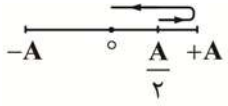
فیزیک ۳

۱- گزینه «۳» ـ مطابق شکل متحرک ابتدا در مکان $+\frac{A}{۲}$ قرار دارد و مسیر رسم شده را طی می‌کند تا برای اولین بار به مکان با شتاب صفر برسد، پس داریم:



$$x = A\cos(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{۲} = A\cos(\frac{۲\pi}{T}t) \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}t = \frac{\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow t = \frac{T}{۶}$$

مدت زمانی که متحرک از $\frac{A}{۲}$ به A برود $\frac{T}{۶}$ خواهد بود و می‌دانیم مدت زمانی که از A تا نقطه تعادل برود برابر $\frac{T}{۴}$ است:

$$\Delta t = \frac{T}{۶} + \frac{T}{۴} = \frac{۵T}{۱۲}$$

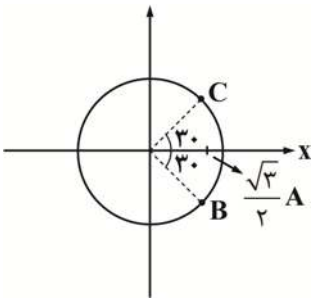
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ نوسان)

۲- گزینه «۳» ـ اندازه سرعت و انرژی جنبشی یک نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان یعنی در فازهای $\varphi = (۲n-۱)\frac{\pi}{۲}$ بیشینه است پس داریم:

$$\frac{۲\pi}{T}t = (۲n-۱)\frac{\pi}{۲} \Rightarrow t = (۲n-۱)\frac{T}{۴}$$

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

۳- گزینه «۲» ـ با توجه به متن سؤال که گفته شده کمترین مسافت، پس کمترین تندی باید مدنظر باشد پس متحرک از نقطه B حرکت کرده و به نقطه C رسیده است.

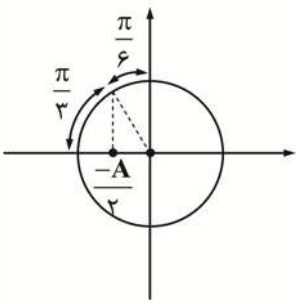


متحرک $\frac{\pi}{۳}$ تغییر فاز داده است و از مکان $\frac{\sqrt{۳}}{۲}A+$ به $A+$ و مجدد به $\frac{\sqrt{۳}}{۲}A+$ رسیده است.

$$L = ۲(۱۰ - \frac{\sqrt{۳}}{۲}\times ۱۰) = ۱۰(۲-\sqrt{۳})\ cm$$

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

۴- گزینه «۳» ـ دامنه آونگ $A = ۲\,cm$ است و وقتی که آونگ در $۱\,cm$ از مبدأ است و به‌سوی مرکز نوسان می‌رود داریم:



پس تغییر فاز آونگ $\frac{\pi}{۶}$ و زمان آن $\frac{T}{۱۲}$ می‌شود.

$$\Rightarrow \frac{T}{۱۲} = \frac{۱}{۶}s \Rightarrow T = ۲s$$

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۲ = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{\pi^۲}} \Rightarrow L = ۱\,m = ۱۰۰\,cm$$

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

۵- گزینه «۴» ـ

$$F_{max} = mA\omega^۲ = ۵N$$

$$E = \frac{۱}{۲}KA^۲ = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲}F_{max}A$$

$$\Rightarrow E = \frac{۱}{۲}\times ۵\times ۴\times ۱۰^{-۲} = ۰/۱J = ۱۰۰\,mJ$$

هنگامی که تندی نوسانگر $\frac{۱}{۲}$ تندی بیشینه است می‌توان نوشت:

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{۱}{۲}mV^۲}{\frac{۱}{۲}mV_{max}^۲} = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow K = \frac{E}{۴} = \frac{۱۰۰}{۴} = ۲۵\,mJ \xrightarrow{E = K + U} U = ۷۵\,mJ$$

$$U - K = ۷۵ - ۲۵ = ۵۰\,mJ$$

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

۶- گزینه «۳» ـ

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow ۲ \le \sqrt{\frac{g}{L}} \le ۵ \Rightarrow ۴ \le \frac{g}{L} \le ۲۵$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲۵} \le \frac{L}{۱۰} \le \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{۱۰}{۲۵} \le L \le \frac{۱۰}{۴} \Rightarrow ۰/۴ \le L \le ۲/۵$$

بنابراین اگر طول آونگ در بازه $۴۰\,cm$ تا $۲۵۰\,cm$ باشد دچار تشدید می‌شود پس تمام آونگ‌ها دچار تشدید خواهند شد.

