

دو کره فلزی همجنس A و B با شعاع یکسان را در نظر بگیرید. کره A توپر و کره B حفره‌دار است. شعاع حفره کره B نصف شعاع کره است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، افزایش حجم کره A، چند برابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۸

(۳) ۷

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

هرچه خون از آئورت به محل بافت (مویرگ) نزدیک‌تر می‌شود، تندی آن ..... و فشار آن .....

(۲) کاهش - نیز کاهش می‌یابد.

(۱) کاهش - افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش - کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش - نیز افزایش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

برگی از شاخه درختی جدا و به سمت زمین سقوط می‌کند. با نادیده گرفتن کدام‌یک از موارد زیر، مدل‌سازی بهتری از حرکت برگ انجام می‌شود؟

(۲) ابعاد برگ، مقاومت هوا، وزش باد

(۱) وزن برگ، مقاومت هوا، وزش باد

(۴) وزن برگ، تغییرات وزن برگ، شکل برگ

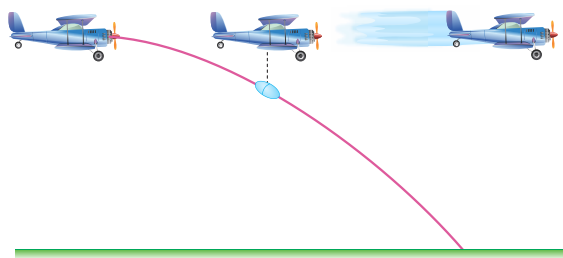
(۳) ابعاد برگ، تغییرات وزن برگ، شکل برگ

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر هواپیمایی که در ارتفاع  $۸۰\text{ m}$  از سطح زمین قرار دارد با تندی  $۱۰۸\text{ km/h}$  پرواز می‌کند. از هواپیما بسته‌ای برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌شود. تندی این بسته هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = ۱۰\text{ m/s}^2$ ) و از تأثیر مقاومت هوا روی بسته چشم‌پوشی کنید)



(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

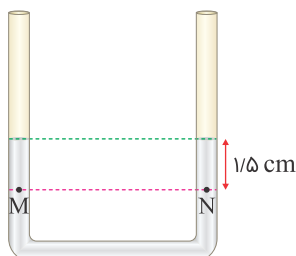
(۴) ۷۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، مساحت مقطع هر شاخه  $۵\text{ cm}^2$  و درون لوله جیوه است. اگر در یکی از شاخه‌ها بر روی جیوه  $۲۰۴\text{ g}$  آب بریزیم، پس از به تعادل رسیدن، فشار در نقطه  $M$  چند سانتی‌متر جیوه و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\rho_{\text{آب}} = ۱\text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\text{ g/cm}^3$ )



(۱) ۳، افزایش

(۲) ۳، کاهش

(۳) ۱/۵، افزایش

(۴) ۱/۵، کاهش

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

جرم مساوی از دو ماده با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  را باهم مخلوط می‌کنیم ( $\rho_2 > \rho_1$ ). اگر از تغییر حجم دو ماده در اثر اختلاط صرف‌نظر کنیم، چگالی مخلوط ( $\rho$ ) چه رابطه‌ای با چگالی مواد سازنده‌اش دارد؟

$$\rho_1 < \rho < \frac{\rho_2 + \rho_1}{2} \quad (۲)$$

$$\rho < \rho_1 \quad (۴)$$

$$\rho = \frac{\rho_2 + \rho_1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\rho_2 + \rho_1}{2} < \rho < \rho_2 \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در یک نیروگاه آبی توان خروجی توربین ۶ MW و راندمان آن ۴۰ درصد است. در هر دقیقه چند مترمکعب آب از مخزن سد که در ارتفاع ۲۰۰ متری توربین قرار دارد، روی توربین می‌ریزد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۱۴۴۰ (۲)

۱۴۴ (۱)

۴۵۰۰ (۴)

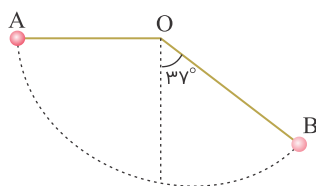
۴۵۰ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم ۸۰۰ g در شرایط خلأ از حالت افقی بدون سرعت اولیه رها شده و با تندی  $5 \text{ m/s}$  از نقطه B عبور می‌کند، کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ (جرم نخ و اصطکاک ناچیز است و  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

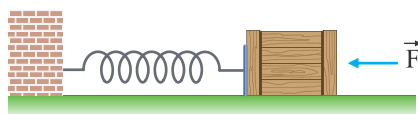
۴) باید طول نخ معلوم باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۶ kg به فنری که یک سر آن به جسم و سر دیگر آن به دیوار متصل است وصل شده است و فنر طول عادی خود را دارد. نیروی افقی و ثابت  $F = 30 \text{ N}$  به جسم اثر می‌کند و جسم شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که جسم ۴۰ cm جابه‌جا شده است، تندی آن به  $1 \text{ m/s}$  می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر چند ژول است؟ (سطح بدون اصطکاک است)



۶ (۱)

۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۵ (۴)

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

فلزی با چگالی  $6 \text{ g/cm}^3$  را درون ظرفی لبریز از آب به چگالی  $1 \text{ g/cm}^3$  فرو می‌بریم و  $300 \text{ g}$  آب از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم فلز چند گرم است؟

- (۱)  $50 \text{ g}$   
 (۲)  $300 \text{ g}$   
 (۳)  $1200 \text{ g}$   
 (۴)  $1800 \text{ g}$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

چگالی مایعی  $2 \text{ g/cm}^3$  و حجم آن  $5/0 \text{ L}$  است. این مایع را با چند لیتر آب رقیق کنیم تا چگالی آن  $1/2 \text{ g/cm}^3$  شود؟

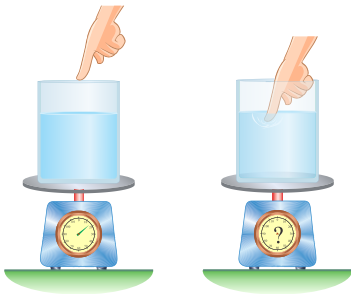
- (۱) ۱  
 (۲)  $1/5$   
 (۳) ۲  
 (۴)  $2/5$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شکل زیر ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد. با ورود انگشت شخص به آب، نیرویی که آب به انگشت شخص وارد می‌کند رو به ..... است و عدد ترازو ..... می‌یابد.



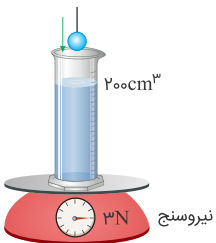
- (۱) بالا، افزایش  
 (۲) بالا، کاهش  
 (۳) پایین، افزایش  
 (۴) پایین، کاهش

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، بشری که حاوی  $200 \text{ cm}^3$  آب است، روی نیروسنجی قرار گرفته و نیروسنج وزن ظرف و آب داخل آن را  $3 \text{ N}$  نشان می‌دهد. گلوله‌ای را به آرامی وارد ظرف و در آب غوطه‌ور می‌کنیم. در این صورت سطح آب داخل بشر روی عدد  $300 \text{ cm}^3$  ثابت می‌شود. در این وضعیت، نیروسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ )



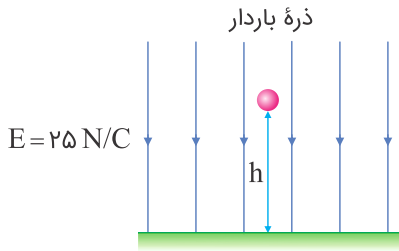
- (۱)  $2/9$   
 (۲)  $3/1$   
 (۳) ۲  
 (۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل، ذره‌ای به جرم  $۲۵ \text{ mg}$  در نزدیکی سطح زمین در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  قرار دارد. اگر به ذره  $+۲ \mu\text{C}$  بار الکتریکی بدهیم، آن را از ارتفاع چند متری سطح زمین رها کنیم تا هنگام رسیدن به زمین، انرژی جنبشی آن برابر  $۶ \text{ mJ}$  باشد؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

توسط یک خطکش، طول میزی را در چند آزمایش، اندازه‌گیری کرده‌ایم و نتایج این اندازه‌گیری‌ها به ترتیب  $۴۳۴ \text{ mm}$  و  $۴۳۷ \text{ mm}$  و  $۶۸۶ \text{ mm}$  و  $۴۲۳ \text{ mm}$  و  $۴۵۴ \text{ mm}$  اندازه‌گیری شده است. کدام گزینه نتیجه این اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر است؟

۴۳۷ (۲)

۴۳۰ (۱)

۴۴۰ (۴)

۴۲۳ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

گلوله‌ای به جرم  $۲ \text{ kg}$ ، با تندی  $۲۰ \text{ m/s}$ ، تحت زاویه  $\alpha$  رو به بالا پرتاب می‌شود. این گلوله با تندی  $۱۰ \text{ m/s}$  از نقطه اوج (بالا ترین نقطه مسیرش) می‌گذرد. کار کل انجام شده روی گلوله از لحظه پرتاب تا زمان رسیدن به اوج، چند ژول است؟

۱۵۰ (۲)

-۱۰۰ (۱)

-۳۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دو کره فلزی هم جنس A و B با شعاع یکسان را در نظر بگیرید. کره A توپور و کره B حفره دار است. شعاع حفره کره B نصف شعاع کره است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، افزایش حجم کره A، چند برابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ارلن شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی  $1/^\circ\text{C} \times 10^{-6}$  را که در دمای  $20^\circ\text{C}$  گنجایشی برابر با  $200\text{ cm}^3$  دارد، با گلیسرین در همان دما پر کرده‌ایم. اگر دمای ظرف و گلیسرین را به  $60^\circ\text{C}$  برسانیم، حجم گلیسرین سرریز شده تقریباً چند سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\beta_{\text{گلیسرین}} = 49 \times 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$ )

۳/۹ (۲)

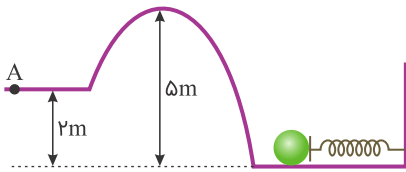
۳/۷ (۱)

۴/۲ (۴)

۴ (۳)

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر توسط فنری، گلوله ساکنی به جرم  $200\text{ gr}$  را می‌خواهیم به نقطه A برسانیم. حداقل انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر چند ژول باید باشد تا گلوله به نقطه A برسد؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$  و از مقاومت هوا و اصطکاک صرف نظر شود)



۱۰ (۱)

۶ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

کدام گزینه درباره حالت‌های ماده نادرست است؟

(۱) فاصله ذرات سازنده جامد کمتر از فاصله ذرات سازنده مایع است.

(۲) بیشتر مواد معدنی از یک الگوی سه‌بعدی تکرار شونده منظم تشکیل شده‌اند.

(۳) فاصله بین مولکول‌های هوا در حدود  $35\text{ \AA}$  است.

(۴) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار یکدیگر می‌مانند.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دانش‌آموزی برای محاسبه فشار هوا در محل زندگی‌اش، آزمایش طراحی کرده است. او این آزمایش را ۶ مرتبه تکرار می‌کند و نتایج زیر را در هر آزمایش به دست می‌آورد، فشار هوا در محل این آزمایش چند اتمسفر است؟

شمارهٔ آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نتیجهٔ آزمایش	$P_1 = 1/50 \text{ atm}$	$P_2 = 1/100 \text{ atm}$	$P_3 = 0/95 \text{ atm}$	$P_4 = 0/80 \text{ atm}$	$P_5 = 0/85 \text{ atm}$	$P_6 = 0/90 \text{ atm}$

- (۱)  $1/05$   
 (۲)  $1/00$   
 (۳)  $0/95$   
 (۴)  $0/90$

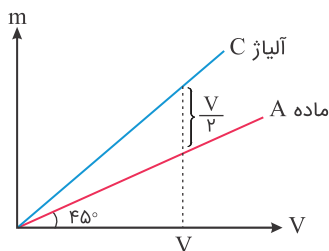
تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع ۱۰۰ متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. اگر بازدهٔ مجموعهٔ توربین و مولد الکتریکی ۸۰ درصد باشد، در هر دقیقه چند مترمکعب آب باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی نیروگاه ۱۶ MW باشد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ) و از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کنید)

- (۱) ۱۲۰۰  
 (۲) ۱۶۰۰  
 (۳) ۲۰۰۰  
 (۴) ۲۴۰۰

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

از مخلوط کردن دو مادهٔ A و B با حجم یکسان بدون تغییر حجم، آلیاژ C ساخته می‌شود. با توجه به نمودار رسم شده در دستگاه SI، تعیین کنید اگر نمودار مادهٔ B را نیز رسم می‌کردیم، شیب خط نمودار آن برابر کدام گزینه می‌شد؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

لاستیک یک اتومبیل حاوی مقدار معینی هواست. هنگامی که دمای هوا  $27^{\circ}\text{C}$  است، فشارسنج فشار درون لاستیک را  $3\text{ atm}$  نشان می‌دهد. پس از یک رانندگی بسیار سریع، فشار هوای لاستیک مجدداً اندازه‌گیری می‌شود و در این حالت فشارسنج عدد  $4\text{ atm}$  را نشان می‌دهد. دمای هوای درون لاستیک در این وضعیت چند درجه سلسیوس است؟ (حجم لاستیک ثابت و فشار جو  $1\text{ atm}$  است)

(۲) ۱۰۲

(۱) ۱۲۷

(۴) ۴۰۰

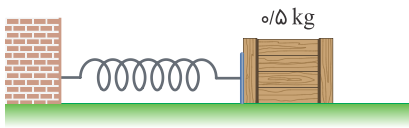
(۳) ۳۷۵

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، سطح افقی بدون اصطکاک و جرم فنر ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم-فنر به  $2\text{ J}$  برسد. اگر در این حالت، بدون تندی اولیه، وزنه را رها کنیم، بیشترین تندی وزنه تا لحظه جدا شدن از فنر، چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

(۱)  $2\sqrt{2}$ 

(۲) ۲

(۳) ۴

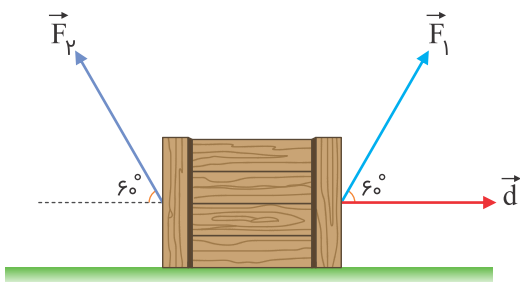
(۴)  $4\sqrt{2}$ 

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، دو نیروی  $F_1 = 30\text{ N}$  و  $F_2 = 20\text{ N}$  وارد می‌شود و جسم روی سطح به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در یک جابه‌جایی معین کار نیروی  $F_1$ ، چند برابر کار نیروی  $F_2$  است؟  $(\cos 60^{\circ} = \frac{1}{2})$

(۱)  $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (۲)  $-\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (۳)  $\frac{3}{4}$ (۴)  $-\frac{3}{4}$ 

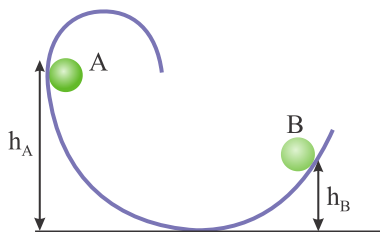
تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



تویی به جرم  $3$  کیلوگرم از نقطه  $A$  با سرعت  $10 \text{ m/s}$  روی سطح پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت  $20$  متر در نقطه  $B$  به سرعت  $2 \text{ m/s}$  می‌رسد، اگر کار نیروی وزن طی مسیر  $A$  تا  $B$  برابر  $36 \text{ J}$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک در مسیر  $A$  تا  $B$  چند نیوتون است؟



(۱)  $5/4$

(۲)  $-5/4$

(۳)  $9$

(۴)  $-9$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

توان اسمی یک بالابر  $20 \text{ kW}$  است. اگر این بالابر جسمی به جرم  $200 \text{ kg}$  را با تندی ثابت  $8 \text{ m/s}$  بالا بکشد، بازده آن چند درصد است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۲)  $75$

(۱)  $70$

(۴)  $90$

(۳)  $80$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

می‌خواهیم کف یک پیاده‌رو به عرض  $3 \text{ m}$  و طول  $1 \text{ km}$  را سنگ‌فرش کنیم. اگر سنگ‌های مورد استفاده دارای ابعاد  $17/5 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  باشند، مرتبه بزرگی تعداد سنگ‌های به کاررفته در این پیاده‌رو کدام است؟

(۲)  $10^7$

(۱)  $10^3$

(۴)  $10^5$

(۳)  $10^9$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

از یک بلندی به ارتفاع  $50$  متر گلوله‌ای بدون سرعت اولیه رها شده و با سرعت  $20 \text{ m/s}$  به زمین می‌خورد. اگر  $20$  درصد از انرژی تلف شده توسط مقاومت هوا صرف افزایش دمای گلوله شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (گلوله  $c = 300 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )

(۲)  $0/4$

(۱)  $0/2$

(۴)  $1$

(۳)  $0/8$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

یک جسم تزئینی به جرم  $140\text{ g}$  از طلا و نقره ساخته شده است. اگر این جسم را در ظرفی پر از آب داخل کنیم،  $10\text{ cm}^3$  آب بیرون می ریزد. چند درصد حجم جسم از طلا ساخته شده است؟ (چگالی طلا و نقره به ترتیب برابر  $20\text{ g/cm}^3$  و  $10\text{ g/cm}^3$  است)

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۸۰

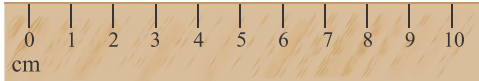
(۳) ۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، دقت اندازه گیری خط کش (الف) ..... و دقت اندازه گیری خط کش (ب) ..... است.



(الف)

(۱)  $1\text{ mm}, 1\text{ cm}$ 

(ب)

(۲)  $\frac{1}{2}\text{ mm}, \frac{1}{2}\text{ cm}$ (۳)  $\frac{1}{2}\text{ mm}, 1\text{ cm}$ (۴)  $\pm 1\text{ mm}, \pm \frac{1}{2}\text{ cm}$ 

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) در روز، زمین ساحل گرم‌تر از آب دریا است، به همین دلیل نسیمی از سمت ساحل به سمت دریا شروع به وزیدن می‌کند.

(ب) در نافلزات، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.

(ج) اندام حفره‌ای مارهای زنگی، تنها به‌عنوان گیرنده تابش فرسرخ عمل می‌کنند و توانایی گسیل پرتوهای فرسرخ را ندارند.

(د) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، انرژی گرمایی کمتری را جذب می‌کنند، در نتیجه تابش گرمایی زیادی دارند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

باتوجه به رابطه شتاب گرانش ( $g = G \frac{M}{r^2}$ )، یکای ثابت جهانی گرانش  $G$  برحسب یکاهای اصلی کدام است؟ ( $M$  از جنس جرم و  $r$  از جنس طول است).

$$\begin{array}{ll} \frac{Nm^2}{kg} & (1) \\ \frac{m^3}{kgs^2} & (2) \\ \frac{kgm^2}{s^2} & (3) \\ \frac{m^3}{s^2} & (4) \end{array}$$

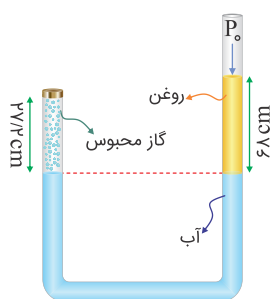
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، مقداری روغن، آب و گاز کامل درون لوله قرار دارند و دمای گاز محبوس در لوله  $27^\circ C$  است. دمای گاز محبوس را چند کلون افزایش دهیم تا حجم آن دو برابر شود؟

( فشار هوای محیط  $76 \text{ cmHg}$  است و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان و انبساط آن ناچیز می‌باشد،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$ )



$$630 \quad (1)$$

$$330 \quad (2)$$

$$375 \quad (3)$$

$$329/7 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

فشار حاصل از ستون آب به ارتفاع  $204 \text{ cm}$  معادل چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \text{ gr/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ )

$$13 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$15 \quad (4)$$

$$14 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

فاصله درجه‌های یک خطکش مدرج  $5 \text{ mm}$  است. وقتی با این خطکش طول یک روان‌نویس را اندازه‌گیری می‌کنیم، کدام گزینه گزارش درستی برای این اندازه‌گیری است؟

$$10/3 \pm 0/3 \text{ cm} \quad (2)$$

$$10/1 \pm 0/5 \text{ cm} \quad (1)$$

$$103 \pm 5 \text{ mm} \quad (4)$$

$$103 \pm 2/5 \text{ mm} \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

یک ترازوی دیجیتال، جرم جسمی را  $10^{-1} \text{ kg} \times 6/037$  اندازه‌گیری کرده است. دقت اندازه‌گیری و خطای این اندازه‌گیری به ترتیب از راست به چپ چند میلی‌گرم است؟

- (۱)  $\pm 500, 1000$  (۲)  $\pm 50, 100$   
(۳)  $\pm 1000, 1000$  (۴)  $\pm 100, 100$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

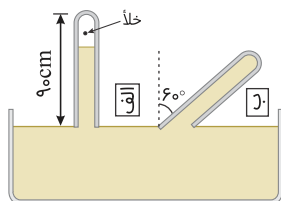
مخزنی با حجم ثابت ۹ لیتر محتوی مخلوطی از ۳۲ g گاز اکسیژن و ۸۴ g گاز نیتروژن  $177^\circ \text{C}$  است. فشارسنجی که به این مخزن متصل است، چه عددی برحسب اتمسفر نشان می‌دهد؟ ( $P_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ ،  $R = 8 \text{ J/mol.K}$ ،  $M_{O_2} = 16 \text{ g/mol}$  و  $M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹  
(۳) ۲۰ (۴) ۲۱

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، حجم فضای خالی (خلأ) بالای ستون جیوه در حالت (الف)  $56 \text{ cm}^3$  است. سطح مقطع لوله  $4 \text{ cm}^2$  و طول لوله  $90 \text{ cm}$  است. حال اگر لوله را نسبت به امتداد قائم  $60^\circ$  منحرف کنیم، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه تقریباً برابر با چند نیوتون است؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ )



- (۱) ۱۴  
(۲) ۱۶  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

چه تعداد از موارد زیر درست است؟  
(الف) چگالش فرایندی گرماگیر است.  
(ب) گرمای نهان تبخیر به دمای مایع بستگی دارد.  
(پ) همواره افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می‌شود.  
(ت) تمام جامدها نقطه ذوب معین دارند.

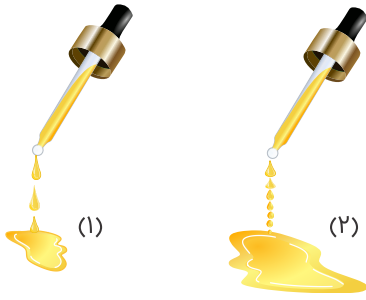
- (۱) ۱ (۲) ۲  
(۳) ۳ (۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شکل زیر، خروج قطره‌های روغن با دو دمای متفاوت  $T_1$  و  $T_2$  را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهد. اگر نیروی هم چسبی بین مولکول‌های روغن در این دو قطره‌چکان را به ترتیب با  $F_1$  و  $F_2$  نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



$$F_1 < F_2, T_1 < T_2 \quad (1)$$

$$F_1 > F_2, T_1 > T_2 \quad (2)$$

$$F_1 > F_2, T_1 < T_2 \quad (3)$$

$$F_1 < F_2, T_1 > T_2 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

درون لیوانی به جرم  $200 \text{ g}$  جسمی که از ماده‌ای با چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  ساخته شده، می‌اندازیم و مجموع جرم لیوان و جسم  $600 \text{ g}$  می‌شود. سپس لیوان را کاملاً پر از آب می‌کنیم و مجموع جرم مجموعه به  $800 \text{ g}$  می‌رسد. حال اگر جسم را خارج کنیم و لیوان را پر از آب کنیم، مجموع جرم لیوان و آب  $600 \text{ g}$  خواهد شد. حجم حفره موجود در داخل جسم چند  $\text{cm}^3$  است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

$$80 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$

$$160 \quad (4)$$

$$120 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

برای آنکه تندی خودرویی از حال سکون به  $V$  برسد، باید کار کل  $W_{t_1}$  روی آن انجام شود. همچنین برای آنکه تندی خودرو از  $V$  به  $2V$  برسد، باید کار کل  $W_{t_2}$  روی آن انجام شود. نسبت  $\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}}$  چقدر است؟

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، یک پرستار، یک تخت به جرم  $20 \text{ kg}$  که روی آن یک بیمار به جرم  $80 \text{ kg}$  قرار گرفته است را با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  حرکت می‌دهد، اگر اصطکاک ناچیز باشد، کار نیرویی که پرستار در  $10$  متر جابه‌جایی تخت انجام می‌دهد، چند ژول است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۲۰۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

اگر زمان پلک زدن انسان  $2$  میلی‌ثانیه باشد، تخمین مرتبه بزرگی تعداد پلک زدن‌های انسان در طول عمر  $60$  ساله خود چقدر است؟ (انسان تقریباً  $\frac{2}{3}$  طول عمر خود را بیدار است)

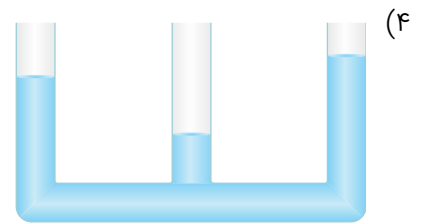
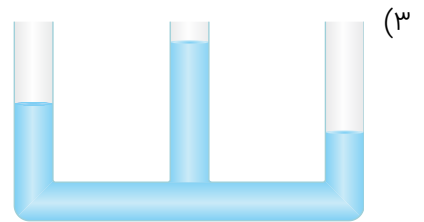
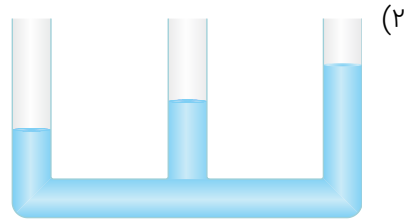
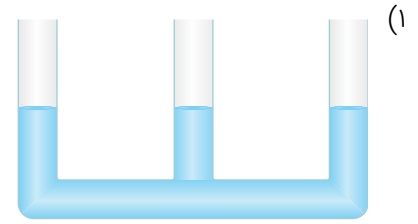
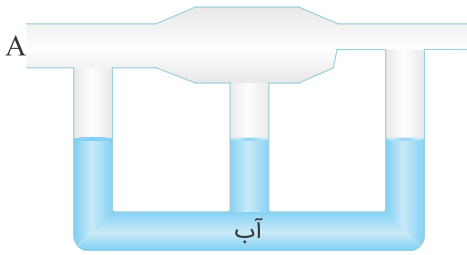
(۱)  $10^6$ (۲)  $10^7$ (۳)  $10^9$ (۴)  $10^{10}$ 

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر، لوله سه شاخه ای که محتوی آب است را مشاهده می کنید. جریان هوا را با تندی زیاد از ورودی A وارد مجموعه می کنیم. کدام گزینه سطح جیوه در سه شاخه را به درستی نشان می دهد؟



تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

از یک ورقه فلزی به ضخامت  $1\text{ cm}$ ، ورقه‌ای دایره‌ای به مساحت  $20\text{ cm}^2$  جدا کرده‌ایم و مقدار  $Q$  ژول گرما به آن می‌دهیم. تغییر مساحت قاعده دایره‌ای این قرص  $2\text{ cm}^2$  است. اگر از همین ورقه یک کره توخالی به شعاع خارجی  $3\text{ cm}$  بسازیم و به آن گرمای  $2Q$  بدهیم، تغییر حجم قسمت فلزی آن چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ( $\pi \simeq 3$ )

(۲)  $0/6$

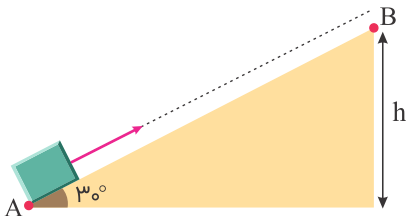
(۱)  $0/4$

(۴)  $2/7$

(۳)  $1/2$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر جسمی با سرعت اولیه  $6 \text{ m/s}$  به سمت بالای سطح شیب‌دار پرتاب شده و حداکثر تا نقطه  $B$  بالا رفته و به سمت پایین سطح شیب‌دار بازمی‌گردد. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت وزنه  $\frac{1}{4}$  نیروی وزن باشد، سرعت جسم در بازگشت به نقطه  $A$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۶

(۲)  $\sqrt{6}$

(۳)  $2\sqrt{6}$

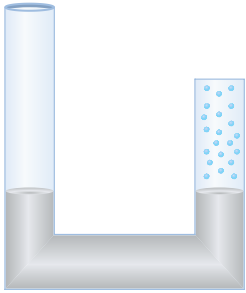
(۴)  $2\sqrt{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، داخل لوله  $U$  شکلی به سطح مقطع  $1 \text{ cm}^2$ ، مقداری جیوه در دو طرف لوله در یک سطح قرار دارد و ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله برابر  $8 \text{ cm}$  است. اگر فشار هوای محیط  $75$  سانتی‌متر جیوه باشد، چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا در دمای ثابت، ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله به  $5 \text{ cm}$  برسد؟



(۱) ۴۵

(۲) ۴۸

(۳) ۵۱

(۴) ۵۴

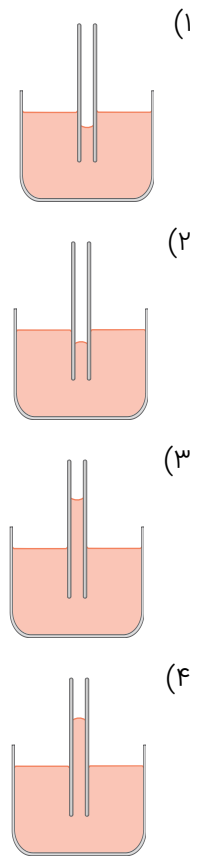
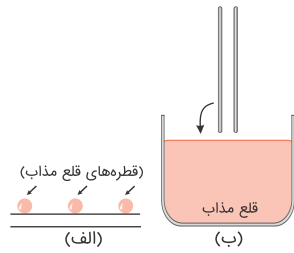
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

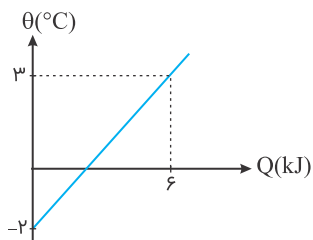


در شکل (الف) چند قطره قلع مذاب را روی سطح شیشه‌ای یک لوله موئین ریخته‌ایم. اگر لوله را مطابق شکل (ب) داخل ظرفی از قلع مذاب قرار دهیم، قلع در چه وضعیتی قرار می‌گیرد؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم  $m$  مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم  $9^{\circ}\text{F}$  افزایش یابد؟



۲ (۱)

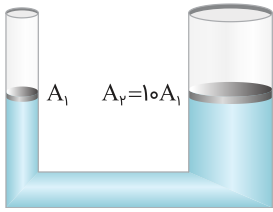
۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر درون یک لوله U شکل مقداری مایع ریخته‌ایم و روی هر قسمت پیستونی با جرم بسیار ناچیز قرار داده‌ایم. در یک آزمایش، وزن ۱ kg را روی پیستون با مساحت  $A_1$  قرار می‌دهیم. اختلاف ارتفاع دو پیستون ۴ cm می‌شود. در آزمایش دیگری، وزن ۱ kg را روی پیستون با مساحت  $A_2$  قرار می‌دهیم. در این حالت اختلاف ارتفاع دو پیستون چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



(۱) ۰/۰۴

(۲) ۰/۴

(۳) ۴

(۴) ۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ظرف عایقی محتوی  $m$  گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس است. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب، بخار و بقیه تبدیل به یخ صفر درجهٔ سلسیوس شود و مجموع جرم بخار و یخ تولید شده برابر ۳۴۰ گرم باشد. جرم بخار آب تولید شده چند گرم است؟

$$(L_f = \frac{2}{15} L_v)$$

(۲) ۴۰

(۱) ۴۵

(۴) ۱۷۰

(۳) ۳۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر درون لوله از آب پر شده است و قطر مقطع پیستون بزرگ ۲۰۰ درصد بیشتر از قطر مقطع پیستون کوچک است. اگر نیروی  $F = 180 \text{ N}$  به پیستون بزرگ اعمال شود، به پیستون کوچک نیروی چند نیوتونی اعمال می‌شود؟



(۱) ۲۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

برای بیان ..... از یک عدد با یکای مناسب استفاده می شود. برای بیان ..... افزون بر یک عدد و یکا باید از جهت نیز استفاده کرد.

- (۱) کمیت های فرعی - کمیت های اصلی  
 (۲) کمیت های نرده ای - کمیت های برداری  
 (۳) کمیت های برداری - کمیت های اصلی  
 (۴) کمیت های برداری - کمیت های نرده ای

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

درون یک ظرف آلومینیمی به جرم  $500\text{ g}$  قطعه یخی به جرم  $200\text{ g}$  و دمای  $5^\circ\text{C}$  می اندازیم. دمای اولیه ظرف آلومینیمی چند درجه سلسیوس باشد تا  $75\%$  جرم یخ ذوب شود؟ (  $2100\text{ J/kg}^\circ\text{C} = c_{\text{ice}}$ ،  $1050\text{ J/kg}^\circ\text{C} = c_{\text{Al}}$ ،  $L_F = 336000\text{ J/kg}$  )

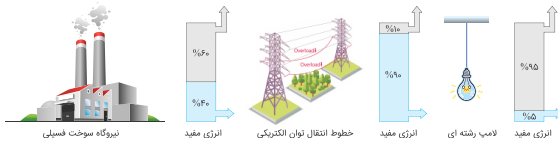
- (۱) ۲۵  
 (۲) ۳۶  
 (۳) ۹۲  
 (۴) ۱۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شکل زیر، طرحواره ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته ای نشان می دهد. چند درصد از انرژی سوخت مصرفی در نیروگاه در یک لامپ رشته ای به انرژی مفید تبدیل می شود؟



- (۱) ۱/۵  
 (۲) ۱/۸  
 (۳) ۲  
 (۴) ۲/۴

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$80\text{ g}$  آب خالص به چگالی  $1\text{ g/cm}^3$  را با  $60\text{ g}$  مایع A به چگالی  $1/5\text{ g/cm}^3$  مخلوط کرده ایم. اگر حجم  $10\text{ cm}^3$  از مخلوط  $14\text{ g}$  باشد، حجم مخلوط چند سانتی متر مکعب و چگونه نسبت به مجموع حجم های اولیه آب و مایع تغییر کرده است؟

- (۱) ۱۰، کاهش  
 (۲) ۱۰، افزایش  
 (۳) ۲۰، کاهش  
 (۴) ۲۰، افزایش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

جرم مولی آب برابر  $18 \text{ g/mol}$  و گرمای ویژه مولی آن تقریباً  $75 \text{ J/mol.K}$  است. به  $360 \text{ g}$  آب  $20^\circ\text{C}$  چند کیلوژول گرما بدهیم تا دمای آن به  $86^\circ\text{F}$  برسد؟

- (۱)  $7/5$  (۲)  $15$   
(۳)  $20$  (۴)  $30$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

نوترون را کره ای به شعاع  $10^{-15}$  متر در نظر بگیرید. تعداد نوترون هایی را که در یک توپ به شعاع  $10 \text{ cm}$  می توان جای داد به کدام عدد نزدیک تر است؟

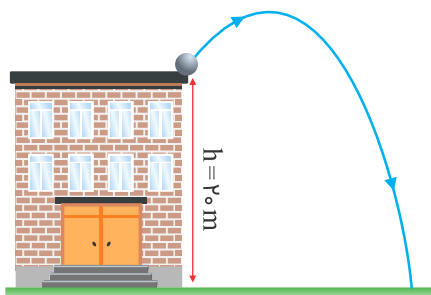
- (۱)  $10^{35}$  (۲)  $10^{42}$   
(۳)  $10^{45}$  (۴)  $10^{48}$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $200 \text{ g}$  را از بالای ساختمانی به ارتفاع  $20 \text{ m}$  پرتاب می‌کنیم. کار نیروی وزن گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن گلوله به سطح زمین چند ژول است؟  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱)  $20$   
(۲)  $40$   
(۳)  $-20$   
(۴)  $-40$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

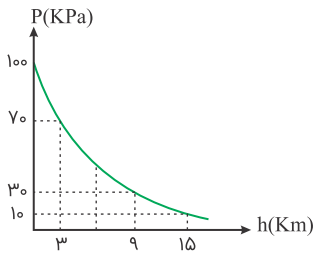
تستر علوم تجربی دهم

باتوجه به نمودار رسم شده، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

الف) بیرون از جو زمین، چگالی و فشار هوا تقریباً صفر می‌شود.

ب) ۷۰ درصد جرم جو کره زمین تا ارتفاع ۹ km قرار گرفته است.

ج) چگالی متوسط هوا بین لایه‌های ۹ تا ۱۵ کیلومتری  $\frac{1}{3}$  برابر چگالی متوسط آن از سطح زمین تا ارتفاع ۳ کیلومتری آن است.



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دو کره فلزی هم جنس A و B با شعاع یکسان را در نظر بگیرید. کره A توپر و کره B حفره دار است. شعاع حفره کره B نصف شعاع کره است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، افزایش حجم کره A، چند برابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

۲) ۴

۱) ۳

۴) ۸

۳) ۷

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

$10^4 \times 9$  مترمکعب برابر  $9 \times 10^5$  ..... است.

۲) دکامتر مکعب

۱) دسی متر مکعب

۴) هکتو لیتر

۳) هکتومتر مکعب

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

درون یک ظرف آلومینیمی به جرم ۵۰۰ g قطعه یخی به جرم ۲۰۰ g و دمای  $5^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. دمای اولیه ظرف آلومینیمی چند درجه سلسیوس باشد تا ۷۵٪ جرم یخ ذوب شود؟

$$(L_F = 336000 \text{ J/kg}, c_{\text{آلومینیم}} = 1050 \text{ J/kg}^\circ\text{C}, c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$$

۲) ۳۶

۱) ۲۵

۴) ۱۰۰

۳) ۹۲

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

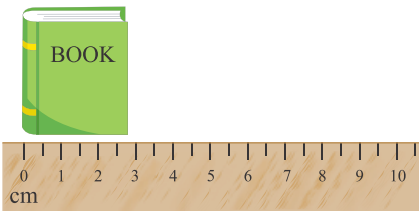
تستر ریاضی و فیزیک دهم

درون یک ظرف لبریز از آب صفر درجه، یک قالب یخ شناور است به طوری که ده درصد حجم یخ بیرون از آب قرار دارد. اگر چگالی آب و یخ به ترتیب  $1 \text{ g/cm}^3$  و  $0.9 \text{ g/cm}^3$  باشد، با ذوب کامل یخ چه اتفاقی می افتد؟

- (۱) معادل ۱۰ درصد حجم یخ اولیه، آب از ظرف سرریز می شود.
- (۲) معادل حجم اولیه یخ، آب از ظرف سرریز می شود.
- (۳) سطح آب در ظرف پایین می رود.
- (۴) ظرف لبریز از آب باقی می ماند و آبی از ظرف بیرون نمی ریزد.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر، گزارش نتیجه اندازه گیری طول جسم برحسب سانتی متر به صورت کدام مورد، درست است؟



- (۱)  $2.7 \pm 0.1$
- (۲)  $2.7 \pm 0.3$
- (۳)  $2.7 \pm 0.5$
- (۴)  $2.75 \pm 0.25$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

طول هر ضلع مکعبی  $10 \text{ cm}$  و جرم آن  $2 \text{ kg}$  است. اگر چگالی فلز به کاررفته در مکعب  $8 \text{ g/cm}^3$  باشد در این صورت:

- (۱) درون مکعب حفره ای به حجم  $250 \text{ cm}^3$  وجود دارد.
- (۲) درون مکعب حفره ای به حجم  $750 \text{ cm}^3$  وجود دارد.
- (۳) مکعب کاملاً توپر است و حجم آن  $1250 \text{ cm}^3$  است.
- (۴) مکعب کاملاً توپر است و حجم آن  $1000 \text{ cm}^3$  است.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در رابطه  $v = 2At^3 - \frac{1}{4}Bt^2 + ct$ ،  $v$  سرعت است و یکای آن  $\text{m/s}$  می باشد. یکای  $B$  کدام است و  $C$  هم ارز کدام کمیت است؟

- (۱)  $\text{m/s}^2$ ، سرعت
- (۲)  $\text{m/s}^4$ ، شتاب
- (۳)  $\text{m/s}^3$ ، سرعت
- (۴)  $\text{m/s}^3$ ، شتاب

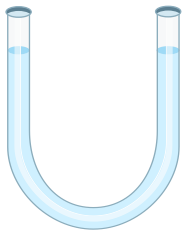
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند.
- (۲) تشکیل حباب صابون و سقوط آزادانه قطرات به شکل کره از منظرگاه نیروی کشش سطحی قابل بررسی است.
- (۳) افزودن مواد شوینده به آب باعث کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آن می‌شود که می‌توان با افزایش دما، با این کاهش نیرو مقابله کرد.
- (۴) برای داشتن خواص نانو، لازم نیست تمام ابعاد یک ماده در مقیاس نانو باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر، مقداری آب در یک لوله U شکل به حال تعادل قرار دارد. چند سانتی‌متر روغن به چگالی  $900 \text{ kg/m}^3$  در یکی از شاخه‌ها بریزیم تا اختلاف ارتفاع دو مایع در شاخه‌ها  $3 \text{ cm}$  شود؟ (چگالی آب  $1000 \text{ kg/m}^3$  است)



(۱)  $2/7$

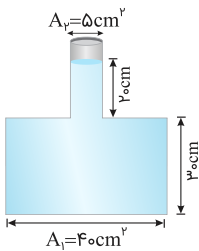
(۲)  $3$

(۳)  $27$

(۴)  $30$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

جرم مایع درون ظرف شکل زیر  $9/3 \text{ kg}$  است. فشار ناشی از مایع در کف ظرف چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



(۱)  $9/75 \times 10^3$

(۲)  $1/5 \times 10^4$

(۳)  $9/75 \times 10^4$

(۴)  $1/5 \times 10^3$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در یک مخزن  $32 \text{ gr}$  اکسیژن و  $8 \text{ gr}$  هیدروژن در فشار  $2 \text{ atm}$  و دمای  $127^\circ \text{C}$  موجود است. چگالی گاز موجود در مخزن چند  $\text{kg/m}^3$  است؟

$$(M_{H_2} = 2 \text{ gr/mol}, M_{O_2} = 32 \text{ gr/mol}, R = 8 \text{ J/molK})$$

(۲)  $50$

(۱)  $0/05$

(۴)  $25$

(۳)  $0/025$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دانش آموزی طول یک جسم را چندین بار با یک خط کش سانتی متری اندازه گیری کرده و نتایج به صورت زیر گزارش شده است. کدام گزینه برای طول این جسم قابل قبول تر است؟

$۵/۴$  ,  $۵/۵$  ,  $۵/۳$  ,  $۷/۳$  ,  $۴/۲$  ,  $۵/۵$  ,  $۵/۳$

$۵/۵$  (۲)

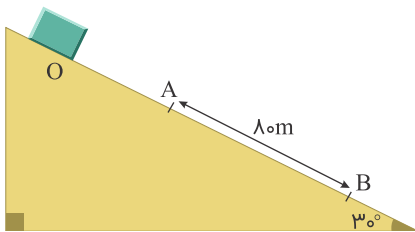
$۵/۲$  (۱)

$۵/۳$  (۴)

$۵/۴$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم  $۳۵۰$  گرم را از نقطه  $O$  بر روی سطح شیب‌داری که بدون اصطکاک است، رها می‌کنیم، اگر تندی جعبه در نقطه  $B$ ،  $۲۰$  m/s بیشتر از تندی آن در نقطه  $A$  باشد، تندی جعبه در نقطه  $B$  چند m/s است؟ ( $g = ۱۰$  m/s<sup>۲</sup>)



$۳۰$  (۱)

$۴۰$  (۲)

$۵۰$  (۳)

$۹۰$  (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) با تغییر دمای مجموعه نوار دوفلزه، تیغه فلزی که روی قوس ایجاد شده قرار می‌گیرد، ضریب انبساط طولی بیشتری دارد.  
ب) در محدوده دماهای  $۰^{\circ}\text{C}$  تا  $۴^{\circ}\text{C}$  بقایای ساختار مولکولی یخ هنوز در آب وجود دارد و موجب رفتار غیرعادی آب می‌شود.  
ج) در انبساط طولی یک میله که از مساحت قاعده آن صرف‌نظر شده است، هرچه طول اولیه میله بزرگ‌تر باشد، به ازای یک تغییر دمای مشخص، افزایش طول بیشتر خواهد بود.  
د) ولت‌سنج قرار گرفته در یک دماسنج ترموکوپل از دو طرف با دو سیم رسانای غیر هم‌جنس (مثل مس و کنستانتان) مرتبط است.

$۳$  (۲)

$۴$  (۱)

$۱$  (۴)

$۲$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم



مطابق شکل زیر، اندازه گیری تعدادی سوزن ته گرد به وسیله یک ترازوی دیجیتال انجام شده است. دقت اندازه گیری کدام است؟



(۱)  $0/001 \text{ g}$

(۲)  $0/01 \text{ g}$

(۳)  $0/1 \text{ g}$

(۴)  $1 \text{ g}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

کره ای به جرم  $8/4 \text{ g}$  و شعاع ظاهری  $2 \text{ cm}$  از ماده ای به چگالی  $0/3 \text{ g/cm}^3$  ساخته شده است. می خواهیم در آزمایشی مشخص کنیم که کره توپُر است یا توخالی؛ و اگر توخالی است، حجم حفره درون آن چند درصد از حجم ظاهری آن است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

(۱) کره توپُر است.

(۲)  $5$  درصد

(۳)  $10/5$  درصد

(۴)  $12/5$  درصد

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

یکی از یکاهای متداول انرژی، کیلووات ساعت (kWh) است. هر یک کیلووات ساعت معادل چند مگا ژول است؟

(۱)  $10^{-3}$

(۲)  $10^3$

(۳)  $\frac{10^3}{3/6}$

(۴)  $3/6$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

یک دماسنج مدرج دمای درون یک خانه را  $15/2^\circ\text{C}$  نشان می دهد. کدام گزارش برای دمای درون خانه مناسب است؟

(۱)  $15/2^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$

(۲)  $15/2^\circ\text{C} \pm 0/05^\circ\text{C}$

(۳)  $15/2^\circ\text{C} \pm 0/1^\circ\text{C}$

(۴)  $15/2^\circ\text{C} \pm 0/2^\circ\text{C}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مخزنی با حجم ثابت ۹ لیتر محتوی مخلوطی از ۳۲ g گاز اکسیژن و ۸۴ g گاز نیتروژن  $177^\circ\text{C}$  است. فشارسنجی که به این مخزن متصل است، چه عددی برحسب اتمسفر نشان می‌دهد؟ ( )

$(M_{O_2} = 16 \text{ g/mol}, M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}, R = 8 \text{ J/mol.K}, P_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa})$

(۲) ۱۹

(۱) ۱۸

(۴) ۲۱

(۳) ۲۰

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

جسمی به جرم ۲ kg و دمای  $200^\circ\text{C}$  را درون ۳ kg آب  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به  $40^\circ\text{C}$  برسد، در حین برقراری تعادل گرمایی، چند کیلوژول گرما از مجموعه جسم و آب، خارج شده است؟ ( )

$(c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$  و  $c = 1000 \text{ J/kg.K}$ )

(۲) ۵۶

(۱) ۴۲

(۴) ۷۲

(۳) ۶۸

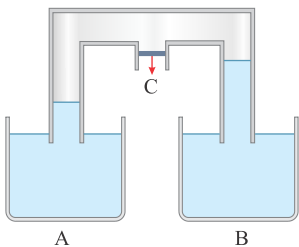
تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شاخه‌های یک لوله شیشه‌ای به شکل "U"، از پایین در داخل مخزن‌های A و B قرار گرفته‌اند. بخشی از هوای محبوس در لوله شیشه‌ای را از ناحیه C، خارج می‌کنیم. در این صورت آب موجود در لوله سمت چپ، ۱۵ cm بالاتر از سطح آب در مخزن A قرار می‌گیرد. اگر ارتفاع مایع در لوله سمت راست ۳۰ cm باشد، چگالی مایع مخزن B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( )

$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3)$



(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۸

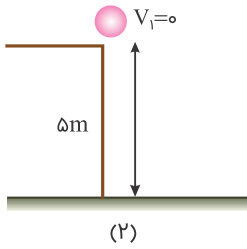
(۴) ۰/۷۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۵ متری سطح زمین به طور قائم رو به پایین رها می‌شود، اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ۲ J باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با زمین چند ژول است؟  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

چند گرم آب  $10^\circ\text{C}$  را به  $40$  گرم یخ  $50^\circ\text{C}$  اضافه کنیم تا پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه به  $(-4^\circ\text{C})$  برسد؟  
( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ ،  $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{3}c_{\text{آب}}$ ،  $L_f = 80c_{\text{آب}}$ )

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

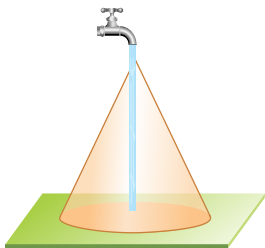
۳۰ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در رأس یک مخروط به حجم  $160 \text{ cm}^3$  روزه‌ای ایجاد شده و آب با آهنگ  $5 \text{ cm}^3/\text{s}$  وارد مخروط می‌شود. پس از چند ثانیه مخروط تا نیمی از ارتفاع آن از آب پر می‌شود؟



۱۶ (۱)

۲۵/۶ (۲)

۲۸ (۳)

۳۲ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  و دمای  $200^\circ\text{C}$  را درون  $3 \text{ kg}$  آب  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به  $40^\circ\text{C}$  برسد، در حین برقراری تعادل گرمایی، چند کیلوژول گرما از مجموعه جسم و آب، خارج شده است؟ (  $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ ,  $c_{\text{فلز}} = 1000 \text{ J/kg.K}$  )

(۲) ۵۶

(۱) ۴۲

(۴) ۷۲

(۳) ۶۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دو جسم  $A$  و  $B$  به جرم های  $m_A = m$  و  $m_B = 4m$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند. به دو جسم نیروی ثابت و یکسانی در راستای افق وارد می‌شود. بعد از جابه جایی دو جسم به اندازه معین، تندی جسم  $A$  چند برابر تندی جسم  $B$  است؟

(۲) ۲

(۱) ۴

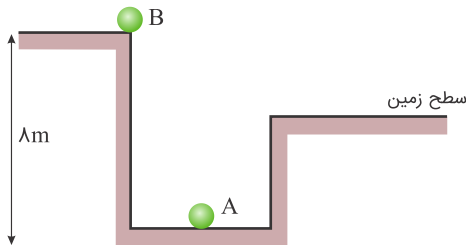
(۴)  $\frac{1}{4}$ (۳)  $\frac{1}{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر، دو گلوله  $A$  و  $B$  به ترتیب به جرم های  $m_A = 2 \text{ kg}$  و  $m_B = 3 \text{ kg}$  به حالت سکون قرار دارند، اگر سطح مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، انرژی پتانسیل گرانشی جسم  $A$ ،  $2$  برابر اندازه انرژی پتانسیل گرانشی جسم  $B$  است. فاصله گلوله  $A$  تا سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز  $4 \text{ mm}^2$  است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند گرم باشد تا فشار داخل آن در  $3 \text{ atm}$  نگه داشته شود؟ (فشار هوا برابر با  $1 \text{ atm}$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  است.)

(۲) ۰/۱۶

(۱) ۰/۰۸

(۴) ۱۶۰

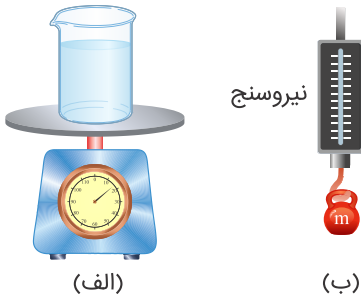
(۳) ۸۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

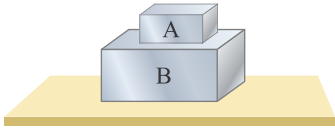
ظرفی محتوی آب مطابق شکل (الف) روی یک ترازوی عقربه ای قرار دارد. جسمی مطابق شکل (ب) از یک نیروسنج آویزان است. اگر جسم متصل به نیروسنج را در آب درون ظرف فرو ببریم، مقدارهایی که نیروسنج و ترازوی عقربه ای نشان می دهند، به ترتیب چگونه تغییر می کند؟



- (۱) کاهش می یابد، افزایش می یابد.
- (۲) کاهش می یابد، تغییری نمی کند.
- (۳) افزایش می یابد، افزایش می یابد.
- (۴) افزایش می یابد، تغییری نمی کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر ابعاد مکعب آهنی B دو برابر ابعاد مکعب آهنی A است. فشاری که از طرف مکعب A به B وارد می شود چند برابر فشاری است که از طرف مکعب ها به سطح افقی وارد می شود؟



- (۱)  $\frac{2}{9}$
- (۲)  $\frac{4}{9}$
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

به وسیله یک دماسنج رقمی، دمای یک جسم را اندازه گیری کرده ایم. شکل زیر عدد گزارش شده را نشان می دهد. رقم غیرقطعی و تعداد ارقام بامعنا به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) صفر، ۴
- (۲) صفر، ۵
- (۳) صفر، ۲
- (۴) ۴، ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم مایعی در هنگام تغییر حالت ۲۰ درصد کاهش می یابد. چگالی این ماده چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۲) ۲۰، افزایش

(۱) ۲۰، کاهش

(۴) ۲۵، افزایش

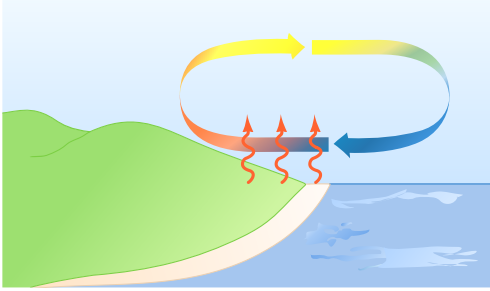
(۳) ۲۵، کاهش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شکل زیر ایجاد یک نسیم از ..... به سمت ..... بر اثر پدیده ..... در طول ..... را نشان می دهد.



(۱) ساحل، دریا، همرفت طبیعی، شب

(۲) ساحل، دریا، همرفت واداشته، روز

(۳) دریا، ساحل، همرفت طبیعی، روز

(۴) دریا، ساحل، همرفت واداشته، شب

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دماسنجی ساخته ایم که نقطه ذوب یخ را ۲۰- واحد و نقطه جوش آب را ۲۸۰ واحد نشان می دهد. با این دماسنج دمای جسمی را اندازه می گیریم، در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس عددی که این دماسنج نشان می دهد، دو برابر دمای جسم برحسب درجه سلسیوس است؟

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شخصی جسمی را یک بار با طناب بلند (شکل ۱) و بار دیگر با طناب کوتاه (شکل ۲) روی سطح افقی و بدون اصطکاک به اندازه  $d$  می کشد. اگر کار انجام شده در هر دو حالت برابر باشد، نیروی وارد شده بر جسم در کدام حالت بزرگ تر است؟



(۱) در شکل ۱

(۲) در شکل ۲

(۳) در دو حالت برابر است.

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

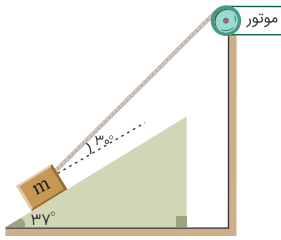
تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر یک موتور بالابر، جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  را روی سطح شیب‌داری با تندی ثابت  $4 \text{ m/s}$  بالا می‌برد، اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم  $10 \text{ N}$  و بازده موتور  $40\%$  درصد باشد، توان مصرفی بالابر چند کیلووات است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

$$\sin 37^\circ = 0/6$$



(۱) ۱۳۶

(۲) ۶۸۰

(۳) ۲۷۲

(۴) ۳۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در توصیف دامنه گسترده ای از پدیده ها از ..... و در توصیف دامنه محدودتری از پدیده ها از ..... استفاده می شود.

۱۰۰

(۲) اصل - قانون

(۱) قانون - اصل

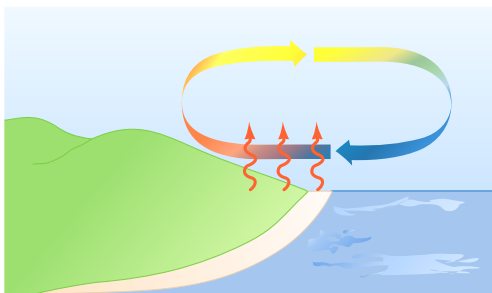
(۴) نظریه - مدل سازی

(۳) مدل سازی - قانون

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

شکل زیر ایجاد یک نسیم از ..... به سمت ..... بر اثر پدیده ..... در طول ..... را نشان می‌دهد.

۱۰۱



(۱) ساحل، دریا، همرفت طبیعی، شب

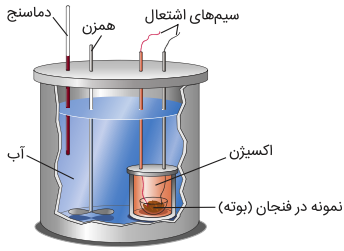
(۲) ساحل، دریا، همرفت واداشته، روز

(۳) دریا، ساحل، همرفت طبیعی، روز

(۴) دریا، ساحل، همرفت واداشته، شب

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر درون فنجان ۲۰ g از یک ماده قرار گرفته است. ظرفیت گرمایی آب درون مخزن گرماسنج  $2000 \text{ J}/^\circ\text{F}$  است. با سوختن کامل ماده، عدد دماسنج  $20^\circ\text{C}$  تغییر می‌کند. انرژی آزاد شده ناشی از سوختن ۱ g ماده چند کیلوژول است؟ (گرمای رسیده به ظرف ناچیز است)



(۱) ۷۲

(۲) ۳/۶

(۳) ۴۰

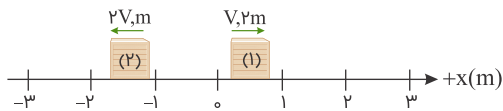
(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دو جعبه، به جرم‌های  $m$  و  $2m$  روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت‌های مشخص شده و ثابت، در حال حرکت‌اند. نسبت انرژی جنبشی جعبه "۲" به جعبه "۱" کدام است؟



(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) -۲

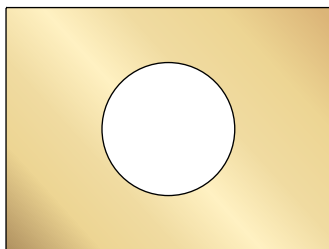
(۴) ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر روی یک ورقه فلزی حفره‌ای دایره‌ای به قطر ۲۴ cm وجود دارد. اگر دمای ورقه  $360^\circ\text{F}$  افزایش یابد، مساحت حفره به چند سانتی‌متر مربع می‌رسد؟  
( $\pi \simeq 3$ ) و ضریب انبساط طولی فلز  $1/K \times 10^{-5}$  است)



(۱) ۴۲۹/۸۴

(۲) ۴۳۴/۱۶

(۳) ۴۲۷/۶۸

(۴) ۴۳۶/۳۲

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



در شکل زیر، لوکوموتیوی به جرم یک تُن، واگنی به جرم چهار تُن را با تندی ثابت  $20 \text{ m/s}$  می‌کشد. اگر بزرگی نیروهای مقاوم در مقابل این حرکت  $11190 \text{ N}$  باشد، توان موتور لوکوموتیو چند اسب بخار است؟  
(هر  $746 \text{ W}$  یک اسب بخار است)



(۱) ۳۰۰

(۲) ۳۳۰

(۳) ۳۵۰

(۴) ۳۷۵

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

کلم اسکانک با کدام یک از روش‌های انتقال گرما سبب آب شدن برف‌های اطراف خود می‌شود؟

(۲) تابش فرسرخ

(۱) تابش فرابنفش

(۴) همرفت

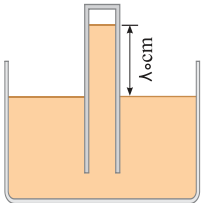
(۳) رسانش گرمایی

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در محلی که فشار هوا  $76 \text{ cmHg}$  است، مطابق شکل زیر یک لوله را درون یک ظرف از مایعی به چگالی  $3/4 \text{ g/cm}^3$  قرار می‌دهیم. اگر مایع درون لوله  $80 \text{ cm}$  بالا بیاید، کدام گزینه درست است؟  
( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ )



(۱) در انتهای لوله گازی جمع نشده است.

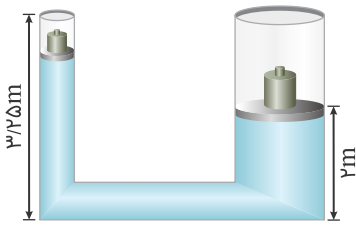
(۲) فشار گاز در انتهای لوله  $20 \text{ cmHg}$  است.(۳) فشار پیمانه‌ای گاز انتهای لوله  $56 \text{ cmHg}$  است.(۴) فشار گاز در انتهای لوله  $560 \text{ torr}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر، سطح مقطع پیستون بزرگتر  $8 \times 10^{-1} \text{ m}^2$  و پیستون کوچکتر  $40 \text{ cm}^2$  است. اگر جرم پیستون سمت راست و جسم قرارگرفته روی آن مجموعاً  $8000 \text{ kg}$  باشد و وزن پیستون سمت چپ به همراه وزنه‌اش  $200 \text{ N}$  و مجموعه به حال تعادل باشد، چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



۴ (۱)

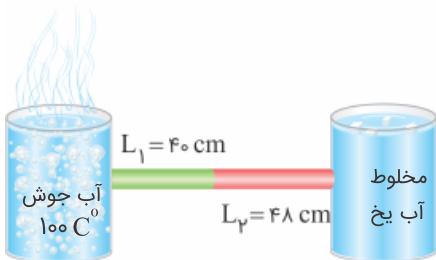
۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر دمای آب جوش به وسیله یک گرم‌کن در دمای  $100^\circ \text{C}$  نگه داشته می‌شود. اگر در مدت‌زمان ۱۰ دقیقه،  $50 \text{ g}$  یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی فلز (۲) چند واحد SI می‌باشد؟ ( $K_1 = 50 \text{ W/mK}$ ،  $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$  و سطح مقطع دو میله  $56 \text{ cm}^2$  می‌باشد)



۲۴ (۱)

۲۵ (۲)

۴۰ (۳)

۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

سنگی به جرم  $500 \text{ g}$  را از سطح زمین با تندی  $10 \text{ m/s}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر کار نیروی مقاومت هوا بر روی سنگ از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن آن به بالاترین نقطه مسیرش،  $15 \text{ J}$  - باشد، حداکثر ارتفاع سنگ از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

۲۰۰ g از مایع A به همراه ۳۰۰ g از مایع B، ظرفی را پر می‌کند. اگر ۳۰۰ g از مایع B به همراه ۴۰۰ g از مایع C این ظرف را پر کند، کدام است  $\frac{\rho_A}{\rho_C}$ ؟

۲ (۲)

(۱)  $\frac{1}{2}$ 

۱ (۴)

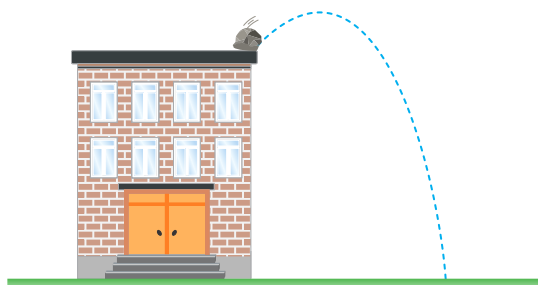
(۳) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دانش‌آموزی، سنگی به جرم ۲۰۰ g را مطابق شکل زیر از پشت‌بام ساختمانی به ارتفاع ۳۰ m، با تندی ۲۰ m/s پرتاب می‌کند. اگر سنگ با تندی ۳۰ m/s با سطح زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوای وارد بر سنگ در طی حرکت آن چند ژول است؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



(۱) -۱۰

(۲) -۲۰

(۳) -۳۰

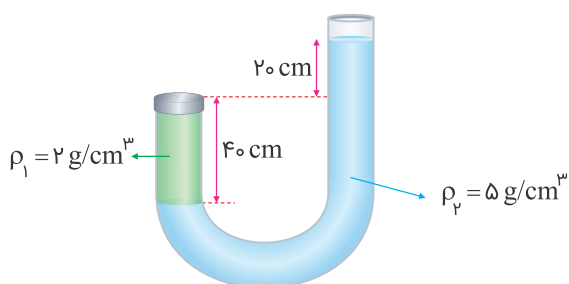
(۴) بستگی به زاویه پرتاب سنگ دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر دهانه سمت چپ لوله U شکل به وسیله درپوشی به مساحت  $۲۰ \text{ cm}^2$  مسدود شده است. نیروی وارد بر درپوش از طرف مایع‌ها چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۴۴

(۲) ۴۶

(۳) ۴۸

(۴) ۵۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند گزارش نتیجه اندازه گیری طول اجسام توسط خط کشی باشد که تا میلی متر مدرج شده است؟

- (۱)  $3/2 \text{ (mm)} \pm 5 \text{ (mm)}$   
 (۲)  $23 \times 10^5 \text{ (nm)} \pm 50 \times 10^5 \text{ (n.m)}$   
 (۳)  $1300 \text{ (}\mu\text{m)} \pm 30 \times 10^2 \text{ (}\mu\text{m)}$   
 (۴)  $245 \times 10^7 \text{ (p.m)} \pm 5 \times 10^7 \text{ (p.m)}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

سنگی به جرم  $500 \text{ g}$  را از سطح زمین با تندی  $10 \text{ m/s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. اگر کار نیروی مقاومت هوا روی سنگ از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن آن به بالاترین نقطه مسیرش،  $-15 \text{ J}$  باشد، حداکثر ارتفاع سنگ از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دقت اندازه گیری یک خط کش مدرج و یک فاصله سنج رقمی با یکدیگر برابر است. اگر نتیجه اندازه گیری طول جسمی با خط کش  $20/32 \text{ cm} \pm 0/05 \text{ cm}$  باشد، کدام یک از گزارش های زیر برای بیان نتیجه اندازه گیری طول همان جسم با فاصله سنج رقمی معتبر است؟

- (۱)  $20/3 \text{ cm} \pm 0/1 \text{ cm}$   
 (۲)  $20/3 \text{ cm} \pm 0/05 \text{ cm}$   
 (۳)  $20/32 \text{ cm} \pm 0/05 \text{ cm}$   
 (۴)  $20/32 \text{ cm} \pm 0/1 \text{ cm}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر گلوله ای به جرم  $100 \text{ g}$  را از بالای ساختمانی به ارتفاع  $20 \text{ m}$  پرتاب می کنیم. اگر این گلوله تا حداکثر ارتفاع  $40 \text{ m}$  نسبت به سطح زمین بالا رود، کار نیروی وزن از لحظه پرتاب گلوله تا لحظه برخورد آن به زمین چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) ۲۰  
 (۲) ۴۰  
 (۳) -۲۰  
 (۴) -۴۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مقدار ۲۰۰ g گلیسرین با دمای  $۲۰^{\circ}\text{C}$  در اختیار داریم. اگر دمای جوش گلیسرین  $۲۹۰^{\circ}\text{C}$  باشد، چند کیلو ژول به گلیسرینی که در اختیار داریم گرما بدهیم تا ۵۰ درصد آن تبخیر شود؟ ( $L_V = ۹۷۴ \text{ kJ/kg}$ ,  $c = ۲۴۰۰ \text{ J/kg.K}$ )

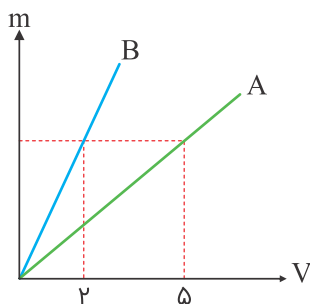
- (۱)  $۳۲/۲$  (۲)  $۹۷/۴$   
(۳)  $۱۲۹/۶$  (۴)  $۲۲۷$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

نمودار جرم برحسب حجم دو ماده A و B به شکل زیر است. چگالی ماده A چندبرابر ماده B است؟



- (۱)  $۲/۵$  (۲)  $۵/۴$   
(۳)  $۴$  (۴)  $۲/۱۵$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع برابرند. استوانه A توپر و استوانه B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه باهم برابر و چگالی ماده سازنده استوانه B،  $\frac{9}{8}$  برابر چگالی استوانه A باشد، شعاع داخلی استوانه B چندبرابر شعاع خارجی آن است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک قطعه آهن به جرم ۲ kg از کوره‌ای به دمای  $۵۰۰^{\circ}\text{C}$  بیرون آورده شده، روی قطعه یخ  $۲۰^{\circ}\text{C}$  قرار می‌دهیم. اگر  $\frac{4}{5}$  همه گرما صرف ذوب شدن یخ شود، این قطعه آهن چند گرم یخ را ذوب می‌کند؟ ( $c_{Fe} = ۰/۱۲ \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$ ,  $L_f = ۸۰ \text{ cal/gr}$ )

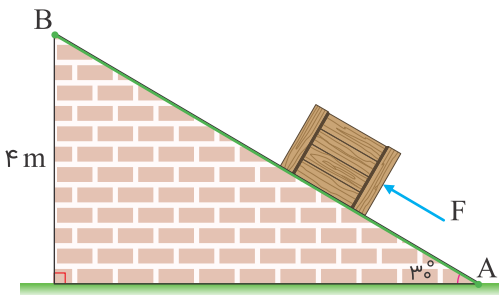
- (۱)  $۳۰۰$  (۲)  $۴۰۰$   
(۳)  $۹۰۰$  (۴)  $۱۲۰۰$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $۲ \text{ kg}$ ، توسط نیروی ثابت  $F = ۲۰ \text{ N}$  که در راستای سطح شیبدار است از نقطه  $A$  تا  $B$  جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم  $۵ \text{ N}$  باشد، کار کل انجام‌شده روی جسم در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $\sin ۳۰^\circ = \frac{1}{۲}$  و  $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۴۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۰۰

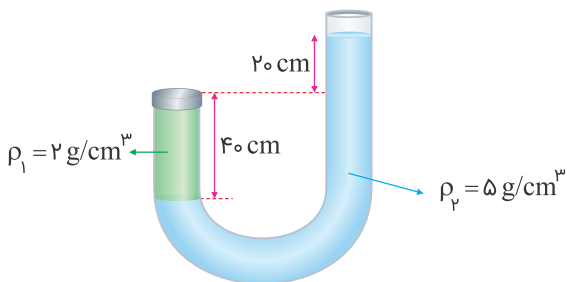
(۴) ۱۲۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر دهانه سمت چپ لول U شکل به وسیله درپوشی به مساحت  $۲۰ \text{ cm}^2$  مسدود شده است. نیروی وارد بر این درپوش به دلیل وزن مایعات چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۴۴

(۲) ۴۶

(۳) ۴۸

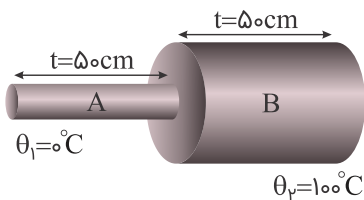
(۴) ۵۰

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دو میله آهنی هم طول  $A$  و  $B$  که قطر مقطع آن‌ها به ترتیب  $۲ \text{ cm}$  و  $۴ \text{ cm}$  است مطابق شکل زیر به هم جوش خورده‌اند. یک سر میله  $A$  در آب  $۰^\circ \text{C}$  و یک سر میله  $B$  در آب  $۱۰۰^\circ \text{C}$  قرار دارد. تقریباً در هر دقیقه چند ژول گرما از میله  $A$  منتقل می‌شود؟ (طول میله‌ها  $۵۰ \text{ cm}$  و  $\lambda = ۸۰ \text{ W/mK}$ ،  $\pi = ۳$ )



(۱) ۶۵

(۲) ۱۳۰

(۳) ۲۳۰

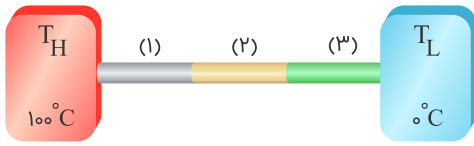
(۴) ۴۳۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر سه میله به طول  $L$  و سطح مقطع  $A$  به دنبال هم بین دو منبع گرما قرار دارند و شارش گرما از طریق این میله‌ها انجام می‌شود. اگر رابطه بین رسانندگی گرمایی میله‌ها به صورت  $2K_1 = K_2 = K_3$  باشد، اختلاف دمای دو سر میله (۲) چند درجه سلسیوس است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

درون یک قطعه یخ به شکل کره و شعاع  $20\text{ cm}$ ، حفره‌های هوا وجود دارد. اگر پس از ذوب قطعه یخ، حجم آب ایجاد شده  $27L$  باشد، چند درصد حجم قطعه یخ اولیه را هوا تشکیل داده است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$  و  $\rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{ g/cm}^3$  و  $\pi = 3$ )

(۲) ۶/۲۵

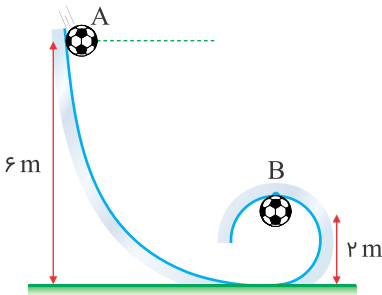
(۱) ۱۲/۵

(۴) ۹

(۳) ۴/۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، توپی به جرم  $400\text{ g}$  را از نقطه  $A$  رها می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی توپ در جابه‌جایی آن از نقطه  $A$  تا  $B$  چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



(۱) -۸

(۲) -۱۲

(۳) -۱۶

(۴) -۲۴

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

اگر جرم مولی آهن  $54 \text{ gr/mol}$  و جرم مولی آلومینیم  $27 \text{ gr/mol}$  باشد، مقدار گرمایی که لازم است دمای مقداری آهن را بدون تغییر حالت به اندازه  $\Delta\theta$  بالا ببرد تقریباً چند برابر مقدار گرمایی است که دمای همان مقدار آلومینیم را بدون تغییر حالت به اندازه  $\Delta\theta$  بالا می‌برد؟

$$۴ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$\frac{۱}{۴} \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{۲} \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) از نظر نظم و تقارن و فاصله ذرات سازنده، مایعات و جامدات شباهت فراوانی با یکدیگر دارند.

(۲) حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای ذرات سازنده جوهر باعث پخش شدن آن در آب می‌شود ولی برخورد آن‌ها با مولکول‌های آب باعث افزایش زمان این اتفاق می‌شود.

(۳) به حرکت نامنظم و کاتوره‌ای ذرات دود و هوا، حرکت براونی می‌گویند.

(۴) به هر چیزی که حجم داشته باشد و فضا را اشغال کند، ماده می‌گویند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) آزمایش و مشاهده در فیزیک بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است.

(ب) دانشمندان فیزیک برای توصیف پدیده‌های مورد بررسی اغلب از قانون، اندیشه ورزی و نظریه استفاده می‌کنند.

(ج) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی برخلاف فرضیه‌های فیزیکی در طول زمان معتبر هستند و دست‌خوش تغییر نمی‌شوند.

(د) فیزیک، یکی از بنیادی‌ترین دانش‌ها و شالوده تمام مهندسی‌ها و فناوری‌هاست.

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

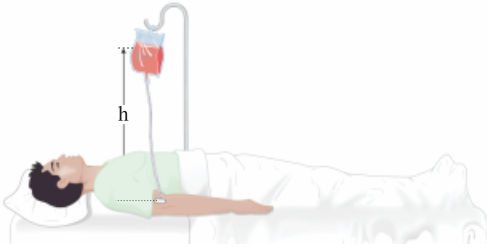
$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم



شکل زیر یک کیسه پلاستیکی حاوی محلولی با چگالی  $1/12 \text{ gr/cm}^3$  را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از مایع بالای این کیسه وارد می‌کنیم تا فشار هوا در این بخش از کیسه همواره برابر با فشار هوای بیرون بماند. اگر فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ  $(Pa)$   $1232$  باشد، کمترین ارتفاع  $h$  چند سانتی‌متر باشد تا محلول در سیاهرگ نفوذ کند؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

مقدار  $200 \text{ g}$  گلیسرین با دمای  $20^\circ \text{C}$  در اختیار داریم. اگر دمای جوش گلیسرین  $290^\circ \text{C}$  باشد، چند کیلوژول به گلیسرینی که در اختیار داریم گرما بدهیم تا  $50\%$  درصد آن تبخیر شود؟  
( $L_V = 974 \text{ kJ/kg}$ ,  $c = 2400 \text{ J/kg.K}$ )

۳۲/۲ (۱)

۹۷/۴ (۲)

۱۲۹/۶ (۳)

۲۲۷ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

مخزنی با حجم ثابت  $9$  لیتر محتوی مخلوطی از  $32 \text{ g}$  گاز اکسیژن و  $84 \text{ g}$  گاز نیتروژن  $177^\circ \text{C}$  است. فشارسنجی که به این مخزن متصل است، چه عددی برحسب اتمسفر نشان می‌دهد؟  
( $M_{O_2} = 16 \text{ g/mol}$ ,  $M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$ ,  $R = 8 \text{ J/mol.K}$ ,  $P_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ )

۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳)

۲۱ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

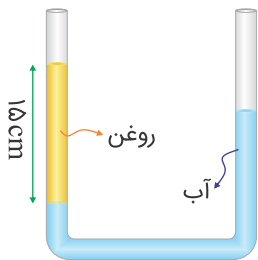
- (۱) پیاده روی شخص در خیابان، می توان از اصطکاک کف پای شخص و سطح زمین صرف نظر کرد.
- (۲) پرتاب یک توپ بسکتبال به سمت بالا، می توانیم از نیروی جاذبه صرف نظر کنیم.
- (۳) پرواز یک پرنده، برای سهولت پرواز آن را در شرایط خلأ در نظر می گیریم.
- (۴) پرتوهای رسیده از خورشید به سطح زمین، پرتوهای فرودی را موازی یکدیگر در نظر می گیریم.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در لوله U شکل زیر، سطح آزاد روغن چند سانتی متر بالاتر از سطح آزاد آب است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ،  $\rho_{\text{روغن}} = 800 \text{ kg/m}^3$ )



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

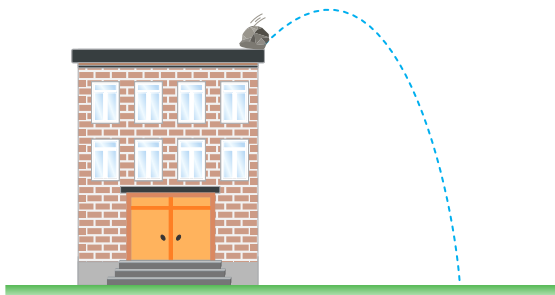
(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دانش آموزی، سنگی به جرم  $200 \text{ g}$  را مطابق شکل زیر از پشت بام ساختمانی به ارتفاع  $30 \text{ m}$ ، با تندی  $20 \text{ m/s}$  پرتاب می کند. اگر سنگ با تندی  $30 \text{ m/s}$  با سطح زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوای وارد بر سنگ در طی حرکت آن چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(۱) -۱۰

(۲) -۲۰

(۳) -۳۰

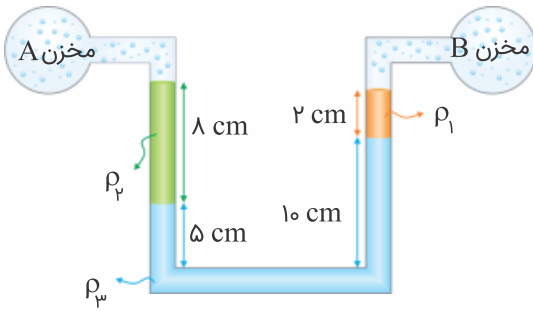
(۴) بستگی به زاویه پرتاب سنگ دارد.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، اختلاف فشار مخزن A و مخزن B در SI کدام است؟  
 $(g = 10 \text{ N/kg}, \rho_3 = 2 \text{ g/cm}^3, \rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3)$



(۱) ۰/۳۶

(۲) ۳۶۰

(۳) ۱/۶۴

(۴) ۱۶۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

از دو فلز A به چگالی  $4 \text{ g/cm}^3$  و B به چگالی  $8 \text{ g/cm}^3$  آلیاژی به چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  ساخته ایم. چند درصد از حجم آلیاژ حاصل، از فلز A است؟

(فرض کنید که حجم نهایی آلیاژ برابر مجموع حجم دو فلز به کاررفته است)

(۲) ۶۰ درصد

(۱) ۷۵ درصد

(۴) ۲۵ درصد

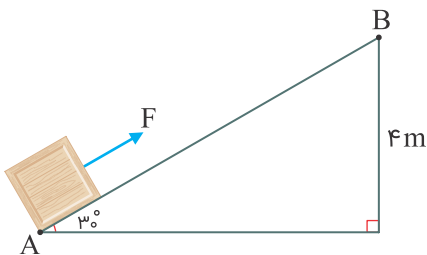
(۳) ۵۰ درصد

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$ ، توسط نیروی  $F = 50 \text{ N}$  که موازی سطح شیب‌دار است، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود، اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح  $5 \text{ N}$  و جسم در نقطه A ساکن باشد، تندی جسم در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ و } \sin 30^\circ = \frac{1}{2})$



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

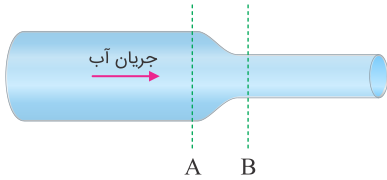
(۳)  $\sqrt{10}$ (۴)  $2\sqrt{5}$ 

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

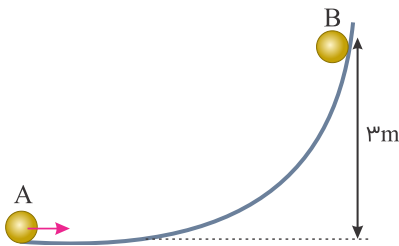
در لوله‌ای پر از آب، مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. در حرکت آب از مقطع فرضی A تا B، تندی و فشار آب، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش، کاهش
- (۲) کاهش، افزایش
- (۳) افزایش، افزایش
- (۴) کاهش، کاهش

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

جسمی به جرم  $۲ \text{ kg}$  را با تندی  $۱۰ \text{ m/s}$  از نقطه A پرتاب می‌کنیم. این گلوله حداکثر تا نقطه B بالا رفته و سپس بازمی‌گردد. تندی گلوله در بازگشت به نقطه A چند  $\text{m/s}$  می‌شود؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



- (۱)  $\sqrt{5}$
- (۲)  $۲\sqrt{5}$
- (۳)  $\sqrt{3}$
- (۴)  $۲\sqrt{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

تقریباً با چند آجر میلی متری با حداکثر ابعاد  $۱ \text{ mm}$ ،  $۲ \text{ mm}$ ،  $۵/۰ \text{ mm}$ ، می‌توان یک انباری به ابعاد  $(۱۰ \times ۲ \times ۵) \text{ m}$  را پر کرد؟ (فرض کنید تمامی آجرها مکعب مستطیل کامل نباشند)

- |               |               |
|---------------|---------------|
| (۱) $۱۰^۵$    | (۲) $۱۰^۷$    |
| (۳) $۱۰^{۱۱}$ | (۴) $۱۰^{۱۲}$ |

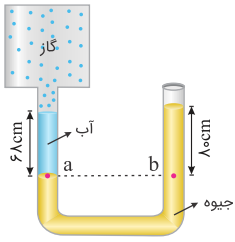
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دقت دستگاه A، ۱۰ برابر دقت دستگاه B است. اگر دستگاه A طول جسمی را  $۸۷/۳۲۴ \text{ m}$  اندازه بگیرد، کدام عدد می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری طول این جسم را برحسب متر به درستی نشان دهد؟

- |              |               |
|--------------|---------------|
| (۱) $۸۷/۳۲۰$ | (۲) $۸۷/۳۲۴۱$ |
| (۳) $۸۷/۳۲$  | (۴) $۸۷۳/۲۴۰$ |

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، فشار گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ (فشار هوا در محل  $75 \text{ cmHg}$  و چگالی جیوه  $13/6$  برابر چگالی آب است)



(۱) ۸۷

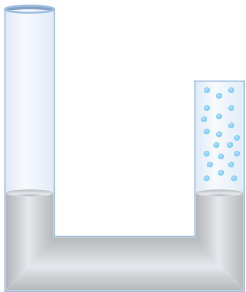
(۲) ۱۴۸

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر، داخل لوله  $U$  شکلی به سطح مقطع  $1 \text{ cm}^2$ ، مقداری جیوه در دو طرف لوله در یک سطح قرار دارد و ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله برابر  $8 \text{ cm}$  است. اگر فشار هوای محیط  $75$  سانتی‌متر جیوه باشد، چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا در دمای ثابت، ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله به  $5 \text{ cm}$  برسد؟



(۱) ۴۵

(۲) ۴۸

(۳) ۵۱

(۴) ۵۴

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

هریک از دو موتور یک هواپیمای مسافری، پیشرانه ای برابر  $2 \times 10^5 \text{ N}$  ایجاد می کند. اگر هواپیما با سرعت ثابت  $900 \text{ km/h}$  رو به جلو حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای این هواپیما چند مگاوات است؟

(۲) ۱۸۰

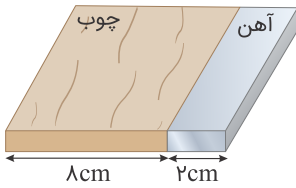
(۱) ۳۶۰

(۴) ۵۰

(۳) ۱۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

دو قطعه مکعب شکل با سطح مقطع یکسان از جنس چوب و آهن را مطابق شکل زیر به هم می‌چسبانیم. چگالی این قطعه چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟  
(چگالی چوب و آهن به ترتیب  $0.8$  و  $7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است)



(۱)  $2/04$

(۲)  $2/55$

(۳)  $5/04$

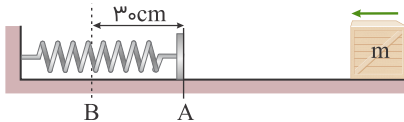
(۴)  $5/76$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر، جسی به جرم  $4 \text{ kg}$  در راستای افقی پرتاب شده و با سرعت  $5 \text{ m/s}$  در نقطه  $A$  به فنر برخورد کرده و آن را حداکثر تا نقطه  $B$  فشرده می‌کند. سرعت جسم در بازگشت در نقطه  $A$  چند  $\text{m/s}$  می‌شود؟ (نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم  $30 \text{ N}$  است)



(۱)  $4$

(۲)  $3$

(۳)  $2$

(۴)  $1$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

درون استوانه ای  $12 \text{ L}$  گاز آرمانی با دمای  $7^\circ \text{C}$  وجود دارد. فشارسنج، فشار گاز درون استوانه را  $14 \text{ atm}$  نشان می‌دهد. دمای گاز را به  $77^\circ \text{C}$  و حجم استوانه را به  $25 \text{ L}$  می‌رسانیم. در این حالت، فشارسنج چند اتمسفر را نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون استوانه  $1 \text{ atm}$  است)

(۲)  $9$

(۱)  $8$

(۴)  $7/4$

(۳)  $8/4$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

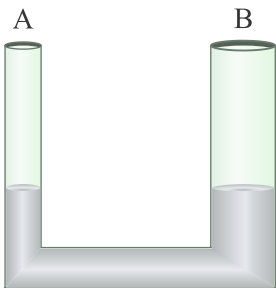
تستر ریاضی و فیزیک دهم

کدام گزینه دربارهٔ حالت‌های ماده نادرست است؟

- (۱) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ جامد کمتر از فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع است.
- (۲) بیشتر مواد معدنی از یک الگوی سه‌بعدی تکرار شوندهٔ منظم تشکیل شده‌اند.
- (۳) فاصلهٔ بین مولکول‌های هوا در حدود  $3.5 \text{ \AA}$  است.
- (۴) طول ده اتم کربن در کنار یکدیگر، تقریباً برابر با یک نانومتر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در شکل زیر سطح مقطع شاخهٔ A،  $2 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع شاخهٔ B،  $3 \text{ cm}^2$  و درون لولهٔ U شکل مقداری جیوه در تعادل است. اگر  $40/8 \text{ g}$  آب در شاخهٔ B بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی متر خواهد شد؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب  $1 \text{ g/cm}^3$  و  $13/6 \text{ g/cm}^3$  است)



(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۶

(۳) ۱

(۴) ۱/۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

درون استوانه ای  $12 \text{ L}$  گاز آرمانی با دمای  $7^\circ \text{C}$  وجود دارد. فشارسنج، فشار گاز درون استوانه را  $14 \text{ atm}$  نشان می دهد. دمای گاز را به  $77^\circ \text{C}$  و حجم استوانه را به  $25 \text{ L}$  می‌رسانیم. در این حالت، فشارسنج چند اتمسفر را نشان می دهد؟ (فشار هوای بیرون استوانه  $1 \text{ atm}$  است)

(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۷/۴

(۳) ۸/۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) انرژی می‌تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود و در حین این فرآیند، مقدار کل آن پایسته می‌ماند.

ب) انرژی پتانسیل، به مکان اجسام سامانه نسبت به یکدیگر بستگی دارد.

ج) انرژی درونی یک جسم، به ابعاد جسم و تعداد ذرات سازنده جسم و انرژی هر ذره بستگی دارد.

د) نسبت انرژی تلف شده به مفید در نیروگاه سوخت فسیلی بزرگ‌تر از نسبت انرژی تلف شده به مفید در خطوط انتقال توان الکتریکی است.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

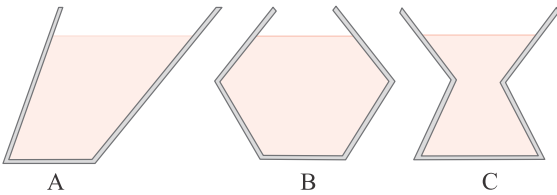
(۳) ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در چه تعداد از ظرف‌های زیر بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف ناشی از مایع بزرگ‌تر از وزن مایع درون ظرف است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

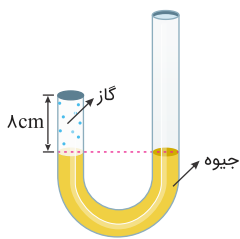
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر مقداری گاز کامل درون یک لوله U شکل محبوس شده است. اگر دمای گاز را از  $12^{\circ}\text{C}$  به  $102^{\circ}\text{C}$  برسانیم،

اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله U شکل تقریباً چند سانتی‌متر می‌شود؟

(فشار هوای محیط  $76\text{ cmHg}$  و سطح مقطع دو لوله باهم برابر است)

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم



لاستیک یک اتومبیل حاوی مقدار معینی هوا است. هنگامی که دمای هوا  $27^{\circ}\text{C}$  است، فشارسنج فشار درون لاستیک را  $3\text{ atm}$  نشان می‌دهد. پس از یک رانندگی بسیار سریع، فشار هوای لاستیک مجدداً اندازه‌گیری می‌شود و در این حالت فشارسنج عدد  $4\text{ atm}$  را نشان می‌دهد. دمای هوای درون لاستیک در این وضعیت چند درجهٔ سلسیوس است؟ (حجم لاستیک ثابت و فشار جو  $1\text{ atm}$  است.)

(۲) ۱۰۲

(۱) ۱۲۷

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۷۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

اگر دو ظرف استوانه‌ای شکل را که ابعاد یکی دو برابر ابعاد دیگری است، از یک مایع یکسان پر کنیم، نسبت فشار مایع بر کف ظرف بزرگ‌تر چندبرابر فشار مایع بر کف ظرف کوچک‌تر است؟

(۲) ۸

(۱)  $\frac{1}{8}$ 

(۴) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$ 

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

یک گوی آهنی به جرم  $6\text{ kg}$  درون ظرفی مدرج که از مایعی با چگالی نامعلوم پر شده است، انداخته می‌شود و مشاهده می‌کنیم مایع به اندازه  $1000\text{ cm}^3$  بالا می‌آید؛ ..... ( $\rho_{\text{آهن}} = 7/5\text{ gr/cm}^3$ )

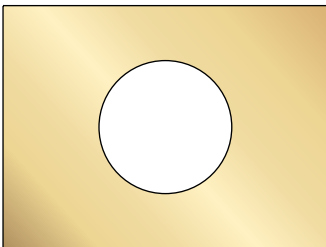
(۲) حجم واقعی گوی آهنی  $1000\text{ cm}^3$  است.

(۱) برای هر اظهارنظری به چگالی مایع احتیاج داریم.

(۴) گوی آهنی حفره‌ای به حجم  $100\text{ cm}^3$  دارد.(۳) گوی آهنی حفره‌ای به حجم  $200\text{ cm}^3$  دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر روی یک ورقهٔ فلزی حفره ای دایره ای به قطر  $24\text{ cm}$  وجود دارد. اگر دمای ورقه  $360^{\circ}\text{F}$  افزایش یابد، مساحت حفره به چند سانتی متر مربع می‌رسد؟  
( $\pi \simeq 3$ ) و ضریب انبساط طولی فلز  $1/K \times 10^{-5}$  است)



(۱) ۴۲۹/۸۴

(۲) ۴۳۴/۱۶

(۳) ۴۲۷/۶۸

(۴) ۴۳۶/۳۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

اگر فشار در عمق ۲۷۲ سانتی‌متری آب دریاچه‌ای ۹۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوا در محل این دریاچه چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ )

۷۵ (۲)

۷۴ (۱)

۷۷ (۴)

۷۶ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دست خود را زیر یک لامپ ۲۰۰ W رشته‌ای قرار می‌دهیم. گرما به چه روش یا روش‌هایی به دست ما رسیده است؟

(۲) تابش

(۱) همرفت

(۴) همرفت و تابش

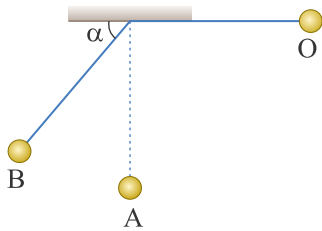
(۳) رسانش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر، گلوله آونگی از نقطه O رها می‌شود و در صفحه قائمی شروع به حرکت می‌کند. اگر تندی گلوله در نقطه B نصف تندی آن در نقطه A (پایین‌ترین نقطه مسیر) باشد، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$  و مقاومت هوا ناچیز است)



۳۰ (۱)

۳۷ (۲)

۴۵ (۳)

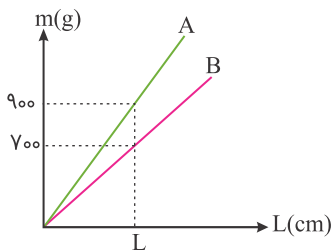
۶۰ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دو استوانه فلزی توپُر A و B را در اختیار داریم. قطر مقطع استوانه A سه برابر قطر مقطع استوانه B است. باتوجه به نمودار زیر، اگر چگالی A برابر  $0/2 \text{ g/cm}^3$  باشد، چگالی B چند  $\text{kg/m}^3$  است؟ (L طول استوانه‌ها است)



۱۴۰۰ (۱)

۱/۴ (۲)

۷۰۰ (۳)

۰/۷ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

جرم جسمی توسط چهار وسیله دیجیتال اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری کدام وسیله بیشتر است؟

- (۱)  $۸/۰۱ \text{ kg}$   
 (۲)  $۸۰۱۰ \text{ g}$   
 (۳)  $۸۰/۱ \times ۱۰^۳ \text{ g}$   
 (۴)  $۸/۰۱۰ \times ۱۰^۴ \text{ mg}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

فاصله بین دو نقطه، به شکل چهار گزینه زیر اعلام شده است. اندازه‌گیری در کدام یک از آن‌ها دقت بیشتری دارد؟ (وسایل اندازه‌گیری رقمی هستند)

- (۱)  $۹/۴۳ \text{ km}$   
 (۲)  $۹/۴۳۰ \times ۱۰^۶ \text{ mm}$   
 (۳)  $۹۴۳۰۰۰ \text{ cm}$   
 (۴)  $۹/۴۳۰ \times ۱۰^۳ \text{ m}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

نتیجه اندازه‌گیری طول دو جسم به صورت  $L_A = ۱۰/۰۵ \times ۱۰^۶ \text{ cm}$  و  $L_B = ۰/۰۰۱۲ \text{ m}$  گزارش شده است. تعداد ارقام معنادار به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱) ۲، ۱۰  
 (۲) ۴، ۱۰  
 (۳) ۲، ۴  
 (۴) ۴، ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

تندی سنج یک اتومبیل مطابق شکل زیر عددی را نشان می‌دهد. در کدام گزینه گزارش تندی اتومبیل به‌درستی آمده است؟



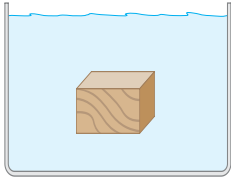
- (۱)  $۱۱۷ \text{ km/h} \pm ۲ \text{ km/h}$   
 (۲)  $۱۱۸ \text{ km/h} \pm ۳ \text{ km/h}$   
 (۳)  $۱۱۸ \text{ km/h} \pm ۲/۵ \text{ km/h}$   
 (۴)  $۱۱۵ \text{ km/h} \pm ۳ \text{ km/h}$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مکعبی توپر به ضلع  $20\text{ cm}$  از ماده‌ای به چگالی  $8\text{ g/cm}^3$  ساخته شده است و درون مایعی مطابق شکل زیر به صورت معلق قرار گرفته است. اختلاف فشار وارد بر سطح پایین و بالای مکعب چند پاسکال است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



(۱) ۸۰۰۰

(۲) ۱۶۰۰۰

(۳) ۲۴۰۰۰

(۴) ۳۲۰۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

تندی جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  برابر  $v_1$  است، اگر تندی این جسم  $5\text{ m/s}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن  $64$  ژول افزایش می‌یابد.  $v_1$  بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

(۱)  $2/1$ (۲)  $3/9$ 

(۳) ۴

(۴) ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

گلوله ای از بالای ساختمان مدرسه رها می‌شود. در مدل سازی حرکت این گلوله کدامیک از موارد زیر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

(۱) ابعاد گلوله

(۲) وزن گلوله

(۳) چرخش گلوله

(۴) مقاومت هوا

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

جرم مولی آب برابر  $18\text{ g/mol}$  و گرمای ویژه مولی آن تقریباً  $75\text{ J/mol.K}$  است. به  $360\text{ g}$  آب  $20^\circ\text{C}$  چند کیلوژول گرما بدهیم تا دمای آن به  $86^\circ\text{F}$  برسد؟

(۱)  $7/5$ 

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

یکای کمیت های شتاب و انرژی در SI به ترتیب از راست به چپ عبارتند از .....

