

به نام خدا

۴۱- عدد جرمی هسته‌ای $A = 211$ و بار هسته آن $C \ 1.344 \times 10^{-17}$ است. اگر این هسته پرتو آلفا گسیل کند، تعداد نوترون‌های آن پس از واپاشی چند تا است؟

۱۲۹ (۴)

۱۲۷ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۲۳ (۱)

دوازدهم

متوسط

گزینه ۲

ابتدا با توجه به بار هسته، تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) را مشخص می‌کنیم: (بار هسته فقط حاصل از پروتون است زیرا نوترون بدون بار است)

عدد اتمی

$$\bar{Z} = \frac{q}{e} = \frac{1.344 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} = 84$$

تعداد نوترون

$$\bar{N} = A - Z = 211 - 84 = 127$$

در واپاشی آلفا هسته، ۲ نوترون از دست می‌دهد. در نتیجه تعداد نوترون‌ها پس از واپاشی برابر است با ۱۲۵

۴۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
- (۲) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
- (۳) اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه الکترون ولت است.
- (۴) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

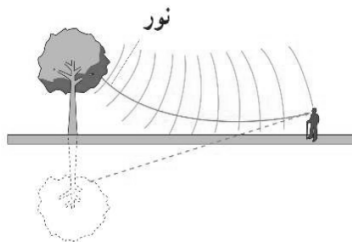
دوازدهم

آسان

گزینه ۴

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: هسته‌ها در واکنش‌های هسته‌ای برانگیخته می‌شوند.
- گزینه ۲: نوکلئون‌های درون هسته نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
- گزینه ۳: اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه کیلو الکترون ولت تا مرتبه مگا الکترون ولت است.
- ۴۳- کدام مفهوم فیزیکی به شکل زیر مربوط نیست؟



- (۱) سراب
- (۲) اثر دوپلر
- (۳) شکست نور
- (۴) اختلاف دما در لایه‌های مختلف هوا

دوازدهم

آسان

گزینه ۲

پدیده سراب حاصل از شکست نور است و این شکست به دلیل تفاوت در ضریب شکست لایه‌های با دمای مختلف هوا به وجود می‌آید.

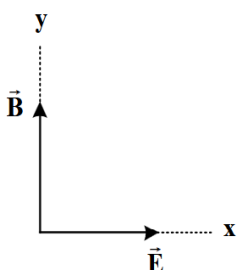
۴۴- یک گوی فلزی در درون میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. کدام شکل وضعیت میدان الکتریکی اطراف گوی را درست نشان می‌دهد؟



گزینه ۳ آسان یازدهم

خطوط میدان باید به صورت عمود بر سطح گوی باشند.

۴۵- شکل زیر، بردارهای میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را یک نقطه و در لحظه معینی نشان می‌دهد. جهت انتشار این موج کدام است؟

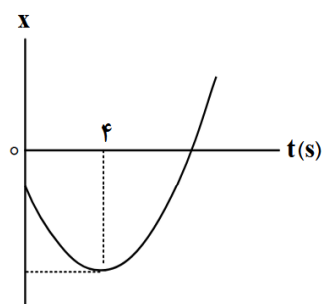


- (۱) $\odot$
- (۲) $\nearrow$
- (۳) $\otimes$
- (۴) $\searrow$

گزینه ۱ آسان یازدهم

چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{E}$ ، خم شدن انگشتان در جهت $\vec{B}$ ، انگشت شست جهت انتشار را نشان می‌دهد. ۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت

متوسط متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=7s$ ، $0.75 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر



بر ثانیه است؟

- (۱) ۱.۷۵
- (۲) ۱.۹۵
- (۳) ۳.۵
- (۴) ۳.۹

گزینه ۲ متوسط دوازدهم

متحرک در لحظه $t = 4s$ تغییر جهت داده است. یعنی سرعت متحرک در این لحظه صفر شده است. برای سادگی می‌توان فرض نمود که مبدأ حرکت این لحظه باشد.

$$\Delta x_1 = -\frac{1}{2}a\Delta t_1^2 = -\frac{1}{2}a(2)^2 = -2a$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}a\Delta t_2^2 = \frac{1}{2}a(3)^2 = 4.5a$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = v_{av}\Delta t \rightarrow -2a + 4.5a = 0.75(5) \rightarrow a = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

$$s_{av} = \frac{|\Delta x_1| + |\Delta x_2|}{\Delta t} = \frac{2a + 4.5a}{5} = \frac{6.5a}{5} = \frac{6.5(1.5)}{5} = 1.95 \frac{m}{s}$$

۴۷- در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B

نیز با همان تندی حرکت می‌کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد و ۲

ثانیه بعد راننده خودرو B با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند. تندی خودروی B موقع رسیدن به خودروی A چند

متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

دوازدهم

سخت

گزینه ۴

فرض می‌کنیم لحظه و مکانی که خودروی A اقدام به ترمز می‌کند، مبدأ باشد. در این حالت با توجه به معادله مکان -

زمان $(x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0)$: (سرعت 72 km/h معادل 20 m/s است)

$$x_A = -2t^2 + 20t$$

خودروی B دو ثانیه بعد ترمز گرفته است. در مدت ۲ ثانیه با تندی ثابت ۲۰ متر بر ثانیه به حرکت ادامه داده که معادل

