فیزیک

۱- گزینه «۲» ـ می‌دانیم بردار مکان جسم هنگام عبور از $x = ۰$ تغییر جهت می‌دهد، پس داریم:

$$x = t^۲ + ۲t - ۸ \Rightarrow ۰ = (t-۲)(t+۴) \Rightarrow \begin{cases} t = -۴s \ \ (غ\ ق) \\ t = ۲s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \Rightarrow x = -۸m \\ t = ۲s \Rightarrow x = ۴ + ۴ - ۸ = ۰ \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰-(-۸)}{۲-۰} = ۴\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مفاهیم حرکت)

۲- گزینه «۴» ـ با توجه به شکل ابتدا سرعت متحرک کاهش و سپس افزایش می‌یابد و همچنین می‌دانیم شیب نمودار $x-t$ معرف سرعت متحرک است. تنها در گزینه «۴»، شیب نمودار ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مفاهیم حرکت)

۳- گزینه «۴» ـ فاصله ابتدایی دو متحرک از هم ۱۲ متر است، پس مکان اولیه متحرک A، $x_۰ = -۴m$ می‌باشد.

$$v_A = \frac{۰-(-۴)}{۴-۰} = ۱\frac{m}{s}, v_B = \frac{۲-۸}{۴-۰} = -۱/۵\frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow \begin{cases} x_A = t - ۴ \\ x_B = -۱/۵t + ۸ \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow t' - ۴ = -۱/۵t' + ۸ \Rightarrow t' = \frac{۱۲}{۲/۵} = ۴/۸s$$ در لحظه t' دو متحرک در مکان یکسانی قرار دارند.

$$x_B = x_A = t - ۴ \Rightarrow ۴/۸ - ۴ = ۰/۸m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۴- گزینه «۱» ـ

$$v_۰ = ۷۲\frac{km}{h} = ۲۰\frac{m}{s}$$

قسمت سرعت ثابت حرکت : $\Delta x = v t = ۲۰t\ m$

قسمت شتاب ثابت حرکت : $v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰^۲ - ۲۰^۲ = ۲\times(-۴)\times\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۵۰m$

$\Rightarrow$ سرعت ثابت $\Delta x = ۶۰ - ۵۰ = ۱۰ = ۲۰t \Rightarrow t = ۰/۵s$

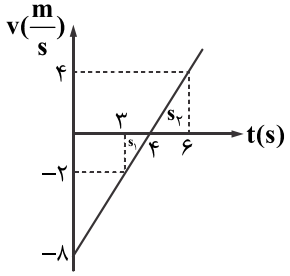
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۵- گزینه «۳» ـ

ثانیه دوم ۳ $\Rightarrow$ $t = ۳s$ تا $t = ۶s$

$$\begin{cases} t = ۳s \Rightarrow v = -۲\frac{m}{s} \\ t = ۶s \Rightarrow v = ۴\frac{m}{s} \end{cases}$$

برای به‌دست آوردن مسافت ابتدا نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



می‌دانیم مساحت زیر نمودار $v-t$ برابر با مسافت حل شده توسط متحرک می‌باشد پس داریم:

$$l_{\text{ثانیه دوم } ۳} = S_۱ + S_۲ = \frac{۱\times۲}{۲} + \frac{۲\times۴}{۲} = ۱ + ۴ = ۵m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۶- گزینه «۳» ـ با توجه به معادله سرعت ـ مکان $v = \frac{-\sqrt{۵x}}{۶}$، مقدار $۵x$ زیر رادیکال مثبت می‌باشد. از این رو همواره مکان متحرک مثبت است و از طرفی با افزایش مقدار x، تندی متحرک نیز زیاد می‌شود ($x \uparrow \Rightarrow |v| \uparrow$) پس حرکت متحرک تندشونده است.

با توجه به منفی بودن سرعت، متحرک در جهت منفی محور x در حال حرکت است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۷- گزینه «۳» ـ

$$F = ma \Rightarrow F = ۴m_{\text{جعبه}} \text{ و } F = ۳(m_{\text{جعبه}} + m_{\text{آجر}})$$

$$\Rightarrow ۴m_{\text{جعبه}} = ۳m_{\text{جعبه}} + ۳m_{\text{آجر}} \Rightarrow m_{\text{جعبه}} = ۳m_{\text{آجر}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آجر}}}{m_{\text{جعبه}}} = \frac{۱}{۳}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۸- گزینه «۱» ـ

$$W = mg \Rightarrow ۱/۶ = m \times ۱۰ \Rightarrow m = ۰/۱۶\ kg$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{net} = ۰/۱۶ \times ۱۲/۵ = ۲N$$

$$F_{net} = \sqrt{f_D^۲ + W^۲} \Rightarrow ۲ = \sqrt{f_D^۲ + ۱/۶^۲} \Rightarrow ۴ = f_D^۲ + ۲/۵۶ \Rightarrow f_D = ۱/۲N$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۹- گزینه «۴» ـ

$$F_N = m(g \pm a) \Rightarrow ۵۶۰ = ۷۰(۱۰ - a) \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

