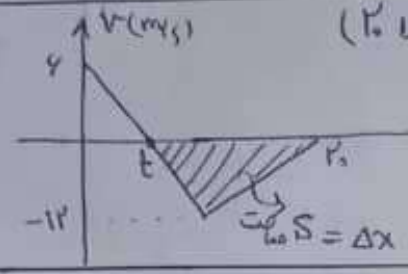
درس فیزیک — پاسخنامه کنکور رشته ریاضی ۱۴۰۰ — مهندس محمدرضا نصیری ۰۹۱۲ ۴۵۹ ۰۴۳۱

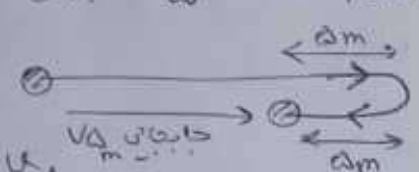
(۱۵۶) گزینه ۱) موارد الف و ب درست است. در مورد پ: حالت برانگیخته خواهد بود نه پایدار.
در مورد ت: یکی از پروتون‌های هسته به یک نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود.

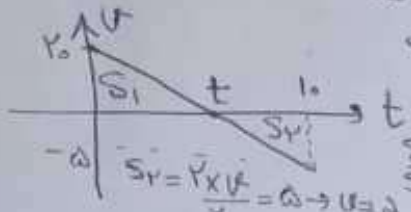
(۱۵۷) گزینه ۲) در خلاف جهت محور x بودن یعنی سرعت آن منفی است. (از لحظه t تا ۲۰)



$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{\frac{(۲۰-t)\times ۱۲}{۲}}{(۲۰-t)} = ۶ \ m/s$ (تندی متوسط)

(۱۵۸) گزینه ۴) جابجایی $= v_{av}\times\Delta t = ۷/۵\times ۱۰ = ۷۵m$ — مسافت $= S_{av}\times\Delta t = ۸\times ۱۰ = ۸۰m$

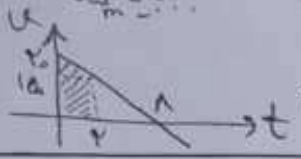




$S_1+S_2 = ۸۰$, $S_1-S_2 = ۷۵$ $\Rightarrow S_1 = ۸۰$, $S_2 = ۵$ $\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = ۱۶$

از ریاضی می‌دانیم در مثلث‌های متشابه: $\frac{S_1}{S_2} = (\frac{d_1}{d_2})^۲$

$S_2 = \frac{۲\times ۱۰}{۲} = ۵ \rightarrow v = ۲$



$S = \Delta x = \frac{(۲۰+۱۵)\times ۲}{۲} = ۳۵ \ m$

پس نسبت ضلع‌ها ۱ به ۴ است. پس $t = ۸ \ (s)$

(۱۵۹) گزینه ۳) در لحظه‌ی $t = ۳_{(s)}$ مماس بر منحنی نمودار مکان-زمان صفر است یعنی سرعت در آن لحظه صفر است.

در بازه صفر تا ۳ $\Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow ۰ = a(۳) + v_0 \rightarrow v_0 = -۳a$

جابجایی ۰ تا ۸ $\Rightarrow \Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_0 t = \frac{۱}{۲}a(۸)^۲ + (-۳a)(۸) = ۳۲a - ۲۴a = ۸a$

مسافت ۰ تا ۸ = مسافت ۰ تا ۳ + مسافت ۳ تا ۸

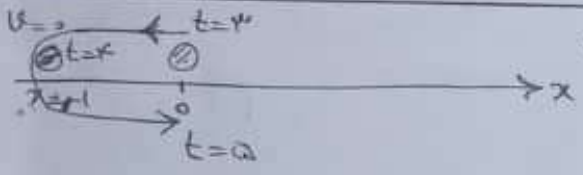
$= |\frac{۱}{۲}at^۲ + v_0 t| + |\frac{۱}{۲}at^۲ + v_0 t|$

