

# پاسخ کنکور 1405

رشته تجربی

تهیه و تنظیم: حسین الهی

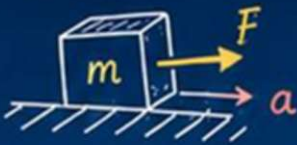
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_p = mgh$$

$$Q = It$$

$$F = ma$$

$$V = IR$$

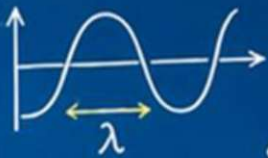


$$P = VI$$

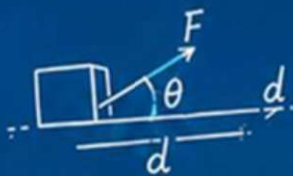
$$E = hf$$

$$h\nu$$

$$v = f\lambda$$



$$W = Fd \cos \theta$$



$$p = mv$$





۴۶- کوتاه‌ترین طول موج در سری بالمر ( $n' = 2$ ) هیدروژن اتمی بر حسب ثابت ریذبرگ کدام است؟

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

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

$$\frac{1}{4R} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2R} \quad (1)$$

(از  $\infty$  به ۲)  $\Rightarrow$  از  $n'$  های بزرگتر  $\Rightarrow$  سبک‌ترین اندکزی  $\Rightarrow$  کوتاه‌ترین طول موج

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - 0 \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{R}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{R}$$

۴۷- متحرکی روی محور x در لحظه  $t = 0$  s با شتاب ثابت  $\vec{a}_1 = (4 \hat{i} + \frac{m}{s^2} \hat{j})$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و

پس از مدتی با شتاب  $\vec{a}_2 = (-2 \hat{i} + \frac{m}{s^2} \hat{j})$  حرکت می‌کند تا متوقف شود. اگر در کل مسیر ۹۶ متر جابه‌جا شود،

سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 2$  s تا  $t_2 = 12$  s چند متر بر ثانیه است؟

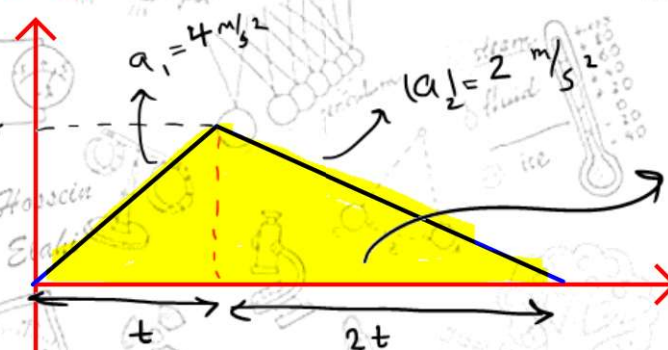
$$8,8 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

$$8,4 \quad (2)$$

$$8,8 \quad (1)$$

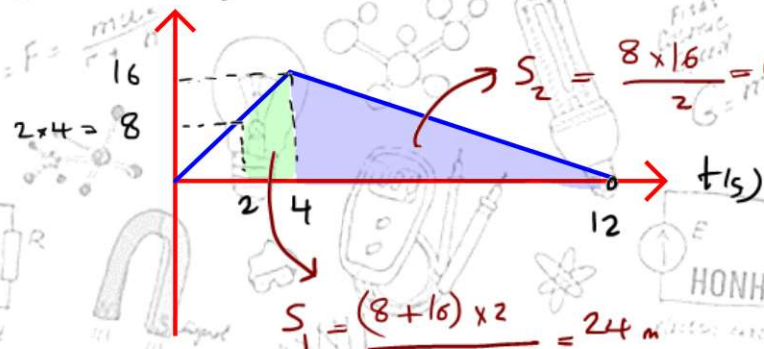
$v(m/s)$



$$S_{\text{کل}} = 96 \Rightarrow \frac{(4t) \times (3t)}{2}$$

$$t(s) \Rightarrow 96 = 6t^2 \Rightarrow t = 4(s)$$

$v(m/s)$



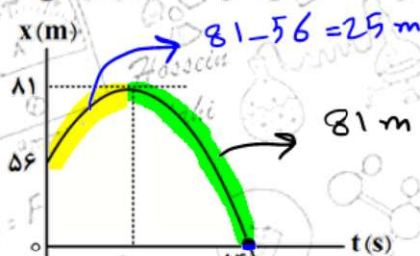
$$S_2 = \frac{8 \times 16}{2} = 64 \text{ m}$$

$$S_1 = \frac{(8+16) \times 2}{2} = 24 \text{ m}$$

$$v_{\text{av}} = \frac{(24+64)}{10} = 8.8 \text{ m/s} \quad \checkmark$$



۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. تندی متوسط در بازه زمانی که



ردار مکان متحرک در جهت محور  $x$  است، چند متر بر ثانیه است؟

یعنی ۱۴۵

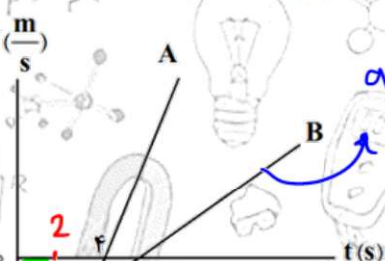
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{81+25}{14} = \frac{106}{14} = \frac{53}{7}$$

- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۵۳/۷  
(۴) ۲۳/۷

۴۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در

لحظه  $t=0$  s متحرک B از مبدأ محور و متحرک A از مکان  $\vec{x}_0 = (+50\text{ m})\hat{i}$  عبور کنند، در لحظه  $t=2$  s، فاصله

دو متحرک از هم چند متر است؟



$$a_B = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_A = \frac{(14+28) \times 2}{2} = 42 \text{ m}$$

$$a_A = \frac{28}{4} = 7 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_B = \frac{(10+0) \times 2}{2} = 10 \text{ m}$$

یعنی از گانه ۲ متر متحرک A، ۴۲ متر و متحرک B، ۱۰ متر جابجا می شود

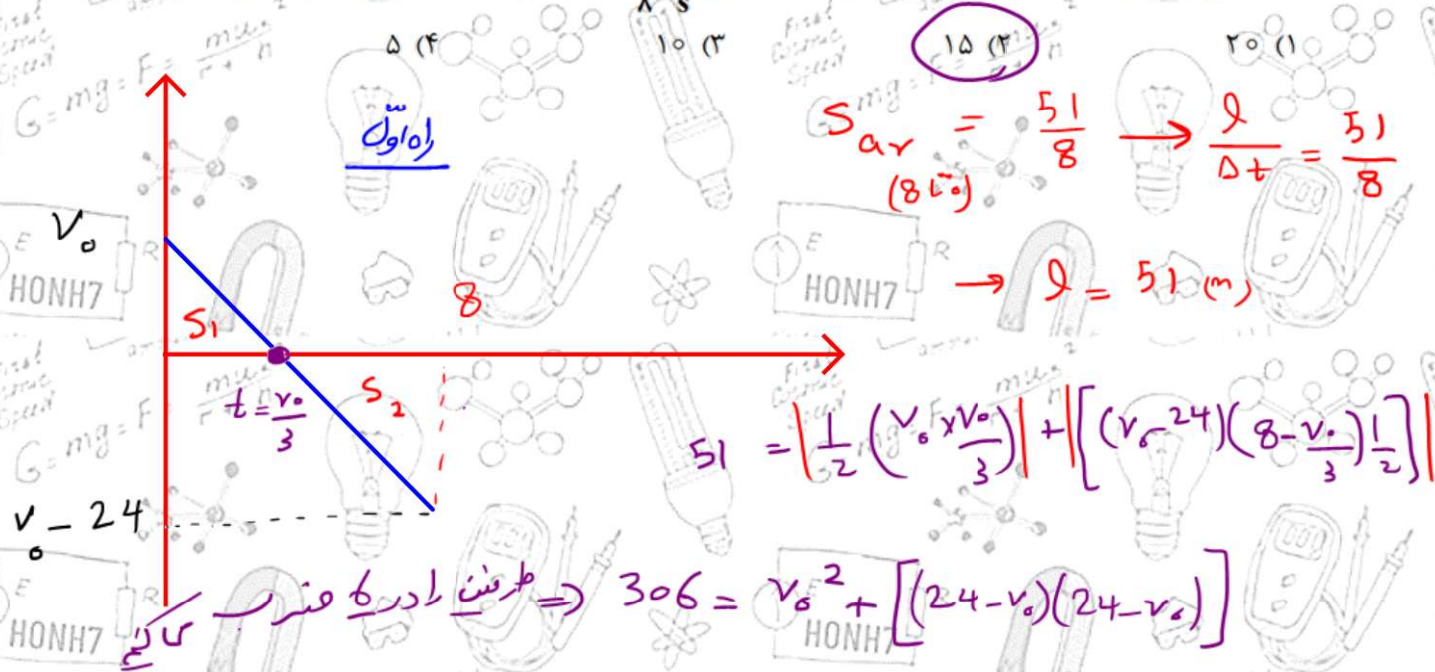
یعنی متحرک A از مکان ۵۰ + ۵۲ = ۱۰۲ مکان + ۸ می رسد و متحرک B از مکان ۰ به

مکان ۱۰۲ - ۱۰۲ = ۰ می رسد فاصله آنها ۲۴ متر می شود



۵۰- متحرکی روی محور  $x$  با شتاب ثابت  $\vec{a} = (-3 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$  حرکت می‌کند و در مکان  $\vec{x} = (13, 5 m) \vec{i}$  جهت حرکت آن

تغییر می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول  $\frac{51 m}{s}$  باشد، سرعت اولیه متحرک چقدر متر بر ثانیه است؟

