

پاسخ تشریحی کنکور ریاضی ۱۳۹۸ داخل کشور بخش فیزیک (A) - تهیه و تنظیم: اسماعیل عبدلی نسلجی

۵۶ متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور X با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه  $t = ۵s$  به مکان  $x = -۱۲۲/۵m$  می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

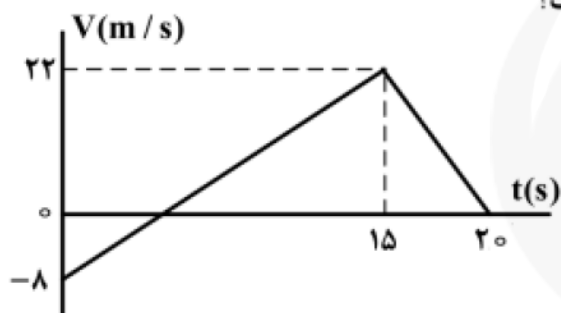
(۱) ۱۹/۶ (۲) ۳۲/۴ (۳) ۴۵/۰ (۴) ۴۹/۰

۱۵۶- گزینه ۴

$$x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow -122/5 = \frac{1}{2} \times a \times 5^2 \rightarrow a = -\frac{122/5 \times 2}{25}$$

$$v = at \rightarrow v = -\frac{122/5 \times 2}{25} \times 5 \rightarrow v = 49/0$$

۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۲۰s، چند متر است؟



- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۱۷۶  
(۳) ۱۸۰  
(۴) ۱۹۲

۱۵۷- گزینه ۴

سطح زیر نمودار سرعت زمان جابجائی را می‌دهد. مسافت برابر جمع جبری قدرمطلق جابجائی‌ها می‌باشد.

ابتدا زمانی که متحرک قبل از زمان ۱۵ ثانیه سرعتش صفر می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

به دو روش: الف روش تناسب و تشابه دو مثلث و قضیه تالس:

$$\frac{15-t}{t} = \frac{22}{8} \rightarrow 120 - 8t = 22t \rightarrow 30t = 120 \rightarrow t = 4s$$

روش ب- روش تشریحی معمولی:

$$v = at + v_0$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15} = \frac{30}{15} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v = at + v_0$$

$$v = 2t - 8 = 0 \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

در ادامه سطح زیر نمودار را بدست می آوریم: دو مثلث داریم:

$$\Delta x_1 = -\frac{4 \times 8}{2} = -16 \text{ m}, \Delta x_2 = +\frac{16 \times 22}{2} = 176 \text{ m}$$

$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 16 + 176 = 192 \text{ m}$$

۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  رها می‌شود. این گلوله با سرعت  $V$  از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت  $\frac{3}{4}V$  به

زمین می‌رسد.  $h$  چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۳۶ (۴)

۳۲/۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶/۲ (۱)

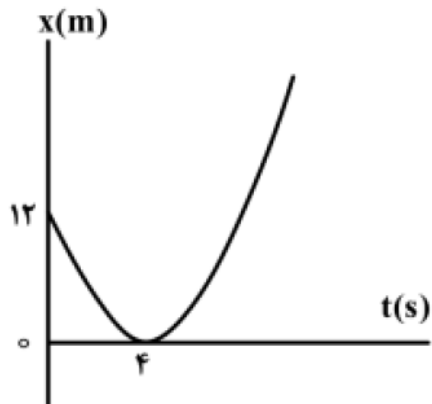
۱۵۸- گزینه ۱

از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 = 2g\Delta y \rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}$$

$$\rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{h}{h-9} \rightarrow \frac{9}{4} = \frac{h}{h-9} \rightarrow 9h - 81 = 4h \rightarrow 5h = 81 \rightarrow h = \frac{81}{5} = 16.2 \text{ m}$$

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه  $t = ۸s$  چند متر



بر ثانیه است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۱۲

۱۵۹-۳

با تقارن موجود در سهمی، سرعت اولیه با سرعت در لحظه ۸ ثانیه برابر است.

$$v = at + v_0 \rightarrow t = 4s \rightarrow v = 0 \rightarrow 0 = 4a + v_0 \rightarrow v_0 = -4a$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow t = 4s \rightarrow x = 0 \rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times (4)^2 + (-4a) \times 4 + 12 \rightarrow 8a - 16a = -12 \rightarrow a = 1/5 m/s^2$$

$$v_0 = -4a \rightarrow v_0 = -4 \times 1/5 = -6m/s \rightarrow t = 8s \rightarrow v = 1/5t - 6 = 1/5 \times 8 - 6 = 6m/s$$

۱۶۰- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت  $36 \frac{km}{h}$  در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز

می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۱۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

۱۶۰- گزینه ۴

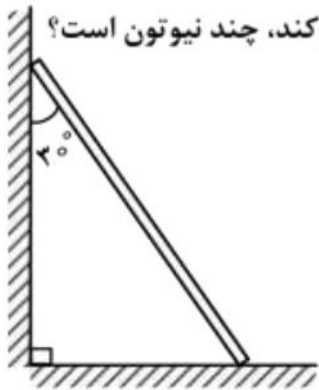
نیروی اصطکاک وارد بر جسم طبق قانون دوم نیوتن برابر  $ma$  است. پس اول شتاب را پیدا می‌کنیم:

$$d = \frac{v_0^2}{|2a|} \rightarrow |a| = \frac{v_0^2}{2d} = \frac{10^2}{2 \times 4} = 12/5 m/s^2$$

$$|f_k| = m|a| \rightarrow |f_k| = 2000 \times 12/5 = 25000 N$$

۱۶۱- نردبانی همگن به جرم  $40 \text{ kg}$  مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار

قائم به نردبان وارد می‌کند،  $300 \text{ N}$  باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۴۰۰ (۱)

۵۰۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

$250\sqrt{3}$  (۴)