با توجه به منفی شدن علامت قبل از a در رابطه بالا حرکت متحرک می‌تواند تندشونده و به پایین یا کندشونده رو به بالا باشد پس گزینه «۱» و «۳» می‌تواند درست باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۱۰- گزینه «۳» ـ با توجه به رابطه $Fe = kx$، شیب نمودار $Fe - x$ برابر سختی فنر (k) می‌باشد پس داریم:

$$k_A = ۴k_B$$

از طرفی می‌دانیم اگر جسمی متصل به فنر باشد، وزن جسم برابر نیروی فنر خواهد بود و از طرفی چون طول اولیه و ثانویه فنرها یکسان است پس تغییر طول فنر A و B نیز یکسان می‌باشد.

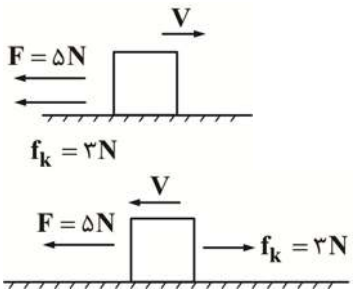
$$mg = kx \Rightarrow \begin{cases} ۰/۵ \times ۱۰ = k_A x \\ m \times ۱۰ = k_B x \end{cases} \xrightarrow{\text{با تقسیم ۲ رابطه خواهیم داشت}} \frac{۵}{۱۰m} = ۴ \Rightarrow ۴۰m = ۵ \Rightarrow m = \frac{۱}{۸}kg = ۱۲۵\ g$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \xrightarrow{F_N = mg = ۱۰N} f_k = ۰/۳ \times ۱۰ = ۳N$$

در مرحله اول که جسم در حال حرکت در جهت مثبت محور x است شتاب را حساب می‌کنیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow -۵ - ۳ = ۱ \times a \Rightarrow a = -۸\frac{m}{s^۲}$$

مدت زمان توقف جسم : $v = at + v_۰ \Rightarrow ۰ = -۸t + ۸ \Rightarrow t_۱ = ۱s$

بعد از توقف، جسم تحت تأثیر نیروهای F باز می‌گردد و خواهیم داشت:

مدت زمان رسیدن سرعت از صفر به $-۸\frac{m}{s}$: $v = at + v_۰ \Rightarrow -۸ = (-۵ + ۳)t + ۰ \Rightarrow t_۲ = ۴s$

$$t = t_۱ + t_۲ = ۱ + ۴ = ۵s$$

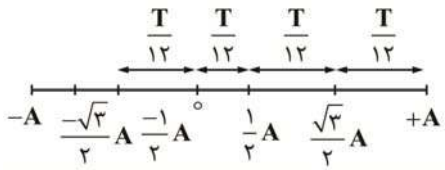
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۱۲- گزینه «۲» ـ

$$g = \frac{GMe}{(Re+h)^۲} \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۴}g}{g} = \frac{\frac{GMe}{(Re+h)^۲}}{\frac{GMe}{Re^۲}} = (\frac{Re}{Re+h})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{Re}{Re+h} \Rightarrow h = Re$$

پس در فاصله Re از سطح زمین و یا $۲Re$ از مرکز زمین شتاب گرانش $\frac{g}{۴}$ است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گرانش)

۱۳- گزینه «۳» ـ



$$T = ۰/۲s \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۲}{۱۰}} \Rightarrow \Delta t = \frac{۱۰}{۳}T = ۳T + \frac{T}{۳}$$

با توجه به نمودار مقابل در مدت زمان $\frac{T}{۳}$ یا $(\frac{۴T}{۱۲})$ متحرک از مکان $+A$ به $-\frac{۱}{۲}A$ می‌رسد، پس از مکان $+۴cm$ به $-۲cm$ خواهد رسید.

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

۱۴- گزینه «۳» ـ

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{\omega=2\pi f} 2\pi\times 10=\sqrt{\frac{k}{0/04}} \Rightarrow 4\pi^2\times 100\times 0/04=k \Rightarrow k=16\pi^2$$

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

۱۵- گزینه «۳» ـ با توجه به هم طول بودن آونگ (۱) و (۴)، آونگ (۴) به تشدید درآمده و نسبت به بقیه آونگ‌ها با دامنه بیشتری نوسان می‌کند.