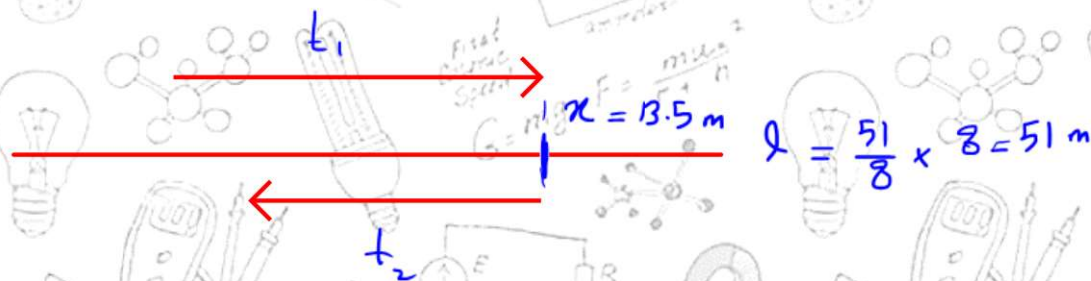


$$\Rightarrow 306 = v_0^2 + 24^2 - 48v_0 + v_0^2$$

$$\Rightarrow 2v_0^2 - 48v_0 - 270 = 0 \Rightarrow v_0^2 - 24v_0 - 135 = 0$$

$$\Rightarrow v_0 = 15 m/s$$

راهِ دوم



$$\frac{1}{2} a t_1^2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = 51 \rightarrow \frac{3}{2} (t_1^2 + t_2^2) = 51$$

$$\Rightarrow t_1^2 + t_2^2 = 34 \rightarrow \text{فقط اعداد طبیعی 3 و 5}$$

می‌تواند صواب باشد که اگر  $t = 3$  را انتخاب کنیم  $v_0 = 9 m/s$  می‌شود که در نتیجه  
 نمی‌باشد پس  $t = 5$  و  $v_0 = 15 m/s$  یا هیچ صواب است



۵۱- قطعه چوبی با تندی اولیه  $V_0$  روی سطح افقی پرتاب می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰.۲ است. اگر

این قطعه پس از پیمودن مسافت ۶.۲۵ m بایستد، مدت زمان حرکت این قطعه چند ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱) ۲.۵

$$v_1 = v_0$$

$$v_2 = 0$$

$$f_k = \mu_k \times F_N = 0.2 \times mg = 2m$$

$$F_{net} = m \times a \Rightarrow -2m = m \times a$$

$$\Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-2)(6.25) \Rightarrow v_0^2 = 25 \Rightarrow v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{6.25}{\Delta t} = \frac{5 + 0}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{6.25 \times 2}{5} = \frac{12.5}{5} = 2.5 \text{ (s)}$$

۵۲- فنری به طول ۴۰ cm و ثابت  $250 \frac{N}{m}$  از سقف آسانسوری آویزان است. وزنه‌ای به جرم ۵۰۰ g را به انتهای فنر

می‌آویزیم و آسانسور با شتاب ثابت، در مدت ۸ s از حال سکون، ۱۶ متر رو به بالا حرکت می‌کند. طول فنر چگونه

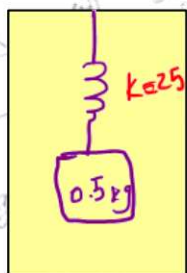
تغییر می‌کند؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

(۲) ۲۰.۶ میلی‌متر کاهش می‌یابد.

(۱) ۱۸.۶ میلی‌متر کاهش می‌یابد.

(۴) ۲۰.۶ میلی‌متر افزایش می‌یابد.

(۳) ۱۸.۶ میلی‌متر افزایش می‌یابد.



$$\Delta y = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} (a) (64) \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2$$

$$F_e = m(g + a) \Rightarrow kx = m(g + a)$$

$$\Rightarrow 250 \times x = 0.5 (9.8 + 0.5)$$

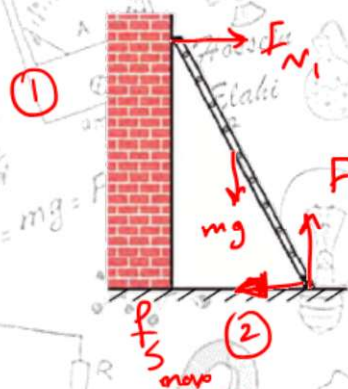
$$\Rightarrow x = \frac{5.15}{250} = 0.0206 \text{ m} = 20.6 \text{ mm}$$





۵۳- در شکل زیر، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب

اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان  $\mu_s < 1$  باشد، کدام مورد درست است؟



نیروی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، برابر وزن نردبان است.

نیروی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، برابر وزن نردبان است.

نیروی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است.

نیروی که سطح دیوار به نردبان وارد می کند، بیشتر از وزن نردبان است.

$$F_{N2} = mg$$

$$F_{N1} = f_{s \max 2} \Rightarrow F_{N1} < F_{N2} \Rightarrow F_N < mg$$

$$f_{s \max 2} = \mu_s \times F_{N2} \xrightarrow{\mu_s < 1} \mu_s \times F_{N2} < F_{N2} \Rightarrow f_{s \max 2} < F_{N2}$$

۵۴- یک سامانه جرم - فنر را روی سطح افقی بدون اصطکاک در نظر بگیرید. جرم را به اندازه مشخصی از مکان تعادل

خود کشیده و سپس رها می کنیم. پس از مدت ۰.۱۵s این جرم با تندی  $0.5 \frac{m}{s}$  برای اولین بار از مکان تعادل خود