۱۶۱- گزینه ۲

از طرف دیوار عمودی نیروی عمودی تکیه‌گاه برابر  $300$  نیوتن به سمت راست به نردبان وارد می‌شود. از طرف سطح زمین دو نیروی اصطکاک ایستایی به سمت چپ و نیروی عمودی تکیه‌گاه به سمت بالا به نردبان وارد می‌شود. علاوه برای این نیروها یک نیروی وزن برابر  $400$  نیوتن به نردبان از طرف زمین وارد می‌شود. چون نردبان ساکن است برآیند نیروی های وارد بر نردبان صفر است. پس نیروی اصطکاک ایستایی برابر نیروی عمودی تکیه‌گاه دیوار عمودی یعنی  $300$  نیوتن است و نیروی عمودی تکیه‌گاه که به نردبان به سمت بالا وارد می‌شود برابر نیروی وزن می‌باشد. پس از سطح افقی به نردبان دو نیروی عمود بر هم  $300$  و  $400$  نیوتنی وارد می‌شود که اندازه برآیند آن دو برابر  $500$  نیوتن می‌گردد.

۱۶۲- ماهواره‌ای به جرم  $500$  کیلوگرم در ارتفاع  $1600$  کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای

وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۶۴۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

۱۶۲- گزینه ۲

شتاب گرانشی زمین با عکس مجذور فاصله تا مرکز زمین متناسب است. ابتدا شتاب گرانشی در آن فاصله را بدست می‌آوریم. نیروی گرانشی هم برابر نیروی وزن ماهواره در آن فاصله می‌باشد.

$$\left(\frac{g_r}{g_1}\right) = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{g_r}{g_1}\right) = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = \frac{64}{100} \rightarrow \frac{g_r}{10} = \frac{64}{100} \rightarrow g_r = 6/4 \text{ m/s}^2$$

$$F_r = mg_r = 500 \times 6/4 = 3200 \text{ N}$$

۱۶۳- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

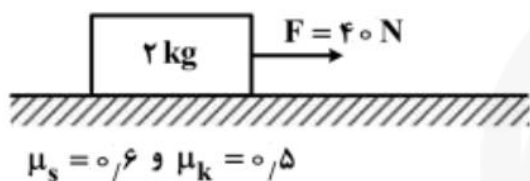
- (۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا  
 (۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین  
 (۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین  
 (۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

۱۶۳- گزینه ۳

وقتی باسکول دارای حرکت تند شونده به سمت بالا یا حرکت کند شونده به سمت پایین نیروی عمودی تکیه گاه یا عددی که باسکول نشان می دهد بیشتر می باشد.

۱۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی  $F$  وارد می شود. ۵ ثانیه پس از وارد

شدن نیروی  $F$  مقدار این نیرو ۳۰ نیوتون کاهش می یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) جسم همان لحظه می ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$  کند می شود.

(۳) حرکت جسم با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  کند می شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.

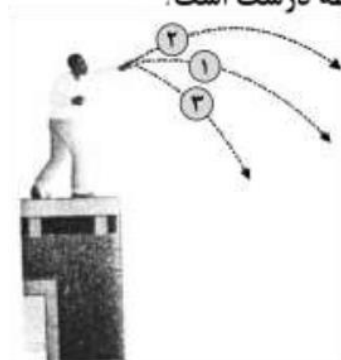
۱۶۴- گزینه ۴

چون جسم حرکت می کند، نیروی اصطکاک جنبشی لحاظ می شود که برابر  $f_k = \mu_k mg = 0.5 \times 2 \times 10 = 10 N$  است.

با کاهش نیروی  $F$  به اندازه ۳۰ نیوتن، نیروی  $F$  برابر ۱۰ نیوتن می شود که با نیروی اصطکاک جنبشی برابر می شود بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شده و جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.

۱۶۵- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می شوند. اگر کار نیروی

وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین  $W_1$ ،  $W_2$  و  $W_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟



$$W_1 = W_2 = W_3 \quad (1)$$

$$W_2 > W_1 > W_3 \quad (2)$$

$$W_3 < W_2 < W_1 \quad (3)$$

$$W_2 = W_3 > W_1 \quad (4)$$

## ۱۶۴- گزینه ۱

کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است که صرفاً به ارتفاع اولیه جسم تا سطح زمین بستگی دارد. بنابراین کار برای هر سه برابر می باشد.

۱۶۶- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱۰ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۱ (۳)      ۴۲ (۴)

## ۱۶۶- گزینه ۳

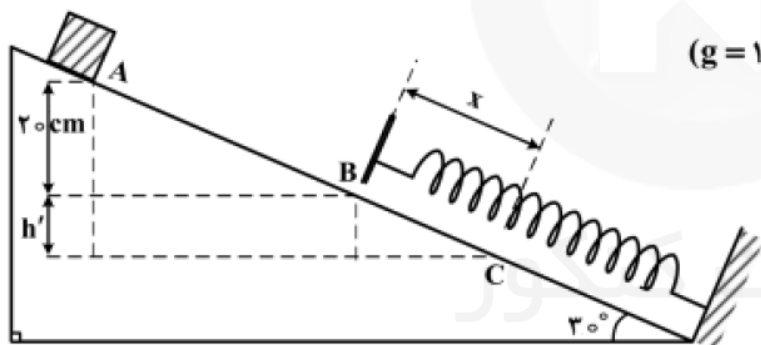
رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی به صورت  $K = \frac{P^2}{2m}$  است. و درصد یک کمیت برابر  $\frac{\Delta x}{x} \times 100$  است.

$$\frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{P_2^2 - P_1^2}{P_1^2} \times 100 = \frac{22^2 - 20^2}{20^2} \times 100 = 21\%$$

۱۶۷- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر

۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱۰ (۱)  
۲۰ (۲)  
۳۰ (۳)  
۴۰ (۴)



## ۱۶۷- گزینه ۲

با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C و با گرفتن نقطه C به عنوان سطح پتانسیل گرانشی داریم:

