

۴۱- در پرتوهای طبیعی سه نوع ذره آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

- (۱) آلفا، گاما و بتا      (۲) آلفا، بتا و گاما      (۳) گاما، آلفا و بتا      (۴) بتا، گاما و آلفا

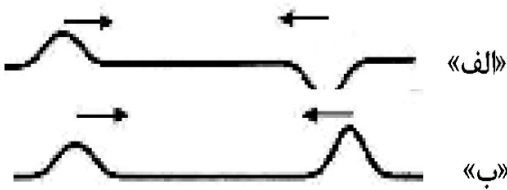
سه سه

آلفا > بتا > گاما → قدرت نفوذ  
 $\alpha > \beta > \gamma$



۴۲- شکل زیر انتشار دو تپ موج در ریسمان را نشان می‌دهد. در تداخل این دو تپ، در طناب «الف» تداخل ..... و در طناب «ب» تداخل ..... ایجاد می‌شود و بعد از همپوشانی، هر تپ ..... حرکت اولیه، ادامه مسیر می‌دهد.

سه سه



(۱) ویرانگر - سازنده - در خلاف جهت

(۲) سازنده - ویرانگر - در خلاف جهت

(۳) ویرانگر - سازنده - در جهت ✓

(۴) سازنده - ویرانگر - در جهت ✓

۴۳- اگر در یک سامانه وزنه - فنر، جرم بسته شده به فنر را دو برابر کنیم، با ثابت ماندن دامنه نوسان، انرژی مکانیکی سامانه چند برابر می‌شود؟

سه سه

A ثابت

m دو برابر شده

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱)  $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۱

$E_{\text{مکانیکی}} = \frac{1}{2} k A^2$

انرژی مکانیکی به هم فنر بستگی ندارد

→ تغییری نمی‌کند  
 ۱ برابر

تصن کادو ☺

۴۴- کدام موارد درست است؟

سه سه

✓ الف: یک جسم جامد، در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.

✗ ب: در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فرابنفش قرار دارد.

✗ پ: تابش گرمایی، فقط از اجسام داغ گسیل می‌شود. ✗ در هر دمایی گسیل می‌شود.

✓ ت: طیف گسیلی گازها، خطی است.

- (۱) «ب» و «ت»      (۲) «ب» و «پ»      (۳) «الف» و «ت»      (۴) «الف» و «پ»

۴۵- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = +5\mu C$ ، از فاصله  $r$  به بار الکتریکی  $4$  میکروکولنی نیروی  $N = 6/4 \times 10^{-2}$  وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  در فاصله  $2r$ ، چند نیوتون بر کولن است؟

متناسب

$4 \times 10^{-6}$  (۴)       $8 \times 10^{-3}$  (۳)       $3/2 \times 10^{-4}$  (۲)       $4 \times 10^{-3}$  (۴)

$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow F \propto \frac{1}{r^2}$  (چرا؟) نیرو یک چهارم برابر  $\rightarrow$  فاصله دو برابر

$F_2 = \frac{1}{4} F_1 = \frac{1}{4} \times 6/4 \times 10^{-2} = 1/6 \times 10^{-2} N$

$E = \frac{F}{q} = \frac{1/6 \times 10^{-2} N}{4 \times 10^{-6} C} = 0/4 \times 10^4 = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$

متناسب است

۵۰

۴۶- مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیه  $10 \frac{m}{s}$  موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم  $6$  متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیه جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

متناسب

$30$  (۱)       $40$  (۴)       $50$  (۳)       $60$  (۴)

$W_f = ?$        $K_0 = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \times m \times 10^2 = 50 m$

$W_f = E_r - E_i = U_r - K_i$

$W_f = mgh - \frac{1}{2} m v_0^2 = m(g h - \frac{1}{2} v_0^2) = m \times (10 \times 3 - \frac{1}{2} \times 10^2) = -20 m$

$\frac{W_f}{K_0} \times 100 = \frac{-20 m}{50 m} \times 100 = -40\%$

ضلع روبه رو به زاویه  $30^\circ$  دارد. (فقط وتر هست)

۴۷- کدام موارد درست است؟

الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته اندکی بیشتر است.

