wikiAzmoon

wikiazmoon.ir

فیزیک

سراسری ۹۱

نام پاسخ‌دهنده: معصومه علیزاده

۲۰۶- گزینه‌ی« ۱»

روش اول: اگر متحرکی با شتاب ثابت a و با سرعت اولیه‌ی v_0 در امتداد یک مسیر مستقیم شروع به حرکت کند، جابه‌جایی‌اش در t ثانیه‌ی n ام از رابطه‌ی $\Delta x = \frac{1}{2}at^2(2n-1) + v_0 t$ محاسبه می‌شود. بنابراین برای ۲ ثانیه‌ی اول حرکت و ۲ ثانیه‌ی سوم حرکت می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow[t=2s,n=1,\Delta x=13m]{\text{۲ ثانیه‌ی اول حرکت}} 13 = \frac{1}{2}a\times 2^2(2\times 1-1) + v_0\times 2 \Rightarrow 13 = 2a + 2v_0 \quad (1)$$

$$\xrightarrow[t=2s,n=3,\Delta x=25m]{\text{۲ ثانیه‌ی سوم حرکت}} 25 = \frac{1}{2}a\times 2^2(2\times 3-1) + v_0\times 2 \Rightarrow 25 = 10a + 2v_0 \quad (2)$$

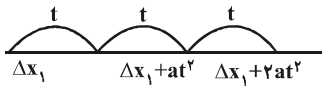
حال با حل هم زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\xrightarrow{(2),(1)} 12 = 8a \Rightarrow a = 1/5\,\frac{m}{s^2}$$

روش دوم: به طور کلی در حرکت با شتاب ثابت a در امتداد یک مسیر مستقیم، جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی t، تشکیل یک تصاعد عددی با قدر نسبت at^2 را می‌دهند و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}\Delta x_3 \text{ جابه‌جایی در ۲ ثانیه‌ی سوم}\\ \Delta x_1 \text{ جابه‌جایی در ۲ ثانیه‌ی اول}\end{cases} \Rightarrow at^2 = \frac{\Delta x_3 - \Delta x_1}{3-1} = \frac{25-13}{2} = 6$$

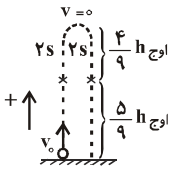
$$\xrightarrow{t=2s} a\times 4 = 6 \Rightarrow a = 1/5\,\frac{m}{s^2}$$



(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، فصل ۱ – حرکت شناسی)

۲۰۷- گزینه‌ی«۳»

با توجه به شکل، اگر زمان بین دو عبور متوالی از $\frac{5}{9}$ ارتفاع اوج برابر با ۴ ثانیه باشد، زمان حرکت گلوله از نقطه‌ی اوج تا این نقطه برابر با ۲ ثانیه خواهد بود. حال از آن‌جایی که در نقطه‌ی اوج سرعت گلوله صفر است، معادله‌ی جابه‌جایی گلوله از نقطه‌ی اوج تا نقطه‌ی مورد نظر را می‌نویسیم و ارتفاع اوج را به دست می‌آوریم:



$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \xrightarrow[t=2s,v_0=0]{\Delta y=-\frac{4}{9}h_{اوج}} -\frac{4}{9}h_{اوج} = -\frac{1}{2}\times 10\times 2^2$$

$$\Rightarrow h_{اوج} = 45m$$

حال با استفاده از رابطه‌ی ارتفاع اوج $(h_{اوج} = \frac{v_0^2}{2g})$ داریم:

$$h_{اوج} = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow 45 = \frac{v_0^2}{2\times 10} \Rightarrow v_0 = \sqrt{900} = 30\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، فصل ۱ – حرکت شناسی)

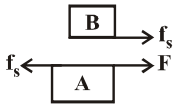
۲۰۸- گزینه‌ی«۲»

برای آن‌که در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه‌ی B بر روی وزنه‌ی A نلغزد، دو وزنه تشکیل یک مجموعه را می‌دهند و با یک شتاب حرکت می‌کنند. بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون ابتدا شتاب حرکت دو جسم را به دست می‌آوریم: $\sum F = \sum ma$

$$F = (m_A + m_B)a \xrightarrow[m_B=2kg,F=6N]{m_A=1kg} 6 = (2+1)a \Rightarrow a = 2\,\frac{m}{s^2}$$