(۱)  $kg/ms^2, m/s$

(۲)  $kgm^2/s, m/s^2$

(۳)  $kgm^2/s^2, m/s^2$

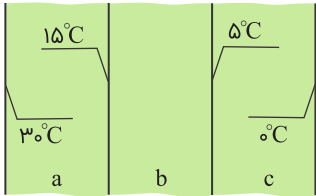
(۴)  $kgm/s, m/s^2$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

شکل زیر دمای سطوح و دمای سطح مشترک یک سری عایق گرمایی را نشان می‌دهد. اگر ضخامت عایق‌ها باهم برابر باشد، کدام گزینه مقایسه‌ی درستی بین رسانندگی گرمایی عایق‌ها است؟



(۱)  $K_a = K_b = K_c$

(۲)  $K_a > K_b > K_c$

(۳)  $K_a < K_b < K_c$

(۴)  $K_a < K_c < K_b$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

جسم ساکنی به جرم  $m$  را با دستمان از ارتفاع  $h_1$  تا ارتفاع  $h_2$  بالا می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی دست در این جابه‌جایی کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $mg(h_2 - h_1)$

(۳)  $-mg(h_2 - h_1)$

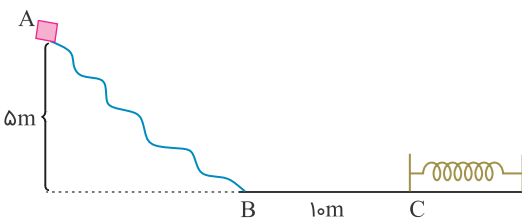
(۴)  $\frac{1}{2}mg(h_2 - h_1)$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر از نقطه A جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  روی مسیر بدون اصطکاک AB حرکت خود را آغاز می‌کند. این جسم پس از طی سطح افقی BC، با فتری برخورد کرده و متوقف می‌شود که در امتداد این سطح قرار گرفته است، اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم در مسیر BC،  $7\text{ N}$  باشد، کار نیروی فنر چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



(۱) -۵۵

(۲) -۶۵

(۳) ۵۵

(۴) ۶۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طول یک میله فلزی در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  برابر با  $20\text{ m}$  است. اگر دمای آن را به  $120^{\circ}\text{C}$  برسانیم، طول میله چند متر می‌شود؟  
 $(\alpha = 5 \times 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C})$

۲) ۲۰/۰۹

۱) ۲۰/۰۶

۴) ۲۰/۱۵

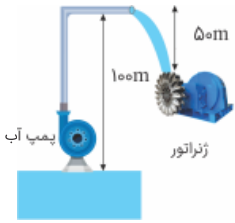
۳) ۲۰/۱۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل زیر یک پمپ با توان  $40\text{ kW}$  و بازده  $60\%$  درصد، آب ساکن یک دریاچه را توسط لوله‌هایی به ارتفاع  $100\text{ m}$  متری بالای سطح دریاچه می‌برد. آب از دهانه لوله با تندی  $20\text{ m/s}$  خارج می‌شود و روی پره‌های توربین یک ژنراتور با بازده  $40\%$  درصد می‌ریزد. این ژنراتور توانایی روشن نگه‌داشتن چند لامپ  $100\text{ W}$  واتی با بازده  $80\%$  درصد را دارد؟



۱) ۹۶

۲) ۱۲۰

۳) ۱۹۲

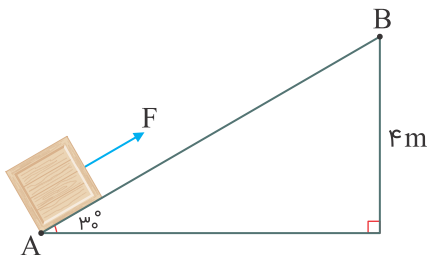
۴) ۲۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $4\text{ kg}$ ، توسط نیروی  $F = 50\text{ N}$  که موازی سطح شیب‌دار است، از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جابه‌جا می‌شود، اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح  $5\text{ N}$  و جسم در نقطه  $A$  ساکن باشد، تندی جسم در نقطه  $B$  چند متر بر ثانیه است؟  
 $(\sin 30^{\circ} = \frac{1}{2}, g = 10\text{ m/s}^2)$



۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳)  $\sqrt{10}$ ۴)  $2\sqrt{5}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در ظرفی ۲۰۰ g آب با دمای  $10^{\circ}\text{C}$  وجود دارد. حداکثر چند گرم یخ  $36^{\circ}\text{C}$  - در این ظرف بریزیم تا دمای مجموعه به  $0^{\circ}\text{C}$  برسد؟

(تبادل گرمایی آب و یخ با محیط ناچیز، گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب  $4200\text{ J/kgK}$  و  $2100\text{ J/kgK}$  و گرمای نهان ذوب یخ  $336\text{ J/g}$  است)

- (۱)  $\frac{1000}{49}$  (۲)  $\frac{2000}{49}$   
(۳) ۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

پمپی در هر دقیقه،  $120\text{ kg}$  آب را تا ارتفاع  $10\text{ m}$  بالا می‌برد و آن را از دهانه لوله‌ای به خارج می‌فرستد، اگر توان مفید پمپ  $300\text{ W}$  باشد، تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۵ (۲) ۱۰  
(۳) ۱۵ (۴) ۲۰

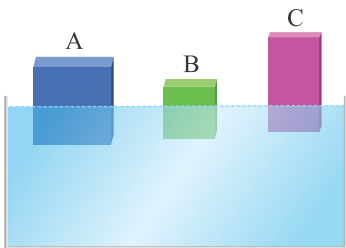
تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دمای یک قرص فلزی را  $200^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

- (۱)  $5 \times 10^{-5}$  (۲)  $10^{-4}$   
(۳)  $5 \times 10^{-6}$  (۴)  $10^{-5}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

سه مکعب توپر A، B و C با چگالی‌های  $\rho_a$ ،  $\rho_b$  و  $\rho_c$  مطابق شکل زیر روی آب شناور هستند. در کدام گزینه چگالی این سه جسم به درستی مقایسه شده است؟



- (۱)  $\rho_b < \rho_c < \rho_a$   
(۲)  $\rho_c < \rho_a < \rho_b$   
(۳)  $\rho_a < \rho_c < \rho_b$   
(۴)  $\rho_c < \rho_b < \rho_a$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

یک کاسه به حجم داخلی  $100 \text{ cm}^3$  پر از آب به چگالی  $1 \text{ g/cm}^3$  است. آب را از داخل ظرف خارج می‌کنیم و مجموع جرم ظرف و آب باقی‌مانده نصف حالت قبل می‌شود. اگر جرم ظرف  $50 \text{ gr}$  باشد، حجم آب خارج شده چند  $\text{cm}^3$  بوده است؟

- (۱) ۵۰  
(۲) ۷۵  
(۳) ۲۵  
(۴) ۱۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

آهنگ خروج آب از یک شیر آب  $2 \text{ L/min}$  است. برای پر کردن یک استخر به ابعاد  $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  چند ساعت زمان لازم است؟

- (۱) ۲۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۷۲

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

پمپی در هر دقیقه،  $120 \text{ kg}$  آب را تا ارتفاع  $10 \text{ m}$  بالا می‌برد و آن را از دهانه لوله‌ای به خارج می‌فرستد، اگر توان مفید پمپ  $300 \text{ W}$  باشد، تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  و دمای  $200^\circ \text{C}$  را درون  $3 \text{ kg}$  آب  $20^\circ \text{C}$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به  $40^\circ \text{C}$  برسد، در حین برقراری تعادل گرمایی، چند کیلو ژول گرما از مجموعه جسم و آب، خارج شده است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ ,  $c_{\text{فلز}} = 1000 \text{ J/kg.K}$ )

- (۱) ۴۲  
(۲) ۵۶  
(۳) ۶۸  
(۴) ۷۲

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم



ارلن شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی  $1/^\circ\text{C} \times 10^{-6} \times 9$  را که در دمای  $20^\circ\text{C}$  گنجایشی برابر با  $200\text{ cm}^3$  دارد، با گلیسرین در همان دما پر کرده‌ایم. اگر دمای ظرف و گلیسرین را به  $60^\circ\text{C}$  برسانیم، حجم گلیسرین سرریز شده تقریباً چند سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\beta_{\text{گلیسرین}} = 49 \times 10^{-5} 1/^\circ\text{C}$ )

۳/۹ (۲)

۳/۷ (۱)

۴/۲ (۴)

۴ (۳)

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در گام اول، حجم‌های فلز به کاررفته در این دو کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V_A = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_B = \frac{4}{3}\pi R^3 - \underbrace{\frac{4}{3}\pi r^3}_{\text{حجم حفره}} \xrightarrow{r=\frac{R}{\lambda}} V_B = \frac{V}{\lambda} \left( \frac{4}{3}\pi R^3 \right)$$

$$\Rightarrow V_B = \frac{V}{\lambda} V_A$$

طبق تعریف چگالی می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V}{\lambda}$$

گرمای داده‌شده به کره‌ها، صرف افزایش دمای آن‌ها می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{c \text{ یکسان}} \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\xrightarrow{Q_B=Q_A} 1 = \frac{V}{\lambda} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V}{\lambda}$$

حال در آخرین مرحله، رابطه انبساط گرمایی را می‌نویسیم:

$$\Delta V = V_1 \times \beta \times \Delta\theta \xrightarrow{\beta \text{ یکسان}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{V_A}{V_{\text{حفره}}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} \times \frac{V}{\lambda} = \left(\frac{R}{r}\right)^3 \times \frac{V}{\lambda}$$

$$\xrightarrow{r=\frac{R}{\lambda}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = (\lambda)^3 \times \frac{V}{\lambda} = V$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

هرچه قطر مقطع یک لوله که از مایع پر است کاهش یابد، تندی مایع افزایش می‌یابد (طبق معادله پیوستگی  $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ).  
 قطر مقطع رگ از آئورت تا مویرگ رفته‌رفته کاهش می‌یابد. در نتیجه تندی خون رو به افزایش می‌گذارد.  
 طبق اصل برنولی، هرچه تندی افزایش یابد، فشار کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

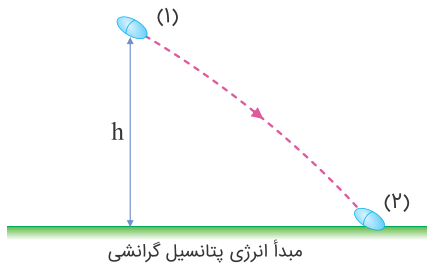
از وزن برگ نمی‌شود صرف‌نظر کرد (صرف‌نظر کنید، یعنی برگ پایین نمی‌آید!) ولی از تغییرات وزن در جابه‌جایی‌های کوچک قطعاً و باید صرف‌نظر کرد. قطره‌های باران با تندی در حدود  $۲۵ \text{ km/h}$  بر سطح زمین فرود می‌آیند. اگر مقاومت هوا در کار نبود، همین قطره‌ها با تندی  $۵۵۰ \text{ km/h}$  زمین را گلوله‌باران می‌کردند و از خدا می‌خواستیم کرونا باشه، بارون نباشه!! (انتخاب بین بد و بدتر!!!) از مقاومت هوا و وزش باد برای ساده‌سازی حرکت جسم سبکی مثل برگ نمی‌توان چشم پوشید (درواقع نیروی حاصل از مقاومت هوا یا وزش باد در مقایسه با وزن برگ برای خودشان عددی هستند!)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

سطح زمین را به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و از پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{U_2=0} mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = 0 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh \xrightarrow{v_1=108 \text{ km/h}=30 \text{ m/s}} v_2^2 = 30^2 + 2 \times 10 \times 80 = 2500 \Rightarrow v_2 = 50 \text{ m/s}$$

تالیفی یاشار انگوتی

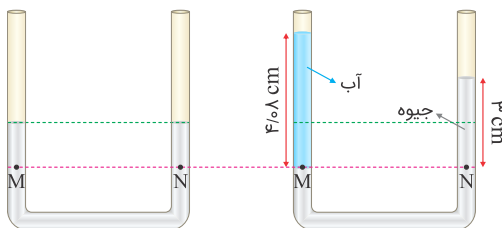
تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا ارتفاع آب اضافه شده به یک شاخه با سطح مقطع  $۱/۵ \text{ cm}^2$  محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=A \cdot h} \rho = \frac{m}{A \cdot h} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}}=1 \text{ g/cm}^3, m=۲۰۴ \text{ g}, A=۵ \text{ cm}^2} 1 = \frac{۲۰۴}{۵ \times h} \Rightarrow h = ۴۰/۸ \text{ cm}$$

حال با استفاده از رابطه  $h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{آب}}$  ارتفاع ستون جیوه معادل را به دست می‌آوریم:



$$h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{آب}} = \frac{1}{13/6} \times 40/8 = 3 \text{ cm}$$

بنابراین جیوه در شاخه N به اندازه  $3 - 1/5 = 1/5 \text{ cm}$  بالا می‌رود و در شاخه M به اندازه  $1/5 \text{ cm}$  پایین می‌آید، اما فشار در نقطه M از  $1/5 \text{ cmHg}$  به  $3 \text{ cmHg}$  افزایش یافته است:

$$\Delta P_M = 3 - 1/5 = 1/5 \text{ cmHg (افزایش)}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

جرم هر دو ماده را با  $m$  نشان می‌دهیم.

$$m_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho_1}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{m}{\rho_2}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}}{\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

$\rho$  بزرگ‌تره یا  $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$ ؟ تفاضلشون رو حساب کنید:

$$\rho - \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2} - \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{4\rho_1\rho_2 - (\rho_1 + \rho_2)^2}{2(\rho_1 + \rho_2)} = \frac{-(\rho_1^2 + \rho_2^2 + 2\rho_1\rho_2) + 4\rho_1\rho_2}{2(\rho_1 + \rho_2)}$$

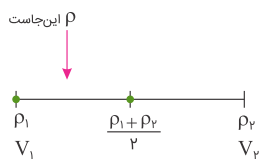
$$\rho - \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{-(\rho_1^2 + \rho_2^2 - 2\rho_1\rho_2)}{2(\rho_1 + \rho_2)} = \frac{-(\rho_1 - \rho_2)^2}{2(\rho_1 + \rho_2)}$$

$$\Rightarrow \rho - \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} < 0 \Rightarrow \rho < \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

توجه: اگر حجم دو ماده مساوی باشند، چگالی مخلوط برابر میانگین چگالی ماده‌ها است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

اگر حجم دو ماده مساوی نباشد، چگالی مخلوط به چگالی ماده‌ای نزدیک‌تر است که حجم بیشتری دارد. در این تست  $V_1 > V_2$  است.



$$V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{\substack{m_1=m_2 \\ (\rho_1 < \rho_2)}} V_1 > V_2$$

پس چگالی مخلوط به  $\rho_1$  نزدیک‌تر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

توان خروجی توربین همان توان مفید است.  
توان کل:

$$Ra = \frac{P'}{P} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{6}{P} \Rightarrow P = 15 \text{ MW}$$

$$P = \frac{mgh}{t} \Rightarrow 15 \times 10^6 \times 60 = m \times 10 \times 200 \Rightarrow m = \frac{9 \times 10^8}{2 \times 10^3} = 4.5 \times 10^5 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{4.5 \times 10^5}{10^3} = 450 \text{ kg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

چون در این جابه‌جایی تنها نیروی وزن کار انجام می‌دهد، کار نیروی وزن برابر کل کار انجام شده یا تغییرات انرژی جنبشی است.

$$W_{mg} = W_t = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 0.8 \times (25 - 0) \Rightarrow W_{mg} = 0.4 \times 25 = 10 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

بر جسم نیروی  $F$  و نیروی فنر وارد شده و روی آن کار انجام می‌دهند:

$$W_F = F d \cos \theta \xrightarrow{F=30 \text{ N}, d=0.4 \text{ m}} W_F = 30 \times 0.4 \times \cos 0 = 12 \text{ J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی می‌توان گفت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t = W_F + W_{\text{فنر}}} W_F + W_{\text{فنر}} = \frac{1}{2} \times 6 \times (1^2 - 0)$$

$$\xrightarrow{W_F = 12 \text{ J}} 12 + W_{\text{فنر}} = 3 \Rightarrow W_{\text{فنر}} = -9 \text{ J}$$

می‌دانیم  $\Delta U_e = -W_{\text{فنر}}$  است:

$$\Delta U_e = -W_{\text{فنر}} = -(-9) = 9 \text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم فلز با حجم آب جابه‌جا شده برابر است. از طرفی طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$V = m/\rho$$

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow m_{\text{آب}}/\rho_{\text{آب}} = m_{\text{فلز}}/\rho_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{300}{1} = \frac{m_{\text{فلز}}}{6} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 1800 \text{ g}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

کمیت‌های مربوط به مایع را با اندیس ۱ و کمیت‌های مربوط به آب را با اندیس ۲ نشان می‌دهیم ( $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$ )

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$1/2 = \frac{2 \times 0.5 + 1 \times V_2}{0.5 + V_2} \Rightarrow 0.6 + 1/2 V_2 = 1 + V_2 \Rightarrow 0.2 V_2 = 0.4 \Rightarrow V_2 = 2 \text{ L}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با ورود انگشت به آب، نیروی شناوری از طرف آب بر انگشت و رو به بالا اثر می‌کند. طبق قانون سوم نیوتون انگشت نیز هم‌اندازه با این نیرو ولی در خلاف جهت (رو به پایین) بر آب نیرو وارد می‌کند و این نیروی رو به پایین موجب افزایش نیروی عمودی سطح ظرف آب با سطح ترازو شده و عدد ترازو افزایش می‌یابد.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم آب بالا آمده برابر است با:

$$V_w = 300 - 200 = 100 \text{ cm}^3 = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$$

بنابراین جرم آب جابه‌جا شده برابر است با:

$$m_w = \rho_w V_w = 1000 \times 10^{-4} = 0.1 \text{ N}$$

نیروی شناوری وارد بر گلوله برابر با وزن آب جابه‌جا شده است:

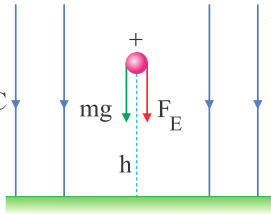
$$F_b = m_w g = 0.1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

این نیرو را آب به گلوله (به طرف بالا) وارد می‌کند و واکنش آن از طرف گلوله به آب (به طرف پایین) وارد می‌شود که باعث می‌شود، آب ۱ N سنگین‌تر به نظر برسد:

$$\text{عدد نیروسنج} = 3 + 1 = 4 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل نیروهای وارد بر ذره باردار مثبت را رسم کرده‌ایم (می‌بینیم که هم نیروی  $F_E$  و هم نیروی وزن به سمت پایین هستند). بنابراین ذره به خودی‌خود سقوط می‌کند. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:



$$W_T = \Delta K \xrightarrow{K_1=0, K_2=6 \times 10^{-3} \text{ J}} K_2 - K_1 = mgh + |q|Ed \cos \theta$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-3} - 0 = \underbrace{25 \times 10^{-3} \times 10^{-3}}_{m=25 \text{ mg}} \times 10 \times h + 2 \times 10^{-6} \times 25 \times h \times 1$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 25 \times 10^{-5} h + 5 \times 10^{-5} h \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 30 \times 10^{-5} h$$

$$\Rightarrow h = \frac{6 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-5}} = 20 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

چون عدد  $686 \text{ mm}$  نسبت به سایر عددها تفاوت زیادی دارد پس در میانگین گیری نباید استفاده شود.

$$d = \frac{434 + 437 + 423 + 454}{4} = 437$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

فقط کافی است قضیه کار و انرژی را بنویسیم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 2 \times (10^2 - 20^2) = -300 \text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

در گام اول، حجم های فلز به کاررفته در این دو کره را محاسبه می کنیم:

$$V_A = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_B = \frac{4}{3}\pi R^3 - \underbrace{\frac{4}{3}\pi r^3}_{\text{حجم حفره}} \xrightarrow{r=\frac{R}{2}} V_B = \frac{V}{\lambda} \left( \frac{4}{3}\pi R^3 \right) \Rightarrow V_B = \frac{V}{\lambda} V_A$$

طبق تعریف چگالی می توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B, \frac{V_B}{V_A}=\frac{V}{\lambda}} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V}{\lambda}$$

گرمای داده شده به کره ها، صرف افزایش دمای آن ها می شود:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{C \text{ یکسان}} \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \xrightarrow{Q_B=Q_A} 1 = \frac{V}{\lambda} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V}{\lambda}$$

حالا در آخرین مرحله، رابطه انبساط گرمایی را می نویسیم:

$$\Delta V = V_1 \times \beta \times \Delta\theta \xrightarrow{\beta \text{ یکسان}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{V_A}{V_{\text{حفره}}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} \times \frac{V}{\lambda} = \left(\frac{R}{r}\right)^3 \times \frac{V}{\lambda} \xrightarrow{r=\frac{R}{2}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = (2)^3 \times \frac{V}{\lambda} = V$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از رابطه  $\Delta V = V_1(\beta_{\text{مایع}} - \alpha_{\text{ظرف}})\Delta T$  داریم (دقت کنید که با توجه به پُر بودن ظرف قبل از افزایش دما، ظاهری مایع  $\Delta V$  همان حجمی از مایع است که از ظرف سرریز می‌شود):

$$\text{حجم مایع سرریز شده} = \Delta V_{\text{ظاهری مایع}} = (200 \text{ cm}^3)(49 \times 10^{-5} - 3 \times 9 \times 10^{-6}) \times (60 - 20)$$

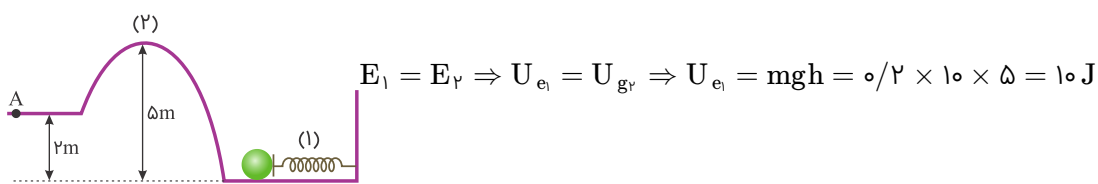
$$\Rightarrow \text{حجم مایع سرریز شده} = 200 \times 46/3 \times 10^{-5} \times 40 = 3/7 \text{ cm}^3$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

برای اینکه گلوله به نقطه A برسد، باید از بالاترین نقطه مسیر عبور کند. حداقل انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر، مقدار انرژی است که بتواند گلوله را به بالای تپه برساند و تندی گلوله در بالای تپه به صفر برسد. طبق پایستگی انرژی، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_{e1} = U_{g2} \Rightarrow U_{e1} = mgh = 0.2 \times 10 \times 5 = 10 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

فاصله بین مولکول‌های جامد و مایع یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

نتیجه آزمایش ۱، را به دلیل تفاوت زیاد با سایر آزمایش‌ها (پرت بودن) حذف کرده و از نتایج آزمایش‌های باقی‌مانده میانگین می‌گیریم تا به دقیق‌ترین پاسخ ممکن برسیم:

$$p = \frac{P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6}{5} = \frac{1/100 + 0/95 + 0/80 + 0/75 + 0/90}{5} = 0/90 \text{ atm}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



$$P_{\text{خروجی}} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{\Delta t} \Rightarrow E_{\text{خروجی}} = P_{\text{خروجی}} \times \Delta t$$

$$\frac{P_{\text{خروجی}} = 16 \times 10^6 \text{ W}}{\Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}} \rightarrow E_{\text{خروجی}} = 16 \times 10^6 \times 60 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \xrightarrow{\text{بازده} = \%80 = 0.8} 0.8 = \frac{16 \times 10^6 \times 60}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 2 \times 10^6 \times 60 = 12 \times 10^8 \text{ J}$$

انرژی ورودی برابر با انرژی پتانسیل گرانشی آبی است که روی توربین می‌ریزد:

$$E_{\text{ورودی}} = mgh \Rightarrow 12 \times 10^8 = m \times 10 \times 100 \Rightarrow m = 12 \times 10^5 \text{ kg}$$

حالا حجم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10^3 = \frac{12 \times 10^5}{V} \Rightarrow V = 1200 \text{ m}^3$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

می‌دانیم در نمودار (m - V) شیب نمودار نشانگر چگالی است پس داریم:

$$A \text{ شیب خط ماده} = \tan 45^\circ = 1 = \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow m_A = V_A$$

$$\Rightarrow m_{V_A} \text{ در حجم} = V_A + \frac{V_A}{2} = \frac{3V_A}{2}$$

$$\rho_{C \text{ آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{m_C}{V_C} = \frac{\frac{3V_A}{2}}{V_A} = \frac{V_A + m_B}{V_A + V_A}$$

از روی نمودار (V\_A = V\_B) گفته شده با حجم یکسان

$$\frac{3}{2} = \frac{V_A + m_B}{2V_A} \Rightarrow 3V_A = V_A + m_B \Rightarrow m_B = 2V_A$$

$$\Rightarrow \rho_B = \text{شیب خط} = \frac{m_B}{V_B} = 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم لاستیک ثابت است. بنابراین از رابطه  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این رابطه  $P$  فشار مطلق است. درحالی‌که فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد. بنابراین ابتدا فشار مطلق را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\text{فشار مطلق} = \text{فشار هوای محیط} + \text{عدد فشارسنج} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 3 + 1 = 4 \text{ atm} \\ P_2 = 4 + 1 = 5 \text{ atm} \end{cases}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \xrightarrow{P_1=4 \text{ atm}, P_2=5 \text{ atm}, T_1=27+273=300 \text{ K}} T_2 = \frac{300 \times 5}{4} = 375 \text{ K} \Rightarrow \theta_2 = 375 - 273 = 102^\circ \text{C}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

بیشترین تندی وزنه وقتی است که فنر به طول عادی‌اش برسد که در این حالت تمام انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر به انرژی جنبشی وزنه تبدیل شده است:

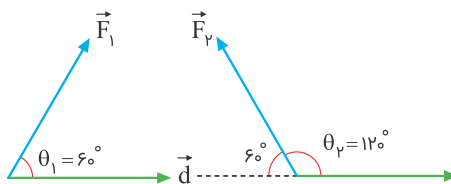
$$K_{\max} = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.5 \times v_{\max}^2 = 2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

وضعیت بردارهای  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{d}$  به شکل زیر است:



$$W = F d \cos \theta \Rightarrow \frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{F_1 d \cos 60^\circ}{F_2 d \cos 120^\circ} = \frac{30 \times \frac{1}{2}}{20 \times \underbrace{\cos(90^\circ + 30^\circ)}_{-\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{30}{2}}{2 \times (-\frac{1}{2})} = -\frac{3}{2}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

همان طور که می‌دانیم اندازه تغییرات انرژی مکانیکی برابر با کار نیروی اتلافی (ناپایستار) است:

$$E_B - E_A = W_{\text{ناپایستار}}$$

نیروی اصطکاک در این مسئله نیروی ناپایستار ما است. همچنین انرژی مکانیکی مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم در هر نقطه است. در نتیجه اطلاعات را در معادله جایگذاری می‌کنیم:

$$E_B - E_A = W_{\text{اصطکاک}} \Rightarrow (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = W_{\text{اصطکاک}}$$

\* انرژی پتانسیل در این مسئله از نوع گرانشی است:

$$U = mgh$$

\* همچنین کار نیروی اصطکاک به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$W_{\text{اصطکاک}} = f_k \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\Rightarrow \underbrace{(K_B - K_A)}_{\downarrow} + (U_B - U_A) = W_{\text{اصطکاک}}$$

$$\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + = f_k d$$

نکته مهم در این سؤال این است که تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر منفی کار نیروی وزن خواهد بود یعنی اگر کاهش انرژی پتانسیل گرانشی داشتیم، کار نیروی وزن مثبت است.

$$\frac{1}{2} \times 3((2)^2 - (10)^2) - 36 = f_{\text{اصطکاک}} \times 20 \Rightarrow 180 = f_{\text{اصطکاک}} \times 20$$

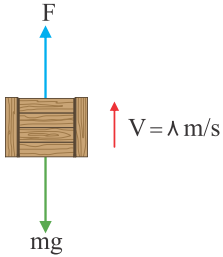
$$\Rightarrow |f|_{\text{اصطکاک}} = 9 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

چون تندی جسم ثابت است، شتاب آن صفر بوده و در نتیجه  $F = mg$  می‌باشد. به کمک رابطه  $P = Fv$ ، توان مفید بالابر را محاسبه می‌کنیم:



$$P_{\text{مفید}} = Fv \xrightarrow{v=1 \text{ m/s}, F=mg=200 \times 10} P_{\text{مفید}} = 2000 \times 1 = 16000 \text{ W}$$

حالا می‌توانیم بازده را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده} = \left( \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{اسمی}}} \right) \times 100 = \left( \frac{16000}{20000} \right) \times 100 = 80\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

$$A = 3(10^3) = 3 \times 10^3 \text{ m}^2 \text{ (مساحت پیاده‌رو)}$$

$$a = (20 \times 10^{-2})(17/5 \times 10^{-2}) = 3/5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ (مساحت هر سنگفرش)}$$

در نهایت:

$$\text{تعداد سنگ مورد نیاز} = \frac{A}{a} = \frac{3 \times 10^3}{3/5 \times 10^{-2}} = \overbrace{3}^{x < 5 \Rightarrow 10} \times 10^5 \sim 10^5 \text{ (عدد)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$\Delta E = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = \frac{1}{2}m \times 400 - m \times 500 = -300m$$

$$Q = 0.2|\Delta E| \Rightarrow Q = 0.2 \times 300m = 60m$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 60m = m \times 300 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{5} = 0.2^\circ \text{C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

ویژگی‌های طلا و نقره را به ترتیب با اندیس‌های (۱ و ۲) نشان می‌دهیم.

$$V_{\text{جسم}} = V_1 + V_2 = 10$$

$$m_{\text{جسم}} = m_1 + m_2 = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 \Rightarrow 20V_1 + 10V_2 = 140 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 20V_1 + 10(10 - V_1) = 140 \Rightarrow 20V_1 + 100 - 10V_1 = 140 \Rightarrow 10V_1 = 40 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{V_1}{V} = \frac{4}{10} = \frac{40}{100}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دقت اندازه‌گیری خط کش‌های الف و ب به ترتیب ۱ cm و ۱ mm است.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

الف) نادرست: در روز زمین ساحل گرم‌تر از آب دریاست به همین علت نسیمی از سمت دریا به ساحل می‌وزد.

ب) درست

ج) نادرست: اندام حفره‌ای مارهای زنگی، هم به‌عنوان گیرنده تابش فرسرخ عمل می‌کند و هم به‌عنوان یک جسم آن را گسیل می‌کند.

د) نادرست: سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمی دارند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$\left. \begin{array}{l} g \Rightarrow \text{m/s}^2 \\ M \Rightarrow \text{kg} \\ r \Rightarrow \text{m} \end{array} \right\} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \Rightarrow ? = \frac{\text{m}^3}{\text{kgs}^2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا باید مشخص کنیم فشار ستونی از روغن به ارتفاع  $68 \text{ cm}$  معادل چند سانتی‌متر جیوه است:

$$(\rho h)_{\text{روغن}} = (\rho' h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ g/cm}^3}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 13/6 h = 0.8 \times 68 \Rightarrow h = 4 \text{ cmHg}$$

مطابق شکل، بعد از افزایش دما چون حجم گاز محبوس دو برابر شده است، ارتفاع آن نیز دو برابر می‌شود. بنابراین آب درون لوله سمت چپ  $27/2 \text{ cm}$  پایین می‌آید و در لوله سمت راست  $27/2 \text{ cm}$  بالا خواهد رفت. فشار  $2 \times 27/2 \text{ cm}$  ستون آب را برحسب سانتی‌متر جیوه می‌نویسیم.

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho' h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 2 \times 27/2 = 13/6 h' \Rightarrow h' = 4 \text{ cmHg}$$

حال فشار و حجم گاز محبوس در دو حالت را مشخص می‌کنیم و با استفاده از قانون گازهای آرمانی دمای گاز را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = P_0 + P_{\text{روغن}} = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg} \\ T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K} \\ V_1 \end{array} \right.$$

حالت اول

$$\left\{ \begin{array}{l} P_2 = P_0 + P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} = 76 + 4 + 4 = 84 \text{ cmHg} \\ T_2 = ? \\ V_2 = 2V_1 \end{array} \right.$$

حالت دوم

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{80 \times V_1}{300} = \frac{84 \times 2V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 630 \text{ K}$$

و در نهایت تغییر دما را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 630 - 300 = 330 \text{ K}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

$$\rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 204 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{204}{13/6} = 15 \text{ cmHg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

دقت این دستگاه ۵ mm است پس گزارش جواب برحسب cm باید یک رقم اعشار داشته و دقت آن ۰/۵ cm باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$6/037 \times 10^{-1} \text{ kg}$$

$$10^{-3} \times 10^{-1} \text{ kg} = 10^{-4} \text{ kg} \times 10^6 = 100 \text{ mg}$$

می‌دانیم در دستگاه دیجیتال دقت و خطا از نظر مقدار یکسان است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از رابطه  $n = \frac{m}{M}$ ، تعداد مول هر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$n_{O_2} = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol}, \quad n_{N_2} = \frac{28}{28} = 1 \text{ mol}$$

$$n = n_{O_2} + n_{N_2} = 2 + 1 = 3 \text{ mol}$$

با استفاده از معادله حالت، فشار گاز درون مخزن را محاسبه می‌کنیم:

$$P V = n R T \quad \frac{V = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{T = 177 + 273 = 450 \text{ K}} \rightarrow P \times 9 \times 10^{-3} = 3 \times 8 \times 450$$

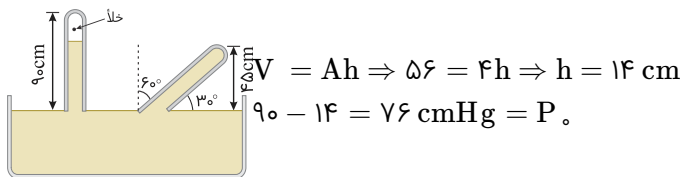
$$\Rightarrow P = 2 \times 10^6 \text{ Pa} = 20 \text{ atm}$$

دقت کنید که هنوز پاسخ سؤال تمام نشده است، چون فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند، در نتیجه عدد نمایش داده شده توسط فشارسنج برابر است با:

$$P_{\text{فشارسنج}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} = P - P_0 = 20 - 1 = 19 \text{ atm}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

در ابتدا باتوجه به حجم فضای خالی بالای جیوه ارتفاع فضای خالی را به دست می‌آوریم تا به فشار هوای محیط برسیم:



در وضعیت ثانویه:

به خاطر کج شدن لوله، ارتفاع قائم جیوه نهایتاً به ۴۵ cm می‌رسد، یعنی به اندازه ۳۱ cmHg فشار در ته لوله ایجاد می‌شود؛ پس نیروی وارد بر ته لوله تقریباً برابر است با:

$$F = PA \Rightarrow F = \frac{31}{76} (10^5) \times 4 \times 10^{-4} \simeq 16 \text{ (N)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تنها مورد "ب" درست است.

به بررسی سایر گزینه‌ها می‌پردازیم:

الف) نادرست؛ چگالش، یعنی تبدیل بخار به جامد، فرایندی گرماده است.

پ) نادرست؛ معمولاً افزایش فشار سبب بالا رفتن نقطه ذوب می‌شود. یعنی مثلاً افزایش فشار بر روی یخ سبب پایین آمدن نقطه ذوب آن می‌شود.

ت) نادرست؛ جامدهای بی‌شکل برخلاف جامدهای بلورین نقطه ذوب مشخص و ثابتی ندارند و در گستره‌ای از دما ذوب می‌شوند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

هرچقدر دمای مایع بیشتر باشد، هم چسبندگی آن کمتر است و در نتیجه نیروی جاذبه گرانشی (وزن قطره‌ها) راحت‌تر بر نیروی هم چسبندگی غلبه می‌کند و قطره‌های کوچک‌تری از قطره‌چکان خارج می‌شود.

در نتیجه با توجه به شکل،  $T_2 > T_1$  است و با توجه به توضیحات بالا نیروی هم چسبندگی بین مولکول‌های روغن قطره‌چکان (۱) از نیروی هم چسبندگی بین مولکول‌های روغن قطره‌چکان (۲) بیشتر است ( $F_1 > F_2$ ).

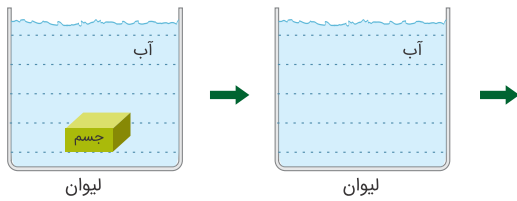
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم



ابتدا جرم لیوان و جسم برابر ۶۰۰ گرم شده و چون لیوان ۲۰۰ گرم است پس جسم ۴۰۰ گرم می‌شود و در حالت بعد آب اضافه می‌شود و مجموعه به ۸۰۰ گرم می‌رسد پس ۲۰۰ گرم آب داشتیم، در حالت بعدی جسم خارج شده و به جای آن هم آب داریم یعنی حجم جسم را آب پر کرده است.



$$\Rightarrow m_{\text{لیوان}} + m_{\text{ab}} = 600 \text{ (gr)} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 400 \text{ (gr)}$$

پس جرم آبی که جایگزین جسم شده است برابر ۲۰۰ گرم خواهد بود:

$$\begin{array}{c} \text{جرم آب اضافه شده} \\ \uparrow \\ 400 \end{array} - \begin{array}{c} \text{جرم آب جدید} \\ \uparrow \\ 200 \end{array} = \begin{array}{c} \text{جرم آب حالت قبل} \\ \downarrow \\ 200 \end{array}$$

و حجم آن برابر:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{200}{1} = 200 \text{ (cm}^3\text{)}$$

که این همان حجم جسم نیز می‌باشد پس حجم کل جسم برابر  $200 \text{ cm}^3$  است. حال با استفاده از چگالی ماده سازنده جسم، حجم ماده جسم را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{ماده}} = \frac{m_{\text{ماده}}}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow \rho = \frac{400}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow V_{\text{ماده}} = 80 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل جسم}} - V_{\text{ماده}} = 200 - 80 = 120 \text{ (cm}^3\text{)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \left\{ \begin{array}{l} W_{t_1} = \frac{1}{2}m(v^2 - 0) = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_{t_2} = \frac{1}{2}m((2v)^2 - v^2) = \frac{3}{2}mv^2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{\frac{3}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2} = 3$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا بزرگی نیروی پرستار را با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می‌آوریم:

$$F = ma = (20 + 80) \times 2 = 200 \text{ N}$$

با استفاده از رابطه کار، کار نیروی  $F$  را به دست می‌آوریم:

$$W = (F \cos \theta)d = (200 \times \cos 0) \times 10 = +2000 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

طبق صورت تست، انسان  $40 = 60 \times \frac{2}{3}$  سال از طول عمر  $60$  ساله خود را بیدار است. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} & \text{مرتبه بزرگی مدت زمان بیداری بر حسب ثانیه} : 40 \text{ سال} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ ساعت}} \\ & = (4 \times 10^1) (3/65 \times 10^2) (2/4 \times 10) (3/6 \times 10^3) \sim 10^7 \text{ s} \\ & \text{مرتبه بزرگی مدت زمان پلک زدن} = 2 \times 10^{-3} \text{ (s)} \sim 10^{-3} \text{ s} \end{aligned}$$

بنابراین در نهایت داریم:

$$\text{مرتبه بزرگی تعداد پلک زدن} = \frac{10^7}{10^{-3}} = 10^{10}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

به مسیر عبور جریان هوا دقت کنید. در بالای شاخه سمت راست، کمترین مساحت و بیشترین تندی جریان هوا را داریم در نتیجه فشار در بالای لوله سمت راست کمترین مقدار را دارد و آب در این لوله بیشترین ارتفاع را دارد. همچنین با دقت به شکل متوجه می‌شویم که در بالای شاخه وسطی بیشترین مساحت عبور جریان هوا، کمترین تندی و بیشترین فشار را داریم، در نتیجه آب در شاخه وسط، کمترین ارتفاع را دارد.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

گام اول: ابتدا جرم ورقه دایره‌ای و جرم فلز به کاررفته درون کره را به دست می‌آوریم.

$$m \text{ ورقه دایره‌ای} = \rho V = \rho Ah = \rho(20 \times 1) = 20\rho$$

$$m \text{ فلز درون کره} = \rho V = \rho\left(\frac{4}{3}\pi(3^3 - 2^3)\right) = 11\rho$$

گام دوم: با استفاده از رابطه نسبتی بین ورقه فلزی و فلز کره، نسبت تغییرات دمای ورقه فلزی و فلز کره را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{2Q}{Q} = \frac{m_{\text{فلز کره}}}{m_{\text{ورقه}}}} \times \frac{c}{c} \times \frac{\Delta\theta_{\text{فلز کره}}}{\Delta\theta_{\text{ورقه}}}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{11\rho}{20\rho} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_{\text{فلز کره}}}{\Delta\theta_{\text{ورقه}}} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{\text{فلز کره}}}{\Delta\theta_{\text{ورقه}}} = \frac{40}{11}$$

گام سوم: با استفاده از رابطه  $\Delta S = S_1(2\alpha)\Delta\theta$  برای ورقه فلزی، ضریب انبساط خطی فلز را به دست می‌آوریم:

$$0/2 = 20 \times 2\alpha \times \Delta\theta_{\text{ورقه}} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{200\Delta\theta_{\text{ورقه}}}$$

گام چهارم: تغییر حجم فلز کره را به دست می‌آوریم.

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta_{\text{فلز کره}} = \left(\frac{4}{3}\pi(3^3 - 2^3)\right) \times \left(3 \frac{1}{200\Delta\theta_{\text{ورقه}}}\right) \times \Delta\theta_{\text{فلز کره}}$$

$$\Rightarrow \Delta V = 11 \times 3 \times \frac{\Delta\theta_{\text{فلز کره}}}{200\Delta\theta_{\text{ورقه}}} = 11 \times 3 \times \frac{40}{200 \times 11} = 0/6 \text{ cm}^3$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$f_k = \frac{1}{4}mg$$

مسافت طی شده روی سطح شیب‌دار ۲ برابر ارتفاع B از زمین است.

$$\frac{h}{d} = \sin 30^\circ \Rightarrow h = \frac{1}{2}d \Rightarrow d = 2h$$

$$\text{در بالا رفتن: } (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = -f_k \times d \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{4}mg \times 2h$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 3gh = v^2 \Rightarrow 3 \times 10 \times h = 36 \Rightarrow h = 1/2 \text{ m}$$

$$\text{در برگشت: } (U_A + K_A) - (U_B + K_B) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -f_k \times d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -\frac{1}{4}mg \times 2h \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -\frac{1}{2}mgh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgh \Rightarrow v^2 = 10 \times 1/2 = 5 \Rightarrow v = \sqrt{5}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از معادله حالت، فشار ثانویه هوای محبوس را به دست می‌آوریم.

$$P_1 V_1 = nRT \xrightarrow{\text{ثابت T}} P_2 V_2 = P_1 V_1 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{V = Ah}{P_1} \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{Ah_1}{Ah_2} = \frac{h_1}{h_2} \xrightarrow{h_1 = 8 \text{ cm}, h_2 = 5 \text{ cm}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{8}{5}$$

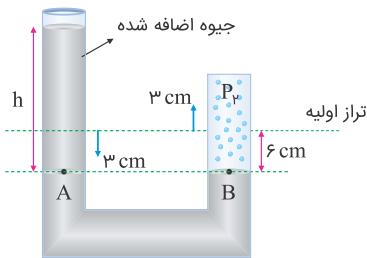
$$\frac{P_1 = P_0 = 75 \text{ cmHg}}{75} \frac{P_2}{P_1} = \frac{8}{5} \Rightarrow P_2 = 120 \text{ cmHg}$$

ارتفاع هوای محبوس از ۸ cm به ۵ cm رسیده است و این یعنی ۳ cm تغییر، بنابراین جیوه اولیه در شاخه سمت راست ۳ cm بالا و در شاخه سمت چپ ۳ cm پایین آمده است. نقاط A و B هم‌تراز از یک مایع و هم‌فشارند، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + h = P_2 + 6 \Rightarrow 75 + h = 120 + 6 \Rightarrow h = 51 \text{ cm}$$

دقت کنید در رابطه فوق فشارها برحسب سانتی‌متر جیوه جایگذاری شده‌اند. حالا با داشتن ارتفاع جیوه اضافه شده، حجم آن را محاسبه می‌کنیم:

$$V = Ah = 1 \text{ cm}^2 \times 51 \text{ cm} = 51 \text{ cm}^3$$

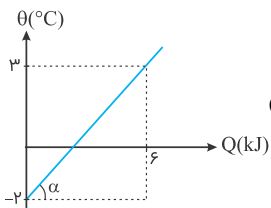


تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

شکل (الف) نشان می‌دهد قلع سطح شیشه را تر نمی‌کند؛ بنابراین، اگر لوله موئین را داخل قلع فرو بریم، قلع در داخل لوله پایین می‌آید و سطح آن به شکل برآمده درمی‌آید.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

شیب نمودار (Q - θ) برابر  $\frac{1}{C}$  می‌باشد. (C ظرفیت گرمایی است)



$$\tan \alpha = \frac{1}{C} = \frac{5}{6000} \Rightarrow C = 1200 \text{ J/K}$$

$$Q = C \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = \frac{3}{8} \Delta \theta} \xrightarrow{\Delta \theta = 5^\circ \text{C}} Q = 1200 \times 5 = 6000 \text{ J} = 6 \text{ kJ}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

برای هر دو حالت شکل رسم می‌کنیم.

$$P_M = P_N \Rightarrow \frac{mg}{A_1} = \rho g \left( \frac{f}{100} \right)$$

$$\frac{mg}{A_2} = \rho gh \Rightarrow \frac{mg}{10A_1} = \rho gh$$

با تقسیم دو رابطه به دست آمده، مقدار  $h$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\frac{mg}{10A_1}}{\frac{mg}{A_1}} = \frac{\rho gh}{\rho g \left( \frac{f}{100} \right)} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{h}{0.04} \Rightarrow h = 0.004 \text{ m} = 0.4 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

اطلاعات مربوط به یخ با زیروند  $x$  و اطلاعات مربوط به بخار آب با زیروند  $y$  نمایش داده می‌شود:

$$m_x + m_y = 340 \quad (1)$$

$$m_x L_f = m_y L_v \xrightarrow{L_v = \gamma / \Delta L_f} m_x L_f = m_y (\gamma / \Delta L_f) \Rightarrow m_x = \gamma / \Delta m_y \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \gamma / \Delta m_y + m_y = 340 \Rightarrow \begin{cases} m_y = 40 \text{ gr (بخار آب)} \\ m_x = 300 \text{ gr (یخ زده)} \end{cases}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$D = d + 2d = 3d, \quad \frac{F}{A} = \frac{f}{a}$$

$$\frac{F}{f} = \left( \frac{D}{d} \right)^2 \Rightarrow \frac{180}{f} = 9 \Rightarrow f = 20 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

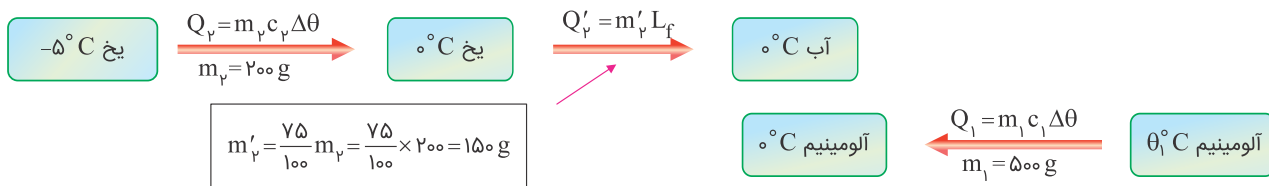
برای بیان کمیت های نرده ای از یک عدد با یکای مناسب استفاده می شود ولی برای بیان کمیت های برداری افزون بر عدد و یکا از یک جهت مناسب نیز استفاده می شود. کمیت هایی نظیر جرم و زمان نرده ای هستند اما کمیت هایی مثل سرعت و نیرو برداری می باشند.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

۷۵٪ جرم یخ ذوب شده و ۲۵٪ آن باقی مانده است. بنابراین یخ در ظرف باقی می ماند و دمای تعادل  $0^{\circ}\text{C}$  خواهد بود. طرحواره زیر را برای حل ساده تر سؤال رسم می کنیم.



حال مجموع گرماهای مبادله شده را برابر صفر قرار می دهیم:

$$Q_1 + Q_v + Q'_v = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_v c_v \Delta\theta_v + m'_v L_f = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (0 - \theta_1) + m_v c_v (0 - (-5)) + m'_v L_f = 0$$

$$\frac{c_{\text{یخ}} = \frac{1}{3} c_{\text{آلومینیم}}}{L_f = 1600 \text{ cal/g}} \rightarrow -[0/5 \times \frac{c}{3} \theta_1] + [0/200 \times 5] + [0/150 \times 1600] = 0$$

$$\Rightarrow 0/25\theta_1 = 1 + 24 \Rightarrow \theta_1 = 100^{\circ}\text{C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$\text{بازده لامپ} \times \text{بازده خطوط انتقال} \times \text{بازده نیروگاه} = \text{بازده کل}$$

$$\text{بازده کل} = 0/4 \times 0/9 \times 0/5 = 0/18 \xrightarrow{\times 100} \text{بازده کل} = 1/8\%$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا باتوجه به اطلاعات داده شده در مورد مخلوط، با استفاده از رابطه  $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}}$  چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{14 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 1.4 \text{ g/cm}^3$$

حال باتوجه به مشخص بودن جرم هر مایع به صورت مجزا، با استفاده از رابطه  $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{مخلوط}}}$ ، حجم مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\rho_{\text{مخلوط}}} = \frac{10 + 60}{1.4} = 100 \text{ cm}^3$$

حال کافی است حجم هر مایع قبل از مخلوط شدن را به دست آورده و با هم جمع کنیم و در نهایت اختلاف حجم قبل و بعد از مخلوط شدن را محاسبه کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آب} : V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{10 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 10 \text{ cm}^3 \\ \text{مایع A} : V_{\text{A}} = \frac{m_{\text{A}}}{\rho_{\text{A}}} = \frac{60 \text{ g}}{1.5 \text{ g/cm}^3} = 40 \text{ cm}^3 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow V_{\text{اولیه}} = V_{\text{آب}} + V_{\text{A}} = 10 + 40 = 120 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_{\text{مخلوط}} - V_{\text{اولیه}} = 100 - 120 = -20 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم مخلوط  $20 \text{ cm}^3$  کاهش یافته است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

برای محاسبه گرما از رابطه  $Q = nc_m \Delta\theta$  استفاده می‌کنیم (دقت کنید که این رابطه به سادگی به صورت زیر به دست می‌آید):

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{C=mc=nc_m} Q = nc_m \Delta\theta$$

حال در ابتدا تعداد مول‌های گاز را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{360}{18} = 20 \text{ mol}$$

برای محاسبه  $\Delta\theta$ ، باید دمای نهایی آب که در صورت تست داده شده را برحسب درجه سلسیوس به دست بیاوریم:

$$F_{\text{v}} = \frac{9}{5}\theta_{\text{v}} + 32 \Rightarrow 86 = \frac{9}{5}\theta_{\text{v}} + 32 \Rightarrow \theta_{\text{v}} = 30^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_{\text{v}} - \theta_1 = 30 - 20 = 10^\circ \text{C}$$

در نهایت از رابطه  $Q = nc_m \Delta\theta$  استفاده می‌کنیم و خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = nc_m \Delta\theta = 20 \times 75 \times 10 = 15000 \text{ J} = 15 \text{ kJ}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



ابتدا حجم کره را نوشته و به کمک آن حجم هر نوترون و حجم توپ را تخمین می‌زنیم.  
در تخمین مرتبه بزرگی اگر  $1 \leq x < 5$  باشد آن را با  $10^0$  و اگر  $5 \leq x < 10$  باشد آن را با  $10^1$  جایگزین می‌کنیم.

$$\text{حجم هر نوترون : } V' = \frac{4}{3}\pi r^3 \simeq 10^0 \times 10^0 \times (10^{-15})^3 = 10^{-45} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم توپ : } V = \frac{4}{3}\pi R^3 \simeq 10^0 \times 10^0 \times (10^{-1})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

حال تعداد نوترون‌ها برابر خواهد بود با:

$$N = \frac{V}{V'} = \frac{10^{-3}}{10^{-45}} = 10^{42}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

کار نیروی وزن فقط به تغییر ارتفاع ربط دارد و از رابطه  $W_{mg} = \pm mgh$  به دست می‌آید؛ چون جابه‌جایی جسم رو به پایین است، کار نیروی وزن مثبت می‌باشد:

$$W_{mg} = +mgh = 0.2 \times 10 \times 20 = 40 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

مورد الف: باتوجه به شکل، هرچه از سطح زمین به طرف بالا حرکت می‌کنیم، چگالی و فشار هوا کاهش می‌یابد که نهایتاً در بیرون از جو زمین این مقدار به صفر نزدیک می‌شود.  
مورد (ب):

$$\left. \begin{aligned} P \text{ سطح زمین تا جو } &= \frac{mg}{A} = 100 \text{ kPa} \Rightarrow m_{\text{کل}} = 10000A \text{ (kg)} \\ P \text{ ۹ km تا جو } &= \frac{mg}{A} = 30 \text{ kPa} \Rightarrow m_a = 3000A \text{ (K)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 9 \text{ km} = 7000A \text{ (kg)}$$

$$\text{درنهایت : } \frac{7000A}{10000A} \times 100 = 70\%$$

مورد (ج):

$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{\rho_{av1}}{\rho_{av2}} \times \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} \Rightarrow \frac{20}{30} = \frac{\rho_{av1}}{\rho_{av2}} \times \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{\rho_{av1}}{\rho_{av2}} = \frac{1}{3}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در گام اول، حجم‌های فلز به کاررفته در این دو کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V_A = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_B = \frac{4}{3}\pi R^3 - \underbrace{\frac{4}{3}\pi r^3}_{\text{حجم حفره}} \xrightarrow{r=\frac{R}{\lambda}} V_B = \frac{V}{\lambda} \left( \frac{4}{3}\pi R^3 \right) \Rightarrow V_B = \frac{V}{\lambda} V_A$$

طبق تعریف چگالی می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V}{\lambda}$$

گرمای داده شده به کره‌ها، صرف افزایش دمای آن‌ها می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{C \text{ یکسان}} \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \xrightarrow{Q_B=Q_A} 1 = \frac{V}{\lambda} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V}{\lambda}$$

حالا در آخرین مرحله، رابطه انبساط گرمایی را می‌نویسیم:

$$\Delta V = V_1 \times \beta \times \Delta\theta \xrightarrow{\beta \text{ یکسان}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{V_A}{V_{\text{حفره}}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} \times \frac{V}{\lambda} = \left(\frac{R}{r}\right)^3 \times \frac{V}{\lambda} \xrightarrow{r=\frac{R}{\lambda}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_{\text{حفره}}} = (\lambda)^3 \times \frac{V}{\lambda} = \lambda^2 V$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

با تشکیل یک معادله ساده می‌توان به پاسخ رسید.

$$9 \times 10^6 \text{ m}^3 = 9 \times 10^5 x \Rightarrow x = \frac{10^6 \text{ m}^3}{10^5} = 10^{-1} \text{ m}^3$$

می‌دانیم هر یک مترمکعب برابر  $10^3$  لیتر است بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = 10^{-1} \text{ m}^3 = 10^{-1} \times 10^3 \text{ L} = 10^2 \text{ L}$$

ازطرفی می‌دانیم که  $10^2$  معادل هکتو است.

$$x = hL$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

۷۵٪ جرم یخ ذوب شده و ۲۵٪ آن باقی مانده است. بنابراین یخ در ظرف باقی می ماند و دمای تعادل  $0^{\circ}\text{C}$  خواهد بود. طرحواره زیر را برای حل ساده تر تست رسم می کنیم.

$$\text{آب } 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q'_{\text{یخ}} = m'_{\text{یخ}} L_f} 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta} 5^{\circ}\text{C}$$

$$m'_{\text{یخ}} = \frac{75}{100} m_{\text{یخ}} = \frac{75}{100} \times 200 = 150 \text{ g}$$

$$\text{آلومینیم } 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_1 \Delta\theta} 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{m_1 = 500 \text{ g}}$$

حال مجموع گرماهای مبادله شده را برابر صفر قرار می دهیم:

$$Q_1 + Q_{\text{یخ}} + Q'_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m'_{\text{یخ}} L_f = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (0 - \theta_1) + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-5)) + m'_{\text{یخ}} L_f = 0$$

$$\frac{c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آلومینیم}}}{L_f = 160 c_{\text{یخ}}} \rightarrow -[0/5 \times \frac{c_{\text{یخ}}}{2} \theta_1] + [0/2 c_{\text{یخ}} \times 5] + [0/15 \times 160 c_{\text{یخ}}] = 0$$

$$\Rightarrow 0/25 \theta_1 = 1 + 24 \Rightarrow \theta_1 = 100^{\circ}\text{C}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

باتوجه به معلوم بودن چگالی های آب و یخ محاسبه می کنیم که در صورت ذوب یخ، آب حاصل از آن، چه حجمی را اشغال می کند. می دانیم اگر یخ به طور کامل ذوب شود معادل جرم خودش آب ایجاد می شود. بنابراین داریم:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow 1 \times V_{\text{آب}} = 0/9 \times V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 0/9 V_{\text{یخ}}$$

یعنی اگر یخ به طور کامل ذوب شود، حجم آب حاصل برابر ۰/۹ حجم اولیه یخ است. لذا آبی از ظرف سرریز نمی شود و ظرف لبریز از آب باقی می ماند.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

کمینه درجه بندی خط کش  $0/5 \text{ cm}$  است، بنابراین گزارش درست از نتیجه این اندازه گیری برحسب سانتی متر به این صورت است:

$$\text{طول جسم} = 2/7 \pm 0/5$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

باتوجه به ابعاد مکعب، حجم ظاهری آن برابر  $10^3 \text{ cm}^3$  است.

$$V_{\text{ظاهری}} = 10 \times 10 \times 10 = 10^3 \text{ cm}^3$$

از آنجایی که جرم و چگالی مکعب را در اختیار داریم، حجم فلز به کاررفته در ساخت این مکعب را محاسبه می کنیم.

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2000 \text{ g}}{8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 250 \text{ cm}^3$$

بنابراین مشخص است که درون مکعب حفره ای به حجم  $750 \text{ cm}^3$  وجود دارد.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

نکته: کمیت ها تنها در صورتی قابلیت جمع شدن با یکدیگر را دارند که از یک جنس باشند:

$$v = 2 \underbrace{At^3}_{\text{سرعت}} - \frac{1}{4} \underbrace{Bt^2}_{\text{سرعت}} + \underbrace{Ct}_{\text{سرعت}}$$

پس:

$$Bt^2 \equiv v \Rightarrow ? \times s^2 = \frac{m}{s} \Rightarrow B \text{ یکای کمیت} = \frac{m}{s^3}$$

$$Ct \equiv v \Rightarrow ? \times s = \frac{m}{s} \Rightarrow C \text{ یکای کمیت} = \frac{m}{s^2}$$

پس C، هم ارز کمیت شتاب است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: نیروهای بین مولکولی، در فواصلی چند برابر فواصل بین مولکولی عملاً صفر می شوند.

گزینه ۲: "۲": کروی بودن قطرات در هنگام سقوط، به دلیل کشش سطحی است. به ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچک ترین مساحت سطح را دارد.

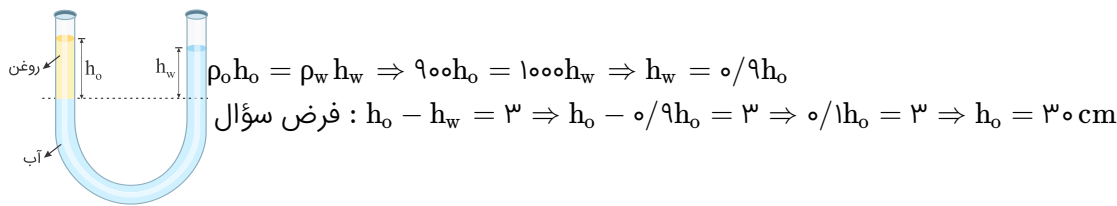
گزینه ۳: "۳": افزودن مواد شوینده و افزایش دما، هر دو باعث کاهش نیروی هم چسبی می شوند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

باتوجه به اینکه چگالی روغن کمتر از چگالی آب است، روغن در ارتفاع بالاتری نسبت به آب می‌ایستد و آب و روغن در وضعیتی مشابه شکل زیر قرار می‌گیرند. بر اساس شکل، داریم:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

گام اول: ابتدا چگالی مایع را به دست می‌آوریم.

$$m = \rho(V_1 + V_2) \Rightarrow m = \rho(A_1 h_1 + A_2 h_2)$$

$$\Rightarrow 3900 = \rho(40 \times 30 + 5 \times 20) \Rightarrow \rho = 3 \text{ g/cm}^3$$

گام دوم: با استفاده از رابطه  $P = \rho g h$ ، فشار مایع در کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$P = \rho g h = (3 \times 10^3) \times 10 \times \left(\frac{20 + 30}{100}\right) = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم  
 تستر علوم تجربی دهم

$$T = \theta + 273 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

$$\left. \begin{aligned} n_{O_2} &= \frac{32}{32} = 1 \text{ mol} \\ n_{H_2} &= \frac{8}{2} = 4 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_T = 5 \text{ mol}$$

$$P V = n R T \Rightarrow 2 \times 10^5 \times V = 5 \times 8 \times 400 \Rightarrow V = \frac{8 \times 10^3}{10^5} \Rightarrow V = 8 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{40 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-2}} = 50 \text{ kg/m}^3$$

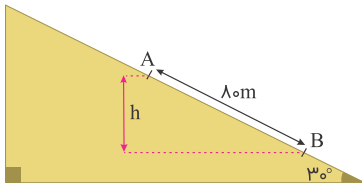
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

اعداد  $\frac{7}{3}$  و  $\frac{4}{2}$  از محاسبات انجام گرفته کنار گذاشته می‌شوند و از اعداد باقی‌مانده میانگین می‌گیریم:

$$\text{میانگین} = \frac{\frac{5}{4} + \frac{5}{5} + \frac{5}{3} + \frac{5}{5} + \frac{5}{3}}{5} = \frac{5}{4}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

تنها نیروی مؤثر بر این جابه‌جایی که در حال انجام کار است، نیروی وزن است:

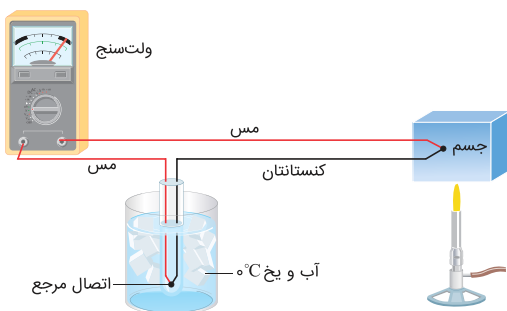


$$\begin{aligned} \text{طبق قضیه کار و انرژی} \rightarrow \cancel{W_f} + \cancel{W_{T_N}} + W_{mg} &= K_B - K_A \Rightarrow h = \frac{10}{2} = 5 \text{ m} \\ \Rightarrow mgh &= \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \xrightarrow{v_B = v_A + 20} 10 \times 50 = \frac{1}{2}(v_A^2 + 40v_A + 400 - v_A^2) \\ \Rightarrow 400 &= 20v_A + 200 \Rightarrow 20v_A = 200 \Rightarrow v_A = 10 \text{ m/s} \Rightarrow v_B = 30 \text{ m/s} \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

بررسی عبارات:

- (الف) با افزایش دمای مجموعه نوار دوفلزه، تیغه فلزی که روی قوس ایجاد شده قرار می‌گیرد، ضریب انبساط طولی بیشتری خواهد داشت.  
(ب) در محدوده دمایی  $0^\circ\text{C}$  تا  $4^\circ\text{C}$  هنوز ساختار شبکه‌ای بلورهای یخ در آب دیده می‌شود و این امر باعث بروز رفتار غیرعادی آب می‌شود.  
(ج) طبق رابطه  $(\Delta L = L \cdot \alpha \Delta \theta)$  هرچه طول اولیه میله بزرگ‌تر، تغییرات طول آن بیشتر خواهد بود.  
(د) باتوجه به شکل زیر، ولت‌سنج یک دماسنج ترموکوپل از هر دو طرف با یک جنس سیم در ارتباط است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های دیجیتال یا رقمی برابر است با:

$$\Rightarrow 5/20 \Rightarrow 0/10 \text{ gr} = \text{دقت}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا حجم ظاهری را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}(\pi)(2)^3 = 32 \text{ cm}^3$$

در مرحله بعد، اگر جرم محاسبه‌شده از حجم  $32 \text{ cm}^3$ ،  $8/4 \text{ g}$  باشد یعنی کره بدون حفره است.

$$m = \rho \cdot V_{\text{ظاهری}} \Rightarrow m = 0/3 \times 32 = 9/6 \text{ g} \Rightarrow 9/6 \text{ g} > 8/4 \text{ g} \Rightarrow \text{حفره دارد}$$

در مرحله بعد حجم ماده کره را با استفاده از حجم حفره به دست می‌آوریم و در رابطه چگالی قرار می‌دهیم:

$$\rho_{\text{ماده}} = \frac{m}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow 0/3 = \frac{8/4}{32 - V_{\text{حفره}}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 4 \text{ cm}^3$$

درنهایت:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{4}{32} \times 100 = 12/5\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

می‌دانیم هر کیلو وات معادل  $10^3$  وات و هر ساعت معادل  $3600 \text{ s}$  است.  
لذا به کمک تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$1 \text{ kWh} \times \frac{1000 \text{ Wh}}{1 \text{ kWh}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 3/6 \times 10^6 \text{ Ws}$$

بنا بر رابطه  $U = P \cdot t$  و  $J = \text{Ws}$  است، بنابراین داریم:

$$1 \text{ kWh} = 3/6 \times 10^6 \text{ J} = 3/6 \text{ MJ}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

دقت وسیله مدرج برابر با مرتبه آخرین رقم گزارش‌شده در اندازه‌گیری است. بنابراین دقت گزارش  $\pm 0/1^\circ \text{C}$  است. پس گزارش درست به صورت  $\pm 0/1^\circ \text{C}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از رابطه  $n = \frac{m}{M}$ ، تعداد مول هر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$n_{O_2} = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol}, \quad n_{N_2} = \frac{84}{28} = 3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n = n_{O_2} + n_{N_2} = 2 + 3 = 5 \text{ mol}$$

با استفاده از معادله حالت، فشار گاز درون مخزن را محاسبه می‌کنیم:

$$P V = nRT \xrightarrow{T=177+273=450 \text{ K}} P \times 9 \times 10^{-3} = 5 \times 8 \times 450$$

$$\Rightarrow P = 2 \times 10^6 \text{ Pa} = 20 \text{ atm}$$

دقت کنید که هنوز پاسخ تست تمام نشده است، چون فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند، در نتیجه عدد نمایش داده شده توسط فشارسنج برابر است با:

$$P_{\text{فشارسنج}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} = P - P_0 = 20 - 1 = 19 \text{ atm}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

با جمع کردن گرماهای مبادله شده برای جسم و آب، گرمای خارج شده از مجموعه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{خارج شده}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{جسم}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}} = 3 \times 4200 \times (40 - 20) + 2 \times 1000(40 - 200) = -68000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}} = -68 \text{ KJ}$$

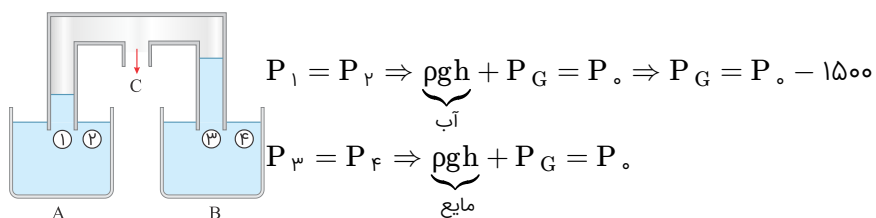
منفی شدن  $Q_{\text{خارج شده}}$  به معنای خارج شدن گرما از مجموعه است.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم





$$\Rightarrow \rho_B \times 10 \times \frac{3}{10} + P_0 - 1500 = P_0$$

$$\Rightarrow 3\rho_B = 1500 \Rightarrow \rho_B = 500 \text{ kg/m}^3 = 0.5 \text{ gr/cm}^3$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

$$E_2 - E_1 = W_{\text{اصطکاک}} \Rightarrow (K_2 + \cancel{U_2}) - (\cancel{K_1} + U_1) = -2 \text{ J}$$

$$\Rightarrow K_2 - U_1 = -2 \xrightarrow{U_1 = mgh = 200 \times 10^{-3} \times 10 \times 5} K_2 - 10 = -2 \Rightarrow K_2 = 8$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

توجه: آب C را مساوی با X می‌گیریم.

$$\frac{10^\circ\text{C آب } m}{-50^\circ\text{C یخ } 40} \Rightarrow \begin{cases} 10^\circ\text{C آب} \Rightarrow \text{آب صفر} : Q_1 = mc\Delta\theta = \underbrace{10mx}_{\text{آزاد می‌شود}} \\ -50^\circ\text{C یخ} \Rightarrow \text{یخ صفر} : Q_2 = 40 \times \frac{1}{\rho}x \times 50 = \underbrace{1000x}_{\text{انرژی می‌خواهد}} \end{cases}$$

توجه به این نکته خیلی مهم است که دمای تعادل  $-4^\circ\text{C}$  می‌باشد، یعنی هیچ آبی به حالت مایع وجود نخواهد داشت. پس در ابتدا، همه  $m$  گرم آب، یخ می‌زند:

$$m \text{ گرم آب یخ می‌زند} : Q_3 = mL_f \Rightarrow Q_3 = m \times 80x = 80mx$$

مجموع انرژی‌های آزاد شده از تبدیل آب  $10^\circ\text{C}$  به صفر و یخ زدن آن از کل انرژی موردنیاز برای تبدیل یخ  $-50^\circ\text{C}$  به یخ صفر درجه کمتر است چون دمای تعادل ( $-4^\circ\text{C}$ ) گفته شده است:

$$Q_1 + Q_3 < Q_2 \Rightarrow 10mx + 80mx < 1000x$$

حال باید ببینیم یخ  $-50^\circ\text{C}$  با دریافت  $90mx$  انرژی به چه دمایی می‌رسد:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 90mx = 40 \times \frac{1}{\rho}x \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 4/5m \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 4/5m \\ \Rightarrow \theta_2 = 4/5m - 50$$

در نهایت ما  $m$  گرم یخ صفر درجه و  $40$  گرم یخ  $(4/5m - 50)^\circ\text{C}$  خواهیم داشت:

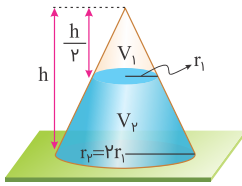
$$\theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2} \xrightarrow{\text{همگی یخ می‌باشند}} \theta_e = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} \\ \Rightarrow -4 = \frac{m \times 0 + 40(4/5m - 50)}{m + 40} \Rightarrow m = 10 \text{ gr}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در شکل زیر تا نیمی از ارتفاع مخروط از آب پر شده است. اگر حجم مخروط  $V$  باشد، داریم:



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$\frac{V_1}{V} = \left(\frac{r_1}{r}\right)^2 \times \frac{h_1}{h} = \left(\frac{r_1}{2r_1}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \Rightarrow V_1 = \frac{1}{8} V = \frac{1}{8} \times 160 = 20 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = V - V_1 = 160 - 20 = 140 \text{ cm}^3$$

حجم آب ورودی ( $\text{cm}^3$ )	زمان (s)
۵	۱
۱۴۰	t

$$\Rightarrow \omega t = 140 \Rightarrow t = 28 \text{ s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با جمع کردن گرماهای مبادله شده برای جسم و آب، گرمای خارج شده از مجموعه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{خارج شده}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{جسم}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}} = 3 \times 4200 \times (40 - 20) + 2 \times 1000(40 - 20)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}} = 252000 - 320000 = -68000 \text{ J} = -68 \text{ KJ}$$

منفی شدن خارج شده  $Q$  به معنای خارج شدن گرما از مجموعه است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

به دو جسم نیروی یکسانی وارد می‌شود و هر دو به یک اندازه جابه‌جا می‌شوند. بنابراین کار کل انجام شده روی هر دو جسم یکسان است. باتوجه‌به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

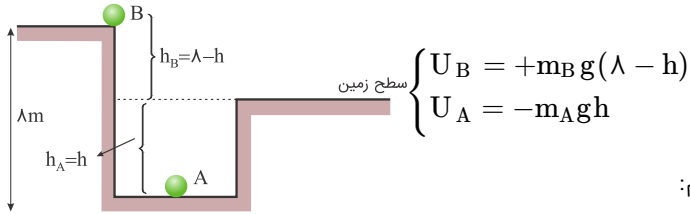
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_t = K_2 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v^2$$

حالا از این رابطه به‌طور نسبی برای دو جسم استفاده می‌کنیم:

$$\frac{W_{tA}}{W_{tB}} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{4} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

اگر فاصله گلوله A تا سطح زمین را h در نظر بگیریم، فاصله گلوله B تا سطح زمین h - λ است. طبق رابطه U = mgh داریم:



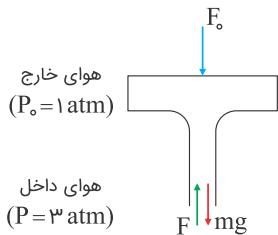
باتوجه به سؤال،  $|U_A| = 2U_B$  است، باتوجه به روابط بالا می‌توانیم بنویسیم:

$$|U_A| = 2U_B \Rightarrow m_A g h = 2m_B g (\lambda - h)$$

$$\Rightarrow 2 \times h = 2 \times 3 \times (\lambda - h) \Rightarrow h = 2\lambda - 3h \Rightarrow h = \frac{2}{4} \lambda = \frac{1}{2} \lambda$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

طبق رابطه  $P = \frac{F}{A}$ ، نیروی ناشی از گاز از رابطه  $F = P A$  به دست می‌آید.



$$F_o = P_o A \frac{P_o = 10^5 \text{ Pa}}{A = 4 \text{ mm}^2 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2} \rightarrow F_o = 10^5 \times 4 \times 10^{-6} = 0.4 \text{ N}$$

$$F = P A \frac{P = 3 \times 10^5 \text{ Pa}}{A = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2} \rightarrow F = 3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} = 1.2 \text{ N}$$

شرط تعادل وزنه این است که  $F_{\text{net}} = 0$  باشد. بنابراین داریم:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_o + mg - F = 0 \Rightarrow F_o + mg = F$$

$$\frac{g = 10 \text{ m/s}^2}{0.4} + m \times 10 = 1.2 \Rightarrow m = 0.08 \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با ورود جسم به آب، از طرف آب به جسم نیروی شناوری رو به بالا وارد می شود. بنابراین مقداری که نیروسنج نشان می دهد کاهش پیدا می کند. وقتی آب به جسم نیروی رو به بالا وارد می کند، طبق قانون سوم نیوتون، جسم هم به آب نیروی رو به پایین وارد می کند. این نیرو باعث می شود مقداری که ترازوی عقربه ای نشان می دهد افزایش پیدا کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

چون ابعاد مکعب B، دو برابر A است، پس:

$$A_B = 4A_A, \quad V_B = 8V_A, \quad m_B = 8m_A$$

اگر فشار مکعب A به B را  $P_A$  و فشار وارد بر سطح افقی را  $P_B$  فرض کنیم، داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{m_A g}{A_A}}{\frac{(m_A + m_B)g}{A_B}} = \frac{m_A}{m_A + m_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{m_A}{m_A + 8m_A} \times \frac{4A_A}{A_A} = \frac{4}{9}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

صفرهای قبل از اولین رقم از سمت چپ در اعداد بامعنا قرار داده نمی شود پس تعداد ارقام بامعنا ۴ است و اولین رقم سمت راست رقم غیرقطعی است. پس صفر رقم غیرقطعی است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم مایع ۲۰٪ کاهش و به ۸۰٪ مقدار اولیه اش می رسد.

$$V_2 = V_1 - \frac{20}{100}V_1 = \frac{80}{100}V_1$$

جرم ماده در هنگام تغییر حالت، تغییر نمی کند.

$$m_2 = m_1$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{\frac{80}{100}V_1} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4} \Rightarrow \rho_2 = \frac{5}{4}\rho_1$$

$$\Delta\rho = \rho_2 - \rho_1 = \frac{5}{4}\rho_1 - \rho_1 = \frac{1}{4}\rho_1 = \frac{25}{100}\rho_1 \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = 25\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

در طول روز، زمین ساحل گرم‌تر از آب دریاست و پدیده همرفت طبیعی موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

به کمک رابطه دماسنجی، رابطه این دماسنج با دماسنج سلسیوس را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ C, x_1 = -20} \frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{x - (-20)}{280 - (-20)} \Rightarrow x = 3\theta - 20$$

طبق خواسته تست در دمای مدنظر  $x = 2\theta$  است:

$$x = 3\theta - 20 \xrightarrow{x=2\theta} 2\theta = 3\theta - 20 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

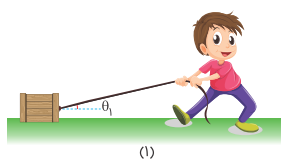
تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

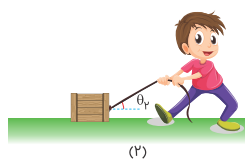
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با افزایش زاویه  $\theta$  از صفر تا  $90$  درجه،  $\cos \theta$  کاهش می‌یابد.

طبق شکل مشخص است که:



(۱)



(۲)

$$\theta_1 < \theta_2 \Rightarrow \cos \theta_1 > \cos \theta_2$$

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 d \cos \theta_1 = F_2 d \cos \theta_2$$

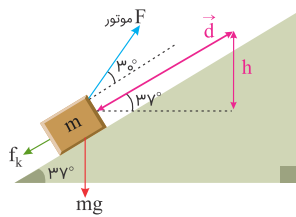
$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \xrightarrow{\cos \theta_2 < \cos \theta_1} \frac{F_1}{F_2} < 1 \Rightarrow F_1 < F_2$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا کار انجام شده توسط موتور را توسط قضیه کار و انرژی جنبشی به دست می‌آوریم. سه نیروی وزن، اصطکاک و نیروی موتور روی جسم کار انجام می‌دهند؛ بنابراین:



$$W_{\text{موتور}} + W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{mg}} = K_2 - K_1$$

$$\frac{K_2=K_1}{h=d \sin 37^\circ} \rightarrow W_{\text{موتور}} + (f_k \cdot d \cdot \cos 18^\circ) + (-mgh) = 0$$

$$\frac{h=d \sin 37^\circ}{\Rightarrow W_{\text{موتور}} = 10d + 24d = 34d}$$

توان مفید موتور را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{34d}{t} \xrightarrow{\frac{d}{t}=v=4 \text{ m/s}} P_{\text{مفید}} = 34 \times 4 = 136 \text{ W}$$

در نهایت با استفاده از بازده، توان مصرفی موتور را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{136}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 340 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

دانشمندان برای توصیف دامنه گسترده‌ای از پدیده‌ها از قانون‌های فیزیکی استفاده می‌کنند، مثل قوانین نیوتون اما در توصیف دامنه محدودتری از پدیده‌ها از اصل استفاده می‌شود، مثل اصل پاسکال.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در طول روز، زمین ساحل گرم‌تر از آب دریاست و پدیده همرفت طبیعی موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

این وسیله یک گرماسنج بمبی است که از آن برای سنجش انرژی مواد غذایی استفاده می‌شود. گرمای آزاد شده از سوختن ماده غذایی صرف افزایش دمای آب درون مخزن گرماسنج می‌شود. بنابراین گرمای حاصل از سوختن ۲۰g ماده غذایی برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta F = 1/8 \Delta \theta = 1/8 \times 20 = 36^\circ \text{F} \\ Q = C \Delta F = 2000 \times 36 = 72 \times 10^3 \text{ J} = 72 \text{ kJ} \end{cases}$$

گرمای آزاد شده به ازای ۲۰g از ماده است. بنابراین گرمای آزاد شده از یک گرم از ماده برابر  $3/6 \text{ kJ}$  است.  $\frac{72}{20}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

نکته: انرژی (جنبشی، گرمایی و الکتریکی و ...) کمیتی نرده‌ای یا عددی است.

نکته: جهت حرکت متحرک تأثیری در علامت انرژی جنبشی جسم ندارد.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} (m)(2v)^2}{\frac{1}{2} (2m)(v)^2} = 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

ابتدا مساحت اولیه حفره را حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 = 3 \times (12)^2 = 432 \text{ cm}^2$$

با افزایش دما، مساحت حفره هم افزایش پیدا می‌کند. بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta F &= \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 360 = \frac{9}{5} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ \text{C} \\ \Rightarrow A_2 &= A_1 (1 + 2\alpha \Delta \theta) = 432 \times (1 + (2 \times 2/5 \times 10^{-5} \times 200)) \\ &= 423 \times (1 + 0/01) = 432 + 4/32 = 436/32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



لوکوموتیو با تندی ثابت حرکت می‌کند و شتاب آن صفر است و در نتیجه طبق قانون دوم نیوتون نیروی خالص وارد بر آن صفر است. یعنی نیروی موتور لوکوموتیو با نیروهای مقاوم برابر است:

$$F \text{ موتور لوکوموتیو} = f_{\text{مقاوم}} = 11190 \text{ N}$$

$$P = F v \cos \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ} P = F v \xrightarrow[v=20 \text{ m/s}]{F=11190 \text{ N}} P = 11190 \times 20 = 223800 \text{ W}$$

$$P = 223800 \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} = 300 \text{ hp}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

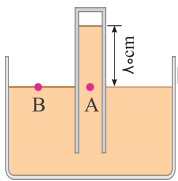
کلم اسکانک یکی از چندین گیاهی است که می‌تواند دمایش را تا بیشتر از دمای محیط بالا ببرد. این نوع کلم به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فرسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

گام اول: ابتدا فشار ۸۰ cm از مایع را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم.



$$\rho g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} \Rightarrow 3/4 \times 80 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 20 \text{ cm}$$

گام دوم: فشار گاز ته لوله را به دست می‌آوریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 20 \text{ cmHg} = 76 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 56 \text{ cmHg}$$

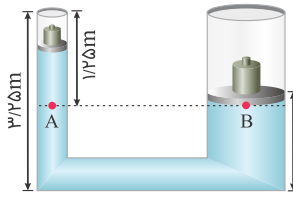
از آنجا که هر سانتی‌متر جیوه معادل با ۱۰ torr است، فشار گاز حبس شده در انتهای لوله برابر با ۵۶۰ torr =  $P_{\text{گاز}}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در حل مسائل بالابر هیدرولیکی نیز باتوجه به اصل پاسکال، می‌گوییم تمام نقاط هم‌تراز در یک مایع فشار یکسانی را حس می‌کنند:



$$P_A = P_B \Rightarrow \underbrace{\rho gh + \frac{W}{a}}_{P_A} = \underbrace{\frac{W}{A}}_{P_B} \Rightarrow \rho(10)(1/25) + \frac{200}{40 \times 10^{-4}} = \frac{80000}{A \times 10^{-1}}$$

$$\Rightarrow \rho = 4000 \text{ kg/m}^3 = 4 \text{ gr/cm}^3$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

مقدار گرمایی که در بازه زمانی  $\Delta t$  از منبع دما بالا ( $T_H$ ) به منبع دما پایین ( $T_L$ ) شارش می‌یابد، از هر دو میله می‌گذرد (بنا به رابطه  $H = \frac{Q}{t}$  آهنگ رسانش دو میله باهم برابر است)

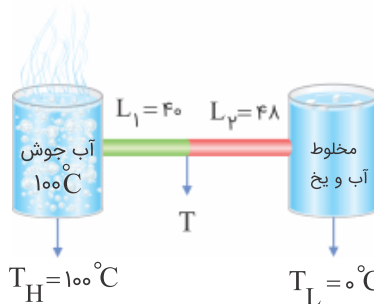
$$H = \frac{Q}{t} = \frac{mL_F}{t} \xrightarrow{m=50 \text{ g}=0.05 \text{ kg}, t=10 \text{ min}=600 \text{ s}} H = \frac{0.05 \times 336000}{10 \times 60} = 28 \text{ W}$$

آهنگ رسانش گرمایی دو میله باهم برابر است. بنابراین  $H = H_1 = H_2 = 28 \text{ W}$  است؛ و داریم:

$$H_1 = \frac{K_1 A (T_H - T)}{L_1} \xrightarrow{K_1=50 \text{ W/m.k}, A=56 \times 10^{-4} \text{ m}^2, L_1=0.4 \text{ m}, T_H=100^\circ \text{C}} 28 = \frac{50 \times 56 \times 10^{-4} (100 - T)}{40 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 100 - T = 40 \Rightarrow T = 60^\circ \text{C}$$

حال با استفاده از رابطه  $H_2 = \frac{K_2 A (T - T_L)}{L_2}$  رسانندگی گرمایی میله (۲) را محاسبه می‌کنیم:



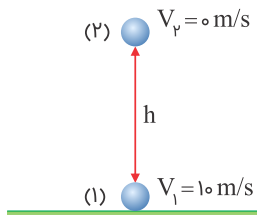
$$H_2 = \frac{K_2 A (T - T_L)}{L_2} \Rightarrow 28 = \frac{K_2 \times 56 \times 10^{-4} (60 - 0)}{48 \times 10^{-2}} \Rightarrow K_2 = \frac{28 \times 48}{56 \times 60} \times 10^2 = 40 \text{ W/mK}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

انرژی مکانیکی را در ابتدا و انتهای مسیر می‌نویسیم:



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=0 \text{ J}} E_1 = 0 + \frac{1}{2} m V_1^2 \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25 \text{ J}$$

$$E_2 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2=0 \text{ J}} E_2 = mgh + 0 = 0.5 \times 10 \times h = 5h$$

حال از رابطه کار نیروی مقاوم (نیروی مقاومت هوا) مطابق زیر برای به دست آوردن جواب استفاده می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -15 = 5h - 25 \Rightarrow 5h = 10 \Rightarrow h = 2 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم ظرف برابر با حجم دو مایع است. چون در هر دو حالت حجم و جرم مایع B ثابت است، پس حجم دو مایع A و B که در ظرف ریخته شده است با هم برابر است بنابراین:

$$V_A = V_C \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_C} = \frac{m_A}{m_C} \times \frac{V_C}{V_A} = \frac{200}{400} \times 1 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی سنگ را در نقاط پرتاب و برخورد به دست می‌آوریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = 0.2 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2 = 100 \text{ J}$$

$$E_2 = U_2 + K_2 = 0 + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 30^2 = 90 \text{ J}$$

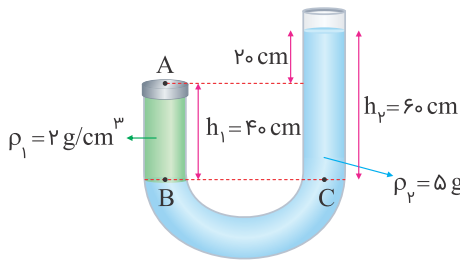
حالا به کمک رابطه  $W_f = E_2 - E_1$ ، کار نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 = 90 - 100 = -10 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم



چون نیروی ناشی از وزن مایعات خواسته شده است، برای سادگی کار از فشار هوا صرف نظر می‌کنیم. فشار زیر درپوش را  $P_A$  فرض می‌کنیم؛ چون نقاط  $A$  و  $B$  هر دو در مایع یک قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$P_B = P_A + \rho_1 g h_1 = P_A + 2000 \times 10 \times 0.2 \Rightarrow P_B = P_A + 4000$$

نقاط  $B$  و  $C$  هم‌تراز از یک مایع (مایع ۲) می‌باشند، در نتیجه هم‌فشارند:

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_C = \rho_2 g h_2} P_B = \rho_2 g h_2 = 5000 \times 10 \times 0.6 = 30000 \text{ Pa}$$

$$\xrightarrow{P_B = P_A + 4000} P_A + 4000 = 30000 \Rightarrow P_A = 26000 \text{ Pa}$$

حالا به کمک تعریف فشار، نیروی وارد بر درپوش را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A \Rightarrow F_{\text{درپوش}} = P_A \times A = 26000 \times (20 \times 10^{-4}) = 104 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

چون خط کش تا میلی‌متر مدرج شده است پس دقت آن برابر ۱ میلی‌متر است در نتیجه گزارش‌ها باید شبیه به گزینه (۱) ارائه شوند اما باید دیگر گزینه‌ها را به (mm) تبدیل کنیم.

$$۲) ۲۳ \times ۱۰^۵ (\underbrace{۱۰^{-۹}=۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۳}}_n \text{ .m}) \pm ۵۰ \times ۱۰^۵ (\text{n.m}) = ۲۳ \times ۱۰^۵ \times ۱۰^{-۶} (\underbrace{۱۰^{-۳}}_m \text{ .m}) \pm ۵۰ \times ۱۰^۵ \times ۱۰^{-۶} (\text{m.m})$$

$$= ۲/۳ (\text{m.m}) \pm ۵ (\text{m.m})$$

نانومتر ( $۱۰^{-۹}$ ) متر است که کافی بود برای تبدیل به میلی‌متر ( $۱۰^{-۶}$ ) را از آن بیرون کشیده و در حاصل قبل ضرب کنیم.

$$۳) ۱۳۰۰ (\underbrace{۱۰^{-۶}=۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۳}}_\mu \text{ .m}) \pm ۳۰ \times ۱۰^۲ (\mu \text{ .m}) = ۱۳۰۰ \times ۱۰^{-۳} (\text{m.m}) \pm ۳۰ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^{-۳} (\text{m.m})$$

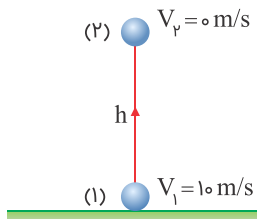
$$= ۱/۳ (\text{m.m}) \pm ۳ (\text{m.m})$$

$$۴) ۲۴۵ \times ۱۰^۷ (\underbrace{۱۰^{-۳}=۱۰^{-۹} \times ۱۰^{-۳}}_p \text{ .m}) \pm ۵ \times ۱۰^۷ (\text{p.m}) = ۲۴۵ \times ۱۰^۷ \times ۱۰^{-۹} (\text{mm}) \pm ۵ \times ۱۰^۷ \times ۱۰^{-۶} (\text{mm})$$

$$= ۲/۴۵ (\text{mm}) \pm ۰/۰۵ (\text{mm})$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

انرژی مکانیکی را در ابتدا و انتهای مسیر می‌نویسیم:



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=0} E_1 = 0 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25 \text{ J}$$

$$E_2 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2=0} E_2 = mgh + 0 = 0.5 \times 10 \times h = 5h$$

حالا از رابطه  $W_f = E_2 - E_1$  استفاده می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -15 = 5h - 25 \Rightarrow 5h = 10 \Rightarrow h = 2 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

گزینه ۱

۱۱۶

آخرین رقم گزارش شده (۲) رقم حدسی و مرتبه رقم کناری آن (۳) دقت اندازه‌گیری با خط کش را نشان می‌دهد. پس دقت اندازه‌گیری با خط کش  $0.1 \text{ cm}$  است. پس گزارشی قابل قبول است که دقت آن  $0.1 \text{ cm}$  باشد. از طرفی در ابزارهای رقمی دقت و خطای اندازه‌گیری برابرند. پس فقط گزارش  $0.1 \text{ cm}$  ( $20/3 \pm 0.1$ ) معتبر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

گزینه ۱

۱۱۷

تغییر ارتفاع گلوله در کل حرکت،  $h = 20 \text{ m}$  و رو به پایین است. در نتیجه کار نیروی وزن مثبت و برابر است با:

$$W_{mg} = +mgh = 0.1 \times 10 \times 20 = 20 \text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

بخشی از گرمای داده شده به گلیسرین باید دمای ۲۰۰ g آن را از ۲۰°C به ۲۹۰°C برساند و باقی مانده آن باید ۱۰۰ g گلیسرین مایع را به بخار تبدیل کند. بنابراین طرحواره زیر را رسم می‌کنیم و بر اساس آن داریم:

$$\text{بخار گلیسرین } \xrightarrow{m'=100\text{g}} \frac{Q_v=m'L_V}{m'=100\text{g}} \text{ گلیسرین } \xrightarrow{m=200\text{g}} \frac{Q_1=mc\Delta\theta}{m=200\text{g}} \text{ گلیسرین } 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_v = mc\Delta\theta + m'L_V$$

$$\frac{m=200\text{kg}, m'=100\text{kg}}{C=2400\text{J/kgK}, L_V=974\text{J/kg}} \rightarrow Q_{\text{کل}} = \underbrace{200 \times 2400 \times (290 - 20)}_{1296000} + \underbrace{100 \times 974000}_{974000}$$

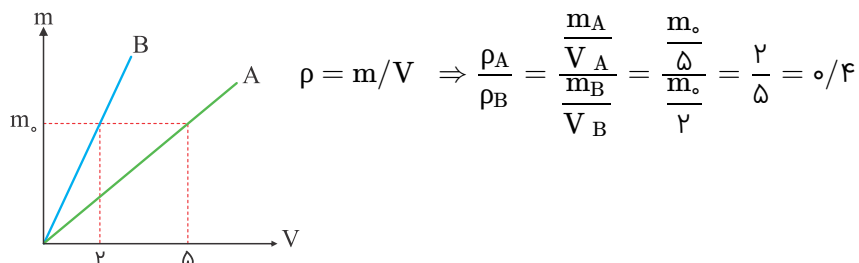
$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 2270000\text{J} = 2270\text{kJ}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

باتوجه به تعریف چگالی داریم:



تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

شعاع خارجی استوانه‌ها را  $R$  و شعاع داخلی حفره استوانه  $B$  را  $r$  فرض کرده و حجم ماده سازنده استوانه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} V_A = \pi R^2 h \\ V_B = \pi R^2 h - \pi r^2 h = \pi(R^2 - r^2)h \end{cases}$$

با استفاده از تعریف چگالی می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \xrightarrow{\frac{m_A=m_B}{\rho_B=\frac{1}{\lambda}\rho_A}} \frac{1}{\lambda} = \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\pi R^2 h}{\pi(R^2 - r^2)h} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{R^2}{R^2 - r^2} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\lambda R^2 = R^2 - r^2 \Rightarrow R^2 = r^2 \Rightarrow r = \frac{R}{\sqrt{\lambda}}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به صورت سؤال اینطور به نظر می‌رسد که همه یخ ذوب نشده است (اولاً).

ثانیاً: وقتی سؤال می‌گوید  $\frac{۴}{۵}$  انرژی قطعه آهن صرف ذوب شدن یخ می‌شود، یعنی قطعاً همه یخ به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شده است.

$$Q = Q \Rightarrow \underbrace{\frac{۴}{۵} m C \Delta \theta}_{\text{قطعه آهنی}} = \underbrace{m L_f}_{\text{یخ}}$$

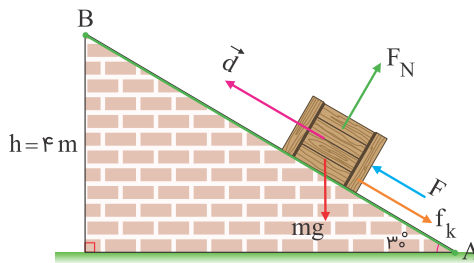
$$\Rightarrow \frac{۴}{۵} \times ۲۰۰۰ \times ۰/۱۲ \times ۵۰۰ = m \times ۸۰ \Rightarrow m = ۱۲۰۰ \text{ gr}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحییوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

بزرگی جابه‌جایی جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \xrightarrow{h=4 \text{ m}} d = 8 \text{ m}$$

مطابق شکل چهار نیروی  $F$ ،  $f_k$ ،  $mg$  و  $F_N$  بر جسم وارد می‌شود. کار هر یک را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$W_F = F d \cos 0^\circ = ۲۰ \times ۸ \times ۱ = ۱۶۰ \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = ۵ \times ۸ \times (-1) = -۴۰ \text{ J}$$

$$W_{mg} = -mgh = -۲ \times ۱۰ \times ۴ = -۸۰ \text{ J}$$

$$W_{F_N} = F_N d \cos 90^\circ = ۰$$

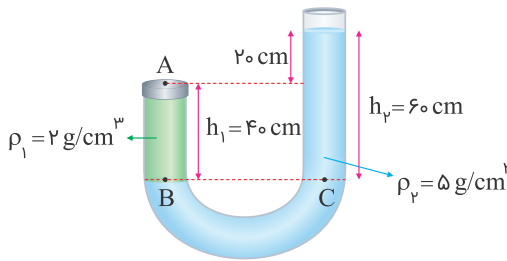
حالا نتایج به دست آمده را باهم جمع می‌کنیم:

$$W_t = W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} = ۱۶۰ - ۴۰ - ۸۰ + ۰ = ۴۰ \text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



چون نیروی ناشی از وزن مایعات خواسته شده است، برای سادگی کار از فشار هوا صرف نظر می‌کنیم. فشار زیر درپوش را  $P_A$  فرض می‌کنیم؛ چون نقاط A و B هر دو در یک مایع قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$P_B = P_A + \rho_1 g h_1 = P_A + 2000 \times 10 \times 0.2 \Rightarrow P_B = P_A + 4000$$

نقاط B و C هم‌تراز از یک مایع (مایع ۲) هستند، در نتیجه هم‌فشارند:

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_C = \rho_2 g h_2} P_B = \rho_2 g h_2 = 5000 \times 10 \times 0.6 = 30000 \text{ Pa}$$

$$\xrightarrow{P_B = P_A + 4000} P_A + 4000 = 30000 \Rightarrow P_A = 26000 \text{ Pa}$$

حال به کمک تعریف فشار، نیروی وارد بر درپوش را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A \Rightarrow F_{\text{درپوش}} = P_A \times A = 26000 \times (20 \times 10^{-2}) = 1040 \text{ N}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$Q_A = Q_B \Rightarrow \frac{K_A A_A t_A \Delta\theta_A}{l_A} = \frac{K_B A_B t_B \Delta\theta_B}{l_B}$$

$$l_A = l_B, K_A = K_B, t_A = t_B, A_B = 4A_A$$

$$A_A \Delta\theta_A = 4A_A \Delta\theta_B \Rightarrow \theta - 0 = 4(100 - \theta) \Rightarrow \theta = 80^\circ \text{C}$$

$$Q_A = \frac{K_A A_A t_A \Delta\theta_A}{l_A} = \frac{80 \times 3 \times (1 \times 10^{-2})^2 \times 60 \times 80}{\frac{1}{2}}$$

$$= 64 \times 36 \times 10^{-1} = 230.4 \text{ J} \simeq 230 \text{ J}$$

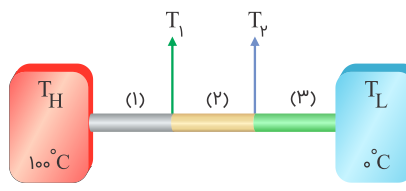
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم



در هر بازه زمانی دلخواه، مقدار گرمایی که از منبع دمابالا  $T_H$  به سمت منبع دماپایین  $T_L$  شارش می‌یابد، از هر ۳ میله می‌گذرد، بنابراین طبق رابطه  $H = \frac{KA\Delta T}{L}$ ، آهنگ رسانش گرمایی در هر ۳ میله با هم برابر است. بنابراین با استفاده از رابطه  $H = \frac{Q}{t}$  داریم:



$$H_1 = H_2 = H_3 \Rightarrow \frac{K_1 A (T_H - T_1)}{L} = \frac{K_2 A (T_1 - T_2)}{L} = \frac{K_3 A (T_2 - T_L)}{L}$$

$$\Rightarrow K_1 (100 - T_1) = K_2 (T_1 - T_2)$$

$$= K_3 (T_2 - 0) \xrightarrow{K_2 = K_3 = 2K_1} \frac{K_2}{2} (100 - T_1) = K_2 (T_1 - T_2) = K_2 T_2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1 - T_2 = T_2 \Rightarrow T_1 = 2T_2 \\ 50 - \frac{T_1}{2} = T_1 - T_2 \Rightarrow \frac{3}{2} T_1 = 50 + T_2 \xrightarrow{T_1 = 2T_2} \frac{3}{2} \times 2T_2 = 50 + T_2 \Rightarrow \\ 2T_2 = 50 \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 2T_2 \\ T_1 = 50^\circ\text{C} \end{cases} \end{cases} \quad T_2 = 25^\circ\text{C}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

جرم آب ایجادشده با جرم یخ اولیه برابر است. پس:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \Rightarrow 1 \times 27 = 0.9 \times V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 30 \text{ L}$$

حجم قطعه یخ به همراه حفره‌ها برابر حجم کره است. پس:

$$V_{\text{قطعه یخ}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (20)^3 = 32000 \text{ cm}^3 = 32 \text{ L}$$

با توجه به نتایج بالا، حجم هوای درون قطعه یخ برابر  $V_{\text{hava}} = 32 - 30 = 2 \text{ L}$  است. پس درصد حجم هوای درون قطعه یخ برابر است با:

$$\frac{V_{\text{هوا}}}{V_{\text{قطعه یخ}}} \times 100 = \frac{2}{32} \times 100 = \%6.25$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

ارتفاع توپ در جابه‌جایی آن از A تا B،  $4\text{ m}$  کاهش یافته است  $(\Delta h = -4\text{ m})$ :

$$\Delta U_g = mg\Delta h = 0.4 \times 10 \times (-4) = -1.6\text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

به نکات زیر توجه کنید:

$$(1) \begin{cases} Q = \frac{m}{M} \times M \times c\Delta\theta \\ \Rightarrow C_M = Mc \end{cases} \quad (2) \begin{cases} Q = nC_M \Delta\theta \\ Q = C\Delta\theta \\ \Rightarrow C = nC_M \end{cases}$$

\* قاعدهٔ دولن و پتی: گرمای لازم برای بالا بردن دمای یک مول از بیشتر فلزها، مقدار یکسانی است.

$$\frac{Q_{Fe}}{Q_{Al}} = \frac{n_{Fe}}{n_{Al}} \times \frac{C_M}{C_M} \times \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_{Fe}}{Q_{Al}} = \frac{m}{\frac{M_{Fe}}{M_{Al}}} = \frac{M_{Al}}{M_{Fe}} = \frac{27}{54} = \frac{1}{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۱": مولکول‌های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند ولی فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

گزینهٔ "۲": به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های "آب" و برخورد آن‌ها با ذرات سازندهٔ جوهر، این‌گونه مواد در آب پخش می‌شوند.

گزینهٔ "۳": به حرکت نامنظم و کاتوره‌ای ذرات دود (پخش‌شونده) در هوا (پخش‌کننده)، حرکت براونی می‌گویند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

تفکر نقادانه و اندیشه ورزی فعال فیزیکدانان بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش داشته است. دانشمندان اغلب از قانون، مدل و نظریه استفاده می‌کنند.

مدل‌ها، نظریه‌ها و فرضیه‌ها در طول زمان معتبر نیستند و می‌توانند دستخوش تغییر شوند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

شرط آنکه محلول به داخل سیاهرگ وارد شود این است که فشار پیمانهای محلول در هنگام ورود به سیاهرگ، حداقل برابر با فشار پیمانهای سیاهرگ باشد:

$$P_g = \rho gh \Rightarrow 1232 = 1120 \times 10 \times h_{\min} \Rightarrow h_{\min} = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

بخشی از گرمای داده شده به گلیسرین باید دمای ۲۰۰ g آن را از ۲۰°C به ۲۹۰°C برساند و باقی مانده آن باید ۱۰۰ g گلیسرین مایع را به بخار تبدیل کند. بنابراین طرحواره زیر را رسم می کنیم و بر اساس آن داریم:

$$\text{بخار گلیسرین } ۲۹۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_r = m'L_V, m' = 100 \text{ g}} \text{گلیسرین } ۲۹۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1 = mc\Delta\theta, m = 200 \text{ g}} \text{گلیسرین } ۲۰^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_r = mc\Delta\theta + m'L_V$$

$$\xrightarrow{m = 0.2 \text{ kg}, m' = 0.1 \text{ kg}, C = 2400 \text{ J/kgK}, L_V = 974 \text{ J/kg}} Q_{\text{کل}} = \underbrace{0.2 \times 2400 \times (290 - 20)}_{129600} + \underbrace{0.1 \times 974000}_{97400}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 227000 \text{ J} = 227 \text{ kJ}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

با استفاده از رابطه  $n = \frac{m}{M}$ ، تعداد مول هر گاز را محاسبه می کنیم:

$$n_{O_2} = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol}, \quad n_{N_2} = \frac{84}{28} = 3 \text{ mol}$$

$$n = n_{O_2} + n_{N_2} = 2 + 3 = 5 \text{ mol}$$

با استفاده از معادله حالت، فشار گاز درون مخزن را محاسبه می کنیم:

$$PV = nRT \xrightarrow{V = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3, T = 177 + 273 = 450 \text{ K}} P \times 9 \times 10^{-3} = 5 \times 8 \times 450$$

$$\Rightarrow P = 2 \times 10^6 \text{ Pa} = 20 \text{ atm}$$

دقت کنید که هنوز پاسخ تست تمام نشده است، چون فشارسنجها، فشار پیمانهای را نشان می دهند، در نتیجه عدد نمایش داده شده توسط فشارسنج برابر است با:

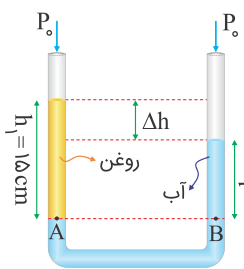
$$P_{\text{فشارسنج}} = P_{\text{پیمانهای}} = P - P_0 = 20 - 1 = 19 \text{ atm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

در صورت صرف نظر کردن از:  
 $\Leftarrow$  اصطکاک در حین راه رفتن، دیگر امکان راه رفتن وجود نخواهد داشت.  
 $\Leftarrow$  نیروی جاذبه در پرتاب توپ، توپ تا همیشه به صعود خود ادامه می‌دهد.  
 $\Leftarrow$  هوا و در نظر گرفتن شرایط خلأ، امکان بال زدن برای پرنده و هل دادن هوا به عقب برای جلو رفتن خودش وجود نخواهد داشت.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز A و B که در شکل مقابل مشخص شده‌اند، داریم:  
 (روغن را با زیروند (۱) و آب را با زیروند (۲) مشخص می‌کنیم)



$$(P_A)_{\text{روغن}} = (P_B)_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \xrightarrow[\rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3, \rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3]{h_1 = 15 \text{ cm}} 800 \times 15 = 1000 h_2 \Rightarrow h_2 = 12 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_1 - h_2 = 15 - 12 = 3 \text{ cm}$$

تست از ما اختلاف سطح آزاد آب و روغن را خواسته است. بنابراین داریم:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم  
 تستر علوم تجربی دهم

سطح زمین را به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی سنگ را در نقاط پرتاب و برخورد به دست می‌آوریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 0.2 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2 = 100 \text{ J}$$

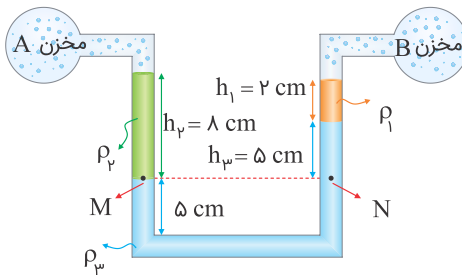
$$E_2 = U_2 + K_2 = 0 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 30^2 = 90 \text{ J}$$

حال به کمک رابطه  $W_f = E_2 - E_1$ ، کار نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 = 90 - 100 = -10 \text{ J}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
 تستر علوم تجربی دهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دهم

طبق قانون هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، فشار دو نقطه M و N با هم برابر است و داریم:



$$\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_3 = 2 \text{ g/cm}^3 = 2000 \text{ kg/m}^3$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_2 g h_2 = P_B + \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \left[ 800 \times 10 \times \frac{2}{100} \right] + \left[ 2000 \times \frac{5}{100} \times 10 \right] - \left[ 1000 \times 10 \times \frac{1}{100} \right]$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 160 + 1000 - 100 = 1060 \text{ Pa}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

اگر حجم فلز A و B به ترتیب  $V_1$  و  $V_2$  و حجم آلیاژ نهایی برابر  $V$  باشد، در این حالت باتوجه به رابطه چگالی آلیاژ داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m}{V_1 + V_2 = V} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V}$$

در رابطه فوق به جای  $V_2$  معادل آن  $V - V_1$  را جایگزین می‌کنیم.

$$5 = \frac{4V_1 + 1(V - V_1)}{V} \Rightarrow 5V = 4V_1 + 1V - 1V_1$$

$$4V_1 = 3V \Rightarrow V_1 = \frac{3}{4}V$$

$\frac{3}{4}$  حجم نهایی از فلز A است؛ به عبارتی ۷۵ درصد حجم آلیاژ از فلز A تشکیل شده است.