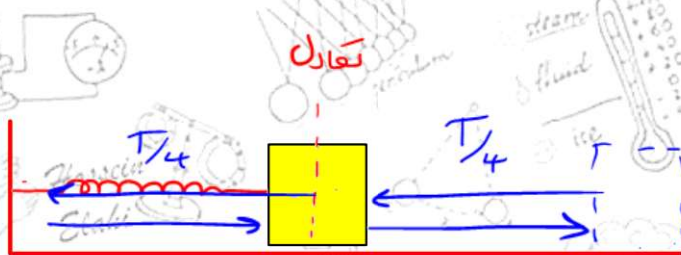
عبور می کند. دامنه حرکت این نوسانگر چند سانتی متر است؟ ( $\pi = 3$ )

۲.۰ (۴)

۲.۵ (۳)

۵.۰ (۲)

۷.۵ (۱)



زمانی که برای اولین بار از نقطه تعادل عبور می کند

$$\frac{T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.6$$

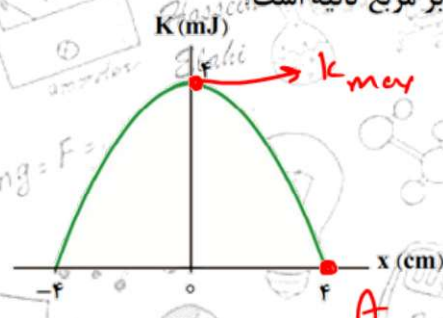
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.6} = \frac{20\pi}{6} = \frac{10\pi}{3}$$

و در این مکان سرعت آن بیشینه است

$$v_{\max} = A \cdot \omega \Rightarrow 0.5 = A \times \left( \frac{10\pi}{3} \right) \Rightarrow A = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$



۵۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم  $100\text{g}$  مطابق شکل است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان  $x = 3\text{cm}$  عبور می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$K_{\max} = 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

$$\frac{1}{2} m v_m^2 = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{1}{2} m (A^2 \omega^2) = 4 \times 10^{-3}$$

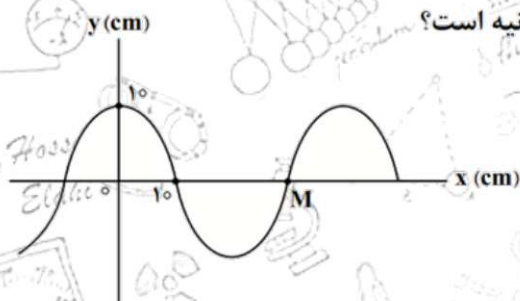
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \left( \frac{1}{100} \right) \left( \frac{4}{100} \right)^2 (\omega^2) = 4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-5} \omega^2 = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \omega^2 = \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50$$

محاسبه شتاب - مکان  
نوشتار

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 x = 50 \times \frac{3}{100} = \frac{150}{100} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که با بسامد  $8\text{Hz}$  در یک ریسمان منتشر می‌شود، در یک لحظه معین مطابق شکل زیر است. تندی ذره M در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



$$A = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$$

$$f = 8\text{Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f \Rightarrow \omega = 2\pi(8) = 16\pi$$

$$\frac{\lambda}{4} = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$$

$$v_m = A\omega = (0.1)(16\pi) = 1.6\pi = \frac{8\pi}{5}$$

ذره M دارای بیشترین سرعت است

۵۷- اگر از یک چشمه صوت ۲۰ متر دور شویم، تراز شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۴ دسی بل تغییر می‌کند. فاصله اولیه از این چشمه صوت چند متر بوده است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود و  $\log 2 = 0.3$ )

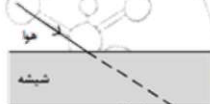
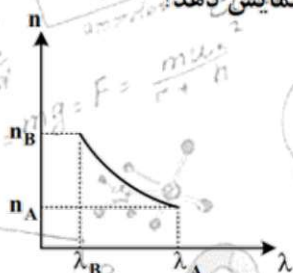
$$\beta_1 - \beta_2 = 14\text{dB} \Rightarrow 10 \log \frac{I_1}{I_2} = 14$$

$$\Rightarrow 10 \log \left( \frac{d_2}{d_1} \right)^2 = 14 \Rightarrow 20 \log \frac{d_2}{d_1} = 14 \Rightarrow \log \frac{d_2}{d_1} = 0.7 = 1 - 0.3 = \log 10 - \log 2$$

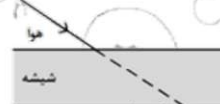
$$\frac{d_2}{d_1} = 5 \Rightarrow \frac{d+20}{d} = 5 \Rightarrow d = 5\text{m}$$



۵۸- نمودار شکل زیر، تغییرات ضریب شکست در طیف نور سفید بر حسب طول موج برای شیشه را نشان می‌دهد که در آن دو مؤلفه از باریکه نور سفید با A و B مشخص شده‌اند. اگر نور سفید از هوا به یک تیغه شیشه‌ای متوازی السطوح بتابد و سپس از تیغه خارج شود، کدام مورد می‌تواند مسیر باریکه‌های A و B را به درستی نمایش دهد؟