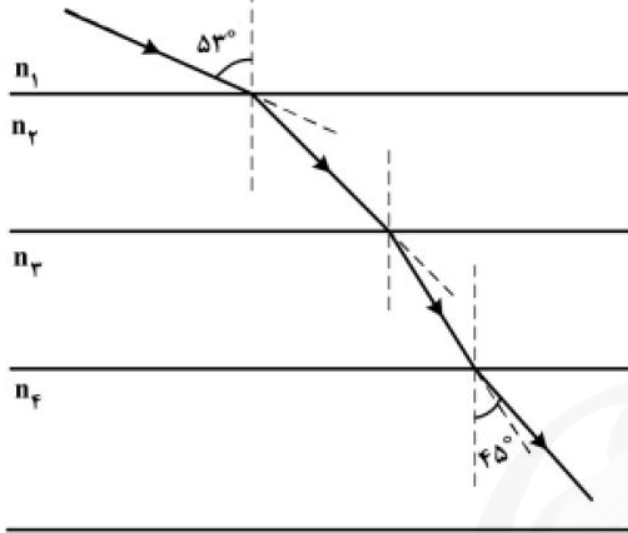
$$E_A = E_C \rightarrow U_{g,A} + K_A = U_{g,C} + K_C + U_{e,C} \rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_C + K_C + 10 \rightarrow h_C = 0, K_C = 0$$

$$2 \times 10 \times h_A + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 10 \rightarrow h_A = 0.3m = 30cm \rightarrow h' = 30 - 20 = 10cm \rightarrow x = 2h' = 20cm$$

۱۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کم‌تر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در

محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ خط عمود

$$(\sin 53^\circ = 0,8, \sin 45^\circ = 0,7)$$



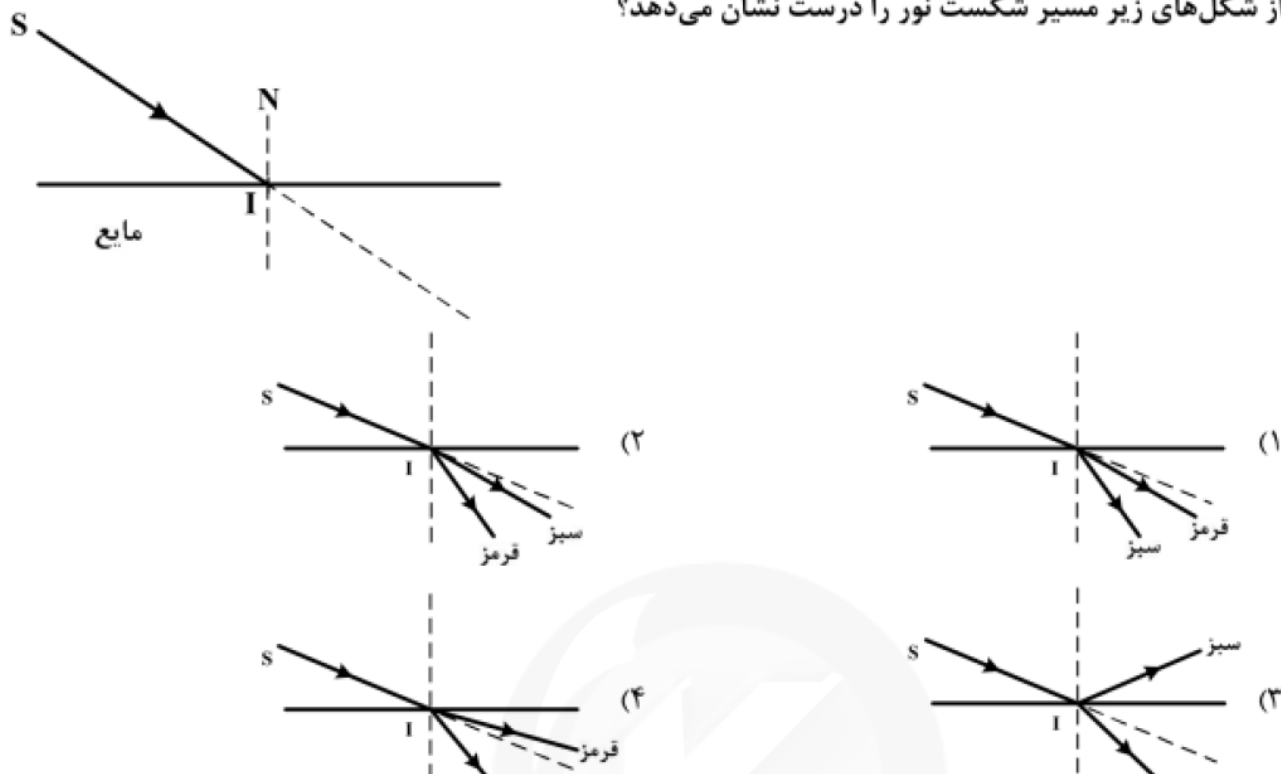
- (۱)  $\frac{4}{3}$   
 (۲)  $\frac{6}{5}$   
 (۳)  $\frac{3}{4}$   
 (۴)  $\frac{5}{6}$

۱۶۸- گزینه ۴

$$\frac{n_1}{n_4} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{n_3}{n_4} \rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_4 \sin 45^\circ \rightarrow \frac{n_1}{n_4} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{v_4}{v_3} \rightarrow$$

$$\frac{0,7}{0,8} = \frac{0,75v_1}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{1/4v_3}{v_3} \rightarrow \frac{n_2}{n_3} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

۱۶۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟

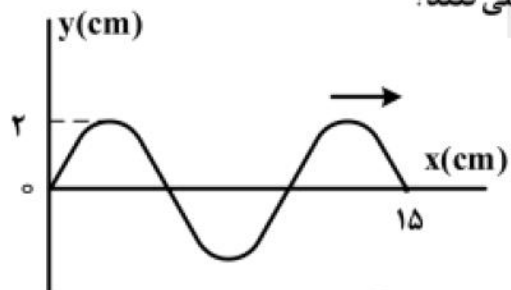


۱۶۹- گزینه ۱

پرتو ها به خط عمود نزدیک می شوند ولی ضریب شکست برای نور سبز با داشتن طول موج کمتر، بیشتر است پس بیشتر به خط عمود نزدیک می شود.