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

۷- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

گزاره «الف»: طبق متن کتاب درسی فاصله بین دو قله مجاور یا دو دره مجاور برابر طول موج می‌باشد.

گزاره «هـ»: تعریف نوشته شده، تعریف بسامد (فرکانس) می‌باشد.

گزاره «و»: تندی یک موج مکانیکی از مشخصه‌های محیط انتشار موج می‌باشد. از آنجایی که محیط انتشار موج تغییری نکرده پس تندی هم ثابت می‌ماند.

گزاره‌های «ب»، «ج» و «د» طبق متن کتاب درسی صحیح می‌باشد.

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

۸- گزینه «۴» ـ

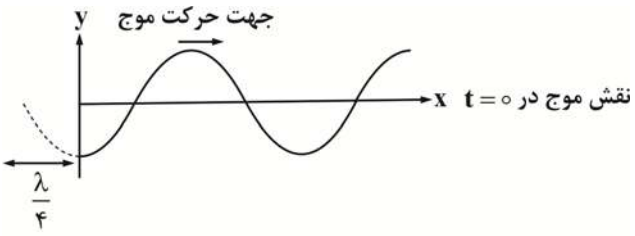
$$V_{\text{ذره}} = V_{max} = A\omega = ۲۵ \times \frac{۲\pi}{T} = \frac{۵۰\pi}{T}\frac{cm}{s}$$

$$V_{\text{موج}} = \frac{\lambda}{T} = \frac{۱۰۰}{T}\frac{cm}{s}$$

$$\frac{V_{\text{ذره}}}{V_{\text{موج}}} = \frac{\frac{۵۰\pi}{T}}{\frac{۱۰۰}{T}} = \frac{\pi}{۲}$$

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

۹- گزینه «۱» ـ در مدت زمان $\Delta t = \frac{T}{۴}$ موج به اندازه $\Delta x = \frac{\lambda}{۴}$ به سمت راست حرکت کرده است، پس نقش موج در $t = ۰$ همانند گزینه «۱» بوده که $\frac{T}{۴}$ بعد نقش موج به‌صورت شکل داده شده در صورت سؤال می‌شود. به تصویر زیر دقت کنید:



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

۱۰- گزینه «۴» ـ می‌دانیم بسامد موج از مشخصه‌های چشمه موج است و چون چشمه موج ثابت هست پس بسامد موج هم ثابت می‌ماند.

$$f_A = f_B$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{\frac{F_A}{\mu_A}}{\frac{F_B}{\mu_B}}} \xrightarrow{\mu_A = \mu_B} \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B}}$$

حال نیروی وزن در نقاط A و B متناسب با جرمی از طناب است که از آن نقطه آویزان است. اگر هر L متر از طناب m کیلوگرم جرم داشته باشد داریم:

$$F_A = mg$$

$$F_B = ۳mg \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B}} = \sqrt{\frac{mg}{۳mg}} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} \xrightarrow{V=\lambda f} \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow \lambda_B = \sqrt{۳}\lambda_A$$

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

۱۱- گزینه «۱» ـ می‌دانیم P با توان دوم دامنه و فرکانس نسبت مستقیم دارد.

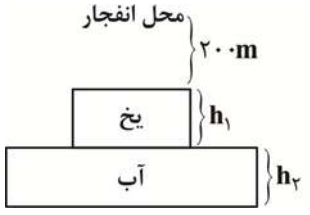
$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{A_B^۲ f_B^۲}{A_A^۲ f_A^۲}$$

$$[\frac{f_B}{f_A} = \frac{T_A}{T_B} = \frac{۱}{۲}]$$

$$\Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{۴ \times ۱}{۱ \times ۴} = ۱$$

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

۱۲- گزینه «۴» ـ چون یخ جامد است تندی حرکت صوت در یخ بیشتر از آب است و همچنین تندی صوت در آب بیشتر از هوا می‌باشد.



$$\Delta x = V\Delta t \Rightarrow ۹۰ = ۰/۵V \times ۰/۳ \Rightarrow V = ۶۰۰\frac{m}{s}$$

آب $\Delta x = ۲ \times ۶۰۰ \times ۰/۱ = ۱۲۰m$

یخ $\Delta x = ۵ \times ۶۰۰ \times ۰/۱ = ۳۰۰m$

$\Rightarrow$ فاصله محل انفجار تا کف دریا $= ۹۰ + ۱۲۰ + ۳۰۰ = ۵۱۰m$

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

۱۳- گزینه «۳» ـ بررسی عبارات نادرست:

گزاره «د»: اگر چشمه صوت ساکن باشد طبق اصل دوپلر، طول موج صوت در جلو و عقب چشمه یکسان است.