است با ۴۰ متر جابه‌جایی $(d = vt'' = 20(2) = 40 \text{ m})$ این مقدار را باید در x_B در نظر بگیریم.

$$x_B = -2(t-2)^2 + 20(t-2) - 28 + 40 = -2t^2 + 28t - 36$$

$$x_A = x_B \rightarrow -2t^2 + 20t = -2t^2 + 28t - 36 \rightarrow 8t = 36 \rightarrow t = 4,5 \text{ s}$$

این زمان مربوط به خودروی A است و برای خودروی B باید ۲ ثانیه کمتر در نظر گرفته شود:

$$v = at' + v_0 \rightarrow v = -4t' + 20 \xrightarrow{t'=2,5 \text{ s}} v = -4(2,5) + 20 = 10 \text{ m/s}$$

۴۸- ذره A روی محور x حرکت می کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t - 12$ است و در لحظه $t = 1s$

از مکان $x = +9m$ می گذرد. ذره B روی همین محور با سرعت ثابت $\vec{V} = (-3 \frac{m}{s}) \vec{i}$ حرکت می کند و در مبدأ زمان

از مبدأ محور می گذرد. چند ثانیه فاصله بین دو ذره کوچک تر یا مساوی ۲ متر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳ سخت دوازدهم

با توجه به معادله سرعت زمان ذره A، شتاب و سرعت اولیه آن مشخص می شود:

$$V = \underbrace{2t}_{v_0} - 12 \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \quad \text{و} \quad v_0 = -12 \frac{m}{s}$$

حال معادله مکان - زمان را می نویسیم. سوال گفته است که ذره A در لحظه $t = 1s$ از مکان $x = 9m$ می گذرد:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x_A = t^2 - 12t + x_0 \xrightarrow{t=1s \text{ و } x=9m} 9 = 1 - 12 + x_0 \rightarrow x_0 = 20m$$

$$x_A = t^2 - 12t + 20$$

ذره B با سرعت ثابت حرکت می کند. همچنین مکان اولیه آن صفر است:

$$x_B = vt + x_0 \rightarrow x_B = -3t$$

$$t^2 - 9t + 22 \geq 0 \quad \text{یا} \quad t^2 - 9t + 18 \leq 0 \rightarrow |x_A - x_B| = |t^2 - 9t + 20| \leq 2$$

حال باید دو نامعادله بالا را تعیین علامت و بازه زمانی مشترک را پیدا کنیم:

$$t^2 - 9t + 18 \leq 0 \rightarrow t = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 4(1)(18)}}{2} = 6 \text{ یا } 3 \rightarrow \text{جواب در بازه } 3 \text{ تا } 6 \text{ ثانیه}$$

$$t^2 - 9t + 22 \geq 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{همواره برقرار است}$$

از اشتراک دو نامعادله بالا می توان نتیجه گرفت که به مدت ۳ ثانیه دو ذره در فاصله کمتر یا مساوی ۲ متر هستند.

۴۹- گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۸۵ متری رها می شود. مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم چند برابر مسافت طی شده

در ۲ ثانیه سوم است؟

 $\frac{27}{20}$ (۴)

 $\frac{26}{15}$ (۳)

 $\frac{9}{4}$ (۲)

 $\frac{3}{2}$ (۱)

گزینه ۴ متوسط دوازدهم

جابه جایی در T ثانیه n ام حرکت از رابطه زیر به دست می آید. (در سقوط آزاد جابه جایی همان مسافت است. همچنین

در این مثال به دلیل رها شدن جسم، سرعت اولیه صفر است)

$$\Delta x = \left(\frac{n^2 - 1}{2} \right) aT^2 + v_0T$$

$$\frac{\text{مسافت در } 3 \text{ ثانیه دوم}}{\text{مسافت در } 2 \text{ ثانیه سوم}} = \frac{\left(\frac{9}{2} \right) a(3)^2}{\left(\frac{5}{2} \right) a(2)^2} = \frac{\frac{27}{2}}{10} = \frac{27}{20}$$

۵۰- دوره عقربه ساعت شمار، چند برابر دوره عقربه ثانیه شمار است؟

(۴) ۳۶۰۰

(۳) ۷۲۰

(۲) ۴۸۰

(۱) ۶۰

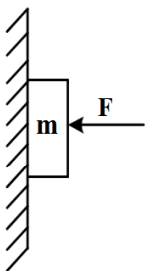
گزینه ۳ آسان دوازدهم

یک دور چرخش عقربه ساعت شمار ۱۲ ساعت و ثانیه شمار ۶۰ ثانیه طول می کشد. (۱۲ ساعت را به ثانیه تبدیل می کنیم):

$$\frac{T_{\text{ساعت شمار}}}{T_{\text{ثانیه شمار}}} = \frac{۱۲ \times ۳۶۰۰}{۶۰} = ۷۲۰$$

۵۱- در شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی افقی F به دیوار قائم می فشاریم و جسم به حال سکون می ماند. F را به تدریج

کاهش می دهیم تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد. در مدت تغییر F ، بزرگی نیروی اصطکاک چگونه تغییر می کند؟



(۱) پیوسته برابر با mg است.

