

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک کنکور تجربی داخل کشور گروه C سال

۱۳۹۴ - تهیه کننده: اسماعیل عبدلی نسلجی - ۰۹۱۳۲۰۶۵۰۹۴

سوال ۲۰۶ - گزینه ۲: $\frac{\Delta \vec{v}}{v_1} = 3\alpha\Delta\theta = 3 \times 10^{-5} \times 100 = 0.003 = 0.3\%$

سوال ۲۰۷ - گزینه ۳: در وضعیت تعادل گرمایی گرمای که مخلوط آب و یخ می گیرند با گرمای است که جسم داغ از دست می دهد تا به دمای تعادل برسند یکسان است:

$$mL_F + m_1c_1\Delta\theta_1 = m_2c_2\Delta\theta_2 \rightarrow \dot{m} = \frac{m_2c_2\Delta\theta_2 - m_1c_1\Delta\theta_1}{L_F}$$

$$= \frac{0.2 \times 840 \times (105 - 5) - 0.4 \times 4200 \times (5 - 0)}{336 \times 10^3} = 25 \text{ g}$$

سوال ۲۰۸ - گزینه ۴: در حرکت راستای X سرعت ثابت و در راستای Y شتابدار ثابت است بنابراین جابجائی متناظر با آنها به صورت زیر می شود:

$$\Delta x = 15t = 15 \times 2 = 30 \text{ m}, \quad \Delta y = \frac{1}{2}at^2 = -10t^2 = -40 \text{ m} \rightarrow |\Delta \vec{r}| = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = 50 \text{ m}$$

سوال ۲۰۹: گزینه ۳: سرعت را در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه ثابت بوده و برابر $v = at = -2 \times 10 = -20 \text{ m/s}$ است. معادله سرعت در بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه:

برابر $v = 2t - 60$ است. بنابراین سرعت در زمان $t=35 \text{ S}$ برابر با ۱۰ متر بر ثانیه می شود. بنابراین جهت متحرک یک بار در زمان $t=30 \text{ S}$ عوض می شود.

سوال ۲۱۰: گزینه ۲: فرض می کنیم که گلوله در لحظه های t_1 و t_2 از ارتفاع می h گذرد بنابراین با توجه به معادله حرکت داریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \rightarrow -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t - h = 0$$

با توجه به معادله درجه دوم بالا می توان نوشت:

$$t_1t_2 = \frac{2h}{g} \rightarrow \frac{2h}{g} = 10 \rightarrow h = 50 \text{ m} = \Delta y \rightarrow |\vec{v}| = \left| \frac{\Delta y}{\Delta t} \right| = \frac{50}{5} = 10 \text{ m/s}$$

سوال ۲۱۱: **گزینه ۲:** طبق تعریف سرعت زاویه ای متوسط که برابر جابجائی زاویه ای به زمان طی این جابجائی می باشد داریم:

$$\Delta\theta = \bar{\omega}\Delta t = \left(\pi\bar{t} + \frac{3}{2}\pi\right)t = \frac{\pi}{2}t^2 + \frac{3}{2}\pi t$$

با توجه به اینکه دور کامل برابر 2π رادیان است، زمان یک دور کامل بدست می آید:

$$t^2 + 3t - 4 = 0 \rightarrow t = 1 \text{ S}$$

سوال ۲۱۲: **گزینه ۱:** از طرف دیوار قائم یک نیروی افقی R به جسم کروی به سمت چپ وارد می شود.

از طرف سطح شیب دار یک نیروی عمود بر سطح شیبدار () به مرکز جسم کروی وارد می کند که این با سطح افق زاویه 37° درجه می سازد.