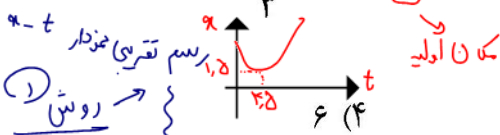
ب: انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته‌ای می‌نامند.

پ: در هسته‌های پایدار، هرچه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

(۱) «الف»، «ب» و «پ»      (۲) «الف» و «پ»      (۳) «الف» و «ب»      (۴) «ب» و «پ»

متوسط به 1/5

۴۸- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، در SI به صورت  $x = \frac{2}{3}t^2 - 6t + 15$  است. بعد از



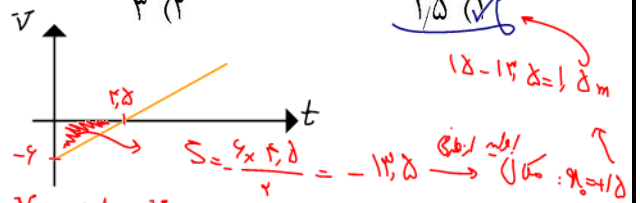
لحظه  $t = 0$ ، کمترین فاصله متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

روشن  $t = -\frac{b}{2a} = \frac{+6}{2 \times \frac{2}{3}} = \frac{6}{\frac{4}{3}} = 4,5 \text{ s}$

$x = \frac{2}{3} \times (4,5)^2 - 6 \times (4,5) + 15$

$\rightarrow x = \frac{2}{3} \times 20,25 - 27 + 15 = 1,5 \text{ m}$

رسم نمودار  $v-t$



$v = \frac{4}{3}t - 6 = 0 \rightarrow t = \frac{6}{\frac{4}{3}} = 4,5 \text{ s}$

۴۹- متحرکی روی محور X، 15 ثانیه با شتاب  $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  حرکت می کند و در ادامه 5 ثانیه با شتاب  $-\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  به حرکت خود ادامه می دهد. شتاب متوسط متحرک در این 20 ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

ساده

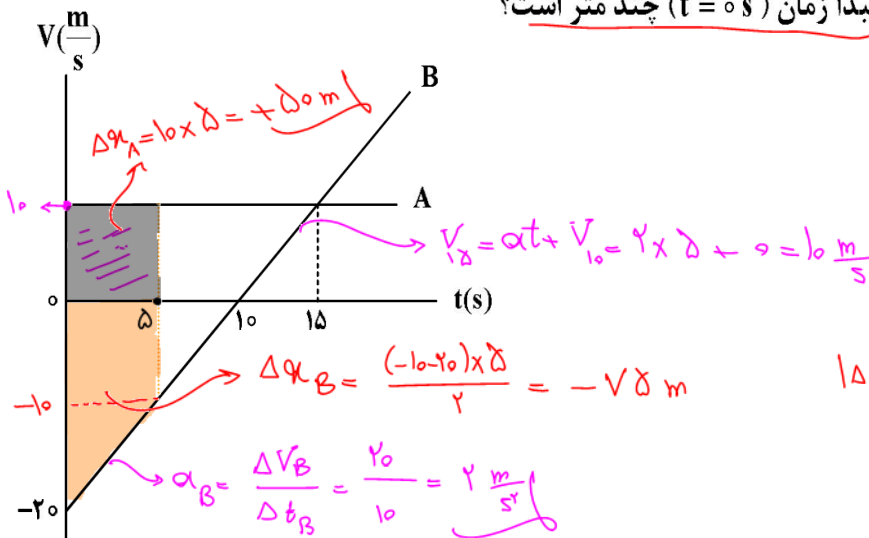
شتاب متوسط =  $\frac{\Delta v_1 + \Delta v_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{v_0 - v_0}{15 + 5} = \frac{v_0}{20} = \frac{2 \text{ m}}{s^2}$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} 4 = \frac{\Delta v_1}{15} \rightarrow \Delta v_1 = +60 \frac{m}{s} \\ -4 = \frac{\Delta v_2}{5} \rightarrow \Delta v_2 = -20 \frac{m}{s} \end{cases}$