(۲) پیوسته بزرگتر از mg است.

(۳) در هر لحظه برابر با $\mu_s F$ است.

(۴) به تدریج کاهش می یابد تا برابر mg شود.

گزینه ۱ آسان دوازدهم

در این مدت جسم ساکن مانده است. بنابراین نیروی اصطکاک پیوسته با نیروی وزن برابر است.

۵۲- جسمی توسط نخ آویزان شده است و در لحظه ای نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم است. در آن لحظه

حرکت جسم ممکن است کدام یک از حالت های زیر باشد؟

الف: با شتاب رو به پایین در حال پایین رفتن باشد.

ب: تندشونده در حال بالا آمدن باشد.

ج: با شتاب رو به پایین در حال بالا آمدن باشد.

د: کندشونده در حال پایین رفتن باشد.

(۲) «ب» یا «د»

(۱) «ج» یا «د»

(۴) «الف» یا «ج»

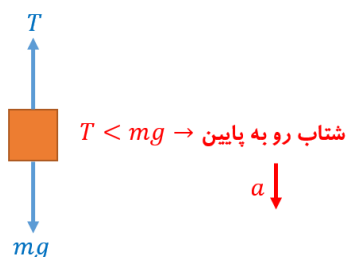
(۳) «الف» یا «ب»

گزینه ۴ آسان دوازدهم

اگر قبل از اینکه نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم شود، جسم در حال سکون

یا پایین آمدن باشد، حالت «الف» و اگر در حال بالا آمدن باشد حالت «ج» رخ می دهد.

زیرا شتاب در هر شرایطی رو به پایین است:



۵۳- خودرویی به جرم ۲ تن با سرعت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی در حال حرکت است، راننده ترمز می‌کند و خودرو با شتاب ثابت بعد از طی ۴۰ متر می‌ایستد. در حالت کاهش سرعت، نیرویی که از طرف سطح بر خودرو وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $۲ \times ۱۰^۴ \sqrt{۲}$ (۲) $۱۰^۴ \sqrt{۵}$ (۳) ۳×۱۰^۴ (۴) ۲×۱۰^۴

گزینه ۲ متوسط دوازدهم

ابتدا با استفاده از معادله مستقل از زمان، شتاب را محاسبه می‌کنیم: (سرعت ۷۲ km/h معادل ۲۰ m/s است)

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2\Delta x} = \frac{0 - 20^2}{2 \times 40} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنا به قانون دوم نیوتون:

$$F = f_k = ma = 2000 \times (-5) = -10^4 \text{ N}$$

نیروی عمودی سطح برابر است با:

$$F_N = mg = 2000 \times 10 = 2 \times 10^4 \text{ N}$$

حال می‌توان نیروی وارد از طرف سطح بر خودرو را محاسبه نمود:

$$F_R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{(10^4)^2 + (2 \times 10^4)^2} = 10^4 \sqrt{5} \text{ N}$$

۵۴- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک چشمه نقطه‌ای صوت ۶۴ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله ۱۰۰ متری از این چشمه صوت چند دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط انتشار صرف نظر شده است).

(۱) ۴۴ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۰۶۴

گزینه ۱ متوسط دوازدهم

اختلاف تراز شدت صوت برابر است با:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \xrightarrow{I \propto \frac{1}{r^2}} \Delta\beta = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = 20 \log \frac{r_2}{r_1} = 20 \log \frac{100}{10} = 20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

$$\Delta\beta = \beta_1 - \beta_2 \rightarrow 20 = 64 - \beta_2 \rightarrow \beta_2 = 44 \text{ dB}$$

۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.04 \cos 500t$ است. در هر دوره چند میلی‌ثانیه، بردار

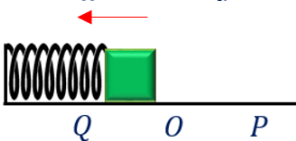
سرعت و بردار مکان نوسانگر هم‌جهت و هر دو در خلاف جهت محور X هستند؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) π (۴) 2π

گزینه ۳ متوسط دوازدهم

ابتدا دوره تناوب را به دست می‌آوریم:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \rightarrow T = \frac{2\pi}{500} = \frac{\pi}{250} \text{ s}$$



با تشبیه به سامانه جرم فنر، باید حالت زیر اتفاق بیفتد:

نوسانگر از نقطه تعادل در خلاف جهت محور X به سمت نقطه بازگشتی حرکت کند.