تالیفی یاشار انگوتی

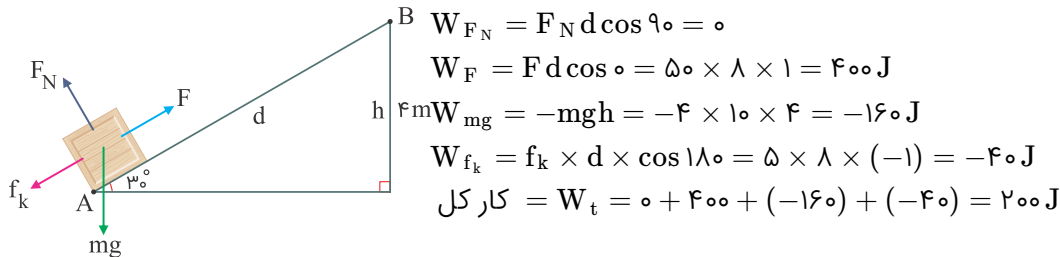
تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

جابجایی جسم روی سطح شیب‌دار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{d} \Rightarrow d = 8 \text{ m}$$

وضعیت نیروهای وارد بر جسم به شکل زیر است، کار هر یک از این نیروها را به دست می‌آوریم:



حال با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، تندی جسم در نقطه B را محاسبه می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 200 = \frac{1}{2} \times 4 (v_B^2 - 0) \Rightarrow v_B = 10 \text{ m/s}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

مطابق شکل صورت تست، مساحت لوله از A تا B در حال کاهش است، بنابراین طبق معادله پیوستگی (ثابت: Av)، تندی جریان آب در حال افزایش است. از طرفی طبق اصل برنولی، با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

در مسیر رفت انرژی تلف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{f_k} = (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = mgh - \frac{1}{2} mv^2 = (2 \times 10 \times 3) - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 100\right)$$

$$W_{f_k} = 60 - 100 = -40 \text{ J}$$

، بنابراین انرژی تلف شده در کل مسیر رفت و برگشت ۸۰ J است، چون انرژی مکانیکی در نقطه پرتاب ۱۰۰ J است، انرژی مکانیکی در بازگشت به A باید ۲۰ J شود.

$$E = U + K \xrightarrow{U=0} 20 = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

$$Max = 1 \times 2 \times 0.5 = 1 \text{ (mm)}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم انبار} = 5 \times 2 \times 10 = 100 \text{ m}^3$$

$$n_{\min} = \frac{\text{حجم انبار}}{\text{حجم آجر max}} = \frac{10^2}{10^{-9}} = 10^{11}$$

این min به تعداد آجرهای مورد نیاز است پس، به آجرهای بیشتری نیاز است پس فقط گزینه ۴ می‌تواند پاسخ ما باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

وقتی می‌گوییم دقت A، ۱۰ برابر B است، یعنی دستگاه A دستگاه دقیق‌تری است؛ یعنی تعداد ارقام بعد از ممیز برای اندازه‌گیری دستگاه B باید یکی کمتر از دستگاه A باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

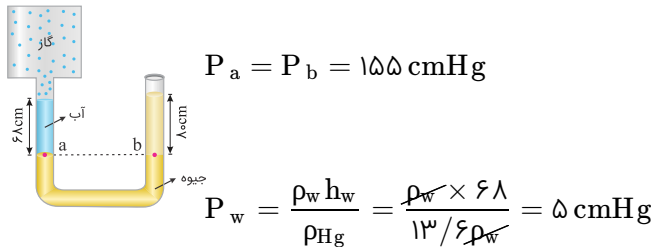
تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

فشار مطلق در نقطه b برابر است با:

$$P_a = P_b + P_{Hg} = 75 + 80 = 155 \text{ cmHg}$$

نقاط a و b هم‌ترازند و هر دو در جیوه قرار دارند؛ پس هم‌فشارند.



فشار ناشی از وزن ستون آب:

اگر فشار گاز داخل مخزن را با P نشان دهیم، داریم:

$$P_a = P_w + P \Rightarrow 155 = 5 + P \Rightarrow P = 150 \text{ cmHg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

با استفاده از معادله حالت، فشار ثانویه هوای محبوس را به دست می‌آوریم.

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت } T} P_2 V_2 = P_1 V_1 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{V = Ah}{P_1} \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{Ah_1}{Ah_2} = \frac{h_1}{h_2} \frac{h_1 = 8 \text{ cm}}{h_2 = 5 \text{ cm}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{8}{5}$$

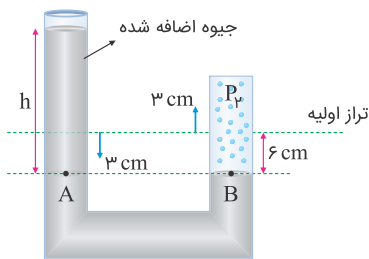
$$\frac{P_1 = P_0 = 75 \text{ cmHg}}{75} \frac{P_2}{75} = \frac{8}{5} \Rightarrow P_2 = 120 \text{ cmHg}$$

ارتفاع هوای محبوس از ۸ cm به ۵ cm رسیده است و این یعنی ۳ cm تغییر بنابراین جیوه اولیه در شاخه سمت راست ۳ cm بالا و در شاخه سمت چپ ۳ cm پایین آمده است. نقاط A و B هم‌تراز از یک مایع و هم‌فشارند، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + h = P_2 + 6 \Rightarrow 75 + h = 120 + 6 \Rightarrow h = 51 \text{ cm}$$

دقت کنید در رابطه فوق فشارها برحسب سانتی‌متر جیوه جایگذاری شده‌اند. حالا با داشتن ارتفاع جیوه اضافه‌شده، حجم آن را محاسبه می‌کنیم:

$$V = Ah = 1 \text{ cm}^2 \times 51 \text{ cm} = 51 \text{ cm}^3$$



تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

نیروی موتور هواپیما (F) و سرعت آن (v) هم جهت هستند و هواپیما با سرعت ثابت در حال حرکت است. در این حالت برای محاسبه توان داریم:

$$v = 900 \text{ km/h} = 250 \text{ m/s}$$

$$P = Fv = (2 \times 10^5) \times (250) = 500 \times 10^5 \text{ W} = 50 \text{ MW}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم



راه حل اول: ویژگی‌های آهن و چوب را به ترتیب با زیروندهای  $i$  و  $w$  نشان می‌دهیم. حجم مکعب مثل هر جامد منشوری دیگری از رابطه  $V = Ah$  به دست می‌آید که  $A$  سطح مقطع و  $h$  ارتفاع است. چون سطح مقطع دو قطعه یکسان و طول قطعه چوبی  $f$  برابر طول قطعه آهن است، حجم چوب  $f$  برابر حجم آهن است:

$$V_w = fV_i$$

$$\rho = \frac{m_w + m_i}{V_w + V_i} = \frac{\rho_w V_w + \rho_i V_i}{fV_i + V_i} = \frac{0.8 \times fV_i + 7V_i}{5V_i}$$

$$= \frac{3/2 + 7}{5} = \frac{10/2}{5} = 2/0.4 \text{ g/cm}^3$$

راه حل دوم: می‌توانید سریع‌تر و با محاسبه چگالی میانگین (با ضریب حجمی) به جواب برسید.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی از  $A$  تا  $B$ :

$$W_{f_k} = -f_k \times d = -30 \times \frac{3}{10} = -9 \text{ J}$$

کل کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت:

$$W_{f_k} = 2 \times (-9) = -18 \text{ J}$$

$$E_2 - E_1 = W_{f_k} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4(v_2^2 - 25) = -18 \Rightarrow v_2^2 - 25 = -9 \Rightarrow v_2^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

دمای ابتدایی و نهایی گاز درون استوانه را برحسب کلون حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 7 + 273 = 280 \text{ K} \\ T_2 = 77 + 273 = 350 \text{ K} \end{cases}$$

فشارسنج، فشار پیمانه ای گاز را اندازه می‌گیرد. پس در حالت اول فشار گاز برابر است با:

$$P_{g(1)} = P_1 - P_0 \Rightarrow 14 = P_1 - 1 \Rightarrow P_1 = 15 \text{ atm}$$

حالا داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{15 \times 12}{280} = \frac{P_2 \times 25}{350} \Rightarrow P_2 = 9 \text{ atm}$$

بنابراین عددی که فشارسنج در حالت دوم نشان می‌دهد  $P_{g(2)} = P_2 - P_0 = 9 - 1 = 8 \text{ atm}$  است.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

فاصله بین مولکول‌های جامد و مایع یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

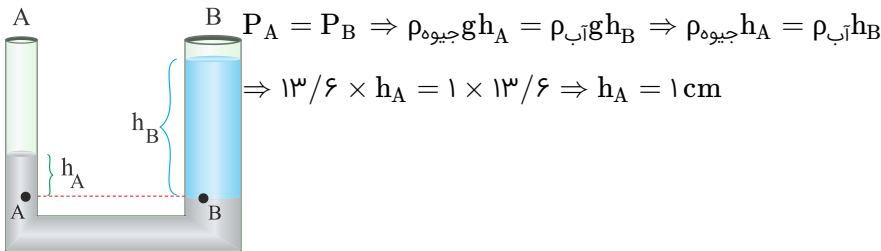
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

ابتدا حجم و سپس ارتفاع ستون آب اضافه شده را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{40/\lambda}{V} \Rightarrow V = 40/\lambda \text{ cm}^3$$

$$V = A_B h_B \Rightarrow 40/\lambda = 3 \times h_B \Rightarrow h_B = 13/6 \text{ cm}$$

حالا در شکل زیر داریم:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

دمای ابتدایی و نهایی گاز درون استوانه را برحسب کلون حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \begin{cases} T_1 = 7 + 273 = 280 \text{ K} \\ T_2 = 77 + 273 = 350 \text{ K} \end{cases}$$

فشارسنج، فشار پیمانه ای گاز را اندازه می‌گیرد. پس در حالت اول فشار گاز برابر است با:

$$P_{g(1)} = P_1 - P_0 \Rightarrow 14 = P_1 - 1 \Rightarrow P_1 = 15 \text{ atm}$$

حالا داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{15 \times 12}{280} = \frac{P_2 \times 25}{350} \Rightarrow P_2 = 9 \text{ atm}$$

بنابراین عددی که فشارسنج در حالت دوم نشان می‌دهد  $P_{g(2)} = P_2 - P_0 = 9 - 1 = 8 \text{ atm}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

مورد الف: طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید بلکه از صورتی به صورت دیگر تبدیل می‌شود. (درست)  
 مورد ب: انرژی پتانسیل برعکس انرژی جنبشی برای یک سامانه تعریف می‌شود. (درست)  
 مورد ج: انرژی درونی یک جسم تنها به تعداد ذرات سازندهٔ جسم و انرژی هر ذره وابسته است. (نادرست)  
 مورد د:

$$\text{انرژی اتلافی} = \frac{\%۶۵}{\%۳۵} \text{ انرژی مفید} : \text{در یک نیروگاه سوخت فسیلی}$$

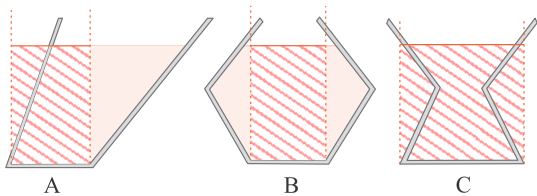
$$\text{انرژی اتلافی} = \frac{\%۱۰}{\%۹۰} \text{ انرژی مفید} : \text{در خطوط انتقال توان الکتریکی}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحییوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف از رابطه  $F = \rho gh \times A$  به دست می‌آید. برای مقایسهٔ این نیرو با وزن داریم:



$$\left. \begin{array}{l} F = \rho gh \times A \\ W = mg = \rho V_{\text{مایع}} g \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F}{W} = \frac{A \times h}{V_{\text{مایع}}}$$

بنابراین  $A \times h$  را باید با حجم مایع مقایسه کنیم. باتوجه به شکل‌های حاصل که  $h \times A$  را معین می‌کنند و مقایسهٔ آن با حجم مایع، داریم:

$$A : A \times h < V_{\text{مایع}} \Rightarrow F < mg$$

$$B : A \times h < V_{\text{مایع}} \Rightarrow F < mg$$

$$C : A \times h > V_{\text{مایع}} \Rightarrow F > mg$$

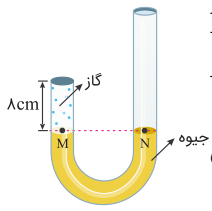
بنابراین تنها در ظرف C، نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف بزرگ‌تر از نیروی وزن مایع درون ظرف است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحییوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

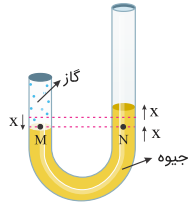
قبل از تغییر دمای گاز، فشار و حجم گاز را تعیین می‌کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

$$V_1 = Ah_1 = \lambda A, \quad T_1 = \theta_1 + 273 = 285 \text{ K}$$

با افزایش دمای گاز،  $x$  سانتی‌متر از جیوه سمت چپ لوله پایین می‌آید و از طرف دیگر  $x$  سانتی‌متر جیوه بالا می‌رود. در این حالت فشار و حجم گاز برابر است با:



$$V_2 = h_2 A = (\lambda + x)A$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + 2x = 76 + 2x, \quad T_2 = 273 + 102 = 385 \text{ (K)}$$

با استفاده از قانون گازها  $x$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{76 \times (\lambda \times A)}{285} = \frac{(76 + 2x)(\lambda + x)A}{385} \Rightarrow x \simeq 2 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع جیوه در دو ستون به  $2x \simeq 4 \text{ cm}$  می‌رسد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

حجم لاستیک ثابت است. بنابراین از رابطه  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این رابطه  $P$  فشار مطلق است، درحالی‌که فشارسنج فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد. بنابراین ابتدا فشار مطلق را در دو حالت به دست می‌آوریم:

فشار هوای محیط + عدد فشارسنج = فشار مطلق

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 = 3 + 1 = 4 \text{ atm} \\ P_2 = 4 + 1 = 5 \text{ atm} \end{cases}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \xrightarrow{P_1=4 \text{ atm}, P_2=5 \text{ atm}} T_2 = \frac{300 \times 5}{4} = 375 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 375 - 273 = 102 \text{ }^\circ\text{C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

می‌دانیم که فشار ناشی از خود مایع در کف ظرف از رابطه  $P = \rho gh$  به دست می‌آید. بنابراین داریم (طرف بزرگ‌تر با زیروند (۲) و طرف کوچک‌تر را با زیروند (۱) نشان می‌دهیم):

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{g}{g} \times \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{\rho_1=\rho_2 \text{ (مایع یکسان)}, h_2=2h_1} \frac{P_2}{P_1} = 2$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

حجم مایع جابه‌جا شده به‌اندازهٔ حجم فضاپرکن گوی آهنی است. توجه داشته باشید که رابطه هیچ‌گاه دروغ نمی‌گوید، پس با استفاده از جرم گوی آهنی و چگالی آن، حجم مادهٔ سازندهٔ آن را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ماده}} = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{ماده}} = \frac{6000}{7/5} = 800 \text{ cm}^3$$

باتوجه به اختلاف حجم مادهٔ به‌دست‌آمده و حجم فضاپرکن گوی آهنی، متوجه می‌شویم این گوی حفره‌ای به حجم  $200 \text{ cm}^3$  دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا مساحت اولیهٔ حفره را حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 = 3 \times (12)^2 = 432 \text{ cm}^2$$

با افزایش دما، مساحت حفره هم افزایش پیدا می‌کند. بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta F &= \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 360 = \frac{9}{5} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ \text{C} \\ \Rightarrow A_2 &= A_1(1 + 2\alpha \Delta \theta) = 432 \times (1 + (2 \times 2/5 \times 10^{-5} \times 200)) \\ &= 423 \times (1 + 0/01) = 432 + 4/32 = 436/32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

ابتدا فشار ناشی از  $272 \text{ cm}$  آب را برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} P_{\text{جیوه}} &= P_{\text{آب}} \Rightarrow (\rho g h)_{\text{جیوه}} = (\rho g h)_{\text{آب}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{آب}} \\ \Rightarrow 13600 \times h_{\text{جیوه}} &= 1000 \times 272 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

فشار کل در عمق  $272$  سانتی‌متری برابر با مجموع فشار ناشی از مایع و فشار هوای محیط است:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{مایع}} \xrightarrow{P_{\text{کل}}=95 \text{ cmHg}} \xrightarrow{P_{\text{مایع}}=20 \text{ cmHg}} 95 = P_0 + 20 \Rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

باتوجه به این‌که هوا رسانای خوبی برای انرژی گرمایی نیست (رد گزینهٔ "۳") و چون دست ما زیر لامپ قرار گرفته، انتقال گرما به‌صورت همرفت هم صورت نمی‌گیرد. (رد گزینه‌های "۱" و "۴")

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

اگر طول نخ را با  $L$  نشان دهیم، باتوجه به شکل زیر داریم:

$$E_O = E_A \Rightarrow mgh_0 = \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow v_A^2 = 2gL \quad (1)$$

$$E_B = E_O \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_2 = mgh_0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}v_A\right)^2 + gh_2 = gL \Rightarrow \frac{1}{4}v_A^2 + gh_2 = gL$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{1}{4}(2gL) + gh_2 = gL \Rightarrow h_2 = \frac{1}{2}L$$

$$h_1 + h_2 = L \Rightarrow h_1 + \frac{1}{2}L = L \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}L$$

$$\cos \theta = \frac{h_1}{L} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\alpha + \theta = 90^\circ \Rightarrow \alpha + 60^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

$$r_A = 3r_B \Rightarrow A_A = 9A_B$$

$$\xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \rho_A = \frac{900}{A_A L}, \quad \rho_B = \frac{700}{A_B L}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم می‌کنیم } \rho_B \text{ و } \rho_A \text{ را بر یکدیگر}} \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{700}{900} \times \frac{9A_B}{A_B} \Rightarrow \rho_B = 1/4 \text{ g/cm}^3 = 1400 \text{ kg/m}^3$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

دقت هریک از وسیله‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$۱) ۸/۰۱ \text{ kg} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۰۱ \text{ kg} = ۱۰ \text{ g}$$

$$۲) ۸۰۱۰ \text{ g} \Rightarrow \text{دقت} = ۱ \text{ g}$$

$$۳) ۸۰/۱ \times ۱۰^۳ \text{ g} \Rightarrow \text{دقت} = ۰/۱ \times ۱۰^۳ = ۱۰۰ \text{ g}$$

$$۴) ۸/۰۱۰ \times ۱۰^۴ \text{ mg} \Rightarrow \text{دقت} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ g} = ۰/۰۱ \text{ g}$$

بنابراین دقت اندازه‌گیری (۴) از سایر گزینه‌ها بیشتر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

دقت هرکدام از گزارش‌ها را به دست می‌آوریم:

$$(۱) ۹/۴۳ \text{ km} \Rightarrow ۱۰^{-۲} \times ۱۰^۳ \text{ m} = ۱۰ \text{ m}$$

$$\downarrow$$

$$۱۰^{-۲}$$

$$(۲) ۹/۴۳۰ \times ۱۰^۶ \text{ mm} \Rightarrow ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} = ۱ \text{ m}$$

$$\downarrow$$

$$۱۰^{-۳}$$

$$(۳) ۹۴۲۰۰۰ \text{ cm} \Rightarrow ۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ m} = ۰/۰۱ \text{ m}$$

$$\downarrow$$

$$۱$$

$$(۴) ۹/۴۳۰ \times ۱۰^۳ \text{ m} \Rightarrow ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۳ \text{ m} = ۱ \text{ m}$$

$$\downarrow$$

$$۱۰^{-۳}$$

\* گزینه (۳) بیشترین دقت را دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

صفرهای سمت راست عدد بامعنا هستند و حق کم و زیاد کردن آن‌ها را نداریم! برخلاف صفرهای سمت راست، صفرهای سمت چپ اصلاً مهم نیستند. همچنین اگر نتیجه حاصل از یک اندازه‌گیری به صورت  $a \times ۱۰^n$  گزارش شود، تعداد ارقام بامعنا آن برابر تعداد ارقام  $a$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$L_A = \underbrace{۱۰/۰۵}_a \times \underbrace{۱۰^۶}_{۱۰^n} \text{ cm} \xrightarrow{\text{رقم‌های بامعنا } a} \text{رقم ۴ بامعنا دارد}$$

$$L_B = ۰/۰۰۱۲ \text{ m} \xrightarrow[\text{مهم نیستند}]{\text{صفرهای سمت چپ}} \text{رقم ۲ بامعنا دارد}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

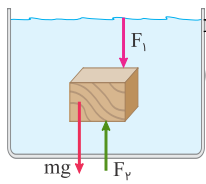
تستر علوم تجربی دهم

همان‌گونه که مشخص است کمترین مقداری که تندی سنج نشان می‌دهد  $5 \text{ km/h}$  است. یعنی دقت این ابزار  $5 \text{ km/h}$  است لذا خطای اندازه‌گیری آن  $\pm 3 \text{ km/h} \simeq \pm 2/5 \text{ km/h}$  خواهد بود. بنابراین تندی نشان داده‌شده می‌تواند به شکل زیر گزارش شود.

تندی اتومبیل:  $118 \text{ km/h} \pm 3 \text{ km/h}$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

چون جسم معلق مانده است، نیروی وزن و نیروهایی که به بالا و پایین مکعب وارد شده‌اند، یکدیگر را خنثی کرده‌اند؛ پس برآیند این سه نیرو باید صفر باشد.



$$mg + F_1 = F_p \Rightarrow mg = F_p - F_1$$

$$(\rho V)g = \Delta P \times A \Rightarrow (1 \times 10^3 \times (2 \times 10^{-1})^3) \times 10 = \Delta P \times 4 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta P = 16000 \text{ Pa}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

قبل از تغییر تندی جسم، انرژی جنبشی جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(2)v_1^2 \Rightarrow K_1 = v_1^2 \quad (1)$$

بعد از افزایش تندی، تندی جسم از  $v_1$  به  $v_1 + 5$  و انرژی جنبشی از  $K_1$  به  $K_1 + 64$  رسیده است. در حالت دوم انرژی جنبشی جسم برابر است با:

$$K_1 + 64 = \frac{1}{2} \times m(v_1 + 5)^2 \Rightarrow K_1 + 64 = \frac{1}{2} \times 2(v_1 + 5)^2$$

$$\Rightarrow K_1 + 64 = (v_1 + 5)^2 \quad (2)$$

باتوجه به روابط (۱) و (۲)،  $v_1$  برابر است با:

$$K_1 + 64 = (v_1 + 5)^2 \xrightarrow{K_1=v_1^2} v_1^2 + 64 = v_1^2 + 10v_1 + 25$$

$$\Rightarrow 10v_1 = 39 \Rightarrow v_1 = 3.9 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

وقتی گلوله رها می‌شود عاملی که آن را به طرف پائین به حرکت درمی‌آورد وزن گلوله است. لذا با فرض چشم‌پوشی از وزن گلوله، حرکت رو به پائین آن را نمی‌توان توضیح داد. از مواردی نظیر ابعاد گلوله و چرخش گلوله و مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم



برای محاسبه گرما از رابطه  $Q = nc_m \Delta\theta$  استفاده می‌کنیم (دقت کنید که این رابطه به سادگی به صورت زیر به دست می‌آید):

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{C=mc=nc_m} Q = nc_m \Delta\theta$$

حال در ابتدا تعداد مول‌های گاز را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{۳۶۰}{۱۸} = ۲۰ \text{ mol}$$

برای محاسبه  $\Delta\theta$ ، باید دمای نهایی آب که در صورت تست داده شده را بر حسب درجه سلسیوس به دست بیاوریم:

$$F_v = \frac{q}{\Delta} \theta_v + ۳۲ \Rightarrow ۸۶ = \frac{q}{\Delta} \theta_v + ۳۲ \Rightarrow \theta_v = ۳۰^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_v - \theta_1 = ۳۰ - ۲۰ = ۱۰^\circ \text{C}$$

در نهایت از رابطه  $Q = nc_m \Delta\theta$  استفاده می‌کنیم و خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = nc_m \Delta\theta = ۲۰ \times ۷۵ \times ۱۰ = ۱۵۰۰۰ \text{ J} = ۱۵ \text{ kJ}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

شتاب حرکت یک متحرک، نسبت تغییرات سرعت به زمان تغییرات سرعت است.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{m}{s} = \frac{m}{s^2}$$

بنابراین یکای آن در SI،  $m/s^2$  است.

از طرفی انرژی جنبشی یک جسم هم به صورت  $K = \frac{1}{2}mv^2$  تعریف می‌شود که بر اساس این رابطه یکای انرژی  $kg \cdot m^2/s^2$  خواهد بود.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

آهنگ رسانش گرما از عایق‌ها باهم برابر است. بنابراین:

$$H_a = H_b = H_c \Rightarrow \frac{K_a \Delta\theta_a \times A_a}{L_a} = \frac{K_b \Delta\theta_b \times A_b}{L_b} = \frac{K_c \Delta\theta_c \times A_c}{L_c}$$

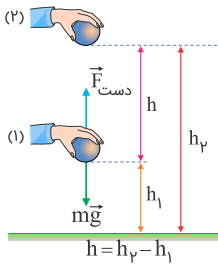
$$K_a \times ۱۵ = K_b \times ۱۰ = K_c \times ۵ \Rightarrow K_a < K_b < K_c$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

چون جسم در اول و آخر حرکت ساکن است داریم:



$$K_2 = K_1 = 0 \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

بر جسم دو نیروی وزن و دست مطابق شکل اثر کرده است و می‌توان نوشت:

$$W_t = W_{\text{دست}} + W_{\text{mg}} = 0 \Rightarrow W_{\text{دست}} = -W_{\text{mg}}$$

$$\xrightarrow{W_{\text{mg}} = -mgh} W_{\text{دست}} = mgh \xrightarrow{h=h_2-h_1} W_{\text{دست}} = mg(h_2 - h_1)$$

جسم به سمت بالا جابه‌جا شده است

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در ابتدا انرژی مکانیکی نقاط A و B را به دست می‌آوریم:

$$E_A = U_A + K_A = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = (2 \times 10 \times 5) + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 25\right) = 125 \text{ J}$$

$$E_B = U_B + K_B = 125 \text{ J (مسیر AB بدون اصطکاک است)}$$

در مسیر BC کار نیروی اصطکاک، مقداری از انرژی را هدر می‌دهد:

$$W_F = Fd \cos(180) = 7 \times 10 \times (-1) = -70 \text{ J}$$

فنر
فنر

پس انرژی کل جسم در نقطه C به ۵۵ ژول می‌رسد که تمام آن در فنر ذخیره می‌شود، فقط توجه کنید که فنر  $W_F = -\Delta U$ ، به همین علت:

$$W_{\text{فنر}} = -55 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 120 - (-30) = 150^\circ\text{C}$$

$$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta = 20 \times 5 \times 10^{-5} \times 150 = 15 \times 10^{-2} = 0.15$$

$$\Rightarrow l_2 = l_1 + \Delta l = 20 + 0.15 = 20.15 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

تکنیک: اگر چندین وسیله به گونه‌ای قرار بگیرند که انرژی خروجی هریک برای وسیله دیگر به‌عنوان انرژی ورودی باشد، می‌توان مجموعه آن‌ها را یک وسیله با بازدهی برابر با ضرب بازده تمام وسایل در نظر گرفت. باتوجه به این نکته ابتدا بازده مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$Ra_{\text{کل}} = Ra_{\text{پمپ}} \times Ra_{\text{توربین}} = \frac{60}{100} \times \frac{40}{100} = \frac{24}{100}$$

باتوجه به توان ورودی پمپ (یعنی  $40 \text{ kW}$ ) و بازده کل به دست آمده، توان خروجی ژنراتور برابر است با:

$$Ra_{\text{کل}} = \frac{P_{\text{خروجی ژنراتور}}}{P_{\text{ورودی پمپ}}} \Rightarrow \frac{24}{100} = \frac{P_{\text{خروجی ژنراتور}}}{40}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی ژنراتور}} = 9.6 \text{ kW} = 9600 \text{ W}$$

درنهایت برای محاسبه تعداد لامپ‌های روشن شده توسط این ژنراتور، توان خروجی ژنراتور را به توان هریک از لامپ‌ها تقسیم می‌کنیم، دراین صورت تعداد لامپ‌ها برابر است با:

$$n = \frac{P_{\text{خروجی ژنراتور}}}{P_{\text{یک لامپ}}} = \frac{9600 \text{ W}}{100 \text{ W}} = 96$$

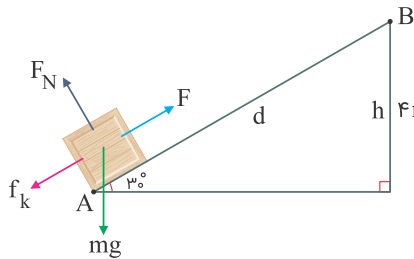
توجه کنید: بازده لامپ‌ها در تبدیل انرژی الکتریکی به نورانی مؤثر است، در صورتی که ژنراتور انرژی الکتریکی لامپ را تأمین می‌کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

جابجایی جسم روی سطح شیب‌دار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{d} \Rightarrow d = 8 \text{ m}$$

وضعیت نیروهای وارد بر جسم به صورت شکل زیر است، کار هر یک از این نیروها را به دست می‌آوریم:



$$W_{F_N} = F_N d \cos 90^\circ = 0$$

$$W_F = F d \cos 0^\circ = 50 \times 8 \times 1 = 400 \text{ J}$$

$$W_{mg} = -mgh = -4 \times 10 \times 4 = -160 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k \times d \times \cos 180^\circ = 5 \times 8 \times (-1) = -40 \text{ J}$$

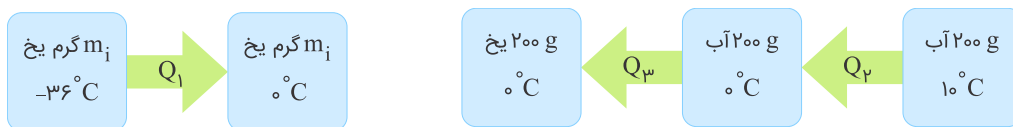
$$\text{کار کل} = W_t = 0 + 400 + (-160) + (-40) = 200 \text{ J}$$

حالا با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی تندی جسم در نقطه B را محاسبه می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 200 = \frac{1}{2} \times 4 (v_B^2 - 0) \Rightarrow v_B = 10 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

حداکثر جرم یخ مربوط به وضعیتی است که تمام آب موجود در ظرف یخ بزند ولی دمایش از صفر کمتر نشود. بنابراین باتوجه به طرح واژه زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_i c_i \Delta\theta_i + m_w c_w \Delta\theta_w + (-m_w \ell_F) = 0$$

$$\Rightarrow (m_i \times \frac{2}{3} \times 36) + (200 \times \frac{4}{3} \times (-10)) + (-200 \times 336) = 0$$

$$\Rightarrow 18m_i - 2000 - 16000 = 0 \Rightarrow m_i = 1000 \text{ g}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

کار مفید پمپ در مدت یک دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t = 300 \times 60 = 18000 \text{ J}$$

کار مفید پمپ صرف افزایش انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی آب شده است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} W &= \Delta U + \Delta K = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ \Rightarrow 18000 &= 120 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 120 \times v^2 \\ \Rightarrow v^2 &= 100 \Rightarrow v = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از رابطه  $\Delta A = \gamma \alpha A_1 \Delta T$  داریم:

$$\begin{aligned} \Delta A &= \gamma \alpha A_1 \Delta T \xrightarrow{\frac{\Delta A = \frac{\gamma}{100} A_1}{\Delta T = \Delta \theta = 200^\circ \text{C}}} \frac{\gamma}{100} A_1 = \gamma \alpha A_1 \times 200 \\ \Rightarrow \alpha &= 0/5 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-5} \text{ 1/K} \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

برای اجسام شناور در سطح آب هرچقدر درصد بزرگ‌تری از حجم جسم وارد آب شده باشد چگالی آن بزرگ‌تر است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، بیش از نصف حجم  $b$ ، تقریباً نصف حجم  $a$  و کمتر از نصف حجم  $c$  وارد آب شده است، بنابراین  $\rho_c < \rho_a < \rho_b$  می‌باشد.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

در حالتی که ظرف پر از آب است:

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}} = 100 + 50 = 150 \text{ gr}$$

(هر  $1 \text{ cm}^3$  آب،  $1 \text{ g}$  جرم دارد)

در حالتی که حجم آب را خارج کرده باشیم:

$$\begin{aligned} m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}} &= 75 \text{ gr} \Rightarrow m_{\text{آب}} + 50 = 75 \text{ gr} \\ \Rightarrow m_{\text{آب}} &= 25 \text{ gr} \Rightarrow V_{\text{باقی مانده}} = 25 \text{ cm}^3 \\ \Rightarrow V_{\text{خارج شده}} &= 75 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{خارج شده}} = 25 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دهم

تستر ریاضی و فیزیک دهم

ابتدا آهنگ خروج آب را بر حسب  $m^3/h$  محاسبه می‌کنیم.

$$2 \frac{L}{min} \times \frac{60 min}{1 h} \times \frac{1 m^3}{1000 L} = 120 \times 10^{-3} m^3/h = 1/2 \times 10^{-1} m^3/h$$

حال حجم استخر را محاسبه می‌کنیم:

$$V = 1 \times 2 \times 3 = 6 m^3$$

با یک تناسب ساده می‌توان زمان پر شدن استخر را محاسبه نمود.

$1/2 \times 10^{-1} m^3$	۱ (h)
$6 m^3$	x

$$\Rightarrow x = \frac{6 m^3 \cdot h}{1/2 \times 10^{-1} m^3} = 50 h$$

یعنی برای پر شدن استخر  $50 h$  زمان لازم است.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

کار مفید پمپ در مدت یک دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t = 300 \times 60 = 18000 J$$

کار مفید پمپ صرف افزایش انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی آب شده است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$W = \Delta U + \Delta K = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 18000 = 120 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 120 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 100 \Rightarrow v = 10 m/s$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دهم  
تستر علوم تجربی دهم

با جمع کردن گرماهای مبادله‌شده برای جسم و آب، گرمای خارج‌شده از مجموعه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{خارج‌شده}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{جسم}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج‌شده}} = 3 \times 4200 \times (40 - 20) + 2 \times 1000(40 - 20)$$

$$= 252000 - 320000 = -68000 J \Rightarrow Q_{\text{خارج‌شده}} = -68 KJ$$

منفی شدن  $Q_{\text{خارج‌شده}}$  به معنای خارج شدن گرما از مجموعه است.

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی  
تستر علوم تجربی دهم  
تستر ریاضی و فیزیک دهم

با استفاده از رابطه  $\Delta V_{\text{ظاهر مایع}} = V_1(\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha_{\text{ظرف}})\Delta T$  داریم (دقت کنید که با توجه به پُر بودن ظرف قبل از افزایش دما، ظاهری مایع  $\Delta V$  همان حجمی از مایع است که از ظرف سرریز می‌شود):

$$\text{حجم مایع سرریز شده} = \Delta V_{\text{ظاهر مایع}} = (200 \text{ cm}^3)(49 \times 10^{-5} - 3 \times 9 \times 10^{-6}) \times (60 - 20)$$

$$\Rightarrow \text{حجم مایع سرریز شده} = 200 \times 46/3 \times 10^{-5} \times 40 = 3/7 \text{ cm}^3$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک دهم

تستر علوم تجربی دهم

نیروی محرکه یک باتری الکترولیتی آرمانی  $3\text{ V}$  و جریان عبوری از آن  $2\text{ mA}$  است. این باتری در هر دقیقه چند ژول کار برای انتقال بار مثبت از پایانه منفی تا پایانه مثبت انجام می‌دهد؟

(۲)  $0/36$

(۱)  $0/04$

(۴)  $25$

(۳)  $6$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 5 \times 10^4\text{ N/C}$ ، ذره ای با بار  $q = 5\text{ }\mu\text{C}$  از نقطه ای با سرعت اولیه  $v_0$  به سمت صفحه مثبت پرتاب می‌شود. اگر جرم ذره  $20\text{ g}$  باشد و پس از یک متر جابه جایی در راستای خطوط میدان متوقف شود، تغییر انرژی پتانسیل ذره چند میلی ژول و اندازه سرعت اولیه آن چند  $\text{m/s}$  است؟

(۲)  $5$  و  $-250$

(۱)  $1$  و  $+250$

(۴)  $5$  و  $+250$

(۳)  $1$  و  $-250$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جای ممکن از ولتاژهای بالا و جریان کم استفاده می‌شود.

(ب) در مولدهای صنعتی با چرخیدن پیچ‌ها به دور آهنربای الکتریکی جریان متناوب تولید می‌شود.

(ج) در انتقال توان الکتریکی، در انتهای مسیر و قبل از ورود به محل مصرف (مثلاً خانه)، دو مبدل کاهنده، به‌طور جداگانه ولتاژ را کاهش می‌دهند.

(۲)  $2$

(۱) صفر

(۴)  $3$

(۳)  $1$

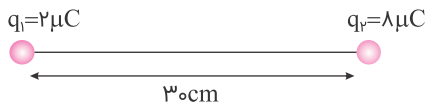
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



در شکل زیر میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  صفر است. اگر محل  $q_1$  و  $q_2$  با یکدیگر جابه‌جا شوند، اندازه میدان الکتریکی خالص در این نقطه چند نیوتون بر کولن می‌شود؟  
( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )



$$7/65 \times 10^5 \quad (1)$$

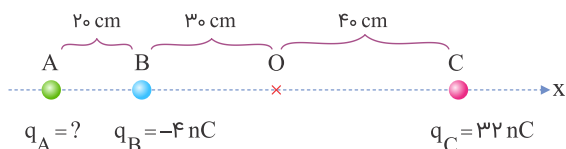
$$7/65 \times 10^6 \quad (2)$$

$$6/75 \times 10^6 \quad (3)$$

$$6/75 \times 10^5 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

سه بار الکتریکی نقطه ای مطابق شکل در نقاط  $A$ ،  $B$  و  $C$  ثابت است. اگر بردار میدان الکتریکی خالص ناشی از این سه بار الکتریکی در نقطه  $O$  برابر با  $\vec{E} = -1300\vec{i} \text{ (N/C)}$  باشد، بار الکتریکی  $q_A$  چند نانوکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )



$$+\frac{25}{9} \quad (1)$$

$$-\frac{25}{9} \quad (2)$$

$$+25 \quad (3)$$

$$-25 \quad (4)$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی که به یک باتری متصل است  $E_1$  است. همچنان که خازن به باتری متصل است فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می‌کنیم، سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و باز هم فاصله صفحات را ۲ برابر می‌کنیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات چندبرابر  $E_1$  می‌شود؟

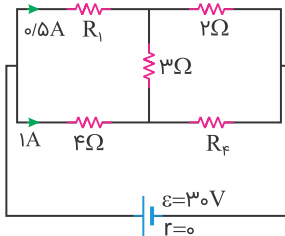
$$4 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



(۱)  $10\ \Omega$

(۲)  $15\ \Omega$

(۳)  $30\ \Omega$

(۴)  $20\ \Omega$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

در صورتی که جریان ورودی به یک القاگر (با مقاومت صفر) افزایش یابد .....

(۱) جریانی در جهت جریان اصلی در القاگر ایجاد می‌شود.

(۲) به مانند عبور جریان پایا از داخل القاگر انرژی به آن وارد یا خارج نمی‌شود.

(۳) مقداری انرژی در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

(۴) بخشی از آن به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ذرهٔ بارداری با تندی  $V$  وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت و هم‌جهتی وجود دارد. اگر بزرگی نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره به ترتیب  $2\ \text{N}$  و  $1\ \text{N}$  باشد، بزرگی نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

(۱) ۱

(۲)  $\sqrt{5}$

(۳) ۳

(۴) پاسخ به علامت و جهت حرکت ذره بستگی دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل یک آهن‌ربای میله‌ای به چهار قطعه شکسته شده است. قسمت‌های A و C به ترتیب از راست به چپ دارای کدام خاصیت مغناطیسی هستند؟



(۱) N، خنثی

(۲) S، خنثی

(۳) N، N

(۴) N، S

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی  $1/8 V$  تغییر کند، انرژی ذخیره شده در آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت اول چند ولت است؟

(۲)  $3/2$

(۱) ۵

(۴)  $7/2$

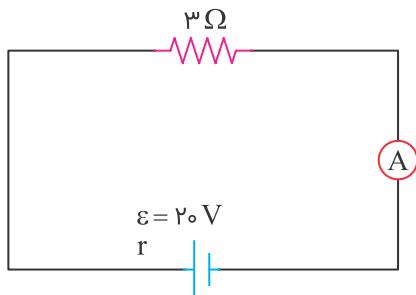
(۳) ۹

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار زیر آمپرسنج  $5 A$  را نشان می‌دهد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



(۱)  $0/5$

(۲) ۱

(۳)  $1/5$

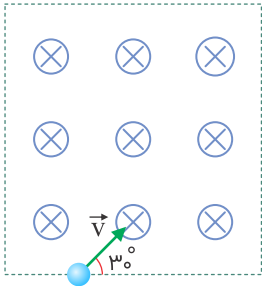
(۴) ۲

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر در ناحیه‌ای میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه  $60 \text{ G}$  و عمود بر صفحه وجود دارد. ذره‌ای به بار الکتریکی  $50 \mu\text{C}$  را در جهت نشان داده شده با تندی  $800 \text{ m/s}$  پرتاب می‌کنیم. بلافاصله پس از پرتاب ذره، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در چه جهتی است؟



(۱)  $\searrow, 1/2 \times 10^{-4}$

(۲)  $\swarrow, 1/2 \times 10^{-4}$

(۳)  $\searrow, 2/4 \times 10^{-4}$

(۴)  $\swarrow, 2/4 \times 10^{-4}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

خازنی که فاصله بین صفحات آن توسط هوا پر شده است را به یک مولد وصل می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات خازن افزایش یابد، شدت میدان الکتریکی بین صفحات و انرژی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) کاهش، کاهش

(۱) افزایش، افزایش

(۴) کاهش، افزایش

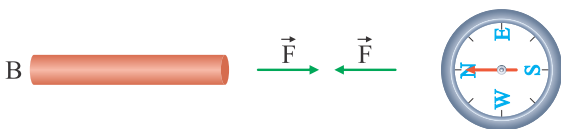
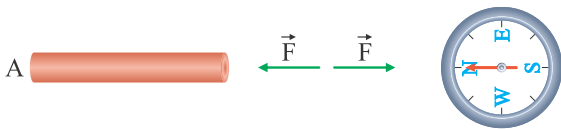
(۳) افزایش، کاهش

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

میله‌های A و B را به قطب N یک عقربه مغناطیسی نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود سری از A که به N نزدیک شده آن را دفع کرده و سری از B که به N نزدیک شد، آن را جذب می‌کند. کدام گزینه قطب‌های مغناطیسی میله‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱)  $\text{N} \text{---} \text{S}$  B و  $\text{S} \text{---} \text{N}$  A

(۲)  $\text{S} \text{---} \text{N}$  B و  $\text{S} \text{---} \text{N}$  A

(۳)  $\text{N} \text{---} \text{S}$  B و در مورد A چیزی نمی‌توان گفت

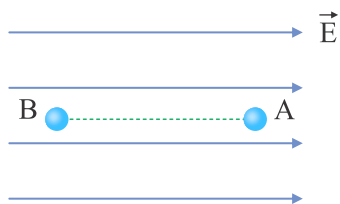
(۴)  $\text{S} \text{---} \text{N}$  A و در مورد B چیزی نمی‌توان گفت

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

بار الکتریکی  $q = -12 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^9 \text{ V/m}$  رها می‌شود. اگر در جابه‌جایی بار  $q$  از  $A$  تا  $B$ ، انرژی جنبشی بار  $36$  میلی ژول تغییر کند،  $V_B - V_A$  چند کیلوولت است؟



(۱) -۳

(۲) ۳

(۳) -۳۰۰۰

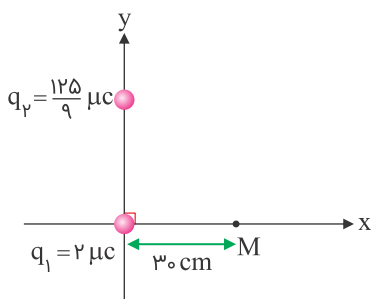
(۴) ۳۰۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در محل خود در یک صفحه ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه  $M$  در  $SI$  به صورت  $\vec{E} = (-\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^5$  باشد، فاصله بار  $q_2$  تا نقطه  $M$  چند سانتی‌متر است؟



(۱)  $30\sqrt{2}$

(۲)  $30\sqrt{3}$

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

دو بار الکتریکی  $q_1 = 16 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 9 \mu\text{C}$  در فاصله  $28 \text{ cm}$  از یکدیگر ثابت شده‌اند. فاصله نقاطی که در آن‌ها بر بار  $q_3$  نیروهایی هم اندازه از سمت دو بار  $q_1$  و  $q_2$  وارد می‌شود، چند  $\text{cm}$  است؟

(۲) ۱۶

(۱) ۱۲

(۴) ۸۴

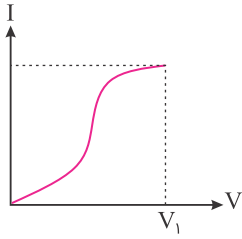
(۳) ۹۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر نمودار تغییرات جریان بر حسب ولتاژ برای یک مقاومت غیر اهمی را نشان می‌دهد. وقتی ولتاژ دو سر این مقاومت از صفر تا  $V_1$  افزایش می‌یابد مقاومت الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش می‌یابد.

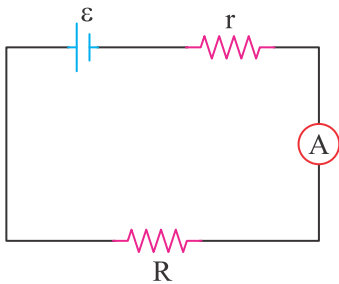
(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش بعد افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش بعد کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر، آمپرسنج عدد  $6\text{ A}$  را نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیل دو سر مولد  $0/6$  برابر نیروی محرکه مولد است. این در حالی است که اگر مولد مدار را تعویض کرده و از یک مولد با  $40$  درصد نیروی محرکه و  $1\ \Omega$  مقاومت درونی بیشتر استفاده کنیم، باز هم آمپرسنج عدد قبلی را نشان می‌دهد. کدام گزینه نیروی محرکه مولد در SI را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) ۱

(۲)  $1/5$

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

خازنی را پس از شارژ شدن از مولد جدا می‌کنیم و نسبت بار به مساحتی که بار روی آن توزیع شده برابر  $48 \times 10^{-8}\text{ C/m}^2$  است. دی‌الکتریک اولیه بین صفحات خازن ضریبی برابر  $\kappa = 2$  داشته و سپس دی‌الکتریک با ضریب ثابت  $\kappa = 6$  را بین صفحات خازن قرار می‌دهیم. میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند  $\text{N/C}$  کاهش می‌یابد؟ ( $\epsilon_0 = 8 \times 10^{-12}\text{ C}^2/\text{Nm}^2$ )

(۲)  $2 \times 10^3$

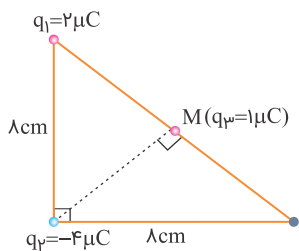
(۱)  $2 \times 10^4$

(۴)  $5 \times 10^4$

(۳)  $5 \times 10^3$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

سه بار نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  روی محیط مثلث قائم الزاویه ای به شکل زیر قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )



$$\frac{\sqrt{5}}{16} \times 10^5 \quad (1)$$

$$\frac{90}{16} \sqrt{5} \quad (2)$$

$$\frac{90}{16} \quad (3)$$

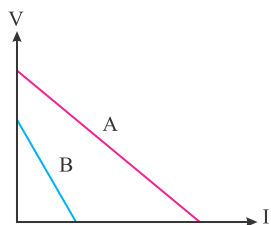
$$\frac{\sqrt{5}}{32} \times 10^5 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

نمودار تغییرات ولتاژ دو سر باتری‌های A و B برحسب جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. کدام مقایسه بین مقاومت درونی و نیروی محرکه باتری‌ها درست است؟



$$r_A > r_B \text{ و } \mathcal{E}_A > \mathcal{E}_B \quad (1)$$

$$r_B > r_A \text{ و } \mathcal{E}_A > \mathcal{E}_B \quad (2)$$

$$r_A > r_B \text{ و } \mathcal{E}_B > \mathcal{E}_A \quad (3)$$

$$r_B > r_A \text{ و } \mathcal{E}_B > \mathcal{E}_A \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$$0/5 \text{ pC} \quad (2)$$

$$21/6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad (1)$$

$$\text{گزینه‌های ۱ و ۲} \quad (4)$$

$$35/2 \text{ nC} \quad (3)$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار الکتریکی  $q = -4 \mu\text{C}$  با تندی  $10^3 \text{ m/s}$  در راستای عمود بر سطح زمین به سمت بالا در حرکت است. اگر در محل پرتاب بار، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $200 \text{ G}$  به سمت شمال وجود داشته باشد، بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره کدام است؟

- (۱)  $8 \text{ N}$ ، شرق  
 (۲)  $8 \text{ N}$ ، غرب  
 (۳)  $8 \times 10^{-5} \text{ N}$ ، غرب  
 (۴)  $8 \times 10^{-5} \text{ N}$ ، شرق

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

پروتونی در یک میدان الکتریکی یکنواخت و افقی با بزرگی  $1/67 \times 10^4 \text{ N/C}$  از نقطه  $A$  با سرعت اولیه  $v_0$  پرتاب شده و در نهایت پس از طی  $20 \text{ cm}$  در نقطه  $B$  متوقف می‌گردد.  $v_0$  چند متر بر ثانیه است؟ (بار الکتریکی و جرم پروتون به ترتیب برابر با  $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و  $1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  است)

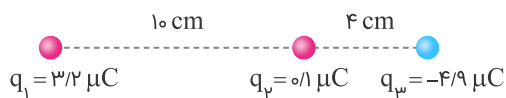
- (۱)  $4 \times 10^4$   
 (۲)  $4 \times 10^5$   
 (۳)  $8 \times 10^4$   
 (۴)  $8 \times 10^5$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در یک راستا قرار گرفته‌اند. چند الکترون به بار  $q_2$  اضافه کنیم، تا نیروی خالص وارد بر  $q_1$  برابر صفر شود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



- (۱)  $1/5 \times 10^{14}$   
 (۲)  $1/5 \times 10^{13}$   
 (۳)  $2 \times 10^{14}$   
 (۴)  $2 \times 10^{13}$

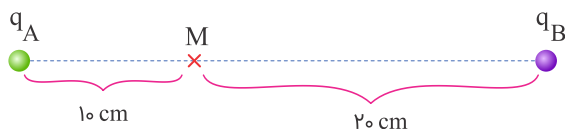
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار نقطه ای  $q_A$  و  $q_B$  در نقطه  $M$  برابر  $E$  است. اگر  $q_A$  را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در این نقطه  $-\frac{E}{3}$  می شود. نسبت  $\frac{q_A}{q_B}$  برابر با کدام گزینه است؟



(۱) +۱

(۲) -۱

(۳) +۳

(۴) -۳

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر، بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط  $A$  و  $B$  ثابت شده اند و میدان الکتریکی در نقطه  $M$  برابر  $E$  است. اگر بار  $q_1$  به نقطه  $B$  و بار  $q_2$  به نقطه  $A$  منتقل شوند، میدان الکتریکی در نقطه  $M$  برابر  $2E$  می شود. کدام است  $\frac{q_1}{q_2}$ ؟



(۱)  $-\frac{4}{3}$

(۲)  $-\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

یک سیم رسانا را  $n$  بار تا می کنیم و سپس آن را آن قدر می کشیم تا طولش ۲ برابر شود، اگر در نهایت مقاومت آن ربع مقاومت اولیه شود،  $n$  کدام است؟  
(فرض کنید دما ثابت است)

(۲) ۶

(۱) ۸

(۴) ۲

(۳) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی را از  $V$  به  $V + 10$  ولت تغییر دهیم، جریان عبوری از رسانا  $20$  درصد تغییر می‌کند، اگر اختلاف پتانسیل رسانا را از  $V$  به  $V - 20$  ولت کاهش دهیم، جریان عبوری از رسانا چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (دمای رسانا ثابت است)

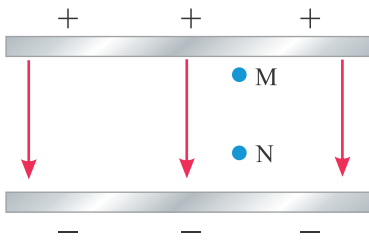
- (۱)  $60$  درصد کاهش می‌یابد.  
 (۲)  $60$  درصد افزایش می‌یابد.  
 (۳)  $40$  درصد افزایش می‌یابد.  
 (۴)  $40$  درصد کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ذره ای با بار الکتریکی  $q = -16 \mu C$  و جرم  $6/4 \text{ gr}$  در نقطه  $M$  با سرعت  $2 \text{ m/s}$  به سمت نقطه  $N$  پرتاب شده است و در این نقطه متوقف می‌شود.  $MN$  چند سانتی متر است؟ (بزرگی میدان الکتریکی  $5000 \text{ N/C}$  است)



(۱)  $0/8$

(۲)  $16$

(۳)  $0/16$

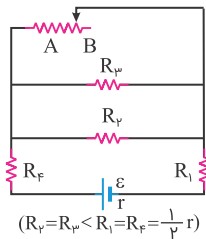
(۴)  $80$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار زیر، هنگامی که لغزنده رُئوستا از وضعیت  $A$  به  $B$  برده می‌شود، توان خروجی مولد چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

پیچهای دارای  $200$  حلقه است و شار مغناطیسی  $0/05$  وبر از آن می‌گذرد و دو سر این پیچه به هم وصل است. اگر این شار مغناطیسی با آهنگ ثابتی کاهش یافته و به صفر برسد و مقاومت الکتریکی پیچه  $10 \Omega$  باشد، چند کولن بار الکتریکی در آن شارش پیدا می‌کند؟

(۲)  $0/1$

(۱)  $0/01$

(۴)  $10$

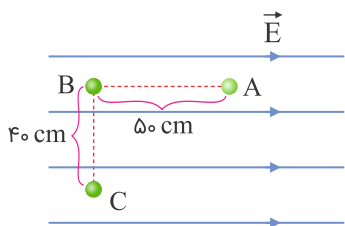
(۳)  $1$

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار الکتریکی نقطه ای  $q$  مطابق شکل زیر در میدان الکتریکی یکنواخت  $2 \times 10^5 \text{ N/C}$  از  $A$  تا  $B$  و سپس تا  $C$  جابه جا می شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه جایی برابر  $-1 \text{ J}$  باشد، بار الکتریکی  $q$  چند میکروکولن است؟

(۱)  $-5$ (۲)  $-10$ (۳)  $+5$ (۴)  $+10$ 

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به سری الکتریسیته مالشی، هنگام مالش یک میله چوبی به ..... تعدادی ..... از میله چوبی به آن منتقل می شود.

انتهای مثبت سری

ابریشم  
چوب  
کتان

انتهای منفی سری

(۲) پارچه ابریشم، پروتون

(۴) پارچه کتان، پروتون

(۱) پارچه ابریشم، الکترون

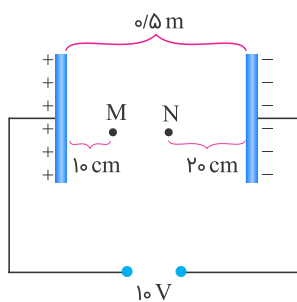
(۳) پارچه کتان، الکترون

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه رسانا، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه  $M$  و  $N$  چند ولت است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

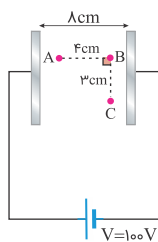
(۴) ۸

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل زیر ذره‌ای با بار  $q = -50 \mu C$  در میدان یکنواخت از A تا B و سپس به نقطه C منتقل می‌شود. کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند میلی ژول است؟



(۱)  $+2/5$

(۲)  $-2/5$

(۳)  $3/125$

(۴)  $-3/125$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

معادله جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت  $20 \Omega$  در  $SI$  به صورت  $I = 0.05 \sin(5\pi t)$  داده شده است. در  $t = 0.05 s$  اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت چند ولت است؟

(۱) صفر (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{20}$

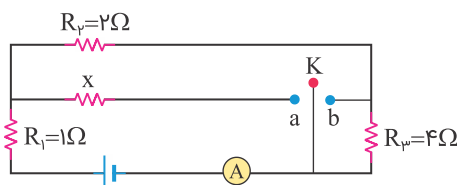
(۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار زیر، اگر کلید K را یکبار به موقعیت a و بار دیگر به b متصل کنیم، آمپرسنج در دو حالت، اعداد یکسانی را نشان می‌دهد. مقاومت X چند اهم است؟



(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۱

(۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو ذره باردار با بارهای همنام و هم اندازه در جای خود ثابت شده اند. برای آنکه نیروی رانشی بین آن ها را ۴ درصد کاهش دهیم، باید چند درصد از بار یک ذره را برداشته و به ذره دیگر منتقل کنیم؟

(۱) ۴ (۲) ۱۶

(۳) ۲۰ (۴) ۴۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در اثر انتقال بار  $4 \mu C$  از صفحه منفی خازن شارژ شده‌ای به ظرفیت  $5/5 \mu F$ ، انرژی ذخیره شده در خازن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. انرژی لازم برای انتقال این بار چند میکرو ژول است؟

(۲) ۱۶

(۱) ۸

(۴) ۲۰

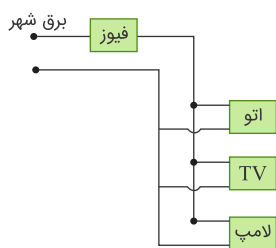
(۳) ۱۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

یک اتوی  $200 W$ ، تلویزیون  $80 W$  و لامپ  $100 W$  که هر سه با برق شهر کار می‌کنند را مطابق شکل زیر به هم متصل کرده و به ولتاژ برق شهری ( $200 V$ ) متصل کرده‌ایم. برای جلوگیری از آسیب رسیدن به این وسایل از یک فیوز در ورودی مدار استفاده شده است، جریان قابل تحمل فیوز باید حداقل چند آمپر باشد؟

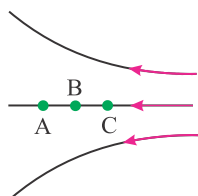
(۱)  $1/5$ (۲)  $1/9$ (۳)  $2/1$ (۴)  $2/5$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

مطابق شکل زیر یک بار الکتریکی با بار منفی را از A تا B جابه‌جا کرده‌ایم. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل در مسیر AB برابر  $20 J$  باشد، تغییر انرژی پتانسیل همان بار در مسیر BC چند ژول می‌تواند باشد؟ ( $\overline{AB} = \overline{BC}$ )

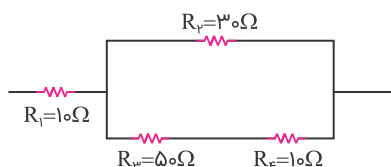
(۱)  $+18 \mu J$ (۲)  $-18 \mu J$ (۳)  $-22 \mu J$ (۴)  $+22 \mu J$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر بیشینه توان قابل تحمل هر مقاومت  $100\text{ W}$  باشد، حداکثر توان الکتریکی که ممکن است در این بخش از مدار مصرف شود تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند، چند وات است؟



(۱) ۲۲۵

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۵۰

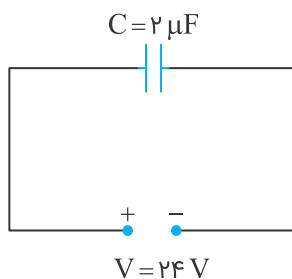
(۴) ۳۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر، بین دو صفحه خازن هوا وجود دارد. اگر بدون جدا کردن خازن از مولد، دی‌الکتریکی با ثابت  $K = 2$  بین دو صفحه آن قرار دهیم، به طوری که فضای بین دو صفحه را کاملاً پر کند، انرژی خازن چند میکرو ژول تغییر خواهد کرد؟



(۱) ۵۶۷

(۲) ۴۶۲

(۳) ۵۷۶

(۴) صفر

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

روی یک لامپ اعداد  $100\text{ W}$  و  $200\text{ V}$  نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی  $36$  درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

(۲) ۶۴

(۱) ۳۶

(۴) ۱۶۰

(۳) ۴۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با افزایش دما، مقاومت الکتریکی یک قطعه ژرمانیم، ..... و مقاومت الکتریکی یک قطعه مس ..... می‌یابد.

(۲) کاهش - افزایش

(۱) افزایش - کاهش

(۴) ثابت - افزایش

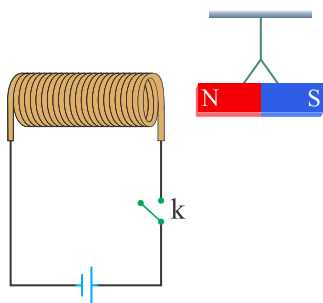
(۳) افزایش - ثابت

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

یک آهنربای میله‌ای، مطابق شکل زیر در کنار سیملوله‌ای آویزان شده است. اگر کلید را ببندیم، کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله و جهت حرکت آهنربا را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱)  $\rightarrow$ ، به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۲)  $\rightarrow$ ، به سمت راست حرکت می‌کند.

(۳)  $\leftarrow$ ، به سمت چپ حرکت می‌کند.

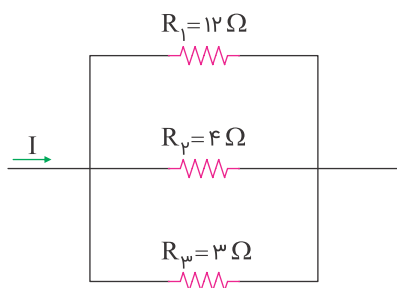
(۴)  $\leftarrow$ ، به سمت راست حرکت می‌کند.

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  برابر  $3\text{ W}$  باشد، جریان الکتریکی  $I$  چند آمپر است؟



(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۳

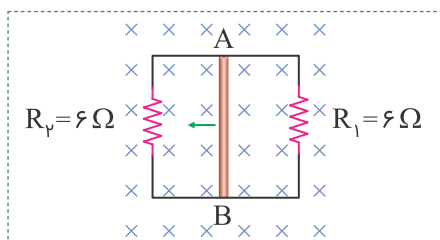
(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر سطح قاب رسانا  $20\text{ mT}$  و طول میله فلزی  $AB$  برابر  $30\text{ cm}$  است. اگر میله با تندی ثابت  $4\text{ m/s}$  به سمت چپ حرکت کند، جریان الکتریکی گذرنده از میله  $AB$  چند میلی‌آمپر است؟ (مقاومت الکتریکی میله  $AB$  ناچیز است)



(۱)  $0/8$

(۲)  $0/4$

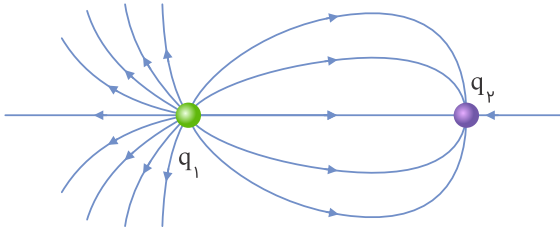
(۳)  $0/2$

(۴)  $0/1$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



$$(۱) |q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

$$(۲) |q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۳) |q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

$$(۴) |q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) مقاومت ویژه نیم‌رساناها از مواد عایق کمتر و از رساناهای فلزی بیشتر است.

(ب) مقاومت ویژه یک ماده به دما و ساختمان ظاهری آن بستگی دارد.

(ج) مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

(د) در جیوه و قلع با کاهش دما، در دماهای خاصی مقاومت ویژه به صورت تدریجی به صفر افت می‌کند و به ابررسانا تبدیل می‌شوند.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برنمی‌گردد و در فلز B نیز، حجم حوزه‌ها به سختی تغییر می‌کند ولی پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

(۲) فرومغناطیس سخت و پارامغناطیس

(۱) پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت

(۴) فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس

(۳) فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم

تالیفی نوید شاهی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خازنی را پس از شارژ شدن از مولد جدا کرده و فاصله بین صفحات آن را به  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه می‌رسانیم. میدان الکتریکی بین دو صفحه آن چندبرابر می‌شود؟

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

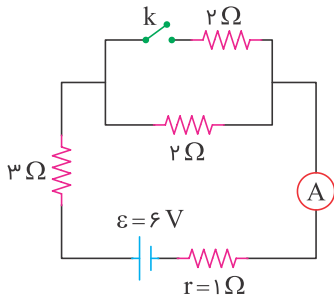
(۴) ۲

(۳) ۱

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



در مدار شکل زیر، وقتی که کلید K باز است، آمپرسنج جریان  $I_1$  و اگر بسته باشد، جریان  $I_2$  را نشان می‌دهد. نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{5}{4}$   
 (۲)  $\frac{4}{5}$   
 (۳)  $\frac{6}{5}$   
 (۴)  $\frac{5}{6}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

دو رسانای فلزی A و B از یک ماده ساخته شده‌اند و طول رسانای A دو برابر طول رسانای B است. اگر رسانای A سیمی توپر به قطر ۲ mm و رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۴ mm و شعاع داخلی ۲ mm باشد، مقاومت الکتریکی رسانای A چندبرابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟ (دمای دو رسانا برابر است)

- (۱)  $\frac{1}{6}$   
 (۲) ۶  
 (۳)  $\frac{1}{24}$   
 (۴) ۲۴

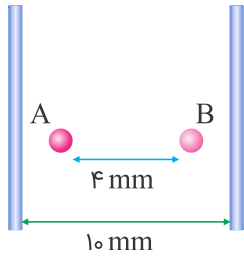
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

دو بار الکتریکی  $q_1 = -q$  و  $q_2 = -9q$  در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. اگر از نزدیکی بار  $q_1$  و روی خط واصل دو بار، از بار  $q_1$  دور شویم تا به نزدیکی بار  $q_2$  برسیم، تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار چگونه است؟

- (۱) همواره کاهش می‌یابد.  
 (۲) همواره افزایش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خازن تختی با ظرفیت  $6 \text{ nF}$  مطابق شکل در اختیار داریم که کاملاً شارژ شده است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $8 \text{ nC}$  و جرم  $4 \text{ mg}$  را در میدان یکنواخت بین صفحات خازن از نقطه A رها کنیم، با تندی  $4 \text{ m/s}$  از نقطه B عبور می‌کند. در این صورت مقدار بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات خازن چند میکروکولن است؟



(۱) ۳

(۲) ۳۰

(۳) ۶

(۴) ۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو بار الکتریکی  $q_1 = +18 \mu\text{C}$  و  $q_2 = -8 \mu\text{C}$  به ترتیب در مکان های  $40 \text{ cm}$  و  $60 \text{ cm}$  روی یک خط کش قرار دارند. در سانتی متر چندم این خط کش، میدان الکتریکی خالص صفر است؟

(۱) صفر

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

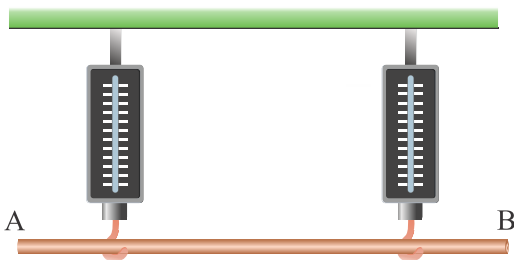
(۴) ۱۰۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

یک میله رسانا مطابق شکل زیر توسط دو نیروسنج به صورت افقی نگه داشته شده است و مجموعه در میدان مغناطیسی  $1 \text{ T}$  که عمود بر صفحه است، واقع شده است. اگر جریان عبوری از میله از A به B باشد، هر نیروسنج عدد  $1/4 \text{ N}$  و اگر جریان عبوری از A به B باشد، هر نیروسنج عدد  $8 \text{ N}$  را نشان می‌دهد. طول میله AB چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

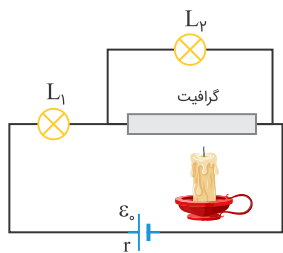
(۴) ۷۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر، در صورت روشن کردن شمع، روشنایی لامپ‌های  $L_1$  و  $L_2$  به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ذره‌ای به جرم  $2/0 \text{ g}$  و بار الکتریکی  $5 \mu\text{C}$  را از نقطه  $A$  در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواختی با تندی  $4 \text{ m/s}$  پرتاب می‌کنیم. ذره در نقطه  $B$  متوقف می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه  $A$  برابر  $20 \text{ V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه  $B$  چند ولت است؟

(۲)  $-300$

(۱)  $340$

(۴)  $-12$

(۳)  $52$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

آمپر-ساعت نوعی از باتری‌های قلمی  $800 \text{ mAh}$  است. اگر این باتری جریان ثابت  $40 \mu\text{A}$  را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا به طور کامل تخلیه شود؟

(۲)  $1/2 \times 10^5$

(۱)  $1/2 \times 10^6$

(۴)  $2 \times 10^3$

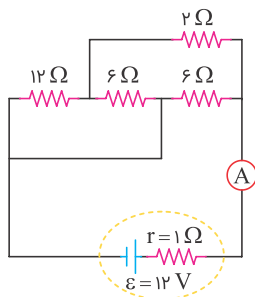
(۳)  $2 \times 10^4$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو بار نقطه ای  $q$  و  $2q$  در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند و یکدیگر را جذب می کنند.  $20$  درصد از بار بزرگتر را به کوچکتر انتقال می دهیم و فاصله آنها را نیز  $2$  برابر می کنیم. در این صورت نیروی بین دو بار چند درصد کاهش مییابد؟

- (۱)  $12$  درصد  
(۲)  $76$  درصد  
(۳)  $52$  درصد  
(۴)  $88$  درصد

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  قرار دارد و حول یکی از قطرهایش که عمود بر خطوط میدان است، می چرخد و بیشترین شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد  $6 \times 10^{-5}$  وبر است. اگر قطر حلقه  $4$  cm باشد، اندازه  $\vec{B}$  برحسب گوس کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

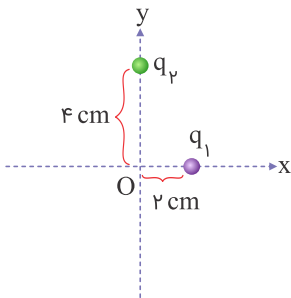
- (۱)  $25$   
(۲)  $50$   
(۳)  $250$   
(۴)  $500$

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه  $O$  به صورت  $\vec{E} = 22500(-\vec{i} + \vec{j})$  N/C باشد،  $q_1$  و  $q_2$  برحسب نانوکولن به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه‌اند؟ ( $k = 9 \times 10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>)



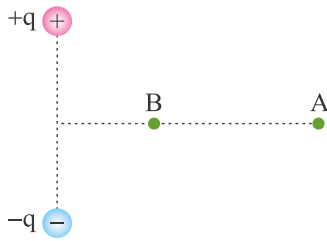
- (۱)  $-1$  و  $+4$   
(۲)  $+1$  و  $-4$   
(۳)  $-2$  و  $+8$   
(۴)  $+2$  و  $-8$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو بار الکتریکی هم‌اندازه که بار مخالف دارند، مطابق شکل زیر قرار دارند. نقاط A و B روی خط عمودمنصف خط واصل دو بار قرار گرفته‌اند. کدام گزینه پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را به درستی مقایسه می‌کند؟



$$V_A < V_B \quad (1)$$

$$V_A > V_B \quad (2)$$

$$V_A = V_B \quad (3)$$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مقاومت یک لامپ رشته‌ای  $100 \Omega$  است و در هر شبانه‌روز، ۱۶ ساعت با ولتاژ  $200 V$  روشن می‌شود. قیمت برق مصرفی ماهانه این لامپ چند تومان می‌شود؟ (قیمت هر کیلووات ساعت برق ۱۰۰ تومان است)

$$19200 \quad (2)$$

$$18600 \quad (1)$$

$$1860 \quad (4)$$

$$1920 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

صفحات یک خازن تخت به مساحت  $50 \text{ cm}^2$  به پتانسیل‌های الکتریکی  $20 V$  به  $40 V$  وصل شده‌اند. فاصله ۲ میلی‌متری بین صفحات با دی‌الکتریکی با ثابت ۴ پر شده است. انرژی ذخیره شده در خازن چند نانو ژول است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ )

$$36 \quad (2)$$

$$162 \quad (1)$$

$$324 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) تندی حرکت کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد از مرتبه  $10^6 \text{ m/s}$  است.

(۲) هر چه آمپر-ساعت یک باتری بیشتر باشد، حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد بیشتر است.

(۳) با ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر یک رسانای فلزی، جریان الکتریکی در جهت سوق الکترون‌ها برقرار می‌شود.

(۴) سیم سازنده رنوستا از مقاومت ویژه بسیار زیادی برخوردار است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

دو بار نقطه‌ای همنام با بارهای یکسان  $Q$  در فاصله  $d$  به هم نیروی الکتریکی  $F$  وارد می‌کنند چند درصد از بار یکی کم و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی در فاصله  $2d$  از هم قرار می‌گیرند به هم نیروی  $\frac{15}{64}F$  وارد کنند؟

(۲) ۲۰

(۱) ۵

(۴) ۲۵

(۳) ۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خازنی به منبع برق  $200\text{ V}$  وصل است. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن  $4\text{ J}$  باشد، ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۷

(۴) ۴۰۰

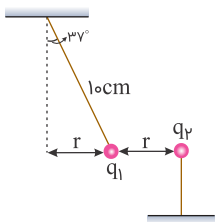
(۳) ۲۰۰

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر، دو گلوله باردار را در مجاورت یکدیگر نشان می‌دهد. اگر اندازه بار گلوله‌ها یکسان و جرم هرکدام  $30\text{ gr}$  باشد، اندازه بار هر گلوله چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۲

(۳) ۱

(۴) ۰/۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

از سیم‌لوله‌ای به طول  $12\text{ cm}$  که از  $60$  حلقه تشکیل شده است، جریان چند آمپری عبور کند تا اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت درون آن برابر  $50\text{ G}$  شود؟ ( $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$ )

(۲) ۰/۸

(۱) ۸

(۴) ۰/۴

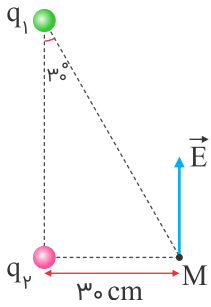
(۳) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$ ، موازی با خط واصل این دو بار و اندازه آن  $\sqrt{3} \times 10^2 \text{ N/C}$  است. اگر  $q_2 = 1 \text{ nC}$  باشد،  $q_1$  چند نانوکولن است؟  
( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )



(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) -۸

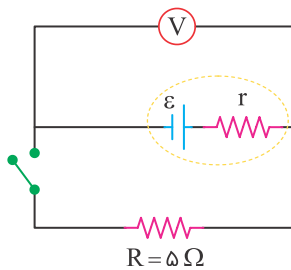
(۴) -۱۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر، ولت‌سنج در حالتی که کلید قطع است،  $24 \text{ V}$  و بعد از وصل آن  $20 \text{ V}$  را نشان می‌دهد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

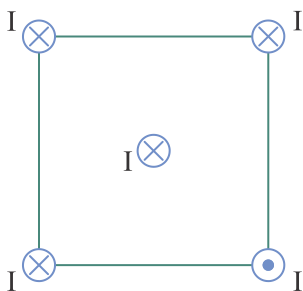
(۴) ۵/۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



(۱) ↘

(۲) ↖

(۳) ↙

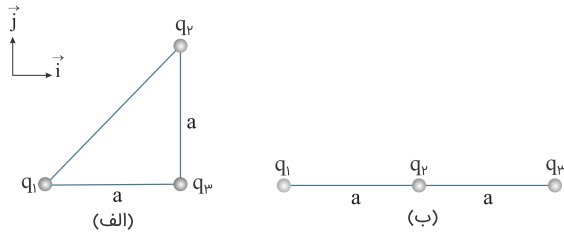
(۴) ↗

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

سه بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  را یک بار مطابق شکل (الف) و بار دیگر مطابق شکل (ب) در مکان‌های نشان داده شده ثابت می‌کنیم. اگر بردار نیروی وارد بر بار  $q_3$  در شکل (الف) به صورت  $\vec{F} = (20\text{ N})\vec{i} + (30\text{ N})\vec{j}$  باشد، بردار نیروی وارد بر همین بار در شکل (ب) کدام است؟



$$(1) (25\text{ N})\vec{i}$$

$$(2) (-25\text{ N})\vec{i}$$

$$(3) (35\text{ N})\vec{i}$$

$$(4) (-35\text{ N})\vec{i}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

سیمی به طول  $5\text{ m}$  حامل جریان  $2\text{ A}$  است و در امتداد محور  $x$ ها به گونه‌ای قرار گرفته که جهت جریان در خلاف جهت محور  $x$ هاست. اگر این سیم در معرض میدان مغناطیسی به معادله  $\vec{B} = 7\vec{i} + 10\vec{j}$  (در SI) باشد، نیروی وارد بر این سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟

$$(2) 7, \otimes$$

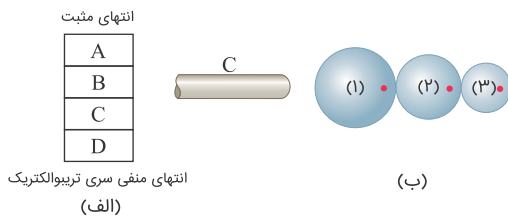
$$(1) 7, \odot$$

$$(4) 10, \otimes$$

$$(3) 10, \odot$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

شکل (الف) جدول سری تریپوالکتریک چهار جسم نارسنای  $A, B, C, D$  را نشان می‌دهد اگر جسم  $C$  را با جسم  $B$  مالش داده و مطابق شکل (ب) به  $3$  کره فلزی که به هم چسبیده و خنثی هستند نزدیک کنیم بار نقاط (۱) و (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



$$(1) \text{ مثبت، منفی، مثبت}$$

$$(2) \text{ خنثی، خنثی، منفی}$$

$$(3) \text{ مثبت، خنثی، منفی}$$

$$(4) \text{ خنثی، خنثی، مثبت}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



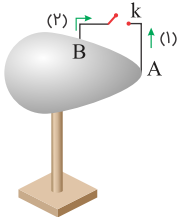
به یک جسم رسانای دوکی شکل که بر روی یک پایه عایق قرار گرفته و از محیط اطراف جدا شده است (مطابق شکل زیر)، بار منفی اضافه داده‌ایم. پس از بستن کلید  $K$ ، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) چگالی سطحی بار نقطه  $A$  کاهش و نقطه  $B$  افزایش می‌یابد.

ب) جریان الکترون‌ها در مسیر (۲) برقرار می‌شود.

ج) جریان الکترون‌ها در مسیر (۱) برقرار می‌شود.

د) چگالی سطحی بار و میدان الکتریکی در محل نقطه  $A$  روی رسانا بیشتر از باقی نقاط است.



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

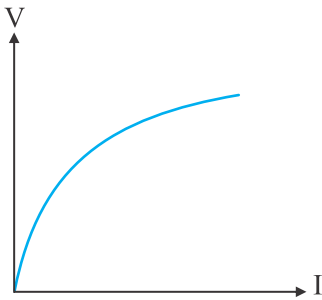
(۴) ۱

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر، نمودار ولتاژ بر حسب جریان یک رسانای غیر اهمی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد تغییرات مقدار مقاومت آن درست است؟



(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

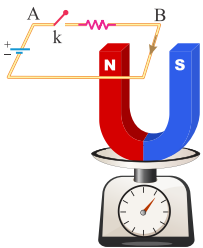
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر با بستن کلید  $K$  عددی که نیروسنج نشان می‌دهد:



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) تغییر نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌یابد.

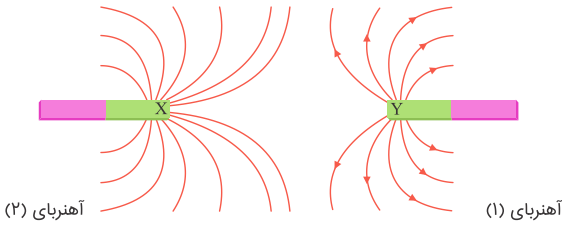
(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خطوط میدان مغناطیسی در فضای میان دو آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر است. نوع قطب‌های  $X$  و  $Y$  و آهنربای قوی‌تر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱)  $S, N$ ، آهنربای (۱)

(۲)  $N, N$ ، آهنربای (۱)

(۳)  $S, N$ ، آهنربای (۲)

(۴)  $N, N$ ، آهنربای (۲)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- (الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساناها صفر است.  
(ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.  
(پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است، معمولاً از خطر آذرخش در آمان می‌ماند.  
(ت) بار الکتریکی اضافی داده‌شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.  
(ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار، از نقاط دیگر آن بیشتر است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) گرده‌های گل به دلیل نیروی الکتریکی به زنبورهای عسل می‌چسبند و به نقاط دیگر منتقل می‌شوند.  
(ب) نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در خلاف جهت میدان الکتریکی است.  
(ج) شتاب یک ذره باردار با جرم مشخص، در ناحیه‌ای از یک میدان غیریکنواخت بیشتر است که تراکم خطوط میدان در آن ناحیه بیشتر است.  
(د) تفاوت جرم ذرات معلق در گازهای خروجی کارخانجات، سبب جداسازی آن‌ها از یکدیگر در یک رسوب‌دهنده الکتروستاتیکی می‌شود.

(۲) ۱

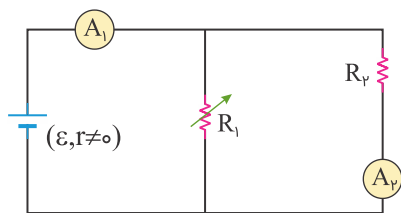
(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا افزایش یابد، اعدادی که آمپرسنج‌های  $A_1$  و  $A_2$  نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) کاهش - افزایش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مقاومت الکتریکی یک سیم مسی برابر  $R$  می‌باشد. اگر  $\frac{1}{9}$  طول سیم را بریده و کنار بگذاریم و قسمت باقی‌مانده را از دستگاهی عبور دهیم تا قطر آن  $\frac{1}{3}$  برابر شود، مقاومت قطعه جدید چند  $R$  می‌باشد؟ (دما ثابت فرض شود)

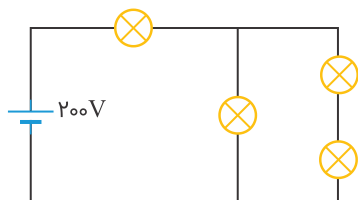
- (۱) ۱
- (۲) ۷۲
- (۳) ۹
- (۴)  $\frac{1}{9}$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر لامپ‌ها مشابه و روی آن‌ها اعداد  $(200\text{ V}, 100\text{ W})$  نوشته شده است. توان مصرفی مدار چند وات است؟



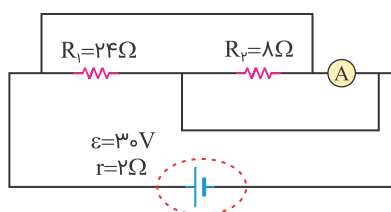
- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۲۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر آمپرسنج دارای مقاومت الکتریکی  $3\ \Omega$  است. عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) صفر
- (۴) ۷/۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) نقش‌های لیچنبرگ به دلیل حرکت الکترون‌های صفحات خازن، درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شود.  
 (ب) دی‌الکتریک باعث افزایش ولتاژ قابل تحمل هر خازن می‌شود.  
 (ج) فروریزش معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و تخلیه خازن را به دنبال دارد.

(۱) ۱

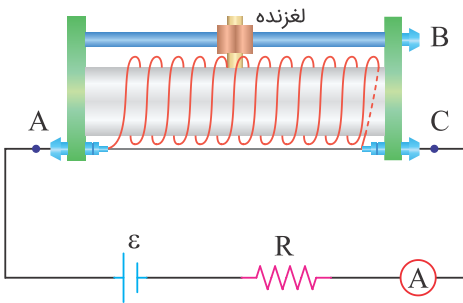
(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) صفر

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر در مدار زیر، لغزنده به سمت B حرکت کند، شدت جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) کم می‌شود.

(۳) زیاد می‌شود.

(۴) بسته به مقدار R ممکن است کم و یا زیاد شود.

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر فاصله بین دو بار الکتریکی را ۴ برابر و اندازه یکی از بارها را نیز ۴ برابر کنیم، نیرویی که بارها در این حالت بر هم وارد می‌کنند نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

(۱) ۴

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۱۶

(۴)  $\frac{1}{16}$

تالیفی مجید ساکی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در فاصله  $r$  از هم قرار گرفته‌اند بر هم نیروی الکتریکی  $F$  وارد می‌کنند. اگر اندازه هر یک از بارها را دو برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را ۵۰٪ کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین بارها  $F'$  خواهد شد. نسبت  $\frac{F'}{F}$  کدام است؟

(۱) ۱

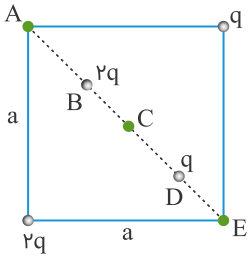
(۲) ۲

(۳) ۸

(۴) ۱۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

چهار بار نقطه ای مطابق شکل زیر در مربعی به ضلع  $a$  قرار دارند، میدان الکتریکی برآیند در مرکز مربع، چند  $N/C$  است؟ (  $AB = BC = CD = DE$  )



$$\sqrt{80} \frac{kq}{a^2} \quad (1)$$

$$\sqrt{68} \frac{kq}{a^2} \quad (2)$$

$$\sqrt{17} \frac{kq}{a^2} \quad (3)$$

$$\sqrt{34} \frac{kq}{a^2} \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ذره ای به جرم  $4 \text{ g}$  و بار الکتریکی  $-2 \mu\text{C}$  در میدان الکتریکی یکنواخت قائمی در حال تعادل قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

$$(2) \quad 5 \times 10^{-5}, \text{ پایین}$$

$$(1) \quad 2 \times 10^4, \text{ پایین}$$

$$(4) \quad 5 \times 10^{-5}, \text{ بالا}$$

$$(3) \quad 2 \times 10^4, \text{ بالا}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو گلوله مشابه به وسیله دو نخ هم طول  $1$  متری به نقطه‌ای آویخته شده‌اند. به هریک از گلوله‌ها بار  $40 \mu\text{C}$  داده می‌شود. گلوله‌ها در فاصله  $\sqrt{2}$  متری از یکدیگر و در حالی که امتداد نخ‌ها بر هم عمود است، به حال تعادل قرار می‌گیرند. نیروی کشش هر یک از نخ‌ها در این وضعیت چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

$$(2) \quad 14/4$$

$$(1) \quad 7/2$$

$$(4) \quad 14/4\sqrt{2}$$

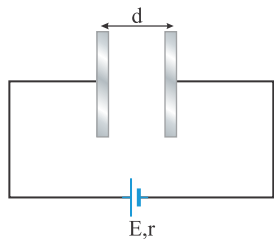
$$(3) \quad 7/2\sqrt{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار رسم شده بین صفحات خازن ابتدا هواست و مساحت مشترک بین دو صفحه  $A$  و فاصله آن‌ها  $d$  است. در همین حالت که به مولد وصل است یک دی‌الکتریک با ثابت  $K$  که کاملاً عایق نیست و دارای مقاومت ویژه بسیار زیاد  $\rho$  است وارد می‌کنیم، در این حالت بار ذخیره شده روی خازن چند برابر حالت قبل می‌شود؟



(۱)  $K$

(۲) صفر

(۳)  $\frac{\kappa \rho d}{\rho d + Ar}$

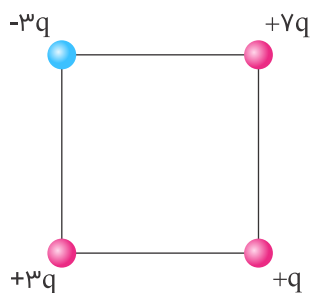
(۴)  $\frac{2\kappa \rho d}{\rho d + 2Ar}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

اگر در یک رأس مربعی به ضلع  $a$ ، بار  $-q$  قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع  $E$  است. چنانچه در چهار رأس این مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل زیر قرار گیرند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز آن چند  $E$  می‌شود؟



(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳)  $4\sqrt{2}$

(۴)  $8\sqrt{2}$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

طول یک سیم فلزی  $10\text{ cm}$  و قطر مقطع آن  $2\text{ mm}$  است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن  $36$  برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۱)  $30$

(۲)  $60$

(۳)  $90$

(۴)  $120$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو بار الکتریکی با جرم‌های ۱۰۰ گرم و ۲۰۰ گرم و بارهای الکتریکی  $q_1 = -2 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 4 \mu\text{C}$  را از فاصله  $x$  از یکدیگر رها می‌کنیم. در لحظه  $t$  تندی بارها به  $V_1 = 2 \text{ m/s}$  و  $V_2$  می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه بارها از لحظه رها شدن تا لحظه  $t$  چند ژول است؟ (تنها نیروی وارد بر بارها نیروی الکتریکی است)



(۱)  $-5/6$

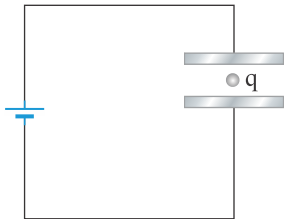
(۲)  $-5/3$

(۳)  $-1/4$

(۴)  $-1/6$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر، ذره بارداری در فضای بین دو ورقه رسانای افقی که به پایانه‌های یک باتری متصل‌اند، به حال تعادل قرار گرفته است. در چه صورتی بار از حال تعادل خارج و به سمت بالا حرکت می‌کند؟

(۱) بار  $q$  به صفحه بالایی نزدیک‌تر شود.

(۲) ورقه‌ها به هم نزدیک‌تر شوند.

(۳) ورقه‌ها از هم دورتر شوند.

(۴) بار  $q$  به صفحه پایینی نزدیک‌تر شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

(۲) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

(۳) اگر به یک رسانا و یک نیم‌رسانا به یک اندازه گرما دهیم، با اعمال اختلاف پتانسیل ثابت به دو سر آن‌ها، جریان هر دو کاهش می‌یابد.

(۴) مقاومت یک رسانای فلزی در حالتی که جریان از آن عبور می‌کند، بیشتر از حالتی است که جریان از آن عبور نمی‌کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مدار فلاش یک دوربین عکاسی انرژی را تحت اختلاف پتانسیل  $100\text{ V}$  در یک خازن ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره شده در این خازن در مدت  $2\text{ ms}$  به طور کامل تخلیه می‌شود. اگر توان متوسط خروجی فلاش  $50\text{ W}$  باشد، ظرفیت خازن فلاش دوربین چند میکرو فاراد است؟

$$(2) \quad 2 \times 10^{-5}$$

$$(1) \quad 4 \times 10^{-5}$$

$$(4) \quad 20$$

$$(3) \quad 40$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

حداکثر ولتاژی که می‌توان به دو سر خازن تختی با ظرفیت  $100\text{ }\mu\text{F}$ ، که فاصله بین صفحات آن با دی‌الکتریک به ضخامت  $1/2\text{ mm}$  پر شده است، اعمال کرد تا دچار فروریزش الکتریکی نشود  $12000\text{ V}$  است. بیشینه بار الکتریکی ذخیره شده در آن خازن که از همان دی‌الکتریک به ضخامت  $2/4\text{ mm}$  پر شده است چند کولن باشد تا دی‌الکتریک نسوزد؟

$$(2) \quad 2/4$$

$$(1) \quad 1/2$$

$$(4) \quad 4/8$$

$$(3) \quad 3/6$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر سه بار نقطه‌ای در محل خود ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$ ،  $25\%$  درصد کمتر باشد،  $q_2$  چند میکرو کولن است؟



$$(1) \quad -2$$

$$(2) \quad -4$$

$$(3) \quad -2 \text{ یا } -\frac{4}{17}$$

$$(4) \quad -4 \text{ یا } -\frac{4}{17}$$

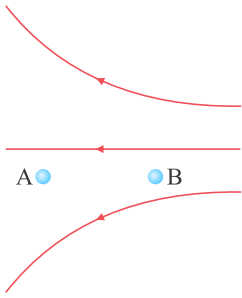
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



باتوجه به میدان الکتریکی نشان داده شده در شکل، اگر بار  $-q$  از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جابه جا شود، کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی این بار الکتریکی در نقاط  $A$  و  $B$  درست است؟ ( $E$  میدان الکتریکی،  $V$  پتانسیل الکتریکی و  $K$  انرژی جنبشی بار است)



$$K_B < K_A, V_B < V_A, E_B < E_A \quad (1)$$

$$K_B > K_A, V_B > V_A, E_B < E_A \quad (2)$$

$$K_B < K_A, V_B < V_A, E_B > E_A \quad (3)$$

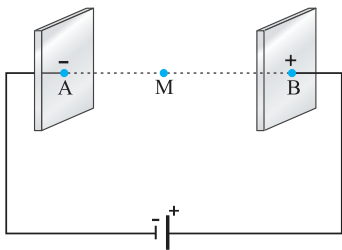
$$K_B > K_A, V_B > V_A, E_B > E_A \quad (4)$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر، میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است. الکترونی از صفحه منفی می رود و در نقطه  $B$  به صفحه مقابل می رسد. تندی الکترون در نقطه  $B$  چند برابر تندی آن در نقطه  $M$  (وسط فاصله  $AB$ ) است؟



$$2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در یک آذرخش  $10^9$  J انرژی تحت اختلاف پتانسیل  $10^8$  V در بازه زمانی  $0.2$  s آزاد می شود. جریان متوسط در یک یورش آذرخش چند آمپر است؟

$$100 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

$$400 \quad (4)$$

$$200 \quad (3)$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو گوی کوچک رسانا و مشابه به بارهای الکتریکی  $8 \mu C$  و  $-12 \mu C$  را باهم تماس داده و سپس آن ها را در فاصله  $60$  سانتی متری هم قرار می دهیم. در این حالت نیروی الکتریکی که دو گوی به هم وارد می کنند ..... و اندازه آن ..... نیوتون است. ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

$$2 \text{ رانشی، } 0/1 \quad (2)$$

$$1 \text{ ربایشی، } 0/1 \quad (1)$$

$$4 \text{ رانشی، } 1 \quad (4)$$

$$3 \text{ ربایشی، } 1 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

- (۱) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت‌اند.
- (۲) به هر خاصیتی که یک جسم باردار در فضای اطراف خود ایجاد می‌کند، میدان الکتریکی گفته می‌شود.
- (۳) میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر ناحیه از فضا نشان‌دهندهٔ اندازهٔ میدان در آن ناحیه است.
- (۴) خطوط میدان الکتریکی از بار یا صفحهٔ مثبت خارج می‌شوند و به بار یا صفحهٔ منفی وارد می‌شوند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

- ذره‌ای با بار مثبت با سرعت  $500 \text{ m/s}$  از شرق به غرب در حال حرکت است. اگر میدان مغناطیسی به بزرگی  $100 \text{ G}$  در جهت بالا به پایین در فضا وجود داشته باشد، میدان الکتریکی در فضا چند واحد SI و در کدام جهت باشد تا این ذره منحرف نشود؟ (از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

(۲)  $5 \times 10^4$ ، به سمت شمال

(۱)  $5 \times 10^4$ ، به سمت جنوب

(۴)  $5$ ، به سمت شمال

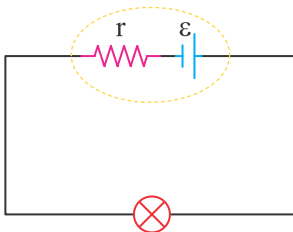
(۳)  $5$ ، به سمت جنوب

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

- در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی لامپ،  $n$  برابر مقاومت درونی باتری است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری، چندبرابر نیروی محرکه آن است؟



(۱)  $\frac{n-1}{n}$

(۲)  $\frac{1}{n}$

(۳)  $\frac{n}{n+1}$

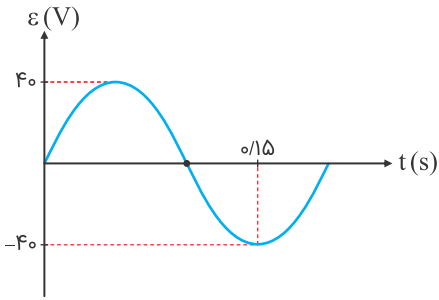
(۴)  $\frac{1}{n+1}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت  $5 \Omega$  مطابق شکل زیر است. جریان گذرنده از این مقاومت در لحظه  $t = 75 \text{ ms}$  چند آمپر است؟



(۱) صفر

(۲) ۴

(۳)  $4\sqrt{2}$ 

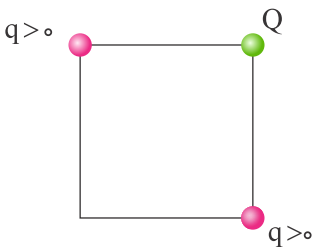
(۴) ۸

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل زیر سه بار الکتریکی در رئوس یک مربع قرار گرفته‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم برابر صفر باشد،  $\frac{Q}{q}$  کدام است؟



(۱) ۲

(۲) -۲

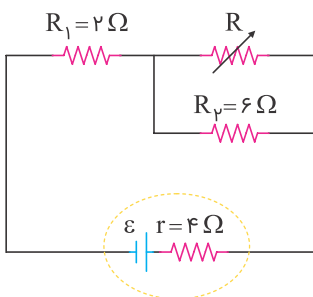
(۳)  $2\sqrt{2}$ (۴)  $-2\sqrt{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر  $R$  از  $6 \Omega$  به  $3 \Omega$  برسد، توان خروجی مولد و توان مصرفی مقاومت  $R_2$  به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

معادله شار عبوری از یک پیچه با ۵۰۰ دور در SI به صورت  $\Phi = 2t^2 - 4t + 4$  است. اگر جریان القایی متوسط در پیچه در دو ثانیه دوم برابر  $12/5 A$  باشد. مقاومت الکتریکی پیچه چند اهم است؟

- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۶۴۰  
(۳) ۳۲۰  
(۴) ۸۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

یک لامپ نیم‌رسانا داریم که روی آن اعداد  $(8 W$  و  $220 V)$  حک شده است. اگر این لامپ به ولتاژ  $110 V$  متصل شود و تغییرات مقاومت لامپ با دما قابل توجه باشد، توان این لامپ چند وات می‌تواند باشد؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

از سیمی به طول  $60 cm$  سیم‌لوله‌ای ساخته‌ایم. حداکثر میدان مغناطیسی حاصل از آن در صورتی که جریان  $10 A$  از آن بگذرد، چند گاوس است؟

(مساحت مقطع سیم  $0.75 cm^2$  است و  $\pi \simeq 3$  و  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} (T.m/A)$ )

- (۱)  $12 \times 10^{-4}$   
(۲)  $6 \times 10^{-4}$   
(۳) ۱۲  
(۴) ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

دو بار الکتریکی  $q_1 = 4 \mu C$  و  $q_2 = -8 \mu C$  در فاصله  $6 cm$  از هم قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_1$  در محل بار  $q_2$  چند مگانیوتن بر کولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$ )

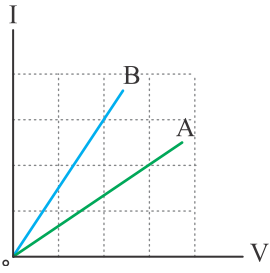
- (۱) ۱۰  
(۲)  $10^7$   
(۳) ۲۰  
(۴)  $2 \times 10^7$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. اگر این دو رسانا به ترتیب به اختلاف پتانسیل‌های  $45\text{ V}$  و  $60\text{ V}$  متصل شوند، در مدت زمان معین، تعداد الکترون‌های شارش یافته در رسانای B چند برابر تعداد الکترون‌های شارش یافته در رسانای A می‌باشد؟



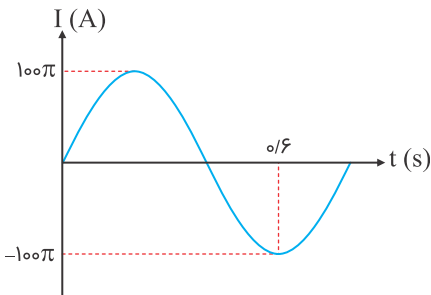
- (۱)  $\frac{16}{27}$   
 (۲)  $\frac{27}{16}$   
 (۳) ۳  
 (۴)  $\frac{1}{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

نمودار جریان متناوب عبوری از یک حلقه مطابق شکل زیر است. جریان گذرنده از حلقه در لحظه  $t = \frac{1}{15}$  s چند آمپر است؟



- (۱) صفر  
 (۲)  $50\pi$   
 (۳)  $50\pi\sqrt{2}$   
 (۴)  $50\pi\sqrt{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

کدام عبارت‌ها برای یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا درست است؟

- (الف) اگر خازن به مولد وصل باشد و دی‌الکتریک جامد بین صفحه‌های آن قرار دهیم، میدان الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.  
 (ب) اگر خازن پس از پر شدن از مولد جدا شود و فاصله دو صفحه خازن را افزایش دهیم، ولتاژ خازن افزایش می‌یابد.  
 (پ) اگر خازن پس از پر شدن از مولد جدا شود و دی‌الکتریک جامد بین صفحه‌های آن قرار دهیم، انرژی خازن کاهش می‌یابد.

