

کنکور سراسری تجربی ۹۳

۱- گزینهی «۴»

رابطه‌ی سرعت به شکل  $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$  می‌باشد. بنابراین با مشتق‌گیری از معادله‌های حرکت در راستاهای X و Y، معادله‌ی سرعت را در این دو راستا یافته و مسئله را حل می‌کنیم.

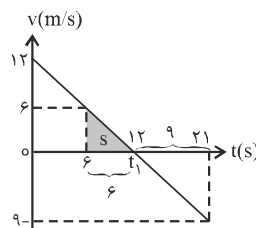
$$\begin{cases} x = 20t^2 \rightarrow v_x = \frac{dx}{dt} = 40t \xrightarrow{t=2s} v_x = 80 \text{ m/s} \\ y = -5t^3 \rightarrow v_y = \frac{dy}{dt} = -15t^2 \xrightarrow{t=2s} v_y = -60 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} \xrightarrow{\substack{v_x=80 \text{ m/s} \\ v_y=-60 \text{ m/s}}} \vec{v} = 80\vec{i} - 60\vec{j}$$

۲- گزینهی «۲»

جابه‌جایی دربارهی زمانی  $\Delta t$  برابر مساحت زیر نمودار  $v-t$  است. با توجه به این که قدر مطلق شیب خط ۱ است.  $a = \frac{12 - (-9)}{21} = 1$  در تمام مثلث‌های قائم‌الزاویه‌ای که در شکل می‌بینید، دو ضلع زاویه‌ی قائمه برابر

می‌شوند بنابراین  $t_1 = 12s$  و به ازای  $t = 6s$  برابر  $v = 6 \text{ m/s}$  خواهد بود. با توجه به اعداد به‌دست آمده مساحت مثلث هاشور خورده را در شکل می‌یابیم:



$$|\Delta x| = |s| = \frac{6 \times 6}{2} = 18 \text{ m}$$

۳- گزینهی «۳»

مکان اولیه‌ی دو جسم را مبدأ مختصات در نظر می‌گیریم ( $y_A = y_B = 0$ ) و سپس معادله‌ی حرکت دو گلوله را نوشته و از هم کم می‌کنیم که همان فاصله دو جسم در زمان بیان شده است. (جهت محور رو به بالا مثبت در نظر گرفته شده است):

$$\begin{cases} y_A = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{oA}t \\ y_B = -\frac{1}{2}gt^2 - v_{oB}t \end{cases} \rightarrow \Delta y = y_A - y_B = (v_{oA} + v_{oB})t$$

$$\xrightarrow{\substack{v_{oA}=20 \frac{m}{s} \\ v_{oB}=20 \frac{m}{s}, t=0.8s}} \Delta y = (20 + 20) \times 0.8 = 32 \text{ m}$$

۴- گزینهی «۱»

تغییر تکانه‌ی جسم از رابطه‌ی  $\Delta p = m\Delta v$  به‌دست می‌آید:

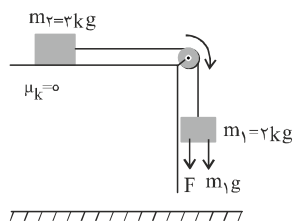
$$v_1 = 14 \text{ m/s}, v_2 = 23 \text{ m/s}, m = 50 \text{ g} \rightarrow m = \frac{5}{100} \text{ kg}$$

$$\Delta p = m\Delta v = \frac{5}{100} (23 - 14) = \frac{5}{100} \times 9 = \frac{9}{20} \text{ kg m/s}$$

۵- گزینهی «۲»

می‌خواهیم نسبت  $\frac{F}{W_1}$  را بیابیم. می‌دانیم  $W_1 = m_1g = 2g$  است.