که این موارد $\frac{T}{4}$ طول می‌کشد.

$$t = \frac{T}{4} = \frac{\frac{\pi}{250}}{4} = \frac{\pi}{1000} \text{ s} = \pi \text{ ms}$$

۵۶- تار به طول 80 cm و چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با نیروی کشش 300 N بین دو نقطه محکم بسته شده است. تار به تشدید درآمده و با بسامد 250 Hz ارتعاش می کند و در طول آن ۲ شکم ایجاد شده است. سطح مقطع تار چند میلی متر مربع است؟

(۴) ۰٫۱

(۳) ۰٫۵

(۲) ۱٫۵

(۱) ۲

دوازدهم

متوسط

گزینه ۲

با توجه به تعداد شکمها: $n = 2$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \rightarrow 250 = \frac{2v}{2(0.8)} \rightarrow v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \rightarrow A = \frac{F}{\rho v^2} = \frac{300}{5000 \times 200^2} = 1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 1.5 \text{ mm}^2$$

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 2.2 eV است. نوری با طول موج λ به سطح فلز می تابد و سبب گسیل فوتوالکترون هایی می شود که بیشینه تندی آنها $8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. λ چند نانومتر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(hc = 1240 \text{ eV.nm} \text{ و } m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg})$$

(۴) ۲۴۰

(۳) ۲۲۰

(۲) ۳۱۰

(۱) ۳۶۰

دوازدهم

متوسط

گزینه ۲

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = \frac{1}{2} (9 \times 10^{-31}) (8 \times 10^5)^2 = 2.88 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.8 \text{ eV}$$

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \rightarrow 1.8 = \frac{1240}{\lambda} - 2.2 \rightarrow 4 = \frac{1240}{\lambda} \rightarrow \lambda = 310 \text{ nm}$$

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' جهش می کند و انرژی آن $0.21 E_R$ کاهش می یابد و این انرژی به صورت پرتو الکترومغناطیسی گسیل می شود. این گسیل در چه رشته ای است و این پرتو در کدام ناحیه از طیف قرار دارد؟

(۱) لیمان ($n' = 1$) و فرابنفش
(۲) بالمر ($n' = 2$) و فرابنفش
(۳) لیمان ($n' = 1$) و مرئی
(۴) بالمر ($n' = 2$) و مرئی

دوازدهم

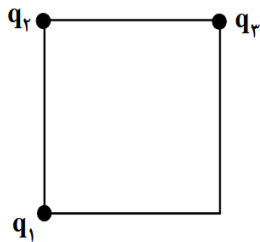
متوسط

گزینه ۴

$$E_U - E_L = -\frac{E_R}{n^2} - \left(-\frac{E_R}{n'^2}\right) = -0.21 E_R \rightarrow -\frac{1}{n^2} + \frac{1}{n'^2} = -0.21 \rightarrow n' = 2 \text{ و } n = 5$$

بنابراین این گسیل در رشته بالمر است. همچنین در اتم هیدروژن انتقال از $n = 5$ به $n' = 2$ در ناحیه مرئی است.

۵۹- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای یکسان در رأس‌های مربعی قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص که بر q_1 وارد می‌شود، چند برابر نیروی الکتریکی است که q_1 بر q_3 وارد می‌کند؟



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

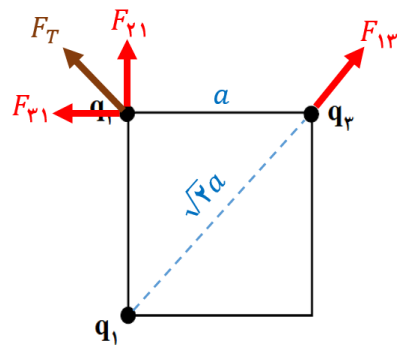
(۴) ۴

یازدهم

آسان

گزینه ۱

مطابق شکل ابتدا نیروها را حساب می‌کنیم:



$$F_{12} = F_{14} = K \frac{q^2}{a^2}$$

$$F_T = \sqrt{2} F_{12} = \sqrt{2} K \frac{q^2}{a^2}$$

$$F_{13} = K \frac{q^2}{(\sqrt{2}a)^2}$$

$$\frac{F_T}{F_{13}} = \frac{\sqrt{2} K \frac{q^2}{a^2}}{K \frac{q^2}{(\sqrt{2}a)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$$

۶۰- دو خازن را با یک باتری شارژ کرده‌ایم، اگر انرژی یکی از خازن‌ها برابر انرژی دیگری باشد، ظرفیت و بار الکتریکی آن به ترتیب، چند برابر ظرفیت و بار الکتریکی خازن دیگر است؟

(۴) ۲ و ۲

(۳) ۴ و ۴

(۲) ۲ و ۴

(۱) ۴ و ۲

یازدهم

متوسط

گزینه ۳

$V_1 = V_2$ چون هر دو خازن با یک باتری شارژ شده‌اند.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 4$$

$$Q = CV \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 4$$

۶۱- ۸ سیم مسی هر یک به طول ℓ و قطر مقطع d به صورت موازی به هم وصل شده و یک رسانا به مقاومت R تشکیل داده‌اند. قطر مقطع یک سیم مسی به طول ℓ چند d باشد تا مقاومت الکتریکی آن $2R$ شود؟

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱) ۴

یازدهم

متوسط

گزینه ۲

در حالت اول: R' مقاومت سیم است و برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R'}{8} = R \rightarrow R' = 8R$$

در حالت دوم: می‌خواهیم مقاومت سیم $R'' = 2R$ شود.