۱۷۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان  $80\text{ N}$  و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن  $0.2\frac{\text{kg}}{\text{m}}$  باشد، هر

یک از ذرات ریسمان در مدت  $0.1\text{ s}$  مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)

۱۷۰- گزینه ۴

ابتدا طول موج، سرعت انتشار موج و دوره نوسان را بدست می آوریم. بعد تعداد نوسانات را بدست می آوریم و با توجه به اینکه نوسانگر در هر دوره مسافت  $4A$  را طی می کند مسئله حل می شود.



$$\frac{3}{2}\lambda = 15 \rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow V = \sqrt{\frac{80}{0.2}} \rightarrow V = 20 \text{ m/s}$$

$$\lambda = VT \rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.1}{20} = \frac{1}{200} \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{1/100}{1/200} = 2$$

$$d = 2 \times 4A = 8A = 8 \times 2 = 16 \text{ cm}$$

۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته  $4 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$  است و این سیم بین دو نقطه با نیروی  $250 \text{ N}$  کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز  $312/5 \text{ Hz}$  باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

۱/۲۵ (۴)

۰/۸۰ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵۰ (۱)

۱۷۱- گزینه ۳

ابتدا سرعت صوت را بدست می آوریم و بعد طول موج را محاسبه می کنیم:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow V = \sqrt{\frac{250}{4 \times 10^{-3}}} \rightarrow V = 250 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{250}{312/5} = 0.8 \text{ m}$$

۱۷۲- آونگ ساده‌ای به طول  $80 \text{ cm}$  با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

(۲) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

(۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

(۴) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

(۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

۱۷۲- گزینه ۱

دوره نوسان آونگ با جذر طول آونگ رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{l_2}{80}} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{l_2}{80} \rightarrow l_2 = 20 \text{ cm}$$

پس باید ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

۱۷۳- نوسانگری به جرم  $100\text{g}$  به انتهای فنری که ثابت آن  $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر  $8\text{mJ}$  باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{10}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$  (۳)  $10\sqrt{2}$  (۴)  $20\sqrt{2}$

۱۷۳- گزینه ۲

انرژی مکانیکی نوسانگر ثابت است پس داریم:

$$E = U + K \rightarrow 0.008 = 2K \rightarrow K = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times V^2 \rightarrow V^2 = 8 \times 10^{-2} \rightarrow V = 2\sqrt{2} \times 10^{-1} = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ m/s}$$

۱۷۴- یک لامپ  $200$  وات، نور بنفش با طول موج  $400\text{nm}$  گسیل می‌کند. یک لامپ  $200$  واتی دیگر نور زرد با طول موج  $600\text{nm}$  گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

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

۱۷۴- گزینه ۱

تعداد فوتون‌ها از حاصل تقسیم انرژی گسیلی ( $U = pt$ ) توسط لامپ به انرژی یک فوتون ( $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ) بدست می‌آید.

$$\frac{n_y}{nv} = \frac{U_y}{U_v} \times \frac{hf_y}{hf_v} \rightarrow U_y = U_v = 200 \text{ J} \rightarrow \frac{n_y}{nv} = \frac{\lambda_v}{\lambda_y} = \frac{600}{400} = \frac{3}{2}$$

۱۷۵- تابع کار فلزی  $4.14\text{eV}$  است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

$$(h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s و } C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱)  $300$  (۲)  $400$  (۳)  $500$  (۴)  $600$

۱۷۵- گزینه ۱

بیشینه طول موج نور متناظر با بسامد آستانه می‌باشد که از روی تابع کار فلز بدست می‌آید:

$$W_0 = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1240}{\lambda(nm)} \rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{4/14} = 300 \text{ nm}$$

۱۷۶- در واکنش  ${}_{92}^{237}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 3\alpha + \beta^-$  تعداد نوکلئون های Y چقدر است؟

۲۲۸ (۴)

۲۲۶ (۳)

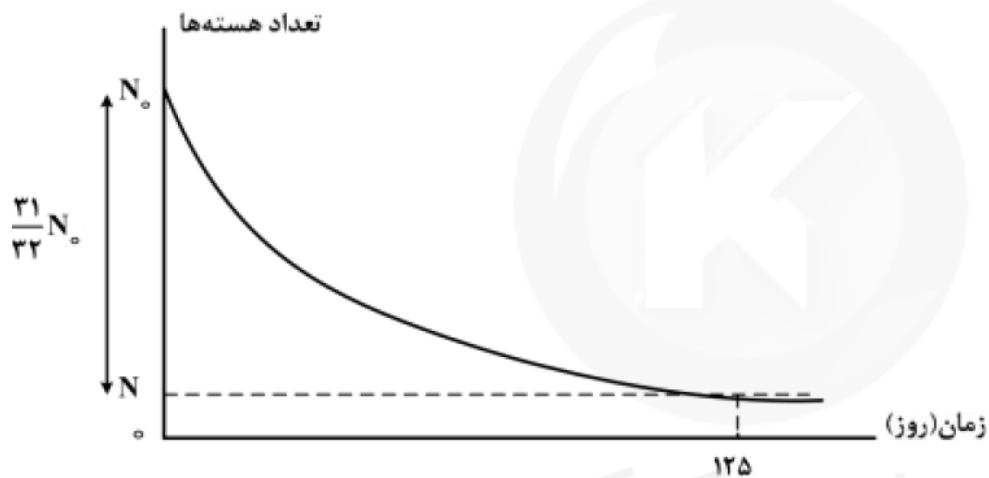
۲۲۵ (۲)

۲۲۴ (۱)

۱۷۶- گزینه ۲

جمع جبری عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش باید یکسان باشد. ذره آلفا دارای عدد جرمی ۴ و عدد اتمی ۲ است و ذره بتای منفی عدد جرمی صفر و عددی اتمی ۱- است. با نوشتن معادله تعداد نوکلئون های Y برابر  $A_Y = 237 - 3 \times 4 = 225$  می شود.