$= |\frac{۱}{۲}a(۳)^۲ + (-۳a)(۳)| + |\frac{۱}{۲}a(۵)^۲ + ۰|$ (صفر تا ۳ / ۳ تا ۵)

$= ۴/۵a + ۱۲/۵a = ۱۷a$

$\frac{۸}{۱۷}$

(۱۶۰) گزینه ۳)



۰ تا ۴ ثانیه: $\Delta x = \frac{v+v_0}{۲}t \Rightarrow ۱ = (\frac{۰+v_0}{۲})(۱) \rightarrow v_0 = ۲$: در لحظه ۰

پس چون در این بازه شتاب ثابت و منفی شده پس $a = -۲ \ m/s^۲$

در $t=۰$ سرعت اولیه متحرک $v_0 = ۸ \ m/s$ به سمت منفی محور xها

مسافت ۰ تا ۲۰ = مسافت ۰ تا ۴ + مسافت ۴ تا ۲۰ $\Rightarrow |\frac{v^۲-v_0^۲}{۲a}| + ۱۱ = |\frac{-۴۳}{۴}| + ۱۱ = ۱۷ \ m$

تندی متوسط $= \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{۱۷}{۵} \ m/s$

(۱۶۱) گزینه ۳ و ۴) با توجه به شکل یکی از گزینه‌های ۳ یا ۴ درست است. به نظر می‌آید نمودار در صفحه شطرنجی بوده و در چاپ سؤال ناقص افتاده است.

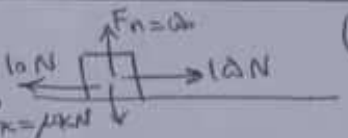
شیب نمودار $F-x$ بیانگر k فنرهاست $\Leftarrow k_3 > k_2 > k_1$ و با F ثابت $\Leftarrow \Delta x_3 < \Delta x_2 < \Delta x_1$

$\Delta x_1 = ۵cm$

وچون اختلاف شیب S_2 و S_3 کم است و با S_1 فاصله دارند $\Leftarrow$ فنرهای ۳ یا ۴

(۱۴۲) گزینه ۴)

(حرکت با نخ)



$F_{خالص} = 18-10 = 8(N) = ma$

$\rightarrow a = 1\ m/s^2$

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2}(1)(2)^2 = 2\ m$

$v = at + v_0 \rightarrow v = 1(2) + 0 \rightarrow v = 2\ m/s$

(نخ پاره شده)

$-f_k = ma \rightarrow -10 = 5a \rightarrow a = -2$

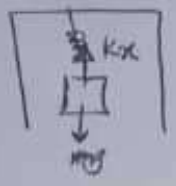
$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0-2^2}{2(-2)} \Rightarrow \Delta x = 1\ (m)$

از لحظه پاره شدن نخ تا توقف

متحرک تا زمانی که نخ پاره شود ← هنگام پاره شدن نخ

$\Rightarrow \Delta x_{کل} = 3\ m$

(۱۴۳) گزینه ۲)

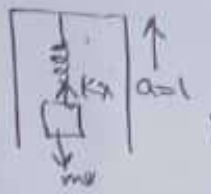


$a=2$ ↓

$mg - K(L_1 - L_0) = ma$

$50 - 200(L_1 - L_0) = 5 \times 2$

$200(L_1 - L_0) = 40$



$K(L_2 - L_0) - mg = ma$

$200(L_2 - L_0) - 50 = 5 \times 1$

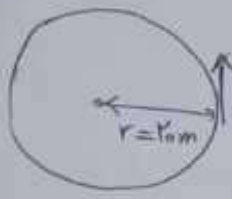
$200(L_2 - L_0) = 55$

$200L_1 - 200L_0 = 40$

$200L_2 - 200L_0 = 55$

تفریق ⟹ $200(L_2 - L_1) = 15 \rightarrow L_2 - L_1 = \frac{15}{100}\ m = 15\ cm$

(۱۴۴) گزینه ۱)

