فیزیک

۱- گزینه «۴» ـ بردار مکان برداریست که مبدأ مکان را به مکان جسم متصل می‌کند و اگر مکان جسم در قسمت منفی محور x باشد بردار مکان منفی و اگر در قسمت مثبت محور x باشد بردار مکان در جهت مثبت محور x خواهد بود. بنابراین بردار مکان ابتدا در خلاف جهت محور x سپس در جهت محور x است.

$\Delta x = x_۲ - x_۱ = ۷ - (-۵) = ۱۲m$ (در جهت محور x)

$l = |\Delta x_۱| + |\Delta x_۲| = ۱۴ + ۲ = ۱۶m$

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

۲- گزینه «۳» ـ جابه‌جایی متحرکی با شتاب ثابت در T ثانیه nاُم $\Leftarrow \Delta x = (n - ۰/۵)aT^۲ + V_۰T$

دو ثانیه چهارم $\Delta x = (۴ - ۰/۵) \times ۲ \times ۲^۲ - ۲ \times ۲ = ۳/۵ \times ۸ - ۴ = ۲۴m$

یک ثانیه دوم $\Delta x = (۲ - ۰/۵) \times ۲ \times ۱^۲ - ۲ \times ۱ = ۳ - ۲ = ۱m$

$\Rightarrow \frac{۲۴}{۱} = ۲۴$

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

۳- گزینه «۴» ـ جهت حرکت متحرک در نمودار مکان ـ زمان، در رأس سهمی تغییر می‌کند. تغییر جهت متحرک یعنی لحظه‌ای که در آن سرعت متحرک صفر بشود و قبل و بعد آن نقطه، سرعت متحرک تغییر علامت بدهد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۴- گزینه «۴» ـ باتوجه به رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت، شتاب حرکت را به سمت می‌آوریم:

$x_۰ = ۰ \Rightarrow \Delta x = x$

$x = \frac{V^۲}{۴} - ۹ \Rightarrow \begin{cases} V^۲ = ۴x + ۳۶ \\ V^۲ = ۲a\Delta x + V_۰^۲ \end{cases} \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$

$V_۰ = \pm ۶ \xrightarrow{\text{در خلاف جهت محور x}} V_۰ = -۶\frac{m}{s}$

$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۲ \times ۳ - ۶ = ۰$

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

۵- گزینه «۱» ـ

$x_{\text{اتومبیل}} = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t + x_۰$

$x_{\text{موتور}} = Vt + x_۰$

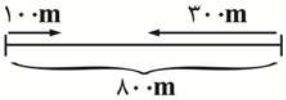
$\Rightarrow ۲۰ \times t = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times t^۲ + ۱۲t \Rightarrow t^۲ - ۸t = ۰ \Rightarrow t(t-۸) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \\ t = ۸s \end{cases}$

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

۶- گزینه «۲» ـ

تا ثانیه ۱۰ $\Delta x_B = \frac{۲۰ \times ۱۰}{۲} = ۱۰۰m$

تا ثانیه ۱۰ $\Delta x_A = (۴۰ + ۲۰) \times \frac{۱۰}{۲} = ۳۰۰m$

$\Rightarrow$ 

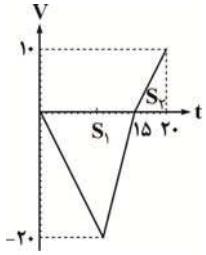
$\Rightarrow$ فاصله ۲ متحرک $= ۸۰۰ - ۱۰۰ - ۳۰۰ = ۴۰۰m$

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

۷- گزینه «۳» ـ چون ابتدا تندی متحرک افزایش می‌یابد و سپس کاهش، پس حرکت متحرک ابتدا تندشونده و سپس کندشونده می‌باشد و با توجه به اینکه سرعت متحرک همواره مثبت است در نتیجه همواره در جهت محور x جابه‌جا می‌شود.

