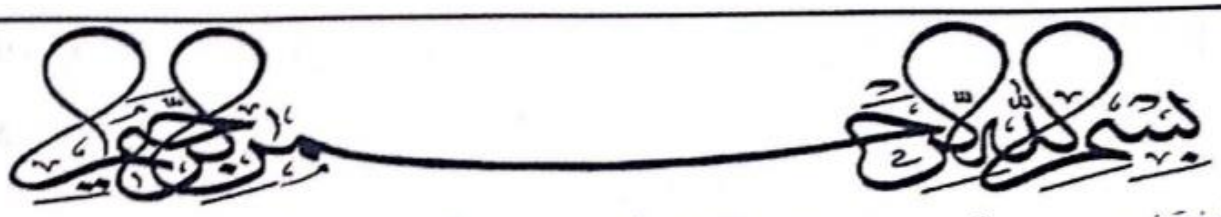
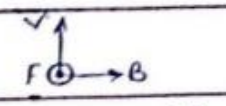


پاسخ تشریحی پرسشهای مرتبط با کنکور خارج ۱۴۰۱ - آزمون نظری - قلمچی - دفترچه A

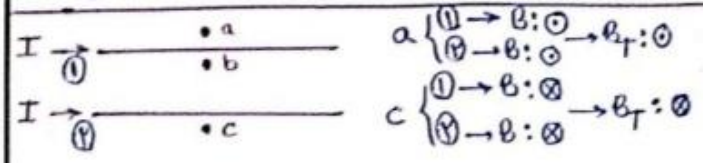
۱۸۱- (۴)

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{۲۰۷}_{۸۲}Pb + {}^{۴}_{۲}He \Rightarrow \begin{cases} A = ۲۱۱ \\ Z = ۸۴ \end{cases} $$

۱۸۲- (۱) چون ذره الکترون است با دست چپ جهت نیرو را پیدا می‌کنیم:



۱۸۳- (۲)



چون نقطه b به سیم ① نزدیکتر است.

به ترتیب ← بیرون سو - درون سو - درون سو

۱۸۴- (۲)

$$ \Delta V = V_۰ \times (۲۴\alpha) \times \Delta\theta \rightarrow \Delta l = l_۰ \times ۳ \times \alpha \times ۱۲۰ \rightarrow \alpha = ۲۲۵ \times ۱۰^{-۵}\ K^{-۱} $$

۱۸۵- (۳)

$$ E_A = U_A = mgh = ۵۰\ m \quad , \quad E_B = U_B + K_B = ۳۴\ m + K_B \rightarrow K_B = ۱۶\ m = \frac{۱}{۲} m v_B^۲ \rightarrow v_B = \sqrt{۳۲}\ \frac{m}{s} $$

$$ E_C = U_C + K_C = ۱۸\ m + K_C \rightarrow K_C = ۳۲\ m = \frac{۱}{۲} m v_C^۲ \rightarrow v_C = ۸\ \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{\frac{۶۴}{۳۲}} = \sqrt{۲} $$

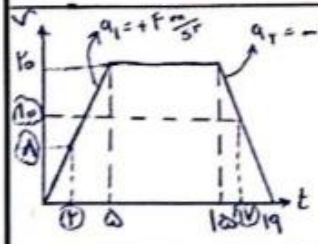
چون میزبدون اصطکاک است، انرژی پایستگی و در همه نقاط برابر ۵۰m است.

۱۸۶- (۲) چون جابجایی در بازه (۱۶-۹) صفر است، پس در طی این بازه، نقطه بازگشت است و سرعت $v = ۰$ است:

$$ t_{۹-۲۱/۵}: \begin{cases} v_۲ = at + v_۰ \rightarrow ۰ = ۱۴ + v_۰ \rightarrow v_۰ = -۱۴\ \frac{m}{s} \\ \Delta x = \left(\frac{v_۰ + v_۰}{۲}\right) t = \left(\frac{۰ - ۱۴}{۲}\right) \times ۲۱/۵ = -۲۶۱/۵\ m \end{cases} $$

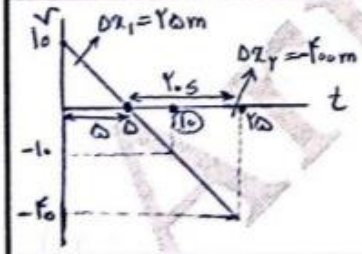
در بازه (۱۶-۱۲/۵) اندازه جابجایی با بازه (۹-۱۲/۵) برابر است و مسافت طی شده می‌شود: $l = ۲۶۱/۵ \times ۲ = ۴۹\ m \Leftarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۴۹}{۷} = ۷$