از آن‌جا که نیروی اصطکاک بین دو وزنه به وزنه‌ی B شتاب می‌دهد، بنابراین داریم:

$$\sum F = m_B a \Rightarrow f_s = m_B \times a \xrightarrow[a=2\frac{m}{s^2}]{m_B=1kg} f_s = 1\times 2 = 2N$$



(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، فصل ۱ – حرکت شناسی)

۲۰۹- گزینه‌ی«۳»

با توجه به این که نیروی گرانشی‌ای که زمین بر ماهواره وارد می‌کند نیروی مرکزگرای لازم جهت حرکت ماهواره به دور زمین را فراهم می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\frac{GM_em}{r^2}=\frac{mv^2}{r}\xrightarrow[v=r\omega=r\frac{2\pi}{T}]{GM_e=g_\circ R_e^2}T=\frac{2\pi}{R_e}\sqrt{\frac{r^3}{g_\circ}}$$

که R_e شعاع زمین و r فاصله‌ی ماهواره از مرکز زمین است. بنابراین دوره‌ی ماهواره برحسب فاصله‌ی ماهواره از سطح زمین به صورت $T=\frac{2\pi}{R_e}\sqrt{\frac{(R_e+h)^3}{g_\circ}}$ می‌باشد. برای تعیین نسبت دوره‌ی دو ماهواره داریم:

$$\frac{T_B}{T_A}=\sqrt{\frac{(R_e+h_B)^3}{(R_e+h_A)^3}}\xrightarrow[h_A=R_e]{h_B=7R_e}\frac{T_B}{T_A}=\sqrt{\frac{(8R_e)^3}{(2R_e)^3}}$$
$$\Rightarrow\frac{T_B}{T_A}=8$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، دینامیک – دینامیک حرکت دایره‌ای)

۲۱۰- گزینه‌ی«۱»

با توجه به این که ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله به گرما تبدیل می‌شود و باعث افزایش دمای گلوله می‌شود، می‌توان نوشت:

$$\frac{50}{100}K=Q\Rightarrow\frac{50}{100}\times\frac{1}{2}mv^2=mc\Delta\theta\Rightarrow\Delta\theta=\frac{v^2}{4c}$$

$$\xrightarrow[c=125\frac{J}{kgK}]{v=400\frac{m}{s}}\Delta\theta=\frac{400^2}{4\times125}=320K$$

(فیزیک ۲، گرما و قانون گازها–گرما و انرژی)

۲۱۱- گزینه‌ی«۴»

برای مقدار معینی از یک گاز کامل، کمیت $\frac{PV}{T}$ مقداری ثابت است و داریم:

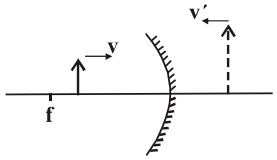
$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{V=\text{ثابت}}\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\frac{T_2}{T_1}$$

$$\xrightarrow[T_1=273+45/5]{T_2=273+91}\frac{P_2}{P_1}=\frac{273+91}{273+45/5}=\frac{8\times45/5}{7\times45/5}=\frac{8}{7}$$

(فیزیک ۲، گرما و قانون گازها– قانون گازها)

۲۱۲- گزینه‌ی«۴»

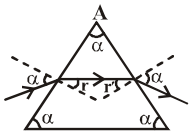
به طور کلی در آینه‌ها، همواره جهت حرکت تصویر در خلاف جهت حرکت جسم است و بین جسم و تصویرش هر کدام که بزرگ‌تر باشد، اندازه‌ی سرعتش بیش‌تر از دیگری است بنابراین با توجه به این که جسم با سرعت ثابت v از فاصله‌یی کم‌تر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک می‌شود تصویر مجازی آن که بزرگ‌تر از جسم است با سرعت متوسط بزرگ‌تر از v به آینه نزدیک می‌شود.