اکنون F را می‌یابیم: با توجه به شکل و طبق قانون دوم نیوتون داریم:



$$\Sigma F = \Sigma m.a \rightarrow F + m_1g = (m_1 + m_2)a$$

$$\xrightarrow{\substack{m_1=2 \text{ kg}, m_2=2 \text{ kg} \\ a=g}} F + 2g = (2 + 2)g \rightarrow F = 2g$$

$$\frac{F}{W_1} = \frac{2g}{2g} = \frac{2}{2}$$

۶- گزینهی «۱»

می‌دانیم نیروی مرکزگرای ماهواره همان وزن ماهواره و شتاب حرکت ماهواره نیز همان شتاب گرانش در محلی است که ماهواره قرار دارد.

بنابراین می‌توان گفت در این سؤال  $\frac{gh}{g_o} = \frac{1}{16}$  از داده‌های مسئله و

h مجهول مسئله است، حال داریم:

$$g = G \frac{m_e}{r^2} \rightarrow \frac{gh}{g_o} = \left(\frac{r_o}{r_h}\right)^2 \xrightarrow{r_o=R_e} \xrightarrow{r_h=R_e+h} \frac{gh}{g_o} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}} \frac{R_e}{R_e+h} = \frac{1}{4}$$

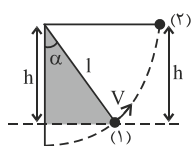
$$\rightarrow 4R_e = R_e + h \rightarrow h = 3R_e$$

۷- گزینهی «۲»

فرض می‌کنیم v سرعت گلوله در جهت نشان داده شده در شکل مقابل باشد. کم‌ترین سرعت در نقطه‌ی (۱) برای حالتی است که طناب بتواند به‌طور افقی و گلوله نیز در وضعیت (۲) قرار گیرد. در این صورت  $v_2 = 0$  صفر است.

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی

داریم:



$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

پتانسیل گرانشی صفر را در موقعیت پایینی گلوله یعنی (۱) در نظر می‌گیریم در این صورت h برابر اختلاف سطح (اختلاف ارتفاع) دو موقعیت (۱) و (۲) است. با توجه به شکل داریم:

$$h = l \cos \alpha \xrightarrow{l=1.25 \text{ m}, \alpha=37^\circ} \rightarrow$$

$$h = 1.25 \times \cos 37^\circ = 1.25 \times 0.8 = 1 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{2 \times 10 \times 1} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

بنابراین داریم:

توجه داشته باشید اگر حرکت آونگ ساعتگرد هم بود، در جواب تأثیری نداشت.

## ۸- گزینهی «۳»

در طی انبساط فاصله هر دو نقطه از جسم افزایش می‌یابد. در این جا قطر حلقه انبساط طولی خواهد داشت بنابراین داریم:

$$\Delta l = l_1 \alpha \Delta \theta \quad \alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}, \Delta \theta = 50^\circ \text{ C}$$

$$\Delta l = l_1 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 10^{-3} l_1 \rightarrow$$

$$\frac{\Delta l}{l_1} = 10^{-3} \rightarrow \text{درصد تغییر طول} = \frac{\Delta l}{l_1} \times 100 = 10^{-3} \times 100 = 0.1\%$$

## ۹- گزینهی «۲»

برای تبدیل یخ صفر درجه به آب صفر درجه به گرمای  $Q_F = mL_F$  نیاز داریم. بنابراین باید جرم یخ را بیابیم:

در رابطه‌ی فوق لازم است  $A$  را بر حسب  $m^2$ ،  $h$  را بر حسب  $m$ ،  $\rho$  را بر حسب  $\frac{kg}{m^3}$  جایگزین کنیم تا  $m$  بر حسب  $kg$  به دست آید:

$$A = 500 \text{ km}^2 \xrightarrow{\text{تبدیل به } m^2} A = 500 \times 10^6 \text{ m}^2 = 5 \times 10^8 \text{ m}^2$$

$$h = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} = 1 \times 10^{-1} \text{ m}, \rho = 0.9 \text{ g/cm}^3 = 900 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = \rho Ah = 900 \times 5 \times 10^8 \times 1 \times 10^{-1} = 45 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$Q_F = mL_F = \frac{L_F = 336000 \text{ J}}{kg} \rightarrow Q_F = 45 \times 10^9 \times 336 \times 10^3 = 1512 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به مگاژول}} Q_F = 1512 \times 10^{13} \times 10^{-6} = 1512 \times 10^7 = 1/512 \times 10^{10} \text{ MJ}$$