(۲)



(۱)



(۴)

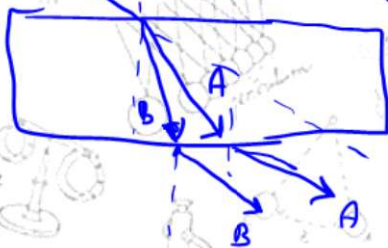


(۳)

$$\lambda_B < \lambda_A, n_B > n_A$$

وقتی نور از هوا وارد شیشه می‌شود هر باریکه‌ای که

ضریب شکست بیشتری داشته باشد بیشتر دچار انحراف می‌شود یعنی باریکه B نسبت به باریکه A بیشتر انحراف می‌شود و هم‌اکنون



بیشتر باید موازی پرتو اولیه باشد اما پرتو B مطابق شکل کجاست بنابراین گزینه ۲ صحیح است

۵۹- کسری از یک ماده رادیواکتیو که بعد از گذشت زمان t باقی می‌ماند، برابر با  $\frac{1}{3}$  است. کسری از این ماده که بعد از

گذشت زمان  $\frac{t}{2}$  باقی می‌ماند، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

$$m = \frac{M}{2^n}$$

$$n = \frac{t}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{M}{2^n}$$

$$\Rightarrow \frac{M}{2^{n_1}} = \frac{M}{2^n}$$

$$n_1 = 3$$

$$m_2 = \frac{M}{2^{n_2}}$$

$$= \frac{M}{2^{\frac{n_1}{2}}} = \frac{M}{2^{\frac{3}{2}}} = \frac{M}{\sqrt{2^3}} = \frac{M}{\sqrt{8}} = \frac{M}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} M$$

$$= \frac{M}{\sqrt{2^3}} = \frac{M}{\sqrt{8}} = \frac{M}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} M$$

$$= \frac{M}{\sqrt{2^3}} = \frac{M}{\sqrt{8}} = \frac{M}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} M$$

$$= \frac{M}{\sqrt{2^3}} = \frac{M}{\sqrt{8}} = \frac{M}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} M$$

$$= \frac{M}{\sqrt{2^3}} = \frac{M}{\sqrt{8}} = \frac{M}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} M$$

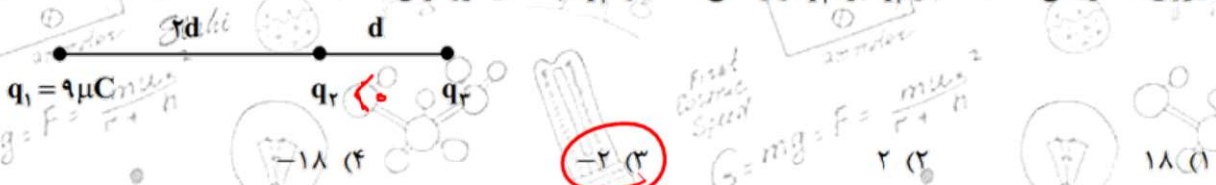
$$n_1 = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{t/2}{t} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1}{2}$$

$$n_2 = \frac{t/2}{T} = \frac{t}{2T}$$



۶۰- مطابق شکل سه ذره باردار روی یک خط راست قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  هم اندازه

نیروی الکتریکی است که بار  $q_1$  بر  $q_3$  وارد می‌کند. بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟

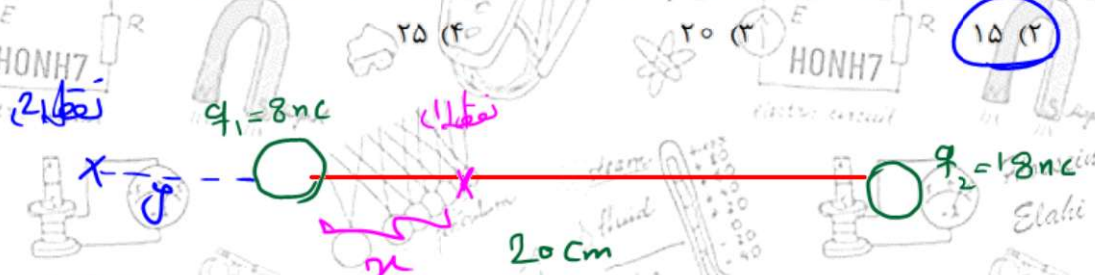


$$F_{T3} = F_{13} \Rightarrow F_{23} = 2F_{13} \Rightarrow \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} = 2 \frac{k|q_1||q_3|}{d^2}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{2}{9} \cdot 18 \Rightarrow |q_2| = 2 \mu C \Rightarrow q_2 = -2 \mu C$$

۶۱- دو ذره باردار  $q_1 = 8 nC$  و  $q_2 = 18 nC$  در فاصله  $20 cm$  از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه

بزرگی میدان الکتریکی  $E_1$  برابر بزرگی میدان الکتریکی  $E_2$  است. فاصله این دو نقطه چند سانتی‌متر است؟



$$|E_1| = 4|E_2| \Rightarrow \frac{k(8)}{x^2} = \frac{4k(18)}{(20-x)^2} \Rightarrow 9x^2 = (20-x)^2 \Rightarrow x = 5 cm$$

$$|E_1| = 4|E_2| \Rightarrow \frac{k(8)}{y^2} = \frac{4k(18)}{(20+y)^2} \Rightarrow 9y^2 = (20+y)^2 \Rightarrow y = 10 cm$$

$$\text{فاصلی دو نقطه} = x + y = 5 + 10 = 15 cm$$



۶۲- ظرفیت خازنی  $10\text{ nF}$  و بار الکتریکی آن  $50\text{ nC}$  است و بین صفحات خازن هوا قرار دارد. در حالی که خازن به

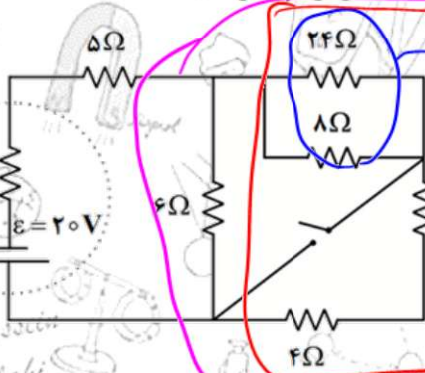
باتری وصل است عایقی با ثابت دی الکتریک  $k=5$  بین دو صفحه قرار داده می شود. انرژی خازن چند نانوذول تغییر می کند؟

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \rightarrow C_2 = 5C_1 = 50\text{ nF}$$

$$Q_1 = 50\text{ nC} \quad \left\{ \begin{array}{l} V = \frac{Q}{C} \\ C_1 = 10\text{ nF} \end{array} \right. \rightarrow V = \frac{50}{10} = 5\text{ (V)}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} V^2 (C_2 - C_1) = \frac{1}{2} (25) (50 - 10) = 500\text{ nJ}$$

۶۳- در مدار زیر، با بستن کلید جریانی که از مقاومت  $8\text{ }\Omega$  اهمی می گذرد، چند برابر می شود؟



کلید باز

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{20}{10} = 2\text{ (A)}$$

$$3x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$4y = \frac{2}{3} \rightarrow y = \frac{1}{6} \rightarrow I = 3\left(\frac{1}{6}\right) = 0.5\text{ (A)}$$

کلید بسته

$$I_m = \frac{20}{9}\text{ (A)}$$

$$8x = \frac{20}{9} \rightarrow x = \frac{5}{18}$$

$$3x = 3\left(\frac{5}{18}\right) = \frac{5}{6}\text{ (A)}$$

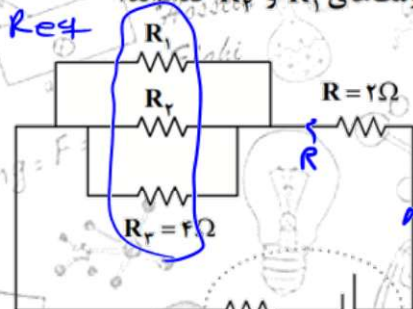
صفحه 9

$$\frac{5/6}{1/2} = \frac{5}{3}$$



۶۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت  $R$  برابر مجموع توان های مصرفی مقاومت های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  است.

اگر توان مصرفی مقاومت  $R_1$  دو برابر توان مصرفی مقاومت  $R_2$  باشد، مقاومت های  $R_1$  و  $R_2$  کدام اند؟



(۱)  $3\Omega$  و  $6\Omega$

(۲)  $4\Omega$  و  $6\Omega$

(۳)  $3\Omega$  و  $12\Omega$

(۴)  $6\Omega$  و  $12\Omega$  ✓

$$P_R = R I^2$$

$$R_{eq} I^2 = R I^2 \quad \text{طبق نکته}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = R = 2 \Rightarrow \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} \quad (*)$$

طبق سوال:  $P_1 = 2P_2 \Rightarrow$

$$\frac{V_1^2}{R_1} = \frac{2V_2^2}{R_2} \quad \text{موازی} \quad V_1 = V_2 \Rightarrow R_2 = 2R_1$$

جایگذاری در (\*)

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_1} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{3}{2R_1} = \frac{1}{4} \rightarrow R_1 = 6\Omega$$

$$R_2 = 12\Omega$$

راه سریع: باید به این نکته با  $R_{123}$  سری و جمع توان است پس  $R_{23} = 2\Omega$  و  $R_3 = 4\Omega$  است یعنی  $R_{12} = 4\Omega$  در یک خطی باید به هم وصل کرد و فقط گزینش ۴ می شود

۶۵- سیمی دارای مقاومت  $R$  است. مقاومت سیم ساخته شده از همان سیم در حالی که طول و قطر آن ۲۰ درصد کاهش یابد، چند برابر  $R$  است؟

(۲)  $\frac{5}{4}$

(۱) ۴



$0.8L$



$0.8D$

$$A_1 = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$R_1 = \rho \frac{L_1}{A_1} = \rho \frac{L}{\pi D^2}$$

$$A_2 = \frac{\pi (0.8D)^2}{4}$$

$$R_2 = \rho \frac{L_2}{A_2} = \rho \frac{4(0.8L)}{\pi (0.8)^2 D^2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{0.8} = \frac{1}{0.8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$