۵۰- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور X حرکت می کنند و در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  از کنار هم

می گذرند. فاصله دو متحرک در مبدأ زمان ( $t = 0 \text{ s}$ ) چند متر است؟

متوسط



25 (1)

45 (2)

75 (3)

125 (4)

$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 125 \text{ m}$

۵۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت، چند متر

بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$  مساله

۸ (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵ (۵)

$\left. \begin{matrix} 8(1) \\ 15(2) \\ 25(3) \\ 35(4) \\ 45(5) \end{matrix} \right\} \rightarrow v_{av} = \frac{35 + 45}{2} = 40 \frac{m}{s}$

۵۲- نردبانی به جرم ۴۸ کیلوگرم به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن

قرار دارد. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند  $120\sqrt{17}$  نیوتون باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین

نردبان و سطح افقی چقدر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  مساله  
محاسباتی

۰/۴ (۴) ۰/۳ (۳) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۵ (۱)

$R = \sqrt{F_{N1}^2 + f_{s_{max}}^2} \rightarrow 120\sqrt{17} = \sqrt{F_{N1}^2 + f_{s_{max}}^2} \rightarrow 120^2 \times 17 = F_{N1}^2 + f_{s_{max}}^2 \rightarrow 17 = \left(\frac{F_{N1}}{120}\right)^2 + \frac{f_{s_{max}}^2}{120^2}$

$W = F_{N1} = mg = 48 \times 10 = 480 N$

$f_{s_{max}} = 120 N \rightarrow f_{s_{max}}^2 = 120^2 \rightarrow 17 = 120^2 \frac{f_{s_{max}}^2}{120^2}$

$f_{s_{max}} = \mu_s F_{N1} \rightarrow \mu_s = \frac{f_{s_{max}}}{F_{N1}} = \frac{120}{480} = \frac{1}{4} = 0.25$

۵۳- در شکل زیر، نیروی  $F_1 = 40 N$  بر جعبه ۸ کیلوگرمی وارد می‌شود و جعبه ساکن می‌ماند. حال اگر نیروی عمودی

$F_2 = 40 N$  را هم بر جعبه وارد کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی و نیرویی که از طرف سطح افقی به جسم

وارد می‌شود، به ترتیب هر کدام چند برابر می‌شود؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  مساله  
دسته ۱۵

$\frac{R_2}{R_1} = ?$

$R = \sqrt{F^2 + F_N^2}$

حالت اول:  $R_1 = \sqrt{40^2 + 80^2} = \sqrt{40^2(1+4)} = 40\sqrt{5}$

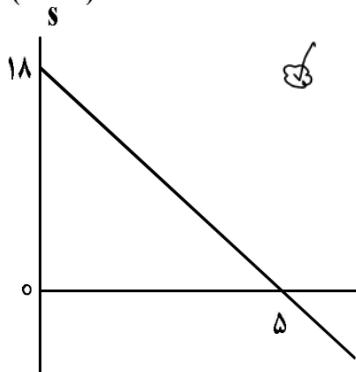
حالت دوم:  $R_2 = \sqrt{40^2 + 120^2} = \sqrt{40^2(1+9)} = 40\sqrt{10}$

$F_{N1} = F_2 + mg = 40 + 80 = 120$

$\frac{R_2}{R_1} = \frac{40\sqrt{10}}{40\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2}$

۵۴- شکل زیر، نمودار تکانه - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند. اگر جرم متحرک ۴۵۰ گرم باشد، بزرگی شتاب آن در لحظه  $t = 5$  s چند متر بر مربع ثانیه است؟ ساده

$m = 0.45 \text{ kg}$   
 $P(\frac{\text{kg.m}}{\text{s}})$



$F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{0 - 18}{5} = -3.6$

$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{-3.6}{0.45} = \frac{-\frac{36}{10}}{\frac{45}{100}} = \frac{-36 \times 100}{45 \times 10} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