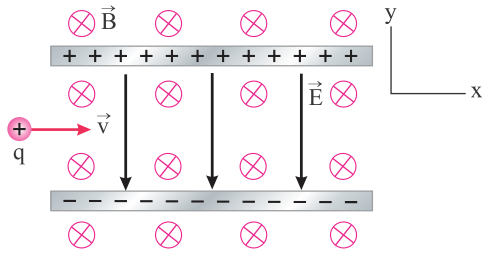
- (۱) (الف) و (پ)  
 (۲) (ب) و (پ)  
 (۳) (الف) و (ب)  
 (۴) (الف)، (ب) و (پ)

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ذرهٔ باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت  $\vec{v}$  در امتداد محور  $x$ ، وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت  $\vec{E}$  و  $\vec{B}$  وجود دارد. اندازهٔ این میدان‌ها برابر  $E = 450 \text{ (N/C)}$  و  $B = 18 \text{ (T)}$  است. تندی ذره چند متر بر ثانیه باشد تا در همان امتداد محور  $x$  به حرکت خود ادامه دهد؟



(۱) ۲۰

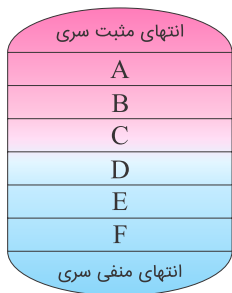
(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

جدول سری تریبوالکترونیک شش جسم نارسانا مطابق شکل زیر است. اگر  $B$  و  $F$  را به جسم‌های دیگر مالش دهیم، بار الکتریکی می‌یابند و این دو جسم همدیگر را دفع خواهند کرد. کدام گزینه می‌تواند در مورد اجسامی که با  $B$  و  $F$  مالش داده شده‌اند، درست باشد؟

(۱)  $A$  با  $F$ ,  $B$  با  $C$ (۲)  $A$  با  $B$ ,  $C$  با  $F$ (۳)  $D$  با  $B$ ,  $D$  با  $F$ (۴)  $E$  با  $B$ ,  $E$  با  $F$ 

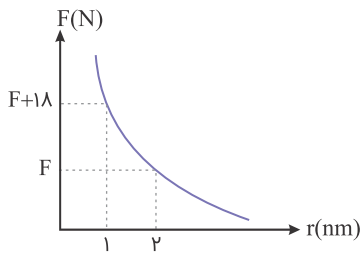
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

الکترونی با سرعت  $5 \times 10^6 \text{ m/s}$  در راستایی که با میدان مغناطیسی یکنواخت  $100$  گاوسی زاویهٔ  $30^\circ$  می‌سازد، وارد میدان می‌شود. نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟  
( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(۱)  $4 \times 10^{-7}$ (۲)  $4 \times 10^{-11}$ (۳)  $4 \times 10^{-14}$ (۴)  $4 \times 10^{-15}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

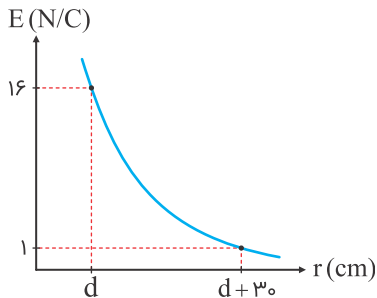
نمودار نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار برحسب فاصله آن‌ها مطابق شکل زیر است. حاصل ضرب اندازه بار این دو ذره باردار چند واحد SI است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )



- (۱)  $\frac{8}{3} \times 10^{-18}$   
 (۲)  $\frac{3}{8} \times 10^{-18}$   
 (۳)  $\frac{3}{8} \times 10^{-27}$   
 (۴)  $\frac{8}{3} \times 10^{-27}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

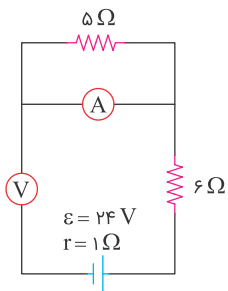
نمودار تغییر میدان الکتریکی بار نقطه‌ای  $q$  برحسب فاصله تا بار به شکل زیر است. اندازه بار الکتریکی در SI کدام است؟ ( $k = 10^{10} \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )



- (۱)  $10^{-12}$   
 (۲)  $16 \times 10^{-12}$   
 (۳)  $10^{-10}$   
 (۴)  $16 \times 10^{-10}$

تالیفی مجید ساکی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار زیر، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی چه اعدادی را به ترتیب نشان می‌دهند؟



- (۱) صفر، صفر  
 (۲) ۲۴ V، صفر  
 (۳) ۲ A، صفر  
 (۴) ۲۲ V، ۲ A

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر خازنی را از مولد جدا کنیم، سپس فاصله صفحاتی آن را دو برابر کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چندبرابر می‌شود؟

- (۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳) ۲  
(۴) ۴

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم در این صورت بار ذخیره شده در خازن  $10 \mu\text{C}$  تغییر می‌کند. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

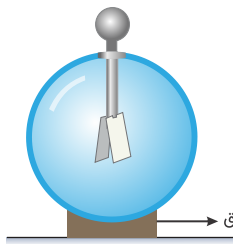
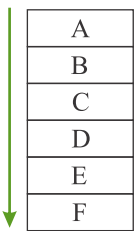
- (۱)  $1/25$   
(۲) ۵۰  
(۳) ۵  
(۴) ۱۲۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

باتوجه به سری تریپوالکتریک و الکتروسکوپ خنثی رسم شده، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



(الف) اگر ماده B را به D مالش دهیم، با انتقال پروتون‌ها از D به B، در این صورت B بار مثبت و D بار منفی خواهد یافت.

(ب) ماده A را به E مالش می‌دهیم و آن را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، پره‌ها از هم دور می‌شوند زیرا بار همنام مثبت خواهند یافت.

(ج) ماده A را به E مالش می‌دهیم و توسط آن به روش القای الکتریکی الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم. در این صورت اگر انگشت خود را به سر الکتروسکوپ بزنیم از دست ما الکترون به الکتروسکوپ منتقل شده و آن را خنثی می‌کند.

(د) با مالش B و D و تماس دادن D به کلاهک الکتروسکوپ، آن را باردار کرده ایم، حال اگر C را به E مالیده و به کلاهک آن نزدیک کنیم، پره‌ها از هم دورتر خواهند شد.

- (۱) ۳  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) ۴

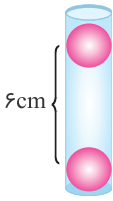
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هرکدام به جرم  $2/5 \text{ g}$  و بار یکسان  $q$  در فاصله  $6 \text{ cm}$  از یکدیگر به تعادل رسیده اند. تعداد الکترون کنده شده از هر گوی نسبت به حالت خنثی چقدر است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



$$(1) \quad 6/25 \times 10^{12}$$

$$(2) \quad 6/25 \times 10^{11}$$

$$(3) \quad 6/25 \times 10^{10}$$

$$(4) \quad 6/25 \times 10^{13}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $-4q$  و  $+q$  و  $-4q$  روی محور  $x$ ها به ترتیب در مکان‌های  $x = 0$  و  $x = a$  و  $x = 2a$  قرار دارند. در این صورت:

(۱) هیچ کدام از بارها در حال تعادل نیستند.

(۲) همه بارها در حال تعادل هستند.

(۳) فقط بار  $+q$  در حال تعادل است.

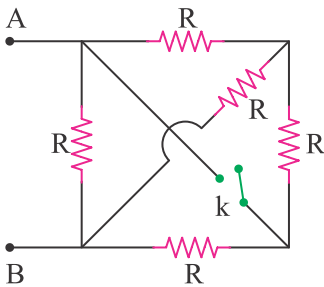
(۴) بار  $+q$  و یکی از بارهای  $-4q$  در حال تعادل هستند.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار شکل زیر، با بسته شدن کلید  $K$ ، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۰٪ افزایش

(۲) ۲۰٪ کاهش

(۳) ۴۰٪ افزایش

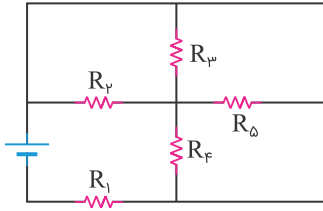
(۴) ۴۰٪ کاهش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

پنج مقاومت مشابه ۲۰ اهمی را در مداری به شکل زیر به باتری ایده‌آلی با نیروی محرکه  $6\text{ V}$  وصل می‌کنیم. جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  چند آمپر است؟



(۱) ۰/۳

(۲) صفر

(۳) ۰/۲۵

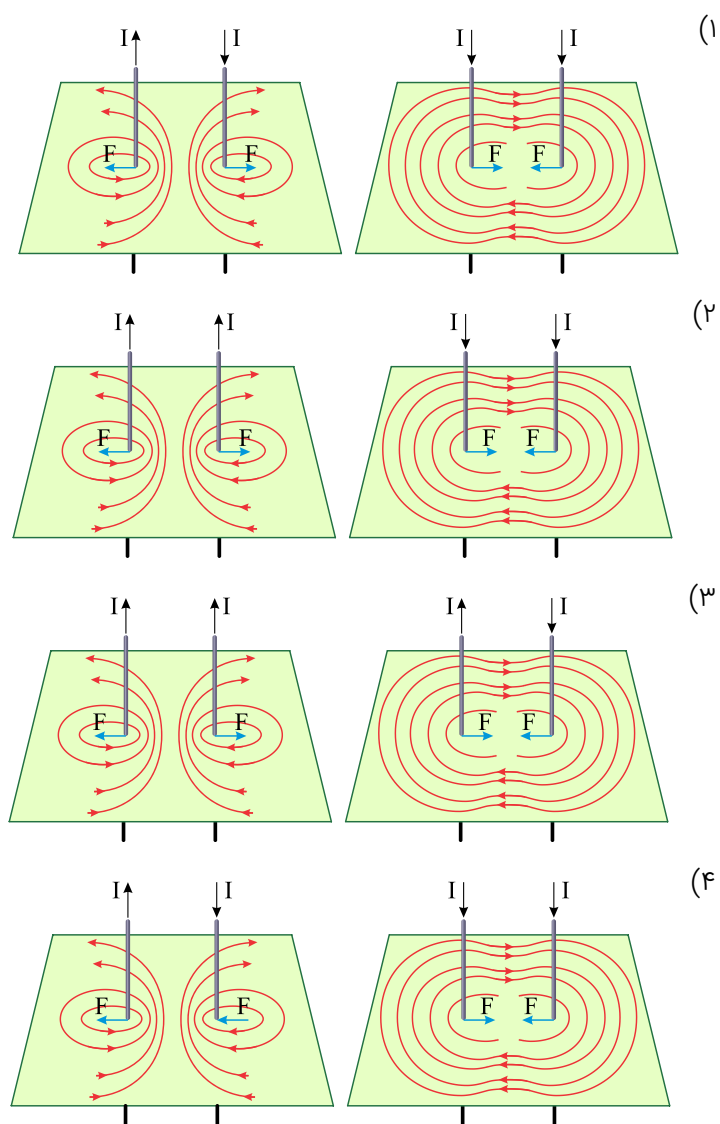
(۴) ۰/۰۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کدام گزینه نیروی بین دو سیم حامل جریان را به درستی نشان می‌دهد؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته تنگستن:

۱۴۰

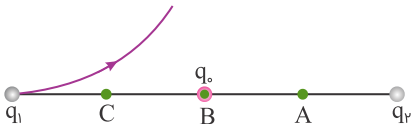
- (۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.
- (۲) پس از روشن شدن به صفر می‌رسد.
- (۳) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.
- (۴) هنگام روشن بودن بیشتر از هنگام خاموش بودن است.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در شکل زیر، بار آزمون  $q_0 = +1 \mu\text{C}$  در نقطه B به حال تعادل قرار دارد و یکی از خطوط میدان رسم شده است. انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در انتقال از A تا B به اندازه  $20 \mu\text{J}$  و در انتقال از B تا C به اندازه  $30 \mu\text{J}$  تغییر می‌کند. اختلاف پتانسیل نقاط A و C،  $(V_C - V_A)$  چند ولت است؟



(۱) ۱۰

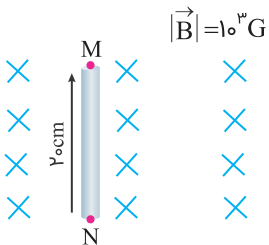
(۲) -۱۰

(۳) ۵۰

(۴) -۵۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل زیر یک میله رسانا درون میدان مغناطیسی یکنواخت با سرعت ثابت  $\vec{v}$  حرکت می‌کند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه M و N از میله برابر  $V_M - V_N = 20 \text{ V}$  باشد، اندازه سرعت میله و جهت حرکت آن کدام است؟



(۱) ۰/۰۱ m/s، راست

(۲) ۱ m/s، راست

(۳) ۱ m/s، چپ

(۴) ۰/۰۱ m/s، چپ

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

سیم یکنواخت و همگنی به مقاومت  $120 \Omega$  را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. نیمی از قسمت‌های به دست آمده را آن قدر می‌کشیم تا به ۲ برابر طول اولیه خود برسند؛ سپس تمام قسمت‌های حاصل را به صورت یک حلقه درمی‌آوریم و مطابق شکل مانند زنجیر به هم متصل می‌کنیم. مقاومت کل زنجیر چند اهم است؟



(۱) ۱۲۰

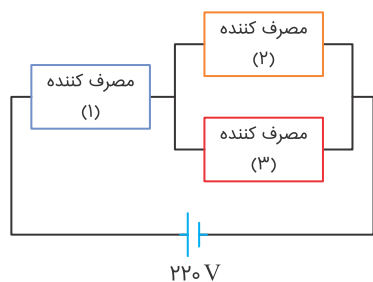
(۲) ۶۰

(۳) ۷۵

(۴) ۵۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر، حداکثر جریان عبوری از فیوز  $25\text{ A}$  است. اگر توان مصرف کننده‌های (۱) و (۲) به ترتیب  $1000\text{ W}$  و  $2500\text{ W}$  باشد، توان مصرف کننده (۳) حداکثر چند وات می‌تواند باشد تا منجر به پیریدن فیوز نگردد؟



(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

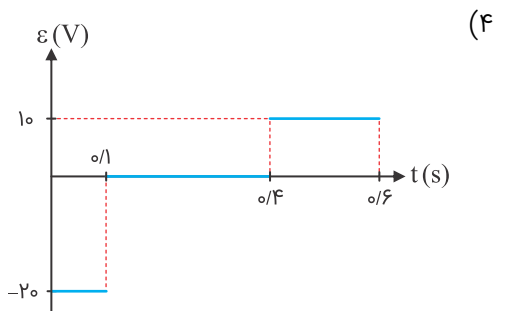
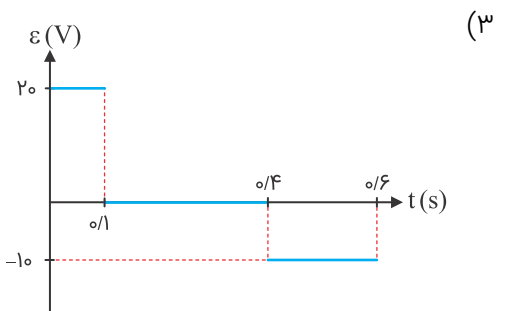
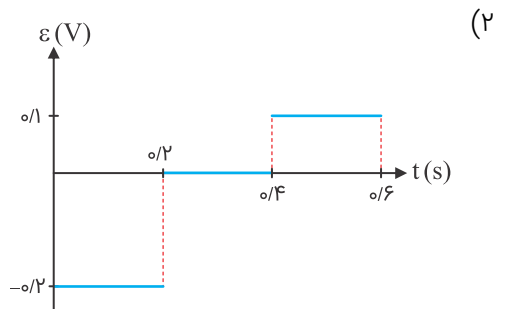
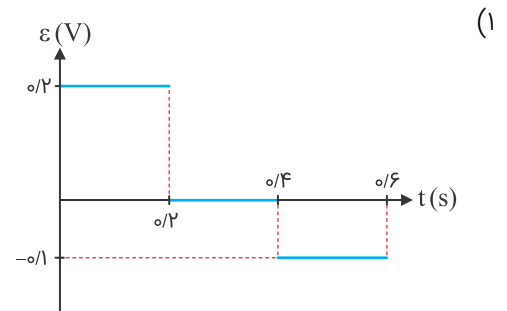
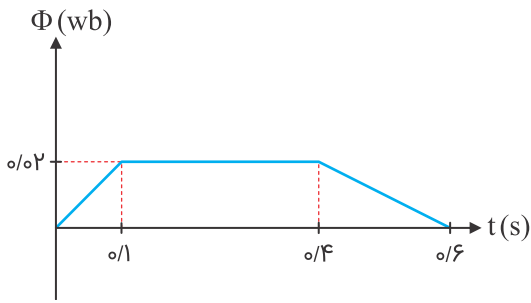
(۴) ۲۵۰۰

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب رسانا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر قاب شامل ۱۰۰ دور سیم باشد، نمودار ولتاژ القایی در این قاب برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $V_A - V_B = 600 \text{ V}$  و  $V_B - V_C = -200 \text{ V}$  است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q = -0.5 \mu\text{C}$  در انتقال از نقطه A تا نقطه C چند میکرو ژول و چگونه تغییر می کند؟

(۲) ۲۰۰، کاهش

(۱) ۴۰۰، افزایش

(۴) ۴۰۰، کاهش

(۳) ۲۰۰، افزایش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

پیچهای با ۲۰۰ حلقه و مساحت  $400 \text{ cm}^2$  عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت  $800 \text{ G}$  قرار دارد. اگر در مدت زمان ۵۰ میلی‌ثانیه، میدان مغناطیسی به  $400 \text{ G}$  در جهت عکس برسد. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

(۲)  $12/2$

(۱)  $19/2$

(۴)  $25/2$

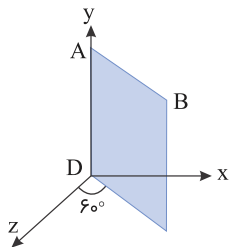
(۳)  $6/4$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

قاب مستطیل شکل  $ABCD$  به ابعاد  $20 \text{ cm}$  و  $40 \text{ cm}$  مطابق شکل عمود بر صفحه  $xOz$  قرار دارد. این قاب در میدان مغناطیسی که معادله آن در  $SI$  به صورت  $\vec{B} = 0.04\vec{i} - 0.03\vec{j}$  است، قرار دارد. شار عبوری از این قاب چند میلی وبر است؟



(۱)  $3/2$

(۲)  $1/6 \times 10^{-3}$

(۳)  $1/6$

(۴)  $3/2 \times 10^{-3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

اگر شار عبوری از یک قاب دو حلقه با مقاومت  $5 \Omega$  از  $0.5$  به  $-0.5$  وبر برسد، در این مدت زمان بار الکتریکی شارش یافته در حلقه چند کولن بوده است؟

(۲)  $0.6$

(۱)  $0.4$

(۴)  $0.2$

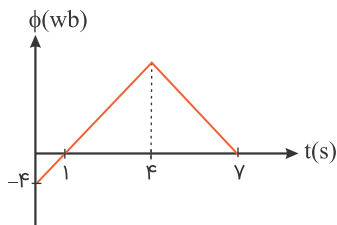
(۳)  $0.8$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

نمودار شار عبوری از یک حلقه رسانا به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه سوم چند برابر بزرگی نیروی محرکه القایی در دو ثانیه سوم است؟



(۱)  $3$

(۲)  $2$

(۳)  $1$

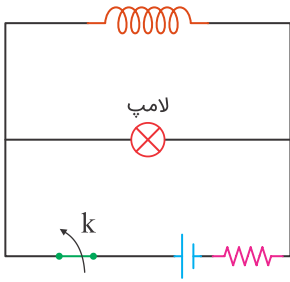
(۴)  $1/2$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مداری مطابق شکل زیر، اگر کلید K باز شود، نور لامپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) به تدریج خاموش می‌شود.

(۲) ابتدا کم و به تدریج زیاد می‌شود تا به مقدار قبلی برسد.

(۳) ابتدا زیاد شده و سپس به تدریج به مقدار قبلی خود می‌رسد.

(۴) ناگهان خاموش می‌شود.

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

دو سیم رسانای فلزی  $a$  و  $b$  دارای مقاومت، جرم و طول یکسان هستند، اگر مقاومت ویژه سیم  $a$ ، دو برابر مقاومت ویژه سیم  $b$  باشد، چگالی سیم  $a$  چندبرابر چگالی سیم  $b$  است؟

(۲) ۴

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۲

(۳)  $\frac{1}{4}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

وقتی یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در ..... نقاط زمین، به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد. به این زاویه، ..... گفته می‌شود.

(۲) بیشتر - شیب مغناطیسی

(۱) تمام - میل مغناطیسی

(۴) تمام - شیب مغناطیسی

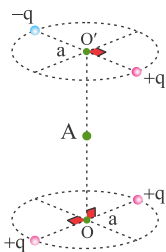
(۳) بیشتر - میل مغناطیسی

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی محیط دو دایره هم‌محور و هم‌شعاع که به فاصله  $2a$  از یکدیگر قرار گرفته‌اند، واقع شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه  $A$  (درست وسط حدفاصل مرکز دو دایره) کدام است؟



(۱)  $\frac{2kq}{a^2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

(۴)  $\frac{kq}{a^2}$

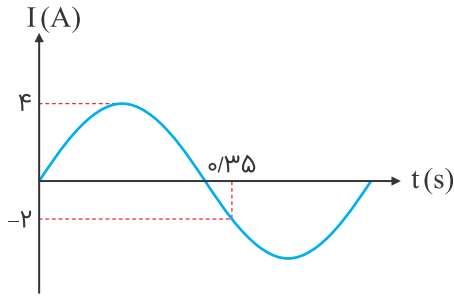
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



نمودار جریان الكتریکی متناوبی به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه جریان القایی برای دومین مرتبه برابر بیشینه می‌شود؟



(۱) ۰/۴۲

(۲) ۰/۶

(۳) ۰/۴۵

(۴) ۰/۱۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

از یک سیملوله، جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت  $I = 5 \sin(2\pi t)$  است. اگر بیشترین انرژی ذخیره شده در سیملوله، ۵۰۰ میلی ژول باشد، ضریب القاوری این سیملوله، چند میلی هانری است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۴

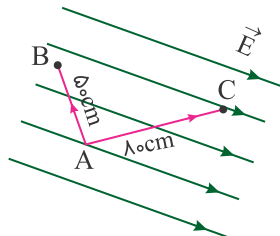
(۳) ۲

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار  $q = -2 \text{ mC}$  را یک بار از A تا B و بار دیگر از A تا C جابه‌جا می‌کنیم. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل الكتریکی بار در مسیر AB برابر با ۲ J و در مسیر AC برابر با ۳ J باشد، اختلاف پتانسیل الكتریکی بین دو نقطه B و C ( $V_B - V_C$ ) چند کیلوولت است؟

(۱)  $-2/5$ (۲)  $+2/5$ (۳)  $-5$ (۴)  $+5$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

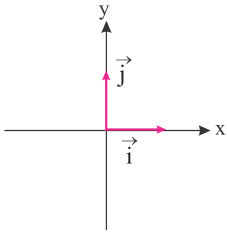
تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار الکتریکی  $q = -2 \mu\text{C}$  در نقطه‌ای در صفحه مختصات قرار دارد به طوری که میدان الکتریکی آن در مبدأ مختصات در SI،

$$\vec{E}_0 = -2 \times 10^5 \vec{j}$$

است. بردار میدان الکتریکی بار  $q$  در نقطه  $A$  در SI کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$



$$-8 \times 10^5 \vec{i} \quad (1)$$

$$-1/8 \times 10^6 \vec{j} \quad (2)$$

$$-1/8 \times 10^6 \vec{i} \quad (3)$$

$$-8 \times 10^5 \vec{j} \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با  $4500 \text{ g}$  مس، سیمی به سطح مقطع  $1 \text{ mm}^2$  درست شده است. مقاومت این سیم در دمای صفر درجه سلسیوس چند اهم است؟ (مقاومت ویژه و چگالی مس در این دما به ترتیب  $1.7 \times 10^{-8} \Omega.m$  و  $9 \text{ g/cm}^3$  است)

$$8/5 \quad (2)$$

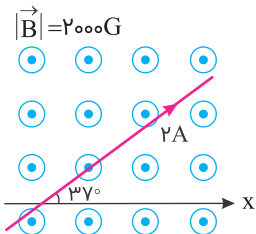
$$7/5 \quad (1)$$

$$17 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

مطابق شکل زیر سیمی در صفحه  $xoy$  قرار دارد. از سیم جریان  $2 \text{ A}$  در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر  $2 \text{ m}$  از این سیم چند نیوتون است و با جهت مثبت محور  $x$  چه زاویه‌ای بر حسب درجه می‌سازد؟  $(\sin 37^\circ = 0/6)$



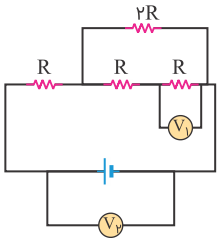
$$53^\circ, 0/48 \quad (1)$$

$$53^\circ, 0/8 \quad (2)$$

$$127^\circ, 0/48 \quad (3)$$

$$127^\circ, 0/8 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



(۱) ۱

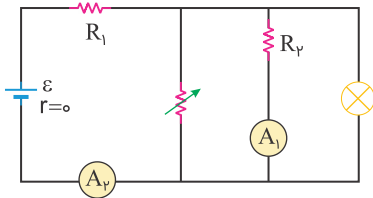
(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

۱۶۲ در مدار الکتریکی زیر، مقاومت رئوستا را کاهش می‌دهیم. با کاهش مقاومت رئوستا، عددی که آمپرمترهای "۱" و "۲" نشان می‌دهند و نور لامپ به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش - افزایش - کاهش

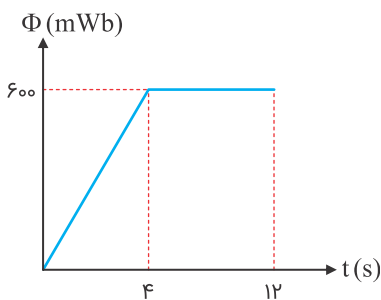
(۲) افزایش - کاهش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش - کاهش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

۱۶۳ نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچۀ مسطح که از ۴۰ حلقه تشکیل شده به شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در این پیچه در بازۀ زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 10$  s چند ولت است؟



(۱) ۱/۵

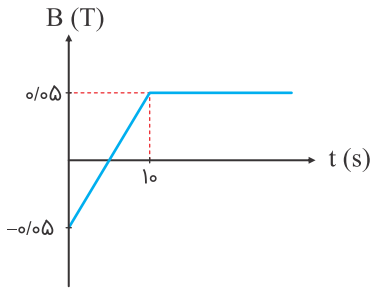
(۲) ۰/۵

(۳) ۱/۲

(۴) ۲/۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

سطح یک پیچۀ مسطح بر خطوط میدان مغناطیسی عمود است. پیچۀ مسطح ۱۰۰ دور سیم دارد و قطر هر حلقه آن ۲۰ cm است. اگر نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان به صورت زیر باشد، اندازه نیروی محرکه القایی بین دو سر پیچۀ مسطح در  $t = ۵$  s چند ولت است؟ ( $\pi \simeq ۳$ )



(۱) ۰/۱۲

(۲) ۰/۰۶

(۳) ۰/۰۳

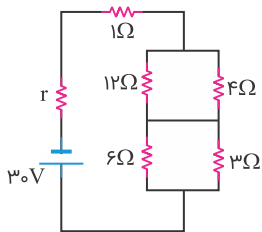
(۴) صفر

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر، توان خروجی از باتری بیشینه است. توان تلف شده در باتری چند وات است؟



(۱) ۱۸/۷۵

(۲) ۱۷

(۳) ۱۵

(۴) ۲۱/۲۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

دو ذره باردار با بارهای  $q_1 = +۲ \mu\text{C}$  و  $q_2 = -۵ \mu\text{C}$  در نقاط  $A$  و  $B$  ثابت شده اند. اندازه نیرویی که این دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می کنند، چند نیوتون است؟ ( $k = ۹ \times ۱۰^۹ \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

(۲) ۵

(۱) ۱۰

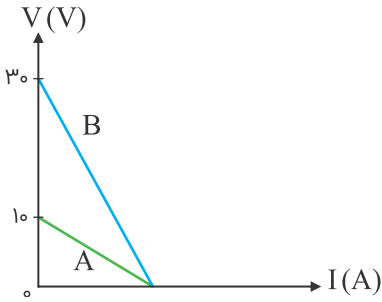
(۴)  $۵ \times ۱۰^۴$ (۳)  $۱۰^۵$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

نمودار تغییر ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب شدت جریانی که از آنها می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی مولد B چندبرابر مقاومت درونی مولد A است؟



(۱) ۱

(۲) ۳

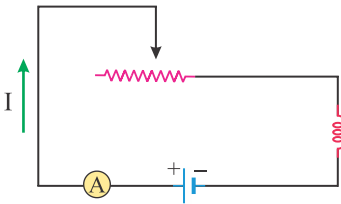
(۳)  $\frac{1}{3}$ (۴)  $\frac{1}{9}$ 

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به مدار رسم شده با ..... مقاومت رُوستا، نیرومحرکه خود - القاوری .....



(۱) افزایش - با جریانی در خلاف جهت جریان اصلی مدار ایجاد می‌شود.

(۲) افزایش - با جریانی در جهت جریان اصلی مدار ایجاد می‌شود.

(۳) کاهش - با جریانی در جهت جریان اصلی مدار ایجاد می‌شود.

(۴) کاهش - در مدار ایجاد نمی‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

اگر فاصله صفحات یک خازن مسطح ۲۵ درصد افزایش یافته و دی‌الکتریک آن که دارای ثابت  $K = ۲$  است را از میان صفحات خازن خارج کنیم ظرفیت خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۱) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

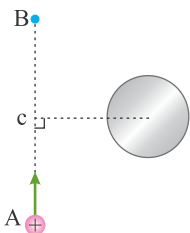
(۳) ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ذره‌ای با بار مثبت مطابق شکل با تندی ثابت از A تا B روی خط راست حرکت کرده و از کنار یک حلقه رسانای بسته ای عبور می‌کند. جهت جریان القایی در حلقه در اثر حرکت بار چگونه است؟



(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

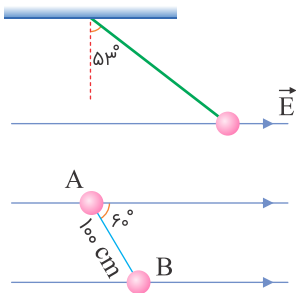
(۴) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر گلوله آونگی با بار الکتریکی  $4 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حال تعادل است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی در جابه‌جایی بار از نقطه A تا B برابر  $300 \text{ V}$  باشد، جرم گلوله آونگ چند گرم است؟  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ )



(۱)  $0/6$

(۲)  $0/9$

(۳)  $1/8$

(۴)  $3/2$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

مولدی  $100$  لامپ موازی را به خوبی روشن می‌کند. اگر مقاومت درونی مولد  $0.6 \Omega$ ، مقاومت هر لامپ  $240 \Omega$  و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌ها  $120 \text{ V}$  باشد، بازده این مولد چند درصد است؟

(۲)  $40$

(۱)  $80$

(۴)  $20$

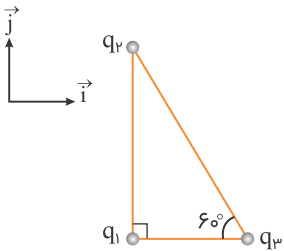
(۳)  $60$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

سه بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  مطابق شکل زیر در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بارهای  $q_2$  و  $q_3$  بر هم وارد می‌کنند،  $15 \text{ N}$  باشد، بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  کدام است؟



(۱)  $(60 \text{ N})\vec{i} + (70 \text{ N})\vec{j}$

(۲)  $(30 \text{ N})\vec{i} + (10 \text{ N})\vec{j}$

(۳)  $(-60 \text{ N})\vec{i} + (-20 \text{ N})\vec{j}$

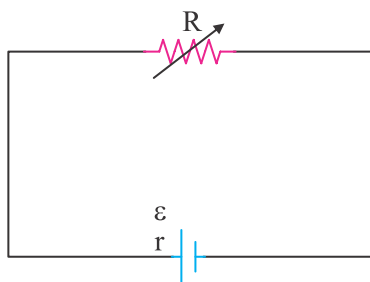
(۴)  $(-30 \text{ N})\vec{i} + (-10 \text{ N})\vec{j}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار زیر، وقتی مقاومت رئوستا در دو حالت  $R_1 = 4 \Omega$  و  $R_2 = 9 \Omega$  تنظیم می‌شود، توان مصرفی آن تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



(۱) ۶

(۲) ۶/۵

(۳) ۵

(۴) ۵/۵

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر  $3 \text{ mC}$  بار از صفحه مثبت خازنی جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در این خازن که دارای ظرفیت  $20 \mu\text{F}$  است، ۲۱ درصد افزایش می‌یابد. انرژی اولیه خازن قبل از انتقال بار چند ژول بوده است؟

(۲) ۴۵

(۱) ۱۱/۲۵

(۴) ۹۰

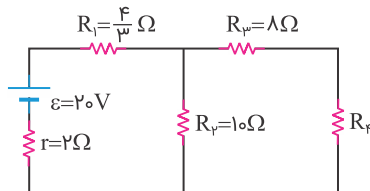
(۳) ۲۲/۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی دو مقاومت  $R_1$  و  $R_4$  با هم برابر است. جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  چند آمپر است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$ 

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴)  $\frac{4}{3}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در یک باتری الکترولیتی واکنش‌های شیمیایی کار  $W$  را انجام می‌دهند تا بار  $q$  را از پایانه منفی تا پایانه مثبت انتقال دهند. در این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط باتری برای انتقال واحد بار، "نیروی محرکه" نامیده می‌شود و با  $\mathcal{E}$  نشان داده می‌شود.

$$q = It \xrightarrow{(t=60s)} q = (2 \times 10^{-3}) \times 60 = 0.12 \text{ C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{W}{q} \Rightarrow 3 = \frac{W}{0.12} \Rightarrow W = 0.36 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

$$W_E = -Eqd \Rightarrow W_E = -5 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-6} \times 1 = -25 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$W_E = -\Delta U \Rightarrow \Delta U = +25 \times 10^{-2} \text{ J} = +250 \text{ mJ}$$

در شرایطی که اتلاف انرژی نداریم  
 $\Delta U = -\Delta K$

$$\Delta K = -250 \text{ mJ}$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow -25 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times \frac{20}{1000} \times (-v_2^2)$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 25 \Rightarrow v_2 = 5 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

الف) درست؛ در انتقال توان الکتریکی از ولتاژ بالا و جریان کم استفاده می‌شود تا اتلاف توان در خط‌های انتقال کاهش یابد.  
ب) نادرست؛ در مولدهای صنعتی با چرخیدن آهنربای الکتریکی بین پیچ‌ها، جریان متناوب تولید می‌شود.  
ج) درست؛ در انتهای مسیر انتقال توان، دو مبدل کاهنده ولتاژ را کاهش می‌دهند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



ابتدا محل نقطه  $M$  را تعیین می‌کنیم. چون دو بار همنام‌اند، این نقطه بین دو بار است و فاصله آن تا هر یک از بارها برابر است با:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{r_1^2} = k \frac{q_2}{(30 - r_1)^2} \Rightarrow \frac{2}{r_1^2} = \frac{1}{(30 - r_1)^2}$$

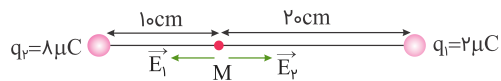
$$\Rightarrow \frac{1}{r_1^2} = \frac{1}{(30 - r_1)^2} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{1}{r_1} = \frac{1}{30 - r_1} \Rightarrow r_1 = 10 \text{ cm}$$

پس فاصله نقطه  $M$  تا بار  $q_1$  برابر  $10 \text{ cm}$  است. با جابه‌جا کردن دو بار میدان در این نقطه برابر است با:

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{(0/1)^2} = 9 \times 10^6 \text{ N/C}$$

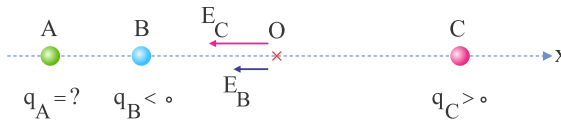
$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(0/2)^2} = 4.5 \times 10^6 \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow E_T = E_2 - E_1 = 9 \times 10^6 \text{ N/C} - 4.5 \times 10^6 \text{ N/C} = 4.5 \times 10^6 \text{ N/C}$$



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 400 \text{ N/C} \Rightarrow \vec{E}_B = -400\vec{i} \\ E_C = \frac{9 \times 10^9 \times 32 \times 10^{-9}}{(4 \times 10^{-1})^2} = 1800 \text{ N/C} \Rightarrow \vec{E}_C = -1800\vec{i} \end{cases}$$

میدان الکتریکی خالص از جمع برداری میدان های  $\vec{E}_A$ ،  $\vec{E}_B$  و  $\vec{E}_C$  به دست می آید:  


$$\vec{E}_T = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C \Rightarrow -1300\vec{i} = \vec{E}_A + (-400\vec{i}) + (-1800\vec{i})$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = +900\vec{i}$$

چون  $\vec{E}_A$  در جهت مثبت محور است، پس  $q_A$  مثبت خواهد بود. در نهایت با استفاده از رابطه میدان الکتریکی،  $q_A$  را به دست می آوریم:

$$r_A = 20 + 30 = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$E_A = k \frac{|q_A|}{r_A^2} \Rightarrow 900 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_A|}{(0.5)^2}$$

$$\Rightarrow |q_A| = \frac{900 \times 0.25}{9 \times 10^9} = 25 \times 10^{-9} \text{ C} = 25 \text{ nC} \Rightarrow q_A = +25 \text{ nC}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

میدان الکتریکی بین صفحات خازن از رابطه  $E = \frac{V}{d}$  به دست می آید. در تغییر اول چون خازن به باتری متصل است،  $V$  ثابت است و با  $2$  برابر شدن فاصله بین دو صفحه، میدان بین دو صفحه نصف می شود، پس از جدا شدن خازن از باتری با هر تغییری بار خازن ثابت می ماند.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} = \frac{dQ}{\kappa \epsilon_0 A}$$

با جایگذاری رابطه به دست آمده در  $E = \frac{V}{d}$ ، داریم:

$$E = \frac{\frac{dQ}{\kappa \epsilon_0 A}}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

بنابراین در این حالت با تغییر  $d$ ، میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می ماند، پس در مجموع دو تغییر، میدان الکتریکی بین صفحات  $\frac{1}{\kappa} E_1$  برابر یعنی  $\frac{1}{\kappa} E_1$  می شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

گام اول: باتوجه به اینکه جریان عبوری از مولد برابر با مجموع دو جریان عبوری از  $R_1$  و  $4\Omega$  است، جریان عبوری از باتری  $I = 1 + 0/5 = 1/5 A$  است.

گام دوم: طبق رابطه  $V = RI$ ، مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$V = R_{eq}I \Rightarrow 30 = R_{eq} \times 1/5 \Rightarrow R_{eq} = 20\Omega$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود، بلکه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

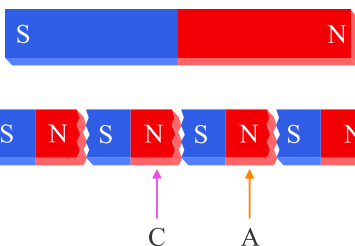
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

نیروی الکتریکی همواره در راستای حرکت ذره و نیروی مغناطیسی در راستای عمود بر حرکت ذره است؛ پس نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره بر یکدیگر عمودند و بزرگی برآیندشان از رابطه فیثاغورس به دست می‌آید.

$$F = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} N$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

می‌دانیم که در طبیعت تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد. بنابراین هر یک از قطعه‌ها تشکیل یک آهن‌ربا با قطب‌های N و S می‌دهند. این در حالی است که آهن‌ربا به گونه‌ای شکسته می‌شود که قطب‌های ناهمنام قطعه‌های جدید، کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. بنابراین داریم:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره شده در خازن، با مربع اختلاف پتانسیل دو سر آن متناسب است. بنابراین داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

از آنجایی که انرژی ذخیره شده در خازن کاهش یافته، اختلاف پتانسیل دو سر آن هم  $V_2 = V_1 - 1/\lambda$  کم شده است. پس  $V_2 = V_1 - 1/\lambda$  است:

$$\begin{aligned} \frac{U_2}{U_1} &= \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{100 - 36}{100} = \left(\frac{V_1 - 1/\lambda}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{V_1 - 1/\lambda}{V_1}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{\lambda}{10} &= \frac{V_1 - 1/\lambda}{V_1} \Rightarrow \lambda V_1 = 10V_1 - 1/\lambda \Rightarrow V_1 = 9V \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} \Rightarrow \omega = \frac{20}{r + 3} \Rightarrow r + 3 = 4 \Rightarrow r = 1\Omega$$

تالیفی یاشار انگوتی

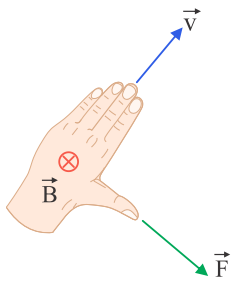
تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کمی دقت کافی است تا بفهمیم زاویه بین بردار سرعت ذره و میدان مغناطیسی  $90^\circ$  است. بنابراین اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن برابر است با:

$$F = |q| vB \sin \theta = (50 \times 10^{-6}) \times 800 \times (60 \times 10^{-4}) \times 1 = 2/4 \times 10^{-4} \text{ N}$$

برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، چون بار آن منفی است، از دست چپ خود به شکل زیر استفاده می‌کنیم.



یعنی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در جهت  $\searrow$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

چون خازن به مولد وصل است، ولتاژ آن ثابت می‌باشد. به کمک رابطه  $E = \frac{V}{d}$  مشخص است که با افزایش  $d$ ، شدت میدان الکتریکی  $E$  کاهش می‌یابد.  
در مورد انرژی ذخیره شده در خازن نیز داریم:

$$C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{d \uparrow} C \downarrow \xrightarrow{V \text{ ثابت}} U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{C \text{ کاهش}} U \downarrow$$

انرژی ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

در حالتی که دافعه رخ می‌دهد، تنها یک نتیجه می‌توان گرفت؛ این که دوقطبی که به هم نزدیک شده‌اند همانم بوده‌اند، بنابراین  $A$  حتماً آهن‌رباست و قطب سمت راست آن  $N$  می‌باشد.  
این در حالی است که با دیدن جاذبه  $۲$  حالت زیر ممکن است وجود داشته باشد:  
۱- دو سر نزدیک شده قطب‌های ناهمنام باشند.  
۲- یکی از دو میله آهن‌ربا و دیگری آهن (یا هر ماده فرومغناطیس دیگری) باشد. بنابراین در مورد میله  $B$  نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

بار منفی در خلاف جهت میدان از  $A$  تا  $B$  جابه‌جا شده است؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش یافته است ( $\Delta U < 0$ ) از طرفی باتوجه به اینکه فقط میدان الکتریکی بر روی بار کار انجام داده است، باتوجه به رابطه  $\Delta U = -\Delta K$ ، انرژی جنبشی بار افزایش یافته است ( $\Delta K > 0$ ) و داریم:

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow{\Delta U = -\Delta K} \Delta K = -q\Delta V \\ \Rightarrow ۳۶ \times ۱۰^{-۳} = -(-۱۲ \times ۱۰^{-۶})\Delta V \Rightarrow \Delta V = ۳ \text{ kV}$$

باتوجه به اینکه بار از  $A$  تا  $B$  جابه‌جا شده است،  $\Delta V = V_B - V_A = ۳ \text{ kV}$  می‌باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا اندازه و جهت میدان حاصل از بار نقطه‌ای  $q_1$  را در نقطه  $M$  تعیین می‌کنیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = (9 \times 10^9) \times \frac{2 \times 10^{-6}}{900 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{+5} \text{ N/C}$$

$$q_1 > 0 \Rightarrow \vec{E}_1 = (2 \times 10^5 \text{ N/C}) \vec{i}$$

حالا، از آنجایی که میدان خالص در این نقطه را می‌دانیم، میدان حاصل از بار  $q_2$  را می‌توانیم به دست آوریم:

$$\vec{E}_{\text{net}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow (-1 \times 10^5) \vec{i} + (4 \times 10^5) \vec{j} = (2 \times 10^5) \vec{i} + \vec{E}_2$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = (-3 \times 10^5) \vec{i} + (4 \times 10^5) \vec{j} \Rightarrow E_2 = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} \times 10^5 = 5 \times 10^5 \text{ N/C}$$

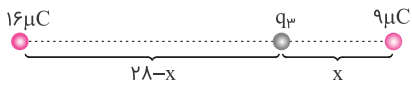
$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow 5 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{\frac{125}{9} \times 10^{-6}}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = \frac{1}{2} \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

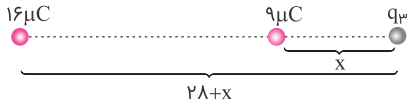
تستر علوم تجربی یازدهم

خواسته سؤال نیروهای هم‌اندازه است نه متعادل ماندن بار سوم!  
حالت اول:



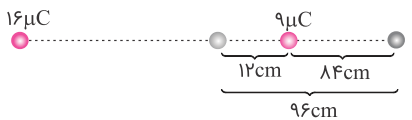
$$\Rightarrow \frac{k(16)q_3}{(28-x)^2} = \frac{k(9)q_3}{x^2} \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

حالت دوم:



$$\Rightarrow \frac{k(16)q_3}{(28+x)^2} = \frac{k(9)q_3}{x^2} \Rightarrow x = 14 \text{ cm}$$

شکل نهایی:

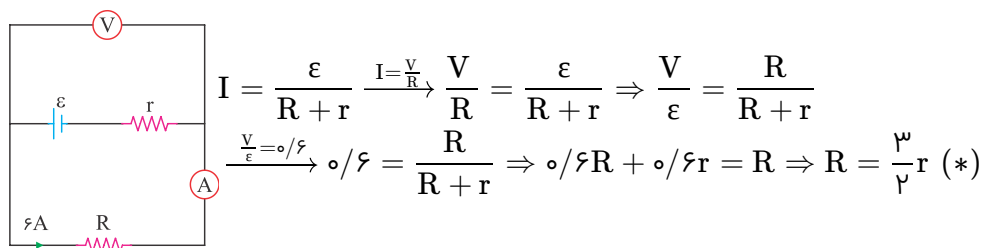


تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

می‌دانیم شیب نمودار  $I - V$  عکس مقاومت است، چون شیب نمودار ابتدا افزایش و بعد کاهش یافته پس مقدار مقاومت ابتدا کاهش و بعد افزایش یافته است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا با استفاده از رابطهٔ جریان در مدار تک حلقه داریم:



حالا باتوجهبه مشخص بودن جریان مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \xrightarrow{I = \frac{1}{4} A} \frac{1}{4} = \frac{\varepsilon}{\frac{3}{4}r + r} \Rightarrow \varepsilon = 15r \quad (**)$$

در حالت دوم، با تعویض باتری، جریان عبوری از مدار تغییری نکرده است، بنابراین مجدداً داریم:

$$I = \frac{\varepsilon'}{R + r'} \xrightarrow{I = \frac{1}{4} A, \varepsilon' = \varepsilon + \frac{1}{4}\varepsilon = \frac{5}{4}\varepsilon, R = \frac{3}{4}r, r' = r + 1} \frac{5}{4}\varepsilon}{\frac{3}{4}r + r + 1} \xrightarrow{(**)} \frac{1}{4} = \frac{5}{4} \times \frac{15r}{\frac{3}{4}r + 1}$$

$$\Rightarrow r = 1 \Omega \xrightarrow{(**)} \varepsilon = 15r = 15 \times 1 = 15 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



اگر خازن شارژ شده‌ای از مولد جدا شود، بار الکتریکی ذخیره شده در آن ثابت می‌ماند.

$$E = \frac{V}{d} \quad \left\{ \begin{array}{l} C = \frac{q}{V} \\ C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \end{array} \right. \quad \xrightarrow{V = \frac{q}{C}} E = \frac{q}{C \cdot d} \Rightarrow E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

باتوجه به صورت سؤال متوجه می‌شویم ضریب دی‌الکتریک قرار گرفته بین صفحات ۳ برابر شده است  $(\frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{6}{2} = 3)$  و از آنجایی که طبق رابطه  $(E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A})$  و  $E$  رابطه عکس دارند، پس میدان بین صفحات خازن  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود:

$$E_2 = \frac{1}{3} E_1 \Rightarrow \Delta E = \frac{1}{3} E_1 - E_1 = -\frac{2}{3} E_1$$

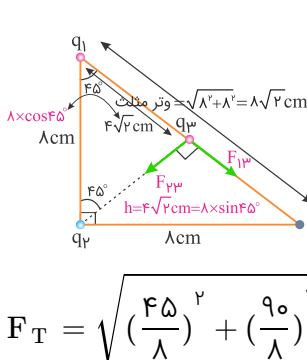
یعنی میدان بین صفحات به اندازه  $\frac{2}{3}$  میدان اولیه کاهش یافته است:

$$\Delta E = -\frac{2}{3} \left( \frac{q}{\kappa_1 \epsilon_0 A} \right) = -\frac{2}{3} \times \frac{48 \times 10^{-8}}{2 \times 8 \times 10^{-12}} = 2 \times 10^6 \text{ (N/C)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحییوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



$$h = \sqrt{64 - 32} = 4\sqrt{2}a$$

$$\frac{kq_1q_3}{r_{13}^2} = F_{13} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-12}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{45}{8} \text{ N} = \frac{90}{16} \text{ N}$$

$$\frac{kq_2q_3}{r_{23}^2} = F_{23} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-12}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{90}{8} \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{\left(\frac{45}{8}\right)^2 + \left(\frac{90}{8}\right)^2} = \frac{90}{8} \sqrt{5} \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحییوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

طبق رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  نمودار  $V - I$  یک باتری به شکل یک خط راست با عرض از مبدأ  $\mathcal{E}$  و شیب  $r$  است. عرض از مبدأ نمودار A بزرگتر از عرض از مبدأ نمودار B است:

$$\mathcal{E}_A > \mathcal{E}_B$$

شیب نمودار B بزرگتر از شیب نمودار A است.

$$r_B > r_A$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

چون بار الکتریکی یک جسم کوانتومی است، یعنی مضرب درستی از  $e$  است؛ پس طبق رابطه  $|q| = ne$  باید  $\frac{|q|}{e}$  عدد صحیح باشد. گزینه ۱: بار الکتریکی یک جسم نمی تواند باشد.

$$\frac{|q_1|}{e} = \frac{21/6 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 13/5 \notin \mathbb{N}$$

گزینه ۲: بار الکتریکی یک جسم می تواند باشد.

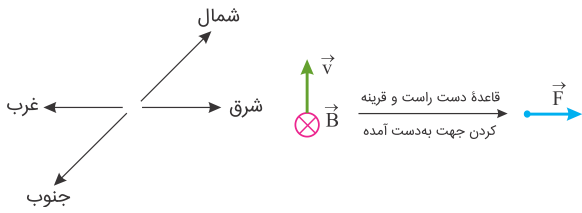
$$\frac{|q_2|}{e} = \frac{5/5 \times 10^{-12}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{16} \times 10^7 = 5 \times \left(\frac{10^4}{16}\right) \times 10^3 = 5 \times 625 \times 10^3 \in \mathbb{N}$$

گزینه ۳: بار الکتریکی یک جسم می تواند باشد.

$$\frac{|q_3|}{e} = \frac{35/2 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 22 \times 10^{10} \in \mathbb{N}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

گام اول: ابتدا جهت نیروی وارد بر ذره باردار را تعیین می‌کنیم.



بنابراین نیرو به سمت شرق است.

گام دوم: با استفاده از رابطه  $F = |q|vB \sin \alpha$ ، داریم:

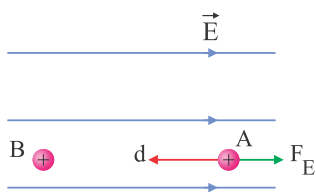
$$F = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow F = 4 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 200 \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow F = 8 \times 10^{-5} \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چون بار الکتریکی پروتون مثبت است، نیروی میدان الکتریکی هم جهت با میدان است پس این بار الکتریکی در خلاف جهت میدان جابه جا شده است تا وقتی که متوقف شود یعنی زاویه بین  $\vec{F}_E$  و  $\vec{d}$  برابر با  $180^\circ$  است.



تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این بار الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed \cos 180^\circ = +|q|Ed$$

تغییرات انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل الکتریکی، قرینه یکدیگرند بنابراین:

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K = -|q|Ed$$

تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است با:

$$\Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

با ترکیب دو رابطه بالا خواهیم داشت:

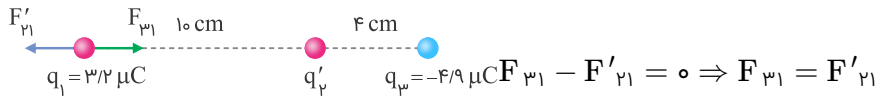
$$\begin{aligned} \Rightarrow -|q|Ed &= 0 - \frac{1}{2}mv_f^2 \\ \Rightarrow V_0 &= \sqrt{\frac{2|q|Ed}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 1/67 \times 10^4 \times 0/2}{1/67 \times 10^{-27}}} \\ \Rightarrow V_0 &= 8 \times 10^6 \text{ m/s} \end{aligned}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به شکل، برای صفر شدن نیروی خالص وارد بر بار  $q_1$  داریم:



بنابراین با استفاده از رابطه قانون کولن یعنی  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$  داریم:

$$F'_{21} = F_{31} \Rightarrow \frac{k|q'_2 q_1|}{10^2} = \frac{k|q_3 q_1|}{(10 + 4)^2} \Rightarrow \frac{|q'_2|}{100} = \frac{|q_3|}{196}$$

$$\Rightarrow |q'_2| = \frac{4/9}{196} \times 100 = 2/5 \mu C$$

بنابراین میزان تغییرات بار  $q_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta q| = |q'_2 - q_2| = |2/5 - 0| = 2/5 \mu C$$

در نهایت با استفاده از رابطه  $n = \frac{|\Delta q|}{e}$  تعداد بارهای اضافه شده به  $q_2$  را به شکل زیر محاسبه می‌کنیم:

$$n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{2/5 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/5 \times 10^{13}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحییوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در ابتدا که جمع برداری دو میدان الکتریکی  $\vec{E}_A$  و  $\vec{E}_B$  برابر با  $\vec{E}$  است، می توان نوشت:

$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$$

وقتی بار  $q_A$  خنثی می شود میدان الکتریکی در این نقطه فقط برابر با  $\vec{E}_B$  است، یعنی:

$$-\frac{\vec{E}}{3} = \vec{E}_B$$

با حل دو معادله فوق داریم:

$$\vec{E}_B = -\frac{\vec{E}}{3}, \quad \vec{E}_A = +\frac{4}{3}\vec{E}$$

توجه کنید که چون  $E_A > 0$  و  $E_B < 0$  است (البته باید توجه داشت که نقطه  $M$  بین دو بار است) پس دو بردار  $\vec{E}_A$  و  $\vec{E}_B$  در خلاف جهت یکدیگر هستند یعنی  $q_A$  و  $q_B$  همنام اند.



از طرفی باتوجه به رابطه میدان الکتریکی داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \left| \frac{E_A}{E_B} \right| = \left| \frac{q_A}{q_B} \right| \times \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}E}{-\frac{1}{3}E} = \left| \frac{q_A}{q_B} \right| \times \left( \frac{20}{10} \right)^2 \Rightarrow \left| \frac{q_A}{q_B} \right| = 1$$

باتوجه به توضیح بالا داریم:

$$\frac{q_A}{q_B} = +1$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

میدان حاصل از بار  $q_1$  را با  $\vec{E}_1$  و میدان حاصل از بار  $q_2$  را با  $\vec{E}_2$  نشان می‌دهیم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \quad (\text{I})$$

طبق رابطه  $E = k \frac{q}{r^2}$ ، بزرگی میدان حاصل از بار  $q$  در هر نقطه با مجذور فاصله آن نقطه از بار نسبت عکس دارد. بنابراین وقتی  $q_1$  در نقطه B قرار می‌گیرد، فاصله‌اش از نقطه M نصف و بزرگی میدان آن در نقطه M، ۴ برابر می‌شود.

$$\frac{E'_1}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r'_1}\right)^2 = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 \Rightarrow E'_1 = 4E_1$$

به همین ترتیب، وقتی بار  $q_2$  در نقطه A قرار می‌گیرد، بزرگی میدان آن  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود.

$$\frac{E'_2}{E_2} = \left(\frac{r_2}{r'_2}\right)^2 = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E'_2 = \frac{1}{4}E_2$$

اگر بخواهیم بردارها را در حالت‌های اولیه و ثانویه باهم مقایسه کنیم، باید به این موضوع توجه کنیم که با جابه‌جایی هر بار میدان حاصل از آن در نقطه M تغییر جهت می‌دهد؛ پس:

$$\vec{E}'_1 = -4\vec{E}_1, \quad \vec{E}'_2 = -\frac{1}{4}\vec{E}_2$$

$$\vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2\vec{E} \Rightarrow -4\vec{E}_1 - \frac{1}{4}\vec{E}_2 = 2\vec{E} \Rightarrow \vec{E} = -2\vec{E}_1 - \frac{1}{4}\vec{E}_2 \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -2\vec{E}_1 - \frac{1}{4}\vec{E}_2 \Rightarrow 3\vec{E}_1 = -\frac{5}{4}\vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_1 = -\frac{5}{12}\vec{E}_2$$

چون  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  در خلاف جهت یکدیگرند، بارهای  $q_1$  و  $q_2$  همنام هستند و  $q_1 q_2 > 0$  است (اگر بارها در یک طرف M بودند، میدان‌هایشان هم‌جهت می‌شد)

$$\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{q_1}{q_2}\right) \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \left(\frac{q_1}{q_2}\right) \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{q_1}{q_2} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 3$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

(۱) اگر سیم  $n$  بار تا شود، طول آن  $\frac{1}{\rho n}$  برابر می‌شود و در این شرایط چون حجم سیم ثابت مانده، پس سطح مقطع آن  $\rho n$  برابر می‌شود:

$$\times 1 \Leftarrow V = \underset{\times \rho n}{\downarrow} A L \Rightarrow \times \frac{1}{\rho n} \Rightarrow \frac{R}{R_0} = \frac{L}{L_0} \times \frac{A_0}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R_0} = \frac{1}{\rho n} \times \frac{1}{\rho n} \Rightarrow R = \frac{1}{\rho^2 n} R_0$$

در بخش دوم حل سؤال می‌گوییم:

$$\times 1 \Leftarrow V = \underset{\times \frac{1}{\rho}}{\downarrow} A L \Rightarrow \times 2$$

$$\frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \Rightarrow \frac{R'}{R} = 2 \times 2 \Rightarrow R' = 4R \Rightarrow R' = 4 \times \frac{1}{\rho^2 n} R_0 = \frac{1}{\rho^2} R_0$$

$$\Rightarrow \rho'^2 n = 16 \Rightarrow \rho'^2 n = 2^4 \Rightarrow 2n = 4 \Rightarrow n = 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

چون رسانا اهمی است،  $\frac{V}{I}$  مقداری ثابت است. در حالت اول با افزایش اختلاف پتانسیل، جریان عبوری از رسانا افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} V_1 = V \\ I_1 = I \end{cases}, \begin{cases} V_2 = V + 10 \\ I_2 = I + \frac{20}{100} I = 1/2 I \end{cases}$$

$$\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{V}{I} = \frac{V + 10}{1/2 I} \Rightarrow 0/2 V = 10 \Rightarrow V = 50 V$$

در حالت دوم اختلاف پتانسیل از  $V = 50 V$  به  $V_3 = V - 20 = 30 V$  می‌رسد. باز هم در این حالت نسبت  $\frac{V}{I}$  ثابت است، پس داریم:

$$\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_3}{I_3} \Rightarrow \frac{50}{I_1} = \frac{30}{I_3} \Rightarrow I_3 = \frac{3}{5} I_1$$

درصد تغییرات جریان در این حالت برابر است با:

$$\frac{I_3 - I_1}{I_1} \times 100 = \frac{\frac{3}{5} I_1 - I_1}{I_1} \times 100 = -40\%$$

؛ بنابراین جریان عبوری از رسانا ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



$$\Delta K = K_2 - K_1 = W_{\text{کل}} = W_{\text{mg}} + W_E$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 64 \times 10^{-6} (0 - 2^2) = -12/8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\begin{cases} W_{\text{mg}} = +mgd = 6/4 \times 10^{-3} \times 10 \times d = 64 \times 10^{-3} d \\ W_E = E \cdot q \cdot d \cos 180^\circ = 5 \times 10^3 \times 16 \times 10^{-6} \times d(-1) = -80 \times 10^{-3} d \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta K = W_{\text{mg}} + W_E$$

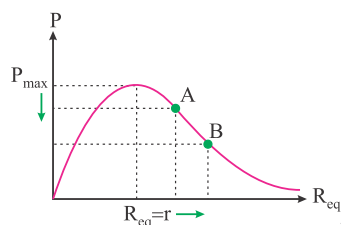
$$-12/8 \times 10^{-3} = 64 \times 10^{-3} d - 80 \times 10^{-3} d \Rightarrow d = \frac{12/8}{16} = 0.8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

به نمودار زیر توجه کنید:



رئوسا در موقعیت A: مقاومت رئوسا،  $R_3$  و  $R_2$  همگی باهم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_4$  متوالی هستند.  $\Leftarrow$  پس مقاومت کل مجموعه بزرگ‌تر از مقاومت داخلی مولد خواهد بود.

رئوسا در موقعیت B: به طولی از مقاومت رئوسا که در مدار قرارگرفته افزوده شده است ( $R = \rho \frac{L}{A}$ ); پس مقاومت آن و در نتیجه معادل مقاومت خارجی کل مدار افزایش می‌یابد. با نمایش این توضیحات روی نمودار  $R_{\text{eq}}$  کشیده شده متوجه می‌شویم توان خروجی مولد کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، نیرو محرکه القایی از رابطه  $\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  محاسبه می‌شود، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-N \Delta \Phi}{R \Delta t} \xrightarrow{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-N \Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow |\Delta q| = \frac{N}{R} \Delta \Phi$$

حالا اطلاعات آزمون را در رابطه به دست آمده جایگذاری می‌کنیم:

$$|\Delta q| = \frac{N}{R} \Delta \Phi = \frac{200}{10} \times (0 - 0.5) = 1 \text{ C}$$

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مسیر A تا B، کار نیروی الکتریکی منفی است یعنی  $\cos \theta = -1$  است. در نتیجه زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه جایی  $180^\circ$  است و چون جابه جایی به سمت چپ است (از A تا B) پس نیروی الکتریکی به سمت راست است. از طرفی باتوجه به جهت خط های میدان الکتریکی که به سمت راست هستند و باتوجه به رابطه  $\vec{F}_E = q\vec{E}$ ، چون  $\vec{F}_E$  و  $\vec{E}$  هم جهت اند پس بار q مثبت است. همچنین در مسیر B تا C، چون جابه جایی عمود بر نیروی الکتریکی است (جابه جایی به سمت پائین و نیرو به سمت راست) پس در این مسیر، میدان الکتریکی کاری انجام نمی دهد.

$$W_{EBC} = 0$$

$$W_E = F_E d \Rightarrow |W_E| = |q|Ed \Rightarrow 1 = |q| \times 2 \times 10^5 \times 0.5$$

$$\Rightarrow |q| = 10^{-5} \text{ C} = 10 \mu\text{C} \Rightarrow q = +10 \mu\text{C}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اولاً هنگام مالش در جسم، بین آنها پروتون مبادله نمی شود (رد گزینه های ۲ و ۴). ثانیاً می دانیم در سری الکتریسیته مالشی هر چه ماده به انتهای منفی سری نزدیک تر باشد، الکترون خواهی آن بیشتر است. پس هنگام مالش چوب با پارچه کتان، الکترون از چوب به پارچه کتان منتقل می شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا فاصله دو نقطه M و N را به دست می آوریم:

$$d_{MN} = 20 \text{ cm}$$

چون میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا یکنواخت است، بنابراین می توان نوشت:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V_1}{d_1} = \frac{\Delta V_2}{d_2} \Rightarrow \frac{10}{0.5} = \frac{|\Delta V_{MN}|}{0.2} \Rightarrow |\Delta V_{MN}| = 4 \text{ V}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{\lambda \times 10^{-2}} = \frac{10000}{\lambda} = 1250 \text{ N/C}$$

$$W_{AB} = Eqd = 1250 \times 50 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-2} = 2500 \times 10^{-6} \text{ J} = 2/5 \text{ mJ}$$

$$W_{BC} = 0$$

چون میدان الکتریکی به سمت راست و نیروی وارد بر الکترون به سمت چپ است پس بار در خلاف جهت نیروی وارد بر آن حرکت کرده و کار میدان الکتریکی منفی است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

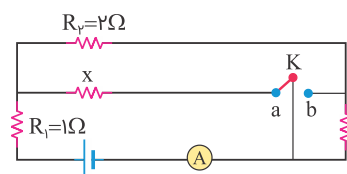
$$t = 0/05 \text{ s} \Rightarrow I = 0/05 \times \sin(5\pi \times \frac{5}{100}) = 0/05 \sin(\frac{\pi}{4}) \Rightarrow I = 0/05 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ (A)}$$

$$V = RI = 20 \times \frac{5}{100} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

باتوجه به اینکه آمپرسنج در هر دو حالت اعداد یکسانی را نشان می‌دهد و طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، چون نیرومحرکه باتری و مقاومت داخلی مقدار ثابتی است.

پس در هر دو حالت معادل مقاومت‌های خارجی باید با هم برابر باشد:  
حالت اول:

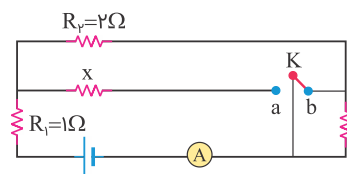


$$\text{متوالی: } R_2, R_3 \Rightarrow R_{23} = 6 \Omega$$

$$\text{متوالی: } R_x, R_{23} \Rightarrow R_{23x} = \frac{6x}{6+x}$$

$$\text{متوالی: } R_1, R_{23x} \Rightarrow R_{123x} = \frac{6x}{6+x} + 1$$

حالت دوم:  $R_x$  و  $R_3$  (به دلیل اتصال کوتاه) در مدار نمی‌مانند؛ پس  $R_{eq}$  برابر با  $3\Omega$  می‌شود:



$$\frac{6x}{6+x} + 1 = 3 \Rightarrow x = 3 \Omega$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار اولیه ذره ها را  $q$  و بار جابه جاشده را  $x$  در نظر می گیریم، بنابراین با استفاده از قانون کولن می توان نوشت:

$$F_2 = F_1 - 0.04F_1 = 0.96F_1 \Rightarrow k \frac{(q-x)(q+x)}{r^2} = \frac{96}{100} k \frac{q \cdot q}{r^2}$$

$$\Rightarrow q^2 - x^2 = \frac{96}{100} q^2 \Rightarrow \frac{4}{100} q^2 = x^2 \xrightarrow{\text{جذر}} x = 0.2q$$

$$\text{درصد بار جابه جاشده} = \frac{x}{q} \times 100 = 0.2 \times 100 = 20\%$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$q_2 = q_1 + 4$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 1/44 \Rightarrow \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 = 1/44 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 1/2 \Rightarrow \frac{q_1 + 4}{q_1} = 1/2$$

$$\Rightarrow 1/2 q_1 = q_1 + 4 \Rightarrow q_1 = 20 \mu C$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 0.44 U_1 = 0.44 \times \frac{1}{2} \times \frac{q_1^2}{C} = 0.22 \times \frac{(20)^2}{5/5}$$

$$\Delta U = \frac{22}{100} \times \frac{400}{\frac{11}{2}} = 8 \times 2 = 16 \mu J$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$\begin{cases} P_1 = V_1 I_1 \Rightarrow 200 = 200 I_1 \Rightarrow I_1 = 1 A \\ P_2 = V_2 I_2 \Rightarrow 80 = 200 I_2 \Rightarrow I_2 = 0.4 A \\ P_3 = V_3 I_3 \Rightarrow 100 = 200 I_3 \Rightarrow I_3 = 0.5 A \end{cases} \Rightarrow I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 1.9 A$$

دقت کنید وسایل موردنظر باهم موازی شده اند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

با توجه به این که تراکم خطوط میدان از B تا C بیشتر از A تا B است، اندازه تغییر انرژی پتانسیل بار در مسیر BC بیشتر از AB است.

$$|\Delta U_{BC}| > |\Delta U_{AB}|$$

چون بار منفی در خلاف جهت میدان جابه جا شده است  $\Delta U$  منفی است. بنابراین گزینه ۴ می تواند پاسخ درست باشد.

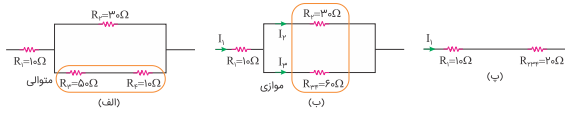
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مدار را تا رسیدن به مجموعه‌ای از مقاومت‌های متوالی (یا موازی) ساده می‌کنیم. مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  متوالی‌اند و معادلشان ( $R_{34} = 60 \Omega$ ) با  $R_2 = 30 \Omega$  موازی است.

$$R_{234} = \frac{R_2 R_{34}}{R_2 + R_{34}} = \frac{30 \times 60}{30 + 60} = \frac{180}{9} = 20 \Omega$$



اصلاً دنبال چه هستیم؟! دنبال مقاومتی که بیشترین توان را مصرف می‌کند. به شکل (ب) توجه کنید. جریان عبوری از شاخه‌های مدار را با  $I_1$ ،  $I_2$  و  $I_3$  نشان داده‌ایم. اسم کوچک‌ترین جریان را  $I$  بگذارید و بقیهٔ جریان‌ها را برحسب آن تعیین کنید. کوچک‌ترین جریان متعلق به مقاومت  $R_{34}$  است.

$$R_2 \parallel R_{34} \Rightarrow V_2 = V_{34} \Rightarrow R_2 I_2 = R_{34} I_3 \Rightarrow 30 I_2 = 60 I_3$$

$$\Rightarrow I_2 = 2 I_3 \xrightarrow{(I_3=I)} I_2 = 2I$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 2I + I = 3I = 3I$$

بر اساس رابطهٔ  $P = \frac{V^2}{R}$  در مقاومت‌های موازی (که ولتاژها یکسان است)  $P$  و  $R$  نسبت عکس دارند؛ پس:

$$R_2 < R_{34} \Rightarrow P_2 > P_{34} \Rightarrow P_2 > P_3 + P_4$$

پس توان مصرفی  $R_2$  از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  (یعنی  $P_{34}$ ) بزرگ‌تر است. توان مصرفی  $R_1$  و  $R_2$  را باهم مقایسه کنید تا بفهمید کدام مقاومت بیشترین توان را مصرف می‌کند.

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 10 \times (3I)^2 = 90 I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 30 \times (2I)^2 = 120 I^2 \Rightarrow P_2 > P_1 \Rightarrow P_2 = P_{\max} = 100 \text{ W}$$

بهتر است به جای محاسبهٔ توان مصرفی تک‌تک مقاومت‌های باقی‌مانده، توان مصرفی مقاومت معادل را حساب کنیم.

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_{234} = 10 + 20 = 30 \Omega$$

اگر در شکل (پ) جای مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_{234}$  را به مقاومت معادلشان بدهید، جریان  $I_1$  از آن عبور می‌کند.

$$P_{\text{eq}} = R_{\text{eq}} I_1^2 \Rightarrow P_{\text{eq}} = 30 \times (3I)^2 = 270 I^2$$

$$\xrightarrow{(P_2 = P_{\max} = 120 I^2)} \frac{P_{\text{eq}}}{P_2} = \frac{270}{120} \Rightarrow \frac{P_{\text{eq}}}{100} = \frac{9}{4} \Rightarrow P_{\text{eq}} = 225 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحییوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت: } d, A} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \xrightarrow{(\text{هوا}) \kappa_1=1, \kappa_2=2} \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow C_2 = 4 \mu\text{F}$$

حال چون  $C$  و  $V$  معلوم هستند، داریم:

$$\begin{aligned} \Delta U &= U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C_2 V^2 - \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2} V^2 (C_2 - C_1) \\ &= \frac{1}{2} \times (24)^2 (4 - 2) = 576 \mu\text{J} \end{aligned}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

توان ۳۶ درصد کاهش یافته است؛ بنابراین داریم:

$$P_2 = P_{\text{اسمی}} - 0.36 P_{\text{اسمی}} = 100 - 0.36 \times 100 = 64 \text{ W}$$

$$\text{با استفاده از رابطه } \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \text{ داریم:}$$

$$P_2 = 64 \text{ W} , P_1 = 100 \text{ W} , V_1 = 200 \text{ V}$$

$$\frac{64}{100} = \left(\frac{V}{200}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذرمی بگیریم}} \frac{8}{10} = \frac{V}{200} \Rightarrow V = 160 \text{ V}$$

بنابراین ولتاژ به اندازه  $200 - 160 = 40 \text{ V}$  افت کرده است.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

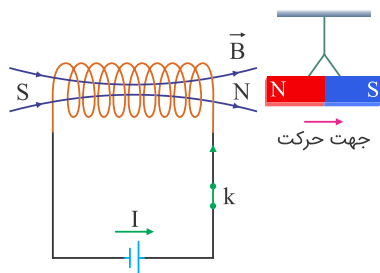
ژرمانیم نیمه‌رسانا است و با افزایش دما، مقاومت آن کاهش می‌یابد؛ اما مس رسانا است و با افزایش دما، مقاومت آن افزایش می‌یابد.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با بسته شدن کلید K جریانی مطابق شکل زیر در سیملوله جاری می‌شود. مطابق قانون دست راست، اگر سیملوله را طوری در دست راست بگیریم که با چهار انگشت، جریان الکتریکی را در سیملوله تعقیب کنیم، انگشت شست قطب N سیملوله را نشان می‌دهد، بنابراین در سمت راست سیملوله قطب N ایجاد می‌شود و به علت نیروی دافعه بین قطب‌های همنام، آهنربا به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

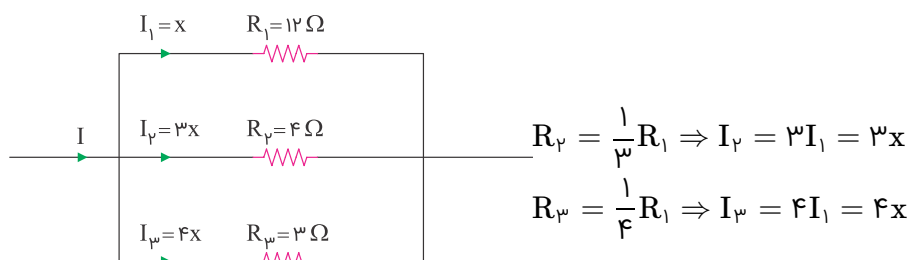


تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

برای تعیین جریان هر شاخه باید از قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی استفاده کنیم. پس جریان مقاومت بزرگ‌تر را برابر X قرار می‌دهیم. حال مقاومت‌های موازی با این مقاومت، به همان نسبت که مقاومت کوچک‌تری دارند، جریان بزرگ‌تری خواهند داشت:



بنابراین باتوجه به اینکه توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $3W$  است، داریم:

$$P_{12\Omega} = 3W \Rightarrow R_1 I_1^2 = 3W \Rightarrow 12x^2 = 3 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{جذر}} x = \frac{1}{2} A$$

حال با استفاده از قاعده انشعاب، جریان I را تعیین می‌کنیم:

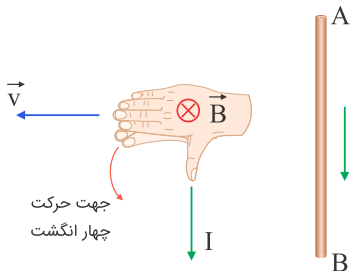
$$I = x + 3x + 4x = 8x \xrightarrow{x=\frac{1}{2} A} I = 8 \times \frac{1}{2} = 4 A$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

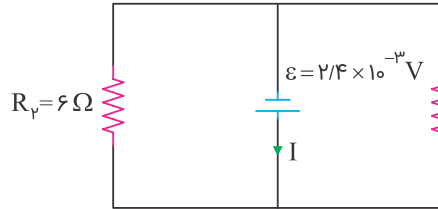
با حرکت میله به طرف چپ، باتوجه به قاعده دست راست استفاده شده در شکل زیر، جریان القایی در آن از نقطه A به نقطه B خواهد بود.



در این حالت نیروی محرکه القایی برابر است با:

$$I\varepsilon = Bv\ell = (20 \times 10^{-3}) \times 0.4 \times 0.3 = 2/4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

بنابراین با مداری به شکل زیر سروکار داریم. در این مدار دو مقاومت  $6 \Omega$  موازی هستند. پس:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{2/4 \times 10^{-3}}{3} = 0.8 \times 10^{-3} \text{ A} = 0.8 \text{ mA}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

چون خط های میدان الکتریکی از  $q_1$  خارج و به  $q_2$  وارد می شوند، پس  $q_1$  مثبت و  $q_2$  منفی است. ازطرفی چون تراکم خط های میدان اطراف  $q_1$  زیاده از  $q_2$  است، پس  $|q_1| > |q_2|$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

⇐ مقاومت ویژه یک ماده به "ساختار اتمی" و "دما"ی آن بستگی دارد.  
⇐ نیم رساناها برعکس رساناها با افزایش دما دچار کاهش مقاومت ویژه می شوند و بالعکس.  
⇐ در جیوه و قلع با کاهش دما، در دمای خاصی مقاومت ویژه به صورت ناگهانی به صفر افت می کند و به ابررسانا تبدیل می شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



اولاً در مواد فرومغناطیس سخت، حجم حوزه‌ها به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بازمی‌گردد. ثانیاً در مواد فرومغناطیس نرم، حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند اما پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. ثالثاً در مواد پارامغناطیس، حجم حوزه‌ها به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. بنابراین با توضیحات فوق فلز  $A$ ، فرومغناطیس سخت و فلز  $B$ ، پارامغناطیس است.

تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خازن از مولد جدا شده است؛ بنابراین بار آن ثابت می‌ماند. با استفاده از رابطه  $E = \frac{V}{d}$  و رابطه ظرفیت خازن یعنی  $C = \frac{Q}{V}$  داریم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd}$$

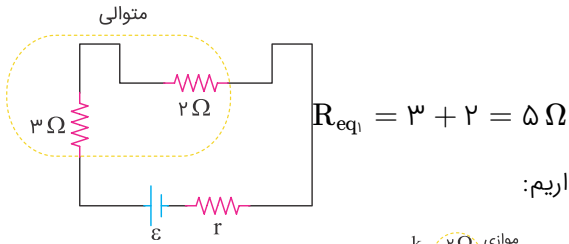
$$\xrightarrow{C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{Q}{k\epsilon_0 A} \xrightarrow{\text{ثابت } A, \epsilon_0, k, Q} \text{ مقدار } E \text{ ثابت می‌ماند}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

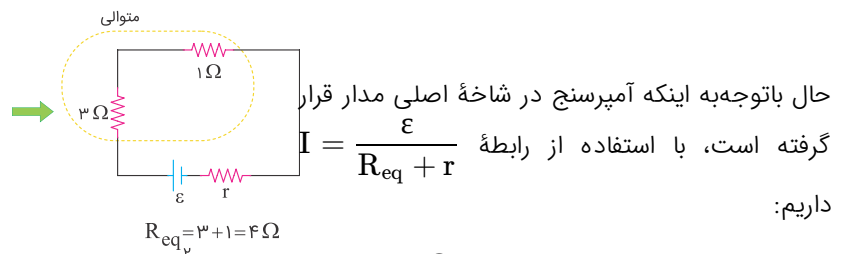
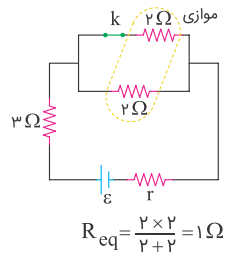
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

حالت اول: کلید K باز است: در این حالت مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:



حالت دوم: کلید K بسته است. در این حالت مقاومت‌های  $2 \Omega$  با هم موازی شده و داریم:



حال با توجه به اینکه آمپرسنج در شاخه اصلی مدار قرار گرفته است، با استفاده از رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\epsilon}{R_{eq2} + r}}{\frac{\epsilon}{R_{eq1} + r}} = \frac{R_{eq1} + r}{R_{eq2} + r} = \frac{5 \Omega + r}{4 \Omega + r} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{5}{4}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا سطح مقطع دو رسانا را حساب می‌کنیم:

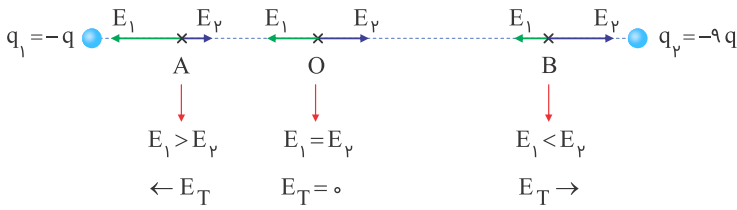
$$\begin{cases} A_A = \pi r_A^2 = \pi \times (1)^2 = \pi \text{ mm}^2 \\ A_B = \pi (r_{B\text{خارجی}}^2 - r_{B\text{داخلی}}^2) = \pi \times (16 - 4) = 12\pi \text{ mm}^2 \end{cases}$$

حال از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  به طور نسبتی استفاده می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \times 2 \times \frac{12\pi}{\pi} = 24$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

چون دو بار همنامند، میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار، در بین خط واصل دو بار و نزدیک به بار کوچک تر (از نظر قدرمطلق) یعنی بار  $q_1$  صفر است، پس وقتی از بار  $q_1$  دور شویم، میدان الکتریکی کاهش می یابد و در نزدیکی  $q_1$  صفر می شود، سپس در جهت مخالف افزایش می یابد. در شکل زیر، به اندازه و جهت بردارهای میدان الکتریکی دقت نمایید.



تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل، بار مثبت آزادانه در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه جا می شود. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_B - K_A = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 10^{-6} (4^2 - 0^2) = 3/2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

تنها نیروی مؤثر نیروی میدان الکتریکی است؛ یعنی  $W_t = W_E = 3/2 \times 10^{-6} \text{ J}$  حال از تعریف انرژی پتانسیل الکتریکی استفاده می کنیم:

$$\Delta U = -W_E = -3/2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

در ادامه با استفاده از رابطه  $\Delta V_{AB} = \frac{\Delta U}{q}$  داریم:

$$\Delta V_{AB} = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-3/2 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-9}} = -400 \text{ V}$$

مسیر AB در راستای خطوط میدان است. پس برای به دست آوردن اختلاف پتانسیل دو سر خازن از رابطه  $\Delta V = Ed$  مطابق زیر بهره می گیریم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta V_{AB}} = \frac{d}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{\Delta V}{-400} = \frac{10}{4} \Rightarrow \Delta V = -1000 \text{ V}$$

در نهایت از رابطه  $C = \frac{Q}{V}$  استفاده کرده و مقدار بار ذخیره شده را حساب می کنیم:

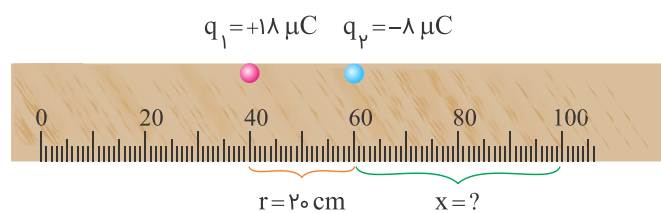
$$|Q| = C|V| \left| \frac{C=6 \times 10^{-9} \text{ F}}{|V|=1000 \text{ V}} \right| |Q| = 6 \times 10^{-9} \times 10^3 = 6 \times 10^{-6} \text{ C} = 6 \mu\text{C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چون دو بار  $q_1$  و  $q_2$  ناهمناماند، میدان الکتریکی کل در نقطه ای روی خط واصل دو بار و خارج از دو بار و نزدیک به بار کوچک تر (از نظر قدرمطلق) صفر می گردد. پس این نقطه، سمت راست  $q_2$  است.



$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{18}{(x+20)^2} = \frac{8}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{3}{x+20} = \frac{2}{x} \Rightarrow 3x = 2x + 40 \Rightarrow x = 40 \text{ cm}$$

پس در فاصله  $40 \text{ cm}$  از بار  $q_2$  و سمت راست این بار، یعنی در سانتی متر ۱۰۰ خط کش، میدان الکتریکی کل صفر می گردد.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

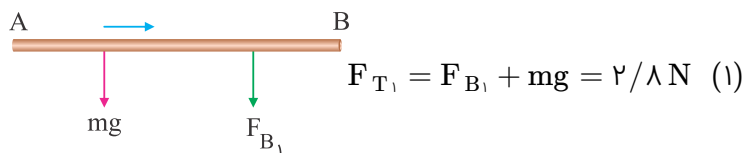
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به این که نیروسنج نیروی برآیند را نشان می‌دهد، داریم:

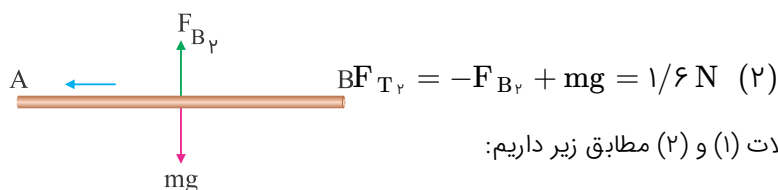
$$\text{نیروی برآیند در حالت اول} : F_{T_1} = 2 \times 1/4 = 2/8 \text{ N}$$

$$\text{نیروی برآیند در حالت دوم} : F_{T_2} = 2 \times 0/8 = 1/6 \text{ N}$$

باتوجه به تغییر جهت جریان سیم، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان نیز عوض شده است. به این دلیل که نیروی برآیند در حالت اول بیشتر از حالت دوم است، قطعاً در حالت اول جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم هم جهت با نیروی وزن سیم بوده است. بنابراین داریم:



حالت دوم:



با حل دستگاه متشکل از معادلات (۱) و (۲) مطابق زیر داریم:

$$\left. \begin{aligned} lF_{B_1} + mg &= 2/8 \text{ N} \\ -F_{B_2} + mg &= 1/6 \text{ N} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{B_1} + F_{B_2} = 1/2 \text{ N}$$

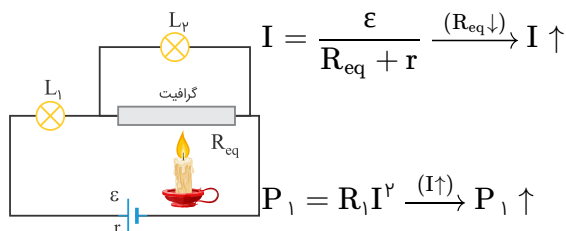
حال با استفاده از رابطه  $F_B = BI\ell \sin \theta$  و توجه به این که میدان مغناطیسی عمود بر صفحه است ( $\theta = 90^\circ$ ) داریم:

$$BI_1\ell + BI_2\ell = 1/2 \Rightarrow B\ell(I_1 + I_2) = 1/2 \frac{B=1 \text{ T}, I_1=2 \text{ A}}{I_2=4 \text{ A}} \rightarrow 1 \times \ell \times (2 + 4) = 1/2$$

$$\Rightarrow \ell = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

گرافیت نیم‌رسانا است و با کاهش مقاومت خود، در برابر افزایش دما واکنش نشان می‌دهد. اگر یکی از مقاومت‌های موجود در مدار کاهش یابد، مقاومت معادل هم کاهش می‌یابد (البته به شرطی که از آن مقاومت جریان عبور کند).  
کاهش مقاومت معادل به منزلهٔ افزایش جریان مدار است ( $R_{eq} \downarrow$ ):



این جریان افزایش‌یافته از لامپ  $L_1$  عبور می‌کند و آن را پرنورتر از قبل می‌کند.

برای تشخیص نحوهٔ تغییرات روشنایی لامپ  $L_2$  می‌توانید کمی زرنگ‌بازی دربیارید و فرض کنید آن قدر مقاومت گرافیت کم می‌شود که به صفر می‌رسد و دو سر لامپ  $L_2$  را اتصال کوتاه می‌کند. آنگاه لامپ  $L_2$  خاموش می‌شود که این به معنی کاهش روشنایی لامپ  $L_2$  است. اگر می‌خواهید علمی به همین نتیجه برسید، مراحل زیر را دنبال کنید:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{(I \uparrow)} V \downarrow$$

$$V = V_1 + V_2 = R_1 I + V_2 \xrightarrow{(V \downarrow, I \uparrow)} V_2 \downarrow \Rightarrow P_2 = \frac{V_2^2}{R_2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا تغییرات انرژی جنبشی ذره را حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2} \times (0.2 \times 10^{-3}) \times (0 - 16) = -1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

انرژی جنبشی ذره  $1/6 \times 10^{-3}$  کاهش یافته، پس باتوجه به پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن به همین اندازه افزایش می‌یابد.  
یعنی:

$$\Delta U = +1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{1/6 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-6}} = 320 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_B - V_A \Rightarrow 320 = V_B - 20 \Rightarrow V_B = 340 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در رابطه زیر بار عبوری را برحسب آمپرساعت (Ah) و زمان را برحسب ساعت (h) جایگذاری می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 40 \times 10^{-6} = \frac{100 \times 10^{-3}}{\Delta t}$$

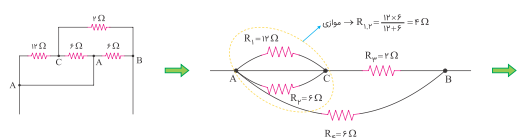
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{1 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-5}} = 2.5 \times 10^4 \text{ s} = 120 \times 10^2 \text{ min} = 1/2 \times 10^6 \text{ min}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

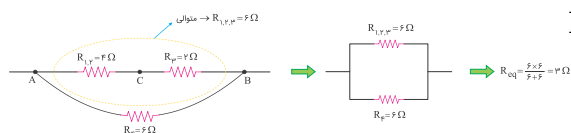
تستر علوم تجربی یازدهم

در مدار شکل زیر ابتدا مقاومت معادل را حساب می‌کنیم. ابتدا مدار را کمی ساده‌تر می‌کنیم، در مدار ساده شده داریم:



حالا می‌توانیم جریان عبوری از مولد، یعنی همان عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، به دست آوریم:

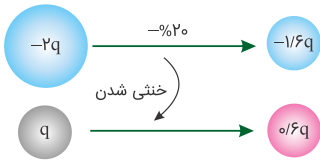
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{1 + 3} = 3 \text{ A}$$



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



تذکر: فاصله دو برابر شده است.

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1/6q}{2q} \times \frac{5/6q}{q} \times \frac{1}{4} = \frac{12}{100} \Rightarrow F_2 = 0/12F_1$$

$$\text{درصد تغییرات} \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 \Rightarrow \frac{0/12F_1 - F_1}{F_1} \times 100 = -\%88$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مساحت حلقه را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r = \frac{\pi=3}{r=6=2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}}} A = 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

شار گذرنده از حلقه از رابطه  $\Phi = BA \cos \theta$  محاسبه می‌شود و در لحظه‌ای که خطوط میدان عمود بر سطح حلقه هستند ( $\theta = 0$ )، شار بیشینه می‌شود، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\Phi_{\max} = BA \Rightarrow 6 \times 10^{-5} = B \times 12 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 5 \times 10^{-2} \text{ T} \xrightarrow{\times 10^4} B = 500 \text{ G}$$

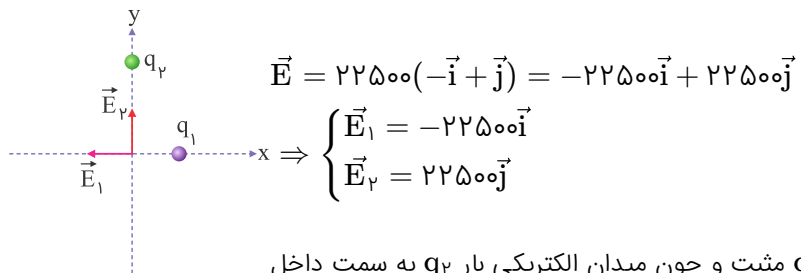
تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



بردارهای میدان الکتریکی حاصل از هریک از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  مطابق شکل زیر است:



چون میدان الکتریکی بار  $q_1$  به سمت خارج  $q_1$  است، پس  $q_1$  مثبت و چون میدان الکتریکی بار  $q_2$  به سمت داخل  $q_2$  است، پس  $q_2$  منفی است.

حال با استفاده از رابطه محاسبه اندازه میدان الکتریکی، اندازه بارها را به دست می آوریم:

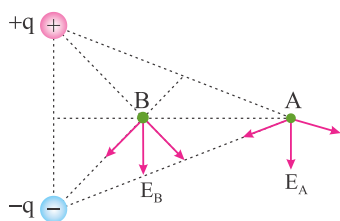
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} 22500 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{(2 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q_1| = 1 \times 10^{-9} \text{ C} = 1 \text{ nC} \\ 22500 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{(4 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q_2| = 4 \times 10^{-9} \text{ C} = 4 \text{ nC} \end{cases}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B رسم کنیم، ملاحظه می شود که میدان در تمام نقاط خط عمودمنصف روبه پایین است، پس در جابه جایی از A تا B عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده ایم و در نتیجه پتانسیل الکتریکی این نقاط برابر است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

انرژی الکتریکی مصرفی این لامپ در یک ماه:

$$U = \frac{V^2}{R}t \Rightarrow U = \frac{200 \times 200}{100} (30 \times 16 \times 3600) = 192 \times 3600 \text{ (kJ)}$$

$$\xrightarrow{1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}} U = \frac{192 \times 3600}{3600} = 192 \text{ kWh}$$

تومان  $192 \times 100 = 19200$  = قیمت برق مصرفی

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{50 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-11} \text{ F}$$

اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن برابر است با:

$$\Delta V = V_+ - V_- = 40 - (-20) = 60 \text{ V}$$

حالا با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-11} \times (60)^2 = 162 \times 10^{-9} \text{ J} = 162 \text{ nJ}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

- ⇐ در رابطه  $\Delta q = I(\Delta t)$ ، اگر  $I$  بر حسب آمپر و  $\Delta t$  بر حسب ساعت باشد، یکای  $\Delta q$ ، "آمپر - ساعت" می‌شود.
- ⇐ در یک رئوستا، از سیمی با مقاومت ویژه بسیار زیاد استفاده می‌کنند تا بازه مقاومتی که رئوستا ایجاد می‌کند افزایش یابد.
- ⇐ علت نادرستی گزینه ۲: توجه کنید، جهت قراردادی جریان الکتریکی  $I$ ، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

$$\text{در حالت اول: } F = \frac{kQ^2}{d^2}$$

$$\text{در حالت دوم: } \frac{15}{64}F = \frac{k(Q-x)(Q+x)}{4d^2} \Rightarrow \frac{15}{64} = \frac{Q^2 - x^2}{4Q^2}$$

$$\frac{15}{64} = 1 - \frac{x^2}{Q^2} \Rightarrow \frac{x^2}{Q^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{x}{Q} = \frac{1}{4} = 25\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

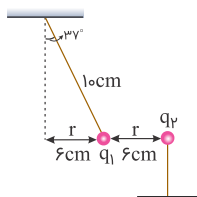
$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{2}C \times 200^2 \Rightarrow 8 = C \times 4 \times 10^4$$

$$\Rightarrow C = 2 \times 10^{-4} = 200 \times 10^{-6} = 200 \mu F$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



$$\sin 37^\circ = \frac{r}{10} \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{kq_1q_2}{r^2mg}$$

$$\Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{3}{4} = \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{36 \times 10^{-4} \times 0.03 \times 10}$$

$$\Rightarrow q^2 = 9 \times 10^{-14} \Rightarrow |q| = 3 \times 10^{-7} = 0.3 \mu C$$

در یک آونگ الکتریکی داریم:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کافی است داده‌های مسئله را در رابطه زیر جایگذاری کنیم:

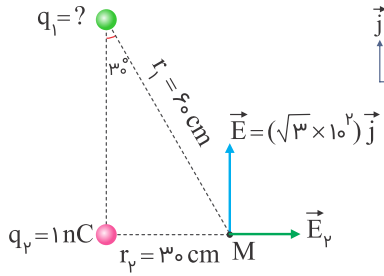
$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \Rightarrow 50 \times 10^{-4} = 12/5 \times 10^{-7} \times \frac{60}{12 \times 10^{-2}} \times I \Rightarrow I = 8 A$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در شکل زیر ابتدا میدان الکتریکی حاصل از  $q_2$  را در نقطه  $M$  تعیین می‌کنیم:



$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-2}} = 10^2 \text{ N/C} \xrightarrow{q_2 > 0} \vec{E}_2 = 10^2 \vec{i}$$

حالا  $\vec{E}_1$  و اندازه آن را تعیین می‌کنیم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow (\sqrt{3} \times 10^2) \vec{j} = \vec{E}_1 + (10^2) \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = -(10^2) \vec{i} + (\sqrt{3} \times 10^2) \vec{j} \Rightarrow E_1 = \sqrt{(10^2)^2 + (\sqrt{3} \times 10^2)^2} = 2 \times 10^2 \text{ N/C}$$

حالا داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow 2 \times 10^2 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{36 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 8 \text{ nC} \xrightarrow{q_1 < 0} q_1 = -8 \text{ nC}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

می‌دانیم در حالتی که کلید قطع است، ولت‌سنج متصل به دو سر مولد، نیروی محرکه آن را نشان می‌دهد. پس:

$$\varepsilon = 24 \text{ V}$$

بعد از وصل شدن جریان عبوری از مولد برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{24}{r + 5}$$

در این حالت، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد یعنی  $\varepsilon - rI$  است. بنابراین داریم:

$$V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI \Rightarrow 20 = 24 - \left(r \times \frac{24}{r + 5}\right) \Rightarrow \frac{24r}{r + 5} = 4 \Rightarrow r = 1 \Omega$$

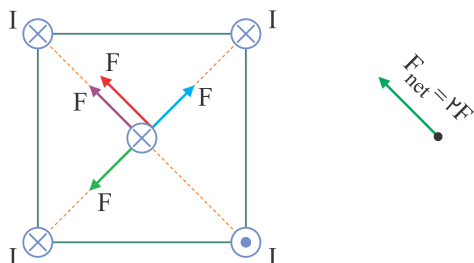
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

باتوجه به اینکه:

۱- نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان همسو، جاذبه است.

۲- نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان های مخالف، دافعه است.

بنابراین مطابق شکل زیر نیروهای وارد بر سیمی که در مرکز مربع قرار دارد را رسم می‌کنیم و در نهایت نیروی مغناطیسی برآیند را محاسبه می‌کنیم:

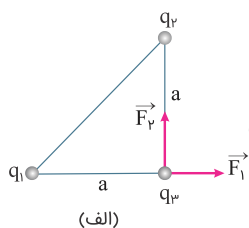


تالیفی نوید شاهی

تستر علوم تجربی یازدهم

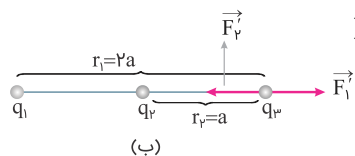
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار  $q_1$  بار  $q_3$  را در شکل (الف) با نیروی  $\vec{F}_1 = (20\text{ N})\vec{i}$  دفع می‌کند. در شکل (ب) فاصله  $q_1$  از  $q_3$  دو برابر شده است؛ پس بزرگی نیرویی که  $q_1$  به  $q_3$  وارد می‌کند،  $\frac{1}{4}$  شکل (الف) می‌شود.



$$\frac{1}{4} \text{ برابر } F \propto \frac{1}{r^2} (\text{برابر } 2^2) \Rightarrow F'_{13} = \frac{1}{4} F_{13} = (5\text{ N})\vec{i}$$

بار  $q_2$  بار  $q_3$  را در شکل (الف) با نیروی  $\vec{F}'_2 = (-30\text{ N})\vec{j}$  جذب می‌کند. در شکل (ب) هم با نیرویی در راستای محور  $x$  همین کار را می‌کند.



$$\vec{F}'_2 = (-30\text{ N})\vec{j}$$

بنابراین، برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  در شکل (ب) برابر است با:

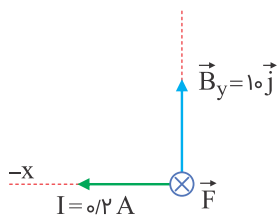
$$\vec{F}_{2,3} = \vec{F}'_{13} + \vec{F}'_2 = (5\text{ N})\vec{i} + (-30\text{ N})\vec{j} = (-25\text{ N})\vec{j}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مؤلفه  $\vec{B}_x$  در راستای سیم راست است و بر سیم هیچ نیرویی وارد نمی‌کند. بنابراین تنها  $\vec{B}_y = 10\vec{j}$  را در نظر گرفته و اندازه و جهت نیروی وارد بر سیم (قاعده دست راست) را به دست می‌آوریم:



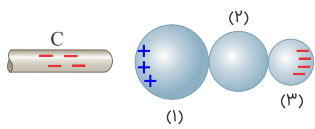
$$F = BIl \sin \theta \xrightarrow[\ell=5\text{ m}, \theta=90^\circ]{B=10\text{ T}, I=0.2\text{ A}} F = 10 \times 0.2 \times 5 \times \sin 90^\circ = 10\text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

با توجه به جدول سری داده شده در اثر مالش C با B بار C منفی می‌شود و اگر آن را به کره‌ها نزدیک کنیم بار نقاط ۱ و ۲ خنثی و بار نقطه ۳ منفی می‌شود.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

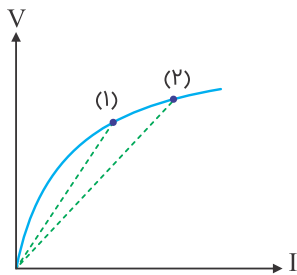
تمام نقاط یک رسانای منزوی دارای پتانسیل یکسان هستند. به همین علت اصلاً جریانی در سیم، پس از بستن کلید K برقرار نمی‌شود. (فقط مورد "د" درست است)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به اینکه نسبت  $\frac{V}{I}$  ثابت نیست، این رسانا غیر اهمی است و مقدار مقاومت آن در هر نقطه برابر شیب خطی است که از آن نقطه روی نمودار به مبدأ وصل می‌شود. مطابق نمودار زیر، چون شیب این خط پیوسته در حال کاهش است، مقاومت رسانای غیر اهمی نیز پیوسته کاهش می‌یابد. (شیب خط (۲)، کمتر از شیب خط (۱) است)



تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

چون جریان در جهت نشان داده شده از نقطه A به B است و میدان خارج آهنربا از N به S است، پس نیرویی که به سیم وارد می‌شود، به سمت بالا خواهد بود؛ پس طبق قانون سوم نیوتون نیرویی که به آهنربا وارد می‌شود، به سمت پایین خواهد بود و نیروسنج عدد بزرگ‌تری را نشان خواهد داد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مشاهده می‌کنیم که خطوط میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از قطب Y خارج می‌شوند. بنابراین Y قطب N است. هم‌چنین چون در ادامه خطوط به قطب X وارد نمی‌شوند، پس قطب X، S نیست و حتماً قطب N است. برای مشخص کردن آهنربای قوی‌تر باید به تراکم خطوط میدان مغناطیسی که نشان‌دهنده قدرت میدان مغناطیسی است توجه کنیم. تراکم خطوط اطراف قطب X آهنربای (۲) بیشتر از قطب Y آهنربای (۱) است. پس آهنربای (۲) قوی‌تر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

جملات (پ) و (ت) درست است.  
در جمله (الف)، میدان الکتریکی خالص فقط درون رساناها صفر است.  
در جمله (ب)، پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط سطح جسم رسانا با یکدیگر برابر است.  
در جمله (ث)، بنا به آزمایش فاراده، بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بررسی گزینه‌های نادرست:

(ب) نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی است.