۱۸۷- (۳)



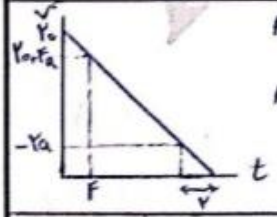
$$ a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۱۰ - ۸}{۱۷ - ۲} = \frac{۲}{۱۵}\ \frac{m}{s^۲} $$

۱۸۸- (۳) نسبت تشابه دو شکل را با توجه به جابجایی‌ها بدست می‌آوریم: $k = \sqrt{\frac{۴۰۰}{۲۵}} = ۴$



از شروع حرکت تا جایی که سرعت متحرک ۲ بار تغییر جهت داده است و از آن به بعد در خلاف جهت محور x‌ها است، پس با توجه به نمودار جابجایی متحرک (۱۰۵) در جهت محور x بوده است.

۱۸۹- (۲)



$$ \Delta x_{۰-۴} = \frac{(۲۰ + ۲۰ + ۴a) \times ۴}{۲} = ۸(a + ۱۰) $$

$$ \Delta x_{\text{مثلث پایانی}} = \frac{۲۷ - ۲۹}{۲} = -۲a $$

$$ \Rightarrow \frac{۸(a+۱۰)}{-۲۵} = ۳۶ \rightarrow a = -۱\ \frac{m}{s^۲} $$

۱۹۰- (۴) طبق قانون سوم نیوتون هنگامی که شخص به شخص دیگر نیروی F وارد می‌کند، شخص دیگر نیز نیروی به همان اندازه اما در خلاف جهت به آن وارد می‌کند و همچنین طبق قانون دوم نیوتون $F = ma$ چون اندازه نیروی وارده بر هر دو شخص برابر است اما جرم فرد ۱ کمتر است در نتیجه شتاب بیشتری می‌گیرد ←

$$ \begin{cases} \vec{F} = -\vec{F}' \\ a_۱ > a_۲ \end{cases} $$

۱۹۱- ① $mg - kD\alpha = ma \rightarrow 10m - \left(\frac{9}{100} \times 200\right) = m \rightarrow 9m = 18 \rightarrow m = 2kg$

۱۹۲- ④ در لحظه $t=0$ که $F_2 = 0$ است و $F_1 = 10N$ است اما چون $f_{s_{max}} = 0.4 \times 40 = 14N$ است پس $f_s = 10N$ باید باشد و جسم ساکن است

$f_s = \mu_s F_N \rightarrow 10 = 0.4 F_N \rightarrow F_N = 25N \rightarrow F_2 = 40 - 25 = 15N$ می‌شود $f_{s_{max}} = f_s = F_1 - F_2$

پس تا لحظه‌ای که اندازه F_2 به $15N$ می‌رسد مقدار f_s ثابت و برابر $10N$ است اما پس از آن چون F_2 روبه بالا رو به افزایش است مقدار F_N کاهش یافته و جسم حرکت می‌کند و چون $\mu_k < \mu_s$ است پس پس از اینکه $F_2 = 15N$ شد مقدار نیروی اصطکاک از $10N$ کمتر و رو به کاهش می‌رود.

۱۹۳- ④ چون برآیند گشتاور از همه‌ی نیروها حول محور گذرنده از نقطه‌ی O صفر است و برای یافتن زاویه‌ی بازتابش نیروی F_4 از روش هندسی دستوار است و برای یافتن زاویه‌ی بازتابش نیروهای دیگر به روش تستی اکتفا می‌کنیم ←

$40 \xrightarrow{-30} 10 \xrightarrow{-30} -20 \xrightarrow{-30} -50 \xrightarrow{-30} (-80)$

① ② ③ ④ ⑤

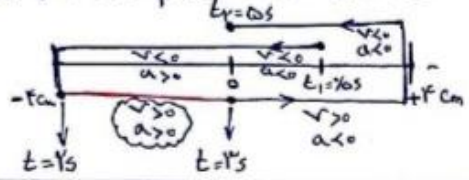
۱۹۴- ③ چون پرتو فرودی هوا-آبی پرتو درونی است پس $\theta_1 = \theta_4$ است و طبق رابطه $\frac{v_4}{v_1} = \frac{\sin\theta_4}{\sin\theta_1}$ سرعت این دو پرتو نیز برابر است