- ۱ (۱)
- ۶ (۲)
- ۴ (۳)
- ۳ (۴)

۵۵- اگر تندی ماهواره A، دو برابر تندی ماهواره B باشد، دوره آن چند برابر دوره ماهواره B است؟ سخت

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

$\frac{1}{8}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \rightarrow v \propto \frac{1}{\sqrt{r}} \rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{r_A}{r_B}} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{4}$

$T \propto r^{\frac{3}{2}} \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{1^{\frac{3}{2}}}{4^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{4^3}} = \frac{1}{\sqrt{64}} = \frac{1}{8}$

۵۶- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.04 \cos 5\pi t$  است. سرعت نوسانگر در لحظه  $t = 0.07\pi$  s چند متر بر ثانیه است؟ متوسط

$2$  (۳)

$1$  (۳)

$-1$  (۲)

صفر (۱)

مشق:  $V = \frac{r}{100} \times \Delta \omega \times (-\sin \Delta \omega t)$

$t = 0.07\pi \rightarrow V = \frac{200}{100} \times (-\sin(\Delta \omega \times \frac{200}{100} \pi))$

$\rightarrow V = 2 \times (-(-1)) = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۵۷- فنری به جرم  $200\text{g}$  و طول  $50\text{cm}$  را با نیروی  $10\text{N}$  می کشیم. اگر سر آزاد فنر با بسامد  $20\text{Hz}$  به نوسان در آوریم، طول موج ایجاد شده در فنر چند سانتی متر است؟

ساده

(۱)  $2/5$  (۲)  $5$  (۳)  $25$  (۴)  $50$

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{10 \times 0.5}{0.2}} = \sqrt{25} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{5}{20} = \frac{5}{100} \text{m} = 5 \text{cm}$$



۵۸- تندی انتشار موج عرضی در تار دو انتها بسته‌ای  $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است و تار با بسامد  $600\text{Hz}$  ارتعاش می کند. اگر طول

تار  $60\text{cm}$  باشد، صوت ایجاد شده هماهنگ چندم تار است و طول امواج صوتی گسیل شده توسط تار چند

متوسطه

سانتی متر است؟ (تندی صوت در هوا  $336 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.)

(۱) چهارم - (۲) چهارم - (۳) سوم - (۴) ~~سوم~~ - (۵) ~~دوم~~

$$f_n = \frac{nV}{2L} \rightarrow 600 = \frac{n \times 180}{2 \times 0.6} \rightarrow n = \frac{600 \times 2 \times 0.6}{180} = 4$$

$$\lambda = \frac{V_{\text{sound}}}{f} = \frac{336}{600} = \frac{56}{100} = 0.56 \text{m} = 56 \text{cm}$$

۵۹- تابع کار طلا برابر  $5.175\text{eV}$  است. از تابش‌های اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی که بتواند الکترونی را از

طلا جدا کند، چند نانومتر است؟  $h = 4.14 \times 10^{-15} \text{eV.s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $R = 0.1 \text{nm}^{-1}$

ساده

(۱)  $240$  (۲)  $360$  (۳)  $225$  (۴)  $400$

$$W_0 = h f_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = \frac{1240 \text{ eV.nm}}{5.175 \text{ eV}} \approx 240 \text{ nm}$$



۶۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی در نقطه M، صفر است.  $q_3$  چند میکروکولن است؟

۲۰ (۱) سنت

۴۰ (۲)

۲۰ (۳)

۴۰ (۴)

$$\tan \theta = \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{\delta}{|q_3|} \times \left(\frac{40}{20}\right)^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{\delta}{|q_3|} \times 4 \rightarrow |q_3| = 40 \mu C$$

$q_3 = + 40 \mu C$

۶۱- دو کره رسانای کوچک در فاصله ۲ از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی  $q_1$  و دومی دارای بار الکتریکی  $q_2 = -6q_1$  است. کره‌ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی  $F$  وارد می‌کنند. اگر نصف  $q_2$  را از کره (۲) به کره (۱) منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند  $F$  است؟