۶۶- مایع A با چگالی  $\rho_A = 1.2 \frac{g}{cm^3}$  را با مایع B با چگالی  $\rho_B = 1.8 \frac{g}{cm^3}$  مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط

$1.4 \frac{g}{cm^3}$  باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

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

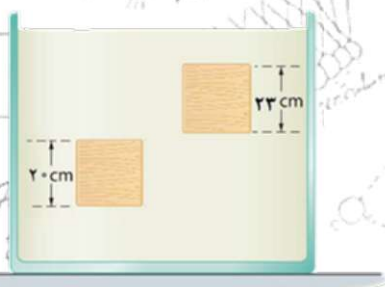
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 1.4 = \frac{1.2 V_A + 1.8 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 0.2 V_A = 0.4 V_B \Rightarrow V_A = 2 V_B$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{\rho_A} = 2 \left( \frac{m_B}{\rho_B} \right) \Rightarrow \frac{m_A}{1.2} = 2 \left( \frac{m_B}{1.8} \right) \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 2 \left( \frac{12}{18} \right) = \frac{4}{3}$$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع  $20 \text{ cm}$  درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین

و وجه بالای مکعب،  $6.9 \text{ کیلوپاسکال}$  است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع  $23 \text{ cm}$  در این شاره غوطه‌ور

باشد، اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



مطلب اول

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 6000 = \rho_{\text{مایع}} g \left( \frac{20}{100} \right)$$

$$\Delta P' = \rho g \Delta h' \Rightarrow \Delta P' = \rho_{\text{مایع}} g \left( \frac{23}{100} \right)$$

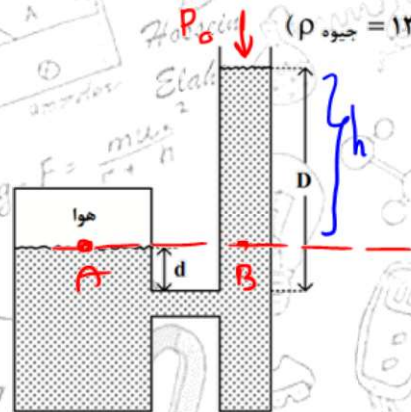
$$\Rightarrow \Delta P' = \frac{23}{20} \times 6000 = 6900 \text{ Pa} = 6.9 \text{ kPa}$$

$$\frac{6000}{\Delta P} = \frac{20}{23}$$



۶۸- در شکل زیر، مایع درون محفظه آب است و در آن مقداری هوا به دام افتاده است. اگر  $d = 6.8 \text{ cm}$  و  $D = 74.8 \text{ cm}$

باشد، فشار پیمانه‌ای هوای درون ظرف چند سانتی متر جیوه است؟ (آب  $\rho = 13.6$  جیوه)



$$P_A = P_B \rightarrow P = \rho g h + \dots$$

$$\Rightarrow P = \left( \frac{P_{\text{جوهر}}}{13.6} \right) \times 10 \times 68 \text{ Pa}$$

$$h = D - d = 74.8 - 6.8 = 68 \text{ cm}$$

$$\frac{P_{\text{جوهر}}}{13.6} \times 10 \times 68 = P \times 10 \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

برای تبدیل به سانتی متر  
فشار هوای به سانتی متر

۶۹- بازده یک نیروگاه تولید برق ۲۵ درصد است و بازده خطوط انتقال برق تولیدشده ۶۰ درصد است. بازده کل این

سیستم تولید و انتقال چند درصد است؟

$$R_{\text{کل}} = R_1 \times R_2 = \frac{25}{100} \times \frac{60}{100} = \frac{1500}{10000} = \frac{15}{100} = 15\%$$

۷۰- مواد A و B، جامدهایی هستند که در دمای ذوب قرار دارند. ۴۰۰ گرم از ماده A به  $50 \text{ kJ}$  گرما نیاز دارد تا ذوب

شود و ۳ kg از ماده B به  $150 \text{ kJ}$  گرما نیاز دارد تا ذوب شود. گرمای نهان ذوب A چند برابر گرمای نهان ذوب B

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A L_f A}{m_B L_f B} \Rightarrow \frac{150}{3000} = \frac{400 \times L_f A}{3000 \times L_f B} \Rightarrow \frac{L_f A}{L_f B} = 2.5$$