## ۱۰- گزینهی «۴»

در این جا فشار گاز ثابت و  $\Delta T$  معلوم است. می‌خواهیم درصد افزایش حجم یعنی  $\frac{\Delta v}{v_1} \times 100$  را بیابیم. چنین عمل می‌کنیم:

$$\frac{P_1 v_1}{T_1} = \frac{P_2 v_2}{T_2} \quad P \text{ (ثابت)} \rightarrow \frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{\Delta v}{v_1} = \frac{\Delta T}{T_1} = \frac{\Delta T = 42 - 27 = 15 \text{ k}}{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ k}} \rightarrow \frac{\Delta v}{v_1} = \frac{15}{300} = \frac{1}{20}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{1}{20} \times 100 = 5\%$$

## ۱۱- گزینهی «۳»

وقتی جسم  $20^\circ$  سانتی‌متر از آینه دور شود، تصویرش نیز  $20 \text{ cm}$  نسبت به محل اولش از آینه دور می‌شود. برای جبران این  $20 \text{ cm}$  لازم است آینه را به اندازه‌ی  $10 \text{ cm}$  به جسم نزدیک کنیم، زیرا آینه به هر میزان که جابه‌جا شود، تصویر به اندازه‌ی دو برابر آن و در جهت آینه جابه‌جا خواهد شد.

## ۱۲- گزینهی «۱»

رابطه‌ی بین بزرگ‌نمایی، فاصله‌ی جسم تا تصویر و فاصله‌ی کانونی به صورت مقابل است:

$$f = \frac{md}{|m^2 - 1|} \quad \frac{m = \frac{1}{2}}{d = 15 \text{ cm}} \rightarrow f = \frac{\frac{1}{2} \times 15}{|\frac{1}{4} - 1|} = 10 \text{ cm}$$

## ۱۳- گزینهی «۴»

وقتی جسم در فاصله‌ی  $f$  از عدسی واگرا قرار دارد،  $q = \frac{f}{p}$  است و

هنگامی که در فاصله‌ی  $\frac{f}{p}$  از عدسی قرار دارد  $q = \frac{f}{p}$  است.

$$\text{حالت اول: } \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{p_1 = f} \frac{1}{f} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \rightarrow$$

$$\frac{1}{q_1} = \frac{2}{f} \rightarrow q_1 = \frac{f}{2}$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{p_1 = \frac{f}{2}} \frac{2}{f} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \rightarrow$$

$$\frac{2}{f} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{q_2} = \frac{2}{f} + \frac{1}{f} = \frac{3}{f} \rightarrow q_2 = \frac{f}{3}$$

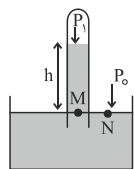
$$\Delta q = \frac{f}{3} - \frac{f}{2} = -\frac{f}{6}$$

علامت منفی به این معنی است که  $q$  کاهش یافته یعنی تصویر به عدسی نزدیک شده‌است.

## ۱۴- گزینهی «۲»

با توجه به شکل و در سطح تراز آب در ظرف داریم:

$$P_N = P_M \rightarrow p_o = p_1 + p_h$$



مایع درون ظرف و درون لوله از جنس آب است.