- (۱) دافعه (۱) ساده
- (۲) جاذبه (۲)
- (۳) دافعه (۳)
- (۴) جاذبه (۴)

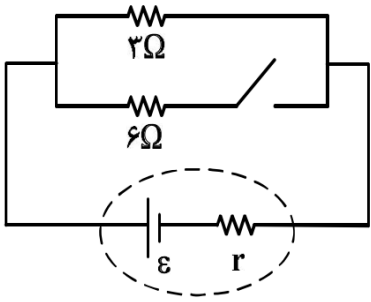
حالت اول:

$$F_A = k \times \frac{|q_1 \times (-6q_1)|}{r^2} = \frac{6 k q_1^2}{r^2}$$

حالت دوم:

$$F_B = k \times \frac{|-2q_1 \times (-3q_1)|}{r^2} = \frac{6 k q_1^2}{r^2}$$

۶۲- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



مقاومت و اهمی منفه → کلید باز →  $D \cup C$

و  $I_1 = \frac{\epsilon}{3+r}$  و  $V = V_{(دو سر مقاومت)} = V_{(دو سر باتری)}$

و  $V_1 = 3I_1$

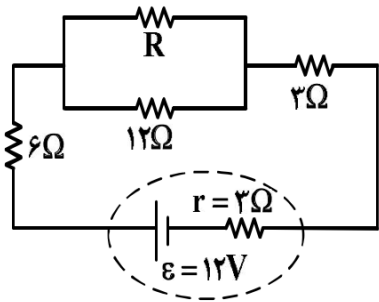
- اهم است؟
- (۱) ۰/۵
  - (۲) ۱
  - (۳) ۳
  - (۴) ۲/۵

طرح → کلید بسته → ۳ و ۶ ملکی → معادله:  $\frac{6 \times 2}{6+2} = \frac{12}{8} = 1.5 \Omega \rightarrow I_r = \frac{\epsilon}{2+1.5}$

و  $V_r = 2I_r$

$\frac{V_2}{V_1} = 0.8 \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{2 \times \frac{\epsilon}{2+r}}{3 \times \frac{\epsilon}{3+r}} \rightarrow \frac{3}{2+r} = \frac{2}{3+r} \rightarrow 15 + 3r = 12 + 2r \rightarrow r = 3 \Omega$

۶۳- در شکل زیر توان مصرفی دو مقاومت ۱۲ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



$P_{12} = P_3 \rightarrow R_{12} I_{12}^2 = R_3 I_3^2$

$\rightarrow 12 \times I_{12}^2 = 3 \times I_3^2 \rightarrow \left(\frac{I_3}{I_{12}}\right)^2 = 4 \rightarrow \frac{I_3}{I_{12}} = 2$

و  $I_3 = 2I_{12}$

و  $I_R = I_3 = 2 \rightarrow R = 12 \Omega$

مقاومت معادل مدارها (مشابه هست):  $\frac{12}{2} = 6 \Omega$

- متده
- (۱) ۱۰/۲۰
  - (۲) ۱۰
  - (۳) ۹/۷۵
  - (۴) ۹

$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{12}{(12+6+6)+2} = \frac{12}{26} = \frac{6}{13} A$

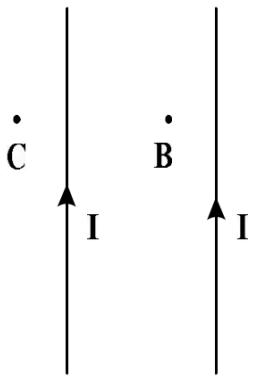
$V = \epsilon - IR = 12 - \frac{6}{13} \times 3 = 12 - \frac{18}{13} = 10 \text{ V}$

۶۴- کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

- (۱) یکی از سه دماسنج معیار است.
- (۲) اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.
- (۳) پلاتین استفاده شده در این دماسنج دچار خوردگی نمی‌شود.
- (۴) در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.



