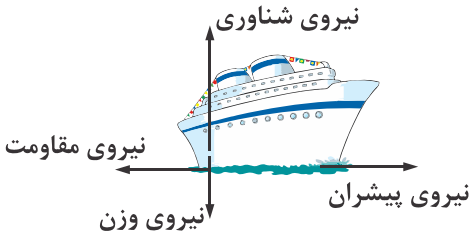
فیزیک

۱- گزینه «۴» ـ در حرکت کشتی بر روی آب، نیروی پیشران نیرویی است که از طرف آب به کشتی وارد می‌شود و باعث جلو رفتن کشتی می‌شود.



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

۲- گزینه «۴» ـ

$$\vec{F}_{net} = ma \Rightarrow F_{net} = \sqrt{۳۰^۲ + ۴۰^۲} = ۱۰ \times a \Rightarrow ۵۰ = ۱۰a \Rightarrow a = ۵ \frac{m}{s^۲}$$

(گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۳- گزینه «۱» ـ

قسمت اول حرکت $\rightarrow F_{N_۱} = m(g-a) = ۸۰(۱۰-۲) = ۶۴۰\ N$

قسمت دوم حرکت $\rightarrow F_{N_۲} = m(g+a) = ۸۰(۱۰+۲) = ۹۶۰\ N$

اختلاف عدد باسکول $= ۹۶۰ - ۶۴۰ = ۳۲۰\ N$

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

۴- گزینه «۳» ـ

$$f_{s_{max}} = \mu_s \cdot F_N \xrightarrow{F_N = mg} \mu_s = \frac{f_{s_{max}}}{mg} = \frac{۷۰}{۱۰۰} = ۰/۷$$

همچنین می‌دانیم اگر جسم ساکن باشد، نیروی اصطکاک ایستایی برابر با نیروی وارد شده بر جسم است.

$$f_s = ۵۰\ N$$

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

۵- گزینه «۳» ـ

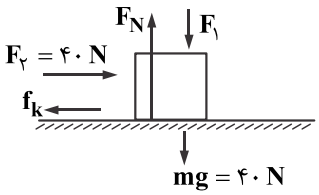
$$Fe = kx \Rightarrow \begin{cases} ۴ = k(۳ - L_۰) \\ ۳۲ = k(۱۰ - L_۰) \end{cases} \text{ دو رابطه را تقسیم می‌کنیم } \Rightarrow \frac{۱}{۸} = \frac{۳ - L_۰}{۱۰ - L_۰} \Rightarrow L_۰ = ۲\ cm$$

$$\Rightarrow ۴ = k(۳-۲) \Rightarrow k = ۴ \frac{N}{cm}$$

$$F_e = kx \xrightarrow[F_e = ۲۴]{k = ۴ \frac{N}{cm}} ۲۴ = ۴(L-۲) \Rightarrow L = ۸\ cm$$

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

۶- گزینه «۱» ـ ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



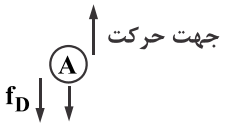
اگر جسم با سرعت ثابت برود $\Rightarrow F_2 = f_k \Rightarrow 40 = 0/4 \times F_N \Rightarrow F_N = 100\ N$

$F_N = mg + F_1 \Rightarrow 100 = 40 + F_1 \Rightarrow F_1 = 60\ N$

افزایش نیروی $F_1 \Rightarrow 60 - 35 = 25\ N$

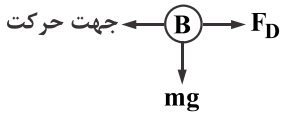
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی اصطکاک)

۷- گزینه «۲» ـ ابتدا نیروهای وارد بر گلوله A را رسم می‌کنیم:



$$mg + f_D = ma_A \Rightarrow mg + \frac{mg}{3} = \frac{4}{3}mg = ma_A \Rightarrow a_A = \frac{4}{3}g$$

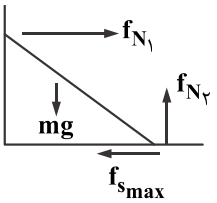
سپس نیروهای وارد بر گلوله B را رسم می‌کنیم:



$$F_{net} = ma_B \Rightarrow \sqrt{(mg)^2 + (\frac{mg}{3})^2} = \frac{\sqrt{10}}{3}mg = ma_B \Rightarrow a_B = \frac{\sqrt{10}}{3}g \Rightarrow \frac{a_B}{a_A} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{\sqrt{10}}{4}$$