گزاره‌های «الف»، «ب»، «ج»، «هـ» و «و» طبق متن کتاب درسی درست هستند.

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

۱۴- گزینه «۱» ـ

$$۷۰ = ۱۰ \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۵} \frac{w}{m^۲}$$

$$I = \frac{\bar{P}}{A} \Rightarrow ۱۰^{-۵} = \frac{\bar{P}}{۴ \times ۳ \times ۱۰^۲} \Rightarrow \bar{P} = ۱۲mw$$

$$= \frac{\bar{P}}{\bar{P}_{کل}} = \frac{۱۲}{۱۵} = ۸۰ \text{ درصد}$$

پس ۲۰ درصد از صوت چشمه توسط محیط جذب شده است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۵- گزینه «۲» ـ می‌دانیم در وسط تراکم و وسط انبساط جابه‌جایی هر جزء محیط از وضعیت تعادل برابر صفر است بنابراین نقاط ۱ و ۳ متناظر با B و C هستند همچنین می‌دانیم نقاطی که در بین وسط تراکم و وسط انبساط هستند دارای جابه‌جایی بیشینه هستند پس M متناظر با نقطه ۲ خواهد بود. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

فیزیک ۱ و ۲

۱- گزینه «۳» ـ با اتصال ۲ کره به یکدیگر بار هر کره $\frac{-۶+۱۰}{۲} = ۲nc$ می‌شود.

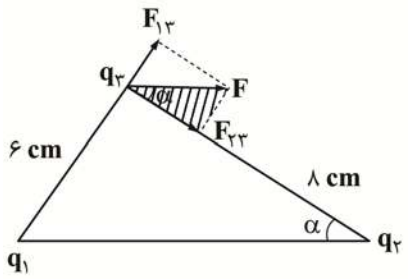
در کره A $\Rightarrow |\Delta q| = ۱۰-۲ = ۸nc$ و $\Delta q = ne$

$\Rightarrow ۸\times۱۰^{-۹} = n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۵\times۱۰^{۱۰}$

چون بار کره B بعد از تماس مثبت‌تر شده و بار کره A منفی‌تر پس می‌توان گفت کره B الکترون از دست داده و کره A الکترون گرفته است.

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

۲- گزینه «۲» ـ مطابق شکل نیروهای وارد بر بار $q_۳$ را رسم می‌کنیم چون نیروی بار ۱ به ۳ از نوع دافعه می‌باشد پس بار $q_۱$ منفی است. حال $\tan\alpha$ را از مثلث بزرگ و از مثلث هاشور خورده مساوی قرار می‌دهیم.

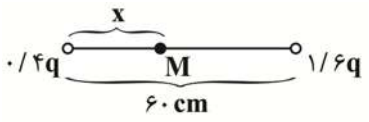


$$\tan\alpha = \frac{۶}{۸} = \frac{F_{۱۳}}{F_{۲۳}} = \frac{\frac{K\times|q_۱|\times۲\times۱۰^{-۱۲}}{۳۶\times۱۰^{-۴}}}{\frac{K\times۸\times۲\times۱۰^{-۱۲}}{۶۴\times۱۰^{-۴}}} = \frac{۲|q_۱|}{۹}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۸} = \frac{|q_۱|}{۹} \Rightarrow |q_۱| = \frac{۲۷}{۸}\mu C$$

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

۳- گزینه «۴» ـ



می‌دانیم نقطه‌ای که E_t در آن صفر است نزدیک بار کوچک‌تر قرار دارد (نقطه M)