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

۸- گزینه «۲» ـ می‌دانیم مساحت زیر نمودار $V-t$ برابر Δx می‌باشد.



$$S_۱ = \frac{۲۰\times۱۵}{۲} = ۱۵۰\text{m}$$

$$S_۲ = \frac{۵\times۱۰}{۲} = ۲۵\text{m}$$

پس بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در $t = ۱۵\text{s}$ می‌باشد و برابر ۱۵۰m است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۹- گزینه «۱» ـ

$$V = -gt + V_۰$$

$$\Rightarrow V = -۱۰\times۴ = -۴۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_{av} = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} = \frac{-۴۰+۰}{۲} = -۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سقوط آزاد)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$V^۲ = -۲g\Delta y$$

$$\Rightarrow V^۲ = -۲g(\frac{-۴}{۵}h) = \frac{۸}{۵}gh$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{۸}{۵}gh}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سقوط آزاد)

۱۱- گزینه «۳» ـ با توجه به رابطه $F = ma$، نمودار شتاب برحسب نیروی یک جسم به‌صورت خطی و با شیب $\frac{۱}{m}$ است و چون جرم ثابت می‌باشد پس گزینه «۳» صحیح است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۱۲- گزینه «۳» ـ بنابر قانون اول نیوتون، هرگاه بر جسمی نیرو وارد نشود اگر جسم ساکن باشد ساکن می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد، به‌صورت سرعت ثابت حرکت خود را ادامه می‌دهد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۱۳- گزینه «۱» ـ طبق قانون سوم نیوتون هنگام شلیک، نیرویی که گلوله و ارابه توپ بر هم وارد می‌کنند برابر و در خلاف جهت هم است، پس داریم:

$$\vec{F}_۱ = -\vec{F}_۲ \Rightarrow m_۱a_۱ = -m_۲a_۲ \Rightarrow m_۱(\frac{V_۱ - ۰}{t}) = -m_۲(\frac{V_۲ - ۰}{t})$$

$$\Rightarrow m_۱V_۱ = -m_۲V_۲ \Rightarrow |۰/۶\times۱۵۰۰| = |-۱۰۰\times V_۲|$$

$$\Rightarrow V_۲ = ۹\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۱۴- گزینه «۲» ـ نیروهای وارد بر هر گلوله، شامل نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا می‌باشد. از آنجایی که گلوله‌ها مشابه هستند و تندی آن‌ها برابر است، بنابراین نیروی مقاومت هوای وارد بر هر سه گلوله با یکدیگر برابر است.

نیروهای وارد بر گلوله A: $\downarrow mg \quad \uparrow f_D$

نیروهای وارد بر گلوله B: $\downarrow mg \quad f_D \leftarrow$

نیروهای وارد بر گلوله C: $\downarrow mg \quad \downarrow f_D$

مشخص است که شتاب جسم C به دلیل نیروی خالص بیشتر، از شتاب جسم‌های A و B بزرگ‌تر است.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی مقاومت شاره)

۱۵- گزینه «۱» ـ نیروی عمودی هر سطح در شکل برابر است با وزن کل اجسام واقع بر آن سطح یعنی:

$$F_{N_A} = ۱۰۰ + ۸۰ + ۵۰ = ۲۳۰N$$
$$F_{N_B} = ۸۰ + ۵۰ = ۱۳۰N$$
$$F_{N_C} = ۵۰N$$

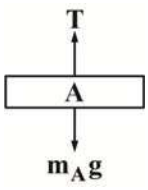
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی عمودی سطح)

۱۶- گزینه «۳» ـ ابتدا باید وضعیت حرکت جسم را بررسی کنیم، پس نیروی اصطکاک در آستانه حرکت جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$f_{s_{max}} = \mu_s . F_N = ۰/۵ \times ۵۰ = ۲۵N$$
$$F_t = F_۱ - mg = ۹۰ - ۸۰ = ۱۰N$$
$$\Rightarrow ۱۰ < ۲۵ \Rightarrow \text{جسم ساکن باقی می‌ماند} \Rightarrow f_s = F_t = ۱۰N$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی اصطکاک)

۱۷- گزینه «۳» ـ نیروهای وارد بر جسم A را رسم می‌کنیم.



$$T - m_A g = ۰ \Rightarrow T = m_A g \Rightarrow T = ۵۰N$$

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

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$F_e = mg \Rightarrow K\Delta L = mg$$
$$\frac{(۵۰ + x)g}{(۱۰۰ + x)g} = \frac{K \times ۵}{K \times ۷} \Rightarrow ۳۵۰ + ۷x = ۵۰۰ + ۵x$$
$$\Rightarrow ۱۵۰ = ۲x \qquad x = ۷۵\,g$$

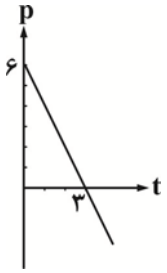
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی فنر)

۱۹- گزینه «۲» ـ

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۲ \times ۴ + ۳ = ۱۱\frac{m}{s}$$
$$P = mV \Rightarrow ۴۹/۵ = m \times ۱۱ \Rightarrow m = ۴/۵\,kg$$

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

۲۰- گزینه «۲» ـ می‌دانیم شکل کلی نمودار تکانه ـ زمان و سرعت ـ زمان مشابه یکدیگر است.