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

۸- گزینه «۲» ـ نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم:



$F_N = ?$

$$f_{s\,max} = F_{N_1} \Rightarrow \begin{cases} \mu_s F_{N_2} = F_{N_1} \\ F_{N_2} = W = 400\ N \end{cases} \Rightarrow (0/5)(400) = F_{N_1} \Rightarrow F_{N_1} = 200\ N$$

(گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تعادل)

۹- گزینه «۴» ـ

$$\vec{F} \cdot t = \Delta\vec{P} \Rightarrow mg \times 1 = \Delta P$$

(گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۰- گزینه «۱» ـ

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{P_A^2}{2m_A}}{\frac{P_B^2}{2m_B}} \xrightarrow[P_A = \frac{4}{3}P_B]{m_B = \frac{5}{8}m_A} \frac{K_A}{K_B} = (\frac{4}{3})^2(\frac{5}{8}) = \frac{10}{9}$$

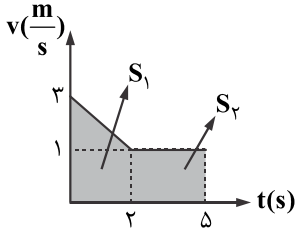
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$P = 4t^2 + 7t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2\ s & p_1 = 30\ \frac{kgm}{s} \\ t_2 = 3\ s & p_2 = 57\ \frac{kgm}{s} \end{cases} \Rightarrow F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{57 - 30}{3 - 2} = 27\ N$$

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

۱۲- گزینه «۱» ـ با توجه به رابطه $\vec{P}=m\vec{v}$ ابتدا نمودارسرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم:



می‌دانیم مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان، جابه‌جایی است.

$$\left.\begin{array}{l} S_1=(3+1)\times\frac{2}{2}=4 \\ S_2=3\times1=3 \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x=S_1+S_2=7\ m$$

$$V_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{7}{5}=1/4\ \frac{m}{s}$$

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

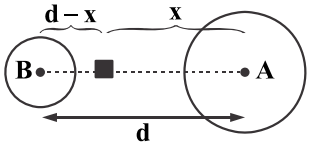
۱۳- گزینه «۴» ـ

$$\frac{g_h}{g_0}=\frac{\frac{GM_e}{(R_e+h)^2}}{\frac{GM_e}{R_e^2}}=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2=\left(\frac{6400}{6400+3200}\right)^2=\frac{4}{9}\ ,\ g_0=10\ \frac{m}{s^2}$$

$$g_h=\frac{4\times10}{9}\ \frac{m}{s^2} \qquad W_h=mg_h=\frac{4\times10\times90}{9}=400\ N$$

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

۱۴- گزینه «۴» ـ



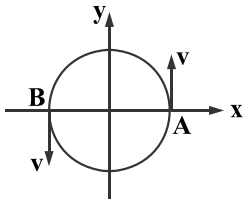
$$F_A=F_B \Rightarrow \frac{Gm_Am}{x^2}=\frac{Gm_Bm}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{16}{x^2}=\frac{1}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{x}=\frac{1}{d-x} \Rightarrow 4d-4x=x \Rightarrow 4d=5x \Rightarrow x=\frac{4d}{5}$$

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

۱۵- گزینه «۲» ـ چون نیروی گرانشی وارد بر دو جسم از طرف یکدیگر، عمل و عکس‌العمل می‌باشد، پس این دو نیرو هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر هستند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گرانش)

۱۶- گزینه «۱» ـ



$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{2r}{\frac{T}{2}}=\frac{4r}{T} \Rightarrow \frac{v}{v_{av}}=\frac{\frac{2\pi r}{T}}{\frac{4r}{T}}=\frac{\pi}{2}$$

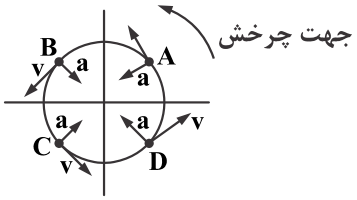
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۱۷- گزینه «۳» ـ سطح زمین نیروی $R=\sqrt{f_s^2+F_N^2}$ را وارد می‌کند و نیروی مرکزگرا همان نیروی f_s می‌باشد:

$$R=\sqrt{f_s^2+w^2} \xrightarrow[R=10^4\sqrt{10}]{W=mg=3\times10^4\ N} 10\times10^8=f_s^2+9\times10^8 \Rightarrow f_s^2=10^8 \Rightarrow f_s=10^4\ N$$

