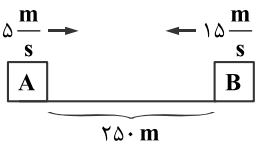
فیزیک

۱- گزینه «۳» ـ ممکن است مسیر حرکت متحرک مستقیم نباشد، در این صورت تندی متوسط بزرگ‌تر از سرعت متوسط است.

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

۲- گزینه «۴» ـ سرعت در تمام لحظه‌ها منفی است بنابراین شیب نمودار $x-t$ باید در تمام لحظه‌ها منفی باشد پس گزینه‌های «۱» و «۳» نادرست هستند. هم‌چنین مساحت زیر نمودار $v-t$ بیانگر جابه‌جایی متحرک می‌باشد و طبق نمودار، Δx منفی است، اما در گزینه «۲» جابه‌جایی متحرک صفر می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مفاهیم حرکت)

۳- گزینه «۲» ـ



$$v_A=\frac{۱۸}{۳/۶}=۵\frac{m}{s}\ ,\ v_B=\frac{۵۴}{۳/۶}=۱۵\frac{m}{s}$$

ابتدا معادلات حرکت را می‌نویسیم:

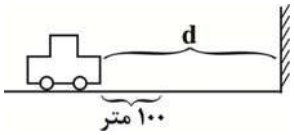
$$x_A=۵t \text{ و } x_B=-۱۵t+۲۵۰$$

فاصله ۲ متحرک: $|x_A-x_B|=۱۰۰ \Rightarrow ۵t+۱۵t-۲۵۰=\pm ۱۰۰ \Rightarrow \begin{cases} ۲۰t=۱۵۰ \Rightarrow t=۷/۵\,s \\ ۲۰t=۳۵۰ \Rightarrow t=۱۷/۵\,s \end{cases}$

پس فاصله متحرک برای دومین بار در لحظه $t=۱۷/۵\,s$، ۱۰۰ متر می‌شود. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۴- گزینه «۱» ـ در مدت ۵ ثانیه اتومبیل به اندازه ۱۰۰ متر به جلو رفته است.

$$\Delta x=vt=۲۰\times ۵=۱۰۰\,m$$



اگر فاصله اولیه از مانع d فرض شود، مسافت $۲d-۱۰۰$ متر توسط صوت در ۵ ثانیه طی شده است.

$$۲d-۱۰۰=۳۴۰\times ۵ \Rightarrow d=۹۰۰\,m$$

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

۵- گزینه «۲» ـ در $t=۲\,s$ سرعت متحرک صفر است. پس در بازه زمانی $t=۰$ تا $t=۲\,s$ داریم:

$$v=at+v_۰ \Rightarrow ۰=۲a+v_۰ \Rightarrow v_۰=-۲a$$

$$v_۱=۱\times a-۲a=-a\ ,\ v_۶=۶a-۲a=۴a$$

$$v_{av}=\frac{v_۱+v_۶}{۲}=\frac{-a+۴a}{۲}=۳\frac{m}{s} \Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}\ ,\ v_۰=-۲a=-۴\frac{m}{s}$$

با توجه به تغییر جهت متحرک در لحظه $t=۲\,s$، مسافت طی شده در $t=۰$ تا $t=۳\,s$ برابر است با مجموع اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه $t=۰$ تا $t=۳\,s$، پس داریم:

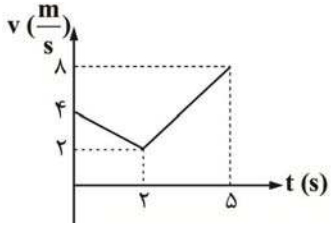
$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t \Rightarrow \Delta x_{۲\text{ تا }۰}=\frac{۱}{۲}\times ۲\times ۲^۲-۴\times ۲=-۴\,m$$

$$\Delta x_{۳\text{ تا }۲}=\frac{۱}{۲}\times ۲\times ۱^۲+۰\times ۱=۱\,m$$

$$\ell=|\Delta x_{۲\text{ تا }۰}|+|\Delta x_{۳\text{ تا }۲}|=۴+۱=۵\,m$$

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

۶- گزینه «۲» ـ ابتدا نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



$$\Delta v=a\Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta_{۲\text{ تا }۰}=-۱\times ۲=-۲\frac{m}{s} \\ \Delta v_{۵\text{ تا }۲}=۲\times ۳=۶\frac{m}{s} \end{cases}$$

در بازه ۰ تا ۲ ثانیه حرکت متحرک کندشونده است و همچنین مساحت زیر نمودار $v-t$ برابر جابه‌جایی متحرک می‌باشد. پس داریم:

$$S_{۲\text{ تا }۰}=\Delta x_{۲\text{ تا }۰}=(۴+۲)\frac{۲}{۲}=۶\,m$$

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۶}{۲-۰}=۳\frac{m}{s}$$

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

۷- گزینه «۴» ـ

$$v_0 = \frac{۱۰۸}{۳/۶} = ۳۰\frac{m}{s}$$

سرعت ثابت: $\Delta x : \Delta x = vt \Rightarrow ۳۰\times ۰/۵ = ۱۵\ m$

شتاب ثابت: $\Delta x : v^۲ - v_0^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰^۲ - ۳۰^۲ = ۲\times(-۱۰)\times\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۴۵$

کل $\Delta x = ۱۵ + ۴۵ = ۶۰\ m$ متحرک به مانع برخورد می‌کند.