(د) در یک رسوب‌دهنده الکترواستاتیکی، نیروی الکتریکی عامل مؤثر در جداسازی ذرات معلق در گازهای خروجی است نه تفاوت جرم!

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با افزایش مقاومت رثوستا، مقاومت معادل افزایش یافته و در نتیجه جریان کل مدار کم می‌شود، پس آمپرسنج  $A_1$ ، عدد کوچک‌تر را نشان می‌دهد. از رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  با کاهش جریان اختلاف‌پتانسیل دو سر مولد و در نتیجه اختلاف‌پتانسیل دو سر مقاومت  $R_2$ ، افزایش می‌یابد و از رابطه  $V = RI$  چون مقاومت  $R_2$  ثابت و ولتاژ دو سرش زیاد شده پس جریان این مقاومت زیاد شده و آمپرسنج  $A_2$  جریان بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{\rho'}{\rho} \times \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \xrightarrow{L'=L-\frac{1}{9}L=\frac{8}{9}L} \frac{R'}{R} = \frac{\frac{8}{9}L}{L} = \frac{8}{9} \Rightarrow R' = \frac{8}{9}R$$

حال به این خاطر که بدون تغییر جرم، ابعاد سیم را به وسیله دستگامی تغییر داده‌ایم، از رابطه زیر برای محاسبه پاسخ نهایی استفاده می‌کنیم:

$$\frac{R''}{R'} = \left(\frac{d'}{d''}\right)^2 \xrightarrow{\frac{d''=\frac{1}{3}d'}{R'=\frac{8}{9}R}} \frac{R''}{\frac{8}{9}R} = \left(\frac{d'}{\frac{1}{3}d'}\right)^2 \Rightarrow R'' = 81 \times \frac{1}{9}R = 9R$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

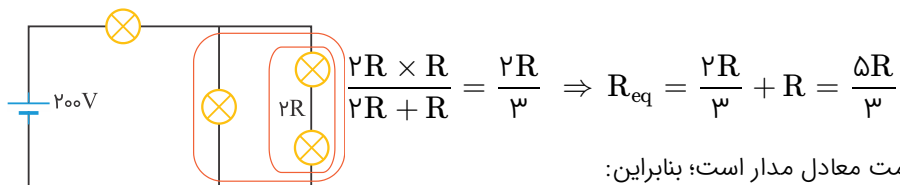
تستر علوم تجربی یازدهم



گام اول: ابتدا مقاومت هر لامپ را با استفاده از مشخصات روی آن‌ها به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{(200)^2}{R} \Rightarrow R = 400 \Omega$$

گام دوم: مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

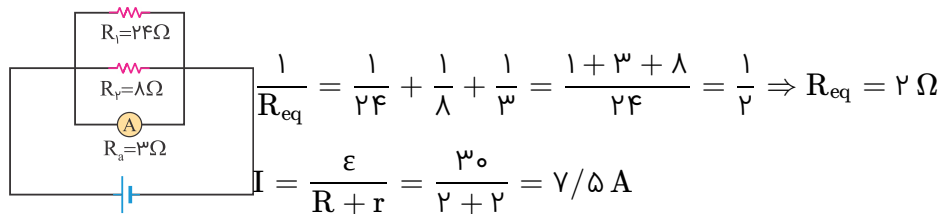


گام سوم: توان کل مدار همان توان مصرفی در مقاومت معادل مدار است؛ بنابراین:

$$P_{\text{کل}} = \frac{V^2}{R_{\text{eq}}} = \frac{(200)^2}{\frac{5}{3}R} = \frac{4 \times 10^4}{\frac{5}{3} \times 400} = 60 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  و آمپرسنج با هم به صورت موازی بسته شده‌اند.



اگر جریان مقاومت  $R_1$  را  $x$  فرض کنیم، جریان  $R_2$  برابر با  $3x$  و جریان آمپرسنج  $8x$  است.

$$8x + x + 3x = 12x = 7.5 \Rightarrow x = \frac{7.5}{12} = \frac{15}{24}$$

$$I_A = 8x = 8 \times \frac{15}{24} = 5 \text{ A}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

بررسی گزینه‌ها:

- الف) در پدیده فروریزش، تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده دی‌الکتریک، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه کنده می‌شوند.  
 ب) صحیح است.  
 ج) صحیح است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با دقت در مدار متوجه می‌شویم که جریان از نقطه A وارد مقاومت متغیر شده و از نقطه C خارج می‌شود؛ یعنی همواره کل طول سیم داخل مدار بوده و عملاً نقطه B و حرکت لغزنده هیچ تأثیری در افزایش یا کاهش طول سیم مقاومت ندارد.

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با استفاده از رابطه قانون کولن  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$  داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{|q'_1|=4|q_1|, |q'_2|=|q_2|, r'=4r} \frac{F'}{F} = 4 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$$

تالیفی مجید ساکی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

با استفاده از رابطه قانون کولن یعنی  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$  داریم:

$$|q'_1| = 2|q_1|, |q'_2| = 2|q_2|$$

$$r' = r - \frac{o}{\Delta r} = \frac{o}{\Delta r}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 2 \times 2 \times \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right)^2 = 16$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

بارهایی که فاصله یکسانی تا نقطه اثر دارند، می‌توانند به نقطه مقابل خود بروند و قرینه شوند.

$$E_D = \frac{kq}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 2 \frac{kq}{a^2} \text{ (N/C)}$$

$$E_B = \frac{kq}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 2 \frac{kq}{a^2} \text{ (N/C)}$$

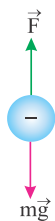
$$E_{\text{برآیند}} = \sqrt{(2x)^2 + (2x)^2} = \sqrt{8}x \xrightarrow{x = k \frac{q}{a^2}} E_{\text{برآیند}} = \sqrt{8} \frac{kq}{a^2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

مطابق شکل دو نیرو به بار وارد می‌شوند. نیروی  $\vec{F} = |q|\vec{E}$  از طرف میدان الکتریکی و نیروی  $\vec{W} = m\vec{g}$  از طرف زمین. شرط تعادل بار آن است که برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشند. پس نیروهای وارد بر بار باید هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند.



$$\vec{F} = |m\vec{g}| \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times E = (4 \times 10^{-3}) \times 10$$

$$\Rightarrow E = 2 \times 10^6 \text{ (N/C)}$$

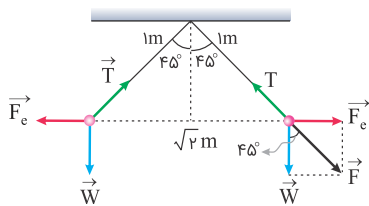
طبق رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$  اگر  $q > 0$  باشد،  $\vec{E}$ ،  $\vec{F}$  هم‌جهت و اگر  $q < 0$  باشد،  $\vec{E}$ ،  $\vec{F}$  در خلاف جهت یکدیگرند. چون نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q$  به سمت بالاست، میدان الکتریکی در محل بار به سمت پایین است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خط وصل کننده دو گلوله وتر مثلثی را تشکیل می‌دهد که نخ‌ها روی ساق‌های آن قرار گرفته‌اند. وتر این مثلث  $\sqrt{۲}$  برابر طول هر ضلع آن است؛ پس مثلث نامبرده قائم‌الزاویه است.



$$\text{وتر} = \sqrt{L^2 + L^2} = \sqrt{۲}L = \sqrt{۲} m$$

به هر گلوله سه تا نیرو وارد می‌شود: وزن، نیروی الکتریکی و نیروی کشش نخ. چون گلوله‌ها به حال تعادل هستند، برآیند نیروهای وارد بر آن‌ها صفر است. و وقتی برآیند ۳ تا بردار صفر باشد، اندازه هر بردار برابر اندازه برآیند بردارهای دیگر است. برآیند  $\vec{W}$  و  $\vec{F}_e$  را با  $\vec{F}$  نشان داده‌ایم.  $\vec{F}$  در خلاف جهت  $\vec{T}$  و هم‌اندازه با آن است.

$$\tan ۴۵^\circ = \frac{F_e}{W} \Rightarrow ۱ = \frac{F_e}{W} \Rightarrow F_e = W$$

$$F_e = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{(۴۰ \times ۱۰^{-۶}) \times (۴۰ \times ۱۰^{-۶})}{\sqrt{۲}^2}$$

$$= ۹ \times ۱۰^۹ \times \frac{۱۶ \times ۱۰^{-۱۰}}{۲} = ۷/۲ N$$

$$T = \sqrt{F_e^2 + W^2} = \sqrt{F_e^2 + F_e^2} = \sqrt{۲} F_e = ۷/۲ \sqrt{۲} N$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در ابتدا خازن به مولد وصل است و از مدار جریانی عبور نمی‌کند و ولتاژ دو سر خازن برابر  $E$  خواهد بود، پس داریم:

$$q_1 = C_1 V_1 = \epsilon_0 \frac{A}{d} \times E$$

در حالت دوم چون دی‌الکتریک عایق کامل نیست کمی جریان در مدار خواهیم داشت و ولتاژ دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است و داریم:

$$V_{\text{دو سر خازن}} = V_{\text{دو سر باتری}} = E - rI = \frac{R \cdot E}{R + r}$$

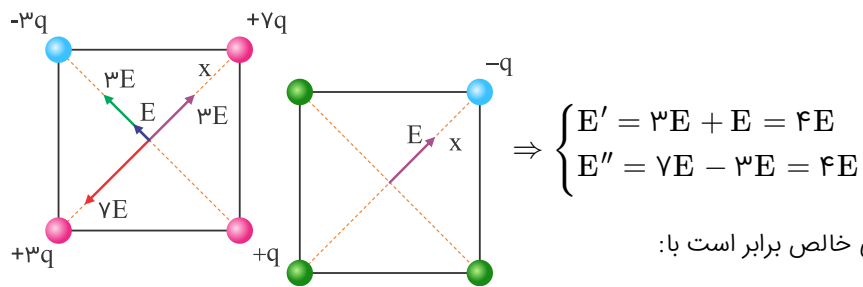
که در این رابطه  $R = \rho \frac{d}{A}$  خواهد بود پس داریم:  $V = \frac{\rho \frac{d}{A} \cdot E}{\rho \frac{d}{A} + r} = \frac{\rho d E}{\rho d + Ar}$  و بار ذخیره شده در حالت جدید

$$q_2 = C_2 V_2 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \times \frac{\rho d E}{\rho d + Ar}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{\frac{\kappa \epsilon_0 \cdot A \cdot E \rho}{\rho d + Ar}}{\frac{\epsilon_0 \cdot A \cdot E}{d}} = \frac{\kappa \rho d}{\rho d + Ar}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحییوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

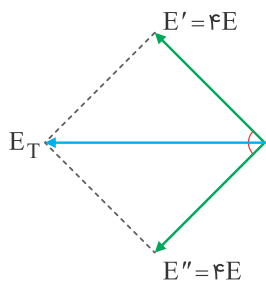
چون میدان حاصل از بار  $q$  در مرکز مربع برابر با  $E$  است، پس میدان حاصل از بار  $۳q$  در مرکز مربع برابر با  $۳E$  و میدان حاصل از بار  $۷q$  در مرکز مربع برابر با  $۷E$  است. باتوجه به شکل زیر، میدان های در خلاف جهت هم از هم کم می شوند:



$$\Rightarrow \begin{cases} E' = 3E + E = 4E \\ E'' = 7E - 3E = 4E \end{cases}$$

دو میدان  $E'$  و  $E''$  بر هم عمودند، پس میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$E_T = \sqrt{E'^2 + E''^2} = \sqrt{(4E)^2 + (4E)^2} = 4\sqrt{2}E$$



تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{R_2}{R_1} = 36, L_1 = 10 \text{ cm}} 36 = \left(\frac{L_2}{10}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{L_2}{10} = 6 \Rightarrow L_2 = 60 \text{ cm}$$

همان طور که دیدید برای حل سؤال به قطر مقطع سیم نیازی نداشتیم.

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با توجه به این که نیروی خالص وارد بر بارها طبق قانون سوم با هم برابر است، تغییرات تکانه دو بار با هم برابر است. پس:

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta \vec{P}_1| = |\Delta \vec{P}_2| \Rightarrow m_1 \Delta v_1 = m_2 \Delta v_2$$

$$\Rightarrow 0/1 \times (2 - 0) = 0/2 \times (v_2 - 0) \Rightarrow v_2 = 1 \text{ m/s}$$

گام دوم: تغییر انرژی پتانسیل دو بار برابر با قرینه مجموع تغییرات انرژی جنبشی بارها است.

$$\Delta U = -\Delta K = -[(K'_2 + K'_1) - (K_2 + K_1)]$$

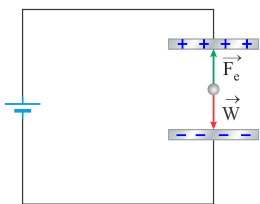
$$\Delta U = -\left[\left(\frac{1}{2} \times 0/1 \times (2)^2 + \frac{1}{2} \times 0/2 \times (1)^2\right) - 0\right] = -0/3 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار  $q$  تحت تأثیر دو نیروی وزن ( $\vec{W}$ ) و الکتریکی ( $\vec{F}_e$ ) به حال تعادل قرار دارد. چون میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است، با انتقال بار به سمت بالا یا پایین نیروی الکتریکی وارد بر بار تغییر نمی‌کند و بار کماکان در حال تعادل باقی می‌ماند. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ثابت و برابر اختلاف پتانسیل دو سر منبع نیروی محرکه الکتریکی است. بنابراین، طبق رابطه  $E = \frac{\Delta V}{d}$  با کاهش فاصله بین ورقه‌ها، بزرگی میدان و نیروی وارد بر بار افزایش و بار به سمت بالا می‌رود.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های "۱" و "۲": درست؛ این دو عبارت دقیقاً مطابق جمله‌های کتاب درسی است.

گزینه "۳": نادرست؛ مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود. این در حالی است که مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد. بنابراین، اگر به هر دو گرما دهیم، دمای هر دو بالا رفته، مقاومت رسانا افزایش و مقاومت نیم‌رسانا کاهش می‌یابد. پس جریان عبوری از رسانا کاهش و جریان عبوری از نیم‌رسانا افزایش خواهد یافت.

گزینه "۴": درست؛ با عبور جریان از یک رسانای فلزی، دمای آن زیاد شده و مقاومت آن نیز زیاد می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا انرژی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow \Delta \circ = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = \circ / 1 \text{ J}$$

حالا داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \circ / 1 = \frac{1}{2} \times C \times 10^4 \Rightarrow C = 2 \times 10^{-5} \text{ F} = 20 \mu\text{F}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

قدرت دی‌الکتریک تنها تابع جنس دی‌الکتریک است.

$$E_{\max} = \frac{V_{\max(1)}}{d} \Rightarrow E_{\max} = \frac{12 \times 10^3}{12 \times 10^{-4}} = 10 \times 10^6 \text{ (V/m)}$$

$$\Rightarrow 10 \times 10^6 = \frac{V_{\max}}{24 \times 10^{-4}} \Rightarrow V_{\max(2)} = 24 \times 10^3 \text{ (V)}$$

باتوجه به اینکه فاصله بین صفحات خازن از  $1/2 \text{ mm}$  به  $2/4 \text{ mm}$  افزایش یافته (یعنی ۲ برابر شده) می‌توان نوشت:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{100} = \frac{1/2}{2/4} \Rightarrow C_2 = 50 \mu\text{F}$$

$$\Rightarrow Q = C_2 V_2 \Rightarrow Q = 50 \times 10^{-6} \times 24 \times 10^3 = 1/2 \text{ C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



ابتدا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  را برحسب  $q_1$  و  $d$  حساب می‌کنیم (دقت کنید که چون در نهایت با نسبت نیروها سروکار داریم یکای کمیت‌ها را به یکای SI تبدیل نکرده‌ایم)

$$F_{12} = k \times \frac{|q_1| \times 4}{(2d)^2} = \frac{k|q_1|}{d^2}$$

$$F_{32} = k \frac{|q_1| \times 3}{d^2} = \frac{3k|q_1|}{d^2}$$

$\vec{F}_{12}$  و  $\vec{F}_{32}$  حتماً در خلاف جهت هم هستند پس:

$$F_{\text{net}(2)} = F_{32} - F_{12} = \frac{2k|q_1|}{d^2}$$

$$F_{\text{net}(3)} = \frac{3k|q_1|}{d^2} + \frac{4k}{3d^2}$$

به گفته تست  $\frac{F_{\text{net}(2)}}{F_{\text{net}(3)}} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$  ، پس:

$$\frac{F_{\text{net}(2)}}{F_{\text{net}(3)}} = \frac{\frac{2k|q_1|}{d^2}}{\frac{3k|q_1|}{d^2} + \frac{4k}{3d^2}} = \frac{3}{4}$$

حالا به سراغ  $q_3$  می‌رویم:

$$F_{23} = F_{32} = \frac{3k|q_1|}{d^2}$$

$$F_{13} = k \times \frac{4 \times 3}{(3d)^2} = \frac{4k}{3d^2}$$

علامت  $q_2$  و در نتیجه جهت  $\vec{F}_{23}$  را نمی‌دانیم. پس دو حالت وجود دارد:  
حالت اول:  $F_{23}$  در جهت  $F_{13}$  باشد:

$$F_{\text{net}(3)} = \left| \frac{3k|q_1|}{d^2} + \frac{4k}{3d^2} \right|$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{2k|q_1|}{d^2}}{\frac{3k|q_1|}{d^2} + \frac{4k}{3d^2}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{2|q_1|}{3|q_1| + \frac{4}{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow 2|q_1| = \frac{9}{4}|q_1| + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}|q_1| = -1 \Rightarrow \text{غیرقابل قبول}$$

حالت دوم:  $\vec{F}_{23}$  در خلاف جهت  $\vec{F}_{13}$

$$F_{\text{net}(3)} = \left| \frac{3k|q_1|}{d^2} - \frac{4k}{3d^2} \right|$$

$$\frac{2kq_2}{d^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{2|q_2|}{3|q_2| - \frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 2|q_2| = \left| \frac{9}{4}|q_2| - 1 \right| \Rightarrow \begin{cases} 2|q_2| = \frac{9}{4}|q_2| - 1 \Rightarrow |q_2| = 4 \mu\text{C} \\ 2|q_2| = -\frac{9}{4}|q_2| + 1 \Rightarrow |q_2| = \frac{4}{17} \end{cases}$$

در این حالت  $q_2$  باید منفی باشد، پس

$$q_2 = -4 \mu\text{C} \text{ یا } q_2 = -\frac{4}{17} \mu\text{C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

گزینه ۴

۱۰۹

چون تراکم خطوط میدان در  $B$  بیشتر از  $A$  است پس:  $E_B > E_A$

وقتی بار الکتریکی (منفی یا مثبت) در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه جا شود، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد پس:  $V_B > V_A$   
چون  $q$  منفی است علامت انرژی پتانسیل الکتریکی برعکس پتانسیل الکتریکی است پس:  $U_B < U_A$  از طرفی تغییرات انرژی جنبشی جسم همواره قرینه تغییرات انرژی پتانسیل است بنابراین:  $K_B > K_A$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

برای حل تست‌های ترکیبی حرکت‌شناسی و الکتریسیته ساکن معمولاً از قضیه کار-انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم. مطابق این قضیه، کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم برابر تغییر انرژی جنبشی آن است.

$$W_{\text{کل}} = \Delta K$$

در مرحله اول:

کار نیروی الکتریکی  $F_E$  در جابه‌جایی بار  $q$  و به اندازه  $d$  در راستای خطوط میدان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W_E = F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta$$

اگر بار به خودی خود رها شود و در جهت نیروی الکتریکی به حرکت درآید، آنگاه:

$$\theta = 0 \Rightarrow \cos \theta = 1 \Rightarrow W_E = |q| E d$$

و در نهایت بر اساس رابطه‌های بالا داریم:

$$\begin{cases} W_{AB} = K_B - K_A \Rightarrow |q| E(\overline{AB}) = \frac{1}{2} m v_B^2 \\ W_{AM} = K_M - K_A \Rightarrow |q| E(\overline{AM}) = \frac{1}{2} m v_M^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\overline{AB}}{\overline{AM}} = \left( \frac{v_B}{v_M} \right)^2$$

$$\Rightarrow 2 = \left( \frac{v_B}{v_M} \right)^2 \Rightarrow \frac{v_B}{v_M} = \sqrt{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

برای محاسبه بار عبوری، از فرمول  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$  داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 5 \times 10^7 = \frac{10^9}{q} \Rightarrow q = 20 \text{ C}$$

حالا با استفاده از رابطه جریان متوسط داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{20}{0.2} = 100 \text{ A}$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

بار هر گوی بعد از تماس برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{1}{2}(q_1 + q_2) = \frac{1}{2} \times (8 + (-12)) = -2 \mu\text{C}$$

از آنجایی که بار دو گوی بعد از تماس همنام می‌شود، نیروی الکتریکی بین آن‌ها رانشی است. اندازه این نیرو برابر است با:

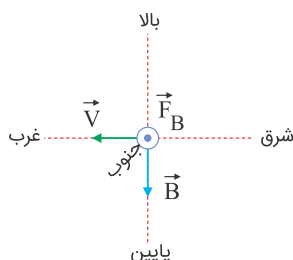
$$F = k \frac{|q'_1||q'_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 2 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-2}} = 0.1 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

یک جسم باردار در اطراف خود علاوه بر میدان الکتریکی، می‌تواند میدان گرانشی نیز ایجاد کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باید نیروی الکتریکی  $F_E$  و نیروی مغناطیسی  $F_B$  اثر یکدیگر را خنثی کنند؛ با استفاده از قاعده دست راست، نیروی  $F_B$  مطابق شکل به سمت جنوب به دست می‌آید.



بنابراین نیروی  $F_E$  باید هم‌اندازه با آن و در جهت شمال به ذره باردار وارد شود تا ذره از مسیر خود منحرف نشود:

$$V = 500 \text{ m/s}, B = 10^2 \text{ G} = 10^2 \times 10^{-4} \text{ T}, \theta = 90^\circ$$

$$|F_B| = |F_E| \Rightarrow qVB \sin \theta = qE \Rightarrow E = VB \sin \theta$$

$$\Rightarrow E = 500 \times 10^2 \times 10^{-4} \times 1 = 5 \text{ N/C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{\text{لامپ}}} \xrightarrow{R_{\text{لامپ}} = nr} I = \frac{\varepsilon}{r + nr} = \frac{\varepsilon}{r(n+1)}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = \varepsilon - r \times \left( \frac{\varepsilon}{r(n+1)} \right) = \varepsilon \left( 1 - \frac{1}{n+1} \right) = \frac{n}{n+1} \varepsilon$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{باتری}}}{\varepsilon} = \frac{n}{n+1}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

طبق نمودار مشخص است که  $\varepsilon_{\text{max}} = 40 \text{ V}$  و  $\frac{3T}{4} = 0.15 \text{ s}$  است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\frac{3T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$I_{\text{max}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}}}{R} = \frac{40}{5} = 8 \text{ A}$$

جریان متناوب سینوس به صورت  $I = I_{\text{max}} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$  است:

$$I = 8 \sin\left(\frac{2\pi}{0.2}t\right) = 8 \sin(10\pi t)$$

حالا باید لحظه  $t = 75 \text{ ms}$  را جایگذاری کنیم:

$$t = 75 \text{ ms} = 75 \times 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow I = 8 \sin(10\pi \times 75 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow I = 8 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = 8\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

تالیفی نوید شاهی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا باید مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q$  را در رأس چهارم مربع مشخص کنیم. در مرحله بعد باتوجه به برآیند میدان حاصل از این بارها در این رأس (که برآیند دو میدان عمود بر هم است)، اندازه و جهت میدان حاصل از بار  $Q$  را برای صفر شدن میدان در این نقطه محاسبه می کنیم. پس باتوجه به شکل داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{r=a} E = \frac{k|q|}{a^2} \xrightarrow{\text{عمود بر هم}} E' = \sqrt{2}E = \sqrt{2} \frac{k|q|}{a^2} \quad (*)$$

$$E'' = \frac{k|Q|}{r^2} \xrightarrow{r=\sqrt{2}a} E'' = \frac{k|Q|}{2a^2} \quad (**)$$

شرط برابری  $E' = E''$  برای صفر شدن برآیند میدانها در رأس چهارم را می نویسیم:

$$E' = E'' \xrightarrow{(*)} \frac{\sqrt{2}k|q|}{a^2} = \frac{k|Q|}{2a^2} \Rightarrow \frac{|Q|}{|q|} = 2\sqrt{2}$$

باتوجه به شکل و جهت میدان  $E''$ ، بار  $Q$  منفی است:

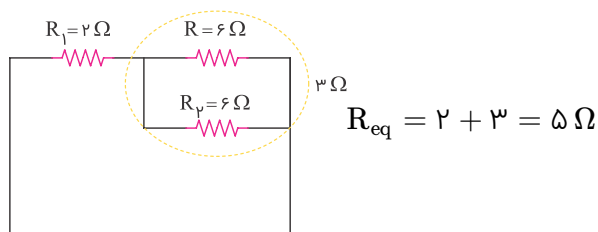
$$\frac{|Q|}{|q|} = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\frac{Q < 0}{q > 0}} \frac{Q}{q} = -2\sqrt{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

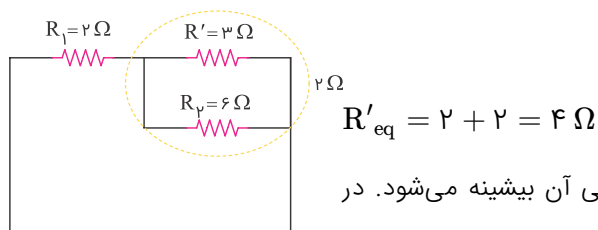
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

مقاومت معادل مدار را در دو حالت حساب می‌کنیم:  
حالت اول:



حالت دوم:



می‌دانیم اگر مقاومت معادل مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد، توان خروجی آن بیشینه می‌شود. در حالت دوم این اتفاق افتاده است. بنابراین توان خروجی مولد افزایش یافته است.

همچنین با کاهش مقاومت معادل مدار، جریان عبوری از مولد افزایش و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مولد کاهش می‌یابد. زیرا:

$$\downarrow V_{\text{مولد}} = \varepsilon - r \uparrow$$

با افزایش جریان، همچنین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  هم افزایش می‌یابد. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه موازی  $R_p$  و  $R$  ناچار به کاهش است. بنابراین طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی این مولد هم کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

گام اول: ابتدا بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه را در دو ثانیه دوم را به دست می‌آوریم:

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -500 \times \frac{\Phi_{Fs} - \Phi_{2s}}{4 - 2} \right|$$

$$\bar{\varepsilon} = \left| -500 \times \frac{20 - 4}{2} \right| = 4000\ V$$

گام دوم: جریان القایی در پیچه از رابطه  $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$  به دست می‌آید. با استفاده از این رابطه مقاومت پیچه را به دست می‌آوریم.

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Rightarrow 12/5 = \frac{4000}{R} \Rightarrow R = 320\ \Omega$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

چون ولتاژ لامپ نصف شده، پس طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  با فرض ثابت بودن مقاومت باید توان  $\frac{1}{4}$  برابر یعنی  $2\text{ W}$  باشد. باتوجه به اینکه ولتاژ نصف شده، نور لامپ و در نتیجه مقاومت لامپ کم می‌شود، پس طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  باید توان بیش از  $2\text{ W}$  باشد که گزینه "۴" امکان‌پذیر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

باتوجه به رابطه میدان در سیم‌لوله حامل جریان  $B = \frac{\mu_0 I}{\ell} \times N$ ؛ چون صورت سؤال در مورد حداکثر میدان مغناطیسی صحبت کرده پس حلقه های سیم‌لوله باید به یکدیگر چسبیده باشند، پس طول سیم‌لوله برابر است با (قطر مقطع سیم  $\times$  تعداد حلقه) و از آنجا که سطح مقطع سیم برابر  $0.75\text{ cm}^2$  است، داریم:

$$\pi r^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow r^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow r = 0.5\text{ cm} \Rightarrow D = 1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}$$

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10}{10^{-2}} = 12 \times 10^{-4}\text{ (T)} \xrightarrow{\times 10^4} 12\text{ (G)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 10^7\text{ N/C} = 10\text{ MN/C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



طبق قانون اهم، مقاومت الکتریکی از رابطه  $R = \frac{V}{I}$  به دست می‌آید. حال باتوجه به نمودار و نقاط مشخص شده بر روی آن داریم:

$$R = \frac{V}{I} \begin{cases} IR_B = \frac{2 \text{ واحد}}{3 \text{ واحد}} = \frac{2}{3} \\ R_A = \frac{3 \text{ واحد}}{2 \text{ واحد}} = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{2}{3}} = \frac{9}{4}$$

حال نسبت جریان عبوری از رساناها به ازای اختلاف پتانسیل ذکر شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{R_A}{R_B} = \frac{60}{45} \times \frac{9}{4} = 3$$

بنابراین طبق رابطه  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ ، در مدت زمان معین، مقدار بار شارش شده نیز به صورت  $\frac{\Delta q_B}{\Delta q_A} = 3$  است. در نتیجه باتوجه به رابطه  $q = ne$ ، تعداد الکترون‌های شارش یافته در رسانای B، ۳ برابر تعداد الکترون‌های شارش یافته در رسانای A است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

باتوجه به شکل، زمان نشان داده شده برابر  $\frac{3T}{4}$  است، بنابراین داریم:

$$\frac{3T}{4} = 0.6 \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

حال با استفاده از رابطه جریان متناوب عبوری از حلقه، یعنی  $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T}t$  داریم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T}t \xrightarrow[t = \frac{1}{15} \text{ s}, T = 0.8 \text{ s}]{I_m = 100\pi \text{ (A)}} I = 100\pi \sin \frac{2\pi}{0.8} \times \frac{1}{15} = 100\pi \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow I = 100\pi \times \frac{1}{2} = 50\pi \text{ (A)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

بررسی عبارت ها:  
الف) درست؛

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow[\text{تغییری نکرده}]{V \text{ ثابت} \Rightarrow \text{خازن به مولد وصل است}} \text{ ثابت } E$$

ب) درست؛

$$Q = CV \left. \begin{array}{l} \downarrow C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \uparrow \\ \Rightarrow C: \text{ کاهش یافته} \\ Q: (\text{خازن از مولد جدا است}) \text{ ثابت} \end{array} \right\} \Rightarrow V: \text{ افزایش}$$

پ) درست؛

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow[\text{افزایش } C: (\uparrow C = \uparrow \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d})]{Q: (\text{خازن از مولد جدا است}) \text{ ثابت}} \text{ کاهش } U$$

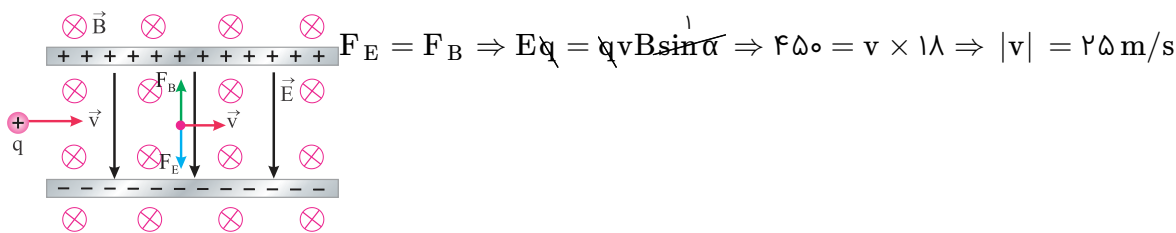
تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

باتوجه به شکل زیر:

باید اندازه نیروهای  $F_E$  و  $F_B$  باهم برابر باشد:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

جسم F انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی است و با مالش F به هر جسم دیگری، F بار منفی خواهد یافت. بنابراین باتوجه به این که پس از مالش، دو جسم F و B همدیگر را دفع کرده‌اند، بار جسم B نیز باید منفی باشد. بنابراین جسم B باید با یک جسم بالاتر از خودش در جدول مالش داده شود که تنها جسم موجود A است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با استفاده از رابطه نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی یعنی  $F = |q| vB \sin \theta$  داریم:

$$\left. \begin{array}{l} B = 100 \text{ G} = 10^{-2} \text{ T} \\ |q| = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \\ v = 5 \times 10^6 \text{ m/s} \\ \theta = 30^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^6 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow F = 4 \times 10^{-15} \text{ (N)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F + 18} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow 4F = F + 18 \Rightarrow 3F = 18 \text{ N} \Rightarrow F = 6 \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow 6 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1q_2}{4 \times 10^{-18}} \Rightarrow q_1q_2 = \frac{4}{3} \times 10^{-27}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ ، فاصله  $d$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1}{16} = \left(\frac{d}{d + 30}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{1}{4} = \frac{d}{d + 30} \Rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

حال با استفاده از رابطه  $E = \frac{k|q|}{r^2}$  داریم:

$$E = 16 \text{ N/C} , r = d = 0/1 \text{ m} , k = 10^{10} \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

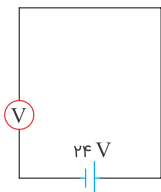
$$\Rightarrow |q| = \frac{Er^2}{k} = \frac{16 \times (0/1)^2}{10^{10}} = 16 \times 10^{-12} \text{ C}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ولت‌سنج آرمانی سری بسته شده و مقاومت آن بی‌نهایت است، بنابراین جریانی از مدار نمی‌گذرد و ولت‌سنج، نیروی محرکه مولد ( $\mathcal{E}$ ) را نشان می‌دهد. فراموش نکنید، مقاومتی که جریان گذرنده از آن صفر است، شبیه یک سیم عمل می‌کند و به همین دلیل در این مدار انگار ولت‌سنج به‌تنهایی به دو سر باتری وصل است (شکل زیر)



تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$\left. \begin{array}{l} E = \frac{V}{d} \\ V = \frac{Q}{C} \end{array} \right\} \Rightarrow E = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{C} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \xrightarrow{\text{ثابت } \epsilon_0, \kappa, Q, A} E : \text{ثابت}$$

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

با کاهش اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن، بار ذخیره شده در آن کاهش می‌یابد.

$$\begin{cases} V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 = \frac{80}{100} V_1 \\ Q_2 = Q_1 - 10 \end{cases}$$

باتوجه به اینکه ظرفیت خازن با تغییر بار خازن و اختلاف پتانسیل صفحات تغییر نمی‌کند و ثابت باقی می‌ماند، داریم:

$$C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 - 10}{\frac{80}{100} V_1} \Rightarrow \frac{10}{100} Q_1 = Q_1 - 10 \Rightarrow Q_1 = 50 \mu C$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

تشریح گزینه‌ها:

الف) پروتون قابلیت انتقال و جابه جایی ندارد. (نادرست)

ب) با مالش A به E، A دارای بار مثبت خواهد شد. با نزدیک کردن ماده A به الکتروسکوپ، الکترون‌های تیغه‌ها به سمت کلاهک کشیده می‌شوند و تیغه‌های مثبت و همنام، یکدیگر را دفع می‌کنند. (درست)

ج) طبق بررسی مورد (ب)، ماده A دارای بار مثبت می‌شود. در روش القا همواره علامت بار القاشونده خلاف القاگر خواهد بود. در این صورت بار الکتروسکوپ منفی خواهد شد و با تماس با دست، الکتروسکوپ نه تنها الکترونی دریافت نمی‌کند، بلکه از دست هم می‌دهد. (نادرست)

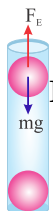
د) با مالش B و D، D دارای بار منفی خواهد شد و با تماس دادن آن به الکتروسکوپ، الکتروسکوپ هم بار منفی به خود می‌گیرد. اگر پس از مالش C به E (C دارای بار مثبت می‌شود) آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، از بار منفی تیغه‌ها کاسته می‌شود و تیغه‌ها به هم نزدیک خواهند شد. (نادرست)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

شرط متعادل ماندن دو گوی نسبت به یکدیگر:



$$Mg = F_E \Rightarrow \frac{2/5}{1000} \times 10 = \frac{9 \times 10^9 q^2}{36 \times 10^{-4}}$$

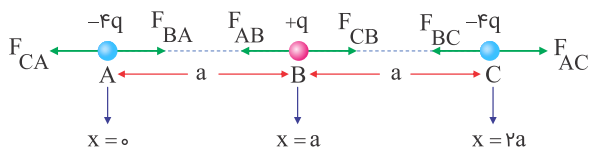
$$\Rightarrow q^2 = 25 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-13} \Rightarrow q = 10^{-7} \text{ C}$$

$$n = \frac{q}{|e|} \Rightarrow n = \frac{10^{-7}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{10^{13}}{1.6} = 6.25 \times 10^{11}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



بر هر کدام از بارها، دو نیروی خلاف جهت وارد می شود که باتوجه به محاسبات زیر، این نیروها با یکدیگر هم اندازه اند و همدیگر را خنثی می کنند؛ در نتیجه هر سه بار در حال تعادل اند:

$$A : \begin{cases} F_{CA} = k \frac{q \times q}{(2a)^2} = k \frac{q^2}{4a^2} \\ F_{BA} = k \frac{q \times q}{a^2} = k \frac{q^2}{a^2} \end{cases} \Rightarrow F_A = F_{CA} - F_{BA} = 0$$

$$B : \begin{cases} F_{AB} = k \frac{q \times q}{a^2} \\ F_{CB} = k \frac{q \times q}{a^2} \end{cases} \Rightarrow F_B = F_{AB} - F_{CB} = 0$$

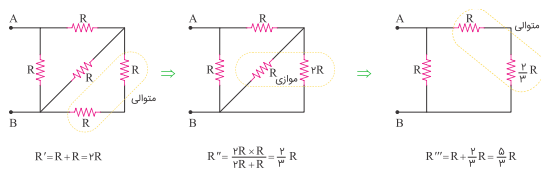
$$C : \begin{cases} F_{AC} = k \frac{q \times q}{(2a)^2} = k \frac{q^2}{4a^2} \\ F_{BC} = k \frac{q \times q}{a^2} = k \frac{q^2}{a^2} \end{cases} \Rightarrow F_C = F_{AC} - F_{BC} = 0$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

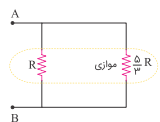
در حالت اول که کلید K قطع است، مدار به صورت شکل زیر درمی آید.



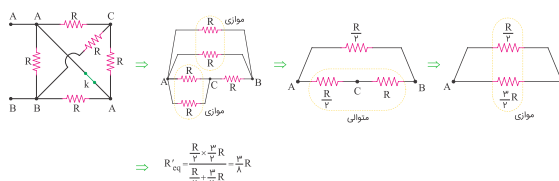
$$R' = R + R + 2R$$

$$R'' = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$R''' = R + \frac{2}{3}R = \frac{5}{3}R$$



$$R_{eq} = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3}R$$



$$R'_{eq} = \frac{R \times \frac{2}{3}R}{R + \frac{2}{3}R} = \frac{2}{5}R$$

در حالت دوم، با وصل کلید K، تشخیص موازی یا متوالی بودن مقاومت ها کمی سخت می شود. بنابراین از روش نام گذاری گره ها استفاده می کنیم:

حال با استفاده از رابطه زیر، درصد تغییرات مقاومت معادل بین A و B را محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{R'_{eq} - R_{eq}}{R_{eq}}$$

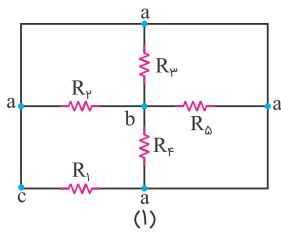
بنابراین مقاومت معادل ۴۰٪ کاهش یافته است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی

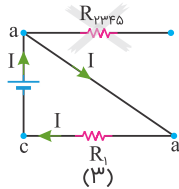
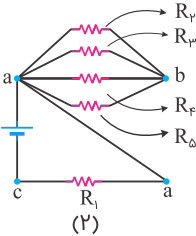
تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

وقتی یک سیم سرتاسری در مدار دارید، حتماً از روش نقطه‌گذاری استفاده کنید. به این ترتیب که همه نقاط روی سیم را با یک نماد مثل  $a$  نشان دهید. در شکل زیر (۱) فرض کرده‌ایم، مقاومت‌های داخل شبکه در نقطه  $b$  به هم گره خورده‌اند.



اگر نقاط را ابتدا مشخص و مقاومت‌ها را بین آن‌ها رسم کنید، شکل (۲) حاصل می‌شود و برای سادگی، معادل مقاومت‌های  $R_2, R_3, R_4, R_5$  را با یک مقاومت  $(R_{2345})$  در شکل (۳) نشان داده‌ایم.



یک سر این مقاومت روی هوا است و جریانی را از خود عبور نمی‌دهد. پس از هیچ‌کدام از مقاومت‌های  $R_2, R_3, R_4, R_5$  و  $R_6$  جریانی عبور نمی‌کند و داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1} = \frac{6}{20} = 0.3 \text{ A}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

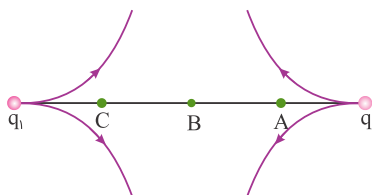
نیروی بین دو سیم حامل جریان از نوع عمل و عکس‌العمل است که از نظر اندازه باهم برابرند ولی در خلاف جهت یکدیگر. اگر جهت جریان‌ها یکسان باشد، نیرو جاذبه و اگر خلاف جهت هم باشند دافعه است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

با افزایش دما، مقاومت الکتریکی رسانای فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین مقاومت رشته تنگستن در حالت روشن بیشتر از حالت خاموش است.

تالیفی یاشار انگوتی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

خط میدان خارج شده از بار  $q_1$  مشخص می‌کند که  $q_1 > 0$  است. از طرفی، از نحوه انحراف این خط میدان می‌فهمیم بار  $q_2$  هم مثبت است (چرا؟) بار  $q_0$  در حرکت از نقطه  $A$  تا  $B$  در جهت نیروی الکتریکی و در حرکت از نقطه  $B$  تا  $C$  در خلاف جهت نیروی الکتریکی جابه‌جا می‌شود.



بنابراین انرژی پتانسیل بار  $q_0$  در جابه‌جایی از  $A$  تا  $B$  کاهش و در جابه‌جایی از  $B$  تا  $C$  افزایش می‌یابد.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0} = \frac{\Delta U_{AB} + \Delta U_{BC}}{q_0} = \frac{-20 + 30}{1} = 10 \text{ V} \Rightarrow V_C - V_A = 10 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

گام اول: بزرگی نیروی محرکه القایی در قسمت MN از رابطه  $\mathcal{E} = Bv\ell$  به دست می‌آید. بنابراین اندازه سرعت میله برابر است با:

$$\mathcal{E} = |\Delta V| = Bv\ell \Rightarrow 20 = (10^3 \times 10^{-1}) \times v \times 0.2 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$$

گام دوم: از آنجا که پتانسیل نقطه M از نقطه N بیشتر است، بارهای منفی میله با حرکت آن در میدان به طرف نقطه N رانده شده‌اند، پس به بارهای منفی درون میله نیرویی به سمت پایین وارد شده است.

طبق قاعده دست راست و قرینه کردن جهت نیرو (بار الکترون منفی است) جهت حرکت میله را تعیین می‌کنیم:



بنابراین میله به سمت راست حرکت کرده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

با تقسیم سیم یکنواخت  $120$  اهمی به چهار قسمت مساوی، مقاومت هر قسمت  $30 \Omega$  می‌شود ( $R = \rho \frac{L}{A}$ ).

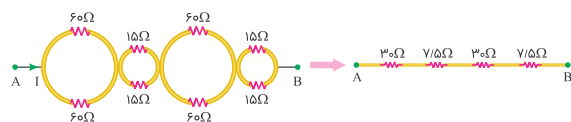
مقاومت بخش‌های کشیده شده، پس از کشیدن  $4$  برابر می‌شود:

$$V = AL \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = 2L_1} A_2 = \frac{1}{2} A_1$$

$$\text{در نهایت: } R = \rho \frac{L}{A}$$

$\begin{matrix} \times 2 \\ \uparrow \\ L \\ \downarrow \\ \times 4 \\ A \\ \downarrow \\ \times \frac{1}{4} \end{matrix}$

یعنی دو بخش  $30$  اهمی و دو بخش  $120$  اهمی خواهیم داشت که پس از تبدیل شدن به حلقه:



در این صورت مقاومت معادل کل مجموعه برابر می‌شود با:

$$R_{eq} = 30 + 7/5 + 30 + 7/5 = 75 \Omega$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



توان کل همان مجموع توان مصرف‌کننده‌هاست، بنابراین با توجه به این‌که حداکثر توان خواسته شده است، با حداکثر جریان قابل عبور از فیوز اقدام به محاسبه توان کل مدار می‌کنیم:

$$P_{\text{کل}} = V \times I = 220 \times 25 = 5500 \text{ W}$$

از طرفی  $P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3$  است؛ پس داریم:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow 5500 = 2500 + 1000 + P_3 \Rightarrow P_3 = 2000 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

می‌دانیم اگر شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار  $\Phi - t$  را در  $-N$  ضرب کنیم ( $N$ : تعداد دور پیچ یا سیم‌لوله)، نیروی محرکه القایی متوسط ( $\bar{\epsilon}$ ) بین آن دو لحظه به دست می‌آید. با این تفاسیر داریم:

$$(1) \text{ شیب خط : بازه } 0 \text{ s تا } 0/1 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{0/02}{0/1} = 0/2 \text{ Wb/s}$$

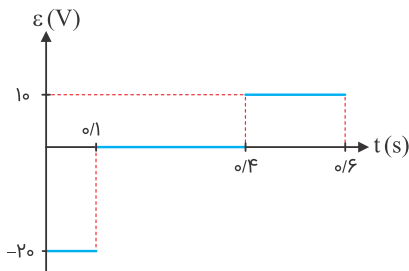
$$\Rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\epsilon} = -100 \times 0/2 = -20 \text{ V}$$

$$(2) \text{ شیب خط : بازه } 0/1 \text{ s تا } 0/4 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \bar{\epsilon} = 0 \text{ V}$$

$$(3) \text{ شیب خط : بازه } 0/4 \text{ s تا } 0/6 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-0/02}{0/2} = -0/1 \text{ Wb/s}$$

$$\Rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -100 \times (-0/1) = 10 \text{ V}$$

بنابراین نمودار مطابق شکل زیر به دست می‌آید:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در مرحله اول:

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و C را حساب می‌کنیم.

$$(V_A - V_B) + (V_B - V_C) = 600 - 200 \Rightarrow V_A - V_C = 400 \text{ V}$$

و در ادامه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$  به دست می‌آید. این رابطه تنها رابطه‌ای است که در آن باید علامت q را لحاظ کنیم.

$$V_C - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -400 = \frac{\Delta U}{-5/10} \Rightarrow \Delta U = 200 \mu\text{J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$A = 400 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} B_1 = 8 \times 10^{-2} \text{ T} \\ B_2 = -4 \times 10^{-2} \text{ T} \end{array} \right\} \Delta B = B_2 - B_1 = -12 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$\varepsilon = -\frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} = -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=0} \varepsilon = -200 \times 4 \times 10^{-2} \times 1 \times \frac{-12 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{8 \times 12 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}} = \frac{96}{5} = 19.2 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$A = 20 \times 40 = 800 \text{ cm}^2 = 8 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

دقت کنید که چون سطح موازی محور y است مؤلفه  $B_y$  شاری ایجاد نمی‌کند و کافی است فقط شار  $B_x$  را حساب کنیم. دقت کنید زاویه نیم‌خط عمود بر سطح قاب با محور x زاویه ۶۰ درجه می‌سازد.

$$\Phi = AB \cos 60^\circ \Rightarrow \Phi = 8 \times 10^{-2} \times 0.04 \times \frac{1}{2} = 16 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 1/6 \text{ mWb}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

$$\begin{cases} \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ \bar{\varepsilon} = R\bar{I} \end{cases} \Rightarrow R\bar{I} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow R \frac{\Delta q}{\Delta t} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta q| = N \frac{\Delta\Phi}{R}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 2 \times \frac{-0/5 - 0/5}{5} \Rightarrow |\Delta q| = 0/4 \text{ C}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

نیروی محرکه القایی متوسط از رابطه  $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  به دست می‌آید. همان شیب نمودار است. در بازه  $(0, 4 \text{ s})$  شیب نمودار ثابت و برابر  $\frac{0 - (-4)}{1 - 0} = 4 \text{ Wb/s}$  است. پس بزرگی نیروی محرکه القایی در ثانیه سوم که روی این خط قرار می‌گیرد برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}_{(3 \text{ s}, 4 \text{ s})}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi_{(3 \text{ s}, 4 \text{ s})}}{\Delta t} \right| = |-1 \times 4| = 4 \text{ V}$$

با استفاده از معادله خط، شار لحظه  $t = 4 \text{ s}$  را به دست می‌آوریم:

$$0 \leq t \leq 4 \text{ s} \Rightarrow \Phi = 4t - 4 \xrightarrow{t=4 \text{ s}} \Phi_{4 \text{ s}} = 4(4) - 4 = 12 \text{ Wb}$$

در بازه  $(4 \text{ s}, 7 \text{ s})$ ،  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  که برابر با شیب خط است را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi_{7 \text{ s}} - \Phi_{4 \text{ s}}}{7 - 4} = \frac{0 - 12}{7 - 4} = -4 \text{ Wb/s}$$

آهنگ تغییر شار دو ثانیه سوم  $(4 \text{ s} \leq t \leq 6 \text{ s})$  نیز برابر شیب خط به دست آمده است. بنابراین بزرگی نیروی محرکه القایی در بازه  $(4 \text{ s}, 6 \text{ s})$  برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}_{(4 \text{ s}, 6 \text{ s})}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = |-1 \times -4| = 4 \text{ V}$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{|\bar{\varepsilon}_{(3 \text{ s}, 4 \text{ s})}|}{|\bar{\varepsilon}_{(4 \text{ s}, 6 \text{ s})}|} = \frac{4}{4} = 1$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

با قطع کلید، نیروی محرکه خودالقایی در مدار ایجاد می‌شود که با کاهش جریان مدار مخالفت می‌کند، بنابراین لامپ روشن می‌شود و نور آن به تدریج کم شده و در نهایت خاموش می‌شود.

تالیفی مجید ساکی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

$$L_a = L_b, m_a = m_b, R_a = R_b, \rho'_a = \rho'_b$$

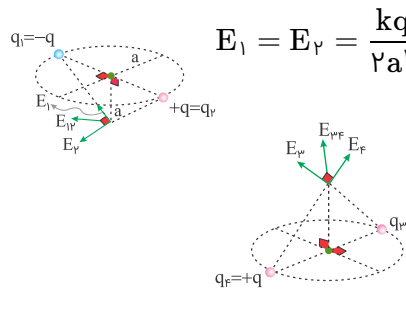
$$R_a = R_b \Rightarrow \rho'_a \times \frac{L_a}{A_a} = \rho'_b \times \frac{L_b}{A_b} \xrightarrow{L_a=L_b, \rho'_a=\rho'_b} \frac{\rho}{A_a} = \frac{\rho}{A_b} \Rightarrow A_a = \rho A_b$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_a}{\rho_b} = \frac{V_b}{V_a} = \frac{L_b A_b}{L_a A_a} = 1 \times \rho = \rho$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

به زاویه‌ای که عقربه مغناطیسی در بیشتر نقاط زمین با سطح افق می‌سازد، شیب مغناطیسی می‌گویند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow E_{12} = \sqrt{2} \times \frac{kq}{r^2}$$

$$E_3 = E_4 = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow E_{34} = \sqrt{2} \times \frac{kq}{r^2}$$

با توجه به آنچه مشاهده می‌کنید میدان‌های  $E_{12}$  و  $E_{34}$  نیز بر یکدیگر عمودند:

$$E_{1234} = \sqrt{2} \left( \sqrt{2} \times \frac{kq}{r^2} \right) = \frac{kq}{r^2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

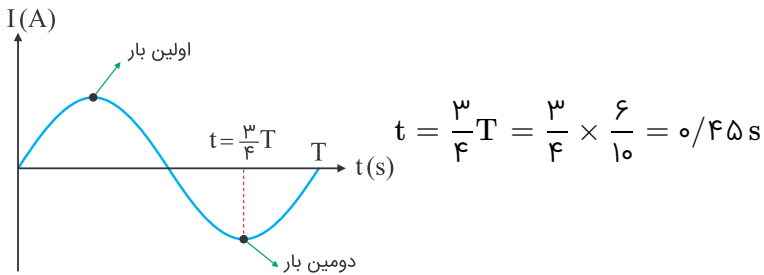
باتوجه به نمودار داده شده، بیشینهٔ جریان  $4 \text{ A}$  است و در لحظهٔ  $t = 0.35 \text{ s}$  جریان برای اولین مرتبه برابر  $-2 \text{ A}$  شده است. پس داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$\Rightarrow -2 = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{35}{100}\right) \Rightarrow -\frac{1}{2} = \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{35}{100}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{7\pi}{6} = \frac{\pi}{T} \times \frac{7}{10} \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

همان طور که در نمودار شکل زیر، می‌بینید اندازهٔ جریان در لحظهٔ  $t = \frac{3}{4}T$  برای دومین بار بیشینه می‌شود.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

فرم کلی جریان متناوب به صورت  $I = I_{\max} \times \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$  است بنابراین بیشترین جریان گذرنده از سیملوله برابر با  $I_{\max} = 5 \text{ A}$  می‌باشد و به ازای همین جریان انرژی ذخیره شده در سیملوله بیشینه می‌شود.

حالا با استفاده از رابطهٔ  $U = \frac{1}{2}LI^2$ ، ضریب القاوری سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2}LI_{\max}^2 \Rightarrow 500 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 5^2$$

$$\Rightarrow L = 40 \times 10^{-3} \text{ H} = 40 \text{ mH}$$

تالیفی نوید شاهی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه A را  $U_A$  در نظر می‌گیریم. چون بار منفی است با حرکت در مسیر AB که در خلاف جهت میدان است، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش و با حرکت در مسیر AC که در جهت میدان است، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط B و C برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta U_{AB} = U_B - U_A \Rightarrow -\mathcal{W} = U_B - U_A \Rightarrow U_B = U_A - \mathcal{W} \\ \Delta U_{AC} = U_C - U_A \Rightarrow +\mathcal{Y} = U_C - U_A \Rightarrow U_C = U_A + \mathcal{Y} \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به نتایج گام اول، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در جابه‌جایی فرضی از B تا C برابر است با:

$$U_B - U_C = (U_A - \mathcal{W}) - (U_A + \mathcal{Y}) = -\mathcal{W} - \mathcal{Y}$$

گام سوم: با استفاده از رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_C = \frac{U_B - U_C}{q} \Rightarrow V_B - V_C &= \frac{-\mathcal{W} - \mathcal{Y}}{-2 \times 10^{-3}} \\ \Rightarrow V_B - V_C = 2500 \text{ V} = 2/5 \text{ kV} \end{aligned}$$

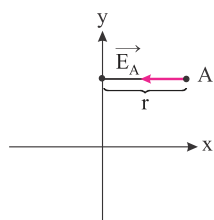
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

گام اول: ابتدا محل بار q را تعیین می‌کنیم. چون بار منفی است، جهت میدان به سمت بار است. پس بار الکتریکی باید روی محور y و در قسمت مثبت محور باشد، اگر فاصله بار تا مبدأ را r در نظر بگیریم، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 2 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r = 0/3 \text{ m}$$

پس بار q در نقطه  $M \left( 0, \frac{0}{3} \text{ m} \right)$  قرار دارد.

گام دوم: با توجه به شکل میدان بار q در نقطه A برابر است با:



$$\begin{aligned} \vec{E}_A &= k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(0/1)^2} = 18 \times 10^5 \text{ N/C} \\ \vec{E}_A &= -1/8 \times 10^6 \vec{i} \text{ (N/C)} \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی یازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در ابتدا باید ببینیم طول این سیم مسی با این جرم و چگالی چند متر خواهد بود:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = AL = \frac{m}{\rho} \Rightarrow 10^{-6} \times L = \frac{4/5}{9000} \Rightarrow L = 500 \text{ m}$$

در نهایت مقاومت این سیم مسی را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{500}{10^{-6}} = 8/5 \Omega$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

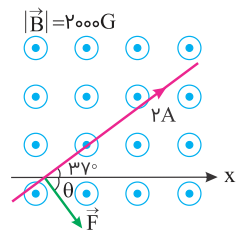
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

گام اول: ابتدا بزرگی نیروی وارد بر ۲ m سیم را با استفاده از رابطه  $F = BI \ell \sin \alpha$  به دست می‌آوریم.

$$F = BI \ell \sin \alpha = (2000 \times 10^{-4}) \times 2 \times 2 \times \sin 90^\circ = 0.8 \text{ N}$$

گام دوم: طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم را تعیین می‌کنیم.



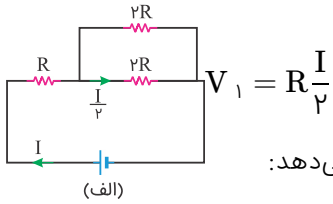
چون بردار  $\vec{F}$  بر سیم عمود است، زاویه نیروی  $F$  با جهت مثبت محور x برابر  $\theta = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

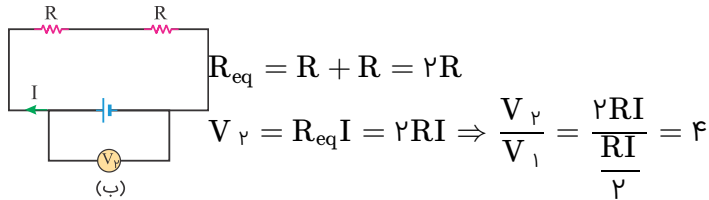
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

گام اول: همان طور که در شکل (الف) می‌بینید، جریان مدار بین مقاومت‌های موازی ( $2R$ ) تقسیم می‌شود؛ بنابراین اگر جریان مدار  $I$  باشد، از مقاومت متصل به ولت‌سنج  $V_1$  جریان  $\frac{I}{2}$  عبور می‌کند:



گام دوم: در شکل (ب) مدار را یک مرحله دیگر ساده کرده‌ایم. ولت‌سنج اختلاف‌پتانسیل دو سر مدار را نشان می‌دهد:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم

با کاهش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل کل مدار کاهش می‌یابد و جریان کل مدار افزایش پیدا می‌کند؛ پس عدد آمپرمتر ( $2$ ) افزایش می‌یابد.

با افزایش جریان کل مدار، ولتاژ مقاومت  $R_1$  نیز افزایش می‌یابد ( $V_1 = R_1 I_1$ ). با توجه به موازی بودن لامپ و مقاومت  $R_2$  و رئوستا، هر سه دارای ولتاژ یکسانی هستند:

ثابت  
 $\uparrow \mathcal{E} = \uparrow V_1 + V_2 \Rightarrow$   $V_2$  کاهش می‌یابد (ولتاژ سه شاخه موازی)

در نهایت با کاهش ولتاژ لامپ و شاخه مقاومت  $R_2$  و ثابت بودن مقاومت‌های آن‌ها، نور لامپ و جریان عبوری از آمپرمتر ( $1$ ) هر دو کاهش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
تستر علوم تجربی یازدهم



شار عبوری از پیچه در لحظه  $t = 0$  برابر  $\Phi_1 = 0$  و در لحظه  $t_2 = 10$  s برابر  $\Phi_2 = 0.6$  Wb است. بنابراین نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در این بازه برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -40 \times \frac{0.6 - 0}{10 - 0} = -2.4 \text{ V} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 2.4 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

همان طور که از نمودار مشخص است، در بازه زمانی  $0$  s تا  $10$  s، با تغییر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$ ، شار گذرنده عبوری از پیچه تغییر می‌کند. با استفاده از رابطه  $|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$  داریم:

$$N = 100, \quad A = \pi r^2 = \pi \times \left( \frac{20}{2} \times 10^{-2} \right)^2 = 0.01\pi, \quad \theta = 0^\circ$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = N A \cos\theta \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 100 \times 0.01\pi \times 1 \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \pi \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (*)$$

همان شیب نمودار  $B - t$  است. باید شیب خط در لحظه  $t = 5$  s را به دست آوریم که با توجه به نمودار شیب خط از  $t = 0$  s تا  $t = 10$  s ثابت است:

$$\left( \frac{\Delta B}{\Delta t} \right)_{0 \text{ تا } 10 \text{ s}} = \frac{B_{10} - B_0}{10 - 0} = \frac{0.05 - (-0.05)}{10} = 0.01 \text{ T/s}$$

در نهایت با جایگذاری مقدار به دست آمده در (\*) داریم:

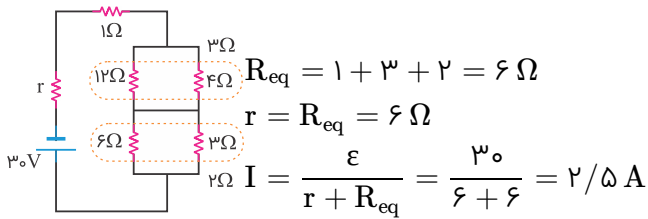
$$|\bar{\varepsilon}| = \pi \frac{\Delta B}{\Delta t} = \pi \times \frac{1}{100} = 0.03 \text{ V}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

گام اول: توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که مقاومت درونی باتری با مقاومت معادل مدار برابر باشد؛ بنابراین مقاومت درونی باتری در این حالت و جریان عبوری از باتری برابر است با:



گام دوم: توان تلف شده در باتری برابر است با:

$$P_{\text{تلف شده}} = rI^2 = 6(2/5)^2 = 18/25 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در ابتدا فاصله این دو بار را از یکدیگر می‌یابیم:

$$AB = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \Rightarrow AB = \sqrt{(1 - (-1))^2 + (1 - (-2))^2} = \sqrt{90} \text{ cm}$$

بعد نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 5 \times 10^{-12}}{90 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$\frac{r_B}{r_A} = \frac{B_{\text{شیب نمودار}}}{A_{\text{شیب نمودار}}} = \frac{\frac{30}{I}}{\frac{10}{I}} = 3$$

تالیفی یاشار انگوتی  
 تستر علوم تجربی یازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

نکته ۱: اگر جریان مدار در حال افزایش باشد، جریان ناشی از نیرو محرکه خود - القاوری در خلاف آن ایجاد می‌شود.  
 نکته ۲: اگر جریان در حال کاهش باشد، جریان ناشی از نیرو محرکه خود - القاوری هم‌جهت آن ایجاد می‌شود.  
 پس: با افزایش مقاومت رُوستا، جریان کل مدار کاهش یافته و جهت جریان ناشی از نیرو محرکه خودالقای در جهت جریان اصلی مدار خواهد بود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

$$d_2 = 1/2 \omega d_1 \Rightarrow d_2 = \frac{\omega}{f} d_1$$

$$\kappa_1 = 2, \kappa_2 = 1 \Rightarrow \kappa_2 = \frac{1}{2} \kappa_1$$

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2} \times \frac{f}{\omega} = \frac{2}{\omega} \Rightarrow C_2 = 0.4 C_1$$

یعنی ظرفیت ۶۰ درصد کاهش یافته است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

حرکت بار مثبت را می‌توانیم با جریان عبوری از یک سیم راست شبیه‌سازی کنیم. در فاصله  $AC$  بار در حال نزدیک شدن به حلقه و جریان رو به بالا در حال افزایش و شار مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه زیاد می‌شود. حلقه برای مخالفت میدان برون‌سو ایجاد کرده و جریان القایی پادساعتگرد است. در جابه‌جایی از  $C$  تا  $B$  بار دور شده و جریان در حال کاهش است، پس میدان درون‌سو کم می‌شود، پس حلقه، میدان درون‌سو ایجاد کرده و جریان القایی ساعتگرد است.

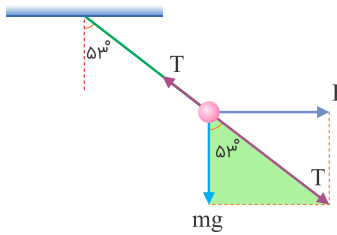
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم  
 تستر علوم تجربی یازدهم

با استفاده از رابطه  $\Delta V = -Ed \cos \theta$  اندازه میدان الکتریکی یکنواخت را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید که در جابه‌جایی از A تا B، حرکت در جهت خطوط میدان بوده است، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط محیط کاهش یافته است و داریم:

$$\Delta V = -Ed \cos \theta \xrightarrow{d=0.1 \text{ m}, \theta=60^\circ} -300 = -E \times 0.1 \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 300 = E \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{2} \Rightarrow E = 6000 \text{ V}$$

باتوجه به این که آونگ در حال تعادل است، نیروهای وارد بر گلوله آونگ را مطابق شکل زیر رسم می‌کنیم و با استفاده از رابطه مثلثاتی در مثلث هاشورخورده داریم:



$$\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$$

$$\Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{F_E}{mg} \xrightarrow{F_E=|q|E} \tan 53^\circ = \frac{|q|E}{mg}$$

$$\xrightarrow{\tan 53^\circ = \frac{4}{3}, |q|=4 \times 10^{-6} \text{ C}, E=6000 \text{ V}} \frac{4}{3} = \frac{4 \times 10^{-6} \times 6000}{m \times 10} \Rightarrow m = 1/8 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1/8 \text{ g}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در صورتی که n مقاومت یکسان موازی در اختیار داشته باشیم  $R_{eq} = \frac{R}{n}$ ، مقدار مقاومت معادل را در اختیار ما قرار می‌دهد:

$$R_{eq} = \frac{240}{100} = 2/4 \Omega$$

در مرحله بعدی جریان عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{V}{R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{120}{2/4} = 50 \text{ A}$$

$$\Rightarrow V = \varepsilon - rI \Rightarrow 120 = \varepsilon - (0/6)(50) \Rightarrow \varepsilon = 150 \text{ V}$$

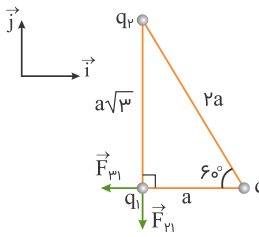
$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{VI}{\varepsilon I} \times 100 = \frac{120}{150} \times 100 = 80\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

اندازه همه بارها را با  $q$  و ضلع کوچک مثلث را با  $a$  نشان می‌دهیم. در این صورت، ساق دیگر مثلث  $a\sqrt{3}$  و وتر آن  $2a$  است.  $q_2$  و  $q_3$  با نیرویی به بزرگی  $F$  یکدیگر را دفع می‌کنند.



$$F = k \frac{q_2 q_3}{(2a)^2} \Rightarrow 15 = k \frac{q^2}{4a^2} \Rightarrow \frac{kq^2}{a^2} = 60 \text{ N}$$

نیرویی که  $q_3$  به  $q_1$  وارد می‌کند، برابر است با:

$$F_{31} = k \frac{q_3 q_1}{a^2} = \frac{kq^2}{a^2} = 60 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{31} = -F_{31} \vec{i} = (-60 \text{ N}) \vec{i}$$

و نیرویی که  $q_2$  به  $q_1$  وارد می‌کند:

$$F_{21} = k \frac{q_2 q_1}{(a\sqrt{3})^2} = \frac{kq^2}{3a^2} = \frac{60}{3} = 20 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{21} = -F_{21} \vec{j} = (-20 \text{ N}) \vec{j}$$

نیروی وارد بر بار  $q_1$ ، برابر با برآیند دو نیروی بالا است:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{21} = (-60 \text{ N}) \vec{i} + (-20 \text{ N}) \vec{j}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$r = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{4 \times 9} = 6 \Omega$$

تالیفی یاشار انگوتی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$\begin{cases} q_2 = q_1 + 3 \\ U_2 = 1/21 U_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_2^2}{2C} = 1/21 \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow q_2 = 1/1 q_1$$

$$\Rightarrow q_1 + 3 = 1/1 q_1 \Rightarrow q_1 = 30 \text{ mC}, \quad q_2 = 33 \text{ mC}$$

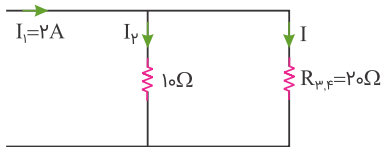
$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} = \frac{(30 \times 10^{-3})^2}{2 \times 20 \times 10^{-6}} = \frac{900 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-6}} = 22/5 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

گام اول: جریان عبوری از  $R_F$  را برابر با  $I$  می‌گیریم. در این صورت با تقسیم جریان و قاعدهٔ انشعاب، جریان عبوری از  $R_1$  را بر حسب  $I$  به دست می‌آوریم.



$$\frac{I_1}{I} = \frac{R_{1,F} + R_F}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I} = \frac{10 + R_F}{10} \Rightarrow I_1 = \left(\frac{10 + R_F}{10}\right)I$$

$$I_1 = I_1 + I = \left(\frac{10 + R_F}{10}\right)I + I = \left(\frac{10 + R_F}{10}\right)I$$

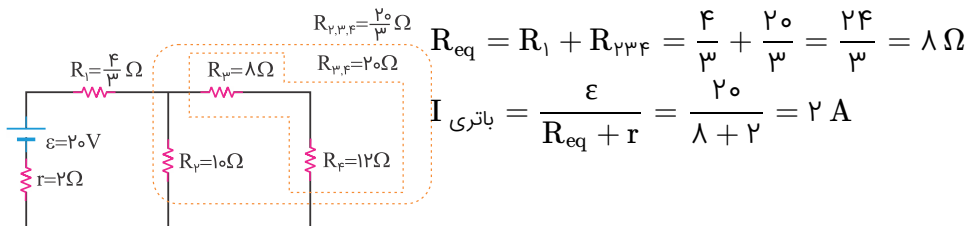
گام دوم: توان مقاومت  $R_1$  و  $R_F$  را با استفاده از  $P = RI^2$  به دست می‌آوریم و با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم تا  $R_F$  به دست بیاید.

$$P_{R_F} = P_{R_1} \Rightarrow R_F I^2 = R_1 I_1^2 \xrightarrow{I_1 = \left(\frac{10 + R_F}{10}\right)I} R_F I^2 = \frac{4}{3} \left(\frac{10 + R_F}{10}\right)^2 I^2$$

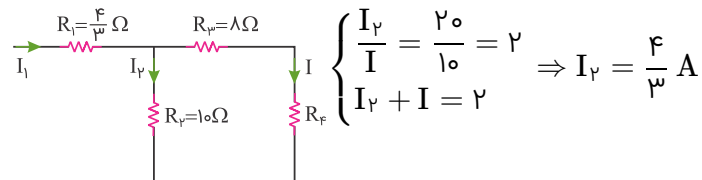
$$\Rightarrow 3R_F = \frac{4(10^2 + 36R_F + R_F^2)}{25} \Rightarrow 75R_F = 160 + 36R_F + R_F^2$$

$$\Rightarrow R_F^2 - 39R_F + 160 = 0 \Rightarrow R_F = 12 \Omega$$

گام سوم: جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:



گام چهارم: جریان عبوری از  $R_1$  برابر است با:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

متحرکی روی محور  $x$  با شتاب ثابتی به اندازه  $2 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند و در یک بازه زمانی ۵ ثانیه‌ای، ۵۵ متر در جهت محور جابه‌جا می‌شود. سرعت متحرک در انتهای این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۰ و ۶  
(۴) ۱۶ و ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

به اتم هیدروژن در حالت  $n = 4$ ، یک فوتون با انرژی  $0.306 \text{ eV}$  برخورد می‌کند. شعاع مدار جدید الکترون کدام است؟ (  $E_R = 13/6 \text{ eV}$  و  $a_0$  شعاع بور است.)

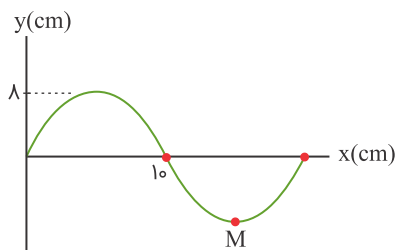
- (۱)  $4a_0$   
(۲)  $9a_0$   
(۳)  $16a_0$   
(۴)  $25a_0$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

نقش موج یک موج عرضی که در یک طناب منتشر شده است در  $t = 0$  به صورت شکل زیر است. اگر ذره  $M$  در بازه  $(0, \frac{1}{10} \text{ s})$  مسافت  $40 \text{ cm}$  را طی کرده باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۵  
(۳)  $2/5$   
(۴)  $1/25$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

سه نیروی  $F_1 = 12\text{ N}$ ,  $F_2 = 20\text{ N}$ ,  $F_3 = 30\text{ N}$  به طور هم‌زمان به جسم ساکنی به جرم  $4\text{ kg}$  وارد می‌شوند که در اثر آن، جسم با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  در خلاف جهت نیروی  $F_1$  به حرکت درمی‌آید. اگر نیروی  $F_1$  حذف شود، جسم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه به حرکت خود ادامه می‌دهد؟

- (۱) ۲  
(۲) ۲/۵  
(۳) ۳  
(۴) ۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه سوم حرکت  $6\vec{i}$  (m/s) و در چهار ثانیه دوم حرکت  $-6\vec{i}$  (m/s) باشد، بردار سرعت متوسط آن بین لحظه های  $6\text{ s}$  و  $8\text{ s}$  در SI کدام است؟

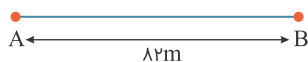
- (۱) صفر  
(۲)  $12\vec{i}$   
(۳)  $-12\vec{i}$   
(۴)  $-18\vec{i}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اتومبیلی فاصله مستقیم  $82$  متری بین  $A$  و  $B$  را در مدت  $10\text{ s}$  و طی دو قسمت به ترتیب با شتاب‌های ثابت  $2\text{ m/s}^2$  و سپس  $1\text{ m/s}^2$  طی می‌کند. اگر متحرک از حال سکون از  $A$  شروع به حرکت کرده باشد، تندی آن در لحظه عبور از نقطه  $B$  چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت متحرک در هر دو قسمت تندشونده است)



- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۴  
(۳) ۱۶  
(۴) ۱۸

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اتومبیلی با سرعت ثابت  $10\text{ m/s}$  در حال حرکت است. از  $d$  متر جلوتر اتومبیل دیگری از حال سکون با شتاب ثابت  $2\text{ m/s}^2$  شروع به حرکت می‌کند.  $d$  چند متر باشد تا دو اتومبیل به هم نرسند؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) با تمام مقادیر  $d$  به هم می‌رسند.

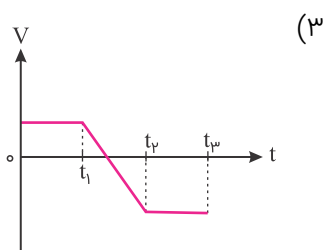
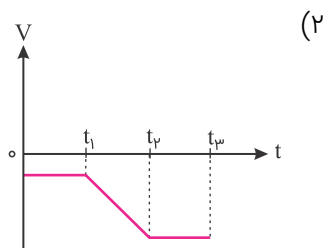
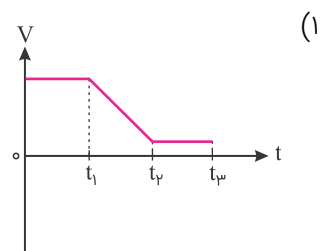
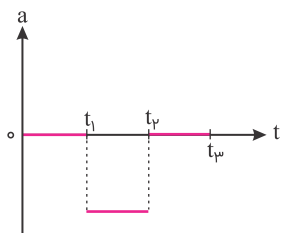
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



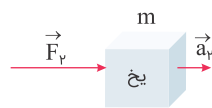
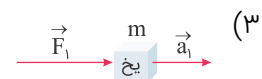
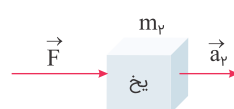
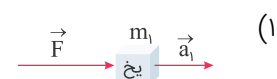
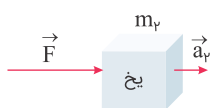
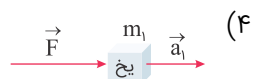
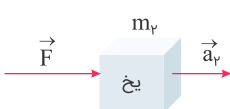
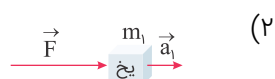
نمودار شتاب- زمان متحرکی که در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدامیک از نمودارهای سرعت- زمان زیر می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب- زمان باشد؟



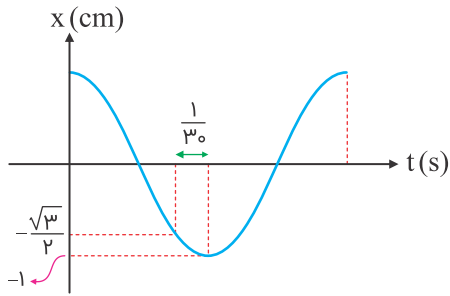
(۴) هریک از سه گزینه قبلی می‌تواند جواب صحیح باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۸

(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۴

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی مسیری افقی،  $\frac{2}{3}$  کل زمان حرکت خود را با سرعت ثابت  $15 \text{ (m/s)}$  طی می‌کند و از این نقطه  $\frac{1}{3}$  مسیر باقی‌مانده تا انتها را با سرعت ثابت  $10 \text{ (m/s)}$  و بقیه مسیر را با سرعت ثابت  $30 \text{ (m/s)}$  همگی در یک جهت طی کرده است. سرعت متوسط آن در کل مسیر حرکت برابر چند  $\text{(m/s)}$  است؟

(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۲۰

(۳) ۱۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

خودرویی با سرعت ثابت  $10 \text{ m/s}$  بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند. در همین سرعت، راننده خودرو با دیدن یک مانع اقدام به ترمز می‌کند. اگر زمان واکنش راننده  $0/6 \text{ s}$  باشد و خودرو  $2 \text{ s}$  پس از لحظه دیدن مانع توسط راننده متوقف شود، مسافت ترمز و مسافت کل از رؤیت تا توقف به ترتیب چند متر است؟

(۲) ۱۳ ، ۶

(۱) ۷ ، ۶

(۴) ۱۳ ، ۷

(۳) ۱۴ ، ۷

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله حرکت متحرکی روی محور  $x$ ، در  $\text{SI}$  به صورت  $x = 4t - 18$  است. سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه چهارم حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۸

(۱) ۴

(۴) -۸

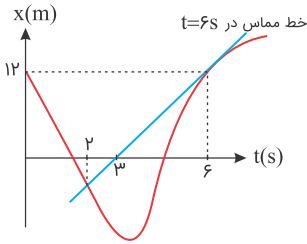
(۳) -۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه  $(6s, 1s)$  چندبرابر سرعت آن در لحظه  $t = 6s$  است؟ (حرکت متحرک در سه ثانیه نخست سرعت ثابت است)



(۱)  $0/2$

(۲)  $0/3$

(۳)  $0/4$

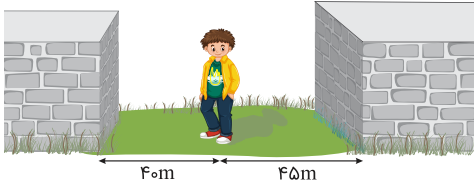
(۴)  $0/5$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی مطابق شکل بین دو دیوار ایستاده است. اگر شخص فریاد بزند و پژواک صدای خود از دیوار نزدیک را  $0/2$  ثانیه بعد از فریاد زدن بشنود، پژواک صدا از دیوار دورتر پس از ..... ثانیه بعد از پژواک اول به شخص می‌رسد و شخص این پژواک را از صدای اصلی، .....  
 صدای اصلی، .....



(۱)  $\frac{1}{40}$  - تمییز می‌دهد.

(۲)  $\frac{1}{20}$  - تمییز نمی‌دهد.

(۳)  $\frac{1}{40}$  - تمییز نمی‌دهد.

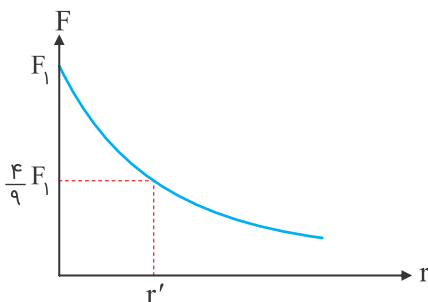
(۴)  $\frac{1}{20}$  - تمییز می‌دهد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ماهواره‌ای در فاصله  $r'$  از سطح زمین، در حال چرخش دور زمین است. نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره برحسب فاصله آن از سطح زمین به صورت شکل زیر است. فاصله ماهواره از سطح زمین، چندبرابر شعاع زمین است؟



(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{2}{3}$

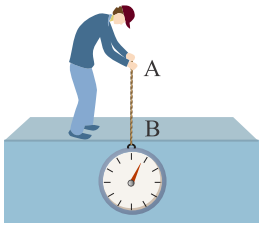
(۴)  $\frac{1}{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به جرم  $۸۰\text{ kg}$  روی یک نیروسنج قرار دارد و طناب سبک AB که به کف نیروسنج متصل است را با نیروی  $۸۰۰\text{ N}$  به سمت بالا می‌کشد. در این حالت نیروسنج عدد چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ( $g = ۱۰\text{ m/s}^2$ )



(۱) صفر

(۲) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۶۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله سرعت- زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است،  $v = t^3 - ۴t^2 + ۴t$  می‌باشد چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) متحرک در طول حرکت دوبار تغییر جهت می‌دهد.

(ب) مسافت طی شده توسط متحرک بیشتر از اندازه جابه‌جایی آن است.

(پ) بردار سرعت متحرک در طول حرکت یک بار تغییر جهت می‌دهد.

(ت) شتاب متوسط در دو ثانیه اول مثبت است.

(ث) حرکت جسم در دو ثانیه دوم کندشونده است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

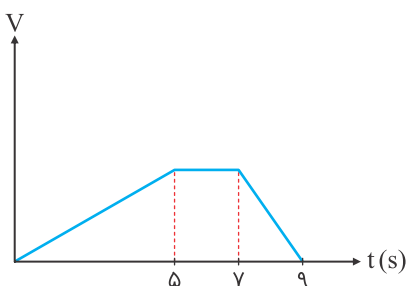
(۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف  $۱۱\text{ m/s}$  باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۶

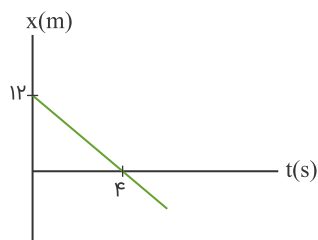
(۴) ۱۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

به جسمی به جرم  $۲ \text{ kg}$ ، سه نیروی  $F_1 = ۲۵ \text{ N}$ ،  $F_2 = ۱۵ \text{ N}$  و  $F_3$  وارد شده‌اند. دو بردار  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  بر هم عمودند. اگر جسم روی خط راست حرکت کند و نمودار مکان- زمان آن به صورت شکل زیر باشد، بزرگی بردار  $F_3$  چند نیوتون است؟



(۱) ۳۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

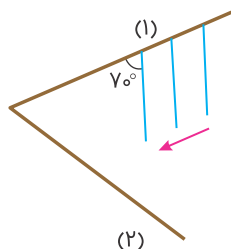
(۴) ۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر جبهه‌های موج تابیده شده به مانع تخت شماره (۱) را نشان می‌دهد. اگر زاویه جبهه‌های موج بازتاب از مانع تخت شماره (۲) با سطح این مانع زاویه  $۴۰^\circ$  درجه بسازد، زاویه بین دو مانع چند درجه است؟



(۱) ۱۲۰

(۲) ۷۰

(۳) ۶۰

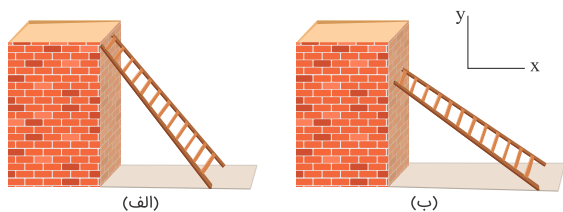
(۴) ۵۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نردبانی مطابق شکل زیر، در دو وضعیت متفاوت به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پای نردبان  $۰/۵$  است و در یکی از این دو وضعیت، نردبان در آستانه سر خوردن بر سطح زمین است. اگر بردار نیروی وارد از طرف تکیه‌گاه به نردبان در شکل (الف) به صورت  $(۲۰ \text{ N})\vec{j} + (-۸ \text{ N})\vec{i}$  باشد، بردار نیرویی که از طرف تکیه‌گاه افقی به نردبان در شکل (ب) وارد می‌شود، کدام است؟

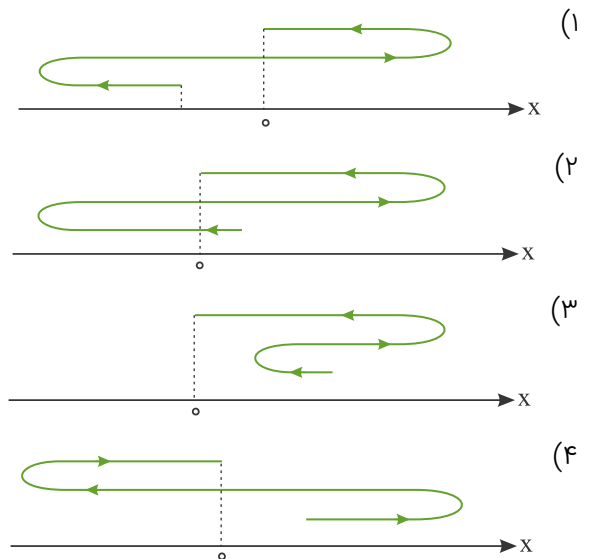
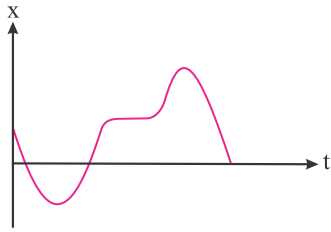
(۱)  $(-۸ \text{ N})\vec{i} + (۱۰ \text{ N})\vec{j}$ (۲)  $(-۸ \text{ N})\vec{i} + (۲۰ \text{ N})\vec{j}$ (۳)  $(-۱۰ \text{ N})\vec{i} + (۲۰ \text{ N})\vec{j}$ (۴)  $(-۱۰ \text{ N})\vec{i} + (۱۰ \text{ N})\vec{j}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

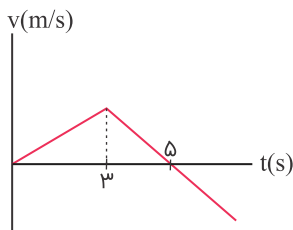
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها در حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. کدام گزینه مسیر حرکت این متحرک را روی محور  $x$  ها به درستی نمایش می‌دهد؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار زیر، اگر سرعت متوسط این متحرک تا قبل از تغییر جهت  $8 \text{ m/s}$  باشد، اندازه شتاب متوسط در بازه  $3 \text{ s} \leq t \leq 8 \text{ s}$  چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟



(۱) -۸

(۲) ۸

(۳) -۱۶

(۴) ۱۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

امواج  $P$  و  $S$  حاصل از یک زمین‌لرزه با اختلاف زمان  $4 \text{ s}$  به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند. بیشینه عمقی که زلزله در آن ممکن است رخ داده باشد، چند کیلومتر است؟ (تندی موج طولی و عرضی زمین‌لرزه به ترتیب  $8 \text{ km/s}$  و  $4 \text{ km/s}$  است.)

(۲) ۲۴

(۱) ۱۶

(۴) ۶۴

(۳) ۳۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

وقتی وزنه  $4\text{ kg}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $14\text{ cm}$  می‌شود و وقتی وزنه  $5\text{ kg}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $15\text{ cm}$  می‌شود. ثابت فنر چند  $\frac{\text{N}}{\text{cm}}$  است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۱۰۰

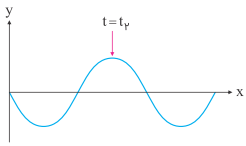
(۳) ۵۰

تالیفی مجید ساکی

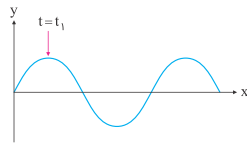
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل‌های "الف" و "ب" نقش یک موج را در دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  نشان می‌دهند که در جهت مثبت محور  $x$  منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها  $50\text{ Hz}$  باشد،  $\Delta t = t_2 - t_1$  چند ثانیه است؟ (علامت  $\downarrow$  یک قله موج را در این دو لحظه نشان می‌دهد)



(ب)



(الف)

(۱) ۱

(۲) ۲

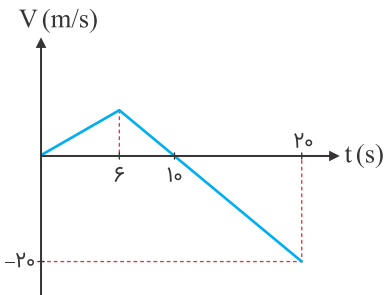
(۳)  $10^{-2}$ (۴)  $2 \times 10^{-2}$ 

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0\text{ s}$  در مکان  $x = +4\text{ m}$  قرار داشته باشد، بردار مکان متحرک در لحظه  $t = 20\text{ s}$  در  $\text{SI}$  کدام است؟

(۱)  $64\vec{i}$ (۲)  $-64\vec{i}$ (۳)  $56\vec{i}$ (۴)  $-56\vec{i}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

در چند مورد از موارد زیر جسم در حال تعادل است؟

الف) جسمی در هوا با تندی حدی پایین می‌آید.

ب) جسمی که با تندی ثابت محیط دایره را طی می‌کند.

ج) در نقطهٔ اوج گلوله‌ای که در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شده است.

۱) صفر

۲) ۱

۲) ۳

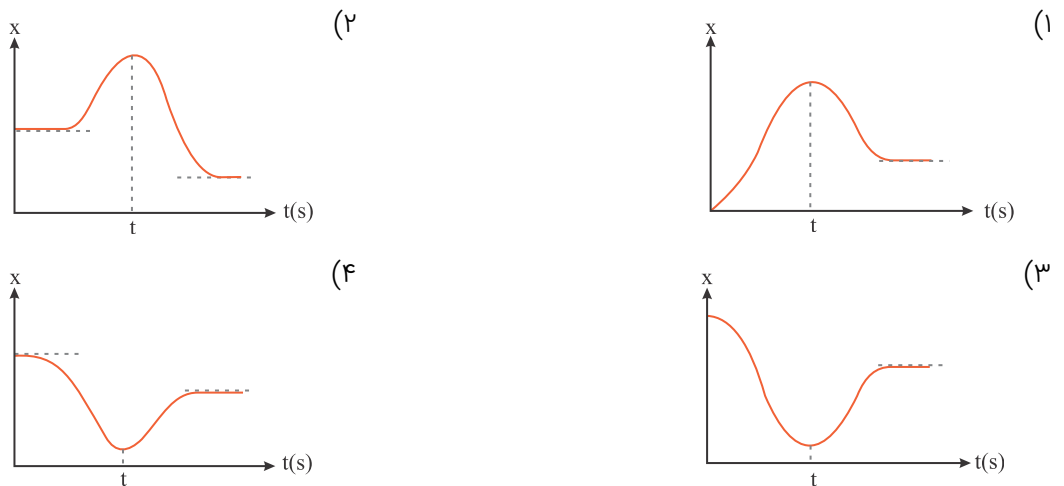
۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی محور  $x$  ها و در مبدأ زمان، از حال سکون حرکت خود را آغاز می‌کند و پس از  $t$  ثانیه در بیشترین فاصله از مبدأ حرکت قرار می‌گیرد. اگر این متحرک قبل از رسیدن به مکان اولیهٔ خود متوقف شود، کدام گزینه می‌تواند نمودار مکان-زمان این متحرک باشد؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) طیف امواج الکترومغناطیسی یک طیف پیوسته است.

ب) جابه‌جایی وسط یک تراکم در موج طولی از وضع تعادل صفر است.

پ) امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

ت) یکای  $\mu_0 \epsilon_0$  برابر  $\text{m}^2/\text{s}^2$  است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم



تندی حدی یک چتر باز با چتر بسته  $40 \text{ m/s}$  و با چتر باز  $6 \text{ m/s}$  است. این چتر باز از ارتفاع بسیار زیادی بدون سرعت اولیه می‌پرد و ۴ ثانیه پس از پرش به تندی  $28 \text{ m/s}$  می‌رسد و بلافاصله پس از این لحظه چتر خود را باز می‌کند و ۲ ثانیه بعد از باز شدن چتر سرعت حرکت او ثابت می‌شود. نیروی متوسط مقاومت هوا در ۲ ثانیه سوم چند برابر نیروی متوسط مقاومت هوا در ۴ ثانیه اول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۶ (۲)

۷ (۱)

۴ (۴)

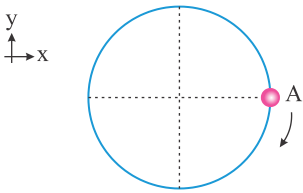
۵ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی یک مسیر دایره‌ای شکل به شعاع  $8 \text{ m}$ ، حرکت خود را از موقعیت A آغاز می‌کند و با تندی ثابت  $6 \text{ m/s}$ ، مسافتی به اندازه  $24 \text{ m}$  را طی می‌کند. اندازه شتاب متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند  $\text{m/s}^2$  است؟ ( $\pi \simeq 3$ )



۱ صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

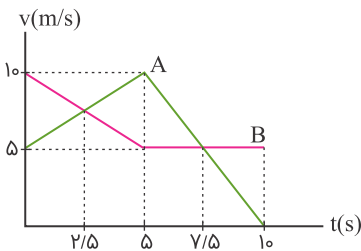
۳ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند به صورت شکل زیر است. اگر در  $t = 0$ ، متحرک B،  $30$  متر جلوتر از متحرک A باشد، کمترین فاصله دو متحرک در  $10$  ثانیه نخست چند متر است؟



۳۰ (۱)

۲۶/۷۵ (۲)

۲۵ (۳)

۲۳/۷۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $m$  را روی سطح افقی با سرعت اولیه  $۲۰ \text{ m/s}$  مماس بر سطح پرتاب می‌کنیم. اگر جسم پس از پیمودن  $۴۰ \text{ m}$  روی سطح متوقف شود، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

۰/۶ (۴)

۰/۵ (۳)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اتومیلی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست شروع به حرکت کرده و مسیر معینی را طی می‌کند. اگر تندی این اتومیلی در وسط مسیر برابر با  $v$  باشد، تندی آن در انتهای مسیر کدام است؟

۲v (۲)

 $\sqrt{۲}v$  (۱)

۴v (۴)

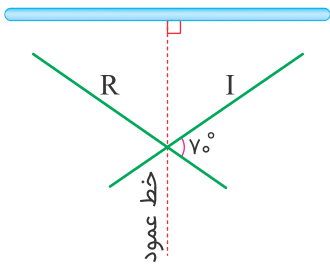
 $۲\sqrt{۲}v$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر یک جبهه موج فرودی (I) و یک جبهه موج بازتابی (R) را مشاهده می‌کنید. زاویه تابش چند درجه است؟



۲۰ (۱)

۳۵ (۲)

۶۵ (۳)

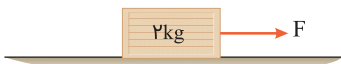
۷۰ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $۲ \text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. نیروی  $F$  مطابق شکل زیر به جسم وارد می‌شود، اگر جسم روی سطح افقی با شتاب  $۲ \text{ m/s}^2$  شروع به حرکت کند، کار این نیرو در ثانیه دوم حرکت جسم چند ژول است؟



۸ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دو متحرک A و B با تندیهای ثابت  $v_A = v$  و  $v_B = 1/5v$  مطابق شکل زیر از شهرهای (۱) و (۲) به سمت شهر دیگر حرکت می‌کنند. اگر اختلاف زمان رسیدن آن‌ها به مقصد برابر  $t$  باشد، در چه لحظه‌ای دو متحرک به یکدیگر می‌رسند؟



- (۱)  $\frac{3}{5}t$   
 (۲)  $\frac{4}{5}t$   
 (۳)  $\frac{6}{5}t$   
 (۴)  $\frac{7}{5}t$

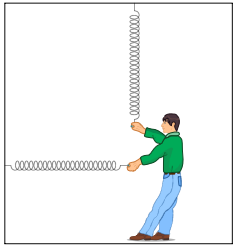
تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به جرم  $80 \text{ kg}$  درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  تندشونده به بالا می‌رود ایستاده است و دو فنر بدون جرم مشابه یکی عمودی و دیگری افقی را با نیروی یکسان می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی کف پای شخص با کف آسانسور برابر  $0/5$  باشد، حداکثر نیرویی که شخص می‌تواند به فنرها اعمال کند بدون آن که جابه‌جا شود چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۴۰



- (۱) ۹۶۰  
 (۲) ۴۸۰  
 (۳) ۳۲۰  
 (۴) ۱۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی مسیری دایره‌ای در مدت  $10 \text{ s}$  از نقطه  $3\vec{i}$  به نقطه  $(\frac{3}{2}\vec{i} + \frac{3\sqrt{3}}{2}\vec{j})$  می‌رود. تندیه متوسط متحرک در این بازه زمانی چند  $\text{m/s}$  است؟ (تمام یگاهها در SI است)

۴۱

- (۱)  $\frac{\pi}{10}$   
 (۲)  $\frac{\pi}{5}$   
 (۳)  $\frac{\pi}{20}$   
 (۴)  $\frac{\pi}{40}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جبهه‌های موجی از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. اگر زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و جبهه‌های موج شکست  $120^\circ$  باشد، زاویه پرتو شکست و امتداد پرتو تابش چند درجه است؟

۴۲

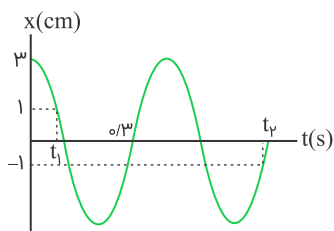
- (۱) ۱۵  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۴۵  
 (۴) ۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده می‌دهد به صورت شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه  $(t_1, t_2)$  چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

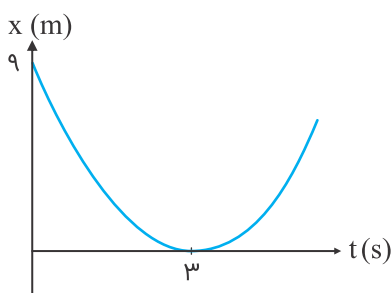
(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی یک سهمی به صورت شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی  $t_1 = ۳s$  تا  $t_2 = ۵s$  چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در کدام مورد برای مکان‌یابی پژواکی از امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

(۲) اندازه‌گیری تندی شارش خون

(۱) تعیین مانع توسط خفاش‌ها

(۴) رادار دوپلری

(۳) تعیین مانع توسط وال عنبر

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تراز شدت صوتی در فاصله‌های ۱۰ متری و ۲۰ متری از یک چشمه صوت به ترتیب  $۴۰\text{ dB}$  و  $۳۰\text{ dB}$  است. در انتقال صوت از ۱۰ متری تا ۲۰ متری چند درصد از انرژی صوت تلف شده است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۸۰

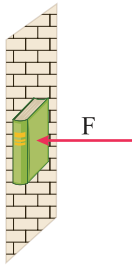
(۳) ۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کتابی را با دست محکم به دیوار به صورت قائم نگه می داریم. بعد آهسته آهسته نیرو را کم می کنیم، تا سرانجام کتاب در آستانه حرکت قرار گیرد. اگر نیرویی که بر کتاب وارد کرده ایم، با  $\vec{F}$  نشان داده شود:



(۱) با کم شدن نیروی دست، اصطکاک هم کم می شود.

(۲) اصطکاک همواره برابر وزن کتاب است.

(۳) مقدار اصطکاک در هر لحظه برابر  $(\mu_s F)$  است.