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

۱۸- گزینه «۴» ـ جهت شتاب همواره به سمت مرکز دایره می‌باشد و جهت سرعت، مماس بر مسیر حرکت است، پس داریم:



در نقطه D جهت سرعت به سمت شمال شرق و شتاب در جهت شمال غرب می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای)

۱۹- گزینه «۴» ـ چون نیروی مرکزگرا همواره بر جهت حرکت (جهت سرعت) عمود است پس نیرو بر جابه‌جایی عمود بوده و کارش صفر می‌باشد.

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

۲۰- گزینه «۱» ـ

$$F_c = W \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{GM_e m}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow V \propto \sqrt{\frac{1}{r}}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{1}{4}$$

از طرفی داریم: $F_c = W = \frac{GM_e m}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{c_A}}{F_{c_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times (\frac{r_B}{r_A})^2 = 3 \times \frac{1}{16} = \frac{3}{16}$

برای نسبت دوره‌ها خواهیم داشت:

$$F_c = W \Rightarrow \frac{4\pi^2 mr}{T^2} = \frac{GM_e m}{r^2} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_e}} \Rightarrow T \propto \sqrt{r^3} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{r_A^3}{r_B^3}} = \sqrt{4^3} = \sqrt{64} = 8$$

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

۲۱- گزینه «۴» ـ

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2 v_2^2}{\frac{1}{2}m_1 v_1^2} = \frac{0/8 m_1 \times (1/5 v_1)^2}{m_1 \times v_1^2} = \frac{8}{10} \times 2/25 = 1/8$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{1/8K_1 - K_1}{K_1} \times 100 = +80 \text{ درصد}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ انرژی جنبشی)

۲۲- گزینه «۱» ـ

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 = 2v_1^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times (v_1+2)^2 = 2(v_1+2)^2 \text{ , } K_2 = K_1 + 16 \Rightarrow 2v_1^2 + 16 = 2(v_1+2)^2 \xrightarrow{\div 2} v_1^2 + 8 = (v_1+2)^2 \Rightarrow$$

$$8 = (v_1+2)^2 - v_1^2 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} 8 = (2v_1+2) \times 2 \Rightarrow v_1 = 1 \frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ انرژی جنبشی)

۲۳- گزینه «۳» ـ در جابه‌جایی افقی جسم، فقط مؤلفه افقی نیرو، کار انجام می‌دهد، پس داریم:

$$F_x = ma_x \Rightarrow 3a = 6 \times 0/6 \Rightarrow a = 1/2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow F_x = 3a = 3/6 \text{ N}$$

$$W = F_x \cdot d = 3/6 \times 40 = 144 \text{ J}$$

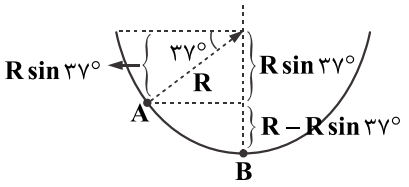
(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{W_۲}{W_۱}=\frac{F_۲\times d\times\cos\theta_۲}{F_۱\times d\times\cos\theta_۱}=\frac{۲F_۱\times ۳d\times ۰/۶}{F_۱\times ۲d\times ۱}=۱/۸$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۵- گزینه «۳» ـ ابتدا جابه‌جایی جسم در راستای قائم را به‌دست می‌آوریم و سپس به محاسبه کار نیروی وزن می‌پردازیم:



$$W_{mg}=mgh \Rightarrow ۰/۱\times۱۰\times(۰/۳-۰/۳\times۰/۶)=۰/۱۲\ J$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۶- گزینه «۴» ـ

$$W_{mg}=mgh \xrightarrow[m=۲kg]{h=۱۰\times\sin ۳۰} W_{mg}=۲\times۱۰\times۵=۱۰۰\ N$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۷- گزینه «۲» ـ

$$E_۱=E_۲ \Rightarrow ۰+mgh=K_۲+۰ \Rightarrow K_۲=mgh$$

$$\frac{K_{۲B}}{K_{۲A}}=\frac{m_Bgh_B}{m_Agh_A}=\frac{۳m\times۱۵}{m\times۵}=۹$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۲۸- گزینه «۱» ـ