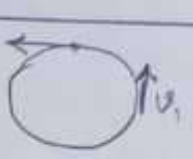


زمان یک دور کامل = تناوب

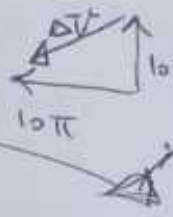
$2\pi(20) = 10\pi \times T$

$T = 4\ (s)$ → زمان یک دور کامل

$a_{مرکزگرا} = \frac{v^2}{r} = \frac{(10\pi)^2}{20} = 5\pi^2$



در یک ثانیه ربع دایره زده

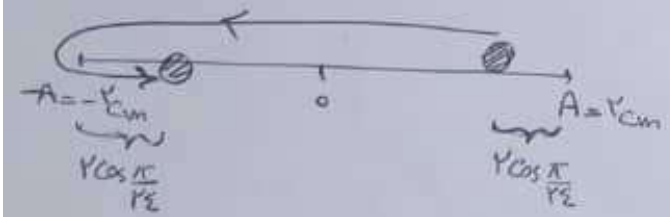


$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10\pi\sqrt{2}}{1}$

$\Rightarrow \bar{a} = 10\pi\sqrt{2}$

$\frac{10\pi\sqrt{2}}{5\pi^2} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$

(۱۴۵) گزینه ۲)



$\frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \rightarrow T = 4\ (s)$

$t=0$: $x = 2\cos\frac{\pi}{24} + 2 + 2\cos\frac{\pi}{24} = 4\ cm$

تندی متوسط $= \frac{4\ cm}{2\ s} = 2\ cm/s$

(۱۴۶) گزینه ۳)

$\frac{3}{2}\lambda = 30\ cm \rightarrow \lambda = 20\ cm$

$\lambda = vT \rightarrow \frac{2}{10} = 10T \rightarrow T = \frac{2}{100}\ (s)$

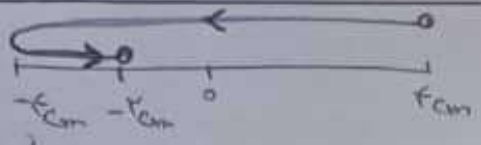
$\frac{9}{400} / \frac{2}{100} = \frac{9}{8} \rightarrow T + \frac{1}{8}T$

پس از $\frac{9}{400}$ ثانیه هر ذره یک نوسان کامل به‌علاوه زمان $\frac{1}{8}T$ طی کرده.

A در ادامه به سمت مبدأ حرکت شونده است.

درس فیزیک — پاسخنامه کنکور رشته ریاضی ۱۴۰۰ — مهندس محمدرضا نفیسی ۰۹۱۲۵۹۰۲۴۱

(۱۹۷) تستی ۲)



$\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = \frac{3T}{4} = \frac{2}{15}$ ← از شکل

$\Rightarrow T = \frac{1}{5}$ s $\rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = 10\pi$

$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{100} \times (\frac{4}{100})^2 \times (10\pi)^2 \Rightarrow E = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$ (J)

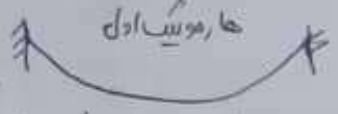
(۱۹۸) تستی ۱)

$\Delta B = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 94 - 28 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 6,4 = \log \frac{I_2}{I_1}$

$\Rightarrow 7 \log 10 - 2 \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow$

$\log \frac{10^7}{4} = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2,5 \times 10^6$

(۱۹۹) تستی ۴)



$f_1 + f_2 = 375 \rightarrow f_1 + 2f_1 = 375$

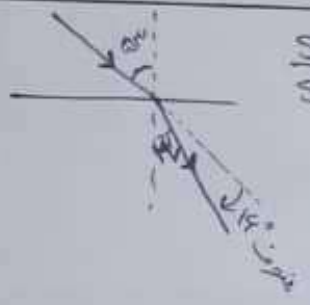
$\Rightarrow f_1 = 125$ (Hz)