۱۷۷- نمودار واپاشی هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



۵ (۱)

۲۵ (۲)

۵۰ (۳)

۶۲٫۵ (۴)

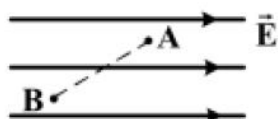
۱۷۷- گزینه ۲

با توجه به شکل تعداد هسته ها پس از ۱۲۵ روز برابر  $N = \frac{N_0}{32}$  است.

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{32} \rightarrow n = \frac{t}{T} = 5 \rightarrow T = \frac{t}{n} = \frac{125}{5} = 25 \text{ days}$$

۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی  $q = -50 \mu\text{C}$  از نقطه A به پتانسیل الکتریکی  $120$  ولت به نقطه B می رود و انرژی

پتانسیل الکتریکی آن  $5 \text{ mJ}$  تغییر می کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



۲۰ (۱)

۱۱۰ (۲)

۱۳۰ (۳)

۲۲۰ (۴)

## ۱۷۸- گزینه ۴

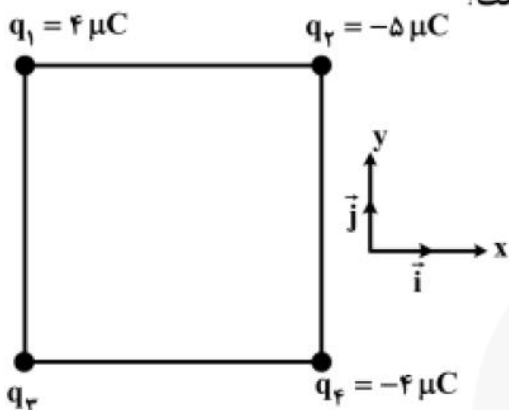
تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر  $\Delta U = q\Delta V$  است. چون بار منفی خلاف جهت میدان حرکت کرده پتانسیل

الکتریکی افزایش یافته و انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد پس داریم:  $\Delta U_{BA} = -5mJ$

$$\Delta U = q\Delta V \rightarrow -5 \times 10^{-7} = -50 \times 10^{-6} \Delta V \rightarrow \Delta V_{BA} = 100V \rightarrow V_B - 120 = 100 \rightarrow V_B = 220V$$

۱۷۹- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع  $20\text{cm}$  قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص

وارد بر  $q_2$  در SI به صورت  $\vec{F} = -9\vec{i}$  باشد،  $q_3$  چند میکروکولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$-8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$8\sqrt{2} \quad (4)$$

## ۱۷۹- گزینه ۴

برای حل این مسئله باید بردارهای نیروی وارد بر بار ۲ را رسم کرد تا برآیند آنها برابر  $\vec{F} = -9\vec{i}$  گردد.

$$\begin{cases} \vec{F}_{12} = -F_{12}\vec{i} \\ F_{12} = 9 \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow F_{12} = 9 \cdot \frac{4 \times 5}{20^2} \rightarrow F_{12} = 4/5 N \end{cases} \rightarrow \vec{F}_{12} = -4/5 \vec{i}$$

نیروی وارد از طرف بار ۱ به ۲:

$$\begin{cases} \vec{F}_{42} = +F_{42}\vec{j} \\ F_{42} = F_{12} \end{cases} \rightarrow \vec{F}_{42} = +4/5 \vec{j}$$

نیروی وارد از طرف بار ۴ به ۲:

محاسبه نیروی که ۳ به ۲ وارد می کند:

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} + \vec{F}_{42} \rightarrow -9\vec{i} = -4/5 \vec{i} + \vec{F}_{32} + 4/5 \vec{j} \rightarrow \vec{F}_{32} = -4/5 \vec{i} - 4/5 \vec{j} \rightarrow F_{32} = 4/5 \sqrt{2} N$$

$$F_{32} = 9 \cdot \frac{q_3 q_2}{r^2} \rightarrow 4/5 \sqrt{2} = 9 \cdot \frac{q_3 \times 5}{(20\sqrt{2})^2} \rightarrow q_3 = +8\sqrt{2} \mu C$$

چون نیروی که ۳ به ۲ وارد می کند جاذبه است پس بار ۳ مثبت می باشد.

۱۸۰- اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آنها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چند برابر می‌شود؟

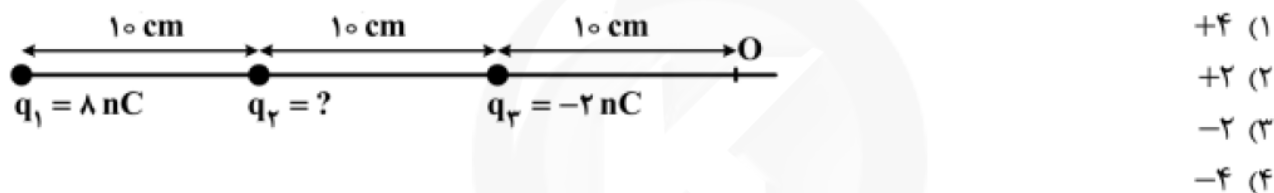
- ۱)  $\frac{1}{3}$       ۲) ۱      ۳) ۳      ۴) ۹

۱۸۰- گزینه ۲

چون نیروی کولنی بین دو بار با حاصلضرب بارها رابطه مستقیم و با مجذور فاصله بین آنها رابطه عکس دارد پس با سه برابر شدن بارها، نیرو ۹ برابر می‌شود و با سه برابر شدن، نیرو  $\frac{1}{9}$  برابر می‌گردد پس در مجموع نیروی بین دو بار تغییر نمی‌کند.

