فیزیک

۱- گزینه «۲» ـ

$$f=\frac{۱}{۲\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}=\frac{۱}{۲\times ۳}\sqrt{\frac{۱۸۰۰}{۰/۵}}=۱۰\ Hz$$

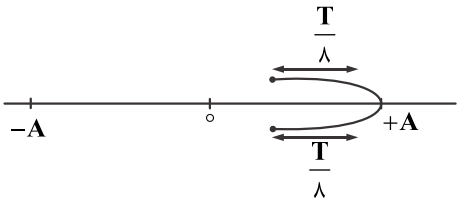
$$f=\frac{n}{t}\ \Rightarrow\ ۱۰=\frac{n}{۲}\ \Rightarrow\ n=۲۰$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۲- گزینه «۴» ـ

$$\frac{۵T}{۴}=۲/۵\ \Rightarrow\ T=۲s\xrightarrow{\Delta t=۰/۵s}\Delta t=\frac{T}{۴}$$

برای به دست آوردن کمترین تندی متوسط در هر بازه زمانی دلخواه باید به دنبال حداقل مسافت طی شده در این بازه زمانی باشیم، که در دو مدت زمان متقارن حول نقاط بازگشت نوسان رخ می‌دهد:



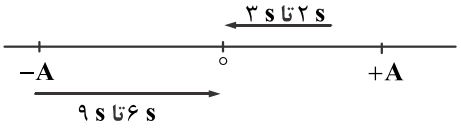
$$\ell_{min}=۲(A-\frac{\sqrt{۲}}{۲}A)=۲A(۱-\frac{۱/۴}{۲})=۰/۶\ A\xrightarrow[\ell_{min}=۳\ cm]{A=۵\ cm}S_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۳}{۰/۵}=۶\ \frac{cm}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۳- گزینه «۳» ـ

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{\pi}{۶}\ \Rightarrow\ T=۱۲\ s$$

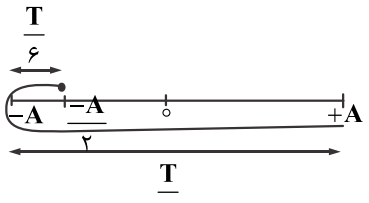
در حرکت هماهنگ ساده با حرکت به سمت نقطه تعادل، حرکت تندشونده است.



$$\Delta t=۱+۳=۴s$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۴- گزینه «۲» ـ نوسانگر در بازه زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ از $-\frac{A}{۲}$ ابتدا به $-A$ و سپس به $+A$ رسیده است. مسیر حرکت نوسانگر را رسم می‌کنیم:



$$\Delta t=\frac{T}{۶}+\frac{T}{۲}=\frac{۲T}{۳}\xrightarrow{T=۶\ s}\Delta t=۴\ s$$

$$\Delta x=+۴-(-۲)=۶m$$

$$V_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۶}{۴}=۱/۵\ \frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۵- گزینه «۱» ـ در نمودار انرژی برحسب سرعت نوسانگر، سهمی رو به بالا مربوط به انرژی جنبشی و سهمی رو به پائین مربوط به انرژی پتانسیل کشسانی است، پس در سرعت $۵\frac{m}{s}$ انرژی جنبشی نوسانگر $۶۰۰mJ$ است:

$$k=\frac{۱}{۲}mv^۲\ \Rightarrow\ ۰/۶=\frac{۱}{۲}\times m\times ۲۵\ \Rightarrow\ m=۴۸\times ۱۰^{-۳}\ kg$$

$$E=K_{max}=\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲=\frac{۱}{۲}\times ۴۸\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰۰=۲/۴\ J$$

$$U=E-K=۲/۴-۰/۶=۱/۸J$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۶- گزینه «۲» ـ

$$T_1 = \frac{t}{n} = \frac{۲۴}{۲۰} = ۱/۲s$$

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۱/۲ = ۲\pi\sqrt{\frac{L_1}{\pi^۲}} \Rightarrow ۰/۶ = \sqrt{L_1} \Rightarrow L_1 = ۳۶\,cm$$

$$L_2 = ۳۶ - ۲۰ = ۱۶\,cm$$

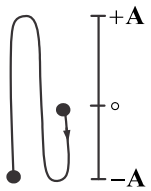
$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{۱/۲} = \sqrt{\frac{۱۶}{۳۶}} \Rightarrow T_2 = ۰/۸s$$

$$T_2 = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{۸}{۰/۸} = ۱۰ \text{ نوسان}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۷- گزینه «۴» ـ تندی انتشار امواج سطحی آب با کاهش عمق آب کم می‌شود و با افزایش عمق، افزایش می‌یابد و طبق رابطه $v = \frac{\lambda}{f}$ به دلیل ثابت بودن چشمه، پس بسامد موج ثابت است و λ مطابق v تغییر می‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۸- گزینه «۱» ـ ابتدا مسیر حرکت نقطه M را رسم می‌کنیم:



بنابراین برای سومین بار صفر شدن تندی نوسانگر، باید مسیر رسم شده طی شود.

$$\Delta t = T + \frac{T}{۴} = \frac{۵T}{۴}$$

با توجه به نقش موج داریم:

$$۱/۵\lambda = ۶۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۴ = \frac{۰/۴}{T} \Rightarrow T = ۰/۱s$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{۵T}{۴} = \frac{۵\times۰/۱}{۴} = \frac{۱}{۸}s = ۰/۱۲۵s$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۹- گزینه «۳» ـ

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۵۰ = \frac{۰/۳}{T} \Rightarrow T = \frac{۰/۳}{۵۰} = ۰/۰۰۶s$$

دوره تناوب نوسان هر ذره از محیط با دوره تناوب موج برابر است.

$$v_{max} = A\omega = ۶\times۱۰^{-۳} \times \frac{۲\pi}{۶\times۱۰^{-۳}} = ۲\pi\,\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۰- گزینه «۱» ـ تندی انتشار امواج طولی در یک محیط یکسان از امواج عرضی بیشتر است، سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست می‌باشند.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۱- گزینه «۱» ـ

$$\Delta t = t_S - t_P = \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P} \Rightarrow \Delta t = \frac{۳۶۰۰}{۴/۵} - \frac{۳۶۰۰}{۸} = \frac{(۸\times۳۶۰۰) - (۴/۵\times۳۶۰۰)}{۳۶} = \frac{۳۶۰۰(۸-۴/۵)}{۳۶} = ۳۵۰\,s$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۲- گزینه «۴» ـ

$$v = \lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{۳}{۱۰}\times۲۰۰ = \sqrt{\frac{۷۲}{۲\times۱۰^۴\times A}} \Rightarrow ۶۰ = \sqrt{\frac{۳۶}{۱۰^۴\times A}} \Rightarrow ۳۶۰۰ = \frac{۳۶}{۱۰^۴\times A} \Rightarrow A = ۱۰^{-۶}\,m^۲ = ۱\,mm^۲$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۳- گزینه «۳» ـ

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sqrt{\frac{F_۲}{\mu}}}{\sqrt{\frac{F_۱}{\mu}}} \Rightarrow \frac{۱۱۰}{۱۰۰}=\sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}} \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱}=۱/۲۱$$

نیروی کشش طناب را باید ۲۱ درصد افزایش دهیم. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۴- گزینه «۴» ـ با توجه به اینکه دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، تندی انتشارشان مساوی است. طول موج B دو برابر طول موج A است، پس طبق رابطه $v=\lambda f$ و ثابت بودن تندی انتشار امواج داریم:

$$\frac{f_A}{f_B}=\frac{\lambda_B}{\lambda_A}=\frac{۲}{۱}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۵- گزینه «۱» ـ با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان مغناطیس رو به پایین خواهد بود.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۱۶- گزینه «۴» ـ

$$\frac{\lambda}{۲}=۵۰۰\,nm \Rightarrow \lambda=۱۰^۳\,nm$$

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{۳\times۱۰^۸}{۱۰^۳\times۱۰^{-۹}}=۳\times۱۰^{۱۴}\,Hz=۳۰۰\,THz$$