$L = \frac{\lambda}{2} \rightarrow 40 = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 80$ cm

$\lambda = v/f \rightarrow \frac{8}{10} = \frac{v}{125} \rightarrow v = 100$ m/s

$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 100 = \sqrt{\frac{F \times 0.4}{10^{-2}}} \Rightarrow 10^4 = \frac{F \times 0.4}{10^{-2}} \rightarrow F = 250$ (N)

(۲۰۰) تستی ۱)

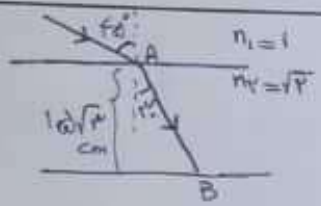


$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \rightarrow \frac{\sin 53}{\sin 37} = \frac{\lambda_{\text{هوا}}}{\lambda_{\text{شیشه}}} \rightarrow \frac{0.8}{0.6} = \frac{\lambda_{\text{هوا}}}{\lambda_{\text{شیشه}} - \frac{1}{4}\mu m}$

$\Rightarrow 4\lambda_{\text{هوا}} - 1\mu m = 3\lambda_{\text{هوا}} \rightarrow \lambda_{\text{هوا}} = 0.5\mu m$

$\lambda = v/f \rightarrow 5 \times 10^{-7} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}} = 6 \times 10^{14}$ (Hz)

(۲۰۱) تستی ۳)



$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 45}{\sin r} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin r = \frac{1}{2} \rightarrow r = 30°$

$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{3 \times 10^8}{v_2} \rightarrow v_2 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{2}}$

$\cos 45° = \frac{10\sqrt{2}}{AB} \rightarrow AB = 20$ cm $= 0.2$ m

$AB = vt \rightarrow \frac{2}{10} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{2}} \times t$

$\rightarrow t = \sqrt{2}$ (ns)

(۲۰۲) تستی ۲)

$K_{max} = E - W_0 \rightarrow \frac{1}{2} m v_{max}^2 = E - hf_0 \Rightarrow$

$\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v_{max}^2 = 4,125 \times 10^{-19} - 4 \times 10^{-15} \times 1,4 \times 10^{-19} \times \frac{5}{8} \times 10^{15} \Rightarrow$

$\frac{9}{2} \times 10^{-31} \times v_{max}^2 = 0,125 \times 10^{-19} \rightarrow v_m^2 = \frac{0,25}{9} \times 10^{12} \rightarrow v_m = \frac{1}{6} \times 10^6$ (m/s)

مهندس محمدرضا نفیسی
۰۹۱۲۵۹۰۴۳۱

۱۷۳) گزینه ۴) بدون شرح!

۱۷۴) گزینه ۲)

$\lambda_{max}: n=3 \to n'=2 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = R\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)$

$\to \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{1}{100} \times \frac{5}{36} \to \lambda_{max} = 720\ nm$

$\lambda_{min}: n=\infty \to n'=2 \to \frac{1}{\lambda_{min}} = R\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2}\right) \to \frac{1}{\lambda_{min}} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{\infty}\right) \to \lambda_{min} = 400\ nm$

$\to \lambda_{max} - \lambda_{min} = 320\ nm$

۱۷۵) گزینه ۱)

$n=1: E_1 = -13,6\ eV \qquad n=2: E_2 = -\frac{13,6}{4} = -3,4\ eV$

$\to \Delta E = -3,4-(-13,6) = 10,2\ eV \xrightarrow{\times 1,6\times 10^{-19}} 16,32\times 10^{-19}$

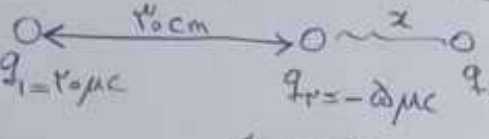
$(\approx 10\times 1,6\times 10^{-19})$ محاسبه این جزء را بصورت تقریبی در سر جلسه کنکور انجام دهید!