اعداد را به جای ۲ و ۳ داریم:

$\theta_3 > \theta_2 \rightarrow \sin\theta_3 > \sin\theta_2 \rightarrow \frac{v_3}{v_1} = \frac{\sin\theta_3}{\sin\theta_2} \rightarrow v_3 > v_2$

$\theta_3 > \theta_4 = \theta_1 > \theta_2 \Rightarrow v_2 < v_1 = v_4 < v_3$

۱۹۵- ① $x = 0.4\cos\frac{\pi}{2}t \rightarrow A = 4cm$ ، $\omega = \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 4s \Rightarrow$ هر FA در $4s$ پس هر A در $1s$ طی می‌کند.



۱۹۶- ① $E = K + U = 5 + 15 = 20mJ = 2 \times 10^{-2} J = 2\pi^2 m A^2 f^2 = 2 \times 10 \times 10^{-1} \times 4 \times 10^{-4} f^2 \rightarrow f = 5Hz$

۱۹۷- ④ $E = \frac{3.2 \times 10^{-19} J}{1.6 \times 10^{-19}} = 2000ev$ ، $E = \frac{-13.6}{n^2} \rightarrow \begin{cases} E_1 = -13.6ev \\ E_2 = -3.4ev \\ E_3 = -1.51ev \\ E_4 = -0.85ev \end{cases} \Delta E = 2000ev \rightarrow \begin{cases} n=4 \rightarrow r = 9.n^2 = 144 \\ n'=2 \end{cases}$

۱۹۸- ④ $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \rightarrow \begin{cases} \text{از } 3 \text{ به } 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{14}\right) \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{100 \times 14 \times 9}{5} nm \\ \text{از } \infty \text{ به } 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda_{min}} = \frac{1}{100}\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{\infty}\right) \Rightarrow \lambda_{min} = 900 nm \end{cases}$

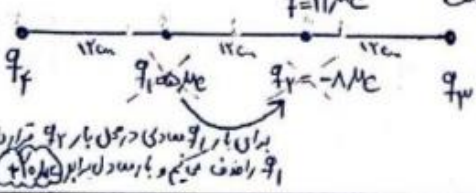
$f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \begin{cases} f_{max} = \frac{c}{\lambda_{min}} = \frac{3 \times 10^8 \frac{m}{s}}{9 \times 10^{-7} m} = \frac{1}{3} \times 10^{15} Hz \\ f_{min} = \frac{c}{\lambda_{max}} = \frac{3 \times 10^8 \frac{m}{s}}{\frac{14}{5} \times 10^{-7} m} = \frac{5}{28} \times 10^{15} Hz \end{cases} \Rightarrow \Delta f = \frac{3}{14} \times 10^{15} Hz = 1.75 \times 10^{14} Hz$

۱۹۹- ③ $C = \frac{Q}{V} \rightarrow C = \frac{Q'}{V+1} \rightarrow Q' = \underbrace{CV}_{Q} + C \Rightarrow$ تفسیر کرده 8×10^{-6} یعنی

$\Delta Q = ne \rightarrow 8 \times 10^{-6} C = 1.6 \times 10^{-20} n \rightarrow n = 5 \times 10^{13}$

۲۰۰- ① $\Delta U = -\Delta K = q_0 \Delta V \rightarrow -\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-9} \times (400 - 100) = 5 \times 10^{-9}(V_B - V_A) \rightarrow V_B - V_A = -120V$

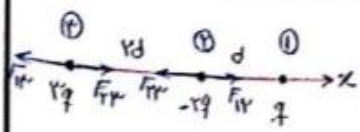
۲۰۱- ③ چون در خارج بارهای q_3 و q' نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_4 صفر شده است



پس باید $q_3 < 0$ باشد:

$\frac{|q_3|}{q'} = \left(\frac{r_3}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{|q_3|}{12} = \left(\frac{36}{24}\right)^2 \rightarrow q_3 = -27\mu C$