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{4L}{\pi d^2} \rightarrow \frac{R'}{R''} = \left(\frac{d''}{d'}\right)^2 \rightarrow \frac{d''}{d'} = \sqrt{\frac{R'}{R''}} = \sqrt{\frac{8R}{2R}} = \sqrt{4} \rightarrow \frac{d''}{d'} = 2$$

۶۲- مقاومت الکتریکی المنت یک اجاق برقی در دمای 300 K برابر 25Ω است. در حالتی که با ولتاژ 234 V ، دمای المنت

به 307 درجه سلسیوس برسد، جریان عبوری از المنت چند آمپر است؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)

۳ (۴

۴ (۳

۵ (۲

۶ (۱

یازدهم

آسان

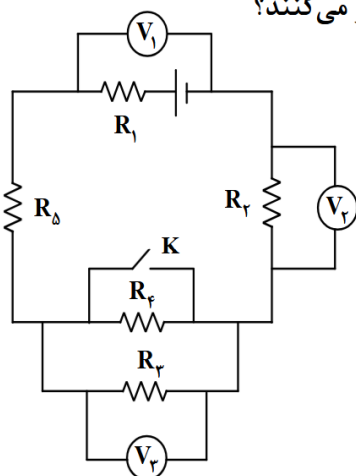
گزینه ۱

300 کلوین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم: $\theta_1 = 300 - 273 = 27^\circ\text{C}$.

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow R_2 - 25 = 25 \times 2 \times 10^{-3} \times (307 - 27) \rightarrow R_2 - 25 = 14 \rightarrow R_2 = 39\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{234}{39} = 6\text{ A}$$

۶۳- در شکل زیر، با بستن کلید، اعدادی که ولت‌سنج‌ها نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) هر سه کاهش می‌یابند.

(۲) V_1 کاهش و V_2 و V_3 افزایش می‌یابند.

(۳) V_1 کاهش، V_2 افزایش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

(۴) V_1 افزایش، V_2 کاهش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

یازدهم

متوسط

گزینه ۳

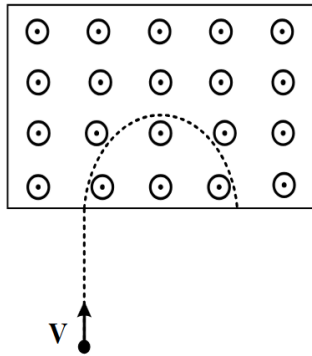
با بستن کلید:

۱- مقاومت‌های R_f و R_r اتصال کوتاه می‌شوند. بنابراین $V_3 = 0$ می‌شود.

۲- مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد و جریان کل مدار افزایش می‌یابد. در نتیجه $V_2 = IR_r$ افزایش می‌یابد.

۳- V_1 اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد و طبق رابطه $V_1 = \varepsilon - IR_1$ با افزایش جریان، V_1 کاهش می‌یابد.

۶۴- در شکل زیر، اتم یک بار یونیده‌ای با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو $B = 200 G$ وارد می‌شود و مسیر دایره‌ای به شعاع $25 cm$ را طی می‌کند. یون مثبت است یا منفی و جرم آن در SI چقدر است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) مثبت - 4×10^{-27} (۲) منفی - 4×10^{-27} (۳) مثبت - 1.67×10^{-27} (۴) منفی - 1.67×10^{-27}

گزینه ۱ متوسط دوازدهم

نیروی مرکزگرا

نیروی مغناطیسی

$$\frac{m \frac{V^2}{R}}{qVB} = \frac{qBR}{V} \rightarrow m = \frac{qBR}{V} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 200 \times 10^{-4} \times 0.25}{2 \times 10^5} = 4 \times 10^{-27} kg$$

اگر با دست راست موارد زیر رعایت شد بار مثبت و اگر با دست چپ رعایت شد، بار منفی است که برای این سوال با

دست راست مشخص می‌شود (بار مثبت)

چهار انگشت را در جهت $\vec{V}$ چرخش انگشتان در جهت $\vec{B}$ انگشت شست در جهت $\vec{F}$

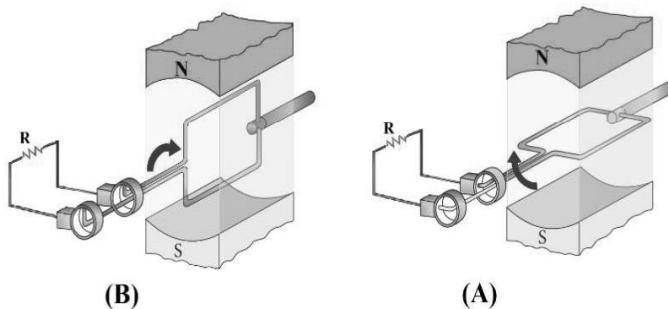
۶۵- در کدام ماده مغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت در جهت میدان خارجی به وجود می‌آید؟

(۱) فرومغناطیسی سخت (۲) فرومغناطیسی نرم (۳) دیامغناطیسی (۴) پارامغناطیسی

گزینه ۴ آسان یازدهم

طبق متن کتاب فیزیک یازدهم رشته ریاضی - صفحه ۱۰۲

۶۶- شکل‌های A و B، دو لحظه از دوران یکنواخت پیچ در میدان مغناطیسی یک آهنربا را نشان می‌دهد. به ترتیب در کدام شکل جریان الکتریکی القایی صفر است، در کدام شکل جریان الکتریکی بیشینه است و در کدام شکل، جهت جریان الکتریکی در حال عوض شدن است؟