۱۷۶) گزینه ۳)

$\frac{22920}{5\times 764} = 4$ تعداد نیم‌عمرها $\to N = \frac{N_0}{2^n} \to N = \frac{1}{16}N_0$

$\frac{1}{16}N_0 \times 100\% = \frac{100}{16}N_0\% = 6,25\%$

۱۷۷) گزینه ۲) چون دوبار ناخواسته بار سوم خارج از فضای دوبار در تعادل خواهد بود.



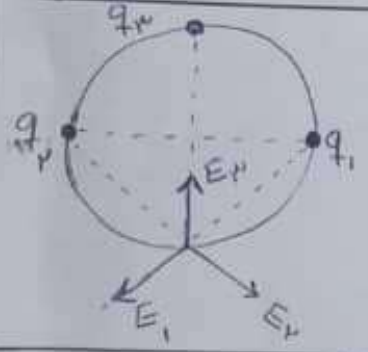
$x = \frac{r}{\sqrt{\frac{q_1}{q_2}}-1} \Rightarrow x = \frac{30}{\sqrt{\frac{20}{5}}-1} = 30\ cm$

F_{12} ← → F_{32}

$\begin{cases} F_{12} = k\frac{q_1 q_2}{r^2} = 90\times\frac{20\times 5}{900} = 10\ N \\ F_{32} = k\frac{q_2 q_3}{r^2} = 90\times\frac{5\times 15}{900} = 7,5\ N \end{cases}$

$\Rightarrow F_{\text{خالص}} = 2,5\ (N)$

۱۷۸) گزینه ۲)



باید q_1, q_2 هم اندازه باشند و نیز $E_3 = \sqrt{2}E_1$

$\to \frac{kq_3}{(2r)^2} = \sqrt{2}\frac{kq_1}{(\sqrt{2}r)^2} \to \frac{q_3}{4r^2} = \frac{\sqrt{2}q_1}{2r^2} \to \left|\frac{q_3}{q_1}\right| = 2\sqrt{2}$

۱۷۹) گزینه ۳) چون پس از تماس نیرو ظاهر یافته پس q_2 منفی است. (q_1, q_2 ناهمنام)

$q'_1 = q'_2 = \frac{q_2-q_1}{2}$

فاصله‌ها ثابت $\Rightarrow r'=r$

$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 \times q'_2}{q_1 \times q_2} = \frac{\left(\frac{q_2-q_1}{2}\right)^2}{q_1 \times q_2} = \frac{8}{10}$

$\to (q_2-q_1)^2 = 3,2\,q_1 q_2 \to q_1^2 + q_2^2 - 2q_1 q_2 = 3,2\,q_1 q_2 \Rightarrow$ بر q_1^2 تقسیم کنیم:

$\left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 + 1 = 5,2\left(\frac{q_2}{q_1}\right) \to x^2 - 5,2x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{q_2}{q_1} = 5$

(۱۸۰) گزینه ۳)

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{۲۰\,\mu C}{۴\pi(۵\times۱۰^{-۲})^۲\,m^۲} = \frac{۲۰\,\mu C}{۳\times۱۰^{-۲}\,m^۲} = \frac{۲۰۰۰}{۳}\ \mu C/m^۲$$

$$q'_A = \frac{q_۱+q_۲}{۲} = \frac{۲۰-۴}{۲} = ۸\,\mu C \Rightarrow \sigma'_A = \frac{۸\,\mu C}{۳\times۱۰^{-۲}\,m^۲} = \frac{۸۰۰}{۳}\ \mu C/m^۲$$

$$\Rightarrow \sigma_A - \sigma'_A = ۴۰۰\ (\mu C/m^۲)$$

(۱۸۱) گزینه ۱) ورنیه است، چون دستگاه دیجیتال (رقمی) است خطای آن با دقت اندازه‌گیری برابر $۰/۰۱\,mm$ است.