(فیزیک ۱، نور و بازتاب نور – آینه‌های مقعر)

۲۱۳- گزینه‌ی«۲»

با توجه به شکل و با استفاده از رابطه‌ی شکست نور $(n_1\sin\hat{i}=n_2\sin\hat{r})$ می‌توان نوشت:



$$\xrightarrow[\hat{i}=\alpha]{n_1=1,n_2=n}\left.\begin{matrix}\sin\hat{\alpha}=n\sin\hat{r}\ (1)\\ n\sin\hat{r}'=\sin\alpha\ (2)\end{matrix}\right\}\Rightarrow\sin\hat{r}=\sin\hat{r}'\Rightarrow\hat{r}=\hat{r}'$$

حال با توجه به این که زاویه‌ی راس منشور برابر با $\hat{A}=\hat{r}+\hat{r}'$ است، داریم:

$$\xrightarrow[\hat{r}=\hat{r}']{A'=\alpha}\alpha=2\hat{r}\Rightarrow\hat{r}=\frac{\alpha}{2}\xrightarrow{\text{مثلث متساوی الاضلاع}}\hat{r}=\frac{60^\circ}{2}=30^\circ$$

حال با توجه به رابطه‌ی (۱) داریم:

$$\sin60^\circ=n\sin30^\circ\Rightarrow\frac{\sqrt{3}}{2}=n\times\frac{1}{2}\Rightarrow n=\sqrt{3}$$

(فیزیک ۱، شکست نور– منشور)

۲۱۴- گزینه‌ی«۳»

ابتدا با توجه به این که در حالت اول جسم و تصویر هم اندازه‌اند، بنابراین می‌توان دریافت عدسی همگرا و جسم در فاصله‌ی $2f$ از عدسی قرار دارد و داریم:

$$\xrightarrow{p_1=20cm}p_1=2f=20cm\Rightarrow f=\frac{20}{2}=10cm$$

حال اگر جسم را ۱۵ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، با استفاده از رابطه‌ی عدسی‌های همگرا داریم:

$$\frac{1}{p_2}+\frac{1}{q_2}=\frac{1}{f}\xrightarrow[f=10cm]{p_2=20-15=5cm}\frac{1}{5}+\frac{1}{q_2}=\frac{1}{10}$$
$$\Rightarrow\frac{1}{q_2}=\frac{1}{10}-\frac{1}{5}\Rightarrow q_2=-10cm$$

بنابراین تصویر مجازی است و بزرگ‌نمایی عدسی در این حالت برابر است با:

$$m_۲ = \frac{q_۲}{p_۲} = \frac{۱۰}{۵} = ۲$$

(فیزیک ۱، عدسی‌های همگرا– شکست نور)

۲۱۵- گزینه‌ی«۲»

ابتدا با توجه با رابطه‌ی $F = PA = \rho ghA$ و با استفاده از بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، حداکثر ارتفاع جیوه در ظرف را به دست می‌آوریم:

$$F = \rho ghA \xrightarrow[A=۲۰\times۱۰^{-۴}m^۲, g=۱۰\frac{m}{s^۲}]{F=۱۳۵N, \rho=۱۳۵۰۰\frac{kg}{m^۳}} ۱۳۵ = ۱۳۵۰۰\times۱۰\times h\times۲۰\times۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow h = ۰/۵m = ۵۰cm$$
$$h' = ۵۰ - ۴۰ = ۱۰cm$$

بنابراین حداکثر ۱۰cm جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد.

(فیزیک ۲، ویژگی‌های ماده– فشار)

۲۱۶- گزینه‌ی«۴»

ابتدا با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی، بار دو کره را پس از تماس با یک‌دیگر به دست می‌آوریم:

$$q_۱ + q_۲ = q'_۱ + q'_۲$$

چون دو کره‌ی فلزی مشابه هستند، پس از تماس، بارهای الکتریکی هم نوع و هم اندازه می‌شوند.

$$\xrightarrow[q'_۱=q'_۲]{q_۱=+۵\mu C, q_۲=+۱۵\mu C} q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱+q_۲}{۲} = \frac{۵+۱۵}{۲} = ۱۰\mu C$$

حال با استفاده از رابطه‌ی کولن می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_۱q'_۲}{q_۱q_۲}\times\frac{r^۲}{r'^۲} \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{۱۰\times۱۰}{۵\times۱۵} = \frac{۴}{۳} \simeq ۱/۳۳$$

$$\frac{\Delta F}{F}\times۱۰۰ = \frac{F'-F}{F}\times۱۰۰ \simeq \%۳۳$$

بنابراین نیروی دافعه‌ی بین دو کره، تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳، الکتریسیته ساکن – قانون کولن)