(۱) A و B

(۲) A و B

(۳) A و A

(۴) B و A

گزینه ۲ متوسط یازدهم

طبق متن کتاب فیزیک یازدهم رشته ریاضی - صفحه ۱۲۴

۶۷- حلقه مسی به قطر 10 cm روی میزی قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت که از درون حلقه می‌گذرد و با خط عمود بر سطح حلقه زاویه 60° درجه می‌سازد، در مدت $50\text{ }\mu\text{s}$ از صفر تا 400 G تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

$$3,14 \quad (4)$$

$$6,28 \quad (3)$$

$$3,14\sqrt{3} \quad (2)$$

$$6,28\sqrt{3} \quad (1)$$

یازدهم

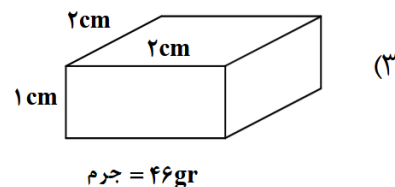
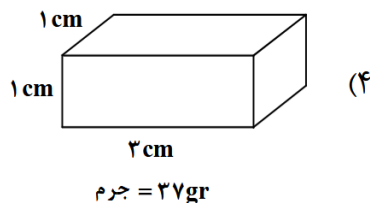
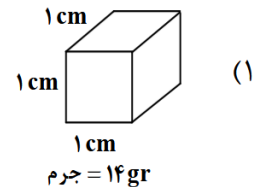
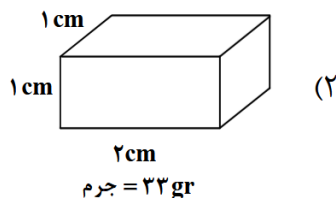
آسان

گزینه ۴

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(\Delta B)A \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow{A=\frac{\pi d^2}{4}} \varepsilon = -\frac{(\Delta B) \pi d^2 \cos \theta}{4 \Delta t}$$

$$\varepsilon = \frac{(3,14)(400 \times 10^{-4})(0,1)^2 \cos 60^\circ}{4 \times 50 \times 10^{-6}} = 3,14 \text{ V}$$

۶۸- قطعه‌های زیر، آلیاژهایی از طلا و مس هستند. کدام قطعه درصد مس بیشتری دارد؟ (چگالی طلا $19 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ است.)



دهم

آسان

گزینه ۳

در هر گزینه چگالی جسم را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_1 = \frac{14}{1 \times 1 \times 1} = 14$$

$$\rho_2 = \frac{33}{2 \times 1 \times 1} = 16,5$$

$$\rho_3 = \frac{46}{2 \times 2 \times 1} = 11,5$$

$$\rho_4 = \frac{37}{3 \times 1 \times 1} = 12,33$$

چگالی گزینه ۳ نسبت به بقیه گزینه‌ها، فاصله بیشتری با چگالی طلا دارد. بنابراین درصد مس در آن بیشتر است.

۶۹- در کدام حالت پدیده ترشوندگی اتفاق می افتد؟

- (۱) نیروی هم چسبی بین مولکول های جامد بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع باشد.
- (۲) نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های جامد باشد.
- (۳) نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جامد باشد.
- (۴) نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جامد بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع باشد.

دهم

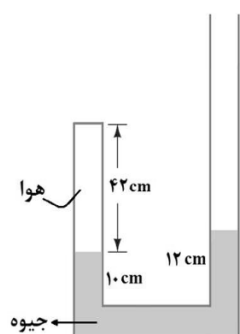
آسان

گزینه ۴

طبق متن کتاب فیزیک یازدهم رشته ریاضی - صفحه ۳۰

۷۰- در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه و سطح مقطع لوله ها 2 cm^2 است. در دمای ثابت، در لوله سمت راست

چند سانتی متر مکعب جیوه بریزیم تا سطح جیوه در لوله سمت چپ 6 cm بالا بیاید؟



(۱) ۳۸

(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

دهم

سخت

گزینه ۳

ابتدا فشار و حجم هوای محبوس شده را به دست می آوریم:

$$P = P_{\text{atm}} + P_{\text{جیوه}} \rightarrow P = 76 + 2 = 78 \text{ cmHg}$$

$$V = Ah = 2 \times 42 = 84 \text{ cm}^3$$

اگر ۶ سانتی متر جیوه در ستون چپ بالا بیاید، ارتفاع هوای محبوس شده ۳۶ سانتی متر می شود. در این حالت فشار و حجم هوای محبوس شده برابر است با:

$$V' = Ah' = 2 \times 36 = 72 \text{ cm}^3$$

$$P'V' = PV \rightarrow P' = \frac{PV}{V'} = \frac{78 \times 84}{72} = 91 \text{ cmHg}$$

در این حالت سطح جیوه در سمت راست برابر است با:

$$P' = P_{\text{atm}} + P'_{\text{جیوه}} \rightarrow P'_{\text{جیوه}} = P' - P_{\text{atm}} = 91 - 76 = 15 \text{ cmHg}$$