(۱۸۲) گزینه ۲)

$$Q_۲ = Q_۱ + ۳mc \qquad U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲C}(Q_۲^۲ - Q_۱^۲) = \frac{۱}{۲C}(Q_۲-Q_۱)(Q_۲+Q_۱)$$

$$\Rightarrow ۴/۵ = \frac{۱}{۲\times۵\times۱۰^{-۶}}(۳\times۱۰^{-۳})(۲Q_۱ + ۳\times۱۰^{-۳}) \Rightarrow ۴۵\times۱۰^{-۶} = (۳\times۱۰^{-۳})(۲Q_۱ + ۳\times۱۰^{-۳})$$

$$\Rightarrow ۱۵\times۱۰^{-۳} = ۲Q_۱ + ۳\times۱۰^{-۳} \rightarrow ۲Q_۱ = ۱۲\times۱۰^{-۳} \rightarrow Q_۱ = ۶\ (mC)$$

(۱۸۳) گزینه ۱) چون باتری ۲ مصرف‌کننده است:

$$\Delta V = \mathcal{E}_۲ + I_{مدار}\, r_۲ \Rightarrow ۳/۵ = ۳ + I_{مدار}\times۱ \rightarrow I_{مدار} = ۰/۵\ (A)$$

$$I_{مدار} = \frac{\mathcal{E}_۱ - \mathcal{E}_۲}{r_۱ + r_۲ + R_{eq}} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۸-۳}{۱+۱+R_{eq}} \rightarrow R_{eq} = ۸\,\Omega$$

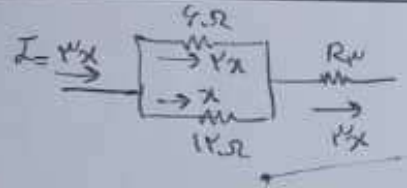
R_{eq} موازی $= \frac{R\times۴R}{R+۴R} \rightarrow$

$$۸ = \frac{۴R}{۵} \rightarrow R = ۱۰\,\Omega$$

$$P_R = RI^۲ = ۱۰\times(\frac{۴}{۱۰})^۲ = ۱/۶\ (W)$$

(۱۸۴) گزینه ۳) با قطع کلید $K_۱$ عملاً امکان عبور جریان در مدار ناممکن شده و قطع می‌شود. تا که دو سر آن با دو سر باتری ویتز $V_۱$ یکسان است. و چون کلید $K_۲$ خاموش می‌ماند بین ۲ و ۳ صفر می‌باشد.

(۱۸۵) گزینه ۳)



$$\frac{P_۳}{P_۲} = ۶ \Rightarrow \frac{R_۳(۳x)^۲}{۱۲(x)^۲} = ۶ \Rightarrow \frac{R_۳\times۹}{۱۲} = ۶$$

$$\Rightarrow R_۳ = ۸\ (\Omega)$$

(۱۸۶) گزینه ۴) اگر R صفر باشد مقاومت ۶Ω اتصال کوتاه شده و نیز اختلاف پتانسیل دو سر باتری همان دو سر سیم شده و صفر خواهد بود.

اگر R را ۱۸Ω بگیریم:

$$R_{دو سر} = \frac{۶\times۱۸}{۶+۱۸} = ۴/۵\,\Omega \qquad I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}+r} = \frac{۱۲}{۴/۵+۱/۵} = ۲\ (A)$$

$$\Delta V = \mathcal{E} - Ir = ۱۲ - ۲\times۱/۵ \Rightarrow \Delta V = ۹\ (V)$$

(۱۸۷) گزینه ۱) ذره α همان هسته اتم هلیوم ($q=۲e$) است.

$$F = ma \rightarrow qvB\sin\alpha = ma \rightarrow$$

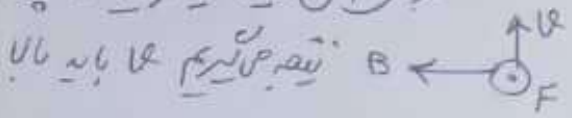
$$(۲\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹})(۵۰)(B)\sin۹۰ = ۶/۴۸\times۱۰^{-۲۷}\times۴\times۱۰^{۵} \Rightarrow B = ۱۴۷\times۱۰^{-۶}\ T$$

$$\rightarrow B = ۱/۴۷\ (G)$$

۱۸۸ گزینه ۴) با قاعده دست راست میدان سیم I_1 درون سو $\otimes B_1$ است و چون میدان در A صفر است پس میدان سیم I_2 باید برون سو $\odot B_2$ باشد که در نقطه I_2 هم جهت I_1 خواهد شد.