۲۱۷- گزینه‌ی«۴»

ابتدا با توجه به بار الکتریکی ذخیره شده در خازن $C_۳$، ولتاژ دو سر خازن $C_۳$ که برابر با ولتاژ شاخه‌ی بالایی است را به دست می‌آوریم:

$$q_۳ = C_۳V_۳ \xrightarrow[C_۳=۸\mu F]{q_۳=۲۴۰۰\mu C} ۲۴۰۰ = ۸\times V_۳ \Rightarrow V_۳ = ۳۰۰V$$
$$\Rightarrow V_{AB} = ۳۰۰V$$

حال با توجه به این که دو خازن $C_۱$ و $C_۲$ با یک‌دیگر متوالی‌اند، بار الکتریکی ذخیره شده در آن‌ها با یک‌دیگر برابر است و داریم:

$$C_{۱,۲} = \frac{C_۱\times C_۲}{C_۱+C_۲} = \frac{۳\times۶}{۳+۶} = ۲\mu F$$

$$C_{۱,۲} = C_{۱,۲}V_{AB} \xrightarrow[V_{AB}=۳۰۰V]{C_{۱,۲}=۲\mu F} q_{۱,۲} = ۲\times۳۰۰ = ۶۰۰\mu C$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر خازن $C_۱$ را نشان می‌دهد:

$$q_{۱,۲} = q_۱ = C_۱V_۱ \Rightarrow ۶۰۰ = ۳\times V_۱ \Rightarrow V_۱ = ۲۰۰V$$

(فیزیک ۳، الکتریسیته ساکن – خازن)

۲۱۸- گزینه‌ی«۴»

رابطه‌ی مقاومت الکتریکی یک سیم به صورت $R = \rho\frac{l}{A}$ است و از آن‌جا که مساحت مقطع سیم با مربع قطر نسبت مستقیم دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{l_A}{l_B}\times\left(\frac{D_B}{D_A}\right)^۲ \xrightarrow{\rho_A=\rho_B, l_A=۲l_B, D_A=\frac{۱}{۲}D_B}$$
$$\frac{R_A}{R_B} = ۱\times۲\times\left(\frac{۱}{\frac{۱}{۲}}\right)^۲ = ۸$$

(فیزیک ۳، جریان الکتریکی – عوامل مؤثر در رسانای فلزی)

۲۱۹- گزینه‌ی«۱»

از آن‌جا که مقاومت ولت سنج ایده‌آل خیلی زیاد است، چون در مدار به صورت متوالی بسته شده است؛ بنابراین جریان کل مدار صفر است و افت پتانسیل در مقاومت‌ها از بین می‌رود. بنابراین ولتاژی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه‌ی مولد خواهد بود.

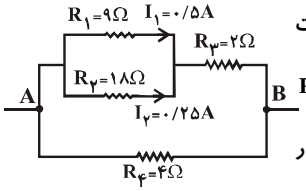
$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=۰} V = \varepsilon = ۸V$$

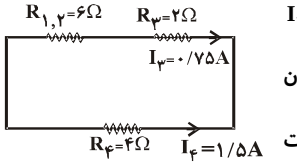
(فیزیک ۳، جریان الکتریکی – مدار تک حلقه)

۲۲۰- گزینه‌ی«۱»

ابتدا با توجه به این که مقاومت R_1 و R_2 با یک‌دیگر موازی‌اند و در حالت موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها توزیع می‌گردد، جریان در مقاومت $R_2=18\Omega$، نصف جریان در مقاومت $R_1=9\Omega$ یعنی برابر با $0/25A$ خواهد بود و جریان در مقاومت R_3، با استفاده از قانون شدت جریان‌ها $I_3=I_1+I_2=0/5+0/25=0/75A$ خواهد بود.