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر  $100 \frac{N}{C}$

است. بار  $q_2$  چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )



۱۸۱- گزینه ۱

روی بار ۱ را مبدا گرفته و جهت محور X را به سمت راست می‌گیریم:

$$E = k \frac{q}{r^2} \rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{. / 3^2} \rightarrow E_1 = 800 N/C$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{. / 1^2} \rightarrow E_2 = 1800 N/C$$

$$\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \rightarrow \pm 100 \cdot \vec{i} = 800 \cdot \vec{i} + \vec{E}_3 - 1800 \cdot \vec{i} \rightarrow \vec{E}_3 = 1100 \cdot \vec{i} \text{ or } \vec{E}_3 = 900 \cdot \vec{i}$$

$$\vec{E}_3 = 900 \cdot \vec{i} \rightarrow E_3 = 900 \rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{q_2 \times 10^{-9}}{. / 2^2} = 900 \rightarrow q_2 = +4 nC$$

چون میدان حاصل از بار ۲ مثبت بدست آمد پس بار آن نیز مثبت است. از طرفی برای میدان نقطه ۲، دو جواب داریم که جواب ۴ نانوکولن در جواب‌ها است.

۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از  $20V$  به  $15V$  برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{3}{16} \quad (4)$$

$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

۱۸۲- گزینه ۳

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1/2CV_2^2}{1/2CV_1^2} = \left(\frac{15}{20}\right)^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{9}{16}$$

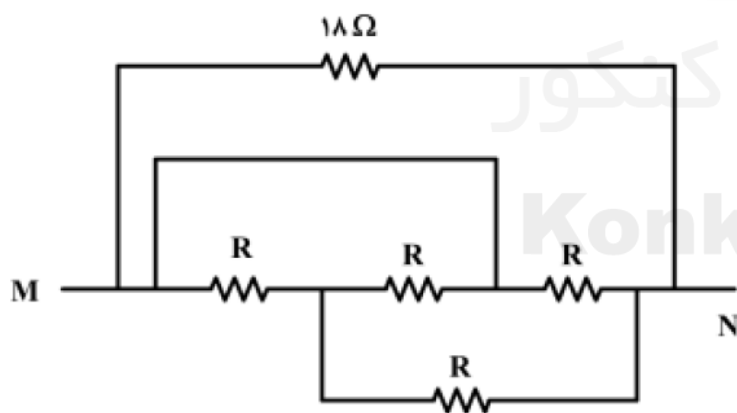
۱۸۳- ترمیستور چیست؟

- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می‌شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۱۸۳- گزینه ۳

مقاومت وابسته به دما را ترمیستور می‌گویند.

۱۸۴- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر  $\frac{R}{4}$  است. R چند اهم است؟



$$18 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

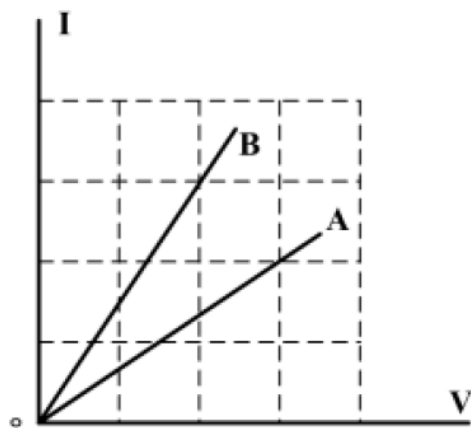
$$3 \quad (4)$$

۱۸۴- گزینه ۳

دوم مقاومت R موازی و مجموع آنها با یک R دیگر سری و مجموعه همه آنها با یک R دیگه موازی می شود. پس مقاومت معادل قسمت پایین برابر است با:  $\frac{3}{5}R$ . این مقاومت با مقاومت ۱۸ اهمی موازی می باشد که مقاومت معادل بین دو سر M و N را می دهد که برابر  $\frac{R}{2}$  است.

$$\frac{1}{R_{MN}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R'} \rightarrow \frac{2}{R} = \frac{1}{18} + \frac{5}{3R} \rightarrow R = 6\Omega$$

۱۸۵- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



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

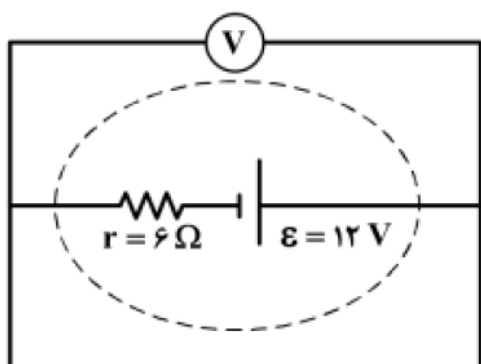
۱۸۵- گزینه ۱

مقاومت در نمودار بالا، عکس مقاومت می باشد.

$$\begin{cases} R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{2}{3} \\ R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{3}{2} \end{cases} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{3} / \frac{3}{2} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{9}$$

۱۸۶- در مدار زیر، ولت‌سنج چند ولت را نشان می دهد؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۲  
 (۳) ۶  
 (۴) ۱۲



## ۱۸۶- گزینه ۱

چون مقاومت خارجی صفر است پس طبق قانون اهم  $V = RI$  ، پس ولت سنج صفر نشان می دهد.

۱۸۷- پیچه مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن  $۶۴\pi \text{ cm}^2$  است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد،

اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱)  $10^{-3}$       (۲)  $10^{-2} \pi$       (۳)  $1/6 \times 10^{-3}$       (۴)  $2 \times 10^{-3} \pi$

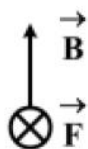
## ۱۸۷- گزینه ۲

$$S = \pi R^2 \rightarrow 64\pi = \pi R^2 \rightarrow R = 8 \text{ cm}$$

$$B = \frac{N\mu I}{2R} \rightarrow B = \frac{50 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 8}{2 \times 8 \times 10^{-2}} = 10^{-2} \pi \text{ T}$$

۱۸۸- الکترونی با سرعت  $\vec{V}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان دهنده

جهت میدان ( $\vec{B}$ ) و جهت نیروی وارد بر الکترون ( $\vec{F}$ ) باشد، جهت  $\vec{V}$  کدام است؟



- (۱)  $\odot$   
 (۲)  $\otimes$   
 (۳)  $\rightarrow$   
 (۴)  $\leftarrow$

## ۱۸۸- گزینه ۳

طبق قاعده دست راست، الکترون به سمت راست حرکت می کند.