چون نقطه A به سیم ۲ نزدیک‌تر است پس باید اندازه جریان سیم ۲ کمتر از سیم ۱ باشد $B \propto \frac{I}{d}$

۱۸۹ گزینه ۱) با توجه به جهت میدان E⊙ بار مثبت به سمت ⊙ حرکت می‌کند و به آن نیروی الکتریکی وارد شده و برای آن که نیرو بیشترین شود پس نیروی مغناطیسی نیز باید به سمت ⊙ باشد. حال با قاعده دست راست نتیجه می‌گیریم $\vec{v}$ باید بالا باشد.



۱۹۰ گزینه ۴) جهت جریان در مدار چپ باعث ایجاد میدان مغناطیسی به سمت چپ می‌شود که از مدار سمت راست نیز می‌گذرد.

در مدار سمت راست جهت جریان القایی باید به سمت (۲) باشد تا میدان مغناطیسی ایجاد شده به سمت راست باشد و با آن میدان مدار مخالفت کند.

وقتی مقاومت رئوستا کم می‌شود چون جریان زیاد شده و میدان نیز تقویت می‌شود در مدار سمت راست نیز در همین جهت جریان القایی مجدداً داریم.

۱۹۱ گزینه ۲)

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\mu_0 \frac{AN^2}{l} \cdot I^2 \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \frac{l_B}{l_A} = \left(\frac{2}{1}\right)^2\left(\frac{1}{2}\right) = 2$$

برابر ⇐ مقاومت باید و I برابر A

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)\left(\frac{l_B}{l_A}\right) = \left(\frac{2}{1}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = 1$$

۱۹۲ گزینه ۴)

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -40\times10^{-3} \times 10 \times 400 = -3{,}6\times10^{-1}\ J$$

$$E_2 - E_1 = \left(\frac{1}{2}mv_2^2 + mgh\right) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2\right) = 40\times10^{-3}\left(\frac{1}{2}\times 190^2 + 10\times 400 - \frac{1}{2}\times 80^2\right)$$

$$= (4\times10^{-2})(184\times10^2) = 9{,}36\times10^{-1}\ J$$

۱۹۳ گزینه ۱)

$$P_b + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + P_0 \rightarrow P_G = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 \qquad P_G = P_b - P_0$$

$$\rightarrow P_G = 1000\times10\times\frac{9}{10} - 1200\times10\times\frac{1}{2} = 9000 - 4000 = 3000\ (Pa)$$

۱۹۴ گزینه ۳)

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (104 - 100)\ kPa = \rho \times 10 \times (20 - 0) \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow 4\times10^3 = \rho \times 10 \times 15 \times 10^{-2} \Rightarrow \rho = \frac{4\times10^3}{1{,}5} \rightarrow \rho = 4000\ kg/m^3$$

$$P = \rho g h + P_0 \rightarrow 100\times10^3 = 4000\times 6 \times \frac{2}{100} + P_0 \rightarrow P_0 = 98000\ pa = 98\ kPa$$

۱۹۵ گزینه ۴) $0^\circ C$ یخ صفر $\xrightarrow{Q_1}$ $0^\circ C$ آب صفر $\xrightarrow{Q_2}$ $10^\circ C$ آب