علاوه بر این دو نیرو یک نیروی وزن به جسم کروی وارد می شود که برآیند این سه نیرو صفر می باشد:

$$\hat{R}\cos 37 = mg \rightarrow \hat{R} = \frac{400}{0.8} = 500 \text{ N}$$

$$R = \hat{R}\sin 37 \rightarrow R = 500 \times 0.6 = 300 \text{ N}$$

سوال ۲۱۳: **گزینه ۴:** چون با سرعت ثابت به پایین می لغزد بنابراین مولفه افقی نیروی وزن و نیروی اصطکاک برابرند:

$$f_k = mgsina$$

در حالت دوم که جسم با سرعت اولیه v_0 به سمت بالا پرتاب می شود، زمان توقف برابر است با: $v = at + v_0 = 0 \rightarrow t = \frac{-v_0}{a}$

که شتاب جسم به صورت زیر بدست می آید:

$$-mgsina - f_k = ma \rightarrow ma = -2mgsina \rightarrow a = -2gsina \rightarrow t = \frac{v_0}{2gsina}$$

سوال ۲۱۴: **گزینه ۱:** بیشترین سرعت وزنه در وضعیت تعادل است و در همان نقطه از فنر جدا می شود زیرا سرعت فنر کاسته می شود ولی جسم با همان سرعت بیشینه از فنر دور می شود:

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{400}{0.5}} = 20\sqrt{2} \text{ rad/s}$$

$$V = A\omega = 0.1 \times 20\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

سوال ۲۱۵: **گزینه ۱:** گرمای داده شده به هر دو جسم یکسان است.

$$Q_A = Q_B \rightarrow m_A C_A \Delta\theta_A = m_B C_B \Delta\theta_B \rightarrow 3 \times C_A \times 5 = 2 \times C_B \times 3 \rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{2}{5} = 0.4$$

سوال ۲۱۶: **گزینه ۲:** طبق اصل همفشاری در سطوح همتراز مایعات داریم:

$$P_g = P_0 - (\rho g h)_{Hg} \quad \text{فشار هوای مخزن:}$$

$$P_A = (\rho g h)_{H_2O} + P_g \Rightarrow P_A = (\rho g h)_{H_2O} - (\rho g h)_{Hg} + \quad \text{فشار در نقطه A:}$$

$$P_0 \rightarrow$$

$$P_A = 1000 \times 10 \times 4 - 13600 \times 10 \times 0.15 + 10^5 = 119.6 \text{ Kpa}$$

سوال ۲۱۷: **گزینه ۱:** با چرخش میله حول وضعیت قائم، تا جایی که پرتو ها عمود بر میله شدند، طول سایه زیاد می شود و در

حالت عمود به بیشترین مقدار می رسد و سپس کاهش می یابد. بنابراین بیشترین طول سایه برابر است با:

$$AC = \frac{AB}{\sin 37} = \frac{60}{0.6} = 100 \text{ cm}$$

سوال ۲۱۸: **گزینه ۴:** تصویر حقیقی است و فاصله جسم تا تصویر برابر $q + p$ است.

$$\frac{q}{p} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{8}{2} = 4 \rightarrow q = 4p$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} = D \rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{4p} = 5 \rightarrow \frac{5}{4p} = 5 \rightarrow p = \frac{1}{4} \text{ m} \rightarrow q = 1 \text{ m} \rightarrow q + p = \frac{5}{4} \text{ m} = 125 \text{ cm}$$

سوال ۲۱۹: **گزینه ۳:**

$$q - p = 48 \text{ cm}, \frac{q}{p} = 5 \rightarrow q = 5p \rightarrow 5p - p = 48 \rightarrow p = 12 \text{ cm}, q = 5 \times 12 = 60 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{12} + \frac{1}{60} = \frac{6}{60} \rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

سوال ۲۲۰: **گزینه ۴:** چون بارها همنام هستند، میدان الکتریکی در بین دو بار و نزدیک بار کوچکتر صفر است: که این فاصله از

رابطه زیر بدست می آید:

$$x = \frac{d}{\frac{Q}{q} \pm 1}$$

که مثبت برای بارهای هم نام و منفی برای بارهای ناهمنام بوده و d فاصله بین دو بار و x فاصله از بار کوچکتر می باشد:

$$x = \frac{d}{4-1} = \frac{d}{3} \quad \text{در این مسئله داریم:}$$

$$\text{در حالت اول: } d_1 = \frac{r}{3} \text{ و در حالت دوم } d_2 = \frac{4r}{3} \rightarrow 2r - d_2 = \frac{2r}{3} \text{ بنابراین: } \frac{d_2}{d_1} = 4$$