گستره طول موج‌های صوتی در خلا ۳۸۰nm تا ۷۵۰nm است پس طول موج ۱۰۰۰nm در گستره امواج فروسرخ قرار دارد.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۱۷- گزینه «۳» ـ بلندی صوت شدتی است از صوت که گوش انسان می‌شنود و ارتفاع، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. با نزدیک شدن به چشمه صوت، شدت صوت و در نتیجه بلندی صوت افزایش می‌یابد ولی بسامد صوت تابع چشمه است و چشمه هم ثابت است پس ارتفاع تغییری نمی‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$\beta=۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۸۰=۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I=۱۰^{-۴}\,\frac{w}{m^۲}$$

$$I=\frac{E}{A.t} \Rightarrow ۱۰^{-۴}=\frac{E}{۶\times۱۰^{-۵}\times۱۸۰} \Rightarrow E=۱/۰۸\times۱۰^{-۶}\,J$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$\beta_۱-\beta_۲=۱۰\log\frac{I_۱}{I_۲}=۱۰\log(\frac{d_۲}{d_۱})^۲$$

$$۱۲=۱۰\log(\frac{d_۲}{d_۱})^۲ \Rightarrow ۱۲=۲\times۱۰\log\frac{d_۲}{d_۱} \Rightarrow ۰/۶=\log\frac{d_۲}{d_۱} \Rightarrow ۲\times۰/۳=۲\log۲=\log۴=\log\frac{d_۲}{d_۱} \Rightarrow \frac{d_۲}{d_۱}=۴$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۲۰- گزینه «۱» ـ با توجه به اثر دوپلر اگر چشمه ساکن باشد داریم:

$$\lambda_{\text{احساسی}}=\lambda_{\text{چشمه}}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ اثر دوپلر)

۲۱- گزینه «۴» ـ کم شدن انحراف تیغه‌ها نشان می‌دهد که از بار منفی الکتروسکوپ کم شده و به جسم منتقل شده است. پس ممکن است بار جسم مثبت یا خنثی باشد و یا حتی منفی باشد امّا مقدار این بار منفی با توجه به‌اندازه جسم کم بوده است. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ بار الکتریکی)

۲۲- گزینه «۴» ـ با نزدیک کردن یک میله مثبت به یک الکتروسکوپ مثبت، همواره فاصله بین تیغه‌های الکتروسکوپ افزایش می‌یابد.

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ بار الکتریکی)

۲۳- گزینه «۱» ـ چون برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، نیرویی که از طرف بارهای q_2 , q_3 به آن وارد می‌شود، باید در خلاف جهت یکدیگر و با هم هم‌اندازه باشد، بنابراین q_2 , q_3 ناهم‌نام‌اند. (رد گزینه «۲» و «۴») همچنین برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 صفر است، پس داریم:

$$F_{13}=F_{23} \Rightarrow \frac{K|q_1||q_3|}{(r+x)^2}=\frac{K|q_2||q_3|}{x^2} \xrightarrow{|q_1|=\frac{9}{4}|q_2|} \frac{\frac{9}{4}}{(r+x)^2}=\frac{1}{x^2} \Rightarrow \frac{x}{r}=2$$

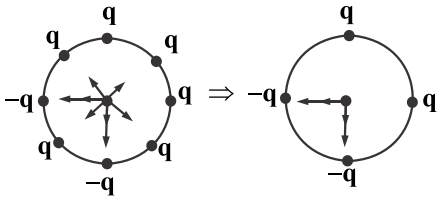
(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نیروی الکتریکی)

۲۴- گزینه «۳» ـ

$$F=\frac{K|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{1/6F}{F}=\frac{\frac{k(q_2+3)(15-3)}{r^2}}{\frac{kq_2\times 15}{r^2}} \Rightarrow 1/6=\frac{(q_2+3)\times 12}{15q_2} \Rightarrow q_2=3\,\mu c$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نیروی الکتریکی)

۲۵- گزینه «۳» ـ ابتدا نیروهای وارد بر بار q مرکز دایره را رسم می‌کنیم.



$$F=\frac{K|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \text{افقی } F=2\times\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{4\times10^{-4}}=180\ N$$

$$\text{قائم } F=2\times\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{4\times10^{-4}}=180\ N$$

$$\vec{F}_{net}=-180\vec{i}-180\vec{j}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نیروی الکتریکی)

۲۶- گزینه «۴» ـ

$$E=\frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow 18\times10^3=\frac{9\times10^9\times q}{49\times10^{-4}} \Rightarrow q=98\times10^{-10}=9/8\ nc$$

$$E_1=\frac{9\times10^9\times98\times10^{-10}}{9\times10^{-4}}=98\times10^3\ \frac{N}{c^2}=98\ K\frac{N}{c^2}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ میدان الکتریکی)