از طرفی از آن‌جا که مقاومت شاخه‌ی بالایی دو برابر مقاومت R_4 است، جریان الکتریکی در مقاومت R_4، دو برابر I_3 یعنی $1/5A$ خواهد بود و توان مصرفی در مقاومت R_4 برابر است با:



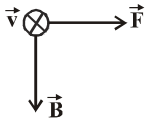


$$P_4=R_4I_4=4\times(1/5)^2=9W$$

(فیزیک ۳، جریان الکتریکی– به‌هم بستن مقاومت‌ها)

۲۲۱- گزینه‌ی«۳»

با استفاده از قاعده‌ی دست راست، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت سرعت (درون صفحه) و شست در جهت نیرو باشد، کف دست جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد که به طرف بالاست ولی چون بار، منفی است، جهت آن به طرف پایین خواهد بود.



(فیزیک ۳، مغناطیس– نیروی وارد بر ذره‌ی باردار از طرف میدان مغناطیسی)

۲۲۲- گزینه‌ی«۲»

بنا به قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، آهنگ تغییر شار مغناطیسی $(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})$ برابر با نیروی محرکه‌ی القایی است.

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

(فیزیک ۳، القای الکترومغناطیسی – قانون القای الکترومغناطیسی)

۲۲۳- گزینه‌ی«۴»

اگر جریان متغیر I از سیملوله عبور کند، نیروی محرکه‌ی القایی دو سر سیملوله از رابطه‌ی $|\varepsilon|=|L\frac{dI}{dt}|$ محاسبه می‌شود، بنابراین داریم:

$$|\varepsilon|=|L\frac{dI}{dt}|\xrightarrow[I=8\cos 50t]{L=0/05H}|\varepsilon|=|0/05\times 8\times 50\sin 50t|=|20\sin 50t|$$

بنابراین با توجه به رابطه‌ی بیشینه مقدار نیروی محرکه $\varepsilon=\varepsilon_m\sin\omega t$ داریم:

$$\varepsilon_m=20V$$

(فیزیک ۳، القای الکترومغناطیسی –فودالقایی)

۲۲۴- گزینه‌ی«۱»

با توجه به این که بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر زمانی است که شتاب نوسانگر بیشینه باشد و با معلوم بودن m، A و ω داریم:

$$F_{max}=ma_{max}\xrightarrow[\omega^2=(\frac{2\pi}{T})^2]{a_{max}=A\omega^2}F_{max}=mA(\frac{4\pi^2}{T^2})$$

$$\xrightarrow[A=5cm]{m=0/5kg,T=\frac{1}{2}s}F_{max}=0/5\times 5\times 10^{-2}\times(\frac{4\pi^2}{\frac{1}{4}})\xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$F_{max}=4N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، فصل ۳ – حرکت نوسانی)

۲۲۵- گزینه‌ی«۲»

با توجه به این که این سوال، سرعت متوسط نوسانگر در بازه‌ی زمانی $t=0$ تا $t=0/9s$ را می‌خواهد و بنابه تعریف داریم $\bar{v}=\frac{\Delta y}{\Delta t}$، باید مکان نوسانگر در این دو لحظه را محاسبه کنیم. بنابراین باید معادله‌ی مکان- زمان نوسانگر را به دست آوریم. حال باید ابتدا φ_0 و ω را به دست آوریم. $\sin\varphi_0=\frac{y_0}{A}\xrightarrow[A=2cm]{y_0=-1cm}\sin\varphi_0=-\frac{1}{2}$

چون نوسانگر در لحظه‌ی $t=0$ در بعد منفی است و از مرکز نوسان دور می‌شود، بنابراین فاز اولیه $\varphi_0=\frac{7\pi}{6}rad$ می‌باشد. از طرفی چون در لحظه‌ی $t=0/5s$، نوسانگر در فاز 2π رادیان است، می‌توان نوشت:

$$\Delta\varphi=\omega\Delta t\Rightarrow 2\pi-\frac{7\pi}{6}=\omega\times 0/5\Rightarrow\omega=\frac{5\pi}{3}\frac{rad}{s}$$

معادله‌ی مکان- زمان نوسانگر برابر است با:

$$y = A\sin(\omega t + \varphi_{\circ}) \Rightarrow y = ۲\sin(\frac{۵\pi}{۳}t + \frac{۷\pi}{۶})$$