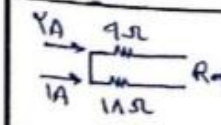
۲۵۲- ④



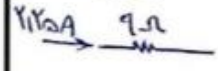
$$\begin{cases} F_{۴۳}=\frac{۲Kq^۲}{d^۲}\sim ۴F' \\ F_{۴۲}=\frac{Kq^۲}{(۲d)^۲}\sim F' \\ F_{۴۱}=\frac{۳۲Kq^۲}{(۲d)^۲}\sim ۲۱۵F' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{net(q)}=F_{۴۳}-F_{۴۱}=(۲۱۵F')\vec{i}=\vec{F} \\ F_{net(-۲q)}=F_{۱۲}-F_{۴۲}=(۱۱۵F')\vec{i} \end{cases}$$

$$=\frac{۱۱۵F'}{۲۱۵F'}\vec{F}=\frac{۳}{۷}\vec{F}$$

۲۵۳- ④



$$I=۳=\frac{\mathcal{E}}{r+۴}\rightarrow \mathcal{E}=۳(r+۴)$$



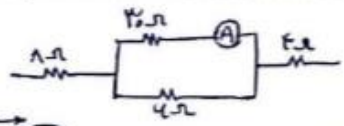
$$I=\frac{۹}{۶}=\frac{\mathcal{E}}{r+۹}=\frac{۳(r+۴)}{r+۹}\rightarrow r=۳\Omega$$

۲۵۴- ④

$$\Rightarrow \mathcal{E}=(۴V+۳V)\times\frac{\text{هاروت دوزی}}{۳+۴}=۸V$$

۲۵۵- ①

کلیدباز:

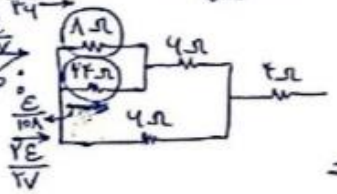


$R_{eq}=۱۲\Omega$

$$I=\frac{\mathcal{E}}{۱۲}(A)\rightarrow \text{عددآمپرسنج}: \frac{\mathcal{E}}{۱۲}\times\frac{۱}{۴}=\frac{\mathcal{E}}{۱۲\times۴}$$

(I_1)

کلیدبسته:



$R_{eq}=۸\Omega$

$$I=\frac{\mathcal{E}}{۹}(A)\rightarrow \text{عددآمپرسنج}: I-I_۸-I_{۲۴}=\frac{\mathcal{E}}{۹}-\frac{\mathcal{E}}{۲۴}-\frac{\mathcal{E}}{۲\times۲۴}=\frac{۲\mathcal{E}}{۲۷}$$

(I_2) — مقاومت ۲۴Ω — مقاومت ۸Ω

$$\Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱}=\frac{۲\mathcal{E}}{۲۷}\times\frac{۱۲\times۴}{\mathcal{E}}=۸$$

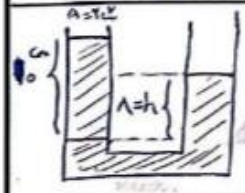
۲۵۶- ② با اتصال کلیدها مقاومت خارجی می‌شود $(R+۱)\Omega$ و با قطع کلیدها مقاومت خارجی می‌شود ۱Ω (مقاومت R اتصال کوتاه می‌شود) و چون توان خروجی ثابت است، داریم:

$$r=\sqrt{R_۱R_۲}\rightarrow ۲=\sqrt{۱\times(R+۱)}\rightarrow R=۳\Omega$$

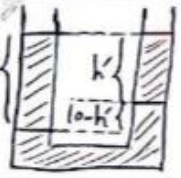
۲۵۷- ③

$$\frac{\rho}{T}=\frac{m_w+m_0}{V_w+V_0}\xrightarrow{m=\rho V}٪۸۸=\frac{۱۰^۳+\rho(٪۸V_0)}{۱۰^۳+V_0}\rightarrow ۸۸۰+٪۸۸V_0=۱۰۰۰+٪۸V_0\rightarrow V_0=۱۵۰۰cm^۳$$

۲۵۸- ④



$$۱۰\times٪۸=h\times۱\quad (h=۸cm)$$



$$(۱۰\times٪۸)=۱\times(۱۰-h')+۲\times۵h'\rightarrow h'=۱cm$$

$$V=۸\times۲=۱۶cm^۳$$

۲۵۹- ①

$$P_{out}=\frac{mgh}{t}=\frac{۱۲۰\times۱۰\times۱۵}{۶۰}=۳۰۰w=۳Kw\ ,\ Ra=\frac{P_{out}}{P_{in}}\times۱۰۰\rightarrow Ra=\frac{۳}{۵}\times۱۰۰=٪۶۰$$

۲۶۰- ④

$$(m\times۹۰۰\times(۵r-۹۶))+(۲۱۵\times۲۶۰\times(۵r-۵۰))=۰\rightarrow -۲m+۲=۰\rightarrow m=۱kg$$