۶۵- در شکل زیر، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟

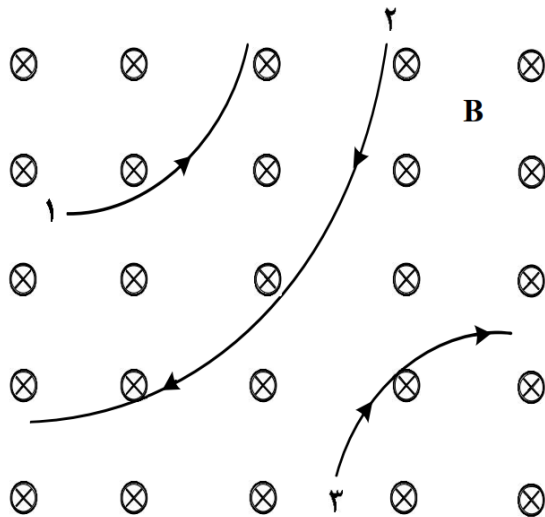


ملین تا نفل دست راست  
انگشت نشسته ← جهت جریان  
حرفش چهار انگشت ← جهت میدان

- ساده
- ۱)  $\odot - \odot - \otimes$  ✓  
 ۲)  $\otimes - \otimes - \otimes$   
 ۳)  $\odot - \otimes - \otimes$   
 ۴)  $\otimes - \odot - \otimes$



۶۶- شکل زیر، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی



آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟  
 الف: بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.

ب: جرم ذره ۲ بیشتر است. ✓  
 پ: بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است. ✗  
 ت: بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است. ✓

- ۱) «الف» و «پ»  
 ۲) «الف» و «ت»  
 ۳) «الف» و «ب»  
 ۴) «ب» و «ت» ✓

برای پ:

۱) ← از دست راست پیروی می‌کند ← ⊕

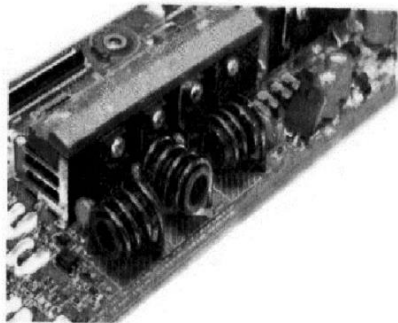
۳ و ۴) ← از دست چپ پیروی می‌کنند ← ⊖

ثابت ثابت  

$$qvB = \frac{mv^2}{R} \rightarrow m \propto R$$

هرچه شعاع بیشتر ← جرم بیشتر

۶۷- مطابق شکل، در بعضی از مدارها که چندین القاگر دارند، ملاحظه می‌شود که سطح دو القاگر مجاور را عمود بر هم



قرار می‌دهند. علت این عمل چیست؟

- ساده
- ۱) افزایش شار مغناطیسی  
 ۲) افزایش ضریب القاوری  
 ۳) انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری  
 ۴) به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها ✓

ملین متن کتاب درسی

۶۸- پیچهای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ  $\frac{T}{s}$  کاهش می یابد. اگر

نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه  $1/2$  ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی متر مربع است؟

مناسب

۶۰ (۴)      ۴۰ (۳)      ۳۰ (۲)      ۲۰ (۱)

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \rightarrow 1,2 = 500 \times A \times (-0,4) \rightarrow A = \frac{2}{500} = \frac{4}{1000} \text{ m}^2$$



$$A = \frac{4}{1000} \times 10^4 \text{ cm}^2 = 40 \text{ cm}^2$$

۶۹- شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره

مناسب

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \rightarrow V \propto R^3$$

ب A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

۳۶ (۴)      ۳۴ (۳)      ۱۸,۵ (۲)      ۱۲,۵ (۱)  $\frac{R_B}{R_A} = \frac{100}{75} = \frac{4}{3}$