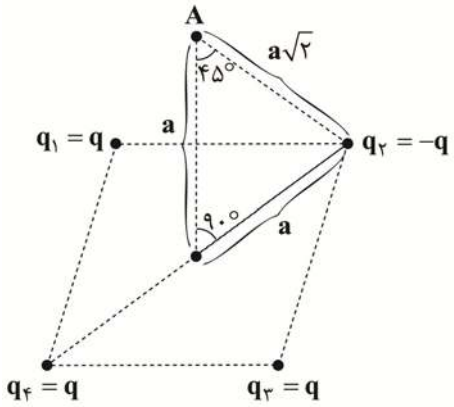
$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{K\times۰/۴q}{x^۲} = \frac{K\times۱/۶q}{(۶۰-x)^۲}$$

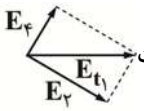
$$\Rightarrow \frac{۰/۴}{x^۲} = \frac{۱/۶}{(۶۰-x)^۲} \Rightarrow \frac{۱}{x} = \frac{۲}{۶۰-x}$$

$$\Rightarrow ۶۰-x = ۲x \Rightarrow ۳x = ۶۰ \Rightarrow x = ۲۰\ cm$$

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

۴- گزینه «۳» ـ



مطابق شکل برآیند میدان‌های بار $q_۲$, $q_۴$ به‌صورت  می‌شود و برآیند میدان‌های بار $q_۳$, $q_۱$ به‌صورت خواهد شد.

$$|E_۱| = |E_۲| = |E_۳| = |E_۴| = \frac{K|q|}{۲a^۲}$$

$$\Rightarrow E_{t_1} = \sqrt{(\frac{K|q|}{2a^2})^2 + (\frac{K|q|}{2a^2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\frac{K|q|}{a^2} = E_{t_2}$$

$$\Rightarrow E_{t_1} + E_{t_2} = \sqrt{(\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{K|q|}{a^2})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{K|q|}{a^2})^2} = \frac{K|q|}{a^2}$$

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

۵- گزینه «۱» ـ در شکل «الف» بیشترین تراکم خطوط میدان وجود دارد پس داریم:

$$E_{\text{الف}} > E_{\text{ب}} > E_{\text{ج}}$$

حال با توجه به این‌که تنها نیروی الکتریکی وجود دارد طبق رابطه $\Delta K = -\Delta U = E|q|d\cos\alpha$ بیشترین ΔK برای آرایش «الف» است و طبق قضیه کار و انرژی ($\Delta K = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$)، سرعت الکترون در آرایش «الف» بیشتر خواهد بود. دقت شود سرعت اولیه صفر است.

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

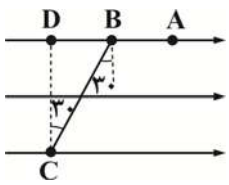
۶- گزینه «۲» ـ

$$Eq = mg \Rightarrow E\times 2\times 1/6\times 10^{-19} = 16\times 10^{-12}\times 10^{-3}\times 10 \Rightarrow E = \frac{10^6}{2}\frac{N}{C}$$

$$\Delta V = Ed \Rightarrow \Delta V = \frac{10^6}{2}\times 4\times 10^{-2} = 2\times 10^4 V = 20KV$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی)

۷- گزینه «۱» ـ مطابق شکل داریم:



$$\Delta V_{BC} = \Delta V_{BD}$$

$$BC = 60\,cm \Rightarrow BD = BC\sin 30^\circ = 30\,cm$$

$$|\Delta V_{AB}| = Ed_{AB} \Rightarrow 40 = E\times 20\times 10^{-2} \Rightarrow E = 200\frac{N}{C}$$

$$|\Delta V_{BD}| = Ed_{BD} \Rightarrow 200\times 30\times 10^{-2} = 60V$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AD}| = 40 + 60 = 100\,V \qquad \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 100 = \frac{\Delta U}{15\times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta V = 1/5J$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی)

۸- گزینه «۴» ـ طبق متن کتاب درسی پتانسیل الکتریکی تمام نقطه‌های یک جسم رسانای باردار با هم برابر است.

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ توزیع بار در اجسام رسانا)

۹- گزینه «۱» ـ

$$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\times 500\times 10^{-6}\times 4\times 10^4 = 10J$$

$$P = \frac{U}{t} = \frac{10}{10^{-3}} = 10\,KW$$

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

۱۰- گزینه «۴» ـ اضافه کردن تیغه فلزی بین دو صفحه خازن مانند این است که فاصله بین دو صفحه خازن را کم کنیم پس داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{K_2\varepsilon_0\frac{A_2}{d_2}}{K_1\varepsilon_0\frac{A_1}{d_1}} = \frac{\frac{2}{2}}{\frac{3}{1}}\frac{d}{d} = 3$$

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