سوال ۲۲۱: **گزینه ۳:** دو خازن ۱ و ۲ موازی و حاصل آن با خازن ۳ سری و مجموعه اینها همگی با خازن ۴ موازی اند. پس بار خازن ۴ برابر $q_4 = C_4 V_4 = 2 \times 30 = 60 \mu C$ است. ظرفیت خازن معادل دو خازن موازی ۱ و ۲ برابر ۱۲ میکرو فاراد است. بنابراین ولتاژ آنرا X می گیریم و ولتاژ خازن سوم $2X$ می شود بنابراین مجموع ولتاژهای آنها ۳۰ ولت بوده و مقدار $X=10$ می شود. پس بار خازن سوم برابر $q_3 = C_3 V_3 = 6 \times 20 = 120 \mu C$ می شود. و نسبت بار در خازن سوم به بار در خازن چهارم برابر $\frac{q_3}{q_4} = \frac{120}{60} = 2$ می گردد.

سوال ۲۲۲: **گزینه ۱:** با مساوی قرار دادن توان های خروجی دو مقاومت خارجی، مقاومت داخلی برابر $r = \sqrt{R_1 R_2}$ بدست می آید.

سوال ۲۲۳: **گزینه ۴:** هنگامی که لامپ روشن است دمای آن افزایش یافته و مقاومت آن افزایش می یابد.

سوال ۲۲۴: **گزینه ۲:** ولتاژ دو سر مقاومت متغیر از رابطه زیر بدست می آید:

$$V_2 = \epsilon - R_1 I = \epsilon - R_1 \frac{\epsilon}{R_1 + \hat{R}}$$

با افزایش مقاومت ۲، مقاومت معادل دو مقاومت موازی ۲ و ۳، \hat{R} افزایش می یابد، بنابراین مخرج کسر افزایش یابد و کسر کوچک می شود و بنابراین ولتاژ دو سر مقاومت ۲، افزایش می یابد.

سوال ۲۲۵: **گزینه ۱:** میدان حاصل از سیم حامل جریان به صورت دایره متحدالمرکز می باشد و بنابراین همواره بر راستای شعاع دایره عمود است و جهت آن با قاعده دست راست بدست می آید. میدان حاصل سیم ها بر خط واصل آنها تا نقطه M عمود است. و چون زاویه M بزرگتر از ۹۰ درجه یعنی دو برابر ۵۳ درجه است پس گزینه ۱ درست است.

سوال ۲۲۶: **گزینه ۳:** نیروی محرکه القایی برای یک تک حلقه برابر منفی شیب خط مماس بر نمودار شار مغناطیسی بر حسب زمان در هر لحظه می باشد.

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \frac{2}{2} = 1 \text{ V}$$

سوال ۲۲۷: **گزینه ۱:** با مقایسه معادله انرژی جنبشی با رابطه داریم:

$$K = E - U = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 - \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$\frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = 0.16, \quad \frac{1}{2} m \omega^2 = 400 \rightarrow A^2 \times 400 = 0.16 \rightarrow A = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

سوال ۲۲۸: **گزینه ۳:** دامنه حرکت نصف طول پاره خط و برابر ۶ cm می باشد. چون در بازه زمانی یکسان، جابجائی های یکسان را در یک جهت داشته است پس بایستی بین $\pm \frac{A}{2}$ و $\mp \frac{A}{2}$ جابجا شود که متناظر با اختلاف فاز $\frac{\pi}{3}$ و اختلاف زمان $\frac{T}{6}$ بنابراین:

$$\frac{T}{6} = 0.08 \rightarrow T = 0.48 \text{ S}$$

$$V = A\omega = 0.06 \times \frac{2\pi}{0.32} = \frac{0.36}{0.48} = \frac{3}{4} \text{ m/s}$$

سوال ۲۲۹: **گزینه ۳:** در طناب دو سر بسته طول طناب مضارب صحیحی از نصف طول موج است. که این تعداد برابر تعداد شکم ها است یا تعداد گره ها یکی واحد کمتر است.

$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 60 = 3 \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{240}{0.4} = 600 \text{ Hz}$$

سوال ۲۳۰: **گزینه ۴:**

شتاب ذره نوسان کننده از رابطه $a = -\omega^2 y$ بدست می آید. چون بسامد تمام ذرات موج یکسان است بنابراین بزرگی شتاب در هر نقطه به موقعیت مکانی آن نسبت به مبداء بستگی دارد.