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

۸- گزینه «۲» ـ

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۱۵-(-۱۵)}{۴/۵-۱/۵} = ۱۰\frac{m}{s}$$

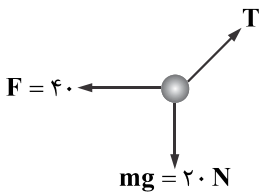
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{سطح زیر نمودار}}{\Delta t} = \frac{۰}{۴/۵-۱/۵} = ۰$$

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

۹- گزینه «۴» ـ نیروهای عمل و عکس‌العمل بر دو جسم وارد می‌شوند پس نمی‌توان بین این دو نیرو برآیند به‌دست آورد.

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

۱۰- گزینه «۴» ـ ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



وقتی جسم ساکن است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است، پس $\vec{T}$ با حاصل‌جمع برداری $\vec{F}$ و $\overrightarrow{mg}$ برابر است:

$$T = \sqrt{۴۰^۲ + ۲۰^۲} = ۲۰\sqrt{۵}\ N$$

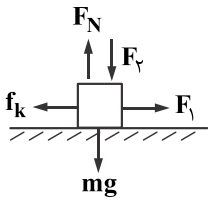
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$F_N = F_۲ + mg = ۱۰ + ۵۰ = ۶۰\ N$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s \times F_N = ۰/۷\times ۶۰ = ۴۲N$$

با توجه به این‌که $F_۱$ از $f_{s_{max}}$ بیشتر است، پس جسم حرکت می‌کند و نیروی اصطکاک وارد بر آن f_k می‌باشد.



$$R = \sqrt{f_k^۲ + F_N^۲} \xrightarrow[f_k = \mu_k \times F_N = ۰/۵\times ۶۰ = ۳۰\ N]{F_N = ۶۰N} R = ۳۰\sqrt{۵}\ N$$

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

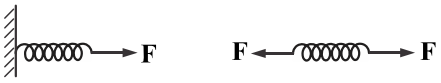
۱۲- گزینه «۱» ـ در آزمایش «الف» نیروی کشش فنر ۳۰ N و در آزمایش «ب» نیروی کشش فنر ۶۰ N است. پس طبق رابطه $F_\varepsilon = kx$ مقدار کشیدگی فنر شکل «ب» دو برابر شکل «الف» است.

مقدار کشیدگی فنر در فنر شکل «الف» $= ۴۳ - ۴۰ = ۳\ cm$

مقدار کشیدگی فنر در شکل «ب» $= ۲\times ۳ = ۶\ cm$

طول فنر در شکل «ب» $۴۰ + ۶ = ۴۶\ cm$

دقت شود اگر یک فنر از هر یک از دو سر با نیروی F کشیده شود، نیروی کشش فنر برابر با F است نه ۲F، یعنی دو شکل زیر از نظر نیروی کشش فنر یکسان هستند.



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

۱۳- گزینه «۳» ـ

$mg_{\text{صفحه}} + mg_{\text{وزنه}} = ۶۰\,N \Rightarrow$ نیروی وارد شده به هر فنر $= ۱۵\,N$

$$K = \frac{۹۰}{۱۵} = ۶\frac{N}{cm} \Rightarrow F_e = kx \Rightarrow ۱۵ = ۶ \times x \Rightarrow x = ۲/۵\,cm$$

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

۱۴- گزینه «۲» ـ در هنگام سقوط یک جسم، تا قبل از رسیدن به تندی حد، اندازه شتاب حرکت جسم دائماً در حال کاهش است ولی زمانی که جسم به تندی حد می‌رسد، شتاب حرکت جسم صفر شده و جسم به‌صورت یکنواخت سقوط می‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروهای خاص)

۱۵- گزینه «۴» ـ وقتی که آسانسور با شتاب $۳\frac{m}{s^۲}$ به‌صورت تندشونده رو به بالا و یا کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند، داریم:

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g+a) = ۵۰(۱۰+۳) = ۶۵۰\,N$$

وقتی که آسانسور با شتاب $۳\frac{m}{s^۲}$ به‌صورت تندشونده رو به پایین و یا کندشونده رو به بالا حرکت می‌کند، داریم:

$$F_N - mg = -ma \Rightarrow F_N = m(g-a) = ۵۰(۱۰-۳) = ۳۵۰\,N$$

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

۱۶- گزینه «۲» ـ

$$\vec{F}_{av} = \frac{\overrightarrow{\Delta P}}{\Delta t} = \frac{m\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{av} \cdot \Delta t = m\overrightarrow{\Delta v}$$