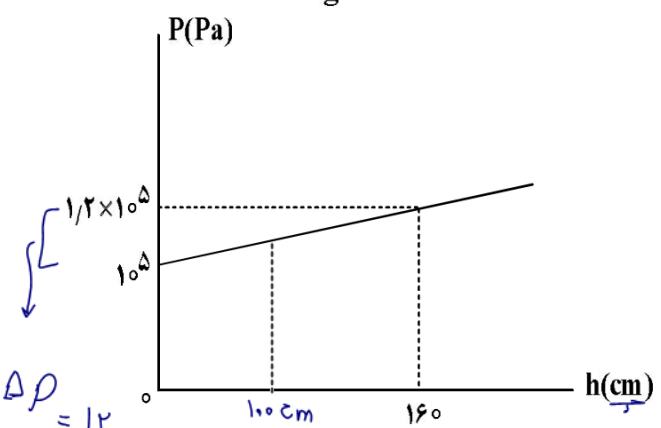
$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{64}{27} = \frac{32}{27}$$

$$\rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 100 = \frac{32}{27} \times 100 = 118,5 \%$$

۷۰- اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار زیر، تغییر می کند. چگالی مایع چند

مناسب

گرم بر سانتی متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۱۲۰۰۰ ، ۱,۲۵ (۱)
- ۱۲۰۰۰ ، ۱,۲ (۲)
- ۱۲۵۰۰ ، ۱,۲۵ (۳)
- ۱۲۵۰۰ ، ۱,۲ (۴)

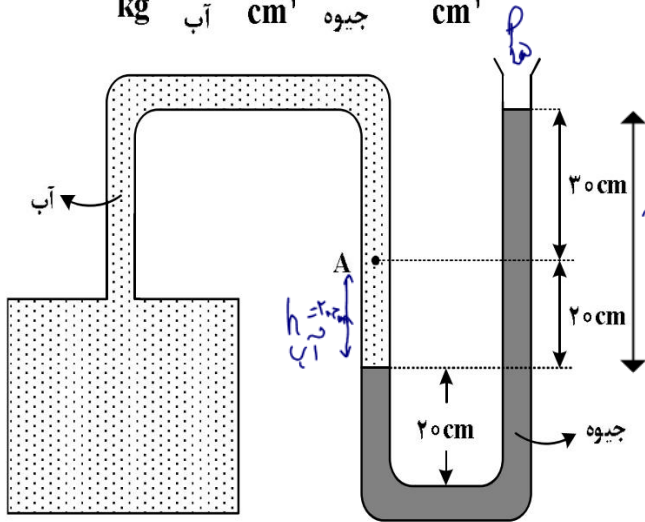
$$\Delta P = 120000 - 100000 = 20000 \rightarrow h = 1,6 \text{ m}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \rightarrow 20000 = \rho \times 10 \times 1,6$$

$$\rho = \frac{20000}{10 \times 1,6} = 1250 \frac{kg}{m^3} = 1,25 \frac{g}{cm^3}$$

$$\frac{20000}{\rho} = \frac{160}{100} \rightarrow \rho = \frac{20000 \times 100}{160} = 12500$$

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ ( $\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$  جیوه،  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



دست‌نویس

۶۶ (۱)  
۶۸ (۲)  
۶۴ (۳)  
۷۰ (۴)

$$h_{\text{جیوه}} = 0.2 \text{ m} = \frac{1}{5} \text{ m}$$

$$P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} - \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = P_{\text{وا}}$$

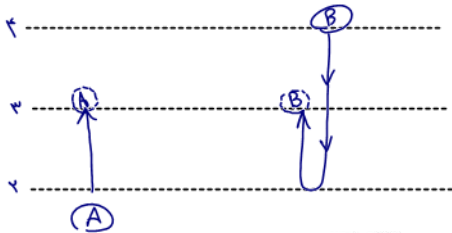
$$\rightarrow P_A - P_{\text{وا}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$P_{\text{آب}} = 13/6 \times 10 \times \frac{1}{5} - 1000 \times 10 \times \frac{2}{5} = 44000 \text{ Pa}$$

= 44 kPa

۷۲- دو شخص هم جرم A و B را در یک ساختمان در نظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می‌رود و شخص B از طبقه چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقه سوم برمی‌گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟  
الف: در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) هر دو شخص با هم برابر است.