نصف طول موج برابر ۳۰ سانتی متر است. پس طول موج برابر ۶۰ سانتی متر است.

با توجه به رابطه فرکانس، فرکانس ذرات بدست می آید: $f = \frac{V}{\lambda} = \frac{10}{0.6} = \frac{50}{3} \text{ Hz}$

حال باید موقعیت مکانی نقاط M و N را حساب کنیم. پس از زمان $t = \frac{1}{200} \text{ S}$ ، اختلاف فاز بوجود آمده برابر است با:

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f\Delta t = 2\pi \times \frac{50}{3} \times \frac{1}{200} = \frac{\pi}{6}$$

ذره M ، در ناحیه دوم دایره مثلثاتی و در موقعیت مکانی $+2\text{ cm}$ قرار دارد که با محور افقی منقی زاویه $\frac{\pi}{6}$ می سازد. که با اضافه کردن فاز $\frac{\pi}{6}$ در خلاف جهت مثلثاتی به اندازه $\frac{\pi}{6}$ چرخیده و در موقعیت مکانی

$$y_M = A \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}\text{ cm}$$

قرار می گیرد..

ذره N ، در ناحیه سوم دایره مثلثاتی و در موقعیت مکانی $-2\sqrt{3}\text{ cm}$ قرار دارد که با محور افقی منقی زاویه $\frac{\pi}{3}$ می سازد. که با اضافه کردن فاز $\frac{\pi}{6}$ در خلاف جهت دایره مثلثاتی موقعیت مکانی -2 cm قرار می گیرد.

نسبت شتاب ها به صورت زیر بدست می آید:

$$\frac{a_M}{a_N} = \frac{y_M}{y_N} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

سوال ۲۳۱: گزینه ۴:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 20 \log \left(\frac{d_1}{d_2}\right) \rightarrow -20 - 20 = 20 \log \left(\frac{10}{d_2}\right) \rightarrow$$

$$\log \left(\frac{10}{d_2}\right) = -2 \rightarrow \frac{10}{d_2} = 10^{-2} \rightarrow d_2 = 1000\text{ m}$$

سوال ۲۳۲: گزینه ۱:

فاصله پنجمین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی در آزمایش اول برابر:

$$\frac{(2m-1)\lambda D}{2a} = \frac{9\lambda_1 D}{2a}$$

فاصله چهارمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی در آزمایش دوم برابر:

$$\frac{n\lambda D}{a} = \frac{4\lambda_2 D}{a}$$

با مساوی قرار دادن آنها داریم: $8\lambda_2 = 9\lambda_1$ و با نوشتن طول موج بر حسب فرکانس داریم:

$$8\lambda_2 = 9\lambda_1 \rightarrow 8 \frac{V}{f_2} = 9 \frac{V}{f_1} \rightarrow 8f_1 = 9f_2 \rightarrow f_2 = \frac{8}{9} \times 7.5 \times 10^{14}\text{ Hz} = \frac{2}{3} \times 10^{15}\text{ Hz}$$

سوال ۲۳۳: گزینه ۲:

با توجه به رابطه اینشتین برای اثر فوتو الکتریک $K_m = eV_0 = hf - hf_0$:

$$eV_{02} - eV_{01} = hf_2 - hf_1 \rightarrow \frac{12.8 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}}\text{ (eV)} - eV_{01} = 4 \times 10^{-15} \times (25 - 8) \times 10^{14} = 6.8\text{ eV}$$

$$eV_{01} = 8 - 6.8 = 1.2 \text{ eV} \rightarrow V_{01} = 1.2 \text{ V}$$

سوال ۲۳۴: گزینه ۴:

$$E_B = +\frac{E_R}{n^2} \rightarrow n^2 = \frac{13.6}{0.85} = 16 \rightarrow n = 4$$

$$\Delta E = E_5 - E_4 = \left(-\frac{E_R}{5^2}\right) - \left(-\frac{E_R}{4^2}\right) = 0.306 \text{ eV}$$

سوال ۲۳۵: گزینه ۲:

موفق و سربلند باشید. اسمعیل عبدلی نسلجی - ۲۲ خرداد ماه ۹۳

سایت کنکور
ES.abdoli@gmail.com