۱۸۹- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت  $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$

است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی  $t_1 = \frac{1}{200} \text{ s}$  تا  $t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$  چند ولت است؟

- (۱)  $2/4$       (۲)  $4/8$       (۳)  $24$       (۴)  $48$

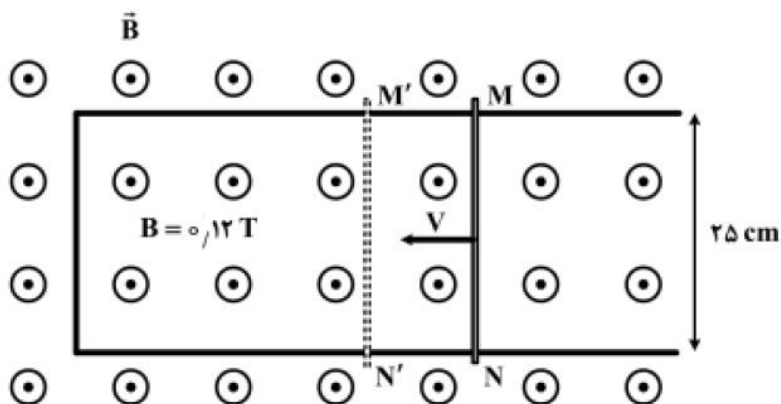
## ۱۸۹- گزینه ۴

طبق تعریف نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -60 \times \frac{4 \times 10^{-3} (\cos \pi - \cos 90)}{\frac{1}{100} - \frac{1}{200}} = -48 \text{ V}$$



۱۹۰- میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت  $V$  در مدت  $\Delta t$  از وضع MN به وضع  $M'N'$  در می آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده  $0.15$  ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



- (۱) ۵ و از N به طرف M  
 (۲) ۵ و از M به طرف N  
 (۳)  $7/5$  و از N به طرف M  
 (۴)  $7/5$  و از M به طرف N

۱۹۰- گزینه ۱

میله به سمت راست حرکت می کند پس شار کاهش می یابد و طبق قانون لنز، باید با کاهش مخالف شود پس میدان القایی ناشی از جریان القایی برون سو است جریان القایی طبق قاعده دست راست به سمت بالا یعنی از N به سمت M است. اما سرعت آن از رابطه زیر بدست می آید:

$$\varepsilon = Blv \rightarrow 0.15 = 0.12 \times 0.25 \times v \rightarrow v = 5 \text{ m/s}$$

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$  و چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  از طرف یکی از وجههایش روی سطح افقی

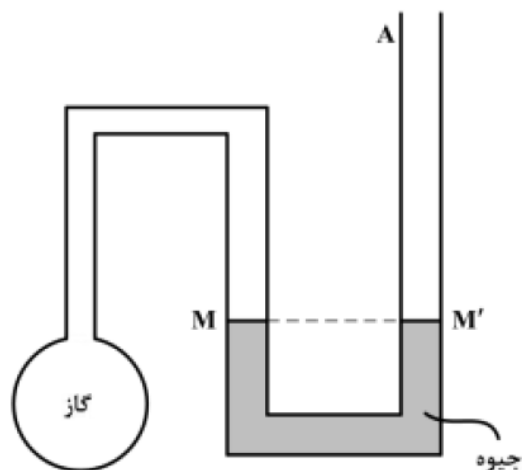
قرار می گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $1.6 \times 10^2$  (۲)  $4 \times 10^2$  (۳)  $1.6 \times 10^3$  (۴)  $4 \times 10^3$

۱۹۱- گزینه ۴

$$P_{\text{max}} = \rho g h_{\text{max}} = 8000 \times 10 \times \frac{5}{100} = 400 \text{ Pa} = 4 \times 10^2 \text{ Pa}$$

۱۹۲- در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



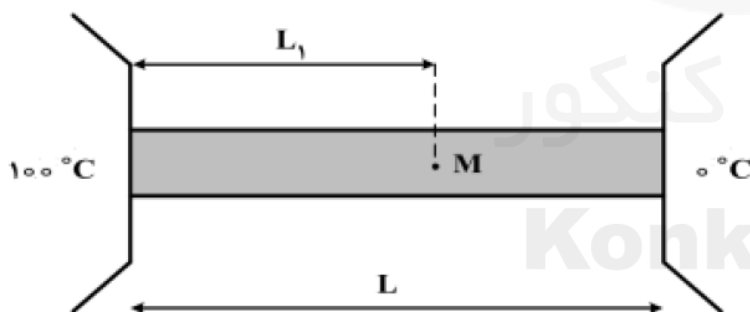
- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۷٫۵  
(۴) ۵٫۵

۱۹۲- گزینه ۳

حجم گاز ثابت فرض می شود

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \rightarrow \frac{\Delta P}{75} = \frac{30}{300} \rightarrow \Delta P = 7.5 \text{ cmHg}$$

۱۹۳- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دماهای ۱۰۰°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول L<sub>۱</sub> چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط



صرف نظر شده است.)