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

۱۶- گزینه «۱» ـ

$$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1}=\sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow[F_2=F_1-16]{V_2=150-100=50\frac{m}{s}} \frac{100}{150}=\sqrt{\frac{F_1-16}{F_1}} \Rightarrow (\frac{1}{3})^2=\frac{F_1-16}{F_1} \Rightarrow F_1=9F_1-144$$

$$\Rightarrow 8F_1=144 \Rightarrow F_1=18\ N$$

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

۱۷- گزینه «۲» ـ

$$\lambda=4\times 5=20\ cm$$

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times 10^8}{0/2}=1/5\times 10^9\ Hz=1/5\ GHz$$

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

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0} \Rightarrow 50=10\log\frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 10^5=\frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I=10^{-7}\frac{w}{m^2}$$

$$I=\frac{\bar{p}}{A} \xrightarrow[r=5\ m]{A=4\pi r^2} 10^{-7}=\frac{\bar{p}}{4\times 3\times 5^2} \Rightarrow \bar{p}=300\times 10^{-7}\ w=30\ \mu w$$

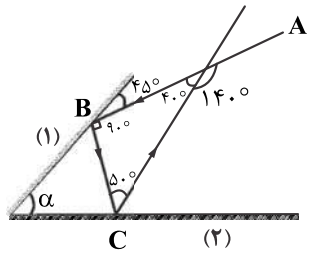
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۹- گزینه «۳» ـ

$$\Delta t=t_{\text{هوا}}-t_{\text{فلز}} \xrightarrow{t=\frac{L}{v}} 0/14=\frac{L}{320}-\frac{L}{4800}=\frac{15L-L}{4800}=\frac{14L}{4800} \Rightarrow L=48\ m$$

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

۲۰- گزینه «۴» ـ زاویه جبهه موج تابش BC با سطح آینه (۲) برابر است با زاویه پرتو تابش BC با خط عمود بر آینه (۲) که معادل زاویه تابش پرتو BC می‌باشد، مطابق شکل خواهیم داشت:



$$2\theta_i=50^\circ \Rightarrow \theta_i=25^\circ$$

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

۲۱- گزینه «۱» ـ

$$\lambda=\lambda_0-0/4\lambda_0=0/6\lambda_0$$

$$\lambda=\frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow 0/6\lambda_0=\frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow n=\frac{10}{6}$$

$$v=\frac{c}{n} \Rightarrow \frac{\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}}{\frac{10}{6}}=\frac{6}{10\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}=\frac{3}{5\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$$

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

۲۲- گزینه «۳» ـ

$$\frac{x}{x'}=\frac{\lambda_{\text{آبی}}}{\lambda_{\text{قرمز}}}\xrightarrow{f=\frac{c}{\lambda}}\frac{x}{x'}=\frac{f_{\text{قرمز}}}{f_{\text{آبی}}}=\frac{۱}{۱/۵}=\frac{۲}{۳}$$

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

۲۳- گزینه «۴» ـ

$$E=\frac{hc}{\lambda}=\frac{۱۲۴۰}{۱۰۲}=۱۲/۱\,ev$$

اکنون انرژی این فوتون را با اختلاف انرژی ترازها مقایسه می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم این انرژی با اختلاف انرژی ترازهای $n=۳$ و $n'=۱$ برابر است. $۱۳/۶-۱/۵=۱۲/۱\,ev$ (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مدل اتمی بور)

۲۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}})$$

$$\frac{۱}{\lambda_{max}}=\frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}}-\frac{۱}{۳^{۲}})=\frac{۵}{۳۶۰۰}\Rightarrow\lambda_{max}=\frac{۳۶۰۰}{۵}\,nm\Rightarrow\frac{۳/۶}{۵}\,\mu m=۰/۷۲\,\mu m$$

$$\frac{۱}{\lambda_{min}}=\frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}}-\frac{۱}{\infty^{۲}})=\frac{۱}{۴۰۰}\Rightarrow\lambda_{min}=۴۰۰\,nm=۰/۴\,\mu m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ رابطه ریدبرگ)

۲۵- گزینه «۴» ـ

$$r=n^{۲}a_{۰}\,,\,E=-\frac{۱۳/۶}{n^{۲}}$$

$$\frac{r_{۵}}{r_{۲}}=\frac{۲۵\,a_{۰}}{۴\,a_{۰}}=۶/۲۵$$

$$\frac{E_{۵}}{E_{۲}}=\frac{\frac{-۱۳/۶}{۲۵}}{\frac{-۱۳/۶}{۴}}=\frac{۴}{۲۵}=۰/۱۶$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مدل اتمی بور)