در بازه ۰ تا ۳s اندازه سرعت در حال کاهش و در بازه ۳s تا ۴s اندازه سرعت در حال افزایش است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۲۱- گزینه «۴» ـ

$$\Delta V = \sqrt{۶^۲ + ۸^۲} = ۱۰\frac{m}{s}$$
$$\vec{F}_{net} . \Delta t = m . \Delta \vec{V} \Rightarrow F_{net} \times ۰/۳ = ۰/۶ \times ۱۰$$
$$\Rightarrow F_{net} = ۲۰N$$

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

۲۲- گزینه «۲» ـ

$$\Delta P = F.\Delta t \xrightarrow[V_۰ = ۰]{\text{از حال سکون}} P_۰ = ۰ \Rightarrow P_۱ = F.\Delta t\,,\ P_۲ = ۲F.۳\Delta t$$

$$\frac{K_۲}{K_۱} = \frac{\frac{P_۲^۲}{۲m_۲}}{\frac{P_۱^۲}{۲m_۱}} = \frac{\frac{(۶P_۱)^۲}{۴m_۱}}{\frac{P_۱^۲}{m_۱}} = \frac{۳۶}{۴} = ۹$$

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

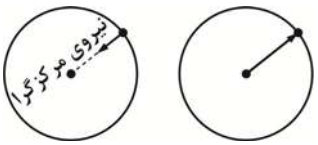
۲۳- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{matrix} V=\frac{2\pi r}{T} \\ \frac{3V}{4}=\frac{2\pi(r-0/4)}{T} \end{matrix}\right\} \text{دو رابطه را تقسیم می کنیم} \Rightarrow \frac{4}{3}=\frac{r}{(r-0/4)}$$

$$\Rightarrow 4r-1/6=3r \Rightarrow r=1/6m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۲۴- گزینه «۳» ـ با توجه به شکل مقابل در هر لحظه بردار مکان با نیروی مرکزگرا هم راستا هستند اما در خلاف جهت یکدیگر.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۲۵- گزینه «۱» ـ

$$T=\frac{t}{n}=\frac{60}{10}=6s$$

$$V=\frac{2\pi r}{T}=\frac{2\times3\times3}{6}=3\frac{m}{s}$$

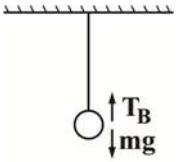
$$f_s=F_c=\frac{mV^2}{r}=\frac{7\times(3)^2}{3}=21N$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۲۶- گزینه «۴» ـ

$$V_B^2-V_A^2=2a\Delta x \Rightarrow V_B=\sqrt{2g\times\frac{2}{3}L}$$

$$\Rightarrow V_B=\sqrt{\frac{4}{3}gL}$$



$$\Rightarrow T_B-mg=F_{C_B}=\frac{mV_B^2}{L}$$

$$\Rightarrow T_B=\frac{m(\frac{4}{3}g\cancel{L})}{\cancel{L}}+mg=\frac{7}{3}mg$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۲۷- گزینه «۱» ـ

$$V_x=8V_e \Rightarrow \frac{4}{3}\pi R_x^3=8(\frac{4}{3}\pi R_e^3)$$

$$\Rightarrow R_x=2R_e$$

$$g_x=\frac{GM_x}{R^2{}_x}=\frac{G5M_e}{4R_e^2}=\frac{5}{4}\frac{GM_e}{R_e^2}=\frac{5}{4}g_e$$

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

۲۸- گزینه «۲» ـ

$$\frac{W_2}{W_1}=\frac{\frac{GmM_e}{(R_e+3R_e)^2}}{\frac{GmM_e}{R_e^2}}=(\frac{R_e}{4R_e})^2=\frac{1}{16}$$

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

۲۹- گزینه «۴» ـ

$\omega = ۱۰\pi \Rightarrow \frac{۲\pi}{T} = ۱۰\pi \Rightarrow T = ۰/۲s$

مسافت طی شده در هر دوره $= ۴A \Rightarrow A = ۰/۴m \Rightarrow ۴A = ۱/۶m$

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

۳۰- گزینه «۱» ـ

مورد الف) (نادرست است.)