مکان نوسانگر در لحظه‌ی $t = ۰/۹s$ برابر است با:

$$y_{۰/۹} = ۲\sin(\frac{۵\pi}{۳} \times ۰/۹ + \frac{۷\pi}{۶}) = ۲\sin(\frac{۲\pi}{۳}) = ۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sqrt{۳}cm$$

$$\xrightarrow{\sqrt{۳} \simeq ۱/۷} y_{۰/۹} = ۱/۷cm$$

بنابراین سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t = ۰$ تا $t = ۰/۹s$ برابر است با:

$$\bar{v} = \frac{y_{۰/۹} - y_{\circ}}{۰/۹ - ۰} = \frac{۱/۷ - (-۱)}{۰/۹} = ۳\frac{cm}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، فصل ۳- حرکت نوسانی)

۲۲۶- گزینه‌ی«۴»

با استفاده از رابطه‌ی $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$، رابطه‌ی مقایسه‌ای سرعت انتشار موج را برای دو حالت می‌نویسیم:

$$\xrightarrow{\mu_۱ = \mu_۲} \frac{v_۲}{v_۱} = \sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}} \Rightarrow (\frac{v_۲}{v_۱})^۲ = \frac{F_۲}{F_۱} \xrightarrow{v_۱ = ۱۰۰\frac{m}{s}, v_۲ = ۱۱۰\frac{m}{s}}$$

$$\frac{F_۲}{F_۱} = (\frac{۱۱۰}{۱۰۰})^۲ = ۱/۲۱$$

بنابراین باید نیروی کشش تار را ۲۱ درصد افزایش دهیم.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، موج‌های مکانیکی (۱) – سرعت انتشار موج عرضی در تار)

۲۲۷- گزینه‌ی«۳»

ابتدا از معادله‌ی موج، سرعت انتشار موج را به دست می‌آوریم. با مقایسه با معادله‌ی $u_y = A\sin(\omega t - kx)$ داریم:

$$k = \frac{\omega}{v} \xrightarrow[\omega = ۵۰۰\pi\frac{rad}{s}]{k = ۵\pi\frac{rad}{m}} ۵\pi = \frac{۵۰۰\pi}{v} \Rightarrow v = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

حال با استفاده از رابطه‌ی $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$، که در آن μ، جرم واحد طول سیم بر حسب کیلوگرم بر متر می‌باشد، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow ۱۰۰ = \sqrt{\frac{۲۰}{\mu}} \Rightarrow \mu = ۲۰ \times ۱۰^{-۴}\frac{kg}{m} \Rightarrow \mu = ۰/۰۲\frac{g}{cm}$$

بنابراین در هر سانتی متر این سیم، ۰/۰۲ گرم جرم وجود دارد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، موج‌های مکانیکی (۱) – تابع موج)

۲۲۸- گزینه‌ی«۳»

از رابطه‌ی مقایسه‌ی بین دو لوله‌ی صوتی بسته و باز استفاده می‌کنیم.

$$\frac{f_{بسته}}{f_{باز}} = \frac{(۲n-۱)_{بسته}}{n_{باز}} \times \frac{v_{بسته}}{v_{باز}} \times \frac{l_{باز}}{۲l_{بسته}}$$

$$\xrightarrow[f_{باز} = f_{بسته}]{(۲n-۱)_{بسته} = ۳, n_{باز} = ۱} ۱ = \frac{۳}{۱} \times \frac{l_{باز}}{۲l_{بسته}} \Rightarrow \frac{l_{باز}}{l_{بسته}} = \frac{۲}{۳}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۱، موج‌های مکانیکی (۲)– صوت)

۲۲۹- گزینه‌ی«۱»

با استفاده از رابطه‌ی تراز نسبی شدت دو صوت می‌توان نوشت:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_{\circ}} - ۱۰\log\frac{I_۱}{I_{\circ}} = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱}$$

$$\xrightarrow[\beta_۲ = ۵\beta_۱]{I_۲ = ۱۶I_۱} ۵\beta_۱ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{۱۶I_۱}{I_۱} \Rightarrow ۴\beta_۱ = ۱۰\log ۱۶$$

$$\xrightarrow{\beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۱}{I_{\circ}}} ۴ \times ۱۰\log\frac{I_۱}{I_{\circ}} = ۱۰\log ۱۶ \Rightarrow ۴\log\frac{I_۱}{۱۰^{-۱۲}} = \log ۲^۴$$

$$\Rightarrow (\frac{I_۱}{۱۰^{-۱۲}})^۴ = ۲^۴ \Rightarrow I_۱ = ۲ \times ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، موج‌های مکانیکی (۲) – شدت صوت)