- (۱) ۰٫۳  
(۲) ۰٫۵  
(۳) ۰٫۷  
(۴) ۰٫۷۵

۱۹۳- گزینه ۳

جریان گرمایی پایا است پس آهنگ شارش گرما در کل میله ثابت فرض می شود ( $H_1 = H_2$ ).

$$H_1 = H_2 \rightarrow \frac{KA\Delta T_1}{L_1} = \frac{KA\Delta T_2}{L_2} \rightarrow \frac{(100-30)}{L_1} = \frac{30}{L-L_1} \rightarrow L_1 = 0.7L$$

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم  $۱/۴۰$  سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل  $۱/۸ \times ۱۰^۵$  پاسکال و دما  $۷$  درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما  $۲۷$  درجه سلسیوس و فشار  $۱/۰ \times ۱۰^۵$  پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

- (۱)  $۱/۳۰$  (۲)  $۱/۲۸$  (۳)  $۱/۰۷$  (۴)  $۰/۷۰$

۱۹۴- گزینه ۱

تعداد مول های هوای داخل حباب ثابت فرض می شود.

$$\frac{PV_1}{T_1} = \frac{PV_2}{T_2} \rightarrow \frac{1/8 \times 1/4}{280} = \frac{1 \times 10^5 \times V_2}{300} \rightarrow V_2 = 2/7 \text{ cm}^3 \rightarrow \Delta V = 2/70 - 1/40 = 1/30 \text{ cm}^3$$

۱۹۵- در یک فرایند بی‌دررو، اگر حجم گاز از  $۵ \text{ Lit}$  به  $۴ \text{ Lit}$  برسد، کار انجام شده روی گاز برابر  $W_1$  و تغییر انرژی درونی گاز  $\Delta U_1$  است و اگر در ادامه همان فرایند، حجم گاز از  $۴ \text{ Lit}$  به  $۳ \text{ Lit}$  برسد، کار انجام شده روی گاز  $W_2$  و تغییر انرژی درونی گاز  $\Delta U_2$  است. کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $\Delta U_2 = \Delta U_1$  ،  $W_2 = W_1$  (۲)  $\Delta U_2 > \Delta U_1$  ،  $W_2 > W_1$   
(۳)  $\Delta U_1 > \Delta U_2$  ،  $W_1 > W_2$  (۴)  $\Delta U_2 > \Delta U_1$  ،  $W_1 > W_2$

۱۹۵- گزینه ۲

در طی یک فرایند تراکم بی دررو، به ازای تغییر حجم های مساوی و متوالی، سطح زیر منحنی فشار- حجم یا کارهای متوالی زیاد می شود. پس تغییرات انرژی درونی که برابر کار است نیز افزایش می یابد.

۱۹۶- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می‌شود  $\frac{۵}{۴}$  گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می‌شود. ضریب

عملکرد این یخچال چقدر است؟

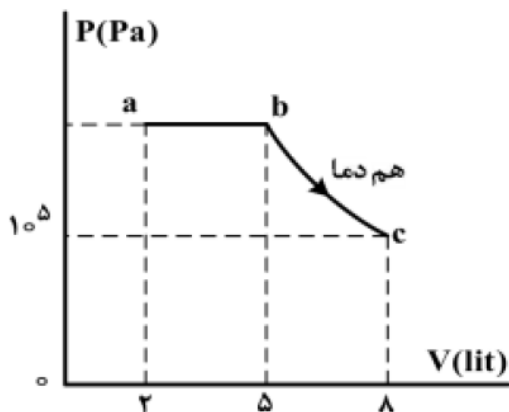
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۶- گزینه ۳

$$|Q_H| = \frac{۵}{۴} Q_c \rightarrow W = |Q_H| - Q_c = \frac{۵}{۴} Q_c - Q_c = \frac{۱}{۴} Q_c$$

$$K = \frac{Q_c}{W} = \frac{Q_c}{\frac{1}{4} Q_c} = ۴$$

۱۹۷- نمودار (P-V) ی مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از



انرژی درونی گاز در حالت a بیشتر است؟  $(C_p = \frac{5}{2}R)$

- (۱) ۴۵۰  
(۲) ۷۲۰  
(۳) ۷۵۰  
(۴) ۱۲۰۰

۱۹۷- گزینه ۳

فشار نقطه های a و b یکسان است.

$$P_b V_b = P_c V_c \rightarrow P_b \times 5 = 1.5 \times 8 \rightarrow P_a = P_b = \frac{8}{5} \times 1.5$$

اختلاف انرژی درونی بین دو نقطه c و a :

$$\Delta U_{ca} = Q_v = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} (P_c V_c - P_a V_a) \rightarrow$$

$$\Delta U_{ca} = \frac{3}{2} \times \left( 1.5 \times 8 \times 10^{-3} - \frac{8}{5} \times 1.5 \times 2 \times 10^{-3} \right) = \frac{3}{2} \times (8.0 - 3.2) = 7.2 \text{ J}$$

۱۹۸- درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی n مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیوم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیوم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیوم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام

گزینه درست است؟

- (۱)  $m = 1, k > 1$  (۲)  $m = 1, k = 1$  (۳)  $m < 1, k < 1$  (۴)  $m > 1, k > 1$

۱۹۸- گزینه ۱

در فرایند هم حجم کار صفر است و تغییرات انرژی درونی برای گرما است. چون گرما یکسانی به هر دو گاز داده شده است پس تغییر انرژی درونی هر دو یکسان است ( $m=1$ ). چون  $\Delta U_{ca} = Q_v = n c_v \Delta T$  است، اکسیژن دو اتمی بوده و گرمای ویژه مولی در حجم ثابت آن بزرگتر از هلیوم است پس تغییر دمای اکسیژن کمتر است ( $K > 1$ ).

۱۹۹- دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

(۴) ۵۹ و ۳۲۳

(۳) ۵۹ و ۳۳۲

(۲) ۵۰ و ۳۲۳

(۱) ۵۰ و ۳۳۲

۱۹۹- گزینه ۲

$$F = 1/8\theta + 32 \rightarrow 122 = 1/8\theta + 32 \rightarrow 1/8\theta = 90 \rightarrow \theta = 50^\circ C \rightarrow T = 273 + \theta = 273 + 50 = 323 K$$

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می یابد.
- (۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می یابد.
- (۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش می یابد.
- (۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش می یابد.

۲۰۰- گزینه ۳

سایت کنکور

Konkur.in