عقربه ساعت شمار $T = ۱۲h = ۱۲\times ۳۶۰۰s \Rightarrow f = \frac{۱}{۴۳۲۰۰}Hz$

مورد ب) (درست است.)

عقربه ثانیه شمار $T = ۶۰s \Rightarrow f = \frac{۱}{۶۰}Hz$

عقربه دقیقه شمار $T = ۶۰\times ۶۰s \Rightarrow f = \frac{۱}{۳۶۰۰}Hz$

$\Rightarrow \frac{\frac{۱}{۶۰}}{\frac{۱}{۳۶۰۰}} = ۶۰$

مورد ج) (درست است.)

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

۳۱- گزینه «۱» ـ

$\omega_A = \frac{۲\pi}{T} = ۲\pi \Rightarrow T_A = ۱s \Rightarrow T_B = ۵s$

$\Rightarrow \omega_B = \frac{۲\pi}{۵}$

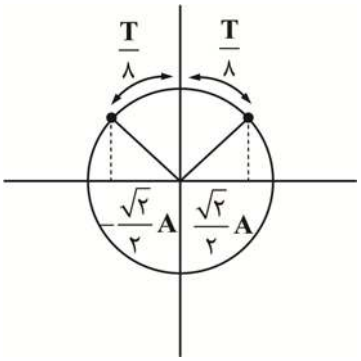
$V max_A = V max_B \Rightarrow A_A\omega_A = A_B\omega_B$

$۰/۳\times ۲\pi = A_B \times \frac{۲\pi}{۵} \Rightarrow A_B = ۱/۵m$

$\Rightarrow x_B = ۱/۵\cos(\frac{۲\pi}{۵}t)$

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

۳۲- گزینه «۲» ـ



$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۸} \Rightarrow \Delta\phi = \frac{\pi}{۴}$

می‌بینیم که متحرک از $+\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$ به $-\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$ رفته است.

$\Rightarrow \Delta x = ۲\times \frac{\sqrt{۲}}{۲}A = \sqrt{۲}A = ۵\sqrt{۲}cm$

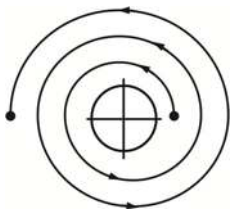
نکته: حداکثر جابه‌جایی در یک بازه زمانی مشخص، یعنی نیمی از بازه زمانی در سمت راست مرکز و نیمی دیگر در سمت چپ مرکز قرار دارد.

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

۳۳- گزینه «۳» ـ

فاز حرکت $\phi = ۸۰\pi t \xrightarrow{t=\frac{۱}{۱۶}s} \phi = ۸۰\pi \times \frac{۱}{۱۶} = ۵\pi$

مطابق شکل مقابل، متحرک ۲/۵ دور، نوسان می‌کند و همچنین می‌دانیم حرکت متحرک در ربع‌های اول و سوم تندشونده است پس در مجموع به مدت $۵\frac{T}{۴}$ به‌صورت تندشونده حرکت کرده است.



$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = ۸۰\pi \qquad T = \frac{۱}{۴۰}s$$

$$\Rightarrow ۵\frac{T}{۴} = \frac{۵}{۴۰\times ۴} = \frac{۱}{۳۲}s$$

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

۳۴- گزینه «۱» ـ

$$\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{\frac{۲\pi}{T_A}}{\frac{۲\pi}{T_B}} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{۵}{۱}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{۱}{۲}K_A A_A^۲}{\frac{۱}{۲}K_B A_B^۲} = \frac{m_A \omega_A^۲ A_A^۲}{m_B \omega_B^۲ A_B^۲} = \frac{۴\times ۲۵\times ۴}{۱\times ۱\times ۶۴} = \frac{۲۵}{۴}$$

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

۳۵- گزینه «۴» ـ

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{۱۰}{۱}} = \sqrt{۱۰}$$

$$V_{max} = A\omega = \frac{۱}{۱۰۰} \times \sqrt{۱۰} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۱۰۰}\frac{m}{s} = \sqrt{۱۰}\frac{cm}{s}$$

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