- ب: کار نیروی وزن برای هر دو یکسان است. ← *قرینه است*
- پ: کار نیروی وزن روی شخص A منفی و روی شخص B مثبت است. ✓
- ت: کار نیروی وزن روی شخص B، ۳ برابر کار نیروی وزن روی شخص A است. ✓
- (۱) «پ» و «ت»      (۲) «ب» و «ت»      (۳) «الف» و «ب»      (۴) «الف» و «پ»



۷۳- مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع ۵ m ریخته شده است. در دمای ۲۶۳ K، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر ۲۵ cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

دست‌نویس

(ضرب انبساط حجمی بنزین  $10^{-3} \frac{1}{K}$  است و از انبساط ظرف صرف نظر شود.)

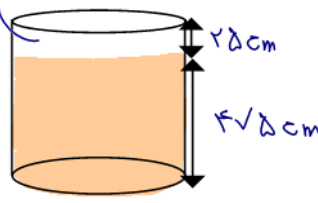
$$\Delta V = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{بنزین}}$$

$$\Delta V_{\text{بنزین}} = \Delta V_{\text{ظرف}} \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta V}{V_2} \rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C} \rightarrow \Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow \theta_2 = \Delta \theta + \theta_1$$

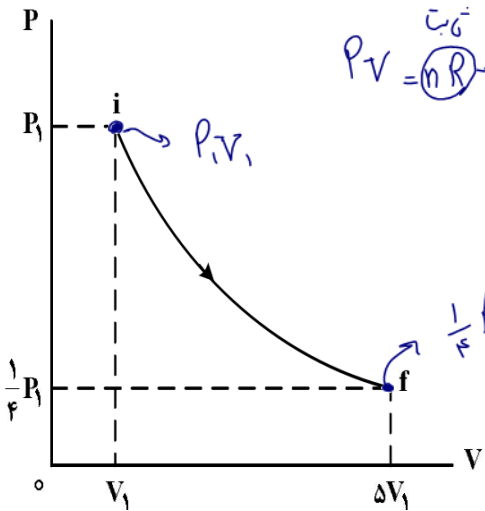
$$\theta_2 = 50 + (-10) = 40^\circ \text{C}$$

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} \times 40 + 32 = 104^\circ \text{F}$$

۱۴۰ (۴)      ۱۲۲ (۳)      ۹۶ (۲)      ۱۰۴ (۱)



۷۴- مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت  $i$  به حالت  $f$  می‌رسد. اگر کار انجام شده روی گاز و  $Q$  گرمای



داده شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟

ساده

(۱)  $|W| > |Q|$

(۲)  $|W| = |Q|$

(۳)  $W + Q > 0$

(۴)  $W + Q < 0$

$PV = nRT \rightarrow T \propto PV$

$\frac{1}{4} P \times 4V_1 = \frac{1}{4} P_1 V_1$

$\frac{1}{4} P_1 V_1 > P_1 V_1 \Rightarrow T_f > T_i \rightarrow \Delta T > 0$

$\Delta U > 0$

$W + Q > 0$

۷۵- کدام مورد درست است؟

ساده

(۱) ~~گرمای مبادله شده بین گاز و محیط، در تراکم هم‌دما صفر است.~~

(۲)  کار انجام شده روی گاز در انبساط بی‌دزرو، برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.

(۳) ~~کار انجام شده روی گاز در یک چرخه کامل، برابر با گرمای داده شده به گاز است.~~

(۴) ~~گرمای داده شده به گاز در انبساط هم‌فشار برابر با کار انجام شده توسط گاز روی محیط است.~~

$\Delta T = 0 \rightarrow \Delta U = 0 \rightarrow Q = -W$

$\Delta U = Q + W$

دوم:  $\Delta U = 0 \rightarrow W = -Q$

$\Delta T > 0 \rightarrow W < 0$

$\Delta T > 0 \rightarrow \Delta U > 0$

$\Delta U = Q + W$

خداقون