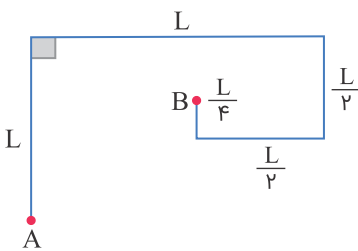
(۴) فقط به هنگام شروع حرکت کتاب، اصطکاک برابر وزن کتاب است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی مسیری مطابق شکل زیر را از نقطه A شروع به طی کردن می کند و پس از  $20\text{ s}$  به نقطه B می رسد. سرعت متوسط متحرک در مدت  $20\text{ s}$  چند  $\text{m/s}$  است؟



$$(1) \frac{\sqrt{15}L}{40}$$

$$(2) \frac{\sqrt{13}L}{40}$$

$$(3) \frac{\sqrt{13}L}{80}$$

$$(4) \frac{\sqrt{15}L}{80}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به جرم  $80\text{ kg}$  درون یک آسانسور روی باسکول ایستاده است. اگر شخص یک فنر با ثابت  $400\text{ N/m}$  را که یک سر آن به سقف آسانسور وصل است به سمت پایین بکشد و طول آن  $40\text{ cm}$  افزایش یابد و در همین مدت زمان، آسانسور با اندازه شتاب  $2\text{ m/s}^2$  کندشونده رو به پایین حرکت کند، باسکول چه عددی را برحسب نیوتون نشان خواهد داد؟

$$(2) 960$$

$$(1) 800$$

$$(4) 160$$

$$(3) 640$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تویی بر روی مسیری دایره ای به شعاع  $10\text{ m}$  در مدت  $\frac{1}{4}$  دقیقه با تندی ثابت  $30\text{ m/s}$ ، پادساعتگرد می چرخد. سرعت متوسط این متحرک در این مدت چند  $\text{m/s}$  است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طول موج دومین خط طیف اتمی هیدروژن در رشته برکت ( $n' = 4$ ) چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01\text{ (nm)}^{-1}$ )

$$2880 \quad (2)$$

$$1440 \quad (1)$$

$$\frac{3200}{3} \quad (4)$$

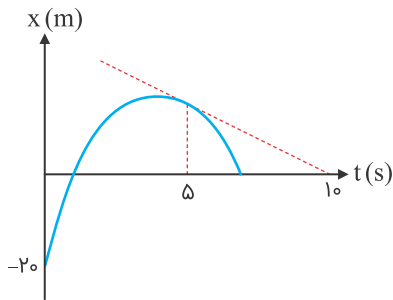
$$\frac{1600}{3} \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور  $x$  در حال حرکت است. در این نمودار خط مماس بر منحنی در لحظه  $t = 5\text{ s}$  رسم شده است. اگر تندی متحرک در لحظه  $t = 5\text{ s}$  برابر با  $2\text{ m/s}$  باشد، سرعت متوسط آن در  $5$  ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



$$4 \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام یک از جمله‌های زیر درست است؟

(۱) به یک کشتی فضایی که در خلأ دور زمین می‌چرخد، هیچ نیرویی وارد نمی‌شود.

(۲) هر جسم در حال حرکتی برای ادامه حرکت نیاز به نیرو دارد.

(۳) نیرو را با ترازو اندازه می‌گیرند.

(۴) ممکن است سرعت جسمی در یک لحظه صفر و نیروی وارد بر آن مخالف صفر باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک اتومبیل و یک کامیون از یک نقطه همزمان در جهت محور به ترتیب با سرعت‌های اولیه  $2\text{ m/s}$  و  $12\text{ m/s}$  و شتاب‌های ثابت  $2\text{ m/s}^2$  و  $1\text{ m/s}^2$  حرکت می‌کنند. در مدت زمانی که دو متحرک دوباره به هم می‌رسند بیشینه فاصله دو متحرک چند متر می‌شود؟

(۲) ۷۵

(۱) ۵۰

(۴) ۱۲۵

(۳) ۱۰۰

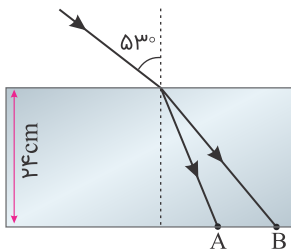
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک پرتو نور مرکب از دو رنگ آبی و قرمز از هوا به سطح یک تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. اگر ضریب شکست تیغه برای نور آبی  $1/6$  و فاصله AB برابر  $4/4\text{ cm}$  باشد، ضریب شکست تیغه برای نور قرمز کدام است؟  $(\sin 53^\circ = 4/5)$

$(\sqrt{2} \simeq 1/4$  و  $\sqrt{3} \simeq 1/7$ )

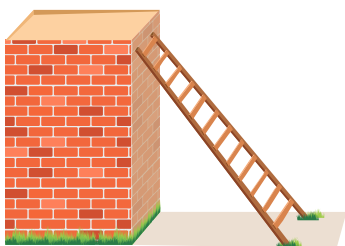
(۱)  $\frac{4}{3}$ (۲)  $1/2$ (۳)  $\sqrt{2}$ (۴)  $1/5$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر، نردبانی به جرم  $40\text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان  $0/75$  است. در آستانه سر خوردن نردبان، نیرویی که زمین به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که دیوار به نردبان وارد می‌کند؟

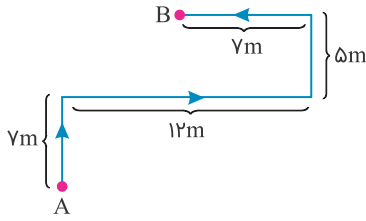
(۱)  $2/3$ (۲)  $2/5$ (۳)  $3/5$ (۴)  $3/4$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

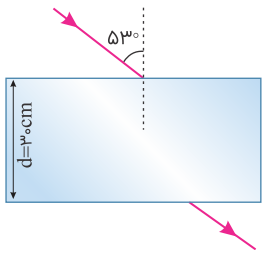
متحرکی روی مسیر نشان داده شده، بدون برگشت از نقطه A به نقطه B می‌رود. تندی متوسط جسم در این حرکت چند برابر اندازه سرعت متوسط متحرک در این حرکت است؟



- (۱)  $\frac{31}{13}$   
 (۲)  $\frac{13}{31}$   
 (۳)  $\frac{31}{17}$   
 (۴)  $\frac{17}{31}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک پرتو نور از خلأ به سطح یک تیغه شیشه‌ای با ضریب شکست  $n$  می‌تابد. اگر مدت حرکت پرتو در تیغه شیشه‌ای تا خروج از سطح دیگر  $\frac{5}{3}$  ns باشد، زاویه شکست پرتو در تیغه چند درجه است؟  $\sin 53^\circ = 0.8$  و تندی نور در خلأ  $3 \times 10^8$  m/s است.



- (۱) ۳۰  
 (۲) ۳۷  
 (۳) ۴۵  
 (۴) ۶۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

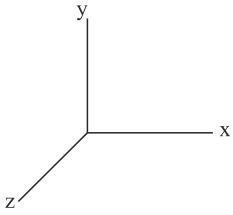
مگسی در راستای عمود بر سطح زمین به پرواز درمی آید و ۹ m به طرف بالا رفته، سپس ۱۲ m به سمت شرق و در ادامه، ۲۰ m به سمت شمال می‌رود. در این حرکت، مسافت طی‌شده توسط مگس چند برابر جابه‌جایی آن است؟

- (۱)  $\frac{25}{41}$   
 (۲)  $\frac{41}{25}$   
 (۳)  $\frac{35}{41}$   
 (۴)  $\frac{41}{35}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



یک موج الکترومغناطیسی در محیطی با ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  منتشر شده است. اگر در یک لحظه در یک نقطه از محیط جهت بردار میدان الکتریکی در جهت  $+x$  و میدان مغناطیسی در جهت  $-y$  باشد، بردار سرعت موج کدام است؟ (محورهای مختصات به صورت زیر است.)



$$\frac{+4\vec{k}}{3\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} \quad (1)$$

$$\frac{-4\vec{k}}{3\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} \quad (2)$$

$$\frac{+3\vec{k}}{4\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} \quad (3)$$

$$\frac{-3\vec{k}}{4\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رابطه نیرو - مکان نوسانگر وزنه و فنری که حرکت هماهنگ ساده روی سطح افقی بدون اصطکاک انجام می‌دهد در SI به صورت  $F = -10\pi^2 x$  است. ثابت فنر چند واحد SI است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

$$200 \quad (1)$$

$$100 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

برداری شتاب متوسط در یک بازه زمانی هم‌جهت با بردار ..... است.

$$(1) \text{ سرعت}$$

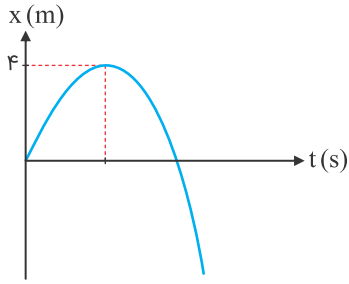
$$(2) \text{ تغییرات سرعت}$$

$$(3) \text{ جابه‌جایی}$$

$$(4) \text{ مکان}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار  $x - t$  متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی جسم در مکان  $6\text{ m}$  برابر  $10\text{ m/s}$  باشد، سرعت اولیه حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟



(۱)  $4\sqrt{5}$

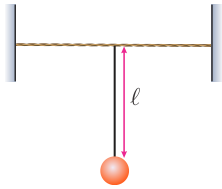
(۲)  $-4\sqrt{5}$

(۳)  $2\sqrt{10}$

(۴)  $-2\sqrt{10}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

در شکل زیر نخ افقی با بسامد  $f = 1\text{ Hz}$  نوسان‌های افقی با دامنه کم انجام می‌دهد. اگر بخواهیم آونگی به طول  $l$  را به آن متصل کنیم تا آونگ با بیشترین دامنه توسط نخ نوسان کند،  $l$  برحسب سانتی‌متر کدام است؟ ( $\pi^2 \simeq g$ )



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سه نیروی  $F_1 = 6\text{ N}$  و  $F_2 = 8\text{ N}$  و  $F_3 = 12\text{ N}$  که موازی سطح افق هستند به طور هم‌زمان به جسمی ساکن به جرم  $1200\text{ (g)}$  اعمال می‌شوند به گونه‌ای که نیروی خالصی به واسطه این سه نیرو به جسم اعمال نمی‌شود و جسم ساکن می‌ماند. با حذف نیروی  $F_1$ ، نیرویی که سطح به جسم اعمال می‌کند چندبرابر می‌شود؟ ( $\mu_s = 0/5$ ,  $\mu_k = 0/3$ )

(۲)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

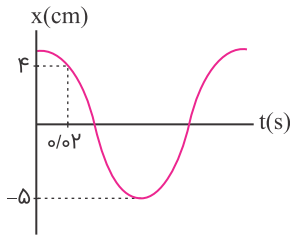
(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۴)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۳)  $2\sqrt{5}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان-زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟  $(\cos \frac{\pi}{5} = 0/8)$



$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

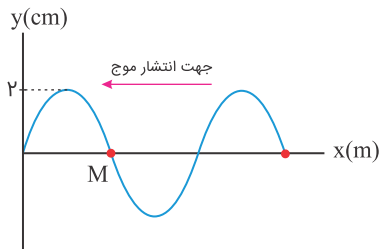
$$\frac{\pi}{2} \quad (3)$$

$$\pi \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

نقش موج یک موج عرضی که در یک تار منتشر شده است در  $t = 0$ ، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر مختصات ذره M پس از

$0/3$  ثانیه برای اولین بار پس از  $t = 0$  برابر  $\begin{cases} x = +40 \text{ cm} \\ y = +2 \text{ cm} \end{cases}$  شود، موج چه مسافتی برحسب متر را در مدت ۴ ثانیه طی می‌کند؟



$$20 \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$80 \quad (3)$$

$$160 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

در آزمایش تشتت موج، فاصله بین دو نوار روشن متوالی برابر  $20 \text{ cm}$  است. اگر امواج توسط نوسانگری با بسامد  $40 \text{ Hz}$  ایجاد شده باشد، تندی امواج در سطح آب چند متر بر ثانیه است؟

$$8 \quad (2)$$

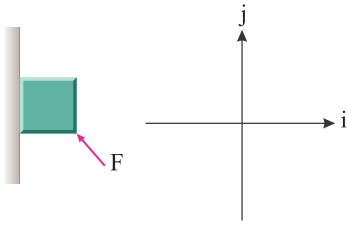
$$4 \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

مطابق شکل زیر نیروی  $\vec{F} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$  به جسمی  $6 \text{ kg}$  وارد می‌شود. نیرویی که جسم به سطح دیوار قائم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $\mu_k = 0/6$ ,  $\mu_s = 0/8$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(۱)  $10\sqrt{13}$

(۲)  $50$

(۳)  $20\sqrt{17}$

(۴)  $10\sqrt{11}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شتاب گرانش در ارتفاع  $\frac{R_e}{2}$  از سطح زمین چند برابر شتاب گرانش در ارتفاع  $R_e$  از سطح زمین است؟ ( $R_e$  شعاع زمین است)

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{9}{16}$

(۱)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{16}{9}$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تویی به جرم  $400g$  را از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌کنیم. این توپ با سطح زمین برخورد کرده و باز می‌گردد. نیرویی که سطح زمین در حین برخورد بر توپ وارد می‌کند برابر با  $40N$  است. اگر مدت زمان برخورد توپ با سطح زمین  $0/5s$  باشد، اندازه تغییر تکانه توپ در حین این برخورد چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۲)  $18$

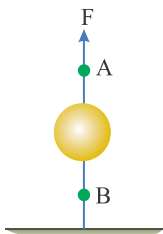
(۴)  $24$

(۱)  $16$

(۳)  $20$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی مطابق شکل زیر به طناب‌های سبک قائم متصل است. اگر نیروی  $F$  را به تدریج زیاد کنیم، طناب از نقطه ..... پاره می‌شود و اگر نیروی  $F$  را به طور ناگهانی افزایش دهیم، طناب از نقطه ..... پاره می‌شود.



(۱) A و A

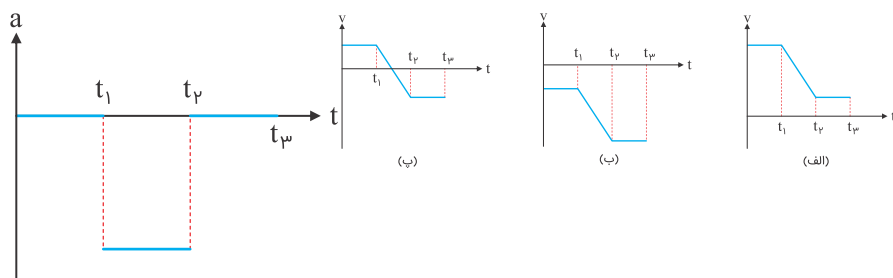
(۲) B و A

(۳) A و B

(۴) B و B

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدامیک از نمودارهای سرعت- زمان زیر می‌تواند مربوط به این متحرک باشد؟



(۱) الف

(۲) ب

(۳) پ

(۴) الف، ب و پ

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چگالی و شعاع سیاره‌ای به ترتیب  $\frac{1}{p}$  و  $4$  برابر چگالی و شعاع زمین است. شتاب جاذبه در سطح این سیاره چند برابر شتاب جاذبه در سطح زمین است؟

(۲) ۲

(۱)  $\frac{1}{2}$ 

(۴) ۴

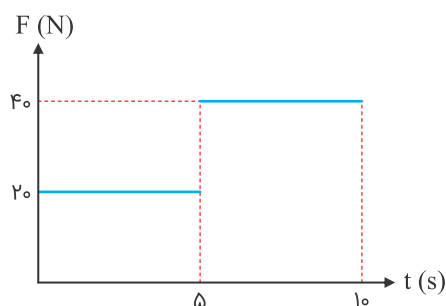
(۳)  $\frac{1}{4}$ 

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $5\text{kg}$  روی سطح افقی ساکن است. نیروی افقی  $F$  را بر این جسم وارد می‌کنیم. نمودار تغییرات این نیرو بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح به ترتیب  $\frac{1}{6}$  و  $\frac{1}{4}$  باشد، نیروی خالص متوسط بر جسم در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 10\text{s}$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی محور  $x$ ها در حال حرکت است. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟

- (۱) با مثبت بودن سرعت متحرک، طول بردار مکان آن افزایش می یابد.
- (۲) در صورتی که علامت بردار مکان و بردار سرعت متحرک خلاف یکدیگر باشند، طول بردار مکان کاهش می یابد.
- (۳) نمودار مکان- زمان متحرک نشانگر شکل مسیر حرکت آن است.
- (۴) به ازای هر بار تغییر جهت بردار مکان متحرک، علامت بردار سرعت متحرک نیز تغییر می کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در یک بازتاب پخشنده، ابعاد ناهمواری‌های سطح ..... از طول موج تابیده شده به سطح است و قانون بازتاب عمومی در بازتاب از سطح ناهموار برقرار .....  
.....

- (۱) بزرگ‌تر - است
- (۲) کوچک‌تر - است
- (۳) کوچک‌تر - نیست
- (۴) بزرگ‌تر - نیست

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

پرنده‌ای با تندی ثابت  $10 \text{ m/s}$ ، ابتدا  $120$  متر به سمت شمال، بعد  $80$  متر به سمت شرق، سپس  $60$  متر به سمت جنوب و در نهایت  $240$  متر به سمت بالا پرواز می‌کند، تندی متوسط آن در کل مسیر حرکت چند  $\text{m/s}$  بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن در کل مسیر است؟

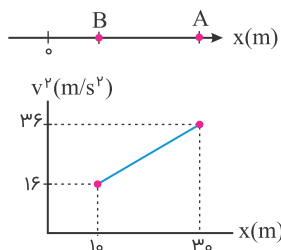
- (۱) ۴
- (۲)  $4/8$
- (۳) ۵
- (۴)  $5/2$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی با شتاب ثابت از مکان  $A$  به مکان  $B$  می‌رسد. اگر نمودار مربع سرعت متحرک بر حسب مکان آن مطابق شکل زیر باشد، مکان متحرک  $2 \text{ s}$  قبل از رسیدن به مکان  $B$  بر حسب متر کدام است؟



- (۱) ۱۹
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۵

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک موج الکترومغناطیسی با طول موج  $300\text{ m}$  در جهت محور  $x$  در خلأ در حال انتشار است. اگر این موج در لحظه  $t = 0$  از  $x = 0$  عبور کند و در این لحظه و در این مکان میدان الکتریکی موج صفر باشد، پس از چند میکروثانیه پس از این لحظه بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای روی محور  $x$  به مختصات  $x = +3\text{ km}$ ، بیشینه می‌شود؟ ( $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ )

(۲)  $10/25$

(۱)  $10$

(۴)  $10/75$

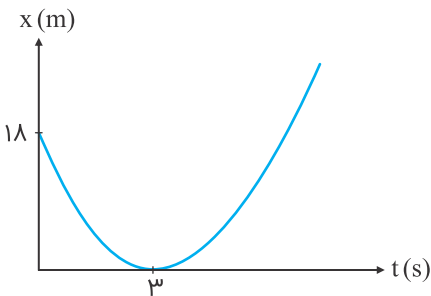
(۳)  $10/5$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

مطابق شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب متحرک در لحظه  $t = 5\text{ s}$ ، چند متر بر ثانیه است؟



(۱)  $2$

(۲)  $4$

(۳)  $-2$

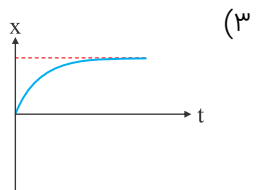
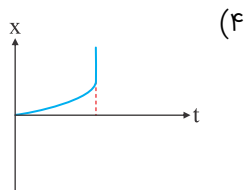
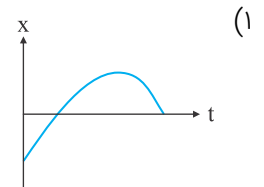
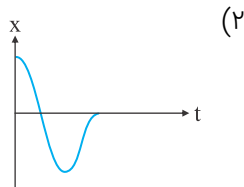
(۴)  $-4$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام یک از نمودارهای مکان - زمان زیر نمی‌تواند نشان‌دهنده نمودار  $x - t$  یک متحرک باشد؟

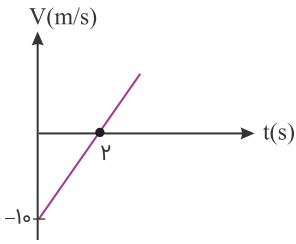


تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

شکل زیر نمودار سرعت- زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اگر متحرک در شروع حرکت در مکان  $x_0 = -20 \text{ m}$  قرار داشته باشد، در لحظه‌ای که متحرک به مبدأ مکان ( $x = 0$ ) می‌رسد، اندازه سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟



(۱)  $10\sqrt{3}$

(۲)  $5\sqrt{3}$

(۳) ۱۰

(۴) ۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طول نخ آونگ که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، برابر  $25 \text{ cm}$  است. اگر در هر دقیقه  $120$  بار تندی این آونگ صفر شود، شتاب محل آونگ چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

(۲) ۹

(۱) ۱۸

(۴) ۳

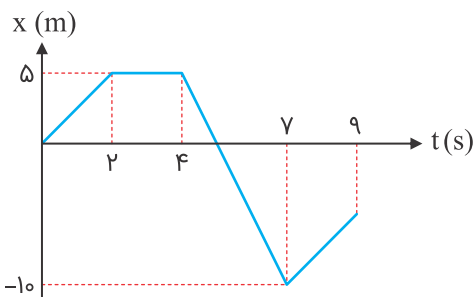
(۳) ۴/۵

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟  
 الف) در  $4$  ثانیه اول، مسافت و جابه‌جایی متحرک هم‌اندازه هستند.  
 ب) در لحظه  $t = 5$  سرعت لحظه‌ای متحرک  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.  
 پ) در ثانیه هفتم متحرک در حال دور شدن از مبدأ است.  
 ت) در همه لحظات تندی لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای متحرک هم‌اندازه هستند.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

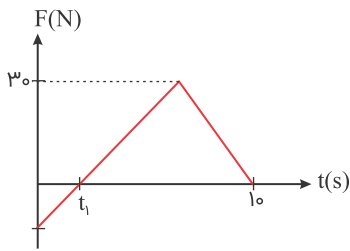
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی که به جسم در جهت مثبت محور نیرو وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



۲ (۱)

۱۵ (۲)

۲۵ (۳)

۴) باید  $t_1$  معلوم باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $2\text{kg}$  روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی  $37^\circ$  می‌سازد ساکن است. نیرویی که سطح شیب‌دار به جسم وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

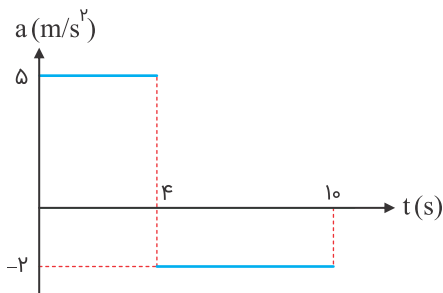
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دو متحرک A و B با سرعت‌های  $\vec{v}_0$  و  $-2\vec{v}_0$  روی خط راست به سمت یکدیگر در حال حرکت هستند. اگر بزرگی شتاب ترمز هرکدام از آن‌ها  $a$  باشد، حداقل فاصله بین آن‌ها چقدر باشد تا اگر هم‌زمان ترمز بگیرند، به یکدیگر برخورد نکنند؟

 $\frac{2v_0^2}{a}$  (۲) $\frac{3v_0^2}{2a}$  (۱) $\frac{9v_0^2}{2a}$  (۴) $\frac{5v_0^2}{2a}$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور X در حرکت است به صورت شکل زیر می‌باشد. سرعت این متحرک در مبدأ زمان برابر با  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و در خلاف جهت محور X است. در  $10$  ثانیه اول حرکت، متحرک چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت کرده است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

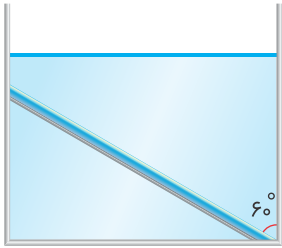
شکل زیر یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام گزینه درست است؟



- (۱) نیروی پیشران بزرگ‌تر از نیروی مقاومت است.
- (۲) نیروی مقاومت واکنش نیروی پیشران است.
- (۳) واکنش نیروی شناوری بر آب وارد می‌شود.
- (۴) نیروی شناوری واکنش نیروی وزن است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر، درون یک ظرف، سطح بازتابنده‌ای به‌طور مایل قرار داده‌ایم. پرتو نوری با زاویه تابش  $53^\circ$  از هوا وارد مایع درون ظرف می‌شود. ضریب شکست مایع برابر کدام باشد تا پرتو نور روی خودش بازتاب شود؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



- (۱)  $\frac{8\sqrt{3}}{5}$
- (۲)  $\frac{6\sqrt{3}}{5}$
- (۳)  $1/6$
- (۴)  $1/2$

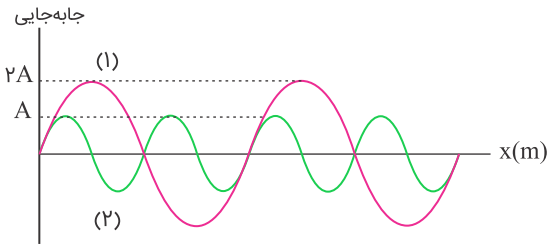
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی یک دایره در حال حرکت است. در بازه زمانی  $\Delta t$ ، متحرک ۲۵ درصد از محیط دایره را طی می‌کند. تندی متوسط متحرک چند برابر اندازه سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
- (۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$
- (۴) ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی که در یک محیط منتشر شده است، به صورت شکل زیر است. شدت صوت موج صوتی (۱) در فاصله ۲ متری از منبع صوت موج (۱) چند برابر شدت صوت موج صوتی (۲) در فاصله ۴ متری از منبع صوت موج (۲) است؟ دامنه نوسان ذرات محیط با پیشروی موج ثابت است.



۱ (۱)

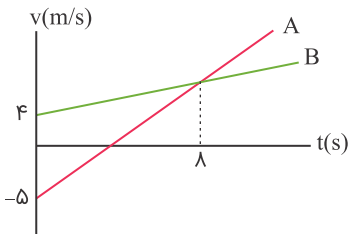
۲ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است، اگر شتاب متحرک B برابر  $2 \text{ m/s}^2$  باشد، تا برابر شدن سرعت دو متحرک (لحظه  $t = 8 \text{ s}$ )، چند ثانیه متحرک A در جهت محور Xها در حرکت بوده است؟



۶/۴ (۱)

۷/۲ (۲)

۵/۶ (۳)

۴/۸ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با کاهش دمای محیط یک ساعت آونگ‌دار، آونگ ..... نوسان می‌کند و ساعت ..... می‌افتد.

(۲) سریع‌تر، عقب

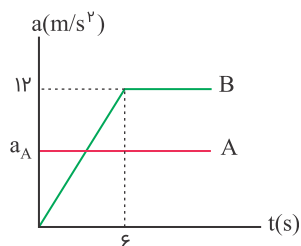
(۱) سریع‌تر، جلو

(۴) کندتر، عقب

(۳) کندتر، جلو

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار زیر، اگر دو متحرک همزمان و از حال سکون به راه افتاده باشند و در لحظه  $t = ۹$  s، بزرگی سرعت آنها باهم برابر شود، شتاب متحرک A چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۸ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

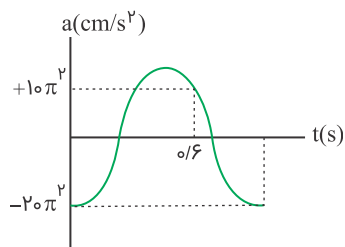
۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد به صورت شکل زیر است. دامنه نوسان نوسانگر چند سانتی‌متر است؟



۲ (۱)

۲/۱ (۲)

۴ (۳)

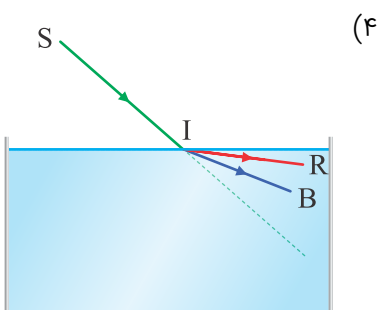
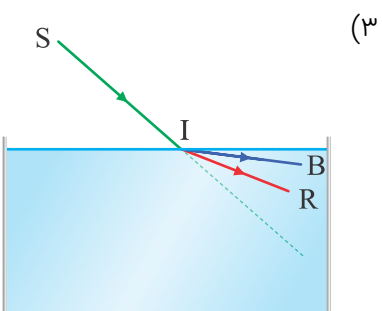
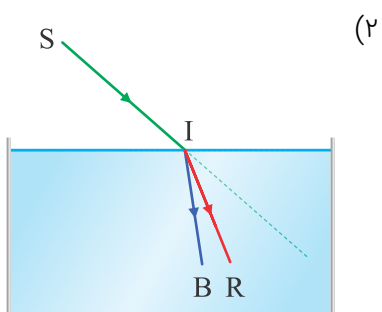
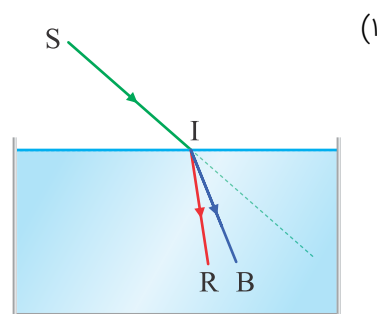
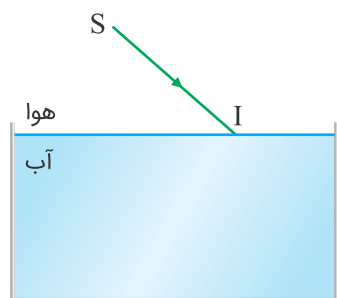
۴/۰۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

پرتوی نور SI، متشکل از دو باریکه نور آبی (B) و قرمز (R)، مطابق شکل زیر از هوا بر آب می‌تابد. در کدام گزینه مسیر این پرتو در آب به‌درستی رسم شده است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جرم سیاره‌ای ۹ برابر جرم زمین و شعاع آن ۲ برابر شعاع زمین است. وزن ماهواره‌ای در فاصله  $3R_e$  از سطح زمین با وزن همین ماهواره در چه فاصله‌ای از سطح این سیاره یکسان است؟ ( $R_e$  شعاع زمین است)

(۲)  $8R_e$

(۱)  $6R_e$

(۴)  $12R_e$

(۳)  $10R_e$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت  $x = 2t^2 + 7$  است. جابه‌جایی این متحرک در دو ثانیه سوم چندبرابر جابه‌جایی آن در دو ثانیه دوم است؟

- (۱) ۳  
(۲)  $\frac{5}{3}$   
(۳) ۵  
(۴)  $\frac{7}{5}$

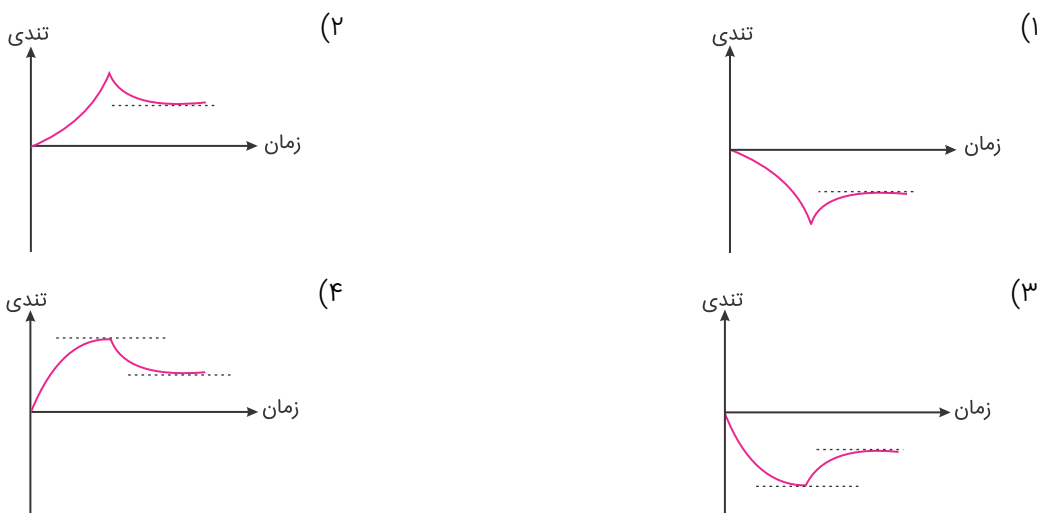
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱۰۱ کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (۱) اگر جسمی با سرعت ثابت در حرکت باشد، نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند.  
(۲) هر جسم در حال حرکتی، برای ادامه حرکت، حتماً نیاز به نیرو دارد.  
(۳) نیروی مقاومت شاره، نیرویی است که به واسطه قرارگیری جسم در شاره، از طرف شاره به آن وارد می‌شود.  
(۴) نیروی وارد بر یک جسم می‌تواند سبب تغییر سرعت جسم یا تغییر شکل آن شود.

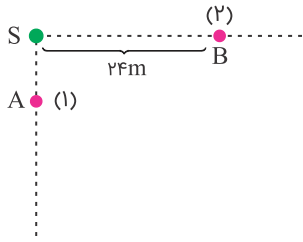
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱۰۲ چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن که در ارتفاع نسبتاً زیادی قرار دارد، به بیرون می‌پرد و پس از مدتی چتر خود را باز می‌کند و در امتداد قائم سقوط می‌کند. کدامیک از نمودارهای زیر نشانگر نمودار تندى - زمان این چترباز است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل دو شنونده A و B در نقاط (۱) و (۲)، صوت حاصل از منبع S که جبهه‌های موج کروی در فضا پخش می‌کند را می‌شنوند. اگر اختلاف تراز شدت صوت دو شنونده برابر ۱۵ dB باشد، فاصله شنونده A تا منبع چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود و  $\log 2 = 0.3$ )



(۱)  $0.4\sqrt{30}$

(۲)  $0.8\sqrt{30}$

(۳)  $6\sqrt{2}$

(۴)  $3\sqrt{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم ۲ kg روی سطح افقی به ضریب اصطکاک  $\mu_k = 0.5$  قرار دارد. این جسم تحت تأثیر نیروی افقی F شروع به حرکت می‌کند. اگر معادله شتاب- زمان جسم در SI به صورت  $a = \frac{t^2}{2}$  باشد، اندازه نیروی F در لحظه  $t = 4$  s چند نیوتون است؟

(۲) ۲۰

(۱) ۱۶

(۴) ۲۶

(۳) ۲۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت کرده و سرعت متوسط آن در t ثانیه اول، دوم و سوم به ترتیب ۱۰، ۱۲ و ۱۲ متر بر ثانیه است، اگر نوع حرکت متحرک با شتاب ثابت و یا یکنواخت باشد، در مراحل گفته شده نوع حرکت به ترتیب کدام است؟

(۲) تندشونده، یکنواخت، یکنواخت

(۱) تندشونده، یکنواخت، تندشونده

(۴) تندشونده، کندشونده، کندشونده

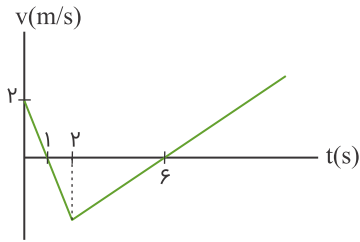
(۳) تندشونده، کندشونده، تندشونده

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر بردار مکان جسم در لحظه  $t_1 = 2$  s برابر  $\vec{d} = -12\vec{i}$  باشد، بردار مکان متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تغییر جهت می‌دهد؟



(۱) ۶

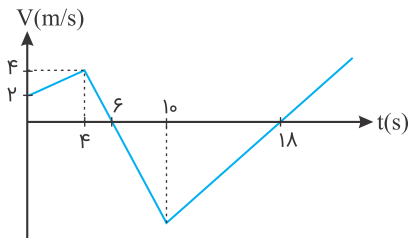
(۲) ۸

(۳) ۱۴

(۴) ۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. متحرک در لحظه  $t = 0$  از  $x = -20$  m عبور می‌کند. تندی متوسط متحرک در بازه  $t = 0$  تا لحظه‌ای که از  $x = +20$  m عبور می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

(۱)  $\frac{16}{15}$ 

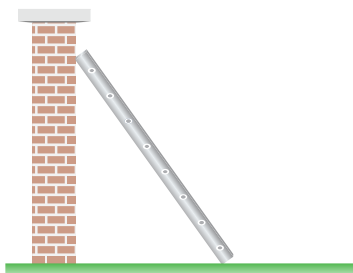
(۲) ۴

(۳)  $\frac{68}{15}$ 

(۴) ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و در آستانه سرخوردن است. اگر اندازه نیروهایی که دیوار قائم و سطح افقی بر نردبان وارد می‌کنند به ترتیب  $60$  N و  $100$  N باشند، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$ (۲)  $\frac{3}{5}$ (۳)  $\frac{3}{4}$ (۴)  $\frac{1}{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



متحرکی روی محور X ها حرکت می‌کند. در مدت ۱۰s، سرعت متوسط متحرک  $+2 \text{ m/s}$  و تندی متوسط آن  $3 \text{ m/s}$  است. متحرک در این ۱۰s چند متر را در جهت محور X طی کرده است؟

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) به تعداد تغییر جهت‌ها بستگی دارد.

(۳) ۲۵

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در یک طناب، موج عرضی ایجاد شده است. یک تپ از این موج در مدت  $t_1$  طول طناب را طی می‌کند.  $\frac{3}{4}$  طناب را بریده و کنار می‌گذاریم.  $\frac{1}{4}$  باقی‌مانده را آن قدر می‌کشیم که طول آن ۲ برابر طول طناب اولیه شود. یک تپ در طناب جدید، طول سیم را در مدت  $t_2$  طی می‌کند.  $\frac{t_2}{t_1}$  کدام است؟ (نیروی کشش هر دو طناب یکسان است.)

(۲)  $2\sqrt{2}$ (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)  $\sqrt{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

شخصی به جرم  $50 \text{ kg}$  درون آسانسوری قرار دارد. این آسانسور با شتاب ثابت  $3 \text{ m/s}^2$  شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند. کار نیروی عمودی سطح وارد بر شخص در دو ثانیه اول حرکت آسانسور چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۲) ۲۸۰۰

(۱) ۲۱۰۰

(۴) ۳۹۰۰

(۳) ۳۳۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وزنه‌ای به جرم  $200 \text{ گرم}$  را به فنری با ثابت  $k$  وصل می‌کنیم و مجموعه را به نوسان درمی‌آوریم. اگر جرم وزنه را به  $800 \text{ گرم}$  برسانیم، دوره نوسان  $1/10$  ثانیه تغییر می‌کند.  $k$  برحسب نیوتون بر سانتی‌متر کدام است؟ ( $\pi \simeq \sqrt{10}$ )

(۲) ۶

(۱) ۴

(۴) ۱۶

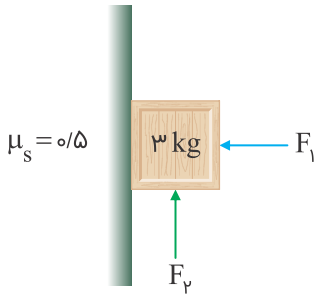
(۳) ۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

در شکل زیر، جسمی به جرم  $۳\text{kg}$ ، تحت تأثیر نیروی افقی  $F_1$  و نیروی قائم  $F_2$  روی دیوار قائمی ساکن است. اگر  $F_1 = F_2 = F$  باشد، بیشینه مقدار  $F$  برای ساکن ماندن جسم روی دیوار چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

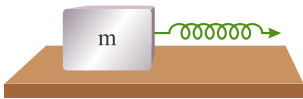
(۴) ۷۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

توسط فنری با ثابت  $۱۰۰\text{N/cm}$ ، مطابق شکل وزنه‌ای به جرم  $m$  را روی سطح افقی می‌کشیم. در حالتی که طول فنر،  $۷/۴\text{cm}$  بیشتر از طول عادی آن باشد، جسم به صورت تندشونده با شتابی به بزرگی  $۲\text{m/s}^2$  حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند،  $۱۳۰\text{N}$  باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ( $g = ۱۰\text{N/kg}$ )

(۱)  $\frac{1}{3}$ (۲)  $\frac{5}{13}$ (۳)  $\frac{5}{12}$ (۴)  $۰/۵$ 

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طول موج نور سبز و نارنجی به ترتیب  $۵۱۰\text{nm}$  و  $۶۸۰\text{nm}$  است. انرژی هر فوتون از نور سبز چندبرابر انرژی هر فوتون از نور نارنجی است؟

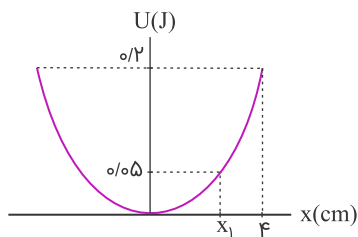
(۲)  $\frac{4}{5}$ (۴)  $\frac{4}{3}$ (۱)  $\frac{5}{4}$ (۳)  $\frac{3}{4}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

نمودار انرژی پتانسیل یک نوسانگر بر حسب مکان به صورت شکل زیر است. تندی نوسانگر در مکان  $x_1$  چند متر بر ثانیه است؟ (جرم نوسانگر ۷۵ گرم است)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

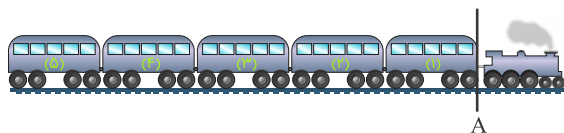
۴ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر، پنج واگن مشابه توسط یک لوکوموتیو از حال سکون به حرکت درمی‌آیند. ابتدای واگن اول قبل از شروع حرکت موازی با نقطه ثابت  $A$  روی زمین است. پس از ۳ s از شروع حرکت انتهای واگن اول از نقطه  $A$  عبور می‌کند. مدت زمان بین عبور ابتدا و انتهای واگن پنجم از نقطه  $A$  چند ثانیه است؟ (فاصله بین واگن‌ها ناچیز و  $\sqrt{5} \simeq 2/25$  است)



۱ (۱)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۲۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نقطه‌ای را بین خط واصل کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، اندازه نیرویی که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود، ۹ برابر اندازه نیرویی است که از طرف ماه بر جسم وارد می‌شود. فاصله این نقطه تا مرکز کره زمین چند برابر فاصله این نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه در نظر بگیرید)

۹ (۲)

۳ (۱)

 $\frac{1}{9}$  (۴) $\frac{1}{3}$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک منبع صوت با توان  $48 \text{ mW}$ ، امواج صوتی را به صورت کره‌هایی در فضا پخش می‌کند. تراز شدت صوت در چه فاصله‌ای از منبع صوت برابر  $50 \text{ dB}$  است؟

( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  و  $\pi \simeq 3$  و از اتلاف انرژی صوتی صرف نظر شود.)

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۴۰۰

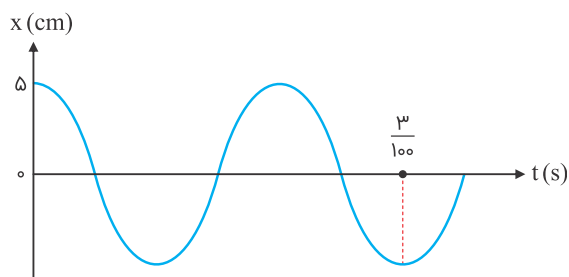
(۳) ۲۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱۲۰ شکل زیر، نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای را نشان می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی این نوسانگر  $25 \text{ J}$  باشد، جرم آن چند گرم است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۶۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱۲۱ نوسانگری به جرم  $400 \text{ g}$  با بسامد  $100 \text{ Hz}$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر  $160 \text{ N}$  باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

(۲)  $\frac{\pi}{4}$

(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{4}{\pi}$

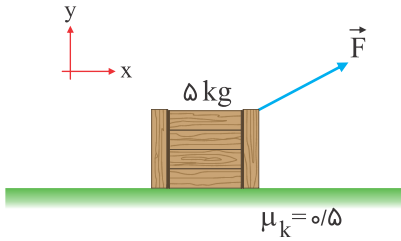
(۳)  $\frac{2}{\pi}$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر، جسم تحت تأثیر نیروی  $\vec{F} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$  (در SI) به اندازه  $5\text{ m}$  جابه‌جا می‌شود. بزرگی کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



۲۰۰ (۱)

صفر (۲)

۵۰ (۳)

۲۵۰ (۴)

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $3\text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی افقی  $F$ ، روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k$ ، با شتاب  $4\text{ m/s}^2$  در حال حرکت است. اندازه نیروی  $F$  را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم با سرعت ثابت حرکت کند؟

۹ (۲)

۱۲ (۱)

۴ (۴) باید مشخص باشد.

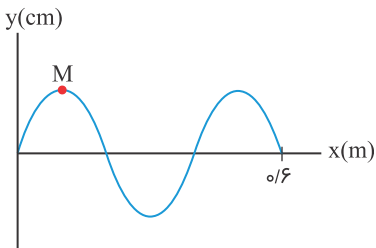
۶ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نقش موج یک موج عرضی که درون یک تار منتشر شده است، در لحظه  $t = 0$  به صورت شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 0/6\text{ s}$  برای دومین بار، تندی ذره  $M$  از تار بیشینه شود، موج در مدت  $4$  ثانیه چه مسافتی را برحسب متر در محیط پیشروی می‌کند؟



۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

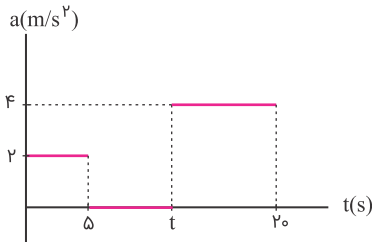
۴ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست با سرعت اولیه  $20 \text{ m/s}$  حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که خلاف جهت محور حرکت کرده است، برابر  $11/25 \text{ m/s}$  است. شتاب متوسط متحرک در  $20$  ثانیه نخست حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟ (مدت حرکت متحرک در خلاف جهت محور کمتر از  $20 \text{ s}$  است)



(۱) ۲

(۲)  $2/5$ 

(۳) ۳

(۴)  $3/5$ 

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به جرم  $50 \text{ kg}$  درون آسانسوری قرار دارد. این آسانسور با شتاب ثابت  $3 \text{ m/s}^2$  شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند. کار نیروی عمودی سطح وارد بر شخص در دو ثانیه اول حرکت آسانسور چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۲) ۲۸۰۰

(۱) ۲۱۰۰

(۴) ۳۹۰۰

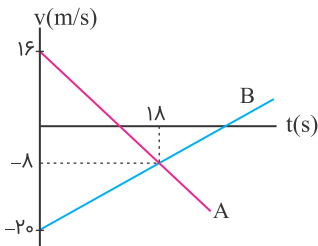
(۳) ۳۳۰۰

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور xها حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از تغییر جهت متحرک A، متحرک B تغییر جهت می‌دهد؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

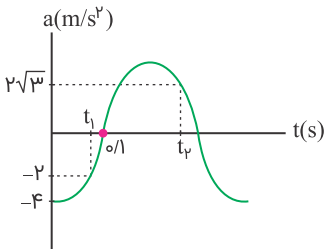
(۴) ۳۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب - زمان یک نوسانگر در SI به صورت شکل زیر است. تندی متوسط نوسانگر در بازه  $(t_1, t_2)$  چند میلی‌متر بر ثانیه است؟ ( $\sqrt{3} \approx 1/75$  و  $\pi \approx \sqrt{10}$ )



(۱) ۷۸

(۲) ۱۵۶

(۳) ۳۹

(۴) ۲۵۲

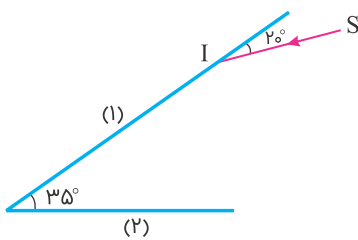
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

شخصی درون آسانسور قرار دارد. اگر ناگهان کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟ ( $m$  جرم شخص و  $g$  شتاب گرانش است)

(۱) صفر  $mg$  (۲) $\frac{mg}{2}$  (۴)  $2mg$  (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

پرتو نور SI به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه انحراف پرتو خروجی نهایی از مجموعه دو آینه نسبت به پرتو نور SI چند درجه است؟



(۱) ۳۵

(۲) ۷۰

(۳) صفر

(۴) ۱۸۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله مکان-زمان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد در SI به صورت  $x = A \cos(100\pi t)$  است. اگر نوسانگر در یک بازه زمانی به مدت  $0.3$  s، مسافت  $24$  cm را طی کند، طول پاره خط نوسان آن چند سانتی‌متر است؟

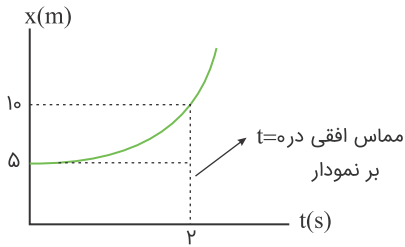
(۱) ۴ (۲) ۸

(۳) ۱۲ (۴) ۲۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم  $10 \text{ kg}$  مطابق شکل زیر است. برآیند نیروهای وارد بر این جسم چند نیوتون است؟

۱۳۲



۲۵ (۱)

۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۲ (۴)

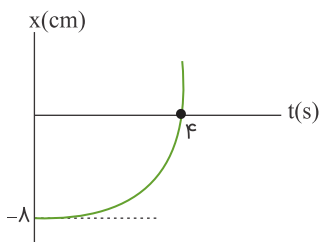
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست نشان می‌دهد. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱۳۳



۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

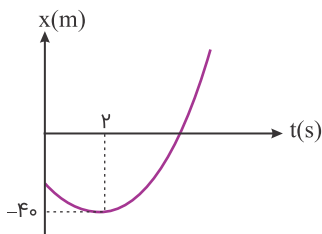
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سهمی شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اگر شیب خط مماس بر منحنی وقتی متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند،  $20$  واحد  $SI$  باشد. معادله مکان- زمان این متحرک در  $SI$  کدام است؟

۱۳۴

 $2/5t^2 - 10t - 30$  (۱) $2/5t^2 - 10t - 10$  (۲) $5t^2 - 20t - 30$  (۳) $5t^2 - 20t - 10$  (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک آونگ ساده به طول  $l$  در هر دقیقه  $n$  نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را  $4$  برابر کنیم دوره نوسان  $3$  S تغییر می‌کند.  $n$  کدام است؟

۱۳۵

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۶۰ (۴)

۳۰ (۳)

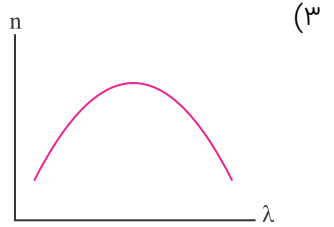
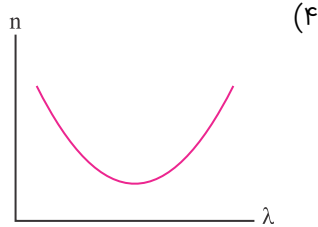
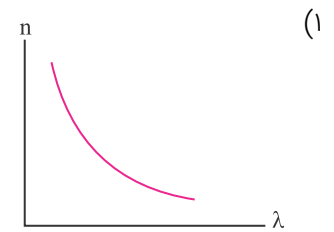
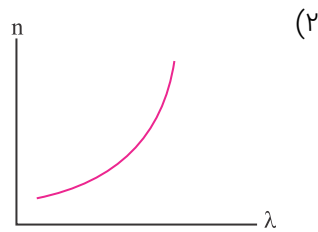
تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

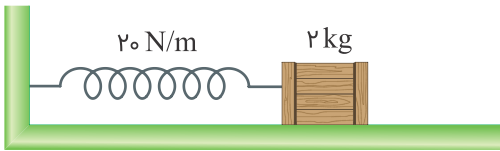


نمودار ضریب شکست شیشه معمولی برای طول موج‌های مختلف نور مرئی کدام است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

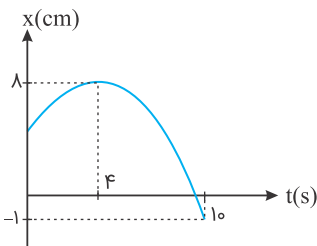
شکل زیر نوسانگر جرم و فنری را نشان می‌دهد که روی یک سطح بدون اصطکاک در حال نوسان است. بیشینه جابه‌جایی این نوسانگر در بازه زمانی  $\Delta t = 0/5s$  چندبرابر دامنه نوسان است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



- (۱) ۲  
(۲)  $\sqrt{2}$   
(۳) ۱  
(۴)  $\frac{1}{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است. معادله سرعت متوسط-زمان این متحرک کدام است؟



- (۱)  $v_{av} = -\frac{t}{2} + 2$   
(۲)  $v_{av} = -\frac{t}{4} + 2$   
(۳)  $v_{av} = -\frac{t}{4} + 4$   
(۴)  $v_{av} = -\frac{t}{2} + 4$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بردار میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه و در یک مکان به صورت  $\vec{E} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$  است. اگر موج، انرژی را در خلاف جهت محور Z انتقال دهد، در همین لحظه و در همین مکان بردار میدان مغناطیسی در SI کدام است؟ (B عددی ثابت است.)

$$\vec{B} = 5B\vec{i} + 3B\vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{B} = 3B\vec{i} + 5B\vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{B} = -3B\vec{i} - 5B\vec{j} \quad (۴)$$

$$\vec{B} = -5B\vec{i} - 3B\vec{j} \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

یک پرتو از خلأ تحت زاویه تابش  $45^\circ$  به محیطی می‌تابد و  $15^\circ$  از مسیرش منحرف می‌شود. تندی موج چند درصد تغییر کرده است؟ ( $\sqrt{3} \simeq 1/7$  و  $\sqrt{2} \simeq 1/4$ )

$$(۲) \quad 13/3 \text{ کاهش}$$

$$(۱) \quad 13/3 \text{ افزایش}$$

$$(۴) \quad 25 \text{ درصد افزایش}$$

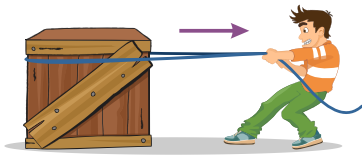
$$(۳) \quad 25 \text{ درصد کاهش}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با توجه به شکل زیر، شخصی با وجود اعمال نیرو، توانایی جابه‌جا کردن جعبه را ندارد و خودش نیز در آستانه سر خوردن است. چه تعداد نیرو به این شخص در حال وارد شدن است؟



$$(۱) \quad ۳$$

$$(۲) \quad ۴$$

$$(۳) \quad ۲$$

$$(۴) \quad ۱$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) در یک موج سینوسی برای انواع امواج مکانیکی، مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی با مربع دامنه و مربع بسامد متناسب است.  
 ب) تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.  
 پ) اگر فاصله یک چشمه از یک شنونده در حال کم شدن باشد، بسامد شنیده شده توسط شنونده بیشتر از بسامد چشمه صوت خواهد بود.  
 ت) برای تشخیص یک جسم در مکان‌یابی پژواکی توسط وال عنبر باید ابعاد جسم در حدود طول موج به کاررفته و بزرگتر از آن باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نوسانگر جرم- فنری را از وضعیت تعادل خارج کرده و در لحظه  $t = 0$  s آن را رها می‌کنیم. اگر این نوسانگر در هر دقیقه، ۱۰ نوسان کامل انجام دهد، نوع حرکت نوسانگر در لحظه‌های  $t_1 = 1$  s و  $t_2 = 5$  s به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

۲) تندشونده، کندشونده

۱) تندشونده، تندشونده

۴) کندشونده، کندشونده

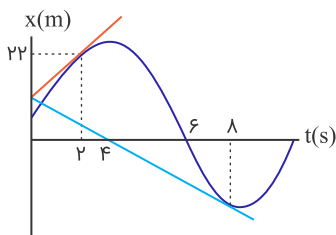
۳) کندشونده، تندشونده

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. دو خط رسم شده در لحظات  $t = 2$  s و  $t = 8$  s بر نمودار مماس شده‌اند، اگر تندی متحرک در  $t = 8$  s برابر  $4$  m/s باشد، سرعت متحرک در  $t = 2$  s چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

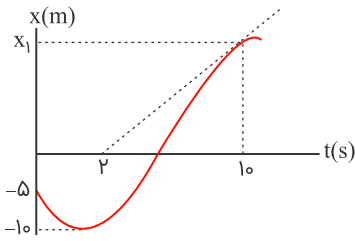
۴ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد، اگر اندازه سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول با اندازه سرعت در  $t = ۱۰$  s برابر باشد؛ در  $t = ۱۰$  s اندازه سرعت چند  $m/s$  است؟



(۱)  $۱/۲۵$

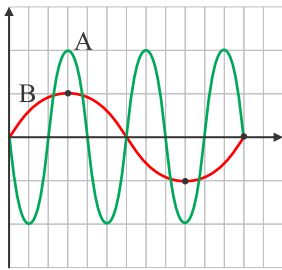
(۲)  $۲/۵$

(۳)  $۵$

(۴) باید مقدار  $x_1$  معلوم باشد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج A چند برابر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج B است؟



(۱)  $\frac{۴}{۹}$

(۲)  $\frac{۹}{۴}$

(۳)  $\frac{۱}{۳۶}$

(۴)  $۳۶$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

خودرویی به جرم  $۱۲۰۰$  kg به دیواری برخورد کرده و سپس برمی‌گردد. اگر تندی اولیه و نهایی خودرو به ترتیب  $۱۰۸$  km/h و  $۳۶$  km/h باشد و تصادف  $۰/۲$  s طول بکشد نیرویی که دیوار به خودرو وارد می‌کند، چند کیلو نیوتون است؟

(۲)  $۲۴$

(۱)  $۲۴۰$

(۴)  $۱۲$

(۳)  $۱۲۰$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی از رابطه  $x = -t^2 - ۴t - ۱۰$  پیروی می‌کند. در لحظه‌ای که این متحرک در کمترین فاصله از مبدأ مکان قرار دارد، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

(۲)  $-۸$

(۱)  $۸$

(۴)  $-۴$

(۳)  $۴$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رونالدو در یکی از تمرین‌های تیم یوونتوس در یک مسیر مستقیم از یک دروازه تا دروازه دیگر و سپس تا مرکز زمین می‌دود. نسبت تندی متوسط او به اندازه سرعت متوسطش در طی این مسیر کدام است؟

(۲) ۳

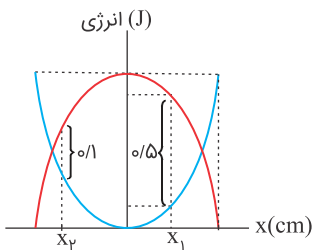
(۱)  $\frac{1}{3}$ 

(۴) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱۵۰ نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر به جرم ۱۴ گرم که حرکت هماهنگ ساده می‌دهد به صورت شکل زیر است. اگر انرژی جنبشی نوسانگر در مکان  $x_1$ ، برابر انرژی جنبشی نوسانگر در مکان  $x_2$  باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵

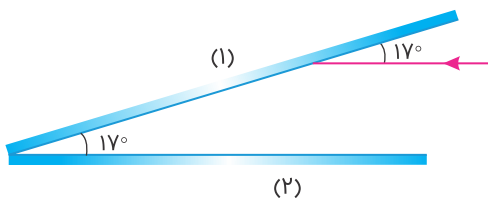
(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

۱۵۱ دو آینه تخت متقاطع با طول نامحدود مطابق شکل باهم زاویه  $17^\circ$  می‌سازند. پرتو SI به صورت مقابل به آینه (۱) می‌تابد. این پرتو چند بار از آینه‌ها بازتاب می‌شود؟



(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۱

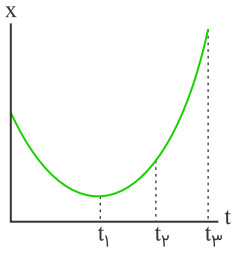
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند به صورت سهمی و مطابق شکل زیر است. چه تعداد از موارد زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟ ( $t_1 > 1s$ )

(الف) بزرگی سرعت متوسط در بازه  $(t_1, t_2)$  بیشتر از  $(t_1, t_3)$  است.

(ب) تندی متوسط متحرک در بازه  $(0, t_2)$  بیشتر از  $(0, t_3)$  است.

(پ) کمترین تندی متوسط در بازه زمانی ۲ ثانیه‌ای در بازه  $(t_1 - 1) s, (t_1 + 1) s$  رخ می‌دهد.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) صفر

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

حشره‌ای که روی ماسه‌ها حرکت می‌کند، یک موج عرضی با تندی  $50 \text{ m/s}$  و یک موج طولی با تندی  $150 \text{ m/s}$  بر سطح ماسه‌ها به سوی یک عقرب منتشر می‌کند. اگر این دو موج با اختلاف زمانی  $6 \text{ ms}$  به عقرب برسد، فاصله حشره از عقرب چند سانتی‌متر است؟

۵/۹ (۱)

۵/۴۵ (۲)

۹۰ (۳)

۴۵ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

به جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$  وارد شده است. اگر بردار سرعت جسم در مدت  $4$  ثانیه از  $\vec{v}_1 = 6\vec{i}$  به  $\vec{v}_2 = -2\vec{i}$  برسد، بزرگی نیروی  $\vec{F}_1$  چند نیوتون است؟

۶ (۱)

۶ $\sqrt{2}$  (۲)

۱۲ (۳)

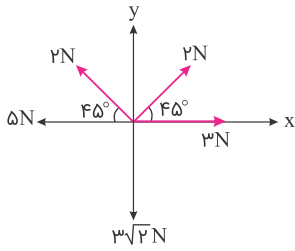
۲ $\sqrt{10}$  (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

پنج نیرو مطابق شکل زیر به جسمی به جرم  $۲ \text{ kg}$  اثر می‌کنند. این جسم با شتاب چند نیوتون بر کیلوگرم شروع به حرکت می‌کند؟



$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

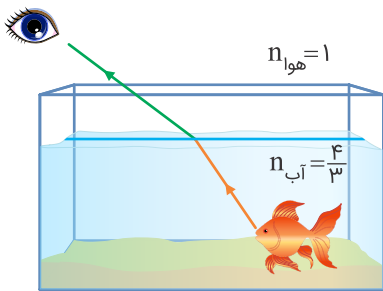
$$۲ \quad (۲)$$

$$۲\sqrt{۶} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{۶}}{۲} \quad (۴)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر، پرتوی نوری که از ماهی به چشمان شخص رسیده، تحت زاویه  $۵۳^\circ$  به مرز آب - هوا برخورد کرده است. در این شکل پرتو شکست با مرز آب - هوا زاویه چند درجه می‌سازد؟ ( $\sin ۵۳ = ۰/۸$ )



$$۳۷ \quad (۱)$$

$$۵۳ \quad (۲)$$

$$۶۰ \quad (۳)$$

$$۳۰ \quad (۴)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) یک چتر باز پیش از بازکردن چتر خود، با تغییر وضعیت بدنی خود می‌تواند تندی خود را تغییر دهد.

(ب) هنگام قرارگیری روی یک ترازو (نیروسنج)، عددی که ترازو نمایش می‌دهد، ناشی از نیروی وزن جسم قرارگرفته روی آن است.

(ج) در بررسی لختی دو جسم با جرم‌های متفاوت، جسم سبک‌تر به راحتی حرکت خود را آغاز می‌کند، اما متوقف کردن آن سخت‌تر از جسم سنگین است.

(د) نیروی عمودی سطح ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.

$$۳ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۱)$$

$$۱ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک نوازنده ویولن به آرشه نیروی ثابت  $2\text{ N}$  وارد می‌کند و آرشه را روی سیم با تندی ثابت  $5\text{ m/s}$  حرکت می‌دهد. اگر شخصی که در فاصله  $10$  متری از ساز قرار دارد، صوت آن را با تراز شدت  $80\text{ dB}$  بشنود، بازه تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی صوتی برحسب درصد کدام است؟ ( $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$  و  $\pi \simeq 3$  و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

(۲) ۱۲

(۱) ۶

(۴) ۴۸

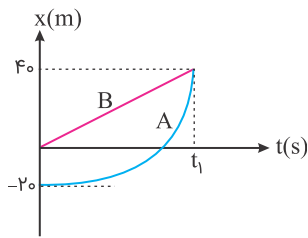
(۳) ۲۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که روی محور xها حرکت می‌کنند را نشان می‌دهد. در لحظه‌ای که دو متحرک از یک مکان عبور می‌کنند، سرعت متحرک A چندبرابر سرعت متحرک B است؟ (حرکت A شتاب ثابت است)



(۱) ۵/۰

(۲) ۱

(۳) ۵/۱

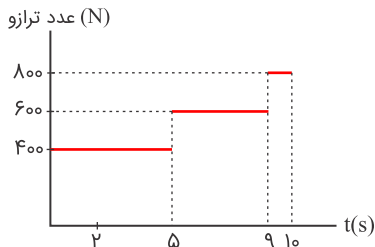
(۴) ۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به جرم  $60\text{ kg}$  درون یک آسانسور بر روی یک ترازو ایستاده است. نمودار اندازه عدد ترازو برحسب زمان در بازه  $(0, 10\text{ s})$  به صورت شکل زیر است. اگر آسانسور همواره به سمت پایین در حال حرکت باشد، بیشترین تندی آسانسور در چه لحظه‌ای یا بازه‌ای رخ داده است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



(۱) ۲ s

(۲) تمام لحظات بازه  $(9\text{ s}, 10\text{ s})$ 

(۳) ۹ s

(۴) تمام لحظات بازه  $(5\text{ s}, 9\text{ s})$ 

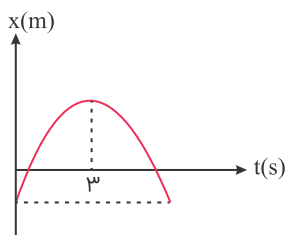
تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



باتوجه به نمودار مکان- زمان زیر، کدام یک از گزینه های زیر در مورد حرکت متحرک در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 6$  s صحیح است؟ (نمودار سهمی است)



- (۱) متحرک ابتدا خلاف جهت محور Xها و در ادامه در جهت محور Xها حرکت کرده است.
- (۲) متحرک در لحظه پایانی حرکت، به نقطه شروع بازگشته است.
- (۳) جابه جایی کل در این مدت برابر مسافت طی شده متحرک است.
- (۴) متحرک در کل مسیر ۲ بار تغییر جهت داده است و علامت بردار مکان آن یک بار تغییر کرده است.

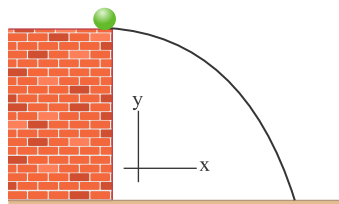
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چند کیلومتر از سطح زمین بالا برویم تا نیروی گرانشی وارد بر یک جسم ۱۹ درصد کاهش یابد؟ (شعاع زمین =  $6300 \text{ km}$ )

- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۷۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۹۰۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

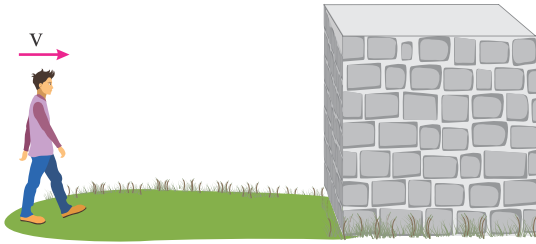
مطابق شکل زیر، گلوله ای را از ارتفاع  $h$  با سرعت اولیه  $v_0$  به صورت افقی پرتاب می کنیم. مسیر حرکت گلوله به صورت منحنی خط چین است. زاویه بین نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله و جهت مثبت محور  $y$ ها چگونه تغییر می کند؟



- (۱) ابتدا افزایش سپس کاهش
- (۲) ابتدا کاهش سپس افزایش
- (۳) همواره افزایش
- (۴) همواره کاهش

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل شخصی با سرعت ثابت  $v$  متر بر ثانیه به یک دیوار بلند نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصله شخص تا دیوار  $17/5$  m است، شخص فریادی می‌کشد. بیشترین مقدار  $v$  کدام باشد تا شخص صدای پژواک خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟ (تندی صوت در هوا  $340$  m/s است.)



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل، یک چشمه صوت، جبهه امواج صوتی را به صورت کره‌های هم‌مرکز در هوا منتشر می‌کند. اگر بسامد صوت شنیده شده توسط شنونده A برابر  $f_A$ ، بسامد شنیده شده توسط شنونده B برابر  $f_B$  و بسامد چشمه صوت  $f$  باشد، کدام مقایسه درست است؟



$f_A < f_B < f$  (۱)

$f_A = f_B = f$  (۲)

$f_A < f < f_B$  (۳)

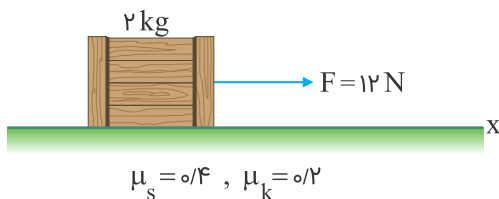
$f_A > f > f_B$  (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2$  kg روی سطح افقی ساکن است. در لحظه  $t_0 = 0$ ، نیروی افقی  $F = 12$  N بر جسم وارد می‌شود. معادله جابه‌جایی-زمان این جسم در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



$\Delta x = t^2$  (۱)

$\Delta x = 2t^2$  (۲)

$\Delta x = t^2 + t$  (۳)

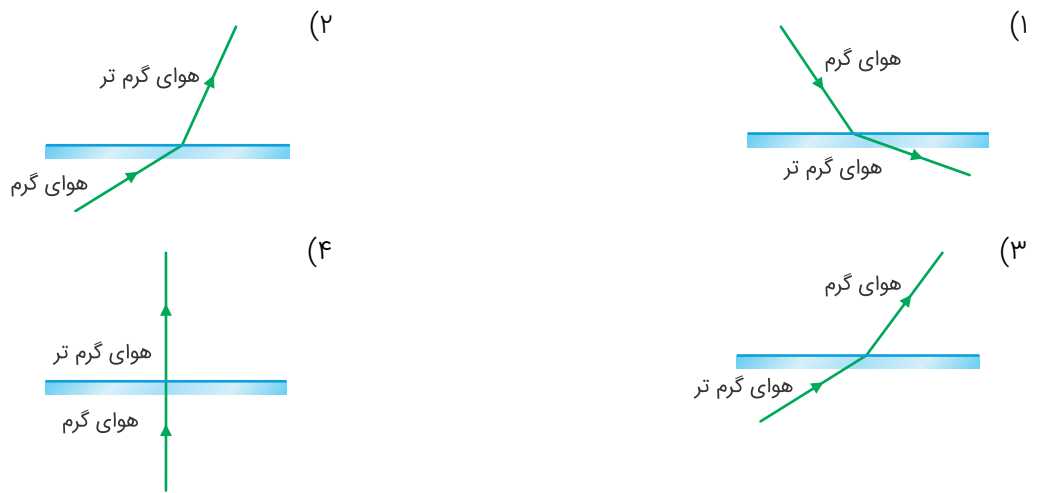
$\Delta x = 2t^2 + 4t$  (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در کدام گزینه، مسیر حرکت پرتوی نور نادرست رسم شده است؟



تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

انرژی جنبشی یک نوسانگر در مکان‌های  $x_1$  و  $x_2$  به ترتیب  $U_1 = 0/2 \text{ J}$  و  $U_2 = 0/4 \text{ J}$  است. اگر انرژی جنبشی نوسانگر در مکان  $x_1$ ،  $3$  برابر انرژی جنبشی آن در مکان  $x_2$  باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

(۲)  $0/50$

(۱)  $0/45$

(۴)  $0/60$

(۳)  $0/55$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0/5$  قرار دارد. به این جسم نیروی افقی  $F$  وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند.  $4$  ثانیه پس از وارد شدن نیروی  $F$  اندازه این نیرو را کاهش می‌دهیم تا جسم با شتاب ثابت متوقف شود. اگر اندازه سرعت متوسط جسم از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف جسم،  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، اندازه نیروی  $F$  در  $4$  ثانیه اول حرکت جسم، چند نیوتون است؟

(۲)  $40$

(۱)  $30$

(۴)  $60$

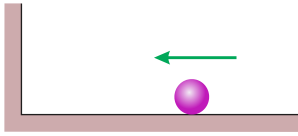
(۳)  $50$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

توپیی به جرم  $100\text{ g}$  را به سمت یک دیوار پرتاب می‌کنیم. توپ با تندی  $20\text{ m/s}$  به دیوار برخورد می‌کند و با تندی  $10\text{ m/s}$  در همان راستای افقی از دیوار جدا می‌شود. اگر مدت‌زمان تماس توپ با دیوار برابر  $0.2\text{ s}$  باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ برحسب نیوتون کدام است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است)



(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۳۰

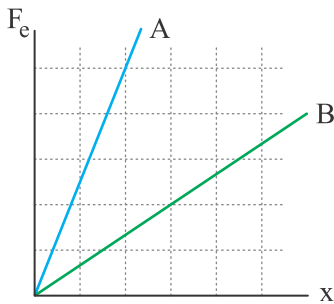
(۴) ۴۵

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول برای دو فنر A و B به صورت شکل زیر است. ثابت فنر A، چندبرابر ثابت فنر B است؟

(۱)  $\frac{3}{5}$ (۲)  $\frac{5}{3}$ (۳)  $\frac{4}{15}$ (۴)  $\frac{15}{4}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک چشمه صوت با سرعت ثابت  $(+8\text{ m/s})\vec{i}$  و یک شخص با سرعت  $(+3\text{ m/s})\vec{i}$  در حال حرکت روی محور x هستند. اگر در  $t = 0$  چشمه و شخص به ترتیب از مکان‌های  $x_1 = -20\text{ m}$  و  $x_2 = +10\text{ m}$  عبور کنند، کدام گزینه درست است؟

(۱) در  $t = 4\text{ s}$  و  $t = 7\text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده توسط شخص یکسان است.(۲) در  $t = 4\text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده بیشتر از ارتفاع صدای شنیده شده در  $t = 7\text{ s}$  است.(۳) در  $t = 4\text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده کمتر از ارتفاع صدای شنیده شده در  $t = 7\text{ s}$  است.(۴) در  $t = 4\text{ s}$ ، بسامد صدای شنیده شده بیشتر از بسامد صدای شنیده شده در  $t = 1\text{ s}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

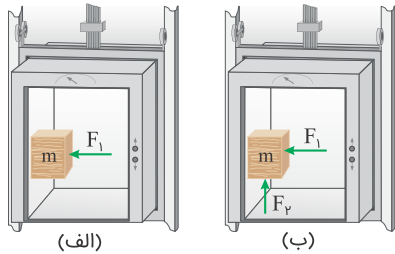
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

- (۱) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره  $20\text{ Hz}$  تا  $20000\text{ Hz}$  است.
- (۲) اگر به یک دیپازون یکبار ضربه آرام و بار دیگر ضربه محکمی بزنیم، ارتفاع دو صدای ایجاد شده به صورت یکسان درک می‌شود.
- (۳) همواره صوت در جامد سریع‌تر از مایع و در مایع سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند.
- (۴) تندی صوت تنها به جنس محیط بستگی دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

- مطابق شکل (الف) جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  روی دیوارهٔ آسانسور که با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  به صورت تندشونده در حال پایین رفتن است، در آستانه لغزش قرار دارد. در شکل (ب) آسانسور با همان شتاب  $2\text{ m/s}^2$  به صورت تندشونده به سمت پایین در حال حرکت است. بیشینهٔ اندازهٔ نیروی  $F_2$  چند نیوتون باشد تا جسم روی دیوارهٔ آسانسور نلغزد؟



(۱) ۷۶

(۲) ۷۲

(۳) ۶۸

(۴) ۶۴

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

- (۱) منشأ امواج الکترومغناطیسی و مکانیکی متفاوت است.
- (۲) در موج طولی، راستای نوسان ذرات عمود بر راستای انتشار موج است.
- (۳) در موج عرضی، راستای نوسان ذرات هم‌راستا با راستای انتشار موج است.
- (۴) موج مکانیکی در خلأ نیز منتشر می‌شود.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی به یک سر لوله فلزی بلندی به طول  $68\text{ m}$  ضربه‌ای می‌زند. شخص دیگری که در انتهای لوله فلزی قرار دارد، دو صدا به فاصله‌های زمانی  $1/10$  ثانیه می‌شنود. اگر تندی صوت در هوای درون لوله  $340\text{ m/s}$  باشد، تندی صوت در فلز لوله چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۶۸۰

(۱) ۱۷۰

(۴) ۱۳۶۰

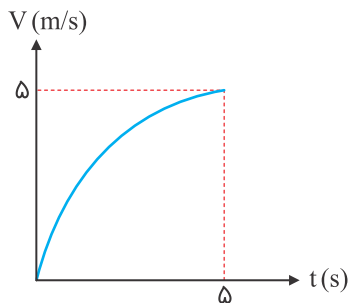
(۳) ۱۰۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط متحرک بر حسب متر، کدام گزینه می‌تواند باشد؟



(۱) ۱۱/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۱۲/۵

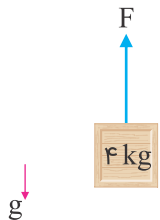
(۴) ۱۳

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر، جسم با شتاب  $2/5\text{ m/s}^2$ ، حرکت تند شونده رو به بالا دارد. اگر نیروی  $F$ ، دو برابر شود، شتاب جسم چند برابر می‌شود؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

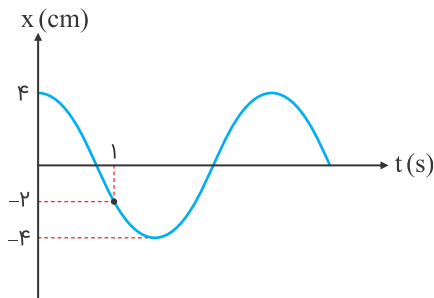
(۴) ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به شکل زیر است. بیشینه تندی این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ ) ۱۷۹



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت نصف شود، تراز شدت صوت دریافتی توسط آن چگونه تغییر می‌کند؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر کنید و  $\log 2 = 0.3$ ) ۱۸۰

(۱) دو برابر می‌شود.

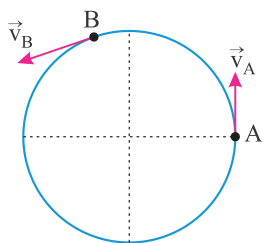
(۲) چهار برابر می‌شود.

(۳) ۳ dB افزایش می‌یابد.

(۴) ۶ dB افزایش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی مطابق شکل زیر روی مسیر دایره‌ای شکل با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر در آغاز زمان (موقعیت A) بردار سرعت متحرک  $4\vec{j}$  (m/s) باشد و  $\sqrt{3}$  (s) بعد، بردار سرعت  $2\vec{j} - 2\sqrt{3}\vec{i}$  (m/s) بشود (موقعیت B)؛ اندازه شتاب متوسط این متحرک در این مدت چند  $m/s^2$  است؟ ۱۸۱



(۱) ۲

(۲)  $2\sqrt{2}$ 

(۳) ۴

(۴)  $4\sqrt{2}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تراز شدت صوت حاصل از یک منبع صوت در فاصله  $r$  از آن برابر ۱۳ dB است. اگر توان این منبع صوت دو برابر شود، شدت صوت در فاصله  $r$  از آن چند وات بر مترمربع می‌شود؟ ( $\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ) ۱۸۲

(۱)  $2 \times 10^{-11}$ (۲)  $4 \times 10^{-11}$ (۳)  $2 \times 10^{-10}$ (۴)  $4 \times 10^{-10}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  در هوا از یک ارتفاع بسیار بلند رها می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت این جسم برحسب تندی حرکت آن در SI به صورت  $f_D = \frac{v^2}{4}$  باشد، بیشینه تندی این جسم در طی این سقوط چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ )

(۲) ۷

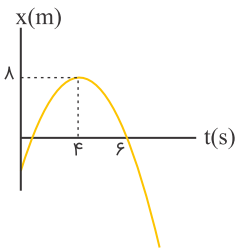
(۱) ۲

(۴) ۱۴

(۳) ۱۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت سهمی و مطابق شکل زیر است. معادله مکان-زمان این متحرک در SI کدام است؟



(۱)  $x = -t^2 + 8t - 12$

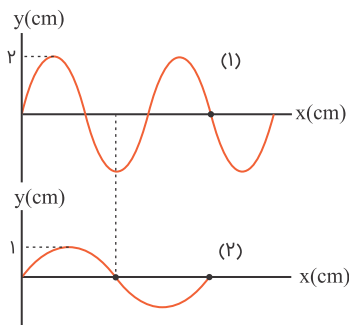
(۲)  $x = -2t^2 + 16t - 24$

(۳)  $x = -t^2 + 8t - 8$

(۴)  $x = -2t^2 + 8t + 8$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در دو طناب (۱) و (۲) مطابق شکل موج‌های عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر چگالی خطی جرم طناب (۱)، ۲ برابر چگالی خطی جرم طناب (۲) و نیروی کشش آن ۴ برابر نیروی کشش طناب (۲) باشد، توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۱) چند برابر توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۲) است؟



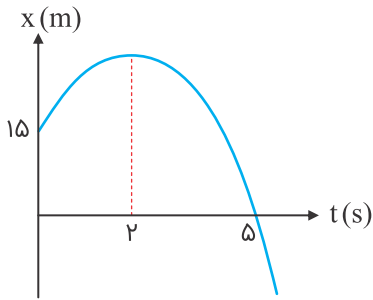
(۱) ۱۸

(۲)  $\frac{1}{18}$ (۳)  $\frac{9}{4}$ (۴)  $\frac{4}{9}$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم



مطابق شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. متحرک در چه مکانی بر حسب متر، تغییر جهت می‌دهد؟



(۱) ۲۱

(۲) ۲۳

(۳) ۲۵

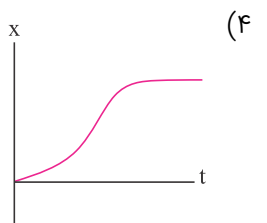
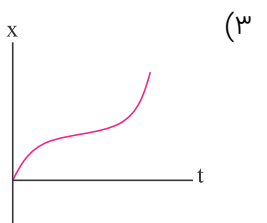
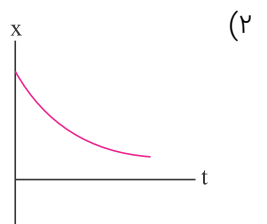
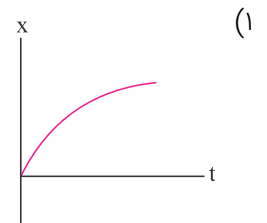
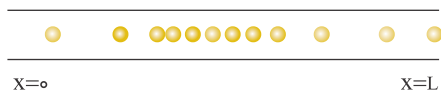
(۴) ۲۷

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی خط راست از مکان  $x = 0$  بدون تغییر جهت تا مکان  $x = L$  جابه‌جا می‌شود. از این متحرک در بازه‌های زمانی یکسان عکس می‌گیریم و شکل زیر مکان متحرک را در این لحظات نشان می‌دهد. کدامیک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اتومیلی با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند. این اتومیلی در لحظه  $t_1$  با تندی  $15 \text{ m/s}$  از مکان  $x_1 = 20 \text{ m}$  و در لحظه  $t_2$  با تندی  $5 \text{ m/s}$  از مکان  $x_2$  که در فاصله  $30$  متری مبدأ است عبور می‌کند ( $t_2 > t_1$ ). اگر جهت بردار سرعت متحرک در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  به سمت مبدأ باشد،  $\Delta t = t_2 - t_1$  چند ثانیه است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۵  
(۴) ۱۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

انرژی جنبشی گلوله‌ای در SI،  $69$  درصد افزایش می‌یابد. در این صورت تکانه گلوله چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱)  $130$  درصد افزایش  
(۲)  $30$  درصد افزایش  
(۳)  $130$  درصد کاهش  
(۴)  $30$  درصد کاهش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گلوله‌ای به جرم  $m$ ، با سرعت اولیه  $v_0$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاوم مؤثر بر این گلوله در هر دو مسیر رفت و برگشت ثابت و برابر با  $f_D$  باشد، اختلاف اندازه شتاب این گلوله در مسیرهای رفت و برگشت چند واحد SI است؟

- (۱)  $\frac{2f_D}{m}$   
(۲)  $\frac{f_D}{2m}$   
(۳)  $\frac{f_D}{m}$   
(۴) صفر

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک لامپ رشته‌ای با توان خروجی  $4 \text{ kW}$  در فاصله  $2 \text{ km}$  از ناظری قرار دارد. اگر فقط  $5$  درصد این تابش دارای طول موجی در حدود  $660 \text{ nm}$  باشد، در مدت زمان  $3 \text{ s}$  چه تعداد فوتون با این طول موج وارد مردمک چشم‌های ناظر می‌شود؟ ( قطر مردمک  $= 4 \text{ mm}$ ،  $J.s$ ،  $4 \times 10^{-34}$ ،  $h = 6/6 \times 10^{-34}$ ،  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

- (۱)  $5 \times 10^6$   
(۲)  $2 \times 10^{12}$   
(۳)  $5 \times 10^9$   
(۴)  $10^6$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر گلوله‌ای به نخ بسیار سبکی بسته شده است و در حال نوسان است. در لحظه  $t$  بردار شتاب گلوله در SI به صورت  $\vec{a} = 2\vec{i} - 8/5\vec{j}$  است. اگر جرم گلوله ۲۰۰ گرم باشد، بزرگی نیروی کشش نخ در این لحظه در SI کدام است؟ (  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود)



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شخصی درون یک آسانسور قرار دارد. اندازه شتاب حرکت تندشونده و حرکت کند شونده این آسانسور برابر است. اگر در طی حرکت آسانسور، بیشینه نیرویی که شخص بر کف آسانسور وارد می‌کند، ۳ برابر کمینه نیرویی باشد که شخص بر کف آسانسور وارد می‌کند، کمینه نیرویی که شخص بر کف آسانسور وارد می‌کند، چند برابر وزن شخص است؟

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۴

(۴) ۰/۷

(۳) ۰/۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گلوله‌ی تفنگی به صورت مایل در هوا به سمت بالا شلیک می‌شود. در نقطه اوج گلوله، اندازه شتابش  $26 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است. اگر جرم گلوله ۵گ باشد، نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در نقطه اوج چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۲) ۰/۱۲

(۱) ۰/۰۸

(۴) ۱/۲

(۳) ۰/۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $m$  با شتاب ثابت  $a$  در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی خالص وارد بر جسم را  $20 \text{ N}$  افزایش دهیم، اندازه شتاب آن  $5 \text{ m/s}^2$  افزایش می‌یابد.  $m$  بر حسب کیلوگرم، کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۱۰

(۳) ۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر سرعت متوسط متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند در ۲ ثانیه چهارم،  $12 \text{ m/s}$  از ۲ ثانیه دوم حرکت کمتر باشد، اندازه شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۲-۳  
(۳)  $1/5$   
(۴)  $-1/5$

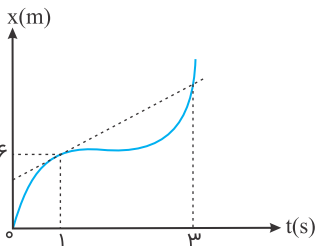
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

صفحه‌ای دایره‌ای به شعاع  $5 \text{ mm}$  در فاصله  $20$  متری از یک منبع صوت که جبهه‌های موج صوتی را به صورت کره‌هایی در فضا منتشر می‌کند، به صورت عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد. اگر در هر دقیقه،  $30$  میکروژول انرژی صوتی به این صفحه برسد، توان منبع صوت چند وات است؟ ( $\pi \simeq 3$ ) و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

- (۱) ۸  
(۲) ۱۶  
(۳) ۳۲  
(۴) ۶۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

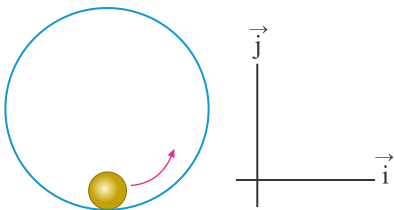
نمودار مکان-زمان متحرکی، یک منحنی به شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 3 \text{ s}$  برابر  $3 \text{ m/s}$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = 1 \text{ s}$  و فاصله آن از مبدأ در لحظه  $t = 3 \text{ s}$  به ترتیب چند متر بر ثانیه و چند متر است؟



- (۱) ۹، ۳  
(۲) ۱۲، ۳  
(۳) ۹، ۶  
(۴) ۱۲، ۶

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل زیر گلوله‌ای را درون یک مسیر دایره‌ای پرتاب می‌کنیم. در یک لحظه بردار شتاب گلوله در  $\text{SI}$  به صورت  $\vec{a} = +8\vec{i} - 4\vec{j}$  است. در این لحظه اندازه بردار نیروی عمودی سطح چند برابر وزن گلوله است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) ۱  
(۲)  $1/4$   
(۳)  $0/8$   
(۴)  $0/6$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در یک صفحه سه نیروی  $F_1 = 12\text{ N}$ ،  $F_2 = 5\text{ N}$  و  $F_3 = 8\text{ N}$  بر جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  وارد می‌شوند و جسم به حال سکون است. اگر بزرگی نیروهای  $F_1$  و  $F_3$  را در جهت‌های فعلی خودشان دو برابر کرده، همزمان  $F_2$  را  $90^\circ$  در همان صفحه دوران دهیم و اندازه آن را نیز دو برابر کنیم، این جسم پس از  $10\text{ s}$  در جهت برآیند نیروها چند متر مسافت طی می‌کند؟

$$(1) \quad 50$$

$$(2) \quad 50\sqrt{2}$$

$$(3) \quad 250$$

$$(4) \quad 250\sqrt{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام یک از عبارتهای زیر درباره موج و انواع آن نادرست است؟

(۱) میکرو موج برای انتشار خود نیاز به محیط مادی ندارد.

(۲) در امواج عرضی، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده از محیط، عمود بر جهت حرکت موج است.

(۳) با انتشار موج‌های پیش‌رونده، ذرات محیط انتشار موج، از یک سر به سر دیگر حرکت می‌کنند.

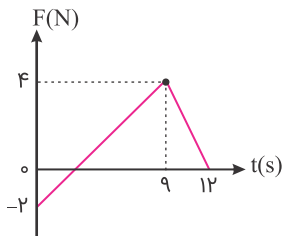
(۴) اگر چشمه موج به طور هماهنگ ساده نوسان کند، اجزای محیط با همان چشمه نوسان می‌کنند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسمی به جرم  $200\text{ g}$  در مبدأ زمان تحت تأثیر نیروی خالصی که برحسب زمان، مطابق شکل زیر تغییر می‌کند، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که اثر نیرو بر جسم قطع می‌شود، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟



$$(1) \quad 3$$

$$(2) \quad 4/3$$

$$(3) \quad 75$$

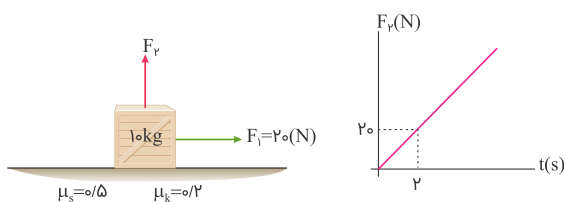
$$(4) \quad 105$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به شکل و نمودار زیر، برآیند نیروهای وارد بر جعبه در لحظه  $t = 6\text{ s}$ ، چند نیوتون است؟ (نیروی  $F_1$  ثابت و  $F_2$  متغیر است)



$$(1) \quad \text{صفر}$$

$$(2) \quad 10$$

$$(3) \quad 20$$

$$(4) \quad 40$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

x و A به ترتیب مکان و دامنه نوسانگر هماهنگ ساده‌ای هستند. در لحظه  $t_1$ ،  $x_1 = \frac{A}{2}$  می‌باشد و در این لحظه نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است. اگر یک ثانیه پس از این لحظه، نوسانگر برای اولین بار به صورت تندشونده به مکان  $x_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2}A$  برسد، دوره این نوسانگر چند ثانیه است؟

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

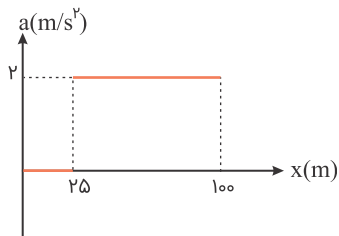
$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{7}{3} \quad (1)$$

$$\frac{12}{7} \quad (3)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی خط راست با سرعت اولیه  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  در جهت مثبت محور xها از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. شتاب متوسط متحرک در بازه مکانی  $x = 0$  تا  $x = 100 \text{ m}$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟



$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

توسط یک نخ بسیار سبک، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را روی سطح افقی با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  به صورت تندشونده، مطابق شکل زیر می‌کشیم. هنگامی که تندی جسم به  $20 \text{ m/s}$  می‌رسد، ناگهان نخ پاره می‌شود و جسم پس از طی مسافت  $25$  متر می‌ایستد. نیروی کشش نخ قبل از قطع آن چند نیوتون بوده است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



$$12 \quad (1)$$

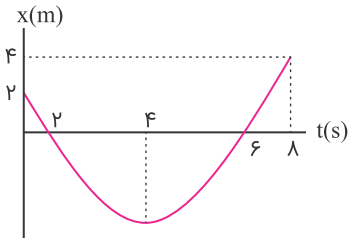
$$16 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است، اگر تندی متوسط در بازه زمانی  $(0, 8 \text{ s})$  به اندازه  $0/25 \text{ m/s}$  بیشتر از اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $(4 \text{ s}, 6 \text{ s})$  باشد، بردار مکان متحرک در لحظه تغییر جهت کدام است؟



$$(1) -4\vec{i}$$

$$(2) -2\vec{i}$$

$$(3) -6\vec{i}$$

$$(4) -8\vec{i}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در شکل زیر، سطح شیب‌دار با سطح افق زاویه  $37^\circ$  می‌سازد. اگر حلقه نیم دور بدون لغزش بچرخد، جابه جایی نقطه A چند برابر حالتی خواهد بود که یک دور کامل می‌چرخد؟ ( $\pi \simeq 3$ )



$$(1) \frac{\sqrt{13}}{6}$$

$$(2) \frac{1}{3}$$

$$(3) \frac{1}{2}$$

$$(4) \frac{3}{7}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تکانه جسمی را چند درصد افزایش دهیم تا انرژی جنبشی آن ۲۱ درصد افزایش یابد؟ (جرم جسم ثابت است)

$$(2) 11$$

$$(1) 10$$

$$(4) 42$$

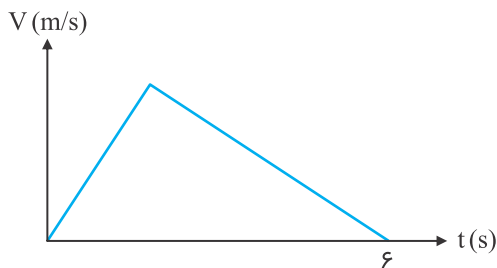
$$(3) 21$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک آهو پس از شنیدن صدای تیر از حال سکون شروع به دویدن می‌کند و در نهایت پس از ۳۰ متر جابه‌جایی در مسیر مستقیم دوباره می‌ایستد. نمودار سرعت- زمان آهو در طی این حرکت به صورت شکل زیر است. اگر مسافت طی‌شده در مرحله‌ی کندشونده دو برابر مسافت طی‌شده در مرحله‌ی تندشونده باشد، اندازه‌ی شتاب مرحله‌ی تند شونده چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱)  $2/5$

(۲)  $5$

(۳)  $7/5$

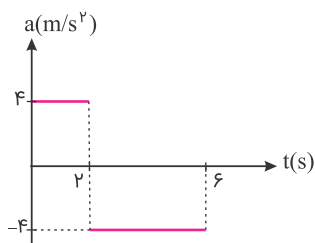
(۴)  $10$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور xها در حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط این متحرک در این بازه‌ی زمانی  $4 \text{ m/s}$  باشد، سرعت اولیه‌ی این متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟



(۱) صفر

(۲)  $3$

(۳)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{5}{3}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی به طور مستقیم ابتدا از نقطه  $A$  در مدت  $2 \text{ s}$  به نقطه  $B$   $4 \text{ m}$  و بعد در مدت  $3 \text{ s}$  به نقطه  $C$  می‌آید. در این صورت تندی متوسط در کل مسیر چند  $\text{m/s}$  بزرگ‌تر از اندازه‌ی سرعت متوسط آن در کل مسیر حرکت است؟

(۲)  $1/2$

(۱)  $5/6$

(۴)  $2/4$

(۳)  $1/8$

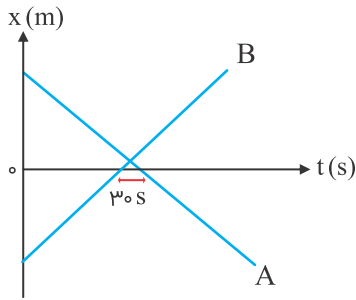
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی‌های یکسان  $2 \text{ m/s}$  در حرکت هستند را نشان می‌دهد. اختلاف فاصله دو متحرک از مبدأ مکان در مبدأ زمان ( $t = 0 \text{ s}$ ) چند متر است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

شخصی به جرم  $m$  روی یک سطح افقی در حال هل دادن جعبه‌ای به جرم  $M$  است. اگر ضریب اصطکاک پای شخص با سطح  $\mu$  و ضریب اصطکاک جعبه با زمین  $\mu'$  باشد، کدام شرط برقرار باشد تا شخص بتواند جعبه را به حرکت درآورد؟

$$\frac{\mu_s}{\mu'_s} > \frac{M}{m} \quad (۲)$$

$$\mu' < \mu \quad (۴)$$

$$\frac{\mu_s}{\mu'_s} > \frac{m}{M} \quad (۱)$$

$$\mu' > \mu \quad (۳)$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی روی محور  $x$  حرکت می‌کند و معادله مکان-زمان آن در SI به صورت  $x = -2t^2 + 12t - 40$  است. تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t = 5 \text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۲۹

(۱) ۵/۲

(۴) ۱۰

(۳) ۲۶

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

قایقرانی اگر در جهت جریان آب پارو بزند مسافتی را در مدت ۱۰ ثانیه طی می‌کند و اگر خلاف جریان آب پارو بزند همان مسافت را در مدت ۵۰ ثانیه طی می‌کند، اگر قایقران پارو نزند همان مسافت را توسط جریان آب در چند ثانیه طی می‌کند؟ (سرعت جریان آب و قایقران ثابت بوده و سرعت قایقران نسبت به زمین بیش از سرعت جریان آب است)

(۲) ۱۵

(۱) ۱۲/۵

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ طول موج افزایش می‌یابد؟

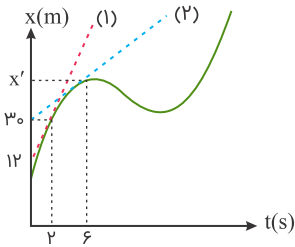
- (۱) پرتو گاما - نور زرد - پرتو ایکس - امواج AM  
 (۲) پرتو ایکس - نور سبز - نور بنفش - فرسرخ  
 (۳) فرسرخ - نور آبی - فرابنفش - امواج رادیویی  
 (۴) نور زرد - نور نارنجی - امواج FM - امواج AM

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t = ۲$  s، دو برابر سرعت آن در لحظه  $t = ۶$  s باشد، سرعت متوسط این متحرک در بازه  $t_1 = ۲$  s تا  $t_2 = ۶$  s چند  $m/s$  است؟ (خط (۱) مماس بر منحنی نمودار در لحظه  $۲$  s و خط (۲) مماس بر منحنی نمودار در لحظه  $۶$  s است)



- (۱)  $\frac{9}{2}$   
 (۲)  $\frac{27}{2}$   
 (۳)  $\frac{27}{4}$   
 (۴)  $\frac{13}{2}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام گزینه درست است؟

- (۱) هرگاه نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، جسم الزاماً ساکن می‌ماند.  
 (۲) پرتاب شدن سرنشینان در هنگام ترمز شدید اتومبیل، به دلیل خاصیت لختی است.  
 (۳) اگر موتورهای یک سفینه فضایی که در نقطه‌ای دور از هر سیاره و ستاره‌ای در حال حرکت است خاموش شود، سفینه به تدریج متوقف می‌شود.  
 (۴) نیروهای خالص وارد بر جسمی که با سرعت ثابت حرکت می‌کند، مخالف صفر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

متحرکی از رابطه  $x = -t^2 + 4t - 6$  پیروی می‌کند. چند مورد از گزاره‌های زیر، در مورد حرکت این متحرک صحیح است؟ (الف) جهت بردار مکان آن یک‌بار تغییر کرده است.

(ب) نوع حرکت این متحرک در بازه زمانی  $1/8 \text{ s} \leq t \leq 3/8 \text{ s}$  کندشونده در جهت محور  $x$ ها بوده است.  
 (ج) این متحرک حرکت خود را در حالی آغاز کرده است که علامت بردارهای مکان و سرعت عکس یکدیگر بوده‌اند.  
 (د) این متحرک با قرار گرفتن در  $x = -2 \text{ m}$ ، در کمترین فاصله از مبدأ مکان قرار خواهد گرفت.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک نوسانگر وزنه و فنر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بیشترین و کمترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب  $32 \text{ cm}$  و  $48 \text{ cm}$  است. اگر ثابت فنر  $40 \text{ N/m}$  و جرم وزنه  $100 \text{ g}$  باشد، در لحظه‌ای که طول فنر  $42 \text{ cm}$  است، بزرگی شتاب وزنه چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۲) ۸

(۱) ۴

(۴) ۳۲

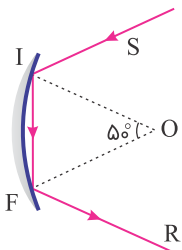
(۳) ۱۶

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر مسیر پرتو نور  $SI$  در دو بار بازتاب از سطح کروی را نشان می‌دهد. زاویه بین امتداد پرتوهای  $SI$  و  $FR$  چند درجه است؟ ( $O$  مرکز سطح کروی است.)



(۱) ۹۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور  $x$  و حول مبدأ مکان در حال نوسان است، دوره تناوب آن برابر با  $T = 4s$  می‌باشد. اگر این نوسانگر در یک لحظه در مکان  $x_1 = 6\text{cm}$  و یک ثانیه پس از این لحظه در مکان  $x_2 = 8\text{cm}$  باشد، بیشینه تندی آن چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

۱۲ (۲)

۹ (۱)

۱۸ (۴)

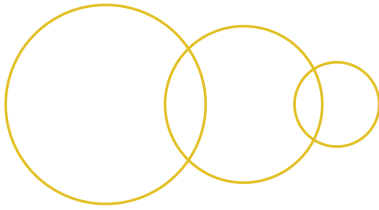
۱۵ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جبهه‌های موج حاصل یک از چشمه موج متحرک به صورت شکل زیر است. سرعت منبع صوت ..... از سرعت صوت در محیط است و منبع در حال حرکت به سمت ..... است.