۲۳۰- گزینه‌ی«۲»

از امواج رادیویی (VHF) در رادارها برای آشکارسازی هواپیما، موشک و کشتی استفاده می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، موج‌های الکترومغناطیسی – طیف موج‌های الکترومغناطیسی)

۲۳۱- گزینه‌ی«۳»

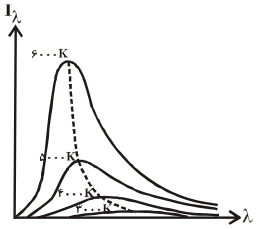
فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی از رابطه‌ی $I = \frac{D\lambda}{a}$ به دست می‌آید. می‌دانیم که با انجام این آزمایش با همان شرایط در آب، تنها λ تغییر می‌کند و بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\lambda'}{\lambda} \xrightarrow[n = \frac{۴}{۳}]{\lambda' = \frac{\lambda}{n}} \frac{I'}{I} = \frac{\frac{۳\lambda}{۴}}{\lambda} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{۳}{۴}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، موج‌های الکترومغناطیسی – تداخل موج‌های نوری)

۲۳۲- گزینه‌ی«۲» با توجه به نمودار تابندگی پرتوی گسیل شده از جسم سیاه برحسب طول موج، هر چه دمای جسم سیاه بیش‌تر باشد، بیشینه‌ی

منحنی، یعنی طول موجی که با بیش‌ترین تابندگی گسیل می‌شود، به طرف طول موج‌های کوتاه‌تر می‌رود.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، آشنایی با فیزیک اتمی– نظریه کوانتومی)

۲۳۳- گزینه‌ی«۳»

اگر الکترون از یک تراز بالاتر به یک تراز پایین‌تر سقوط کند، فوتونی گسیل می‌شود که انرژی آن برابر با اختلاف انرژی الکترون در دو تراز است. در اتم هیدروژن برای آن که انرژی فوتون در ناحیه‌ی مرئی باشد، لازم است الکترون از تراز n به تراز $n' = ۲$ که مربوط به رشته‌ی بالمر است، سقوط می‌کند و چون تنها چهار خط از رشته‌ی بالمر در اتم هیدروژن به ناحیه‌ی مرئی تعلق دارند، n می‌تواند یکی از مقادیر ۳، ۴، ۵ و یا ۶ را اختیار کند که تنها در گزینه‌ی «۳» این گونه است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، آشنایی با فیزیک اتمی– طیف اتمی)

۲۳۴- گزینه‌ی«۲»

عناصر با عدد اتمی بزرگ‌تر از عدد اتمی اورانیم ($Z = ۹۲$) را به طور مصنوعی در آزمایشگاه تولید می‌کنند و به آن‌ها عناصر فرا اورانیمی گویند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، ساختار هسته‌ی اتم– آشنایی با ساختار هسته)

۲۳۵- گزینه‌ی«۴»

با توجه به مقدار نیمه عمر (T)، زمان سپری شده (t)، تعداد هسته‌های اولیه ($N_\circ$) و تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده (N)، تعداد هسته‌های متلاشی شده (N') عنصر رادیواکتیو را محاسبه می‌کنیم:

$$N = \frac{N_\circ}{۲^{\frac{t}{T}}} \xrightarrow{t=۵T} N = \frac{۱}{۲^۵} N_\circ = \frac{۱}{۳۲} N_\circ$$

$$N' = N - N_\circ = N_\circ - \frac{N_\circ}{۳۲} = \frac{۳۱N_\circ}{۳۲}$$

درصد هسته‌های متلاشی شده برابر است با:

$$\frac{N'}{N_\circ} \times ۱۰۰ = \frac{۳۱N_\circ}{۳۲N_\circ} \times ۱۰۰ \simeq \%۹۷$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲، آشنایی با ساختار هسته– نیمه عمر ماده‌ی پرتوزا)