۷۱- ۳۰۰g آب ۷۰°C را در یک لیوان آلومینیومی ۱۲۰ گرمی که دمای آن ۲۰°C است، می‌ریزیم. دمای نهایی پس از آنکه آب و لیوان به تعادل گرمایی برسند، چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود،

$$c_{\text{آب}} = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow (0.3)(4187)(\theta_e - 70) + (0.12)(900)(\theta_e - 20) = 0$$

$$\Rightarrow 4187\theta_e - 293090 + 360\theta_e - 7200 = 0$$

$$\Rightarrow 4547\theta_e = 300290 \Rightarrow \theta_e = 66^\circ\text{C}$$



۷۲- جریان متناوبی که بیشینه آن ۴A و دوره آن ۰.۰۲s است از یک رسانای ۴ اهمی می‌گذرد. در لحظه  $t = \frac{5}{600}$ s نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

$$I_m = 4(A)$$

$$t = \frac{5}{600} s \rightarrow \mathcal{E} = ?$$

$$T = 0.02(s)$$

$$R = 4\Omega$$

$$\mathcal{E}_m = R \times I_m = 4 \times 4 = 16 (V)$$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_m \sin \frac{2\pi}{T} t = 16 \sin 100\pi t$$

$$t = \frac{5}{600} \rightarrow \mathcal{E} = 16 \sin \left( 100\pi \times \frac{5}{600} \right) \Rightarrow |\mathcal{E}| = 8 (V)$$



۷۳- سیم لوله‌ای آرمانی به طول ۵۰ cm چنان طراحی شده است که جریان ۱.۵ A از آن می‌گذرد. با عبور جریان، بزرگی

میدان درون آن و دور از لبه‌ها ۱.۸ G است. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} \Rightarrow 1.8 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 1.5}{0.5} \Rightarrow N = \frac{18 \times 10^{-5}}{3 \times 12 \times 10^{-7}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50$$

۷۴- اگر در مدل اتم هسته‌ای رادرفورد، الکترون‌ها مانند سیاره‌های منظومه شمسی که دور خورشید می‌چرخند، به دور

هسته در گردش باشند آنگاه با نزدیک شدن الکترون به هسته .....

(۱) انرژی آن افزایش می‌یابد

(۲) بسامد حرکت مداری آن کاهش می‌یابد

(۳) طول موج امواج الکترومغناطیسی تابش شده از آن کوتاه‌تر می‌شود

(۴) با گسیل پی در پی امواج الکترومغناطیسی، طیف گسیلی گسسته ایجاد می‌کند

← متن صفحه ۱۵۴ که درجی

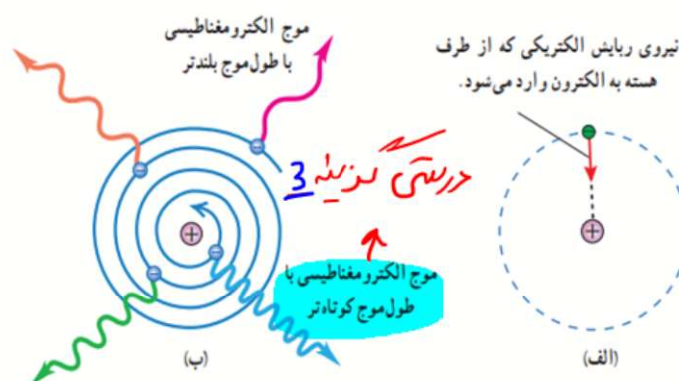
رشته تجربی

ردگزینه (۱)

ردگزینه (۲)

ردگزینه (۴)

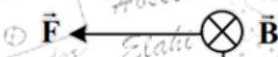
اگر الکترون‌ها را نسبت به هسته ساکن فرض کنیم، مطابق شکل ۹-۴ الف، باید تحت تأثیر نیروی ربایشی الکتریکی بین هسته و الکترون، روی هسته سقوط کنند و در نتیجه اتم باید ناپایدار باشد؛ چیزی که با واقعیت جور در نمی‌آید. همچنین اگر الکترون‌ها، مانند سیاره‌های منظومه خورشیدی که دور خورشید می‌چرخند، به دور هسته در گردش باشند، باز هم این حرکت پایدار نمی‌ماند. زیرا حرکت مداری الکترون به دور هسته، شتابدار است. بنا بر فیزیک کلاسیک، این حرکت شتابدار الکترون سبب تابش امواج الکترومغناطیسی می‌شود که بسامد آن، با بسامد حرکت مداری الکترون برابر است. با تابش موج الکترومغناطیسی توسط الکترون، از انرژی آن کاسته می‌شود. این کاهش انرژی باعث می‌شود که شعاع مدار الکترون به دور هسته به تدریج کوچک‌تر و بسامد حرکت آن به تدریج بیشتر شود. این افزایش تدریجی بسامد حرکت مداری الکترون‌ها، سبب می‌شود تا بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل شده نیز به تدریج زیاد شود. به این ترتیب باید طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم، پیوسته باشد و الکترون پس از گسیل پی‌درپی امواج الکترومغناطیسی روی هسته فرو افتد (شکل ۹-۴ ب). این نتیجه افزون بر اینکه با واقعیت ناسازگار است با طیف خطی گسیل شده توسط اتم‌ها نیز جور در نمی‌آید.



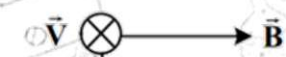




۷۵- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی در کدام شکل درست نشان داده شده است؟



(۲)



(۳)

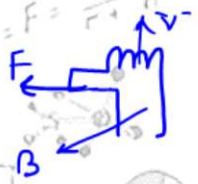


(۴)



(۵)

بابتجه به منفی بودن بار از قاعده دست چپ استفاده می کنیم



موفق و سربلند باشید

حسین پوری