۱) بیشتر - راست

۲) کمتر - راست

۳) بیشتر - چپ

۴) کمتر - چپ

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در سیمی به چگالی  $8\text{ g/cm}^3$  که تحت تأثیر نیروی کشش  $9/6\text{ N}$  است، امواج عرضی با تندی  $5\text{ m/s}$  منتشر می‌شوند. قطر مقطع این سیم چند میلی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

۶ (۲)

۸ (۱)

۲ (۴)

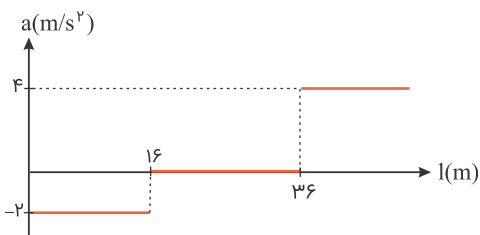
۴ (۳)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار شتاب-مسافت متحرکی که از حال سکون از  $x = -10\text{ m}$  حرکت خود را آغاز کرده است، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه متحرک از  $x = 18\text{ m}$  عبور می‌کند؟



۸ (۱)

۱۴/۵ (۲)

۲۲/۵ (۳)

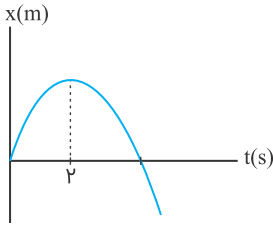
۳۰ (۴)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در  $5$  ثانیه نخست حرکت برابر  $5/2 \text{ m/s}$  باشد، متحرک در  $t = 7 \text{ s}$  در چه فاصله‌ای از مکان تغییر جهت قرار دارد؟



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دو شخص از فاصله  $100$  متری با سرعت‌های ثابت  $4 \text{ (m/s)}$  و  $6 \text{ (m/s)}$  خلاف جهت به هم نزدیک می‌شوند. در کدام بازه زمانی فاصله آن‌ها از یکدیگر به کمتر از  $20 \text{ m}$  خواهد رسید؟

(۲)  $8 < t < 16$ (۱)  $0 < t < 8$ (۴)  $8 < t < 10$ (۳)  $8 < t < 12$ 

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

می‌خواهیم با یک چکش، میخی را وارد دیوار کنیم. اگر نیروی فروبرنده میخ به دیوار از طرف چکش  $500$  گرمی برابر با  $20 \text{ N}$  باشد و چکش با تندی ثابت  $10 \text{ m/s}$  تا میخ در حال حرکت باشد، زمان کندشونده بودن حرکت چکش تا توقف کامل چند میلی‌ثانیه است؟ (از اصطکاک هوا صرف نظر شود)

(۲) ۲۵۰

(۱) ۰/۲۵

(۴) ۴۰۰

(۳) ۰/۴

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دو اتومبیل از دو شهر به فاصله  $200 \text{ km}$  با تندی‌های ثابت  $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  همزمان به سمت هم حرکت می‌کنند. چند ساعت پس از شروع حرکت فاصله دو اتومبیل به  $50 \text{ km}$  می‌رسد؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۳ و ۵

(۳) ۵

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گلوله‌ای را از بالای یک برج با تندی  $v_0$  در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌کنیم. تندی حدی این گلوله در هوا حدی  $v$  می‌باشد. اگر حدی  $v_0 > v$  باشد، نمودار تندی حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه قبل از برخورد به زمین مطابق کدام گزینه است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرکی در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -1$  (m) روی محور  $x$ ها در جهت مثبت محور با شتاب ثابت می‌گذرد. اگر سرعت متحرک در مکان  $x_1 = 4$  m برابر با  $3$  m/s و در مکان  $x_2 = 11$  m برابر با  $4$  m/s باشد، سرعت اولیه متحرک در  $t = 0$  چند متر بر ثانیه است؟

- |         |         |
|---------|---------|
| ۱ (۱)   | ۲ (۳)   |
| ۱/۵ (۲) | ۲/۵ (۴) |

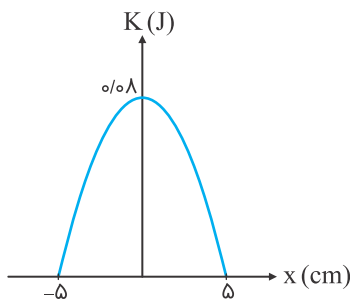
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام گزینه درباره پدیده سراب نادرست است؟

- ۱) تندی نور با نزدیک شدن به سطح زمین داغ بیابان زیاد می‌شود.
- ۲) طول موج نور در نزدیکی سطح زمین داغ بیابان بیشتر از طول موج در فاصله‌های دورتر است.
- ۳) ضریب شکست نور در هوای نزدیک به سطح زمین کمتر از لایه‌های هوای بالاتر است.
- ۴) هرچه پرتو نور به سطح زمین داغ بیابان نزدیک می‌شود زاویه آن با سطح افقی بیشتر می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

جسم متصل به فنری روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر نمودار انرژی جنبشی جسم بر حسب مکان آن، به صورت شکل زیر باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



(۱) ۶۴

(۲) ۳۲

(۳) ۶۴۰

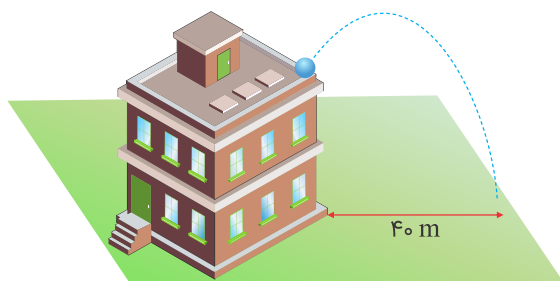
(۴) ۳۲۰

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گلوله‌ای را مطابق شکل زیر از بالای ساختمانی به ارتفاع  $۳۰\text{ m}$  پرتاب می‌کنیم. این گلوله پس از  $۵\text{ s}$  با زمین برخورد می‌کند. بزرگی سرعت متوسط این گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

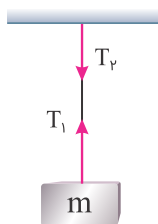
(۴) ۲۵

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق شکل وزنه‌ای به جرم  $m$  از سقف آویزان و در حالت تعادل است. کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) نیروی  $T_2$  عکس‌العمل نیروی  $T_1$  است.

(۲) عکس‌العمل نیروی وزن جسم به جسم وارد می‌شود.

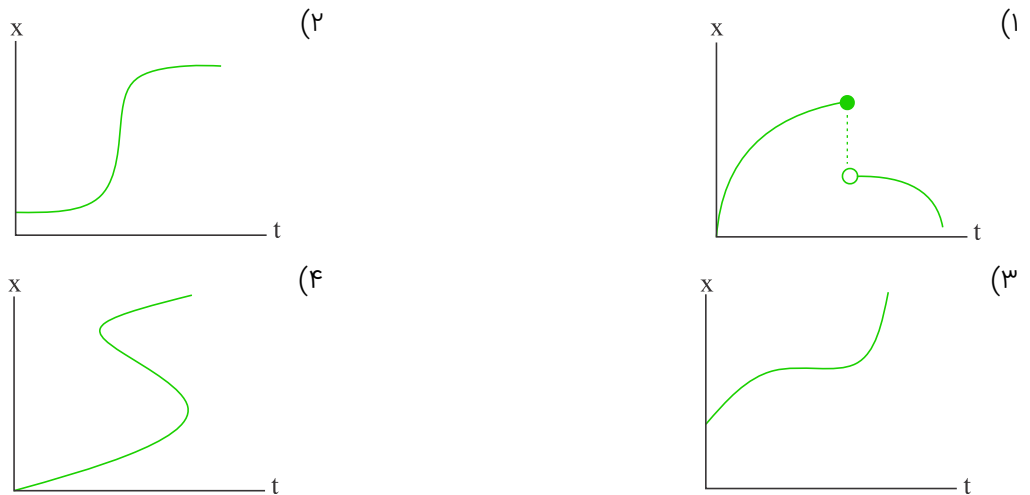
(۳) عکس‌العمل نیروی کشش  $T_2$  به سقف وارد می‌شود.(۴) عکس‌العمل نیروی کشش  $T_1$  به طناب وارد می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کدام یک از نمودارهای مکان - زمان داده شده، می‌تواند نشان‌دهنده نمودار  $x - t$  یک متحرک باشد؟



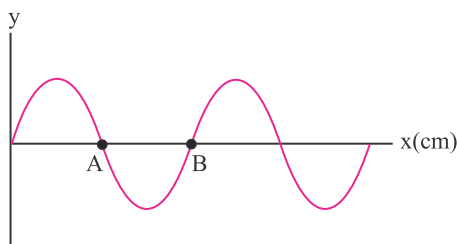
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

فنری به طول  $20 \text{ cm}$  و ثابت  $100 \text{ N/m}$  را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ای به جرم  $1 \text{ kg}$  وصل و در همین حال آن را رها می‌کنیم تا در راستای قائم شروع به حرکت کند. در لحظه‌ای که طول فنر به  $26 \text{ cm}$  می‌رسد، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه و در کدام جهت است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۶ ، بالا  
(۲) ۶ ، پایین  
(۳) ۴ ، بالا  
(۴) ۴ ، پایین

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شکل زیر نقش موج عرضی در یک تار را نشان می‌دهد که توسط یک دیپازون در تار ایجاد شده است. نیروی کشش تار را حداقل چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا دو نقطه A و B از طناب هم‌زمان با هم به  $y = +A$  برسند؟ (منبع موج در هر دو حالت یک دیپازون است و دامنه نوسان نقاط در برابر طول موج کوچک است.)

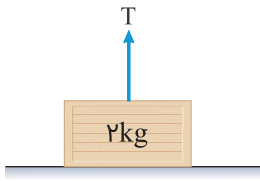


- (۱) ۵۰ درصد کاهش  
(۲) ۵۰ درصد افزایش  
(۳) ۷۵ درصد کاهش  
(۴) ۷۵ درصد افزایش

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



توسط نخى با جرم ناچيز، نيروى به بزرگى  $24\text{ N}$  به جسمى به جرم  $2\text{ kg}$  كه روى سطح زمين قرار دارد، وارد مى‌كنيم.  $2\text{ s}$  پس از جدا شدن جسم از سطح زمين، نخ قطع مى‌شود. تندی جسم در لحظه برخورد به سطح زمين چند متر بر ثانيه است؟ (  $g = 10\text{ m/s}^2$  است و از مقاومت هوا صرف‌نظر گردد)



(۱) ۴

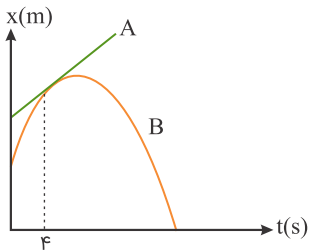
(۲)  $4\sqrt{6}$

(۳) ۶

(۴)  $8\sqrt{6}$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تست‌ر علوم تجربی دوازدهم  
تست‌ر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در  $t = 0$  ۶ متر از یکدیگر فاصله دارند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک A با سرعت ثابت  $3\text{ m/s}$  در حال حرکت باشد؛ در لحظه  $t = 4\text{ s}$  متحرک B در چند متری مبدأ حرکت خود است؟



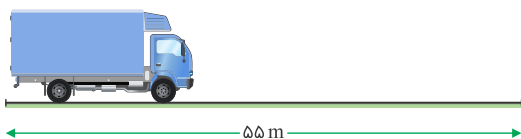
(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تست‌ر علوم تجربی دوازدهم  
تست‌ر ریاضی و فیزیک دوازدهم



متحرک زمانی تغییر جهت می‌دهد که معادله  $v$  تغییر علامت دهد. در فیزیک ما همه‌ی معادلات را در  $t$  های مثبت بررسی می‌کنیم.  
حالت اول:

$$\Delta x = 55m, \Delta t = 5s, a = +2m/s^2, v_2 = ?$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_1 \Delta t$$

$$\Rightarrow 55 = -\frac{1}{2}(2)(25) + v_1(5) \Rightarrow v_1 = 16 m/s$$

حالت دوم:

$$\Delta x = 55m, \Delta t = 5s, a = -2m/s^2, v_2 = ?$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_1 \Delta t$$

$$\Rightarrow 55 = -\frac{1}{2}(-2)(25) + v_1(5) \Rightarrow v_1 = 6 m/s$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گزینه ۴

ابتدا با استفاده از رابطه  $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ ، انرژی تراز  $n = 4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} = \frac{-13/6}{16} = -0/85$$

الکترون در این تراز فوتونی با انرژی  $0/306 eV$  جذب کرده و به تراز بالاتر رفته است. بنابراین انرژی تراز مقصد را محاسبه می‌کنیم:

$$E_{n'} = E_n + 0/306 = -0/85 + 0/306 = -0/544 eV$$

حالا دوباره از رابطه  $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$  استفاده می‌کنیم:

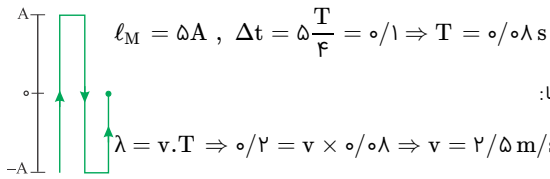
$$E_{n'} = \frac{-E_R}{n'^2} \Rightarrow -0/544 = \frac{-13/6}{n'^2} \Rightarrow n'^2 = 25$$

در نهایت با استفاده از رابطه  $r_n = a_0 n^2$ ، شعاع مدار جدید الکترون که خواسته سؤال است را به دست می‌آوریم:

$$r_{n'} = a_0 n'^2 \xrightarrow{n'^2=25} r_{n'} = 25 a_0$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

ذره M در حال نوسان در راستای قائم است. دامنه نوسان  $\lambda$  cm است. مسافتی که ذره M در این بازه زمانی طی کرده است  $\frac{F_0}{\lambda} = \omega$  برابر دامنه است. بنابراین مسیر حرکت ذره M در این مدت به صورت شکل زیر است. با توجه به مسیر نوسان، مدت حرکت ذره M در این مدت به صورت شکل زیر است. با توجه به مسیر نوسان، مدت حرکت ذره M بر حسب دوره برابر است با:



$$\lambda_M = \omega A, \Delta t = \omega \frac{T}{f} = \omega / 1 \Rightarrow T = \omega / \lambda s$$

با توجه به نقش موج،  $\lambda = 2 \times \omega / 1 = \omega / 2$  m است. با استفاده از رابطه  $\lambda = v \cdot T$ ، تندی انتشار موج برابر است با:

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow \omega / 2 = v \times \omega / \lambda \Rightarrow v = 2 / \omega \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

اندازه برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر است با:

$$F_{\text{net}} = ma = 4 \times 2 = 8 \text{ N} \xrightarrow{(F_1=12 \text{ N})} F_{\text{net}} = \frac{2}{3} F_1$$

چون جسم در خلاف جهت نیروی  $\vec{F}_1$  شروع به حرکت می‌کند،  $\vec{F}_{\text{net}}$  در خلاف جهت  $\vec{F}_1$  به جسم وارد می‌شود:

$$\begin{aligned} \vec{F}_{\text{net}} &= -\frac{2}{3} \vec{F}_1 \\ \vec{F}_{\text{net}} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow -\frac{2}{3} \vec{F}_1 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \\ \Rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_3 &= -\frac{5}{3} \vec{F}_1 \Rightarrow |\vec{F}_2 + \vec{F}_3| = |-\frac{5}{3} \vec{F}_1| \end{aligned}$$

علامت منفی اندازه بردار را تغییر نمی‌دهد ( $|\vec{a}| = |-\vec{a}|$ ): پس:

$$|\vec{F}_2 + \vec{F}_3| = \frac{5}{3} |\vec{F}_1| = \frac{5}{3} \times 12 = 20 \text{ N}$$

$\vec{F}_1$  که کنار می‌رود،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  نیرویی با مقدار فوق را به جسم وارد می‌کند که در اثر آن جسم با شتاب  $5 \text{ m/s}^2$  به حرکت خود ادامه می‌دهد:

$$a = \frac{|\vec{F}_2 + \vec{F}_3|}{m} = \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دو ثانیه سوم یعنی از لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  تا  $t_3 = 6 \text{ s}$  جابه‌جایی متحرک در این مدت را با  $\Delta x_1$  نشان می‌دهیم.

$$v_{\text{av}}(1) = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} \Rightarrow 6 = \frac{\Delta x_1}{6 - 4} \Rightarrow \Delta x_1 = 6 \times 2 = 12 \text{ m}$$

چهار ثانیه سوم یعنی از لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  تا  $t_3 = 8 \text{ s}$  جابه‌جایی متحرک در این مدت را با  $\Delta x_3$  نشان می‌دهیم.

$$v_{\text{av}}(3) = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} \Rightarrow -6 = \frac{\Delta x_3}{8 - 4} \Rightarrow \Delta x_3 = -6 \times 4 = -24 \text{ m}$$

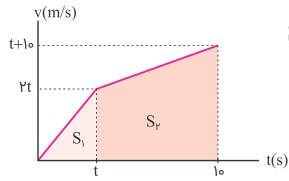
جابه‌جایی متحرک در چهار ثانیه دوم ( $t_1$  تا  $t_3 = 6 \text{ s}$ ) برابر جابه‌جایی میان دو ثانیه سوم ( $t_3 = 6 \text{ s}$  تا  $t_4 = 8 \text{ s}$ ) است. جابه‌جایی متحرک در دو ثانیه چهارم را با  $\Delta x_4$  نشان می‌دهیم.

$$\Delta x_4 = \Delta x_1 + \Delta x_3 \Rightarrow -24 = 12 + \Delta x_4 \Rightarrow \Delta x_4 = -36 \text{ m}$$

$$v_{\text{av}}(2) = \frac{\Delta x_4}{\Delta t_4} = \frac{-36}{8 - 6} = \frac{-36}{2} = -18 \text{ m/s} \Rightarrow v_{\text{av}}(2) = (-18 \text{ m/s}) \vec{i}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر فرض کنیم  $t$  مدت زمان حرکت متحرک با شتاب ثابت  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$  باشد،  $t = 10$  مدت زمان حرکت متحرک با شتاب  $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$  است. نمودار سرعت - زمان متحرک در این مسیر به صورت زیر است:



$$S_1 + S_2 = 12 \Rightarrow t^2 + \frac{(2t + 10)(10 - t)}{2} = 12 \Rightarrow -t^2 + 20t - 64 = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

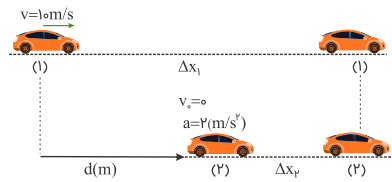
باتوجه به نمودار سرعت متحرک در لحظه  $t = 10 \text{ s}$  که به مکان B می‌رسد برابر  $v = 10 + t = 14 \text{ m/s}$  است.

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شرط به هم رسیدن دو متحرک:



$$\Delta x_1 = d + \Delta x_2$$

$$vt = d + \left(\frac{1}{2}at^2 + v_0t\right) \Rightarrow 10t = d + t^2 \Rightarrow t^2 - 10t + d = 0$$

در ریشه‌های معادله پیدا شده، دو متحرک به هم می‌رسند، پس در این صورت باتوجه به شرط سؤال، این معادله نباید ریشه داشته باشد:

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (-10)^2 - 4(1)(d) < 0 \Rightarrow 100 < 4d \Rightarrow 25 < d$$

پس اگر فاصله آن‌ها از یکدیگر بیشتر از ۲۵ متر باشد دو متحرک به هم نمی‌رسند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند، v همواره مثبت است. اگر صورت تست حرفی از جهت حرکت متحرک به میان نمی‌آورد، گزینه "۴" درست می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق قانون دوم نیوتون: شتاب ناشی از نیروی خاص وارد بر جسم، با نیروی خالص وارد بر آن نسبت مستقیم و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

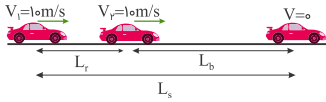
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



گام اول: مسافتی که خودرو در زمان واکنش طی می‌کند، برابر است با:



گام دوم: زمان کل حرکت برابر مجموع زمان واکنش و زمان ترمز است؛ بنابراین زمان ترمز راننده  $1/4$  s طول می‌کشد.

$$t_s = t_r + t_b \Rightarrow 2 = 0/6 + t_b \Rightarrow t_b = 1/4 \text{ s}$$

مسافت ترمز برابر است با:

$$\Delta x = \left( \frac{v + v_0}{2} \right) t \Rightarrow L_b = \left( \frac{0 + 10}{2} \right) \times 1/4 = 7 \text{ m}$$

گام سوم:

$$\text{مسافت کل از رؤیت تا توقف} = \text{مسافت ترمز} + \text{مسافت واکنش} \Rightarrow L_s = L_r + L_b = 6 + 7 = 13 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله حرکت متحرک نشان می‌دهد که این متحرک با سرعت ثابت  $4 \text{ m/s}$  در حال حرکت است. بنابراین سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی  $4 \text{ m/s}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا شیب خط مماس بر نمودار در  $t = 6 \text{ s}$  که برابر با سرعت متحرک در  $t = 6 \text{ s}$  است را به دست می‌آوریم.

$$v_{t=6s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{12 - 0}{6 - 3} = 4 \text{ m/s}$$

معادله خط مماس بر منحنی را می‌نویسیم. با استفاده از این معادله و باتوجه به این که خط نمودار را در  $t = 2 \text{ s}$  قطع می‌کند. مکان متحرک در  $t = 2 \text{ s}$  را به دست می‌آوریم.

$$\text{معادله خط مماس} = 4t - 12 \xrightarrow{t=2s} x_{2s} = 4(2) - 12 = -4 \text{ m}$$

باتوجه به  $x_{2s} = -4 \text{ m}$  و  $x_0 = 12 \text{ m}$  معادله مکان - زمان متحرک در  $3$  ثانیه نخست را می‌نویسیم و مکان متحرک در  $t = 1 \text{ s}$  را به دست می‌آوریم:

$$v_{av(0,2s)} = v = \frac{-4 - 12}{2 - 0} = -8 \text{ m/s}$$

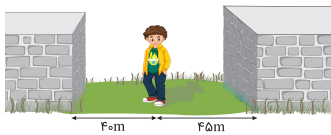
$$x = vt + x_0 = -8t + 12 \Rightarrow x_{1s} = -8(1) + 12 = 4 \text{ m}$$

حالا نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_{av(1s,6s)}}{v_{t=6s}} = \frac{x_{6s} - x_{1s}}{6 - 1} = \frac{12 - 4}{5} = 0/4$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با توجه به شکل مدت زمان رسیدن پژواک از دیوار دورتر را به دست می‌آوریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta t_1 = \frac{\nu \times F_0}{v_1} \\ \Delta t_2 = \frac{\nu \times F_0}{v_1} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\lambda}{\lambda} \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\lambda}{\lambda} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{9}{f_0} s$$

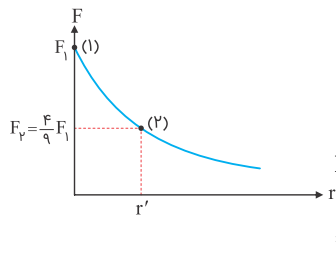
بنابراین اختلاف زمان رسیدن دو پژواک برابر است با:

$$\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1 = \frac{9}{f_0} - \frac{9}{2f_0} = \frac{9}{2f_0} s$$

شخص این پژواک را تمییز می‌دهد، زیرا تنها فاصله زمانی بین صدای اصلی و پژواک آن باید از  $\frac{1}{10}$  ثانیه بیشتر باشد. در مورد دو پژواک متوالی با هر فاصله زمانی، این مسئله وجود ندارد و این پژواک‌ها قابل شنیدن هستند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره از رابطه  $F = \frac{GMm}{r^2}$  به دست می‌آید، دقت کنید که در این رابطه،  $r$  برابر با فاصله ماهواره تا مرکز زمین ( $r = r' + R$ ) است. با استفاده از اطلاعات روی نمودار می‌توان نوشت:

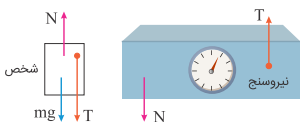


$$F = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{R}{R+r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\nu}{\omega} = \frac{R}{R+r'} \Rightarrow \nu R + \nu r' = \omega R \Rightarrow r' = \frac{R}{\nu}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

راه اول: اگر جسم و طناب را یک سامانه فرض کنیم، تنها نیرویی که از خارج به دستگاه وارد می‌شود، وزن جسم است و در نتیجه نیروی وزن شخص را نشان می‌دهد.  
راه دوم: اگر نیروهای وارد بر شخص و نیروی وزن را رسم کنیم، داریم:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$v = t^3 - 4t^2 + 4t = t(t^2 - 4t + 4) = t(t - 2)^2$$

متحرک زمانی تغییر جهت می‌دهد که معادله  $v$  تغییر علامت دهد. در فیزیک ما همی معادلات را در  $t$  های مثبت بررسی می‌کنیم. این معادله در  $t$  های مثبت همیشه مثبت است. پس متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین مسافت طی شده آن با اندازه جابه‌جایی برابر است. اگر متحرک تغییر جهت ندهد بردار سرعت آن هم تغییر جهت نمی‌دهد.

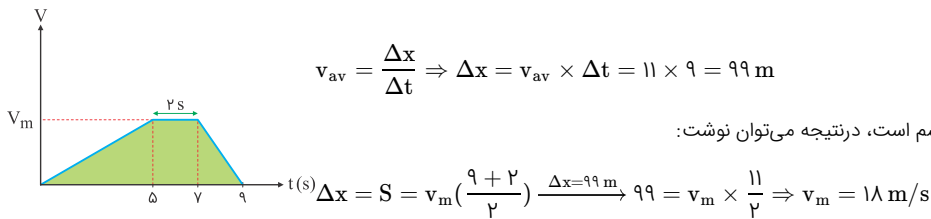
$$t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 0 \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0}{2} = 0$$

$$t_2 = 2 \Rightarrow v_2 = 0$$

در دو ثانیه دوم ( $2, 4$ ) اندازه سرعت زیاد می‌شود پس حرکت تندشونده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با استفاده از تعریف سرعت متوسط، جابه‌جایی آن را محاسبه می‌کنیم:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: باتوجه به نمودار، سرعت متحرک ثابت و در نتیجه شتاب آن صفر است. (توجه کنید که مسیر حرکت خط راست است)  
گام دوم: چون شتاب صفر است، طبق قانون اول نیوتون برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است؛ پس:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -(\vec{F}_2 + \vec{F}_3) \Rightarrow |\vec{F}_1| = |-(\vec{F}_2 + \vec{F}_3)|$$

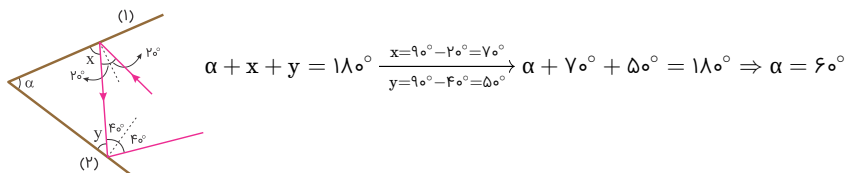
دو بردار  $F_2$  و  $F_3$  بر هم عمودند، پس داریم:

$$F_1 = \sqrt{F_2^2 + F_3^2} \Rightarrow 20 = \sqrt{15^2 + F_3^2} \Rightarrow F_3 = 20 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

به جای جبهه‌های موج از نمودار پرتویی استفاده می‌کنیم. "زاویه بین جبهه با سطح مانع با زاویه پرتو با نیم‌خط عمود بر سطح مانع برابر است." با توجه به این نکته، نمودار پرتویی موج به صورت شکل زیر است:

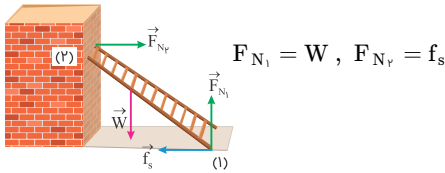
با توجه به این شکل، زاویه بین دو آینه ( $\alpha$ ) برابر است با:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



شکل زیر، نیروهای وارد بر نردبان را نشان می‌دهد. نیروهای افقی با هم و نیروی قائم با هم خنثی می‌شوند.



در شکل (ب) نردبان دیوار را بیشتر از شکل (الف) فشرده می‌کند؛ پس:

$F_{N_2}$  در شکل (الف)  $>$   $F_{N_2}$  در شکل (ب)

$F_s$  در شکل (الف)  $>$   $F_s$  در شکل (ب)

در یکی از شکل‌ها نردبان در آستانه حرکت و نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است؛ قطعاً آن شکل، شکل (ب) است.

$$f_s \text{ در شکل (ب)} = f_{s \max} = \mu_s F_{N_1} = \mu_s W$$

با توجه به نیرویی که سطح افقی در شکل (الف) به نردبان وارد می‌کند، وزن نردبان را مشخص می‌کنیم.

$$\vec{R} \text{ در شکل (الف)} = (-f_s)\vec{i} + (F_{N_1})\vec{j} = (-\lambda N)\vec{i} + (20N)\vec{j}$$

$$\Rightarrow F_{N_1} = 20N \Rightarrow W = 20N$$

$$f_{s \max} = \mu_s W = 0.5 \times 20 = 10N$$

$$\Rightarrow \vec{R} \text{ در شکل (ب)} = (-10N)\vec{i} + (20N)\vec{j}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا متحرک در Xهای مثبت قرار دارد و به سمت Xهای منفی حرکت می‌کند. در Xهای منفی تغییر جهت می‌دهد و دوباره به سمت Xهای مثبت حرکت می‌کند. پس از مدتی طی مسافت در Xهای مثبت، تغییر جهت می‌دهد و در  $(x = 0)$  متوقف می‌شود.

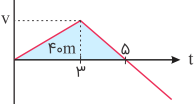
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در لحظه  $t = 5s$  تغییر جهت رخ می‌دهد، پس:

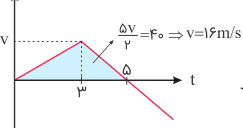
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \lambda = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = 40m \text{ (سطح زیر نمودار)}$$



باتوجه به نمودار، شیب نمودار و شتاب حرکت از لحظه  $t = 3s$  به بعد ثابت است.

$\Leftarrow$  در بازه  $3s \leq t \leq 5s$ :

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a(3) + 16 \Rightarrow a = -16m/s^2$$



$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{\lambda} = -\lambda(5) + 16 \Rightarrow v_{\lambda} = -24m/s$$

پس سرعت متحرک در لحظه  $t = 8s$  برابر است با:

شتاب متوسط در بازه  $3s \leq t \leq 8s$  برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{-24 - 16}{8 - 3} = \frac{-40}{5} = -8m/s^2$$

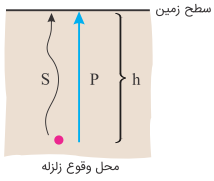
طبق خواسته سؤال، اندازه شتاب متوسط برابر است با:  $8m/s^2$ .

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر زمین لرزه دقیقاً در زیر لرزه‌نگار رخ داده باشد، اختلاف زمان ثبت شده توسط موج‌ها در راستای قائم است و بیشترین عمق زمین لرزه به دست می‌آید. تندی موج P بیشتر از موج S است و زودتر به سطح زمین می‌رسد.



$$\begin{cases} h = v_P \times t_P \\ h = v_S \times t_S \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h = \lambda \times t_P \\ h = \frac{1}{2} \times (t_P + \frac{1}{2}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_P = \frac{1}{2} \\ h = \frac{1}{2} \text{ km} \end{cases}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

روش اول: طول عادی فنر را  $x_0$  در نظر می‌گیریم و از رابطه  $F_e = kx$  استفاده می‌کنیم:



$$\text{تعدادل} \Rightarrow F_e = mg$$

$$F_{e1} = k(x_1 - x_0) \Rightarrow \frac{1}{2} = k(14 - x_0)$$

$$F_{e2} = k(x_2 - x_0) \Rightarrow \frac{1}{2} = k(15 - x_0)$$

دو معادله فوق را از هم کم می‌کنیم:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = k(15 - x_0) - k(14 - x_0) \Rightarrow \frac{1}{2} = k \Rightarrow k = \frac{1}{2} \text{ N/cm}$$

توجه کنید که چون طول‌ها را برحسب سانتی‌متر قرار دادیم،  $k$  برحسب  $\text{N/cm}$  به دست می‌آید.

روش دوم: چون با یک کیلوگرم (معادل  $10 \text{ N}$ ) افزایش جرم وزنه، فنر  $1 \text{ cm}$  بیشتر باز می‌شود؛ بنابراین ثابت فنر  $10 \text{ N/cm}$  است.

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\text{جاب‌جایی قله} = \Delta x = x_2 - x_1 = \frac{1}{2} \frac{\lambda}{f} - \frac{1}{2} \frac{\lambda}{f} = \frac{\lambda}{2}$$

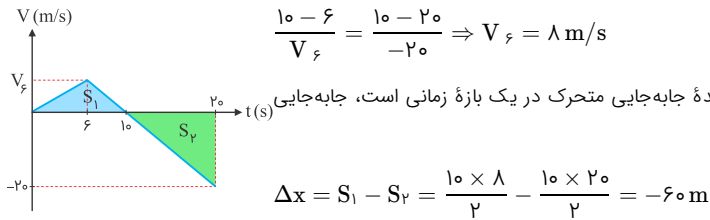
$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{\frac{\lambda}{2}}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} \xrightarrow{T=\frac{1}{f}} \Delta t = \frac{1}{2f} = \frac{1}{100} \text{ s}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

برای به دست آوردن بردار مکان متحرک در لحظه  $t = ۲۰$  s، باید جابه‌جایی متحرک تا این لحظه را به دست آوریم. ابتدا با استفاده از تشابه دو مثلث که قاعده‌های آن‌ها در بازه‌های  $۶$  s تا  $۱۰$  s و  $۱۰$  s تا  $۲۰$  s قرار دارد می‌توان نوشت:



حال باتوجه به این که مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان نشان‌دهنده جابه‌جایی متحرک در یک بازه زمانی است، جابه‌جایی متحرک تا لحظه  $t = ۲۰$  s را به دست می‌آوریم:

چون مکان اولیه جسم برابر  $x_0 = +4 \text{ m}$  بوده است از رابطه  $\Delta x = x_{۲۰} - x_0$  استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = x - x_0 \Rightarrow -60 = x_{۲۰} - 4 \Rightarrow x_{۲۰} = -56 \text{ m}$$

بنابراین بردار مکان متحرک در  $t = ۲۰$  s برابر  $\vec{x}_{۲۰} = (-56 \text{ m})\vec{i}$  خواهد بود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

وقتی جسم در حال تعادل است که برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد.

(الف) در تندی حدی جسم با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در حال تعادل است. (درست)

(ب) وقتی جسم دور دایره می‌چرخد چون جهت بردار سرعت عوض می‌شود، به جسم نیرو وارد شده و تعادل ندارد. (غلط)

(ج) در نقطه اوج سرعت گلوله صفر است ولی به آن نیروی وزن وارد می‌شود، پس در حال تعادل نیست. (غلط)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سرعت اولیه متحرک صفر است (رد گزینه‌های ۱ و ۳).

متحرک "قبل" از رسیدن به مکان اولیه خود متوقف می‌شود (رد گزینه ۲).

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

هر ۴ مورد ذکر شده درست‌اند. سه مورد اول از جملات کتاب درسی گرفته شده است. درباره مورد (ت)، می‌دانیم که تندی نور در خلأ از رابطه  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  به دست می‌آید. بنابراین یکای  $\mu_0 \epsilon_0$  برابر است با:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \Rightarrow \frac{m}{s} = \frac{1}{\sqrt{[\mu_0 \epsilon_0]}} \Rightarrow [\mu_0 \epsilon_0] = \frac{s^2}{m^2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

مرحله اول: ۴ ثانیه نخست



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{28 - 0}{4} = 7 \frac{m}{s^2} \Rightarrow F_{net} = ma = 7m$$

$$F_{net} = mg - F_D \Rightarrow 7m = 10m - F_D \Rightarrow F_{D_1} = 3m$$

مرحله دوم: ۲ ثانیه سوم



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 28}{2} = -11 \frac{m}{s^2} \Rightarrow F_{net} = -11m$$

$$F_{net} = mg - F_{D_2} \Rightarrow -11m = 10m - F_{D_2} \Rightarrow F_{D_2} = 21m$$

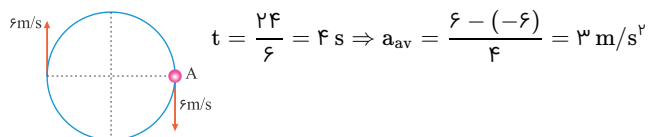
$$\Rightarrow \left| \frac{F_{D_2}}{F_{D_1}} \right| = \frac{21m}{3m} = 7$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در مرحله اول باید ببینیم که ۲۴ m مسافت طی شده توسط این متحرک چه کسری از کل محیط دایره است:

$$\frac{24}{2\pi \times 8} = \frac{1}{2}$$

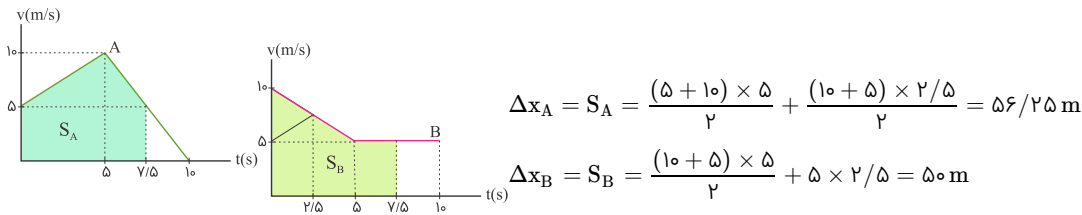
یعنی این متحرک با ۲۴ m مسافت، نصف محیط دایره را طی خواهد کرد:



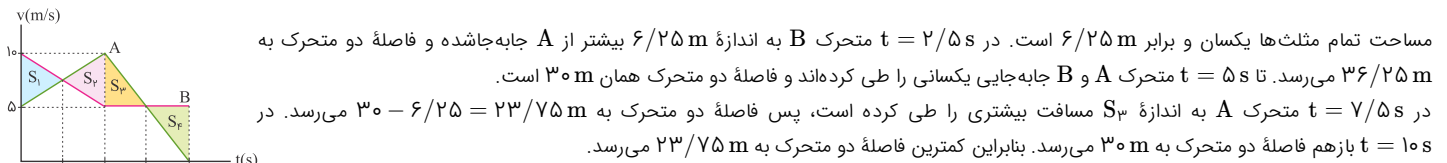
تذکر: بردار سرعت همواره بر مسیر حرکت مماس است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در بازه زمانی  $(0, 2/5)$  s، سرعت متحرک B بیشتر از متحرک A است. چون در ابتدا متحرک B جلوتر از متحرک A است، در این بازه فاصله دو متحرک افزایش می‌یابد. در بازه  $(2/5, 7/5)$  s، سرعت متحرک A بیشتر از متحرک B است. پس در این بازه فاصله دو متحرک کم می‌شود. بنابراین جابه‌جایی دو متحرک در بازه  $(0, 7/5)$  s را به دست می‌آوریم. سطح زیر نمودار هر متحرک در این بازه برابر جابه‌جایی هر متحرک است.



باتوجه به جابه‌جایی‌های بالا، متحرک A در  $7/5$  ثانیه نخست،  $6/25$  متر بیشتر از متحرک B طی کرده است. چون در ابتدا متحرک A،  $30$  متر عقب‌تر از B بوده است در  $t = 7/5$  s، از این فاصله،  $6/25$  متر کم می‌شود و به  $23/75 \text{ m}$  می‌رسد. از  $t = 7/5$  s به بعد باهم سرعت B بیشتر از A است و فاصله دو متحرک مجدداً افزایش می‌یابد. بنابراین کمترین فاصله دو متحرک  $23/75 \text{ m}$  است. روش تستی: به مثلث‌های مشخص شده در شکل توجه کنید.

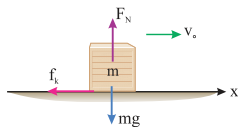


تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا شتاب جسم را به دست می‌آوریم. باتوجه به نیروهای وارد بر جسم شتاب جسم برابر است با:



$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \xrightarrow{F_N=mg} -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

با استفاده از معادله مستقل از زمان، ضریب اصطکاک لغزشی جسم با سطح برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x = 0 - (20)^2 = 2(-\mu_k g)(F_0) \Rightarrow \mu_k g = 5 \Rightarrow \mu_k = 0.5$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بحث سرعت و جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت است و خبری از زمان هم نیست؛ بنابراین بهترین راه، استفاده از فرمول مستقل از زمان می‌باشد. این فرمول را یک بار برای ابتدای مسیر تا وسط آن و یک بار هم برای کل مسیر می‌نویسیم، در نتیجه خواهیم داشت:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \begin{cases} \xrightarrow{\text{نیمه اول مسیر}} \Delta x = \frac{\ell}{2} \quad v^2 - v_0^2 = 2a\left(\frac{\ell}{2}\right) \xrightarrow{v_0=0} v^2 = a\ell \\ \xrightarrow{\text{کل مسیر}} \Delta x = \ell \quad v_2^2 - v_0^2 = 2a\ell \xrightarrow{v_0=0} v_2^2 = 2a\ell \end{cases}$$

با تقسیم دو رابطه به دست‌آمده بر هم خواهیم داشت:

$$\frac{v_2^2}{v^2} = \frac{2a\ell}{a\ell} = 2 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v_2}{v} = \sqrt{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2}v$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق شکل مشخص است که  $\beta = 70^\circ$  است:

$$\beta = 2\theta = 70^\circ \Rightarrow \theta = 35^\circ$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا بزرگی نیروی  $F$  را با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow F = 2 \times 2 = 4 \text{ N}$$

جابه‌جایی متحرک در ثانیه دوم حرکت را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + x_0 \Rightarrow x = t^2 + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \text{ s} \Rightarrow x_{1s} = 1 + x_0 \\ t = 2 \text{ s} \Rightarrow x_{2s} = 4 + x_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{(1s, 2s)} = (4 + x_0) - (1 + x_0) = 3 \text{ m}$$

با استفاده از رابطه کار، کار نیروی  $F$  را به دست می‌آوریم:

$$W = Fd \cos \theta = 4 \times 3 \times \cos 0 = 12 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرک B که با تندی بیشتر حرکت می‌کند زودتر به مقصد خودش می‌رسد. اگر مدت حرکت این متحرک تا رسیدن به مقصد را  $\Delta t$  در نظر بگیریم، زمان حرکت متحرک A تا رسیدن به مقصد  $t + \Delta t$  است. اگر فاصله دو شهر را  $l$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} l = v_A t_A = v(\Delta t + t) \\ l = v_B t_B = 1/5 v \times \Delta t \end{cases} \Rightarrow v(\Delta t + t) = 1/5 v \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2t$$

$l$  برابر است با:

$$l = v(\Delta t + t) = v(2t + t) = 3vt$$

هنگامی که دو متحرک به هم می‌رسند، مجموع مسافتی که دو متحرک طی کرده‌اند برابر  $l$  است. اگر مدت‌زمان رسیدن دو متحرک را به هم  $t'$  در نظر بگیریم، داریم:

$$l_A + l_B = l \Rightarrow v_A t' + v_B t' = l \Rightarrow vt' + 1/5 vt' = l$$

با جایگذاری  $l = 3vt$  در رابطه بالا، داریم:

$$vt' + 1/5 vt' = 3vt \Rightarrow 2/5 t' = 3t \Rightarrow t' = \frac{6}{5}t$$

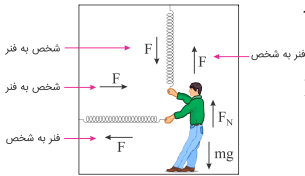
تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا به نمایش نیروهای موجود می‌پردازیم:

باید به این نکته توجه داشت برای آن‌که شخص جابه‌جا نشود باید نیرویی که فنر افقی به شخص وارد می‌کند با  $f_{s_{max}}$  کف پای او و سطح آسانسور برابر شود.



$$F \text{ فنر افقی} = f_{s_{max}}$$

در مرحله بعد باید  $F_N$  وارد به شخص محاسبه شود:

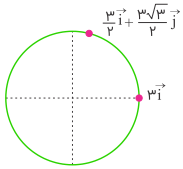
$$F_N + F \text{ فنر عمودی} - mg = ma \Rightarrow F_N + F \text{ فنر عمودی} = 160 + 800 \\ \Rightarrow F_N = 960 - F \text{ فنر عمودی}$$

با توجه به آنچه گفته شد ( $F \text{ فنر افقی} = f_{s_{max}}$ ) و برابر بودن کشش هر فنر داریم:

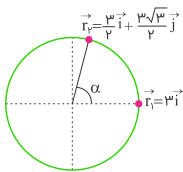
$$F = \mu_s F_N \Rightarrow F = \frac{1}{\mu} (960 - F) \Rightarrow F_{max} = 320 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

این متحرک در حال حرکت روی محیط دایره است:



باتوجه به اینکه فاصله هر نقطه روی محیط دایره تا مرکز آن برابر شعاع آن دایره است، پس شعاع مسیر حرکت برابر  $3 \text{ m}$  خواهد بود.  
در مرحله بعد:



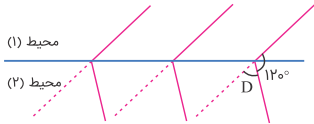
$$\text{پس } \alpha = 60^\circ \text{ بوده است } \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}}{\frac{3}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \text{ بوده است}$$

در این صورت متحرک در این جابه‌جایی به اندازه  $\frac{1}{6}$  محیط دایره مسافت طی کرده است.

$$S_{av} = \frac{\frac{1}{6} (2\pi r)}{10} = \frac{\pi}{10} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رسم شکل در مسئله‌های مربوط به شکست موج، به حل مسئله کمک می‌کند. ابتدا شکلی از مسئله را رسم می‌کنیم. فرض می‌کنیم تندی موج با ورود به محیط جدید افزایش یافته است. با توجه به شکل زاویه انحراف برابر است با:

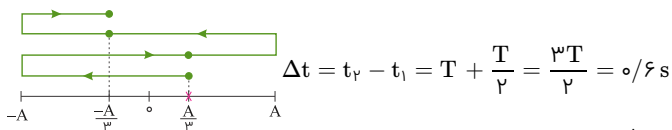


$$D = 18^\circ - 12^\circ = 6^\circ$$

نکته: زاویه بین امتداد پرتو تابش و پرتو شکست، همان زاویه بین امتداد جبهه تابش و جبهه شکست است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار مکان - زمان،  $\frac{3T}{4} = 0/3 \text{ s}$  است، در نتیجه  $T = 0/4 \text{ s}$  می‌باشد. هم‌چنین مسیر حرکت نوسانگر در بازه زمانی  $(t_1, t_2)$  به صورت شکل زیر است. باتوجه به مسیر نوسانگر و نکته زیر، بازه زمانی  $(t_1, t_2)$  برابر است با:

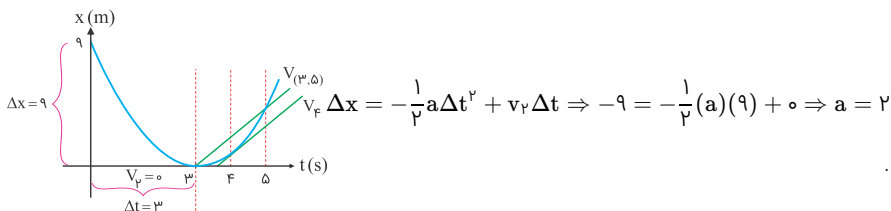


نکته: در مدت  $\frac{T}{2}$ ، نوسانگر از مکان  $+x$  به مکان  $-x$  می‌رسد، جهت حرکت آن قریب می‌شود و مسافت  $2A$  را در این مدت طی می‌کند. باتوجه به مسیر، مسافت طی‌شده در این مدت برابر  $l = 4A + 2A = 6A = 0/18 \text{ m}$  است. بنابراین سرعت متوسط در این بازه برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0/18}{0/6} = 3 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سهمی را از محور آن جدا می‌کنیم و سمت چپ را بررسی می‌کنیم.



سرعت متوسط در بازه  $(3, 5)$  برابر با سرعت در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  است. این بار سمت راست رأس سهمی را بررسی می‌کنیم:

$$v_2 = a\Delta t + v_1 \Rightarrow v_2 = 2(1) + 0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در گزینه‌های "۱"، "۲" و "۳"، از امواج فراصوتی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود. اما در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی استفاده می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



با استفاده از اختلاف تراز شدت صوت، نسبت شدت صوت در فاصله ۲۰ متری به فاصله ۱۰ متری را به دست می‌آوریم:

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 30 - 10 = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$$

$$1 = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 10 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{I'_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{10}{20}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

درصد اتلاف انرژی در این فاصله برابر است با:

$$\frac{|I'_2 - I_2|}{I_2} \times 100 = \frac{|\frac{1}{10}I_1 - \frac{1}{4}I_1|}{\frac{1}{4}I_1} \times 100 = 60\%$$

بنابراین ۶۰ درصد انرژی صوتی در این فاصله تلف شده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به صورت سؤال، این متحرک نهایتاً در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.

\* نیروی اصطکاک برای یک جسم ساکن:

$$f_s = F \quad \text{(۱) جسم به حال سکون باشد: پیشران}$$

$$f_s = \mu_s F_N \quad \text{(۲) جسم در آستانه حرکت باشد:}$$

با کم شدن نیروی دست،  $F_N$  کاهش یافته تا زمانی که نیروی  $f_{smax}$  با نیروی وزن برابر شود.

پس در همه حالات نیروی اصطکاک با نیروی وزن برابر است.

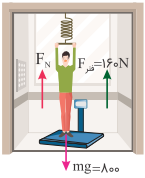
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\left\{ \begin{array}{l} A \\ B \\ \frac{L}{\gamma} \\ \frac{wL}{F} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta x = \sqrt{\left(\frac{L}{\gamma}\right)^2 + \left(\frac{wL}{F}\right)^2} = \frac{\sqrt{13}L}{4}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\sqrt{13}L}{\gamma_0} = \frac{\sqrt{13}L}{\lambda_0} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

توجه کنید عددی که ترازو یا باسکول نشان می‌دهد، عکس‌العمل نیروی عمودی تکیه‌گاه است:



$$F_{\text{فنر}} = k\Delta L = 400 \times \frac{4}{10} = 160 \text{ N}$$

نیروی فنر به شخص به سمت بالا است.

$$mg - F_N - F_{\text{فنر}} = ma \Rightarrow 100 - F_N - 160 = 10 \times (-2) \Rightarrow F_N = 100 \text{ N}$$

نیروی عمودی تکیه‌گاه و عکس‌العملش از نظر اندازه باهم برابرند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

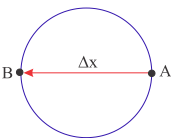
محیط دایره برابر است با:

$$2\pi R = 2 \times 3 \times 10 = 60 \text{ m}$$

باتوجه به اینکه تندی متحرک  $30 \text{ m/s}$  است، پس برای هر دور کامل زدن به  $2 \text{ s}$  زمان احتیاج دارد و در مدت  $\frac{1}{4}$  دقیقه (۱۵ ثانیه):

هر دو ثانیه	دور ۱
هر ۱۵ ثانیه	دور $n = 7/5$

اگر دقت کنید، به ازای ۷ دور کامل جابه جایی برابر صفر می‌شود. اما نیم دور کامل یعنی:



$$\Delta x = D = 20 \text{ m}$$

درنهایت:

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

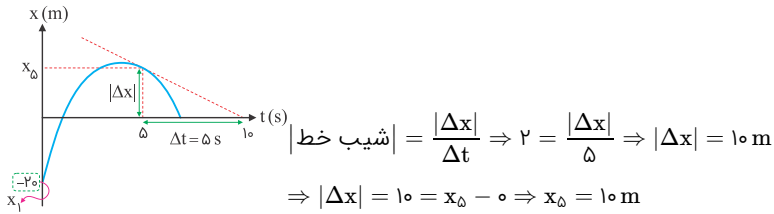
در رشته بَرَاکت  $n' = 4$  و برای دومین خط آن  $n = 4 + 2 = 6$  است. در نتیجه:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right) = \frac{1}{100} \times \left( \frac{20}{16 \times 36} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{2880} \Rightarrow \lambda = 2880 \text{ nm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تندی لحظه‌ای هم‌اندازه با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان می‌باشد در نتیجه شیب خط مماس بر منحنی در لحظه  $t = 5$  s برابر با  $2$  m/s است، به کمک همین نکته می‌توانیم مکان متحرک در لحظه  $t = 5$  s را محاسبه کنیم:



حالا سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_5 - x_1}{\Delta t} = \frac{x_5 - (-20)}{5} \xrightarrow{x_5 = 10 \text{ m}, x_1 = -20 \text{ m}, \Delta t = 5 \text{ s}} v_{av} = \frac{10 - (-20)}{5} = 6 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یکایک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گزینه (۱): هر حرکتی بر مسیر منحنی شتابدار است (چون جهت بردار سرعت تغییر می‌کند) و در هر حرکت شتابداری نیرویی دخالت دارد.

گزینه (۲): طبق قانون اول نیوتون، اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، جسم به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه می‌دهد. مسیر ادامه حرکت یک جسم مستلزم وارد آوردن نیرو به آن نیست.

گزینه (۳): نیروسنج (نه ترازو!)

گزینه (۴): بله؛ اگر جسمی در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شود، در بالاترین نقطه مسیر با این‌که سرعت جسم در یک لحظه صفر می‌شود، اما نیروی وزن دست از سر جسم بر نمی‌دارد!

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

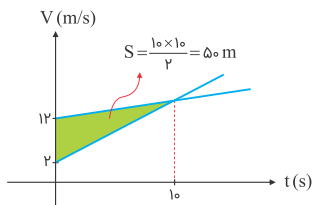
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک راه خوب برای بررسی حرکت متحرک‌ها رسم نمودار  $v - t$  است.

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= 2t + 2 \\ v_2 &= t + 12 \end{aligned} \right\} v_1 = v_2 \Rightarrow 2t + 2 = t + 12 \Rightarrow t = 10$$

باتوجه به شکل زیر، حداکثر فاصله دو متحرک مساحت مثلث محصور بین دو نمودار است.



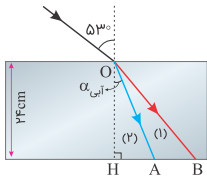
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ضریب شکست تیغه برای نور قرمز که طول موج آن بیشتر از طول موج آبی است، کمتر از نور آبی است. بنابراین انحراف آن کمتر از نور آبی است. پس پرتوی (۱)، پرتو قرمز و پرتوی (۲)، پرتوی آبی است.

رابطه شکست را برای نور آبی می‌نویسیم تا زاویه آبی  $\alpha$  به دست بیاید و با توجه به نسبت مثلثاتی زاویه آبی  $\alpha$  فاصله HA را به دست می‌آوریم:



$$\frac{1}{1/6} = \frac{\sin \alpha_{\text{آبی}}}{\sin 53^\circ} \Rightarrow \alpha_{\text{آبی}} = 30^\circ$$

$$\tan \alpha_{\text{آبی}} = \frac{HA}{OH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{HA}{24} \Rightarrow HA = 8\sqrt{3} = 13.6 \text{ cm}$$

با توجه به این که  $AB = 4/4 \text{ cm}$  است، فاصله  $HB = 13.6 + 4/4 = 18 \text{ cm}$  است. زاویه شکست پرتو قرمز را با توجه به مثلث OHB به دست می‌آوریم:

$$\tan \alpha_{\text{قرمز}} = \frac{HB}{OH} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha_{\text{قرمز}} = 37^\circ$$

رابطه شکست را برای نور قرمز می‌نویسیم تا ضریب شکست تیغه برای نور قرمز به دست بیاید.

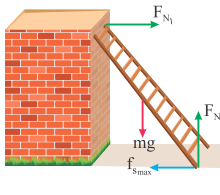
$$\frac{1}{n_{\text{قرمز}}} = \frac{\sin \alpha_{\text{قرمز}}}{\sin 53^\circ} \Rightarrow \frac{1}{n_{\text{قرمز}}} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} \Rightarrow n_{\text{قرمز}} = \frac{4}{3}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به متعادل بودن سیستم:



$$\begin{cases} F_{Nv} = mg \\ F_{N1} = f_{s_{\max}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{Nv} = 400 \text{ N} \\ F_{N1} = 0.75 \times 400 = 300 \text{ N} = f_{s_{\max}} \end{cases}$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{Nv}^2} \Rightarrow R = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500 \text{ N}$$

نیروی که زمین به نردبان وارد می‌کند برابر است با:

نیروی که دیوار به نردبان وارد می‌کند برابر  $F_{N1}$  است. پس داریم:

$$\frac{R}{F_{N1}} = \frac{500}{300} = \frac{5}{3}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تندی متوسط نسبت مسافت به مدت زمان طی کردن آن و سرعت متوسط نسبت جابه‌جایی به مدت زمان طی کردن آن است؛ بنابراین نسبت تندی متوسط به بزرگی سرعت متوسط در یک حرکت برابر نسبت مسافت به اندازه جابه‌جایی است.

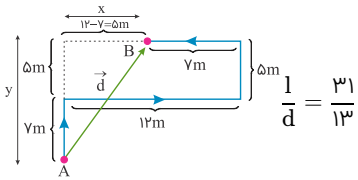
$$\frac{S_{av}}{|\vec{v}_{av}|} = \frac{l}{|d|}$$

مسافت طی شده برابر با طول مسیر است، پس:

$$l = 7 + 12 + 5 + 7 = 31 \text{ m}$$

و جابه‌جایی برداری است که مکان شروع را به مکان پایان متصل می‌کند و اندازه جابه‌جایی باتوجه به شکل زیر برابر است با:

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13 \text{ m}$$



بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

زاویه شکست نور را در تیغه  $\theta$  در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل زیر، طول مسیر طی شده توسط نور، برابر است با:

$$AB = \frac{d}{\cos \theta} = \frac{0.3}{\cos \theta}$$

$$\frac{\sin \Delta \theta}{\sin \theta} = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{0.7}{\sin \theta} = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = \frac{3 \times 10^8 \sin \theta}{0.7}$$

رابطه شکست را برای پرتو در ورود در تیغه می‌نویسیم:

مدت زمان حرکت پرتو در تیغه برابر است با:

$$\Delta t = \frac{AB}{v} = \frac{\frac{0.3}{\cos \theta}}{\frac{3 \times 10^8 \sin \theta}{0.7}} = \frac{0.7 \times 0.3}{3 \times 10^8 \sin \theta \cos \theta} = \frac{7}{3} \times 10^{-9}$$

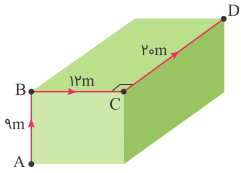
$$\Rightarrow \sin \theta \times \cos \theta = \frac{12}{25}$$

با امتحان گزینه‌ها به  $\theta = 37^\circ$  می‌رسیم.

(توجه کنید که می‌توان به حل معادله مثلثاتی پایانی به دست آمده پرداخت، اما نیازی به این کار نیست.)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

برای محاسبه مسافت، تمام فاصله‌ها را باهم جمع می‌کنیم.



$$L = 9 + 12 + 20 = 41 \text{ m}$$

برای محاسبه جابه‌جایی باید فاصله مستقیم مبدأ تا مقصد (AD) را حساب کنیم. AC و CD روی صفحه‌های عمود بر هم قرار دارند؛ پس:

$$\begin{aligned} AD^2 &= AC^2 + CD^2 = (AB^2 + BC^2) + CD^2 = (9^2 + 12^2) + 20^2 \\ &= 15^2 + 20^2 = 25^2 \Rightarrow AD = 25 \text{ m} \Rightarrow \frac{L}{AD} = \frac{41}{25} \end{aligned}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا جهت بردار سرعت موج را تعیین می‌کنیم. ۴ انگشت دست راست در جهت  $\vec{E}$  یعنی در جهت  $+\vec{i}$  به گونه‌ای قرار می‌دهیم که کف دست در جهت  $-y$  قرار بگیرد. انگشت شست در جهت  $-z$  قرار می‌گیرد. بنابراین موج در جهت  $-\vec{k}$  منتشر می‌شود. (گزینه‌های "۱" و "۳" نادرست‌اند).  
تندی موج نیز طبق رابطه ضرب شکست برابر است با:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{F}{\mu} = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{\mu}{F} c$$

$$\text{بنابراین سرعت انتشار موج در محیط } -\frac{3}{F} c \vec{k} \text{ است. از آنجا که } c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \text{ است، بردار سرعت } \vec{v} = \frac{-3\vec{k}}{F\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \text{ است.}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروی وارد بر نوسانگر همان نیروی فنر است که از رابطه  $F = -kx$  به دست می‌آید. بنابراین با مقایسه نیروی فنر و نیروی وارد بر نوسانگر یعنی  $F = -10\pi^2 x$ ، ثابت فنر  $k = 10\pi^2 = 100 \text{ N/m}$  به دست می‌آید.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در هر حرکتی بردار شتاب متوسط هم‌جهت با بردار تغییرات سرعت است.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار مکان - زمان متحرک به شکل سهمی است. پس حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود و همان‌طور که مشخص است، شیب خط مماس بر نمودار در مکان  $x = ۴ \text{ m}$  که نشانگر سرعت لحظه‌ای متحرک است، برابر صفر است. بنابراین با استفاده از معادله مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت بین دو مکان  $۴ \text{ m}$  و  $-۶ \text{ m}$  داریم: (دقت کنید که شیب خط مماس بر نمودار در مکان  $-۶ \text{ m}$  منفی است، بنابراین سرعت برابر  $-۱۰ \text{ m/s}$  خواهد بود.)

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_2 = -10 \text{ m/s}, v_1 = 0 \text{ m/s}} (-10)^2 - (0)^2 = 2a \times (-10)$$

$$\Rightarrow a = \frac{100}{-20} = -5 \text{ m/s}^2$$

حال باتوجه به این که سرعت اولیه متحرک را می‌خواهیم، مجدداً از معادله مستقل از زمان، اما این بار بین دو مکان  $۰ \text{ m}$  و  $۴ \text{ m}$  استفاده می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v = 0 \text{ m/s}, v_0 = ?} (0)^2 - v_0^2 = 2(-5)(4) \Rightarrow -v_0^2 = -40$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} v_0 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

تذکر: دقت کنید شیب خط مماس بر نمودار در  $t = ۰$  مثبت است؛ یعنی سرعت اولیه متحرک مثبت است.

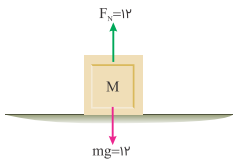
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

برای این که دامنه نوسان آونگ بیشینه شود باید بین آونگ و نخ افقی تشدید رخ دهد. یعنی بسامد طبیعی آونگ با بسامد نخ افقی یکسان باشد.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 2\pi f = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 2\pi \times 1 = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow l = \frac{g}{4\pi^2} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در ابتدا سه نیروی  $F_1$  و  $F_2$  و  $F_3$  اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند پس نیروی خالصی از جانب این سه نیرو باقی نمی‌ماند و  $f_s$  هم برابر صفر خواهد بود و تنها نیرویی که از طرف سطح به جسم اعمال می‌شود،  $F_N = 12 \text{ N}$  می‌باشد.



پس از حذف  $F_1$  داریم:

پس از حذف  $F_1$ ، اندازه برآیند دو نیروی باقی‌مانده برابر اندازه نیروی  $F_1$  خواهد بود:

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = 0.5 \times 12 = 6$$

پس جسم در جهت برآیند دو نیروی  $F_2$  و  $F_3$ ، در آستانه حرکت است و نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم برابر  $6 \text{ N}$  خواهد بود:

$$R = \sqrt{f_{s\max}^2 + F_N^2} = \sqrt{6^2 + 12^2} = 6\sqrt{5} \text{ N}$$

پس نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با حذف نیروی  $F_1$ ،  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  برابر می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

معادله مکان- زمان نوسانگر به صورت  $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$  است. با توجه به نمودار  $A = 0.05 \text{ m}$  است و مکان نوسانگر در  $t = 0.02 \text{ s}$  برای اولین بار برابر  $0.04 \text{ m}$  شده است. بنابراین، دوره نوسان برابر است با:

$$x = 0.05 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow[x=0.04 \text{ m}]{t=0.02 \text{ s}} 0.04 = 0.05 \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0.02\right)$$

$$\Rightarrow 0.8 = \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0.02\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} \times 0.02 = \frac{\pi}{5} \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

حال با استفاده از رابطه  $v_m = A\omega$ ، بیشینه تندی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$v_m = A\omega = 0.05 \times \left(\frac{2\pi}{T}\right) = 0.05 \times \frac{2\pi}{0.04} = \frac{\pi}{4} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

با توجه به طول نقطه M که برابر  $\frac{\lambda}{4}$  است، طول موج و با توجه به مدت  $0.03 \text{ s}$  ثانیه و حرکت نوسانی نقطه M، دوره نوسان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{4} = x_M \Rightarrow \lambda = 0.12 \text{ m}$$

ذره M در لحظه نشان داده شده در حال پایین رفتن است و در مدت  $0.03 \text{ s}$  ثانیه قرار است به A برسد. پس:

$$\Delta t = \frac{3T}{4} \Rightarrow 0.03 = \frac{3T}{4} \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

با استفاده از رابطه  $\lambda = v \cdot T$ ، تندی انتشار موج را به دست می‌آوریم و با استفاده از رابطه  $\Delta x = v \cdot \Delta t$  مسافتی که موج در مدت ۴ ثانیه طی کرده است را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.12 = v \times 0.04 \Rightarrow v = 3 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 3 \times 4 = 12 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

در آزمایش تشتت موج، فاصله دو نوار روشن برابر طول موج است. پس  $\lambda = 0.2 \text{ m}$  است. طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، تندی انتشار موج در سطح آب را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 0.2 = \frac{v}{40} \Rightarrow v = 8 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

$$\text{عامل حرکت } F = mg - F_p = 60 - 40 = 20 \text{ N}$$

$$F_s = \mu_s F_N = \mu_s \times F_1 = 0.4 \times 30 = 12 \text{ N}$$

پس نیروی  $f_s \text{ max}$  از نیروی عامل حرکت بیشتر بوده و جسم در حال تعادل بوده و اصطکاک ایستایی است.

$$\begin{cases} f_s = 60 - 40 = 20 \text{ N} \\ F_N = F_1 = 30 \text{ N} \end{cases}$$

$$R = \sqrt{20^2 + 30^2} = 10\sqrt{13} \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

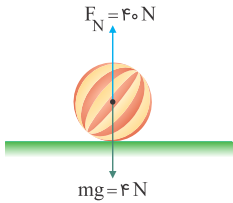


شتاب گرانش با مربع فاصله از مرکز زمین نسبت وارون دارد. بنابراین:

$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \frac{r_1=R_e+\frac{R_e}{2}}{r_2=R_e+R_e} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{2R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروهای وارد بر جسم در حین برخورد آن با سطح زمین به شکل زیر است. در نتیجه نیروی خالص وارد بر جسم برابر است با:



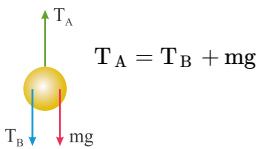
$$F_{net} = F_N - mg = F_0 - F = 36N$$

به کمک قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه می‌توان نوشت:

$$F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Delta P = F_{net} \cdot \Delta t = 36 \times 0.5 = 18N$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر نیرو به طور ناگهانی زیاد شود، چون نیرو ابتدا به نقطه A و سپس به B متصل می‌شود، طناب از A پاره می‌شود.



همچنین باتوجه به شکل زیر، کشش در نقطه A بیشتر از B است، پس اگر نیرو به تدریج هم زیاد شود، باز هم طناب از A پاره می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون از سرعت اولیه متحرک بی‌خبریم، بنابراین هر سه نمودار می‌توانند مربوط به این متحرک باشند.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شتاب جاذبه یک سیاره را برحسب چگالی و شعاع آن به دست می‌آوریم:

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad \frac{M = \rho V}{V = \frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow g = \frac{G\rho \times \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2} \Rightarrow g = \frac{4}{3}\pi G\rho R$$

حالا داریم:

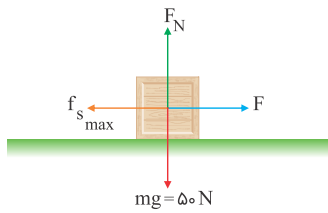
$$g = \frac{4}{3}\pi G\rho R \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

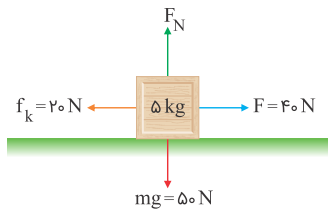
در اولین گام، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه بین جسم و سطح را محاسبه می‌کنیم:



$$f_{s \max} = F_N \cdot \mu_s \quad \frac{F_N = mg = 50 \text{ N}}{\mu_s = 0/6} \rightarrow f_{s \max} = 50 \times 0/6 = 30 \text{ N}$$

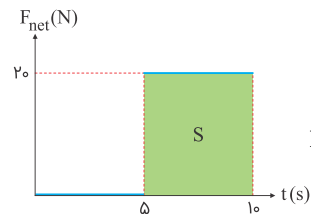
طبق نمودار نیرو- زمان، در ۵ ثانیه اول، نیروی وارد بر جسم ۲۰N است و چون این نیرو، کمتر از  $f_{s \max} = 30 \text{ N}$  است، در این بازه، جسم حرکت نکرده و شتاب آن و نیروی خالص وارد بر آن صفر است. اما در ۵ ثانیه دوم، نیرو بزرگتر از  $f_{s \max}$  می‌باشد و جسم حرکت می‌کند. در این بازه اصطکاک از نوع جنبشی است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$f_k = F_N \cdot \mu_k = 50 \times 0/4 = 20 \text{ N}$$



$$F_{\text{net}} = F - f_k = 40 - 20 = 20 \text{ N}$$

حالا می‌توان نمودار نیروی خالص وارد بر جسم را رسم کرد، تغییر تکانه جسم برابر با مساحت زیر نمودار  $F_{\text{net}} - t$  است:



حالا می‌توان نیروی خالصی وارد بر جسم را در ۱۰ ثانیه اول محاسبه کرد:

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{100}{10} = 10 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مخالف بودن علامت بردارهای مکان و سرعت یعنی متحرک یا با سرعت منفی در  $x$ ‌های مثبت است یا با سرعت مثبت در  $x$ ‌های منفی است که در هر دو صورت در حال نزدیک شدن به  $(x = 0)$  است و از طول بردار مکان کاسته می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

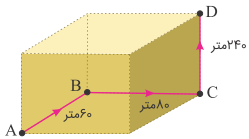
قانون بازتاب عمومی برای هر موجی و هر سطحی برقرار است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در مرحله اول باید بدانیم که:  $\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \text{تندی}$  و چون تندی ثابت است، پس متوسط آن همان  $10 \text{ m/s}$  است و در نتیجه با جمع کردن کل مسیر پرواز یعنی:  $120 + 80 + 60 + 240 = 500 \text{ متر}$  مسافت طی شده به دست می‌آید و داریم:

$$\frac{500}{\text{زمان}} = 10 \Rightarrow 50 \text{ s} = \text{زمان حرکت}$$

برای یافتن جابه‌جایی کافی است بدانیم نهایتاً پرنده  $60 - 60 = 120$  متر به سمت شمال و  $80$  متر به شرق و  $120$  متر به بالا رفته است، یعنی اضلاع یک مکعب مستطیل به صورت زیر:



$$\text{جابه‌جایی} = \sqrt{\underbrace{60^2 + 80^2}_{100^2} + 240^2} = \sqrt{100^2 + 240^2} = 260 \text{ متر}$$

$$v_{av} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{260}{50} = 5.2 \text{ m/s}$$

$$S_{av} - v_{av} = 10 - 5.2 = 4.8 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار و با استفاده از معادله مستقل از زمان، شتاب حرکت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - 36 = 2a(10 - 30) \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2$$

باتوجه به این که متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده است، سرعت آن منفی است. پس  $v_B = -4 \text{ m/s}$  و  $v_A = -6 \text{ m/s}$  است. باتوجه به شتاب متحرک  $2 \text{ s}$  قبل از رسیدن متحرک به  $B$ ، سرعت متحرک ( $v'$ ) برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{v_B - v'}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{-4 - v'}{2} \Rightarrow v' = -5 \text{ m/s}$$

در انتها با استفاده از معادله مستقل از زمان بین  $v_B$  و  $v'$  مکان متحرک  $2 \text{ s}$  قبل از رسیدن به مکان  $B$  را به دست می‌آوریم:

$$v_B^2 - v'^2 = 2a(x_B - x') \Rightarrow 16 - 25 = 2\left(\frac{1}{2}\right)(10 - x') \Rightarrow x' = 19 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا حساب می‌کنیم که موج پس از چند ثانیه به  $x = ۳ \text{ km}$  می‌رسد.

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow ۳۰۰۰ = ۳ \times ۱۰^8 \times \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = ۱۰^{-۵} \text{ s} = ۱۰ \mu\text{s}$$

هنگامی که موج به  $x = ۳ \text{ km}$  می‌رسد، دامنه میدان الکتریکی و مغناطیسی آن صفر است. پس از  $\frac{T}{۴}$  دامنه میدان‌ها بیشینه می‌شود. پس:

$$\Delta t_2 = \frac{T}{۴} = \frac{\lambda}{۴v} = \frac{۳۰۰}{۴ \times ۳ \times ۱۰^8} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۷} = ۰/۲۵ \mu\text{s}$$

بنابراین پس از  $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = ۱۰/۲۵ \mu\text{s}$ ، موج به  $x = ۳ \text{ km}$  می‌رسد و دامنه میدان مغناطیسی بیشینه می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

چون نمودار  $x - t$  به صورت یک سهمی است، حرکت متحرک شتاب ثابت است و شتاب آن در هر لحظه عدد ثابتی می‌باشد. نمودار در لحظه  $t = ۳ \text{ s}$  بر محور  $t$  مماس شده است، در نتیجه معادله آن به صورت زیر است:

$$x = A(t - ۳)^2 \xrightarrow{t=0 \Rightarrow x=۱۸} ۱۸ = A(0 - ۳)^2 \Rightarrow A = ۲$$

$$x = ۲(t - ۳)^2 = ۲(t^2 - ۶t + ۹) \Rightarrow x = ۲t^2 - ۱۲t + ۱۸$$

به کمک معادله مکان- زمان حرکت شتاب ثابت می‌توانیم شتاب جسم را محاسبه کنیم:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x &= ۲t^2 - ۱۲t + ۱۸ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}a = ۲ \Rightarrow a = ۴ \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در حین حرکت یک جسم، متحرک در لحظه دلخواه  $t$  می‌تواند در یک مکان معین  $x$  باشد (یعنی نمی‌تواند در یک لحظه در چند مکان مختلف حضور داشته باشد). پس گزینه "۴" نمی‌تواند نمودار  $x - t$  یک متحرک باشد.

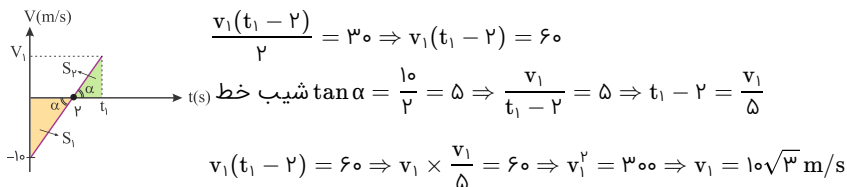
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

ابتدا جابه‌جایی در  $۲$  ثانیه اول را حساب می‌کنیم:

$$۰ < t < ۲ \Rightarrow \Delta x = \frac{۲ \times (-۱۰)}{۲} = -۱۰ \text{ m}$$

پس در  $t = ۲ \text{ (s)}$  فاصله متحرک از مبدأ برابر با  $x_2 = -۱۰ - ۲۰ = -۳۰ \text{ m}$  است.

اگر فرض کنیم در لحظه  $t_1$  جسم به مبدأ برسد باید جابه‌جایی بین  $t = ۲ \text{ (s)}$  تا  $t = t_1$  برابر با  $۳۰ \text{ m}$  باشد.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا دوره نوسان آونگ را به دست می‌آوریم. در هر نوسان، ۲ بار تندی نوسانگر صفر می‌شود. بنابراین در هر دقیقه نوسانگر  $\frac{۱۲۰}{۲} = ۶۰$  نوسان انجام می‌دهد.

$$T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{۶۰}{۶۰} = ۱s$$

طبق رابطه  $T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ، شتاب گرانش در محل آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow ۱ = ۲ \times ۳ \times \sqrt{\frac{۱}{g}} \Rightarrow g = ۹ \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی

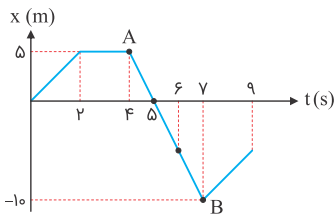
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

الف: در مدت گفته شده نمودار صعودی است پس  $v \geq 0$  است. متحرک روی خط راست حرکت می‌کند و تغییر جهت نمی‌دهد. پس اندازه‌های جابه‌جایی و مسافت برابرند.

ب: لحظه  $t = ۵$  در بازه  $(۴, ۷)$  قرار دارد پس سرعت در این لحظه برابر با شیب خط  $AB$  است. پس:  $v = \frac{-۱۵}{۳} = -۵$

پ: ثانیه هفتم یعنی بازه  $(۶, ۷)$  و در این مدت، فاصله نمودار از محور افقی زیاد می‌شود که به معنی افزایش فاصله متحرک از مبدأ است.



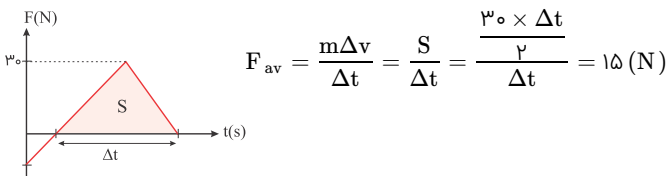
ت: تندی لحظه‌ای، اندازه سرعت لحظه‌ای است و همواره این دو هم‌اندازه هستند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

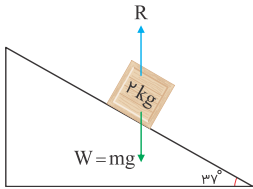
سطح زیر نمودار نیرو- زمان برابر با  $m\Delta v$  است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

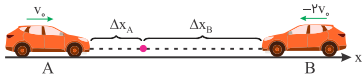


به جسم دو نیرو وارد می‌شود یکی وزن  $W$  از طرف زمین و دیگری نیروی سطح  $R$  از طرف سطح. از آنجا که این جسم در حال تعادل است، این دو نیرو باید همدیگر را خنثی کنند یعنی هم‌اندازه و خلاف جهت هم هستند.

$$\vec{R} = -\vec{W} \Rightarrow R = W = mg = 20$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به شکل زیر، مجموع مسافت‌های ترمز متحرک‌ها برابر حداقل فاصله بین دو متحرک است تا به یکدیگر برخورد نکنند.



$$l_{\min} = |\Delta x_A| + |\Delta x_B|$$

با استفاده از رابطه مستقل از زمان، مسافت توقف هر یک از متحرک‌ها را به دست می‌آوریم:

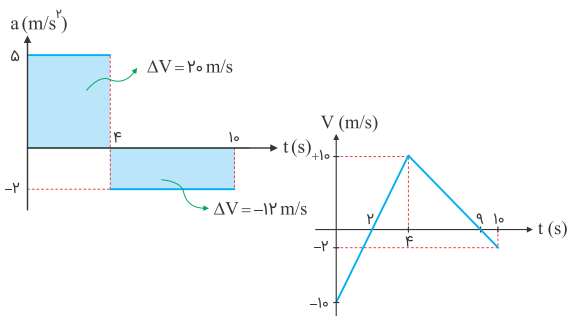
$$v^v - v_0^v = 2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} \circ -v_0^v = 2a_A\Delta x_A \Rightarrow |\Delta x_A| = \frac{v_0^v}{2a} \\ \circ -(-2v_0^v) = 2a_B\Delta x_B \Rightarrow |\Delta x_B| = \frac{4v_0^v}{2a} \end{cases}$$

بنابراین  $l_{\min}$  برابر است با:

$$l_{\min} = \frac{v_0^v}{2|a|} + \frac{4v_0^v}{2|a|} = \frac{5v_0^v}{2|a|}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بررسی حرکت از نمودار  $v-t$  راحت‌تر است پس به کمک نمودار  $a-t$  نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم. مساحت زیر نمودار  $a-t$  برابر با تغییرات سرعت است.



در بازه‌های  $(0, 2)$  و  $(4, 9)$  نمودار  $v-t$  به محور افقی نزدیک می‌شود پس اندازه سرعت کم می‌شود و حرکت کندشونده است.

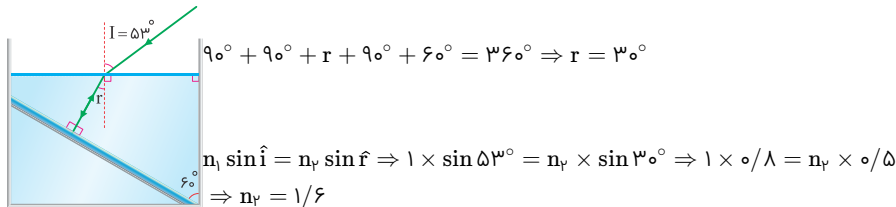
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتاب آن صفر بوده و نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. بنابراین نیروی شناوری برابر با نیروی وزن و نیروی پیشران برابر با نیروی مقاومت است. (نادرست بودن گزینه ۱)

طبق قانون سوم نیوتون عکس‌العمل هر نیرو، توسط عاملی وارد می‌شود که نیرو بر آن وارد شده است و این یعنی نیروی مقاومت واکنش نیرویی است که قایق به آب وارد می‌کند (نادرست بودن گزینه ۲) و نیروی شناوری نیز واکنش نیرویی است که قایق به آب وارد می‌کند (نادرست بودن گزینه ۴). همچنین چون نیروی شناوری را آب بر قایق وارد کرده است، در نتیجه واکنش آن از طرف قایق بر آب وارد می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

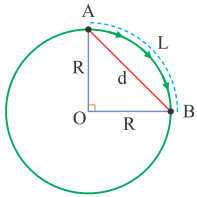
مسیر حرکت پرتو نور باید به صورت شکل زیر باشد. در این شکل زاویه  $r$  برابر است با:



حالا باتوجه به قانون شکست اسنل، داریم:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرک ۲۵ درصد از محیط دایره را طی کرده است و این یعنی  $\frac{1}{4}$  از محیط دایره ( $\frac{25}{100}$ ) طی شده است؛ در نتیجه متحرک مانند شکل زیر  $90^\circ$  روی دایره چرخیده و از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  می‌رسد. شعاع دایره را  $R$  فرض کرده و مسافت و اندازه جابه‌جایی را محاسبه می‌کنیم:



$$l = \text{مسافت طی شده} = \frac{1}{4} (\text{محیط دایره}) = \frac{1}{4} \times 2\pi R \xrightarrow{\pi=3} l = \frac{3R}{2}$$

$$d = \text{اندازه جابه‌جایی} = \sqrt{R^2 + R^2} \Rightarrow d = \sqrt{2}R$$

حالا به کمک روابط تندی متوسط و سرعت متوسط می‌توان نوشت:

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\frac{l}{\Delta t}}{\frac{d}{\Delta t}} = \frac{l}{d} = \frac{\frac{3R}{2}}{\sqrt{2}R} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با استفاده از نمودار جابه‌جایی - مکان، نسبت دامنه‌ها و نسبت طول موج دو موج را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} \frac{A_1}{A_2} = \frac{2A}{A} = 2 \\ \frac{\lambda_1}{2} = \lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 2 \end{cases}$$

چون دو موج صوتی در یک محیط منتشر شده‌اند، تندی انتشار دو موج در محیط باهم برابر است. بنابراین نسبت بسامد منبع دو موج برابر است با:

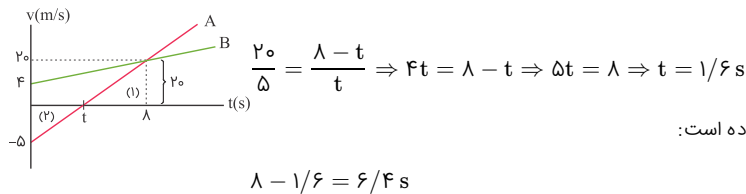
$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 2 \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \frac{v_1}{v_2} \times \frac{f_2}{f_1} = 2 \xrightarrow{\frac{v_1}{v_2} = 1} \frac{f_2}{f_1} = 2$$

با توجه به این که دامنه موج صوتی برحسب مکان تغییر نکرده است، موج در یک بعد در حال انتشار است. مثلاً موج درون یک لوله صوتی در حال انتشار است. بنابراین فاصله از منبع تأثیری در شدت صوت ندارد و تنها نسبت دامنه‌ها و بسامد منبع‌ها را در شدت صوت در نظر می‌گیریم.

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = 2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به اینکه شتاب حرکت متحرک B،  $2 \text{ m/s}^2$  است (شیب نمودار B)، پس سرعت متحرک B بعد از  $8 \text{ s}$ ، به  $20 \text{ m/s}$  می‌رسد:  
باتوجه به اینکه دو مثلث ۱ و ۲ متشابه‌اند، می‌توان نوشت:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

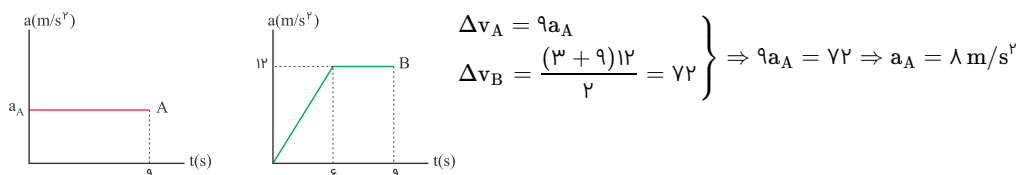
دوره تناوب آونگ از رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  محاسبه می‌شود. با کاهش دمای محیط طول آونگ کاهش یافته و در نتیجه دوره تناوب نیز کاهش می‌یابد و با کاهش دوره تناوب، آونگ در یک مدت زمان معین، تعداد نوسان‌های بیشتری نسبت به حالت قبل انجام می‌دهد. (آونگ سریع‌تر کار می‌کند) و با سریع‌تر کار کردن آونگ، ساعت جلو می‌افتد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به صورت سؤال، این دو متحرک در  $9 \text{ s}$  ابتدای حرکت، دارای سرعت اولیه و سرعت ثانویه یکسان هستند.

$$9 \text{ s} \left\{ \begin{array}{l} v_{oA} = v_{oB} = 0 \\ v_A = v_B \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta v_A = \Delta v_B$$

این بدان معنا است که سطح زیر نمودار  $(a-t)$  برای هر دو متحرک یکسان بوده است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



طبق رابطه‌های  $x = A \cos(\omega t)$  و  $a = -\omega^2 x$ ، رابطه شتاب - زمان به صورت  $a = -A\omega^2 \cos(\omega t)$  است. با توجه به نمودار در  $t = \frac{\pi}{6}$  s، شتاب در SI برای دومین بار  $+10\pi^2$  است. بنابراین:

$$a = -A\omega^2 \cos(\omega t) \Rightarrow +10\pi^2 = -2\pi^2 \cos(\omega \times \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \cos(\omega \times \frac{\pi}{6}) = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \omega \times \frac{\pi}{6} = (2k+1)\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow \omega \times \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \dots$$

$$\xrightarrow{\text{دومین مرتبه}} \omega \times \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{9} \text{ rad/s}$$

بیشینه شتاب از رابطه  $a_m = A\omega^2$  به دست می‌آید. بنابراین:

$$a_m = A\omega^2 \Rightarrow 20\pi^2 = A \times \left(\frac{2\pi}{9}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{11}{20} = 4/5 \text{ cm}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وقتی پرتوی نوری از هوا وارد هر محیط شفاف دیگری شود، تندی انتشار آن کمتر شده و به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود. همچنین می‌دانیم هرچه قدر طول موج نور کمتر باشد، ضریب شکست محیط برای آن نور بیشتر است، در نتیجه ضریب شکست آب برای نور آبی بیشتر است و این یعنی نور آبی بیشتر دچار شکست شده و نسبت به نور قرمز بیشتر به خط عمود نزدیک می‌شود (انحراف آن از مسیر اولیه بیشتر است). پس گزینه ۲ درست است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اگر این سیاره را  $x$  فرض کنیم:

$$\begin{cases} R_x = 3R_e \\ M_x = 9M_e \end{cases} \Rightarrow \frac{GmM_e}{(3R_e + R_e)^2} = \frac{GmM_x}{(2R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{M_e}{(4R_e)^2} = \frac{M_x}{(2R_e + h)^2}$$

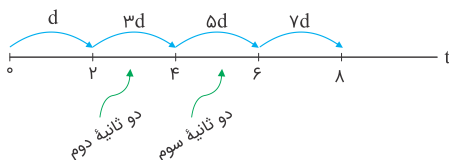
$$\Rightarrow \frac{M_e}{16R_e^2} = \frac{9M_e}{(2R_e + h)^2} \Rightarrow (2R_e + h)^2 = 16 \times 9R_e^2 \Rightarrow 2R_e + h = 12R_e \Rightarrow h = 10R_e$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

متحرک از حال سکون و با شتاب ثابت روی خط راست شروع به حرکت می‌کند پس در بازه‌های زمانی هم اندازه مسافت‌های طی‌شده تشکیل یک تصاعد حسابی به صورت  $d, 3d, 5d, \dots$  می‌دهند.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه "۱" نادرست: اگر نیروهای وارد بر جسم پس از آغاز حرکت خنثی شوند (حذف شوند) نیز جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.  
 گزینه "۲" نادرست: به توضیح مورد "۱" توجه کنید.  
 گزینه "۳" نادرست: برای ایجاد نیروی مقاومت شاره، شرط لازم قرارگیری جسم در شاره است و شرط کافی حرکت جسم نسبت به شاره است.  
 گزینه "۴" درست: اثر نیرو بر یک جسم شکل‌های مختلفی دارد که تغییر سرعت یا تغییر شکل جسم مواردی از آن‌هاست.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اولاً: چون نمودار تندی برحسب زمان است، نباید نمودار در بخش‌های منفی رسم شود. (رد گزینه‌های "۱" و "۳")  
 ثانیاً: اگر چتر باز یک بار قبل از باز کردن چتر و یک بار پس از باز کردن چتر به تندی حدی رسیده باشد پاسخ ما گزینه "۴" خواهد بود.  
 نکته: در تندی حدی شیب خط مماس بر منحنی نمودار صفر است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شنونده A به منبع صوت نزدیک‌تر است و تراز شدت صوت آن بیشتر است. بنابراین:

$$\beta_A - \beta_B = 15 \text{ dB}$$

با استفاده از رابطه  $\beta_2 - \beta_1 = \log \frac{I_2}{I_1}$ ، نسبت شدت صوت دریافتی دو شنونده را به دست می‌آوریم:

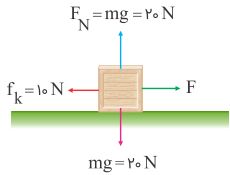
$$\begin{aligned} \beta_A - \beta_B &= 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 15 \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = 1.5 \\ \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} &= 5 \times 0.3 \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = 5 \log 2 \\ \Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} &= \log 2^5 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2^5 \end{aligned}$$

نسبت شدت صوت‌ها به نسبت وارون مربع فاصله دو شنونده از منبع است. بنابراین:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 2^5 = \left(\frac{24}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 4\sqrt{2} = \frac{24}{r_A} \Rightarrow r_A = 3\sqrt{2} \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
 تستر علوم تجربی دوازدهم  
 تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وضعیت نیروهای وارد بر جسم به شکل زیر است:



$$f_k = F_N \cdot \mu_k \xrightarrow{F_N = mg = ۲۰} f_k = ۲۰ \times ۰/۵ = ۱۰ \text{ N}$$

$$a = \frac{t^2}{F} \xrightarrow{t = Fs} a = \frac{F^2}{F} = \lambda \text{ m/s}^2$$

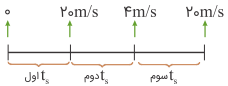
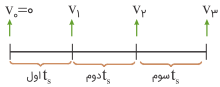
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - ۱۰ = ۲ \times \lambda \Rightarrow F = ۲۶ \text{ N}$$

شتاب جسم در لحظه  $t = ۴ \text{ s}$  را محاسبه می‌کنیم:

حالا قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

برای هرگونه اظهار نظری ابتدا باید به سرعت اولیه و پایانی هرکدام از مراحل گفته شده برسیم:



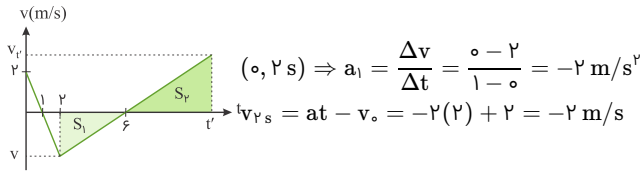
$$\text{باتوجه به رابطه سرعت متوسط با شتاب ثابت داریم } (v_{\text{av}} = \frac{v_1 + v_2}{2})$$

$$\begin{cases} \text{اول } t_s \text{ در } : ۱۰ = \frac{0 + v_1}{۲} \Rightarrow v_1 = ۲۰ \text{ m/s} \\ \text{دوم } t_s \text{ در } : ۱۲ = \frac{۲۰ + v_2}{۲} \Rightarrow v_2 = ۴ \text{ m/s} \\ \text{سوم } t_s \text{ در } : ۱۲ = \frac{۴ + v_3}{۲} \Rightarrow v_3 = ۲۰ \text{ m/s} \end{cases}$$

پس نوع حرکت در ابتدا تندشونده، سپس کندشونده و در نهایت تندشونده بوده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بردار مکان متحرک در لحظه‌ای که متحرک از  $x = 0$  عبور می‌کند، تغییر جهت می‌دهد. بنابراین به دنبال لحظه‌ای هستیم که متحرک از  $x = 0$  عبور کند. پس جابه‌جایی متحرک از  $t_1 = 2$  s تا این لحظه باید  $\Delta x = +12$  m باشد. این لحظه نمی‌تواند قبل از  $t = 2$  s باشد (چرا؟). اگر لحظه  $t'$  را در نمودار سرعت زمان در نظر بگیریم از  $t = 2$  s تا  $t'$ ، باید مجموع مساحت‌های زیر نمودار برابر  $12$  m شود. پس:



طبق تشابه دو مثلث هاشورخورده،  $v_{t'}$  برابر است با:

$$\frac{v_{t'}}{|v|} = \frac{t' - 6}{6 - 2} \Rightarrow \frac{v_{t'}}{2} = \frac{t' - 6}{4} \Rightarrow v_{t'} = \frac{1}{2}(t' - 6)$$

$$\Delta x = -S_1 + S_2 = 2 \Rightarrow \frac{-4 \times 2}{2} + \frac{1}{2}(t' - 6)(t' - 6) = 12$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(t' - 6)^2 = 16 \Rightarrow (t' - 6) = 4 \Rightarrow t' = 10 \text{ s}$$

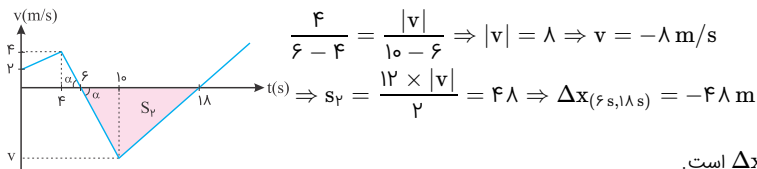
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: متحرک از  $x = -20$  m قرار است به  $x = +20$  m برسد، یعنی جابه‌جایی آن  $\Delta x = +40$  m است؛ بنابراین باید لحظه‌ای را پیدا کنیم که مجموع مساحت‌های زیر نمودار تا آن لحظه برابر با  $+40$  m شود.  
گام دوم: ابتدا مساحت سطح زیر نمودار را تا لحظه  $t = 6$  s محاسبه می‌کنیم.

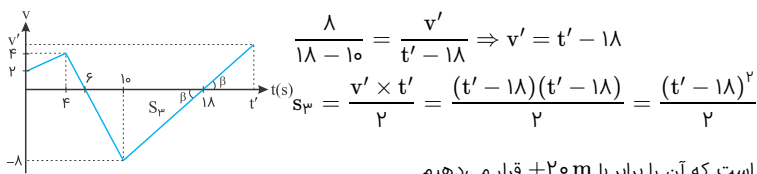
$$s_1 = \left(\frac{2+4}{2} \times 4\right) + \frac{2 \times 4}{2} = 16 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_1 = 16 \text{ m}$$

بنابراین هنوز به  $\Delta x = 40$  m نرسیده‌ایم. مساحت زیر نمودار در بازه  $(6 \text{ s}, 18 \text{ s})$  برابر است با:



در مجموع جابه‌جایی از  $t = 0$  تا  $t = 18$  s برابر با  $\Delta x_1 + \Delta x_2 = 16 - 48 = -32$  m است.

گام سوم: پس لحظه  $t$  بعد از لحظه  $t = 18$  s است. اگر لحظه‌ای که متحرک به  $x = 20$  m می‌رسد را  $t'$  در نظر بگیریم، داریم:



گام چهارم: مجموع مساحت‌های  $s_1$ ،  $s_2$  و  $s_3$  به همراه علامت آن‌ها برابر با جابه‌جایی کل است که آن را برابر با  $+20$  m قرار می‌دهیم.

$$\Delta X_t = s_1 - s_2 + s_3 = +20 \Rightarrow -32 + \frac{(t'-18)^2}{2} = 20$$

$$\Rightarrow (t'-18)^2 = 144 \Rightarrow t'-18 = 12 \Rightarrow t' = 30 \text{ s}$$

گام پنجم: حالا تندی متوسط متحرک در این بازه را به دست می‌آوریم:

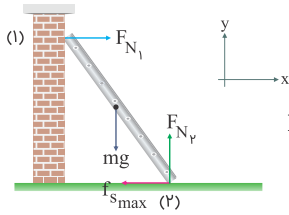
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{16 + 48 + 72}{30} = \frac{136}{30} = \frac{68}{15} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وضعیت نیروهای وارد بر جسم به شکل زیر است. از طرف دیوار قائم به دلیل نبودن اصطکاک فقط نیروی  $F_{N_1}$  بر جسم وارد می‌شود، در نتیجه طبق اطلاعات تست می‌توان نوشت:

$$F_{N_1} = 60N$$



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_{netx} = 0 \Rightarrow f_{s \max} = F_{N_1} = 60N$$

از سطح افقی نیروهای  $F_{N_2}$  و  $f_{s \max}$  بر جسم وارد می‌شوند، بنابراین داریم:

$$100 = \sqrt{F_{N_2}^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow 100 = \sqrt{F_{N_2}^2 + 60^2} \Rightarrow F_{N_2} = 80N$$

با استفاده از رابطه نیرویی اصطکاک ایستایی بیشینه می‌توانیم  $\mu_s$  را محاسبه کنیم:

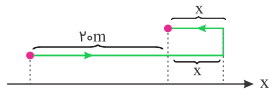
$$f_{s \max} = F_{N_2} \cdot \mu_s \Rightarrow 60 = 80 \mu_s \Rightarrow \mu_s = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با استفاده از سرعت متوسط و تندی متوسط، بردار جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط جسم را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow +2 = \frac{\Delta x}{10} \Rightarrow \Delta x = +20 \text{ m} \\ s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{l}{10} \Rightarrow l = 30 \text{ m} \end{cases}$$

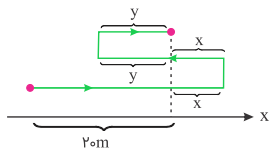
اگر متحرک یک‌بار تغییر جهت داده باشد، مسیر حرکت آن به صورت شکل زیر است. در این حالت، مسافت طی‌شده توسط متحرک در جهت برابر است با:



$$20 + 2x = 30 \Rightarrow x = 5 \text{ m}$$

$$\text{مسافت طی‌شده در جهت محور} = 20 + x = 25 \text{ m}$$

اگر متحرک ۲ بار تغییر جهت داده باشد، مسیر حرکت متحرک به صورت شکل زیر است. در این حالت، مسافت طی‌شده در جهت محور برابر است با:



$$20 + 2(x + y) = 30 \text{ m} \Rightarrow x + y = 5 \text{ m}$$

$$\text{مسافت طی‌شده در جهت محور} = 20 + x + y = 25 \text{ m}$$

باتوجه به دو حالت بالا و حالات دیگر به این نتیجه می‌رسیم که تعداد تغییر جهت‌ها در مسافت طی‌شده در جهت محور تأثیری ندارد و همواره مقدار مسافت طی‌شده در جهت محور  $x$  ها برابر  $25 \text{ m}$  است.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا نسبت سطح مقطع طناب در دو حالت را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم سیم اولیه} = \frac{1}{f} \text{ حجم سیم جدید}$$

$$\Rightarrow A_2 L_2 = \frac{1}{f} A_1 L_1 \xrightarrow{L_2 = 2L_1} A_2 \times 2L_1 = \frac{1}{f} A_1 L_1 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{2} A_1$$

طبق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$  نسبت تندی انتشار موج در طناب جدید ( $v_2$ ) به تندی انتشار موج در طناب اولیه ( $v_1$ ) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{A_1}{A_2}} = \sqrt{1 \times 1 \times 2} = 2\sqrt{2}$$

با استفاده از رابطه  $\Delta x = v \cdot \Delta t$ ، نسبت زمان‌های خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow 2 = 2\sqrt{2} \times \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

چون شتاب آسانسور رو به بالا است، نیروی عمودی سطح از رابطه  $F_N = m(g + a)$  محاسبه می‌شود:

$$F_N = m(g + a) = 50 \times (10 + 3) = 650 \text{ N}$$

با استفاده از رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$ ، جابجایی آسانسور در دو ثانیه اول حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 + 0 = 6 \text{ m}$$

حالا می‌توانیم  $W_{F_N}$  را محاسبه کنیم:

$$W_{F_N} = F_N \times d \times \cos \theta \xrightarrow{\substack{d = \Delta x = 6 \text{ m} \\ \text{هم‌جهت اند } d, F_N}} W_{F_N} = 650 \times 6 \times \cos 0 = 3900 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  را برای هر دو حالت می‌نویسیم. با توجه به این رابطه با افزایش جرم، دوره نوسان افزایش می‌یابد.

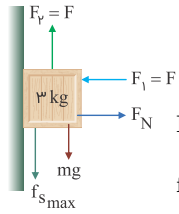
$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{T_1 + 0.1}{T_1} = \sqrt{\frac{100}{200}} = 2 \Rightarrow T_1 = 0.1 \text{ s}$$

با استفاده دوباره از  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  برای  $T_1$ ، ثابت فنر را به دست می‌آوریم.