۲۷- گزینه «۲» ـ

$$\left.\begin{matrix}F_{net}=ma\\F_E=Eq\end{matrix}\right\} \Rightarrow ma=Eq \Rightarrow a=\frac{Eq}{m}$$

$$\frac{a_A}{a_B}=\frac{\frac{Eq_A}{m_A}}{\frac{Eq_B}{m_B}}=\frac{\frac{2}{6}}{\frac{1}{1}}=\frac{1}{3}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ میدان الکتریکی)

۲۸- گزینه «۲» ـ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، خطوط میدان الکتریکی، موازی مستقیم و هم‌فاصله هستند پس فقط در شکل‌های «الف» و «هـ» میدان یکنواخت است. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ میدان الکتریکی)

۲۹- گزینه «۴» ـ اندازه نیروی وارد بر ذره باردار از رابطه $F=E|q|$ به‌دست می‌آید که چون میدان یکنواخت است، پس مقدار E و F ثابت هستند. بار منفی در جهت خطوط میدان حرکت می‌کند پس نوع حرکتش غیرخودبه‌خودی بوده و ΔU مثبت است. با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ انرژی پتانسیل و پتانسیل الکتریکی)

۳۰- گزینه «۲» ـ

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-۵۰\mu J}{-۴\mu C} = +۱۲/۵v$$

$$\Delta V = V_۲ - V_۱ \Rightarrow +۱۲/۵ = -۱۰ - V \Rightarrow V = -۲۲/۵v$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ انرژی پتانسیل و پتانسیل الکتریکی)

۳۱- گزینه «۲» ـ

قضیه کار و انرژی جنبشی: $W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_E = \frac{۱}{۲}mv^۲ - ۰$

$$۰/۲\times۱۰\times۲ + W_E = \frac{۱}{۲}\times۰/۲\times(۱۰)^۲ \Rightarrow W_E = +۶J$$

کار میدان مثبت است، پس نیرو در جهت جابه‌جایی می‌باشد پس جهت نیروی الکتریکی رو به پایین است و چون بار کره منفی است بنابراین جهت $\vec{E}$ به طرف بالا خواهد بود.

$$W_E = E|q|d \Rightarrow ۶ = E\times۱۰^{-۶}\times۲ \Rightarrow E = ۳\times۱۰^۶\ \frac{N}{C}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ انرژی پتانسیل و پتانسیل الکتریکی)

۳۲- گزینه «۳» ـ کره بزرگتر را با A و کره کوچک‌تر را با B نمایش می‌دهیم.

$$\sigma_A = \sigma_B \Rightarrow \frac{Q_A}{۴\pi r_A^۲} = \frac{Q_B}{۴\pi r_B^۲} \Rightarrow \frac{Q_A}{۲^۲} = \frac{Q_B}{۱} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = ۴$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ چگالی سطحی)

۳۳- گزینه «۱» ـ

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}CV_۲^۲}{\frac{۱}{۲}CV_۱^۲} \Rightarrow ۹ = \frac{(V_۱+۴)^۲}{v_۱^۲} \Rightarrow ۳ = \frac{V_۱+۴}{v_۱} \Rightarrow ۳V_۱ = V_۱ + ۴ \Rightarrow V_۱ = ۲V$$

$$q = CV \Rightarrow ۳۰\times۱۰^{-۶} = C\times۲ \Rightarrow C = ۱۵\times۱۰^{-۶}F = ۱۵\ \mu F$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ خازن)

۳۴- گزینه «۲» ـ از آن‌جایی که خازن به مولد وصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند.

$$\begin{cases} C = k\varepsilon_۰\frac{A}{d} \Rightarrow C\uparrow \\ k\uparrow \end{cases}$$

$$q = CV \xrightarrow{v\ \text{ثابت}} C\uparrow \Rightarrow q\uparrow$$

پس بار الکتریکی صفات خازن افزایش می‌یابد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ خازن)

۳۵- گزینه «۱» ـ

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow[C=k\varepsilon_۰\frac{A}{d}]{V=\frac{q}{C}} E = \frac{q}{k\varepsilon_۰A} \Rightarrow E = \frac{۱/۶\times۱۰^{-۶}}{۲\times۸\times۱۰^{-۱۲}\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰^۷}{۴} = ۲/۵\times۱۰^۶\ \frac{v}{m}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ خازن)