$$U_۱=mgh=۱\times۱۰\times(۳+x)$$

$$K_۱=\frac{۱}{۲}mV_۱^۲=\frac{۱}{۲}\times۱\times۱۶=۸\ J$$

$$U_۲=U_{فنر}=۴۰\ J \qquad K_۲=۰$$

$$E_۱=E_۲ \Rightarrow K_۱+U_۱=K_۲+U_۲ \Rightarrow ۱۰(۳+x)+۸=۴۰ \Rightarrow x=۰/۲m=۲۰\ cm$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۲۹- گزینه «۱» ـ

$$W_f=E_۲-E_۱=K_۲+\cancel{U_۲}^{۰}-K_۱-U_۱ \Rightarrow W_f=(\frac{۱}{۲}\times۴\times۱۰۰)-(\frac{۱}{۲}\times۴\times۴)-(۴\times۱۰\times۵)=-۸\ J$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۳۰- گزینه «۳» هنگامی که ۲۰ درصد انرژی اولیه گلوله تلف شود یعنی انرژی مکانیکی گلوله در محل شخص B، ۸۰ درصد انرژی مکانیکی اولیه می‌شود پس داریم:

$$E_۲=\frac{۸۰}{۱۰۰}E_۱ \Rightarrow (\frac{۱}{۲}mv_۲^۲+mgh_۲)=\frac{۴}{۵}(\frac{۱}{۲}mv_۱^۲+mgh_۱)$$

حداکثر تندی پرتاب برای اصابت نکردن گلوله به شخص B در صورتی به‌دست می‌آید که گلوله وقتی به نوک بینی شخص B می‌رسد به حال سکون قرار گیرد. بنابراین: $v_۲=۰$

$$gh_۲=\frac{۴}{۵}(\frac{۱}{۲}v_۱^۲+gh_۱) \Rightarrow ۱۰\times۱/۲=\frac{۴}{۵}(\frac{۱}{۲}v_۱^۲+۱۰\times۱/۴) \Rightarrow ۱۲\times\frac{۵}{۴}=\frac{۱}{۲}v_۱^۲+۱۴ \Rightarrow v_۱=\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۳۱- گزینه «۴» ـ

$$W_f = E_2 - E_1 = K_2 + \cancel{U_2^{\circ}} - K_1 - U_1 = (\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 900) - (\frac{1}{2}\times 10\times 100) - (\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 100) \Rightarrow W_f = 225 - 500 - 25 = -300$$

$$W_{mg} = mgh = \frac{1}{2}\times 10\times 100 = 500 \Rightarrow \frac{W_f}{W_{mg}} = -\frac{3}{5}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۳۲- گزینه «۲» ـ

$$72\frac{km}{h} = 20\frac{m}{s}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{t} = \frac{\frac{1}{2}\times 900\times(20^2 - 0)}{10} = 18\times 10^3\, W = 18\, KW$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ توان)

۳۳- گزینه «۳» ـ

$$F_2 = 1/5F_1\ ,\ v_2 = 1/2\, v_1$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2 v_2}{F_1 v_1} = 1/5\times 1/2 = 1/8$$

درصد تغییرات توان: $\frac{\Delta P}{P_1}\times 100 = \frac{1/8P_1 - P_1}{P_1}\times 100 =$ درصد ۸۰

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ توان)

۳۴- گزینه «۴» ـ

$$\text{انرژی ورودی} = mgh \xrightarrow{m=\rho V} \rho Vgh = 10^3\times 10\times 10\times h = 10^5 h(J)$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{500\times 10^3}{10^5 h} \Rightarrow h = 6/25\, m$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ بازده)

۳۵- گزینه «۳» ـ

در هر یک ساعت $\begin{cases} E_{A_{\text{ورودی}}} = 50\, kg\ ,\ E_{A_{\text{خروجی}}} = 40\, kJ \\ E_{B_{\text{ورودی}}} = 45\, kg\ ,\ E_{B_{\text{خروجی}}} = 25\, kJ \end{cases}$

در مدت زمان یکسان در ماشین A انرژی کمتری اتلاف می‌شود، بنابراین توان اتلافی آن کمتر است.

$$\begin{matrix} Ra_A = \frac{40}{50} = \frac{4}{5} \\ Ra_B = \frac{25}{45} = \frac{5}{9} \end{matrix} \Rightarrow Ra_B < Ra_A$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ بازده)