چون مسئله فشار را بر حسب  $\text{cmHg}$  خواسته، این ارتفاع ( $34 \text{ cm}$ ) آب را به معادل آن در جیوه تبدیل می‌کنیم.

$$\rho \text{ آب } h = \rho \text{ جیوه } h \rightarrow 1 \times 34 = 13/6 h \rightarrow h = 2/5 \text{ cm}$$

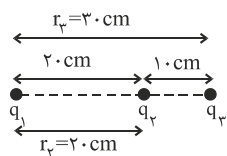
اکنون که همه‌ی فشارها را بر حسب  $\text{cmHg}$  داریم، می‌توانیم مسئله را حل کنیم:

$$P_o = P_1 + P_h \quad P_1 = 72 \text{ cmHg}, P_h = 2/5 \text{ cmHg} \rightarrow$$

$$P_o = 72 + 2/5 = 74/5 \text{ cmHg}$$

## ۱۵- گزینهی «۳»

برای این‌که هر سه ذره در حال تعادل باشند پس باید برآیند میدان الکتریکی در محل هر سه ذره صفر باشد چنین استدلال می‌کنیم:

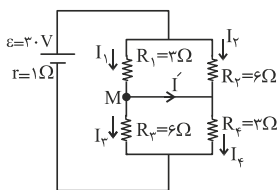


برای این‌که در محل  $q_3$ ، میدان صفر باشد، لازم است  $q_1, q_2$  ناهم علامت باشند (چون نقطه‌ی مورد نظر خارج دو ذره واقع است)

بنابراین نسبت  $\frac{q_1}{q_2}$  منفی خواهد شد (ناهم علامتند). حال نسبت

عددی  $\frac{q_1}{q_2}$  را می‌یابیم. برای یافتن این نسبت باید برآیند میدان

الکتریکی  $q_1, q_2, q_3$  در محل  $q_1$  صفر باشد.



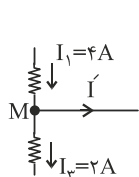
$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 2 \Omega$$

$$R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 2 \Omega$$

$$R_T = 2 + 2 = 4 \Omega, \quad I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{3.0}{4 + 1} = 0.6 A$$

جریان‌های  $I_2, I_1$  در شاخه‌ی بالایی را می‌یابیم:

$$V_{3,4} = R_{3,4} \times I = 2 \times 0.6 = 1.2 V$$



$$I_2 = \frac{V_{3,4}}{R_3} = \frac{1.2}{6} = 0.2 A, \quad I_1 = 0.6 A$$

حال در گره‌ی M قانون گره را می‌نویسیم:

$$I_1 = I' + I_2 \rightarrow 0.6 = I' + 0.2 \rightarrow I' = 0.4 A$$

۲۰- گزینه‌ی «۳»

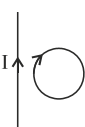
میدان مغناطیسی در درون سیم‌لوله از رابطه‌ی  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$  به دست

می‌آید، بنابراین داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \quad N=200, I=5A, L=0.2m \rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 200 \times 5}{2 \times 10^{-1}}$$

$$= 2\pi \times 10^{-3} (T) \quad \text{تبدیل به گaus} \times 10^4 \rightarrow B = 20\pi G$$

۲۱- گزینه‌ی «۱»



به‌طور کلی اگر جریان سیم و کمان نزدیک‌تر به سیم همسو باشند، به معنی آن است که شار عبور کرده از حلقه در حال کاهش است. (زیرا

همسو شدن به معنی تقویت شار است)

بنابراین یا جریان سیم در حال کاهش یا این‌که سیم از حلقه در حال دور شدن است (هر دوی این وضعیت به معنی کاهش شار در مدار القاء شونده یعنی حلقه خواهد بود).

۲۲- گزینه‌ی «۳»

شتاب نوسانگر در مکان X از رابطه‌ی  $a = -\omega^2 X$  به دست می‌آید: X

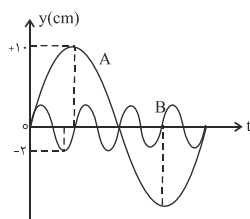
که معلوم است. بنابراین کافی است  $\omega^2$  را بیابیم:

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad k=200 N/m, m=8 \times 10^{-2} kg \rightarrow$$

$$\omega^2 = \frac{200}{8 \times 10^{-2}} = \frac{20000}{8} = 2500$$

$$a = -\omega^2 X \rightarrow \omega^2 = 2500, X = -0.2m \rightarrow a = 2500 \times \frac{2}{100} = 50 m/s^2$$

۲۳- گزینه‌ی «۱»



انرژی مکانیکی نوسانگر از

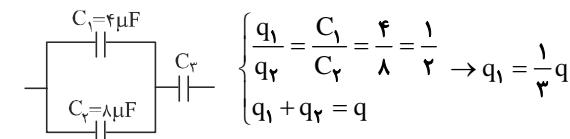
$$\text{رابطه‌ی } E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \text{ به دست}$$

$$\sum E = 0 \rightarrow E_{\psi} = E_{\varphi} \rightarrow \frac{k|q_{\psi}|}{r_{\psi}^2} = \frac{k|q_{\varphi}|}{r_{\varphi}^2} \rightarrow \left| \frac{q_{\psi}}{q_{\varphi}} \right| = \left( \frac{r_{\psi}}{r_{\varphi}} \right)^2$$

$$\frac{\text{مطابق شکل}}{r_{\psi}=30cm, r_{\varphi}=20cm} \left| \frac{q_{\psi}}{q_{\varphi}} \right| = \left( \frac{30}{20} \right)^2 = \left( \frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4} \quad \text{ناهم علامت} \rightarrow \frac{q_{\psi}}{q_{\varphi}} = -\frac{9}{4}$$

۱۶- گزینه‌ی «۴»

با توجه به شکل، خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  موازیند و معادل آن‌ها، با خازن  $C_3$  متوالی است. لذا اگر بار  $q_3$  را  $q$  فرض کنیم، بار خازن  $C_1$  به صورت زیر خواهد بود.



حال با توجه به رابطه‌ی انرژی ذخیره شده در خازن‌ها داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \frac{U_1}{U_3} = \left( \frac{q_1}{q_3} \right)^2 \times \frac{C_3}{C_1} \quad \frac{U_1 = \frac{2}{3} U_3}{q_1 = \frac{1}{3} q, q_2 = q}$$

$$\frac{2}{3} = \left( \frac{1}{3} \right)^2 \times \frac{C_3}{4} \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{1}{9} \times \frac{C_3}{4} \rightarrow C_3 = 24 \mu F$$

۱۷- گزینه‌ی «۲»

توان تلف شده در مقاومت درونی مولد از رابطه‌ی  $P = I^2 r$  به دست می‌آید بنابراین با معلوم بودن این توان و  $r$  شدت جریان مدار را یافته سپس R را محاسبه می‌کنیم:

$$P = I^2 r \rightarrow P = 8W, r = 2 \Omega \rightarrow 8 = I^2 \times 2 \rightarrow I^2 = 4 \rightarrow I = 2 A$$

$$\epsilon = I(R + r) \rightarrow \frac{\epsilon = 12V, I = 2A}{r = 2 \Omega} \rightarrow 12 = 2(R + 2)$$

$$\rightarrow R + 2 = 6 \rightarrow R = 4 \Omega$$

۱۸- گزینه‌ی «۲»

اگر در حجم ثابت یک سیم را بکشیم، تا طول آن افزایش یابد، مقاومت الکتریکی با مربع طول نسبت مستقیم دارد. اثبات توجه کنید:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \text{جنس سیم ثابت (ثابت } \rho) \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 \rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right) \times \frac{A_1}{A_2} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2 \rightarrow 16 = \left( \frac{L_2}{L_1} \right)^2 \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 4 \quad L_1 = 10cm \rightarrow \frac{L_2}{10} = 4$$

$$\rightarrow L_2 = 40cm$$

۱۹- گزینه‌ی «۱»

برای یافتن  $I'$  لازم است از قانون گره در نقطه‌ی M (یا نقطه‌ی مقابلش) استفاده کنیم. بنابراین ابتدا جریان کل مدار را می‌یابیم و سپس جریان شاخه‌ها را یافته و در نهایت  $I'$  را محاسبه می‌کنیم. برای یافتن I مدار ناچاریم  $R_T$  را محاسبه کنیم:

## -۲۷ گزینهی «۴»

پهنای هر نوار در آزمایش ینگ از رابطه‌ی  $w = \frac{D\lambda}{2a}$  به دست

می‌آید. تنها در گزینهی ۴ افزایش بسامد طبق رابطه‌ی  $\lambda = \frac{c}{f}$  باعث

کاهش  $\lambda$  می‌شود و این عمل باعث کوچک شدن کسر (پهنای نوار) خواهد شد.

## -۲۸ گزینهی «۳»

رابطه‌ی بین  $W_0$  و  $\lambda_0$  را می‌نویسیم:

$$W_0 = hf_0 = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{W_0} \quad h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad W_0 = 4 \text{ eV}$$

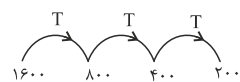
$$\lambda = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{4} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} = 300 \text{ nm}$$

## -۲۹ گزینهی «۱»

پرتوهای فرسرخ فقط در رشته‌های پاشن، براکت و پفوند تابش می‌شود.

## -۳۰ گزینهی «۲»

به کمک طرح‌واره‌ی زیر پس از گذشت هر نیمه عمر، نیمی از هسته‌ها باقی می‌مانند، مسئله را حل می‌کنیم.



ملاحظه می‌شود پس از ۳ نیمه عمر، ۲۰۰ هسته‌ی آن باقی می‌ماند یعنی:

$$t = 3T = 3 \times 6 = 18 \text{ h}$$

می‌آید بنابراین نسبت  $E_B$  به  $E_A$  به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2$$

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}, \quad \frac{T_A}{T_B} = 4 \rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{4}$$

در نهایت نسبت‌های به دست آمده را جایگزین می‌کنیم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 = \frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times \frac{5}{16}$$

## -۲۴ گزینهی «۲»

بسامد تار مرتعش از رابطه‌ی  $f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  به دست می‌آید که در آن

$n$  تعداد شکم،  $F$  نیروی کشش و  $\mu$  جرم واحد طول و  $L$  طول تار است.

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1} \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \quad \text{با ثابت } L, \mu \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1} \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \quad n_1=1, F_2=4F_1 \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 2\sqrt{4} = 4$$

$$\frac{4f_1}{f_1} = \frac{n_2}{1} \times \sqrt{\frac{4F_1}{F_1}} \rightarrow 4 = n_2 \times 2 \rightarrow n_2 = 2$$

## -۲۵ گزینهی «۳»

در این جا تراز شدت یک صوت معلوم است، می‌خواهیم نسبت شدت این صوت به صوت مبنا  $\left(\frac{I}{I_0}\right)$  را بیابیم. برای حل چنین عمل

می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta = 15 \text{ dB} \rightarrow 15 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 1.5$$

$$= 5 \times 0.3 = 5 \log 2 = \log 2^5 = \log 32$$

$$\rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log 32 \rightarrow \frac{I}{I_0} = 32$$

## -۲۶ گزینهی «۲»

فاصله‌ی دو گره متوالی  $\frac{\lambda}{2}$  است، بنابراین ابتدا،  $v$  را می‌یابیم، سپس از

رابطه‌ی  $\lambda = \frac{v}{f}$  استفاده می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \quad \gamma = 1.4, M = 28 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}, T = 51 + 273 = 324 \text{ K}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

$$v = \sqrt{\frac{1.4 \times 8 \times 324}{28 \times 10^{-3}}} = \sqrt{400 \times 324} = 20 \times 18 = 360 \text{ m/s}$$

اکنون  $\lambda$  و سپس  $\frac{\lambda}{2}$  را می‌یابیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360 \text{ m/s}}{900 \text{ Hz}} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

$$\text{فاصله‌ی دو گره متوالی} = \frac{\lambda}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$