مجموع ارتفاع ستون راست برابر است با: $15 + 16 = 31 \text{ cm}$

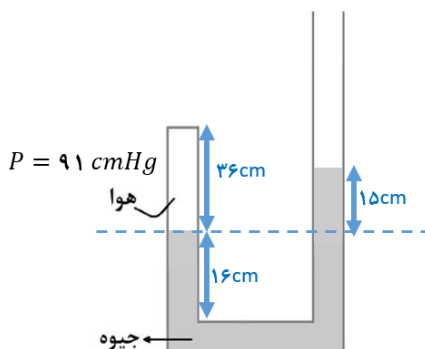
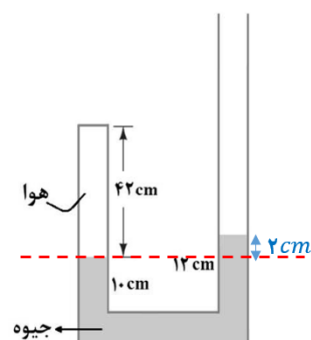
در ابتدا در ستون راست ۱۲ سانتی متر جیوه وجود داشت. بنابراین

$31 - 12 = 19 \text{ cm}$ جیوه در ستون راست اضافه شده است. همچنین ۶

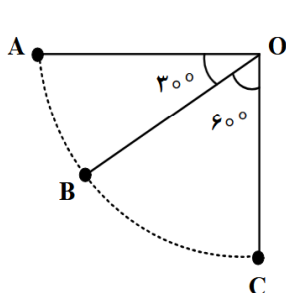
سانتی متر جیوه در ستون چپ اضافه شده است. بنابراین مجموع جیوه اضافه شده

برابر است با $19 + 6 = 25 \text{ cm}$. حال حجم این مقدار جیوه را حساب می کنیم:

$$V_{\text{جیوه}} = Ah'' = 2 \times 25 = 50 \text{ cm}^3$$



۷۱- در شکل زیر، وزنه به نخ‌ی بسته شده است و در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. وقتی نخ در حالت افقی قرار دارد، وزنه را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تغییر انرژی جنبشی وزنه در طی کمان $\widehat{AB}$ برابر Δk_1 و در طی کمان $\widehat{BC}$ برابر Δk_2 باشد، نسبت $\frac{\Delta k_1}{\Delta k_2}$ چقدر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

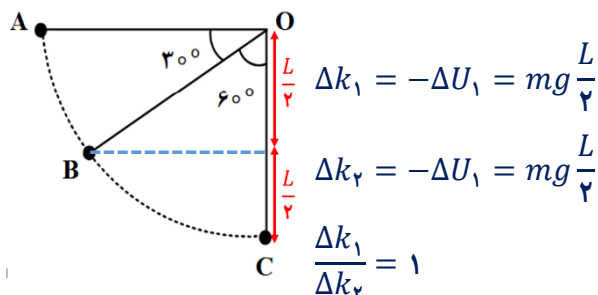
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

دهم

متوسط

گزینه ۱

طبق شکل و قانون پایستگی انرژی مکانیکی (L : طول نخ است)



۷۲- در یک نیروگاه آبی، آب از ارتفاع ۹۰ متری سقوط می‌کند و ۴۰ درصد انرژی آزاد شده از آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر توان الکتریکی خروجی ۶۰ مگاوات باشد، حجم آبی که در هر دقیقه سقوط می‌کند چند مترمکعب است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

(۴) 3×10^4

(۳) 4×10^3

(۲) 10^4

(۱) 10^3

دهم

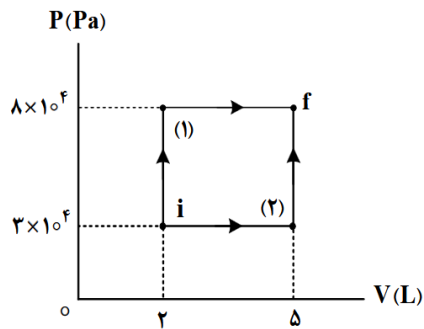
متوسط

گزینه ۲

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{ورودی}} \rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{\eta} = \frac{60 \times 10^6}{0.4} = 1.5 \times 10^8 \text{ W}$$

$$P_{\text{ورودی}} = \frac{\rho V g h}{\Delta t} \rightarrow 1.5 \times 10^8 = \frac{1000 \times V \times 10 \times 90}{60} \rightarrow V = 10^4 \text{ m}^3$$

۷۳- در شکل زیر، یک گاز آرمانی با طی دو مسیر از حالت i به حالت f رسیده است. در کدام مسیر گرمای بیشتری به گاز داده شده است و این اختلاف گرما چند ژول است؟



(۱) (۱)، ۱۵۰

(۲) (۲)، ۱۵۰

(۳) (۱)، ۲۴۰

(۴) (۲)، ۲۴۰

دهم

متوسط

گزینه ۱

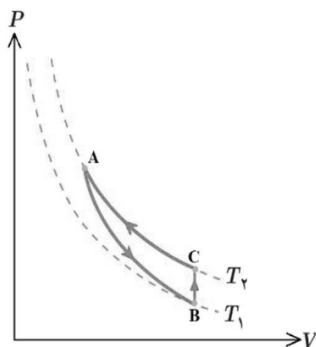
هر دو مسیر دارای نقطه شروع و پایان یکسان هستند، بنابراین تغییرات انرژی درونی برای هر دو فرایند یکسان است. و از آنجا که حاصل ضرب PV در نقطه f بیشتر از i است، تغییرات انرژی درونی مثبت است. از طرفی در نمودار $P-V$ مساحت زیر نمودار بیانگر کار انجام شده است، بنابراین کار انجام شده در فرایند ۱ بیشتر است. همچنین چون هر دو فرایند انبساطی است، کار انجام شده منفی است.