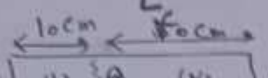
$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mL_f + mc\Delta\theta = 20\times 334 + 20\times 4{,}2\times 10 = 6720 + 840$$

$$\Rightarrow Q = 7560\ J$$

(۱۹۶) گزینه ۲)

$$H = K\frac{A\Delta\theta}{L} = \frac{۴۰۰ \times ۵\times۱۰^{-۴} \times ۵۰}{۵۰\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow H = ۲۰\ (W)$$



$$H_۱ = H_۲ \rightarrow \frac{\Delta\theta_۱}{L_۱} = \frac{\Delta\theta_۲}{L_۲} \rightarrow \frac{۸۰-\theta}{۱۰} = \frac{\theta-۳۰}{۴۰} \rightarrow \theta = ۷۰^\circ C$$

(۱۹۷) گزینه ۳) دمای کلوین باشد:

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{Q_C}{Q_H - Q_C} \rightarrow K_{\text{یخچال}} = \frac{Q_C/Q_C}{\frac{Q_H}{Q_C} - \frac{Q_C}{Q_C}} = \frac{۱}{\frac{T_H}{T_C} - ۱}$$

$$\rightarrow K_{\text{یخچال}} = \frac{۱}{\frac{۴۰۰}{۳۰۰} - ۱} = \frac{۱}{\frac{۱۰۰}{۳۰۰}} \rightarrow K_{\text{یخچال}} = ۳$$

(۱۹۸) گزینه ۱) در فرایند بی‌دررو $Q = ۰$ است پس تغییر انرژی درونی با تابع دما و مقدار گاز ثابت است پس ΔU مثبت یعنی افزایش دما

$$\Delta U = W \rightarrow \Delta U \text{ مثبت}$$

W مثبت ← کاهش حجم

چون در کاهش حجم انرژی درونی تابع دما و مقدار گاز ثابت است پس ΔU مثبت یعنی افزایش دما

(۱۹۹) گزینه ۳) فشار باید خلق باشد:

$$P_{G_۱} = ۱/۵\times۱۰^۵ \rightarrow P_۱ = P_{G_۱} + P_۰ = ۱/۵\times۱۰^۵\ (Pa)$$

$$P_{G_۲} = ۲P_{G_۱} = ۱۰^۵ \rightarrow P_۲ = ۲\times۱۰^۵\ (Pa)$$

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \rightarrow$$

$$\frac{T_۲}{T_۱} = \frac{۴}{۱/۵} \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{۴}{۱/۵} \Leftarrow \frac{۱/۵\times۱۰^۵ \times V_۱}{T_۱} = \frac{۲\times۱۰^۵ \times (۲V_۱)}{T_۲}$$

$$\rightarrow \frac{U_۲}{۶۰۰} = \frac{۴}{۱/۵} \rightarrow U_۲ = ۱۶۰۰\ (J)$$

(۲۰۰) گزینه ۳)

$$\Delta U = nC_V\Delta T = n\times\frac{۵}{۲}R\Delta T \Rightarrow \Delta U_{A\to C} = \frac{۵}{۲}nR\Delta T = \frac{۵}{۲}P\Delta V$$

$$\rightarrow ۱۰۰۰ = \frac{۵}{۲}\times۱۰^۵ \times \Delta V \rightarrow \Delta V = ۴\times۱۰^{-۳}\ (m^۳) = ۴\ Lit$$

$$\Delta U_{A\to B\to C} = \Delta U_{A\to B} + \Delta U_{B\to C} = Q_{A\to B} + W_{A\to B} + Q_{B\to C} + W_{B\to C}$$

$W_{A\to B}$: صفر (حجم ثابت)

$W_{B\to C}$: مساحت زیر نمودار

$$\Rightarrow ۱۰۰۰ = Q_{A\to B} + Q_{B\to C} + \frac{(-)(۲\times۱۰^۵ + ۱۰^۵)\times۴\times۱۰^{-۳}}{۲} \Rightarrow ۱۰۰۰ = Q_{A\to B\to C} - ۶۰۰$$

افزایش حجم و کار منفی است

$$Q_{A\to B\to C} = ۱۶۰۰\ J$$