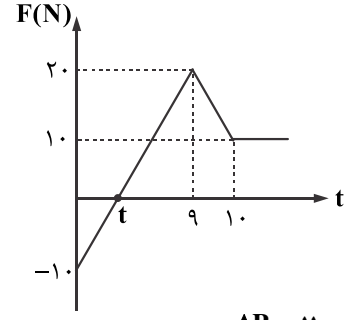
در هنگام تماس توپ با زمین، نیروهای وزن و عمود بر سطح بر جسم وارد می‌شود، پس داریم:

$$F_{net} = F_N - mg = F_N - ۵\,,\ \Delta v = ۸ - (-۱۰) = ۱۸\frac{m}{s}$$

$$(F_N - ۵) \times ۰/۱ = ۰/۵ \times ۱۸ \Rightarrow F_N = ۹۵\,N$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۷- گزینه «۲» ـ



با استفاده از شیب نمودار، زمان t را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۲۰-(-۱۰)}{۹-۰} = \frac{۰-(-۱۰)}{t-۰} \Rightarrow t = ۳s$$

مساحت زیر نمودار $F-t$ برابر است با: ΔP

$$\Delta P = (\frac{-۳ \times ۱۰}{۲}) + (\frac{۶ \times ۲۰}{۲}) + (۱۰+۲۰) \times \frac{۱}{۲} + (۱۰ \times ۵) = ۱۱۰\,kg\frac{m}{s}$$

$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow \Delta v = \frac{\Delta P}{m} = \frac{۱۱۰}{۵} = ۲۲\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۸- گزینه «۳» ـ

$$K = \frac{P^۲}{۲m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{P^۲_A}{۲m_A}}{\frac{P^۲_B}{۲m_B}} = \frac{\frac{۹}{۴}}{\frac{۱}{۱}} = \frac{۹}{۴}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l} t = ۰ \Rightarrow P = ۲\,kg\frac{m}{s} \\ t = ۲ \Rightarrow P = ۱۴\,kg\frac{m}{s} \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta P = ۱۴ - ۲ = ۱۲\,kg\frac{m}{s}$$

$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow \Delta v = \frac{۱۲}{۴} = ۳\frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۳}{۲} = ۱/۵\,\frac{m}{s^۲}$$

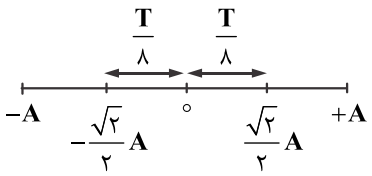
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۲۰- گزینه «۱» ـ

$$\frac{g_h}{g_\circ}=\frac{\frac{GM_e}{((n+1)R_e)^2}}{\frac{GM_e}{R_e^2}}=\frac{1}{4}\Rightarrow 4R_e^2=(n+1)^2Re^2\Rightarrow n=1$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گرانش)

۲۱- گزینه «۳» ـ مطابق شکل بیشترین جابه‌جایی متحرک به این صورت است که نصف بازه زمانی را قبل از رسیدن به نقطه تعادل و نصف دیگر بازه زمانی را بعد از نقطه تعادل طی کند.



$$|\Delta x|=2\times\frac{\sqrt{2}}{2}A\xrightarrow{A=2\,cm}|\Delta x|=2\sqrt{2}\,cm$$

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

۲۲- گزینه «۴» ـ

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}=\sqrt{\frac{20}{0/5}}=\sqrt{40}\,\frac{rad}{s}$$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow T=\frac{2\pi}{\sqrt{40}}\xrightarrow{\pi=\sqrt{10}}T=1\,s$$

$$T=\frac{t}{n}\Rightarrow 1=\frac{60}{n}\Rightarrow n=60$$

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

۲۳- گزینه «۱» ـ

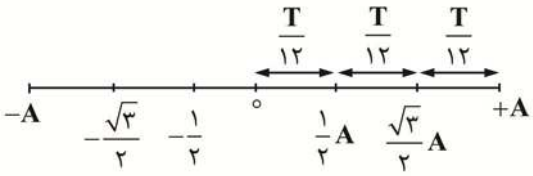
$$U=\frac{E}{5},E=K+U\Rightarrow K=\frac{4E}{5}\Rightarrow\frac{K}{E}=\frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{max}^2}=\frac{4}{5}\Rightarrow\frac{v}{v_{max}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$$

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

۲۴- گزینه «۴» ـ در آونگ بارتون تمام آونگ‌های به نوسان درمی‌آیند اما آونگ هم طول با آونگ وادارنده (C) با دامنه بیشتری نوسان خواهد کرد.

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

۲۵- گزینه «۳» ـ



مطابق شکل مدت زمان طی شده توسط نوسانگر از $-\frac{A}{2}$ تا $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر است با:

$$\Delta t=\frac{T}{6}+\frac{5T}{4}+\frac{T}{6}=0/38\,s\Rightarrow T=0/24\,s$$

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