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k_1}} \Rightarrow 0.1 = 2\pi \sqrt{\frac{0.1}{k}} \Rightarrow \frac{1}{2\pi} = \sqrt{\frac{0.1}{k}} \Rightarrow k = 100 \text{ N/m} = 10 \text{ N/cm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

بیشینه مقدار نیروی  $F$  لحظه‌ای است که جسم در آستانه بالا رفتن باشد. در این حالت نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار بیشینه و رو به پایین است و وضعیت نیروهای وارد بر جسم به صورت شکل زیر است.



$$F_{\text{net}x} = 0 \Rightarrow F_N = F_1 = F$$

$$f_{s \text{ max}} = F_N \cdot \mu_s = F \times 0.5 = \frac{1}{2}F$$

$$F_{\text{net}y} = 0 \Rightarrow F_v = mg + f_{s \text{ max}} \Rightarrow \frac{F_v = F, mg = 30}{f_{s \text{ max}} = \frac{1}{2}F} \Rightarrow F = 30 + \frac{1}{2}F$$

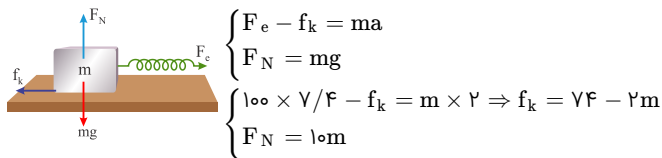
$$\Rightarrow \frac{F}{2} = 30 \Rightarrow F = 60 \text{ N}$$

جسم در آستانه حرکت و شتاب آن صفر می‌باشد، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن صفر است:

نیروی به دست آمده بیشترین مقدار  $F$  برای ساکن ماندن جسم است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. طبق قانون دوم نیوتون در راستای افقی و قائم داریم:



$$F_e - f_k = ma$$

$$F_N = mg$$

$$100 \times 7/4 - f_k = m \times 2 \Rightarrow f_k = 74 - 2m$$

$$F_N = 10m$$

نیروی سطح برآیند دو نیروی  $f_k$  و  $F_N$  است. بنابراین:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow 130 = \sqrt{(10m)^2 + (74 - 2m)^2} \Rightarrow m = 12 \text{ kg}$$

نیروی اصطکاک از رابطه  $f_k = \mu_k F_N$  به دست می‌آید. بنابراین ضریب اصطکاک برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 50 = \mu_k \times 120 \Rightarrow \mu_k = \frac{5}{12}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با توجه به رابطه زیر داریم:

$$E_{\text{فوتون}} = hf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E_{\text{فوتون}} = h \frac{c}{\lambda}$$

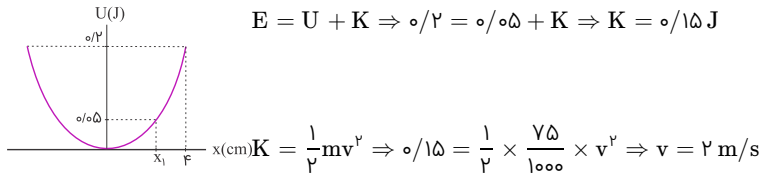
$$\frac{E_{\text{سبز}}}{E_{\text{نارنجی}}} = \frac{\lambda_{\text{نارنجی}}}{\lambda_{\text{سبز}}} = \frac{680}{510} = \frac{4}{3}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

باتوجه به نمودار بیشینه انرژی پتانسیل نوسانگر  $0.2 \text{ J}$  است. بنابراین طبق پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی نوسانگر در مکان  $x_1$  برابر است با:

$$E = U + K \Rightarrow 0.2 = 0.05 + K \Rightarrow K = 0.15 \text{ J}$$

با استفاده از  $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی نوسانگر در مکان  $x_1$  برابر است با:



تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ ، شتاب واگن‌ها را به دست می‌آوریم. طول هر واگن را  $L$  در نظر می‌گیریم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0, t=3s, \Delta x=L} L = \frac{1}{2}a(3)^2 \Rightarrow a = \frac{2L}{9}$$

مدت‌زمان رسیدن انتهای واگن شماره ۴ به نقطه A را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{\Delta x=4L} 4L = \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow 4L = \frac{1}{2}\left(\frac{2L}{9}\right)t_1^2 \Rightarrow t_1 = 6 \text{ s}$$

مدت‌زمان رسیدن انتهای واگن پنجم به نقطه A را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 5L = \frac{1}{2}at_2^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{2L}{9}\right)t_2^2 \\ \Rightarrow t_2 = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ s} \approx 3 \times 2.25 = 6.75 \text{ s}$$

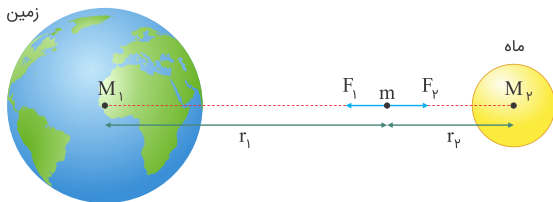
بنابراین مدت‌زمان عبور بین ابتدا و انتهای واگن پنجم برابر  $6.75 - 6 = 0.75 \text{ s}$  است.

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با رسم یک شکل مناسب به این تست پاسخ می‌دهیم.



$$F_1 = 9F_2 \Rightarrow \frac{GM_1 \times m}{r_1^2} = 9\left(\frac{GM_2 \times m}{r_2^2}\right)$$

$$\frac{M_1=81M_2}{r_1^2} = 9 \times \frac{1}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 3$$

نکته: چون جرم جسم در هر دو طرف رابطه وجود دارد، تأثیری بر پاسخ تست ندارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصالبی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



ابتدا شدت صوت را با استفاده از مقدار تراز شدت صوت به دست می‌آوریم:

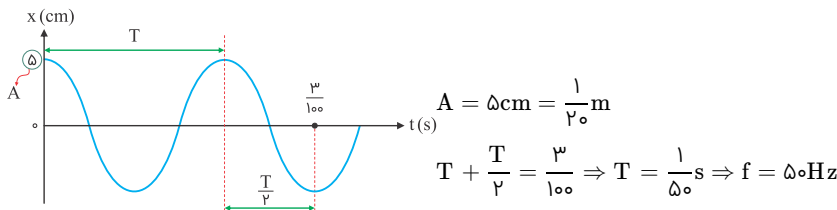
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \omega_0 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-7} \text{ W/m}^2$$

حالا می‌توانیم با استفاده از رابطه  $I = \frac{P}{4\pi r^2}$ ، فاصله از منبع را به دست بیاوریم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{4 \times 10^{-3}}{4 \times \pi \times r^2} \Rightarrow r^2 = 4 \times 10^4 \Rightarrow r = 200 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

به کمک اطلاعات روی نمودار داریم:



حالا رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر را بر حسب نوسانگر را بر حسب دامنه و بسامد می‌نویسیم:

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 \Rightarrow 2\omega = 2 \times 10 \times m \times \left(\frac{1}{200}\right)^2 \times (50)^2 \Rightarrow m = \frac{1}{50} \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

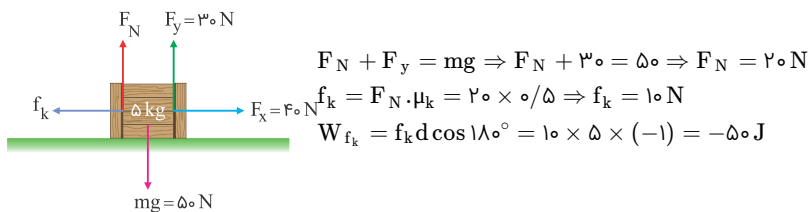
بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر از رابطه  $F_m = mA\omega^2$  به دست می‌آید. تندی بیشینه نوسانگر نیز از رابطه  $v_m = A\omega$  به دست می‌آید. باتوجه به این دو رابطه، داریم:

$$F_m = mA\omega^2 \Rightarrow F_m = m(A\omega) \omega \Rightarrow 160 = 0/4 \times v_m \times (2\pi f)$$

$$\Rightarrow 160 = 0/4 \times v_m \times (2\pi \times 100) \Rightarrow v_m = \frac{2}{\pi} \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروهای وارد بر جسم به شکل زیر هستند:



چون  $F_N$  عمود بر مسیر حرکت است، کار آن صفر می‌باشد. ( $W_{F_N} = 0 \text{ N}$ )

$$\text{کار نیروی سطح} = W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = 0 + (-50) = -50 \text{ J} \Rightarrow |W_R| = 50 \text{ J}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروهای وارد بر جسم در راستای حرکت به صورت شکل زیر است. قانون دوم نیوتون را در دو حالت بیان شده در تست، می‌نویسیم:



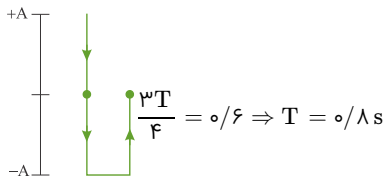
$$F_{\text{net}} = ma \begin{cases} \xrightarrow{(1)} F_1 - f_k = ma_1 \\ \xrightarrow{(2)} F_2 - f_k = 0 \end{cases}$$

رابطه (۲) را منهای رابطه (۱) می‌کنیم:

$$F_2 - f_k - (F_1 - f_k) = 0 - ma_1 \\ \Rightarrow F_2 - F_1 = -ma_1 \frac{m=3 \text{ kg}}{a=4 \text{ m/s}^2} \Delta F = -3 \times 4 = -12 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با توجه به نقش موج،  $\frac{3}{4}\lambda = 0.6 \text{ m}$  است. بنابراین  $\lambda = 0.8 \text{ m}$  است. مسیر حرکت M برای این که دومین بار تندی آن بیشینه شود، به صورت شکل زیر است:



توجه کنید که تندی ذرات تار هنگامی که از مرکز نوسان عبور می‌کنند، بیشینه خواهد بود.

با توجه به مسیر ذره M، مدت زمان این حرکت برابر  $\frac{3T}{4}$  است. بنابراین دوره نوسان ذره M که همان دوره نوسان موج است برابر است با:

تندی انتشار موج برابر است با:

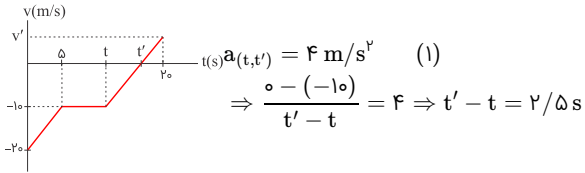
$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.8 = v \times 0.8 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$$

پیشروی موج در مدت ۴ ثانیه را با استفاده از  $\Delta x = v \cdot \Delta t$  به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 1 \times 4 = 4 \text{ m}$$

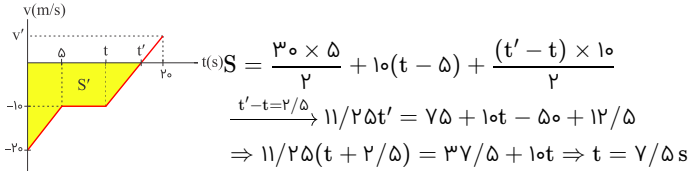
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. باتوجه به مقادیر شتاب  $t - t'$  برابر است با:

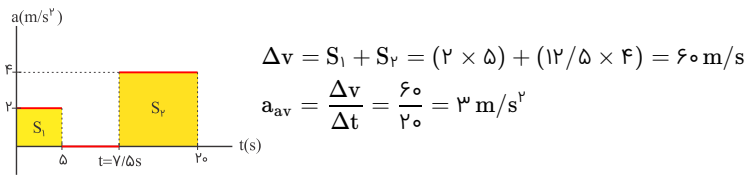


باتوجه به نمودار، متحرک در بازه  $(0, t')$  در خلاف جهت محور حرکت کرده است.

طبق صورت تست، سرعت متوسط در این بازه  $11/25 \text{ m/s}$  است. پس مساحت سطح زیر نمودار که همان جابه‌جایی متحرک است برابر  $|11/25 \times t'|$  است. بنابراین:



با مشخص شدن  $t$ ، مساحت سطح زیر نمودار شتاب - زمان که برابر با تغییرات سرعت است به دست می‌آید و شتاب متوسط نیز از رابطه  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  به دست می‌آید.



تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون شتاب آسانسور رو به بالا است، نیروی عمودی سطح از رابطه  $F_N = m(g + a)$  محاسبه می‌شود:

$$F_N = m(g + a) = 50 \times (10 + 3) = 650 \text{ N}$$

با استفاده از رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ ، جابجایی آسانسور در دو ثانیه اول حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 + 0 = 6 \text{ m}$$

حال می‌توانیم  $W_{F_N}$  را محاسبه کنیم:

$$W_{F_N} = F_N \times d \times \cos \theta$$

$$\xrightarrow{d = \Delta x = 6 \text{ m}} W_{F_N} = 650 \times 6 \times \cos 0 = 3900 \text{ J}$$

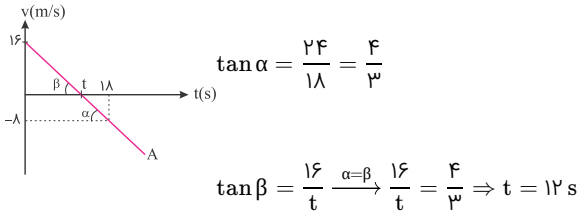
هم‌جهت‌اند  $d, F_N$

تالیفی یاشار انگوتی - نوید شاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

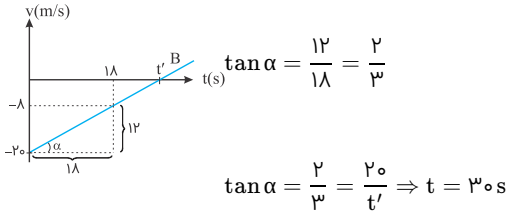
اگر تنها به نمودار متحرک A نگاه کنیم؛ اندازه شتاب متحرک A:



باتوجه به ثابت بودن شیب نمودار متحرک A، لحظه t برابر است با:

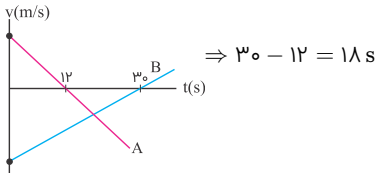
حال نمودار متحرک B را به طور مجزا بررسی می کنیم:

باتوجه به نمودار، شیب نمودار متحرک B را محاسبه می کنیم:



پس باتوجه به شیب به دست آمده، لحظه t' را به دست می آوریم:

در نهایت دو نمودار را ترکیب می کنیم:



پس 18 s پس از تغییر جهت متحرک A، متحرک B تغییر جهت می دهد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با توجه به نمودار،  $\frac{T}{4} = 0/1 \text{ s}$ ، در نتیجه  $T = 0/4 \text{ s}$  است. بیشینه شتاب  $4 \text{ m/s}^2$  است. طبق رابطه  $a_m = A\omega^2$ ، دامنه نوسان برابر است با:

$$a_m = A\omega^2 \Rightarrow 4 = A\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \Rightarrow 4 = A\left(\frac{2\pi}{0/4}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{2}{125} \text{ m}$$

در لحظه  $t_1$ ، شتاب نوسانگر  $-\frac{1}{4}$  شتاب بیشینه و در لحظه  $t_2$ ، شتاب نوسانگر  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  برابر شتاب بیشینه است. طبق رابطه  $a = -\omega^2 x$ ، مکان نوسانگر در این دو لحظه را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} a_1 = -2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_{\max}} = \frac{-x_1}{A} \Rightarrow \frac{-2}{4} = \frac{-x_1}{\frac{2}{125}} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{125} \text{ m} \\ a_2 = +2\sqrt{3} \text{ m/s}^2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_{\max}} = \frac{-x_2}{A} \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{-x_2}{\frac{2}{125}} \Rightarrow x_2 = \frac{-\sqrt{3}}{125} \text{ m} \end{cases}$$

مسیر حرکت نوسانگر در بازه  $(t_1, t_2)$  به صورت شکل زیر است. با توجه به مسیر، مدت زمان  $(t_2 - t_1)$  برابر است با:

$$t_2 - t_1 = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{12} = \frac{1}{6} \text{ s}$$

حالا تندی متوسط را به دست می آوریم:

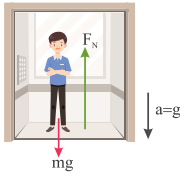
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{125} + \frac{2}{125} + \frac{1}{125}}{\frac{1}{6}} = 0/156 \text{ m/s} = 156 \text{ mm/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

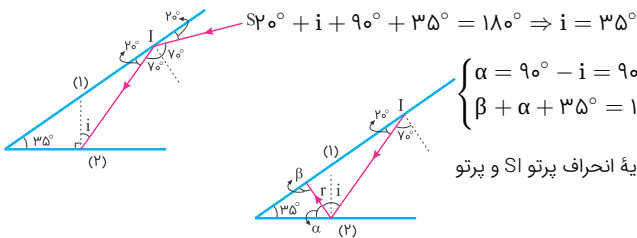
هنگام سقوط آزاد آسانسور، نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، برابر با صفر می‌شود.



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_N = m(g) \Rightarrow F_N = 0$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مسیر حرکت پرتو را تا خروج از مجموعه دو آینه دنبال می‌کنیم.



$$520^\circ + i + 90^\circ + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow i = 35^\circ$$

$$\begin{cases} \alpha = 90^\circ - i = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ \\ \beta + \alpha + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow \beta + 55^\circ + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow \beta = 90^\circ \end{cases}$$

بنابراین پرتوی بازتاب روی خودش برمی‌گردد و همان مسیری را که طی کرده است برمی‌گردد. بنابراین زاویه انحراف پرتو SI و پرتو خروجی نهایی از دو آینه برابر  $180^\circ$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا دوره نوسان نوسانگر را به دست می‌آوریم. با توجه به این که معادله کلی نوسانگر به صورت  $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$  است، دوره نوسان برابر است با:

$$100\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.02 \text{ s}$$

نسبت مدت  $0.03 \text{ s}$  به دوره نوسان برابر  $\frac{3}{2}$  می‌باشد، در نتیجه  $\Delta t = \frac{3}{2}T$  است. در مدت  $\frac{T}{2}$ ، نوسانگر مسافت  $2A$  را طی می‌کند. در مدت  $\Delta t = \frac{3T}{2}$ ، مسافت  $6A = 3(2A)$  را طی می‌کند. پس  $A$  برابر است با:

$$6A = 24 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

طول مسیر نوسان ۲ برابر دامنه نوسان و برابر  $2A = 8 \text{ cm}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

در بازه  $0 \leq t \leq 2 \text{ s}$  جابه‌جایی متحرک برابر  $5 \text{ m}$  است:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + y_0^0 t \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}a(2)^2 \Rightarrow a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

در نهایت:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = 10(2.5) = 25 \text{ (N)}$$

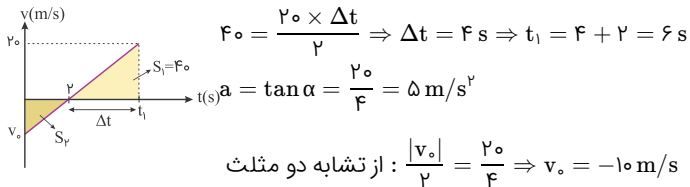
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون شیب خط مماس بر منحنی در  $t = 0$  برابر با صفر است، پس سرعت اولیه صفر است.

$$\Delta x = \frac{1}{\nu} at^2 + v_0 t \Rightarrow \lambda = \frac{1}{\nu} \times a \times 16 \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا نمودار  $v - t$  را رسم می‌کنیم. شیب نمودار همان سرعت است.



$$S_2 = \frac{2 \times (-1.0)}{\nu} = -1.0 \Rightarrow 0 < t < 2 \Rightarrow \Delta x = -1.0 \Rightarrow -F_0 - x_0 = -1.0 \Rightarrow x_0 = -3.0$$

$$x = \frac{1}{\nu} at^2 + v_0 t + x_0 = 2/5 t^2 - 1.0 t - 3.0$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا دوره نوسان آونگ به طول  $l$  را به دست می‌آوریم. با زیاد شدن طول آونگ دوره نوسان آونگ افزایش می‌یابد.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \xrightarrow{l_2 = 4l_1, T_2 = T_1 + 3} \frac{T_1 + 3}{T_1} = \sqrt{4} = 2 \Rightarrow T_1 = 3 \text{ (s)}$$

طبق رابطه  $n = \frac{\Delta t}{T}$ ، تعداد نوسان در یک دقیقه را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow n = \frac{60}{3} = 20$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با افزایش طول موج، ضریب شکست شیشه برای آن طول موج کم می‌شود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

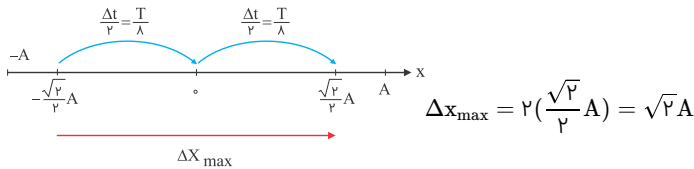
دوره تناوب نوسانگر جرم و فنر را محاسبه می‌کنیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{20}} = 2\pi \times \frac{1}{\sqrt{10}} \xrightarrow{\sqrt{10}=\pi} T = 2s$$

بازه زمانی داده شده را بر حسب دوره تناوب محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\omega/\omega}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4}$$

نوسانگر هر چند به مرکز نوسان نزدیک‌تر باشد، نندی آن بیشتر است، در نتیجه در وضعیت شکل زیر، نوسانگر بیشترین جابه‌جایی را در مدت  $\Delta T = \frac{T}{4}$  دارد.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شیب خط مماس قابل رسم در نمودار در لحظه  $t = 4s$  برابر با صفر است؛ پس  $v_4 = 0$ :

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow (-1 - \lambda) = \frac{1}{2}a(4)^2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} m/s^2$$

برای به دست آوردن سرعت اولیه:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -\frac{1}{2}(4) + v_0 \Rightarrow v_0 = 2 m/s$$

در نهایت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}at^2 + v_0 t}{t} = \frac{1}{2}at + v_0 \Rightarrow v_{av} = -\frac{t}{4} + 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

خلاف جهت محور  $\vec{z}$  را درون سو در نظر می‌گیریم. طبق قاعده دست راست برای امواج الکترومغناطیسی، اگر انگشت شست را در جهت انتشار موج ( $\vec{v}$ ) و کف دست را در جهت میدان مغناطیسی قرار دهیم، آنگاه نوک چهار انگشت جهت میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. بنابراین جهت میدان مغناطیسی به صورت شکل زیر تعیین می‌شود:

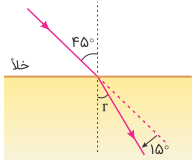


بنابراین  $\vec{B}$  در ناحیه سوم مختصات قرار می‌گیرد (گزینه‌های "۱" و "۲" نادرست‌اند).

چون بردار  $\vec{B}$  باید بر بردار  $\vec{E}$  عمود باشد، پس باید  $\frac{B_y}{B_x} = -\frac{E_x}{E_y}$  باشد که در گزینه "۳" این ویژگی وجود دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

چون پرتو در خلأ منتشر شده است مربوط به یک موج الکترومغناطیسی است. بنابراین با ورود به محیط جدید، تندی آن کم و در نتیجه زاویه شکست کمتر از زاویه تابش می‌شود و پرتو به خط عمود نزدیک می‌شود. بنابراین زاویه شکست برابر  $30^\circ = 45^\circ - 15^\circ$  است.



قانون عمومی شکست را برای موج می‌نویسیم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.707$$

بنابراین درصد تغییر تندی موج برابر است با:

$$\frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{0.707v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -29.3\%$$

پس تندی موج ۲۹ درصد کاهش یافته است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

۱- عکس‌العمل نیروی شخص به طناب: طناب به شخص

۲- نیروی وزن: مرکز کره زمین به شخص

۳- نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی اصطکاک: سطح افقی به شخص

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

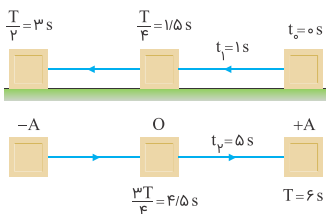
تمام موارد صحیح است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $T = \frac{t}{n}$  دوره تناوب حرکت نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow[n=10]{t=1 \text{ min}=60 \text{ s}} T = \frac{60}{10} = 6 \text{ s}$$

بنابراین باتوجه به ویژگی‌های حرکت هماهنگ ساده، زمان‌بندی جابه‌جایی نوسانگر طی یک دوره تناوب روی پاره‌خط نوسان مطابق شکل زیر است:

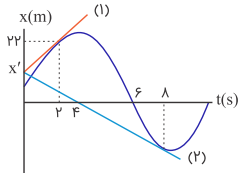


مشاهده می‌شود که نوسانگر در لحظه  $t_1 = 1 \text{ s}$  در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است و حرکت آن تندشونده است. همچنین در لحظه  $t_2 = 5 \text{ s}$ ، نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان و نزدیک شدن به نقطه بازگشت (انتهای پاره‌خط نوسان) است و حرکت آن کندشونده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم



تندی متحرک در  $t = \lambda s$  برابر اندازه شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه است؛ بنابراین شیب خط مماس در این لحظه برابر  $-۴$  واحد است. باتوجه به شیب خط،  $x'$  را به دست می‌آوریم:



$$\text{شیب خط مماس (۲)} = \frac{0 - x'}{4 - 0} \Rightarrow -4 = \frac{-x'}{4} \Rightarrow x' = 16 \text{ m}$$

سرعت متحرک در  $t = 2 \text{ s}$  برابر شیب خط مماس بر نمودار یعنی خط (۱) است؛ بنابراین:

$$\text{شیب خط (۱)} \quad v_{\text{پس}} = \frac{22 - x'}{2 - 0} = \frac{22 - 16}{2} = 3 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$v_{\text{av}} = \frac{x_1 - (-5)}{10} = \frac{x_1 + 5}{10}$$

$$t = 10 \text{ s} \text{ در سرعت } v = \frac{x_1}{10 - 2} = \frac{x_1}{8}$$

$$v_{\text{av}} = v_{t_{10}} \Rightarrow \frac{x_1 + 5}{10} = \frac{x_1}{8} \Rightarrow 8x_1 + 40 = 10x_1 \Rightarrow x_1 = 20 \text{ m}$$

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow v = \frac{x_1}{8} = \frac{20}{8} = 2.5$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

مطابق نمودار داده شده، دامنه A، دو برابر دامنه B است و طول موج B، سه برابر طول موج A است:

$$\lambda_B = 3\lambda_A, \quad A_A = 2A_B$$

باتوجه به یکسان بودن محیط انتشار دو موج، تندی انتشار آن‌ها یکسان است و باتوجه به رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  داریم:

$$\lambda_B = 3\lambda_A \Rightarrow \frac{v_B}{f_B} = 3\left(\frac{v_A}{f_A}\right) \xrightarrow{v_A=v_B} f_A = 3f_B$$

مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه ( $A^2$ ) و نیز مربع بسامد موج ( $f^2$ ) متناسب است. بنابراین می‌توانیم با استفاده از رابطه  $\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B}\right)^2$  نسبت خواسته شده را محاسبه کنیم:

$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B}\right)^2 = (2 \times 3)^2 = 36$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

جهت سرعت اولیه و نهایی خودرو برعکس یکدیگر است، یعنی اگر سرعت اولیه را مثبت در نظر بگیریم، سرعت ثانویه منفی است:

$$v_1 = 108 \text{ km/h} \xrightarrow{\div 3.6} v_1 = 30 \text{ m/s}$$

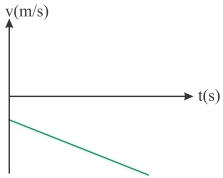
$$v_2 = -36 \text{ km/h} \xrightarrow{\div 3.6} v_2 = -10 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{1200 \times (-10 - 30)}{0.2}$$

$$\Rightarrow F_{\text{av}} = -240000 \text{ N} = -240 \times 10^3 \text{ N} \Rightarrow |F_{\text{av}}| = 240 \text{ kN}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار و معادله سرعت- زمان این متحرک و مکان اولیه آن که  $x_0 = -10 \text{ m}$  است:

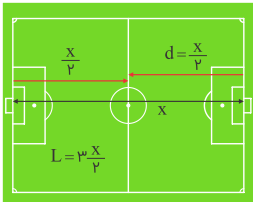


$$v = -2t - 4$$

درمی‌یابیم این متحرک همواره در خلاف جهت محور  $x$ ها در حرکت بوده است؛ پس کمترین فاصله آن از مبدأ مکان در  $t = 0$  رخ می‌دهد که سرعت در این لحظه برابر با  $-4 \text{ m/s}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

حل این مسئله مستقل از طول زمین فوتبال است. فرض کنیم طول زمین فوتبال  $x$  است. در این صورت مسافت طی‌شده رونالدو  $3\frac{x}{v}$  و جابجایی او  $\frac{x}{v}$  است. در ضمن زمان انجام کار نیز در محاسبه نسبت خواسته شده بی‌تأثیر است.



$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{3\frac{x}{v}}{\Delta t}, \quad v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\frac{x}{v}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{3\frac{x}{v}}{\frac{x}{v}} = 3$$

نتیجه: نسبت تندی متوسط به اندازه سرعت متوسط همان نسبت مسافت به اندازه جابه‌جایی است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نموداری که تقعر آن رو به پایین است نمودار  $K$  و نمودار دیگر نمودار  $U$  است. با توجه به پایستگی انرژی  $E = U + K$  است. برای هر دو مکان  $x_1$  و  $x_2$  می‌توان روابط زیر را نوشت:

$$x_1 : K_1 - U_1 = 0/5 \Rightarrow K_1 - (E - K_1) = 0/5 J \Rightarrow 2K_1 - E = 0/5 J$$

$$x_2 : K_2 - U_2 = 0/1 \Rightarrow K_2 - (E - K_2) = 0/1 \Rightarrow 2K_2 - E = 0/1 J$$

با استفاده از دو معادله به دست آمده، مقدار  $K_1$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 2K_1 - E = 0/5 \\ 2K_2 - E = 0/1 \end{cases} \Rightarrow 2K_1 - 2K_2 = 0/4 J \Rightarrow K_1 - K_2 = 0/2 J$$

با توجه به اطلاعات سؤال،  $K_1 = \frac{3}{2}K_2$  است، پس:

$$\frac{3}{2}K_2 - K_2 = 0/2 J \Rightarrow K_2 = 0/4 J, K_1 = 0/6 J$$

با توجه به مکان  $x_1$  و  $K_1 = 0/6 J$ ، انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$K_1 - U_1 = 0/5 J \Rightarrow 0/6 - U_1 = 0/5 J \Rightarrow U_1 = 0/1 J$$

$$E = U + K = 0/6 + 0/1 = 0/7 J$$

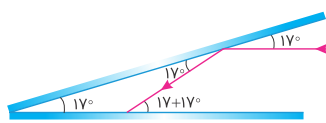
با استفاده از  $E = \frac{1}{2}mv_m^2$ ، بیشینه تندی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2}mv_m^2 \Rightarrow 0/7 = \frac{1}{2} \times \frac{14}{1000} \times v_m^2 \Rightarrow v_m = 10 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

اگر یک پرتو موازی با یکی از دو آینه به آن‌ها بتابد، در هر بار بازتاب زاویه پرتو با آینه‌ها به اندازه زاویه بین دو آینه افزایش می‌یابد. (پرتوهای بعدی را رسم کنید تا این مطلب را در بازتاب‌های دیگر نیز ببینید.)

زاویه پرتو با آینه در بازتاب  $n$  ام برابر  $17n$  است. این پرتو تا زمانی بازتاب می‌شود که زاویه آن با یکی از آینه‌ها بیشتر یا مساوی  $163^\circ$  شود. بنابراین آخرین بازتاب زمانی است که زاویه پرتو با آینه برای اولین بار بیشتر از  $163^\circ$  شود. اگر بازتاب  $n$  ام آخرین بازتاب باشد، آنگاه داریم:



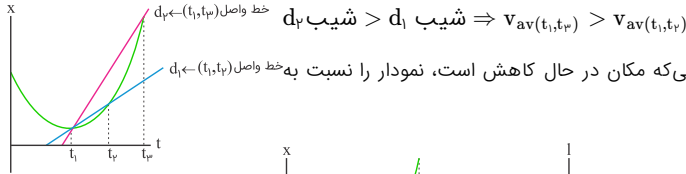
$$\begin{cases} \theta_n = 17n > 163^\circ \\ \theta_{(n-1)} = 17(n-1) < 163^\circ \end{cases}$$

بنابراین  $n = 10$  به دست می‌آید.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

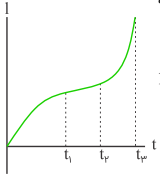
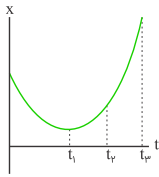
به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

الف) نادرست؛ بزرگی سرعت متوسط در نمودار مکان - زمان برابر شیب خط واصل بین دو لحظه است. باتوجه به شکل زیر شیب خط واصل در بازه  $(t_1, t_2)$  کمتر از بازه  $(t_1, t_3)$  است.



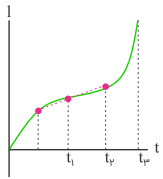
ب) نادرست؛ نمودار مکان - زمان را به نمودار مسافت - زمان تبدیل می‌کنیم. برای این کار هنگامی که مکان در حال کاهش است، نمودار را نسبت به خط واصل  $(t_1, t_2)$  راستای افقی قرینه می‌کنیم.

در نمودار مسافت - زمان شیب خط واصل بین دو لحظه برابر تندی متوسط بین آن دو لحظه است. باتوجه به نمودار، تندی متوسط بین  $(0, t_3)$  بزرگتر از تندی متوسط بین  $(0, t_2)$  است.



$$\begin{cases} \text{شیب } S_{av}(0, t_2) = d_1 \\ \text{شیب } S_{av}(0, t_3) = d_2 \end{cases} \Rightarrow \text{شیب } d_2 > \text{شیب } d_1 \Rightarrow S_{av}(0, t_3) > S_{av}(0, t_2)$$

ت) درست؛ کمترین تندی متوسط در بازه ۲ ثانیه‌ای برابر کمترین شیب خط بین دو لحظه به فاصله زمانی ۲ ثانیه است. کمترین شیب خط بین دو لحظه هنگامی رخ می‌دهد که  $t_1$  در وسط این بازه زمانی ۲ ثانیه باشد پس مورد (ت) درست است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

فاصله حشره و عقرب را  $d$  در نظر می‌گیریم. بنابراین داریم:

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t_1 = \frac{d}{150} & \text{موج عرضی} \\ \Delta t_2 = \frac{d}{150} & \text{موج طولی} \end{cases}$$

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{d}{150} - \frac{d}{150} = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{2d}{150} = 6 \times 10^{-3} \\ \Rightarrow d = 0.45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

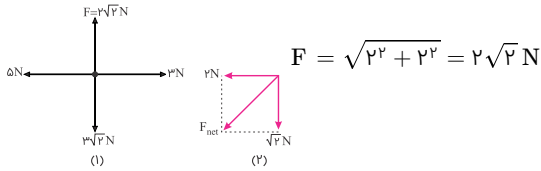
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

قانون دوم نیوتون را به صورت برداری می‌نویسیم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + 2\vec{i} - 6\vec{j} = 2 \left( \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \right) \\ \Rightarrow \vec{F}_1 + 2\vec{i} - 6\vec{j} = 2 \left( \frac{-8\vec{i}}{4} \right) \Rightarrow \vec{F}_1 = -6\vec{i} + 6\vec{j} \\ \Rightarrow |\vec{F}_1| = \sqrt{(-6)^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ (N)}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نیروهای ۲ نیوتونی بر هم عمودند و بزرگی برآیند آن‌ها از رابطه فیثاغورس به دست می‌آید:



این نیرو در جهت محور  $y$  قرار می‌گیرد (شکل ۱). برآیند نیروها در راستای محور  $y$  برابر است با:

$$F_y = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = \sqrt{2} \text{ N}$$

و در راستای محور  $x$ :

$$F_x = 5 - 3 = 2 \text{ N}$$

$F_x$  و  $F_y$  بر هم عمودند (شکل ۲)، پس:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{2^2 + \sqrt{2}^2} = \sqrt{6} \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \sqrt{6} = 2a \Rightarrow a = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

زاویه تابش برابر با  $37^\circ = 90^\circ - 53^\circ$  است. بنابراین باتوجه به قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \frac{4}{3} \times \sin 37^\circ = 1 \times \sin r$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \times 0.6 = \sin r \Rightarrow r = 53^\circ$$

درنتیجه زاویه ای که پرتوی شکست با مرز آب - هوا می‌سازد،  $37^\circ = 90^\circ - 53^\circ$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

الف) درست؛ یک چتر باز با بستن دست‌های خود و پایین قرار دادن سر، می‌تواند مساحت مؤثر را کاهش داده و درنتیجه نیروی مقاومت شاره و تندی خود را دستخوش تغییر کند.  
ب) نادرست؛ عددی که ترازو (نیروسنج) به ما نشان می‌دهد ناشی از عکس‌العمل نیروی عمودی سطح است.  
ج) نادرست؛ هرچه جسمی لختی بیشتری داشته باشد، به حرکت درآوردن آن و متوقف کردن آن سخت‌تر است.  
د) درست؛ این تغییر شکل مربوط به نیروهای بین‌مولکولی است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

توان مکانیکی را از رابطه  $P = F \cdot v$  به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مکانیکی}} = F \cdot v = 2 \times 0.5 = 1 \text{ W}$$

با استفاده از تراز شدت صوت، شدت صوت در محل شنونده را به دست می‌آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 1 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-11} \text{ W/m}^2$$

توان صوتی تولیدی توسط ساز را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P_{\text{صوت}}}{4\pi r^2} \Rightarrow 10^{-11} = \frac{P_{\text{صوت}}}{4 \times 3 \times (10)^2} \Rightarrow P_{\text{صوت}} = 0.12 \text{ W}$$

بازده تبدیل انرژی مکانیکی به صوتی برابر است با:

$$Ra = \frac{P_{\text{صوت}}}{P_{\text{مکانیکی}}} \times 100 = \frac{0.12}{1} \times 100 = 12\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$v_{0A} = 0 \Rightarrow \Delta x_A = \left(\frac{v + v_0}{v}\right)t \Rightarrow \Delta x_A = \frac{v_A}{v} \times t \Rightarrow 60 = \frac{v_A}{v} \cdot t$$

$$\Delta x_B = v_B \times t \Rightarrow 60 = v_B \times t$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 120 = v_A \cdot t \\ 60 = v_B \cdot t \end{cases} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در بازه  $(0, 5 \text{ s})$  عدد ترازو کمتر از وزن شخص است، پس در این بازه بردار شتاب به سمت پایین است و حرکت آسانسور تندشونده است.

بنابراین در این بازه تندی آسانسور افزایش می‌یابد و آسانسور در  $t = 5 \text{ s}$  به بیشترین سرعت تا این لحظه می‌رسد. در بازه  $(5 \text{ s}, 9 \text{ s})$ ، عدد ترازو با وزن شخص برابر است، در نتیجه در این بازه تندی آسانسور ثابت است و همان تندی متحرک در  $t = 5 \text{ s}$  است. در بازه  $(9 \text{ s}, 10 \text{ s})$  عدد ترازو بیشتر از وزن شخص است. پس شتاب آسانسور به سمت بالا است و چون جهت حرکت آسانسور به سمت پایین است، حرکت آسانسور کندشونده و از تندی آسانسور کاسته می‌شود. پس بیشترین تندی در تمام لحظات بازه  $(5 \text{ s}, 9 \text{ s})$  است.

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

(۱) متحرک ابتدا در جهت محور  $x$ ها و در ادامه در خلاف جهت محور  $x$ ها حرکت می‌کند.

(۲) تمام سهمی‌ها متقارن اند پس متحرک در پایان ثانیه ششم در مکان اولیه خود قرار خواهد داشت.

(۳) متحرک تغییر جهت داشته، پس مسافت بزرگ‌تر از جابه‌جایی خواهد بود.

(۴) متحرک یک بار تغییر جهت داده است و بردار مکان آن دو بار تغییر جهت داده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

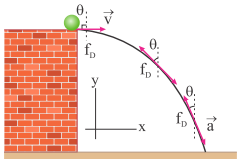
شتاب گرانش و نیروی گرانشی با مربع فاصله از مرکز زمین رابطه وارون دارد.

$$\frac{mg_h}{mg_o} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{11}{100}mg}{mg} = \left(\frac{6400}{6400 + h}\right)^2$$

$$\frac{9}{10} = \frac{6300}{6300 + h} \Rightarrow h = 700 \text{ km}$$

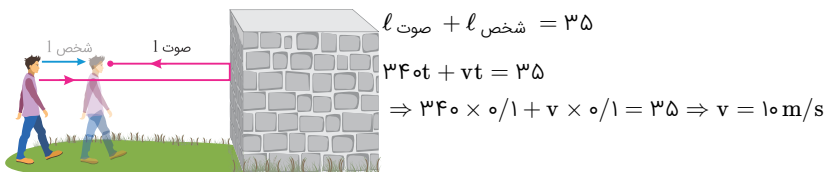
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بردار نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت بردار سرعت گلوله است. بردار سرعت گلوله مماس بر مسیر حرکت گلوله است. بنابراین و باتوجه به شکل زیر، زاویه بردار نیروی مقاومت هوا با جهت مثبت محور  $y$  ها  $(\theta)$  با گذشت زمان در حال کاهش است.



تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

حداقل اختلاف زمان بین رسیدن پژواک صوت و صوت باید  $0.1$  ثانیه باشد تا بتوان آن را از صدای اصلی تمیز داد. در مدت  $0.1$  ثانیه شخص و صوت مجموعاً با توجه به شکل زیر  $35 \text{ m} = 17/5 \times 2$  را طی کرده‌اند. بنابراین:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

منبع که جبهه‌های امواج صوتی را به صورت کره‌های هم‌مرکز منتشر کرده است، ساکن می‌باشد. شنونده A در حال دور شدن از منبع و شنونده B در حال نزدیک شدن به منبع است، پس  $f_B > f$  و  $f_A < f$  است. بنابراین گزینه "۳" درست است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

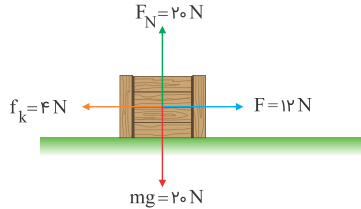
نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه بین جسم و سطح را محاسبه می‌کنیم:

$$f_{s \max} = F_N \cdot \mu_s \xrightarrow{F_N = mg = 20N, \mu_s = 0/4} f_{s \max} = 20 \times 0/4 = 8N$$

نیروی  $F$  بزرگتر از  $f_{s \max}$  می‌باشد و این به معنای حرکت جسم روی سطح است و در نتیجه نیروی اصطکاک از نوع جنبشی است:

$$f_k = F_N \cdot \mu_k = 20 \times 0/2 = 4N$$

وضعیت نیروهای وارد بر جسم به شکل زیر است:



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow 12 - 4 = 2a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

به کمک رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ ، جابه‌جایی جسم را برحسب زمان به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0, a=4 \frac{m}{s^2}} \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 + 0 \Rightarrow \Delta x = 2t^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باید توجه داشت که چگالی هوا با افزایش دما کاهش می‌یابد که این سبب کاهش ضریب شکست می‌شود. بنابراین هوای گرم نسبت به هوای گرم‌تر، محیطی با ضریب شکست بیشتر به حساب می‌آید، بنابراین پرتوی فرودی در هنگام ورود از محیط گرم به محیط گرم‌تر، در مرز ناحیه جدایی دچار شکست شده و از خط عمود دور خواهد شد.

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق پایستگی انرژی، داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{U_1=0/2J, U_2=0/4J, K_1=3K_2} 0/2 + 3K_2 = 0/4 + K_2 \Rightarrow K_2 = 0/1J$$

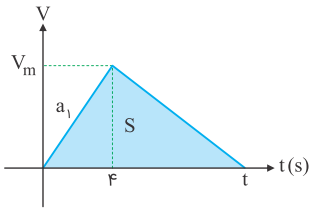
حالا انرژی مکانیکی را به دست می‌آوریم:

$$E = U_2 + K_2 = 0/4 + 0/1 = 0/5J$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



نمودار سرعت- زمان جسم از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف به شکل زیر است، مساحت مثلث رنگی برابر با جابه‌جایی جسم در این بازه زمانی است:



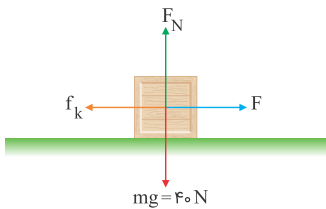
$$\Delta x = S = \frac{v_m \times t}{2}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{v_m \times t}{2}}{t} = \frac{v_m}{2} \xrightarrow{v_{av} = 10 \frac{m}{s}} \frac{v_m}{2} = 10 \Rightarrow v_m = 20 \frac{m}{s}$$

با استفاده از معادله سرعت- زمان در ۴ ثانیه اول حرکت، شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=v_m=20, t=4s} 20 = a \times 4 \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

وضعیت نیروهای وارد بر جسم در ۴ ثانیه اول حرکت به شکل زیر است:



$$f_k = F_N \cdot \mu_k \xrightarrow{F_N = mg = F_0, \mu_k = 0.5} f_k = F_0 \times 0.5 = 20N$$

$$\text{قانون دوم نیوتون} \Rightarrow F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - 20 = 4 \times 5 \Rightarrow F = 40N$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

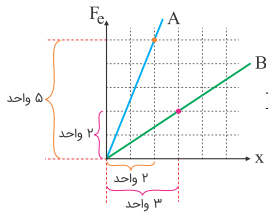
با استفاده از رابطه  $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ ، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ را به دست می‌آوریم.

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_f - \vec{v}_i = +30\vec{i} \Rightarrow |\Delta \vec{v}| = 30 \text{ m/s}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{0.1 \times 30}{0.2} = 15 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق قانون هوک  $F_e = kx$  است، در نتیجه می‌توان نوشت:



$$F_e = kx \Rightarrow k = \frac{F_e}{x}$$

$$k = \frac{F_e}{x} \begin{cases} k_A = \frac{\text{واحد } 5}{\text{واحد } 2} \\ k_B = \frac{\text{واحد } 2}{\text{واحد } 3} \end{cases} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{2}{3}} = \frac{15}{4}$$

به کمک نقاط مشخص شده روی نمودار می‌توان  $k_B$  و  $k_A$  را محاسبه کرد:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا لحظه رسیدن منبع صوت به شخص را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_{\text{شخص}} = 3t + 10 \\ x_{\text{چشمه}} = 8t - 20 \end{cases} \Rightarrow x_{\text{شخص}} = x_{\text{چشمه}} \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

بنابراین قبل از  $t = 6 \text{ s}$ ، چشمه صوت در حال نزدیک شدن به شنونده است. و بسامد رسیده به شخص بیشتر از بسامد چشمه است. پس از  $t = 6 \text{ s}$ ، منبع در حال دور شدن از شنونده است و بسامد رسیده به شنونده کمتر از بسامد منبع است و شنونده صوت را با ارتفاع کمتری نسبت به لحظه‌های قبل از  $t = 6 \text{ s}$  درک می‌کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

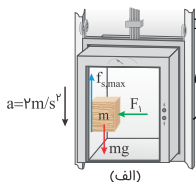
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": نادرست؛ گستره  $20 \text{ Hz}$  تا  $20000 \text{ Hz}$  مربوط به گستره شنیداری است. بیشترین حساسیت گوش به گستره  $2000 \text{ Hz}$  تا  $5000 \text{ Hz}$  است.  
گزینه "۳": نادرست؛ عموماً سرعت صوت در جامد بیشتر از مایع و در مایع بیشتر از گاز است و استثناهایی وجود دارد.  
گزینه "۴": نادرست؛ تندی صوت علاوه بر جنس محیط به دمای محیط نیز بستگی دارد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

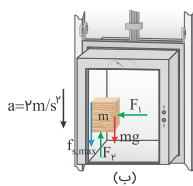
ابتدا در شکل (الف)، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه را به دست می‌آوریم. چون جسم در آستانه لغزش است، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به آن وارد می‌شود. حرکت آسانسور تندشونده است، پس بردار شتاب هم جهت با بردار سرعت و به سمت پایین است. بنابراین:

$$mg - f_{s, \max} = ma \Rightarrow 40 - f_{s, \max} = 4 \times 2 \Rightarrow f_{s, \max} = 32 \text{ N}$$



حالا به سراغ شکل (ب) می‌رویم. چون قرار است جسم روی دیواره نلغزد شتاب آن همان شتاب آسانسور است. در این شکل، نیروی عمودی سطح همان نیروی عمودی سطح شکل (الف) است. بیشینه نیروی  $F_2$  هنگامی است که جسم در آستانه لغزش به سمت بالا نسبت به دیواره آسانسور باشد. طبق قانون دوم نیوتون، در این حالت، داریم:

$$mg + f_{s, \max} - F_2 = ma \Rightarrow 40 + 32 - F_2 = 4 \times 2 \Rightarrow F_2 = 68 \text{ N}$$



تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در موج طولی، راستای انتشار موج و راستای نوسان ذرات یکی است و در موج عرضی راستای نوسان ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. امواج مکانیکی تنها در محیط‌های مادی منتشر می‌شود.

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

یک موج صوتی توسط فلز و یک موج صوتی توسط هوای درون لوله به شخص می‌رسند. چون تندی صوت در فلز بیشتر از هوا است، بنابراین صوت توسط فلز زودتر به شخص شنونده می‌رسد. هر دو صوت مسیری به اندازه طول لوله را طی می‌کنند. بنابراین:  
( $v_1$ : تندی صوت در فلز و  $v_2$ : تندی صوت در هوا)

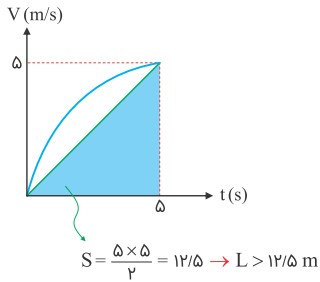
$$\begin{cases} \ell = v_1 t_1 \\ \ell = v_2 (t_1 + \Delta t) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \ell \lambda = v_1 t_1 \\ \ell \lambda = 340(t_1 + 0.1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \ell \lambda \cdot m/s \\ t_1 = 0.1 \end{cases}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اندازه مساحت زیر نمودار  $v - t$  برابر با مسافت پیموده شده است. مساحت زیر نمودار به طور دقیق مشخص نیست ولی مسلماً بیشتر از مساحت مثلث رنگی است. تنها گزینه‌ای که از مساحت مثلث رنگی بیشتر است گزینه ۴ است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در گام اول نیروی  $F$  را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow F - 40 = 4 \times 2/5 \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

$$F_{\text{r}} = 2F = 2 \times 50 = 100 \text{ N}$$

حالا با نیروی  $F_{\text{r}} = 100 \text{ N}$ ، شتاب جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{r}} - mg = ma_{\text{r}} \Rightarrow 100 - 40 = 4 \times a_{\text{r}} \Rightarrow a_{\text{r}} = 15 \text{ m/s}^2$$

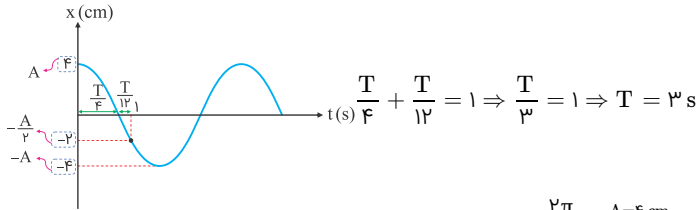
$$\Rightarrow \frac{a_{\text{r}}}{a_1} = \frac{15}{2/5} = 6$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق نمودار مشخص است که دامنه برابر با  $A = ۴ \text{ cm}$  است. حالا باید دوره تناوب این نوسانگر را محاسبه کنیم. به کمک الگوهای زمانی جابه‌جایی نوسانگر بین نقاط خاص می‌توان نوشت:



بیشینه تندی نوسانگر از رابطه  $v_{\max} = A\omega$  محاسبه می‌شود:

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{T=3 \text{ s}, \pi=3} v_{\max} = ۴ \times \frac{2 \times 3}{3} = ۸ \text{ cm/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در گام اول نحوه تغییر شدت صوت دریافتی را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \xrightarrow{P=\text{ثابت}} \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_2=\frac{r_1}{2}} \frac{I_2}{I_1} = ۲^2 = ۴$$

حالا نحوه تغییر تراز شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log ۴ = 10 \log ۲^2 = 20 \log ۲$$

$$\xrightarrow{\log 2=0/3} \Delta\beta = 20 \times 0/3 = ۶ \text{ dB}$$

یعنی تراز شدت صوت ۶ dB افزایش می‌یابد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{(-2\sqrt{3}\vec{i} - 2\vec{j}) - 4\vec{j}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \vec{a}_{av} = \frac{-2\sqrt{3}\vec{i} - 6\vec{j}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \vec{a}_{av} = -2\vec{i} - 2\sqrt{3}\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}_{av}| = \sqrt{4 + 12} = ۴ \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا در حالت اول، شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow ۱۳ = 10 \times \log \left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$\Rightarrow 1/3 = \log \left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 1 + 0/3 = \log \left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$\Rightarrow 10 \times 2 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 2 \times 10^{-11} \text{ W/m}^2$$

طبق رابطه  $I = \frac{P}{4\pi r^2}$ ، با دو برابر شدن توان منبع صوت، شدت صوت حاصل از آن هم در فاصله معین، دو برابر می‌شود. پس در حالت دوم شدت صوت برابر با  $۴ \times 10^{-11} \text{ W/m}^2$  خواهد شد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

می‌دانیم که بیشینه تندی حرکت جسمی که از یک ارتفاع رها می‌شود، همان تندی حدی است که جسم در حالتی به این تندی می‌رسد که نیروی مقاومت شاره (مقاومت هوا) با نیروی وزن جسم برابر شود. بنابراین داریم:

$$f_D = mg \frac{f_D = \frac{v^2}{r}}{m = 5 \text{ kg}, g = 9.8 \text{ m/s}^2} \rightarrow \frac{v^2}{r} = \underbrace{5 \times 9.8}_{49}$$

$$\Rightarrow v^2 = 49 \times 4 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} v = 7 \times 2 = 14 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

باتوجه به تقارن سهمی نسبت به رأس آن، ریشه دیگر این نمودار را به دست می‌آوریم:

$$4 = \frac{t_1 + 6}{2} \Rightarrow t_1 = 2 \text{ (s)}$$

معادله سهمی در حالت کلی به صورت  $x = k(t - t_1)(t - t_2)$  است. که در آن  $k$  ضریب ثابت و  $t_1$  و  $t_2$  ریشه‌های معادله هستند؛ بنابراین:

$$x = k(t - 2)(t - 6)$$

برای به دست آوردن  $k$ ،  $(x = 8 \text{ m}, t = 4 \text{ s})$  را در رابطه بالا قرار می‌دهیم:

$$x = k(t - 2)(t - 6) \xrightarrow{t=4 \text{ s}, x=8 \text{ m}} 8 = k(4 - 2)(4 - 6) \Rightarrow k = -2$$

بنابراین معادله مکان - زمان نمودار داده شده به صورت زیر خواهد بود:

$$x = -2(t - 2)(t - 6) = -2(t^2 - 8t + 12) = -2t^2 + 16t - 24$$

توجه کنید: با جایگذاری اطلاعات نمودار در گزینه‌ها نیز می‌توانستیم به گزینه درست دست پیدا کنیم.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا با استفاده از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، نسبت تندی انتشار موج در دو طناب را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times 2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

با توجه به نقش موج‌ها،  $\frac{3}{4}\lambda_1 = \frac{\lambda_2}{2}$  است. طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  نسبت بسامد دو موج برابر است با:

$$\frac{3}{4}\lambda_1 = \frac{\lambda_2}{2} \Rightarrow \frac{3}{4} \frac{v_1}{f_1} = \frac{v_2}{2f_2} \xrightarrow{\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}} 3f_2 = \sqrt{2}f_1 \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

توان متوسط انتقال انرژی در طناب‌ها با مربع دامنه و مربع بسامد رابطه مستقیم دارد. بنابراین نسبت توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۱) به طناب (۲) برابر است با:

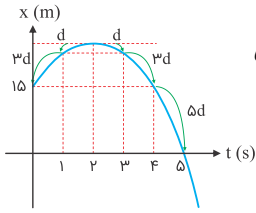
$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \times \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^2 = 18$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

تستر علوم تجربی دوازدهم

در رأس سهمی سرعت متحرک صفر است. پس می‌توان از تصاعد  $d, 3d, 5d, \dots$  استفاده کرد.



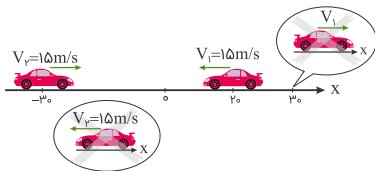
$$\Delta d = 15 \Rightarrow d = 3 \Rightarrow d + 3d + 5d = 9d = 27m$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون نقاط ابتدا به هم نزدیک و سپس دور می‌شوند؛ بنابراین سرعت متحرک از یک مقدار زیاد ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود، یعنی شیب نمودار مکان- زمان ابتدا زیاد بوده و سپس کم شده و دوباره زیاد می‌شود؛ یعنی گزینه ۳ صحیح است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اول بفهمیم اتومبیل چگونه حرکت کرده است. اتومبیل در لحظه  $t_1$  در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند (چون سرعتش به سمت مبدأ مکان است) و در حالی که در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، برای اولین بار از مکان  $x = -30 \text{ m}$  رد می‌شود (در این لحظه سرعتش رو به مبدأ نیست). بالاخره در مکان‌های منفی تغییر جهت می‌دهد و در لحظه  $t_2$  برای دومین بار در حالی که بردار سرعت آن رو به مبدأ است، از مکان  $x = -30 \text{ m}$  عبور می‌کند (دقت کنید اتومبیل در حالی از مکان  $x = +30 \text{ m}$  عبور می‌کند که سرعت آن به سمت مبدأ نیست). در شکل زیر، موقعیت اتومبیل را (و موقعیت‌های نادرست آن را) نشان داده شده است بر اساس این صحبت‌ها، داریم:



$$\Delta x = \left( \frac{v_2 + v_1}{2} \right) \Delta t \Rightarrow -30 - 20 = \left( \frac{10 - 10}{2} \right) \times \Delta t \Rightarrow -50 = -5\Delta t \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

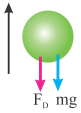
$$K_2 = K_1 + 0.69K_1 = 1.69K_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 1.3$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{1.3P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = 30\%$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

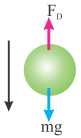
در مسیر رفت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -mg - f_D = ma$$

$$\Rightarrow -(g + \frac{f_D}{m}) = a \Rightarrow |a_{\text{پ}}| = g + \frac{f_D}{m}$$

در مسیر برگشت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma$$

$$\Rightarrow g - \frac{f_D}{m} = a \Rightarrow |a_{\text{پ}}| = g - \frac{f_D}{m}$$

در نهایت اندازه اختلاف این دو شتاب برابر است با:

$$|a_{\text{ب}}| - |a_{\text{پ}}| = g + \frac{f_D}{m} - g + \frac{f_D}{m} = \frac{2f_D}{m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$p = \frac{\Delta}{100} \times 4000 = 200 \text{ W}$$

$$p_{\text{مردمک}} = \left(\frac{r}{R}\right)^2 \times \frac{p}{4} = \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^3}\right)^2 \times \frac{200}{4} = 100 \times 10^{-9} = 10^{-7} \text{ W}$$

$$p_{\text{مردمک دو}} = 2 \times p_{\text{مردمک یک}} = 2 \times 10^{-7} \text{ W}$$

$$n = \frac{\lambda t}{hc} \times p_{\text{مردمک دو}} = \frac{660 \times 10^{-9} \times 3}{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} \times 2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{12}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون، بردار نیروی کشش نخ را با دست می‌آوریم.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_T + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_T + (-0.2 \times 10\vec{j}) = 0.2 \times (2\vec{i} - 8\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}_T = 0.4\vec{i} - 0.3\vec{j}$$

گام دوم: اندازه  $F$  برابر است با:

$$F_T = \sqrt{0.4^2 + 0.3^2} = 0.5 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وضعیت نیروهای وارد بر شخص درون آسانسور به شکل زیر است به کمک قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma$$

$$\xrightarrow{\text{حالت (۱) جهت شتاب رو به بالا}} F_{N_1} - mg = ma \Rightarrow F_{N_1} = m(g + a)$$

$$\xrightarrow{\text{حالت (۲) جهت شتاب رو به پایین}} mg - F_{N_2} = ma \Rightarrow F_{N_2} = m(g - a)$$

بیشترین نیرویی که شخصی به کف آسانسور وارد می‌کند  $F_{N_1}$  و کمترین نیرویی که وارد می‌کند  $F_{N_2}$  است، در نتیجه طبق اطلاعات تست می‌توان نوشت:

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \varpi \Rightarrow \frac{F_{N_1}}{F_{N_2}} = \varpi \Rightarrow \frac{m(g + a)}{m(g - a)} = \varpi$$

$$\Rightarrow \frac{g + a}{g - a} = \varpi \Rightarrow a = \frac{g}{\varpi}$$

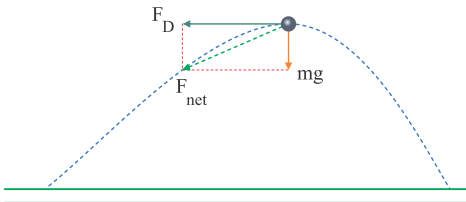
حالا شتاب آسانسور را محاسبه کردیم، می‌توان،  $F_{\min}$  را محاسبه کرد:

$$F_{\min} = F_{N_2} = m(g - a) \xrightarrow{a = \frac{g}{\varpi}} F_{\min} = m\left(g - \frac{g}{\varpi}\right) = \frac{mg}{\varpi}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{\min}}{mg} = \frac{1}{\varpi} = 0.5$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در نقطهٔ اوج به گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. برآیند این نیروها  $F_{net}$  است.



$$F_{net} = ma = 5 \times 10^{-3} \times 26 = 13 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$mg = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_D = \sqrt{F_{net}^2 - mg^2} = \sqrt{13^2 - 5^2} \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم



قانون دوم نیوتون را دو بار برای این جسم می‌نویسیم:

$$F_{\text{net}} = ma \begin{cases} F_{\text{net}_y} = ma_y \\ F_{\text{net}_x} = ma_x \end{cases}$$

این دو معادله را از هم کم می‌کنیم:

$$F_{\text{net}_y} - F_{\text{net}_x} = ma_y - ma_x \Rightarrow \Delta F_{\text{net}} = m \Delta a \xrightarrow[\Delta a = \Delta m/s^2]{\Delta F_{\text{net}} = \psi \cdot N} \psi \circ = m \times \omega$$

$$\Rightarrow m = \psi \text{ kg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = \psi \text{ s}} \begin{cases} \Delta x_F = v_{\text{av}_F} \times \psi \\ \Delta x_Y = v_{\text{av}_Y} \times \psi \end{cases} \quad (1)$$

$$\xrightarrow[\text{طرفین را دو برابر می‌کنیم}]{v_{\text{av}_F} - v_{\text{av}_Y} = -12} \psi v_{\text{av}_F} - \psi v_{\text{av}_Y} = -24 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \Delta x_F - \Delta x_Y = -24$$

نکته: اگر در حرکتی با شتاب ثابت، بازه‌های زمانی  $t$  ثانیه،  $t$  ثانیه تقسیم‌بندی شوند، اعداد جابه‌جایی تشکیل یک دنباله حسابی با قدر نسبت  $at^2$  می‌دهند:

$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)d \xrightarrow{\text{در این سؤال}} \begin{cases} \Delta x_F = \Delta x_Y + \psi d \\ \Delta x_F = \Delta x_Y + (-24) \end{cases} \Rightarrow \psi d = -24 \Rightarrow d = -12$$

$$\Rightarrow a(\psi)^2 = -12 \Rightarrow a = -3 \text{ m/s}^2$$

\* اندازه شتاب برابر با  $3 \text{ m/s}^2$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کافی است نسبت توان منبع صوت به مساحت کره‌ای به شعاع  $20 \text{ m}$  به مرکز منبع صوت را با نسبت توان رسیده به صفحه به مساحت صفحه برابر قرار دهیم تا توان منبع به دست بیاید.

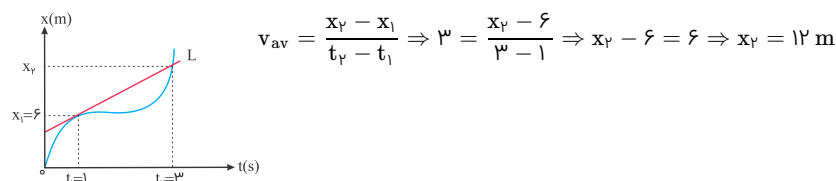
$$\frac{P_{\text{منبع}}}{4\pi R^2} = \frac{P_{\text{صفحه}}}{S_{\text{صفحه}}} \Rightarrow \frac{P_{\text{منبع}}}{4\pi R^2} = \frac{P_{\text{صفحه}}}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{P_{\text{منبع}}}{4 \times 20^2} = \frac{E}{(\omega \times 10^{-3})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{\text{منبع}}}{1600} = \frac{30 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-6}}$$

$$P_{\text{منبع}} = 32 \text{ W}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سرعت متحرک در لحظه  $t_1 = 1 \text{ s}$  برابر شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه است (شیب خط  $L$ ) و سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $(t_2 = 3 \text{ s}$  تا  $t_1 = 1 \text{ s})$  برابر شیب خط قاطع بر نمودار بین این دو لحظه (باز هم شیب خط  $L$ ) است. پس سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  برابر سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به شکل دو نیروی  $\vec{F}_N$  و  $m\vec{g}$  به گلوله وارد می‌شوند. طبق قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\vec{F}_N + m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_N - m \times 10\vec{j} = m(\lambda\vec{i} - f\vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{F}_N = \lambda m\vec{i} + fm\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_N| = \sqrt{(\lambda m)^2 + (fm)^2} = 10m$$

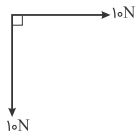
حالا نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_N}{mg} = \frac{10m}{10m} = 1$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2 \Rightarrow 2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_3 = -2\vec{F}_2$$

باتوجه به آنچه مشاهده می‌کنید، پس از دو برابر شدن نیروهای  $F_1$  و  $F_3$ ، برآیندها در خلاف جهت نیروی  $F_2$  و دو برابر آن یعنی  $10\text{ N}$  خواهد شد. در مرحله بعد، نیروی  $F_2$  نیز دو برابر می‌شود و  $90^\circ$  درجه دوران می‌کند؛ یعنی به برآیند نیروهای  $F_1$  و  $F_3$  در حالت جدید عمود می‌شود:



$$\Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ (N)} \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \text{ m/s}^2$$

چون تغییر جهت نداریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}(5\sqrt{2})(100) = 250\sqrt{2} \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با حرکت موج‌های پیش‌رونده، خود موج (آشفتگی) از یک سر به سر دیگر محیط می‌رود و ذرات سر جای خودشان، فقط نوسان می‌کنند و به همراه موج پیشروی ندارند. بنابراین گزینه ۳، نادرست است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بر اساس قانون دوم نیوتون:

$$F_{\text{av}} = ma_{\text{av}} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow F_{\text{av}} \Delta t = m \Delta v$$

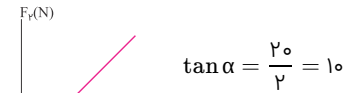
$$S = -S_1 + S_2 = \frac{-2 \times 3}{2} + \frac{4 \times (12 - 3)}{2} \Rightarrow S = -3 + 18 = 15$$

$$m \Delta v = 15 \Rightarrow \frac{200}{1000} \times (v - 0) = 15 \Rightarrow v = 75 \text{ m/s}$$

$F_{\text{av}} \Delta t$  برابر مساحت سطح محصور بین نمودار  $F - t$  و محور  $t$  است که بر اساس شکل زیر:

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به شیب نمودار، اندازه نیروی  $F_y$  را در لحظه  $t = 6$  s به دست می‌آوریم:

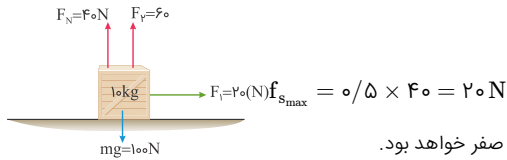


$$\tan \alpha = \frac{20}{2} = 10$$

$$10 = \frac{F_y}{6} \Rightarrow F_y = 60 \text{ N}$$

پس:

طرحواره نیروهای وارد بر جعبه را در لحظه  $t = 6$  s رسم می‌کنیم:



در این لحظه  $f_{s_{\max}} = \mu_s F_N$  برای جعبه برابر  $f_{s_{\max}} = F$  است:

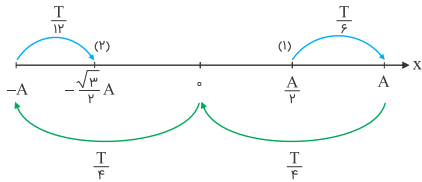
در نهایت مشاهده می‌کنیم پیشران  $f_{s_{\max}} = F$ ، پس جعبه اصلاً حرکت خود را آغاز نمی‌کند و برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر خواهد بود.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در زمان‌هایی که نوسانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است، حرکت آن تندشونده است. به کمک الگوهای زمانی برای جابه‌جایی نوسانگر بین نقاط خاص، شکل زیر را رسم می‌کنیم:



$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} = 3 \frac{T}{4} \xrightarrow{\Delta t = 1s} 3 \frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = \frac{4}{3} \text{ s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

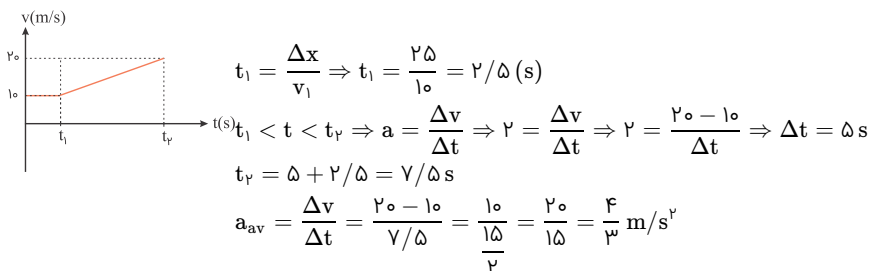
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$x = 0 \Rightarrow v_1 = 10 \text{ m/s} \Rightarrow x = 25 \text{ m} \Rightarrow v_2 = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{در بازه } 25 \leq x \leq 100 \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow v^2 - 100 = 2 \times 2(75) \Rightarrow v^2 = 200 \text{ m/s}$$

حال نمودار سرعت-زمان را رسم می‌کنیم.



$$t_1 = \frac{\Delta x}{v_1} \Rightarrow t_1 = \frac{25}{10} = 2.5 \text{ (s)}$$

$$t_1 < t < t_2 \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{20 - 10}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ s}$$

$$t_2 = 5 + 2.5 = 7.5 \text{ s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{7.5/5} = \frac{10}{1.5} = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: ابتدا شتاب جسم پس از قطع نیروی نخ را به دست می‌آوریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 2 \cdot 0^2 = 2 \times a \times (2\Delta) \Rightarrow a = -\lambda \text{ m/s}^2$$

گام دوم: پس از قطع طناب نیروی خالص وارد بر جسم، نیروی اصطکاک است که طبق قانون دوم نیوتون برابر است با:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -f_k = 2 \times (-\lambda) \Rightarrow f_k = 16 \text{ N}$$

گام سوم: قانون دوم نیوتون را برای قبل از قطع شدن نخ می‌نویسیم تا بزرگی نیروی کشش نخ به دست بیاید:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow T - f_k = ma \Rightarrow T - 16 = 2 \times 2 \Rightarrow T = 20 \text{ N}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصالبی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار، متحرک در  $t = 4 \text{ s}$  تغییر جهت داده است. مکان این لحظه را  $x_{Fs}$  در نظر می‌گیریم. باتوجه به نمودار تندی متوسط در بازه  $(0, \lambda \text{ s})$  و اندازه سرعت متوسط در بازه  $(4 \text{ s}, 6 \text{ s})$  برابر است با:

$$\begin{cases} S_{\text{av}}(0, \lambda \text{ s}) = \frac{|x_{Fs} - 0| + |4 - x_{Fs}|}{\lambda} \xrightarrow{x_{Fs} < 0} S_{\text{av}} = \frac{2 - x_{Fs} + 4 - x_{Fs}}{\lambda} = \frac{6 - 2x_{Fs}}{\lambda} \\ |v_{\text{av}}(4 \text{ s}, 6 \text{ s})| = \frac{|0 - x_{Fs}|}{2} \xrightarrow{x_{Fs} < 0} |v_{\text{av}}(4 \text{ s}, 6 \text{ s})| = \frac{-x_{Fs}}{2} \end{cases}$$

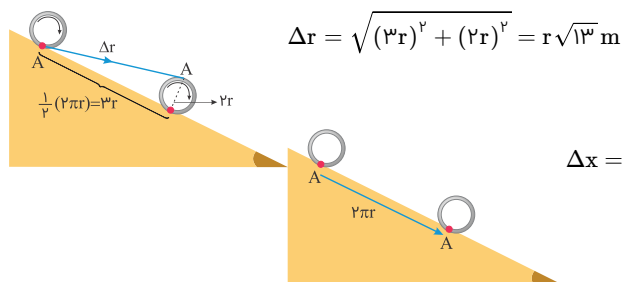
باتوجه به گفته سؤال، اختلاف دو مقدار به دست آمده را برابر  $0.25 \text{ m/s}$  قرار می‌دهیم تا  $x_{Fs}$  به دست بیاید

$$\begin{aligned} S_{\text{av}}(0, \lambda \text{ s}) - |v_{\text{av}}(4 \text{ s}, 6 \text{ s})| &= 0.25 \\ \Rightarrow \frac{6 - 2x_{Fs}}{\lambda} - \frac{-x_{Fs}}{2} &= \frac{1}{4} \\ \Rightarrow 3 - x_{Fs} + 2x_{Fs} &= 1 \Rightarrow x_{Fs} = -2 \text{ m} \end{aligned}$$

بنابراین متحرک در مکان  $x_{Fs} = -2 \text{ m}$  تغییر جهت داده است و بردار مکان آن به صورت  $\vec{x} = (-2 \text{ m})\vec{i}$  است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

زاویه سطح شیب‌دار با سطح افق هیچ تأثیری در فرآیند پاسخگویی ندارد.  
پس از نیم دور چرخش:



پس از یک دور چرخش:

$$\Delta x = 2\pi r = 6r \Rightarrow \frac{r\sqrt{13}}{r \times 6} = \frac{\sqrt{13}}{6}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی به صورت  $K = \frac{P^2}{2m}$  است. با افزایش ۲۱ درصدی انرژی جنبشی، مقدار آن از  $K_1$  به  $1/21 K_1$  می‌رسد. بنابراین:

$$\frac{K_2}{K_1} = 1/21 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{11}{10} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 = 1/11 P_1$$

درصد افزایش تکانه برابر است با:

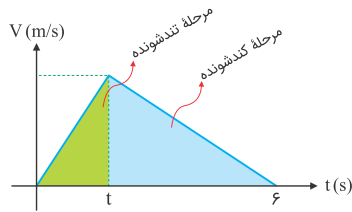
$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{1/11 P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = \%10$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

کل مسافت طی شده  $300m$  است. بنابراین مساحت کل زیر نمودار نیز باید  $300m$  باشد.



$$\frac{v \times t}{2} = 300 \Rightarrow v = 10$$

مسافت طی شده در مرحله اول (تندشونده) را  $x$  در نظر می‌گیریم پس مسافت طی شده در مرحله دوم (کندشونده)  $2x$  است.

$$x + 2x = 300 \Rightarrow x = 100m$$

مساحت زیر نمودار در مرحله اول باید  $100m$  باشد.

$$\frac{v \times t}{2} = 100 \Rightarrow \frac{10 \times t}{2} = 100 \Rightarrow t = 20s$$

شتاب مرحله اول، برابر با شیب خط است.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5 \frac{m}{s^2}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

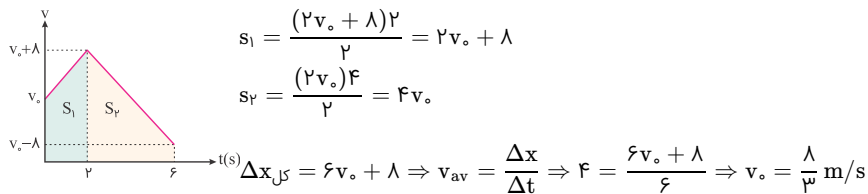
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سرعت در لحظات صفر، ۲ و ۶ به ترتیب با  $v_0$ ،  $v_2$  و  $v_6$  نمایش داده می‌شود.

$$v = at + v_0 \begin{cases} v_2 = f(2) + v_0 = v_0 + \lambda \\ v_6 = -f(6) + v_0 = v_0 - \lambda \end{cases}$$

سپس نمودار سرعت-زمان آن را رسم می‌کنیم:

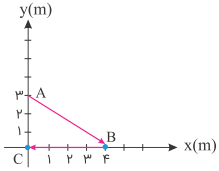


تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصالایی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا طول مسیر AB را به دست می‌آوریم که وتر یک مثلث قائم‌الزاویه است.



$$AB = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m}$$

و طول BC نیز برابر ۴ m است پس مسافت طی شده برابر  $4 + 3 = 7 \text{ m}$  خواهد شد. درحالی که اندازه جابه‌جایی فاصله A تا C یعنی ۳ m است پس داریم:

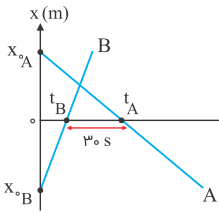
$$\text{تندی متوسط} = S_{av} = \frac{\text{مسافت کل}}{\text{زمان کل}} = \frac{7}{3+4} = 1/8 \text{ m/s}$$

$$\text{سرعت متوسط} = v_{av} = \frac{\text{جابه‌جایی کل}}{\text{زمان کل}} = \frac{3}{3+4} = 0/6 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow S_{av} - v_{av} = 1/2 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در حقیقت خواسته سؤال  $|x_{oA}| - |x_{oB}|$  است که چون  $x_{oA} > 0$  و  $x_{oB} < 0$  است، کافی است  $x_{oA} + x_{oB}$  را به دست بیاوریم تا به پاسخ برسیم. در ابتدا با رابطه حرکت از سرعت ثابت، معادله حرکت دو متحرک A و B را می‌نویسیم:



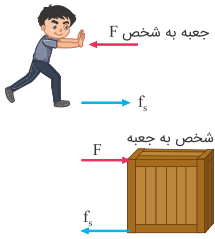
$$\begin{cases} x_A = -2t + x_{oA} \xrightarrow{x=0} 0 = -2t_A + x_{oA} \Rightarrow t_A = \frac{x_{oA}}{2} & (*) \\ x_B = 2t + x_{oB} \xrightarrow{x=0} 0 = 2t_B + x_{oB} \Rightarrow t_B = \frac{-x_{oB}}{2} & (**) \end{cases}$$

حال با استفاده از معادله‌های (\*) و (\*\*) که در بالا به دست آمدند و باتوجه به اطلاعات داده شده روی نمودار داریم:

$$\text{نمودار} : t_A - t_B = 30 \text{ s} \xrightarrow{(*), (**)} \frac{x_{oA}}{2} + \frac{x_{oB}}{2} = 30 \Rightarrow x_{oA} + x_{oB} = 60 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم

برای به حرکت درآوردن جعبه، شخص باید روبه جلو حرکت کند و جعبه نیز همین طور:



جعبه  $F > f_{s, \max}$  به شخص به جعبه  $F$  : جعبه



جعبه به شخص  $f_{s, \max} > f_{s, \max}$  : شخص

بنابراین باتوجه به دو رابطه بالا برای حرکت کردن جعبه باید:

$$f_{s, \max} \text{ شخص} > f_{s, \max} \text{ جعبه} \Rightarrow \mu_s mg > \mu'_s Mg \Rightarrow \frac{\mu_s}{\mu'_s} > \frac{M}{m}$$

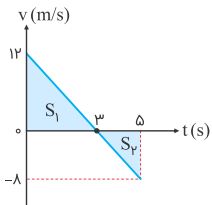
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

چون معادله مکان- زمان درجه ۲ است، در نتیجه حرکت شتاب ثابت است و می توان نوشت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x = -2t^2 + 12t - 4} \frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = 12 \text{ m/s}$$

معادله سرعت- زمان در حرکت شتاب ثابت به صورت  $v = at + v_0$  است:



$$v = at + v_0 = -4t + 12$$

$$\xrightarrow{\text{نمودار}} \text{مسافت طی شده } l = S_1 + S_2 = \frac{12 \times 3}{2} + \frac{8 \times 2}{2} = 26 \text{ m}$$

حالا با داشتن مسافت می توانیم تندی متوسط را محاسبه کنیم:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{26}{5} = 5.2 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

سرعت جریان آب :  $v_2$  , سرعت قایقران نسبت به زمین :  $v_1$

$$\text{در حالت اول : } d = (v_1 + v_2) \times t_1 \xrightarrow{t_1=10s} v_1 + v_2 = \frac{d}{10} \quad (a)$$

$$\text{در حالت دوم : } d = (v_1 - v_2) \times t_2 \xrightarrow{t_2=50s} v_1 - v_2 = \frac{d}{50} \quad (b)$$

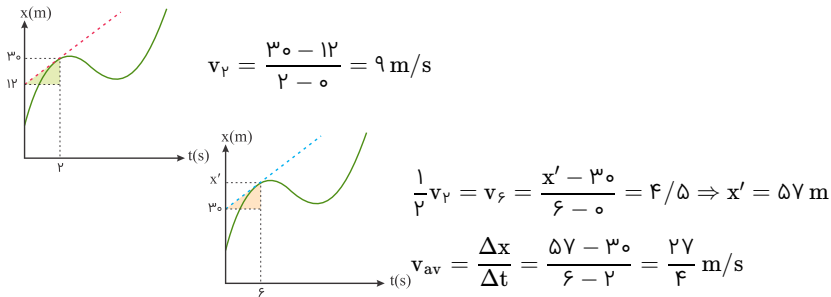
$$(a) - (b) \Rightarrow 2v_2 = \frac{d}{10} - \frac{d}{50} = \frac{4d}{50} \Rightarrow v_2 = \frac{d}{25}$$

$$\text{در حالت سوم : } d = v_2 \times t \Rightarrow d = \frac{d}{25} \times t \Rightarrow t = 25s$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

طبق طیف امواج الکترومغناطیسی گزینه "۴" درست است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

دلیل نادرستی گزینه‌های "۱"، "۳" و "۴" را بررسی می‌کنیم:

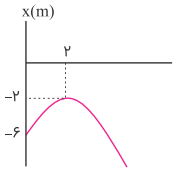
نادرستی گزینه "۱" و گزینه "۴": طبق قانون اول نیوتون، وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، اگر جسم ساکن باشد، همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد، سرعت جسم تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

نادرستی گزینه "۳": طبق قانون اول نیوتون، پس از خاموش شدن موتورها، چون نیرویی بر سفینه وارد نمی‌شود، سفینه در مسیر مستقیم به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه خواهد داد.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی - مهدی یحوی  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم  
تستر علوم تجربی دوازدهم



در مرحله اول، باتوجه به معادله داده شده، نمودار مکان- زمان این متحرک را رسم می‌کنیم:



$$x = -t^2 + 4t - 6 \quad \begin{cases} \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = 2 \\ b^2 - 4ac = (4)^2 - 4(-1)(-6) < 0 \end{cases}$$

باتوجه به نمودار:

← جهت بردار مکان این متحرک، در هیچ لحظه‌ای تغییر نکرده است. (نادرست)

← لحظه  $t = 2$  s، لحظه تغییر جهت این متحرک است، یعنی در این لحظه، متحرک متوقف شده است.

پس در لحظات قبل از  $t = 2$  s، نوع حرکت این متحرک کندشونده بوده و مشاهده می‌شود که تا این لحظه، متحرک در جهت محور xها در حرکت بوده است. (درست)

← این متحرک دارای  $(x_0 < 0)$  و  $(v_0 > 0)$  است. (درست)

← کمترین فاصله این متحرک از مبدأ مکان  $(x = 0)$  برابر ۲ m است. (درست)

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

ابتدا دامنه نوسان و طول فنر در لحظه تعادل جسم را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2} = \frac{48 - 32}{2} = 8 \text{ cm}$$

$$L_{\text{تعادل}} = \frac{L_{\min} + L_{\max}}{2} = 40 \text{ cm}$$

با استفاده از  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ، بسامد زاویه‌ای دستگاه را به دست می‌آوریم.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{1}} = 20 \text{ rad/s}$$

هنگامی که طول فنر ۴۲ cm است فاصله وزنه از نقطه تعادل برابر  $x = 42 - 40 = 2 \text{ cm}$  است. طبق رابطه  $a = -\omega^2 x$  در این مکان شتاب برابر است با:

$$a = -\omega^2 x = -400 \times \left(\frac{2}{100}\right) = -8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a| = 8 \text{ m/s}^2$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

شعاع کره بر سطح کره در نقطه تابش عمود است و نقش خط عمود بر سطح را بازی می‌کند. چون دو شعاع هم‌اندازه‌اند، مثلث مشخص شده متساوی‌الساقین است و زاویه  $\alpha$  برابر است با:

$$2\alpha + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 65^\circ$$

با توجه به این که شعاع نیم‌خط عمود بر سطح نیز می‌باشد، پس زوایای  $\alpha$  و  $\alpha$  نیز برابر  $65^\circ$  هستند. بنابراین زاویه بین امتداد پرتوهای SI و FR برابر است با:

$$\gamma = (180^\circ - 2\alpha) + (180^\circ - 2\alpha) = 360^\circ - 4\alpha = 100^\circ$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلائی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

بازه زمانی داده شده را ( $\Delta t = 1s$ )، برحسب دوره تناوب محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{f} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{f}$$

معادله مکان- زمان نوسانگر ساده به صورت  $x = A \cos \omega t$  است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$x_1 = A \cos \omega t_1 \Rightarrow \cos \omega t_1 = \frac{x_1}{A}$$

$$x_2 = A \cos \omega t_2 \xrightarrow{t_2 = t_1 + \frac{T}{f}} x_2 = A \cos \omega \left( t_1 + \frac{T}{f} \right) = A \cos \left( \omega t_1 + \frac{\omega T}{f} \right)$$

$$\xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} x_2 = A \cos \left( \omega t_1 + \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{f} \right) = A \cos \left( \omega t_1 + \frac{2\pi}{f} \right) = \pm A \sin(\omega t_1)$$

$$\Rightarrow \sin \omega t_1 = \pm \frac{x_2}{A}$$

حالا به کمک رابطه  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  می‌توان نوشت:

$$\sin^2 \omega t_1 + \cos^2 \omega t_1 = 1 \Rightarrow \left( \pm \frac{x_2}{A} \right)^2 + \left( \frac{x_1}{A} \right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow A^2 = x_1^2 + x_2^2 \xrightarrow{\substack{x_1 = 6 \text{ cm} \\ x_2 = 8 \text{ cm}}} A^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow v_{\max} = A\omega, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{\substack{T = 3 \text{ s}, A = 10 \text{ cm} \\ T = f s}} \omega = \frac{2\pi}{3}, \quad v_{\max} = 10 \text{ cm/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گزینه ۱

۲۲۴

گزینه ۱ صحیح است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گزینه ۴

۲۲۵

به کمک رابطه  $v = \frac{2}{d} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$  به سادگی به این تست پاسخ می‌دهیم:

$$v = \frac{2}{d} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}} \Rightarrow \omega = \frac{2}{d} \sqrt{\frac{9/6}{3 \times 1 \times 10^3}} \Rightarrow \omega = \frac{2}{d} \times \frac{1}{200}$$

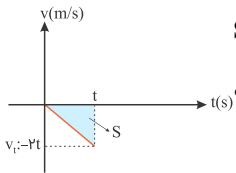
$$\Rightarrow d = \frac{1}{200} \text{ m} \xrightarrow{\times 1000} d = 2 \text{ mm}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

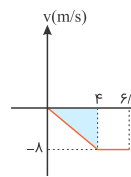
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: چون در ابتدا سرعت صفر است و در مسافت ۱۶ متر ابتدا شتاب منفی است، سرعت انتهایی این قسمت منفی است. نمودار سرعت- زمان این قسمت به صورت زیر است:



$$S = l = 16 \Rightarrow \frac{v_t \times t}{2} = 16 \Rightarrow t = 4 \text{ s}, \quad v_t = -10 \text{ m/s}$$

گام دوم: در مسافت طی شده از ۱۶ m به ۳۶ m که برابر با ۲۰ m است، سرعت متحرک ثابت و برابر با سرعت انتهای قسمت قبل است؛ بنابراین مدت حرکت این قسمت برابر با  $\Delta t = \frac{l}{|v|} = \frac{20}{10} = 2/5 \text{ s}$  است و نمودار سرعت- زمان از ابتدا تا مسافت ۳۶ m به صورت شکل زیر خواهد بود.



گام سوم: از  $t = 6/5 \text{ s}$  به بعد، شتاب متحرک برابر با  $4 \text{ m/s}^2$  است. باتوجه به نمودار بالا جابه‌جایی متحرک در  $(0, 6/5 \text{ s})$  برابر منفی مساحت زیر نمودار است و مکان متحرک در  $t = 6/5 \text{ s}$  برابر است با:

$$\Delta x_{(0, 6/5 \text{ s})} = -s \Rightarrow x_{6/5 \text{ s}} - (-10) = -36 \Rightarrow x_{6/5 \text{ s}} = -46 \text{ m}$$

بنابراین از  $t = 6/5 \text{ s}$  به بعد، شتاب حرکت  $4 \text{ m/s}^2$  مکان اولیه  $x' = -46 \text{ m}$  و سرعت اولیه  $v_0 = -10 \text{ m/s}$  است. حالا باید ببینیم متحرک در چه لحظه‌ای به  $x = 18 \text{ m}$  می‌رسد. طبق رابطه مکان- زمان شتاب ثابت داریم:

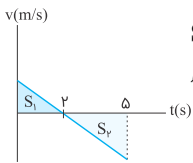
$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 18 = 2t^2 - 10t - 46 \Rightarrow 2t^2 - 10t - 64 = 0$$

$$\Rightarrow t_1 - 4t - 32 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = -4 \\ t_2 = 8 \end{cases}$$

بنابراین متحرک در لحظه  $t = 6/5 + 8 = 14/5 \text{ s}$  از مکان  $x = 18 \text{ m}$  عبور می‌کند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصالبی - مهدی بچیوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار، متحرک در  $t = 2 \text{ s}$  تغییر جهت داده است و سرعت آن صفر است. نمودار سرعت - زمان متحرک در بازه  $5$  ثانیه نخست به صورت شکل زیر است. مسافت طی شده متوسط متحرک در  $5 \text{ s}$  که برابر با مساحت سطح زیر نمودار است، برابر است با:



$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 5/2 = \frac{l}{5} \Rightarrow l = 25 \text{ m}$$

$$l = S_1 + S_2 \Rightarrow 25 = S_1 + S_2$$

باتوجه به تشابه بین مثلث‌ها، داریم:

$$\begin{cases} \frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{2}{5-2}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow S_1 = 4 \text{ m}, \quad S_2 = 21 \text{ m} \\ S_1 + S_2 = 25 \end{cases}$$

باتوجه به  $S_1$ ، سرعت اولیه متحرک برابر است با:

$$S_1 = \frac{v_0 \times 2}{2} = 4 \Rightarrow v_0 = +4 \text{ m/s}$$

حالا می‌توانیم معادله سرعت - زمان متحرک را بنویسیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 4}{2} = -2 \text{ m/s}^2$$

$$v = at + v_0 = -2t + 4$$

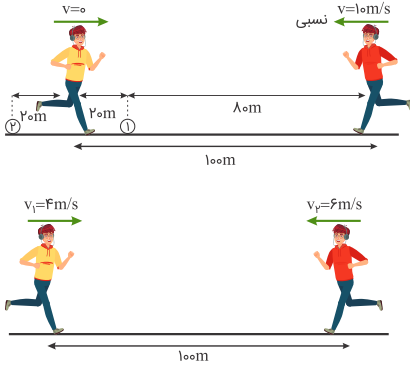
سرعت متحرک در  $t = 5 \text{ s}$  به دست می‌آوریم، سپس جابه‌جایی متحرک از  $t = 2 \text{ s}$  (لحظه تغییر جهت) تا  $t = 5 \text{ s}$  را با استفاده از معادله مستقل از زمان به دست می‌آوریم:

$$v_{5 \text{ s}} = -2t + 4 = -2(5) + 4 = -6 \text{ m/s}$$

$$v_{5 \text{ s}}^2 - v_{2 \text{ s}}^2 = 2a\Delta x_{(2 \text{ s}, 5 \text{ s})} \Rightarrow (-6)^2 - 0^2 = 2(-2)\Delta x_{(2 \text{ s}, 5 \text{ s})} \Rightarrow |\Delta x_{(2 \text{ s}, 5 \text{ s})}| = 9 \text{ m}$$

تالیفی مجید ساکی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در این حالت سرعت نسبی دو متحرک برابر با  $10 \text{ m/s}$  می‌شود. در استفاده از سرعت نسبی، آن را به یکی از متحرک‌ها نسبت می‌دهیم و سرعت متحرک دیگر را صفر در نظر می‌گیریم. شخص متحرک (باتوجه به شکل زیر) در دو نقطه در فاصله  $20 \text{ m}$  از شخص دیگر قرار می‌گیرد:



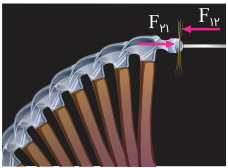
$$10 < \Delta x < 120 \Rightarrow \frac{10}{10} < \frac{\Delta x}{v} < \frac{120}{10} \Rightarrow 1 < t < 12$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

در لحظه برخورد چکش با میخ بردار سرعت لحظه‌ای و نیروی  $F_{۱۲}$  (عکس‌العمل نیروی چکش به میخ که به چکش وارد می‌شود) در خلاف جهت هم خواهند بود:



$$F = ma \Rightarrow -20 = \frac{1}{4}a \Rightarrow a \text{ کندشونده} = -40 \text{ m/s}^2$$

در لحظه برخورد چکش به میخ، سرعت چکش  $10 \text{ m/s}$  و در پایان نیز چکش باید متوقف شود:

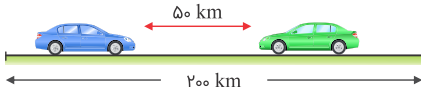
$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -40t + 10 \Rightarrow t = \frac{1}{4} \text{ s} = 250 \text{ ms}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

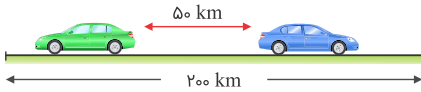
تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

فاصله دو اتومبیل در دو حالت به  $50\text{ km}$  می‌رسد.  
یک بار قبل از اینکه به هم برسند.



یک بار پس از عبور از کنار هم.



در حالت اول اتومبیل‌ها مجموعاً  $150\text{ km}$  حرکت می‌کنند.

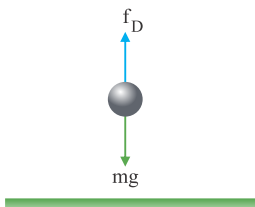
$$\Delta t = \frac{\Delta x}{\Delta v \text{ نسبی}} = \frac{150}{50} = 3\text{ h}$$

در حالت دوم اتومبیل‌ها مجموعاً  $250\text{ km}$  حرکت می‌کنند.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{\Delta v \text{ نسبی}} = \frac{250}{50} = 5\text{ h}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

وضعیت نیروهای وارد بر گلوله پس از پرتاب آن مطابق شکل زیر است:



چون تندی پرتاب گلوله بیشتر از تندی حدی گلوله است، در نتیجه  $f_D > mg$  می‌باشد و این موضوع موجب می‌شود که شتاب حرکت جسم رو به بالا باشد، بنابراین حرکت گلوله کند شونده است تا زمانی که با کاهش تندی آن، تندی‌اش به حدی  $v$  برسد و این موضوع فقط در گزینه "۴" رعایت شده است.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

$$\begin{cases} x_1 = 4 \text{ m} \Rightarrow v_1 = 3 \text{ m/s} \\ x_2 = 11 \text{ m} \Rightarrow v_2 = 4 \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 16 - 9 = 2a \times (11 - 4) \Rightarrow a = 0.5 \text{ m/s}^2$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 9 - v_0^2 = 2 \times 0.5(4 - (-1)) \Rightarrow 9 - v_0^2 = 5$$

$$\Rightarrow 9 - v_0^2 = 5 \Rightarrow v_0^2 = 4 \Rightarrow v_0 = 2 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

با نزدیک شدن پرتو به سطح زمین پرتو افقی‌تر می‌شود و زاویه آن با سطح افق کمتر می‌شود. دیگر گزینه‌ها به موارد درستی اشاره می‌کنند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

باتوجه به نمودار داده شده، بیشینه انرژی جنبشی جسم که همان انرژی مکانیکی جسم است برابر  $0.08 \text{ J}$  و دامنه نوسان‌های آن  $5 \text{ cm}$  است. بنابراین داریم:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 0.08 = \frac{1}{2} \times k \times (5 \times 10^{-2})^2$$

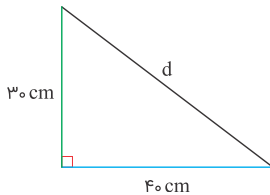
$$\Rightarrow 8 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times k \times 25 \times 10^{-4} \Rightarrow k = 64 \text{ N/m}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

اندازه جابه‌جایی گلوله را با استفاده از رابطه فیثاغورس به دست می‌آوریم:



$$d = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ m} \Rightarrow v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{50}{5} = 10 \text{ m/s}$$

تالیفی مجید ساکی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

عکس‌العمل نیروهای  $T_1$  و  $T_2$  به طناب وارد می‌شود. عکس‌العمل نیروی وزن به زمین وارد می‌شود.  $T_1$  و  $T_2$  هر دو به طناب وارد شده‌اند، پس نمی‌توانند عکس‌العمل هم باشند.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

رد گزینه ۱: نمودار پیوستگی ندارد.

رد گزینه ۲: شیب در نمودار مکان - زمان معرف سرعت متحرک است. در نمودار این گزینه ناحیه‌ای دیده می‌شود که شیب به بینهایت میل می‌کند که این در واقعیت ممکن نیست.

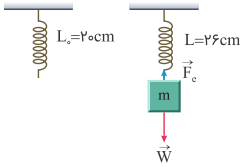
رد گزینه ۴: در این نمودار دو ایراد دیده می‌شود؛ اول اینکه در بعضی از لحظه‌ها، در یک لحظه متحرک در دو مکان مجزا دیده می‌شود. دوم اینکه طبق این نمودار، زمان می‌تواند به عقب بازگردد که درواقع چنین چیزی ممکن نیست.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: در لحظه‌ای که طول فنر به ۲۶ cm می‌رسد، نیروی کشش فنر به سمت بالا و اندازه آن برابر است با:



$$F_e = k\Delta L \Rightarrow F_e = 100 \times (26 - 20) \times 10^{-2} = 6 \text{ N}$$

گام دوم: نیروی وزن وزنه برابر است با:

$$W = mg = 1 \times 10 = 10 \text{ N}$$

گام سوم: برآیند نیروهای وارد بر جسم در جهت نیروی بزرگ‌تر و به سمت پایین است؛ شتاب هم همین‌طور.

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{W - F_e}{m} = \frac{10 - 6}{1} = 4 \text{ N/kg}$$

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

برای این‌که دو نقطه A و B هم‌زمان با هم به  $y = +A$  برسند، فاصله بین آن دو نقطه باید مضرب درستی از  $\lambda$  باشد. در نقش موج داده شده فاصله دو نقطه  $\Delta x_1 = \frac{\lambda_1}{2}$  است. با تغییر نیروی کشش تار، تندی انتشار موج و در نتیجه طول موج، تغییر می‌کند اما فاصله بین دو نقطه A و B همچنان همان  $\Delta x_1$  است. حداقل تغییر نیروی کشش تار و در نتیجه تندی انتشار موج، هنگامی است که فاصله بین دو نقطه A و B توسط یک طول موج جدید پُر شود. بنابراین:

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{2} = \lambda_2 \Rightarrow \frac{v_1}{2f_1} = \frac{v_2}{f_2} \xrightarrow{f_1=f_2} \frac{v_1}{2} = v_2$$

تندی انتشار موج عرضی در تار از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  به دست می‌آید. پس:

$$\frac{\sqrt{\frac{F_1}{\mu}}}{2} = \sqrt{\frac{F_2}{\mu}} \Rightarrow \sqrt{F_1} = 2\sqrt{F_2} \Rightarrow F_1 = 4F_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{4}$$

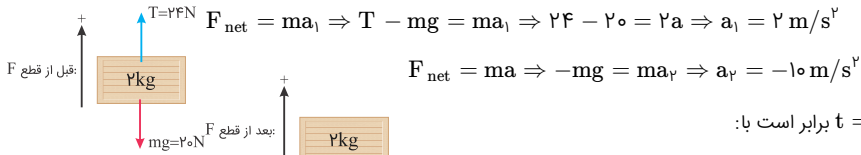
درصد تغییرات نیروی کشش تار برابر است با:

$$\frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{4}F_1 - F_1}{F_1} \times 100 = -75\%$$

بنابراین نیروی کشش تار را باید ۷۵ درصد کاهش دهیم.

تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی  
تستر علوم تجربی دوازدهم  
تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

گام اول: ابتدا جهتی را برای محور در نظر می‌گیریم و قبل و بعد از قطع نخ، شتاب جسم را به دست می‌آوریم:



$$F_{\text{net}} = ma_1 \Rightarrow T - mg = ma_1 \Rightarrow 24 - 20 = 2a \Rightarrow a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -mg = ma_2 \Rightarrow a_2 = -10 \text{ m/s}^2$$

گام دوم: بردار سرعت جسم در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  و مسافت طی شده تا  $t = 2 \text{ s}$  برابر است با:

$$v_{2s} = a_1 t + v_0 = 2 \times 2 + 0 = 4 \text{ m/s}$$

$$\Delta x_{(0,2s)} = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 0 = 4 \text{ m}$$

گام سوم: پس از  $t = 2 \text{ s}$ ، شتاب جسم ثابت و برابر  $10 \text{ m/s}^2$  است و جابه‌جایی جسم برای رسیدن به سطح زمین  $-4 \text{ m}$  است. تندی جسم در لحظه برخورد به زمین برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 4^2 = 2(-10)(-4) \Rightarrow v^2 = 96$$

$$\Rightarrow |v| = \sqrt{96} = 4\sqrt{6} \text{ m/s}$$

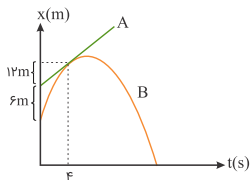
تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم

نمودار متحرک A در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  بر منحنی نمودار متحرک B مماس شده است؛ یعنی سرعت متحرک B در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  برابر  $3 \text{ m/s}$  است.

در ضمن دو متحرک A و B در  $t = 4 \text{ s}$  در یک مکان قرار گرفته‌اند. اگر متحرک A طبق رابطه  $\Delta x = 3 \times 4$ ،  $12$  متر از مبدأ خود دور شده باشد و چون در آغاز زمان دو متحرک A و B،  $6$  متر از یکدیگر فاصله داشتند، متحرک B در  $t = 4 \text{ s}$  در  $18$  متری مبدأ حرکت خود است.



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - مهدی بچیوی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک دوازدهم