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 \rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2 \xrightarrow{W_1 < W_2} Q_1 > Q_2$$

اختلاف گرما برابر با مساحت چرخه (مربع) است:

$$\Delta Q = 5 \times 10^4 \times 3 \times 10^{-3} = 150 \text{ J}$$

۷۴- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر، گاز آرمانی با انبساط بی دررو از نقطه A به نقطه B می‌رود. سپس طی یک فرایند هم‌حجم با مبادله 350 J گرما، به نقطه C می‌رود. پس از آن با انجام کاری به بزرگی 600 J طی یک فرایند هم‌دما به نقطه A بازمی‌گردد. کل کار انجام‌شده روی گاز در این چرخه چند ژول است؟



(۱) ۵۰۰

(۲) ۳۵۰

(۳) ۲۵۰

(۴) -۵۰۰

دهم

متوسط

گزینه ۳

در فرایند $A \rightarrow B$ (بی‌دررو) « $Q_1 = 0$ و $W_1 = \Delta U_1$ »

در فرایند $B \rightarrow C$ (هم‌حجم) « $W_2 = 0$ و $Q_2 = 350 \text{ J}$ » (در این فرایند چون دما افزایش یافته، انرژی درونی و در نتیجه با صفر بودن کار، گرما نیز افزایش یافته (مثبت) است)

در فرایند $C \rightarrow A$ (هم‌دما) « $W_3 = 600$ » (چون فرایند تراکمی است، کار مثبت است) و $\Delta U_3 = 0$ و $Q_3 = -W_3$ از طرفی در چرخه «

$$\Delta U = 0 \rightarrow \Delta W = -\Delta Q = -(Q_1 + Q_2 + Q_3) = -(0 + 350 - 600) = 250 \text{ J}$$

۷۵- در مخزنی به حجم ۲۶ لیتر، ۲۱ گرم گاز مخلوط هیدروژن و نیتروژن قرار دارد. اگر در دمای ۵۲ درجه سلسیوس، فشار پیمانه‌ای گاز ۳ atm باشد، نسبت جرم گاز نیتروژن به جرم گاز هیدروژن در این مخلوط، چقدر است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K} \text{ و } 1 atm = 10^5 Pa, M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}, M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol})$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴) \quad \frac{1}{7} \quad (۳) \quad 2 \quad (۲) \quad 7 \quad (۱)$$

دهم

سخت

گزینه ۲

دقت کنید که در سوال فشار پیمانه‌ای را داده‌اند ولی ما به فشار کل نیازمندیم:

$$P = P_{\text{ای}} + P_{\text{پیمانه‌ای}} = 1 + 3 = 4 atm$$

$$PV = nRT \rightarrow 4 \times 10^5 \times 26 \times 10^{-3} = n \times 8 \times (52 + 273) \rightarrow n = 4 mol$$

$$n = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{N_2}}{M_{N_2}} \rightarrow 4 = \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{N_2}}{28} \rightarrow 112 = 14m_{H_2} + m_{N_2} \quad (*)$$

$$\text{طبق متن سوال} \rightarrow m_{H_2} + m_{N_2} = 21 \rightarrow m_{N_2} = 21 - m_{H_2}$$

$$(*) \rightarrow 112 = 14m_{H_2} + 21 - m_{H_2} \rightarrow 91 = 13m_{H_2} \rightarrow m_{H_2} = 7 g \text{ و } m_{N_2} = 14 g$$

$$\frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} = \frac{14}{7} = 2$$



نویسنده: عباس نوری فیروزی

مدرس فیزیک کنکور و نهایی بوشهر

آدرس ما در شبکه‌های اجتماعی: @notesics



در یک نگاه

پاسخ	شماره سوال
۴	۶۵
۲	۶۶
۴	۶۷
۳	۶۸
۴	۶۹
۳	۷۰
۱	۷۱
۲	۷۲
۱	۷۳
۳	۷۴
۲	۷۵

پاسخ	شماره سوال
۲	۵۳
۱	۵۴
۳	۵۵
۲	۵۶
۲	۵۷
۴	۵۸
۱	۵۹
۳	۶۰
۲	۶۱
۱	۶۲
۳	۶۳
۱	۶۴

پاسخ	شماره سوال
۲	۴۱
۴	۴۲
۲	۴۳
۳	۴۴
۱	۴۵
۲	۴۶
۴	۴۷
۳	۴۸
۴	۴۹
۳	۵۰
۱	۵۱
۴	۵۲