فیزیک ۳

۱- گزینه «۱» ـ نیروی وزن کتاب نیرویی است که از طرف مرکز زمین به کتاب وارد می‌شود و عکس‌العمل آن، نیرویی است که از طرف مرکز زمین به کتاب وارد می‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قانون سوم نیوتون)

۲- گزینه «۴» ـ چون کتاب ساکن است پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد.
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۳- گزینه «۱» ـ برآیند نیروهای $F_۲$, $F_۱$ برابر است با برآیند نیروهای $F_۵$, $F_۴$, $F_۳$ اما در خلاف جهت.

$$F_۲ \text{ , } F_۱ \text{ برآینـــد} = \sqrt{۱۲^۲ + ۱۶^۲} = ۲۰$$

$$\Rightarrow F_t = ma \Rightarrow ۲۰ = ۴ \times a \Rightarrow a = ۵ \frac{m}{s}$$

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

۴- گزینه «۴» ـ می‌دانیم ترازوها مقدار F_N را نمایش می‌دهند.

$$F_N = m(g \pm a) \xrightarrow{F_N < mg} F_N = m(g - a) \Rightarrow ۵۶۰ = ۸۰(۱۰ - a) \Rightarrow a = ۳ \frac{m}{s^۲}$$

حرکت جسم:

کندشونده به سمت بالا ← V به سمت بالا پس a به سمت پائین

تندشونده به سمت پائین ← V به سمت پائین پس a به سمت پائین

می‌بینیم که در هر ۲ حالت جهت a به سمت پائین می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ آسانسور)

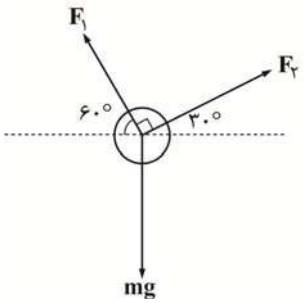
۵- گزینه «۳» ـ

$$mg - f_D = ma \xrightarrow{\div m} g - \frac{f_D}{m} = a \Rightarrow m_A > m_B \Rightarrow a_A > a_B$$

$$V^۲ - \underbrace{V_۰^۲}_{\text{صفر}} = ۲a\Delta x \Rightarrow a_A > a_B \Rightarrow V_A > V_B$$

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

۶- گزینه «۲» ـ



$$\text{قانون سینوس‌ها} \Rightarrow \frac{F_۱}{\sin(۹۰+۳۰)} = \frac{F_۲}{\sin(۹۰+۶۰)} = \frac{mg}{\sin ۹۰}$$

$$\Rightarrow \frac{F_۱}{\cos ۳۰} = \frac{F_۲}{\cos ۶۰} \Rightarrow \frac{F_۱}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}} = \frac{F_۲}{\frac{۱}{۲}}$$

$$\Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

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

۷- گزینه «۳» ـ

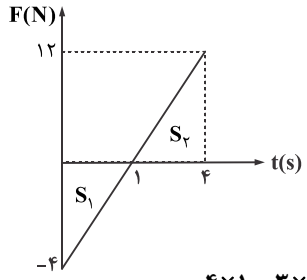
$$p_۱ = mV_۱ = ۲/۵ \times ۱۲ = ۳۰ \text{ kg} \frac{m}{s}$$

چون تکانه جسم افزایش یافته پس نیرو در جهت حرکت جسم وارد شده است.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۶۰ - ۳۰}{\Delta t} = ۱۰ \Rightarrow \Delta t = ۳s$$

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

۸- گزینه «۲» ـ



$$\begin{cases} t = ۰ \Rightarrow F = -۴N \\ t = ۱ \Rightarrow F = ۰N \\ t = ۴ \Rightarrow F = ۱۲N \end{cases}$$

$$\Delta p = -S_۱ + S_۲ = -\frac{۴ \times ۱}{۲} + \frac{۳ \times ۱۲}{۲} = -۲ + ۱۸ = +۱۶ \text{ kg} \frac{m}{s}$$

متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده پس تکانه در $t = ۰$ برابر با صفر است.

$$\Delta p = p - p_۰ \Rightarrow ۱۶ = p - ۰ \Rightarrow p = ۱۶ \text{ kg} \frac{m}{s}$$

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

۹- گزینه «۱» ـ می‌دانیم شیب نمودار $p-t$ برابر با نیرو است، در بازه t_1 تا ۰ شیب نمودار $p-t$ مقداری ثابت و منفی است و در بازه t_2 تا t_1 شیب نمودار $p-t$ صفر است. در بازه t_2 به بعد شیب نمودار $p-t$ متغیر است (منفی و در حال کاهش) که این توضیحات با گزینه یک همخوانی دارد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۰- گزینه «۳» ـ طبق رابطه $\vec{F}_{av}=\frac{\overrightarrow{\Delta p}}{\Delta t}$ بردار تغییرات تکانه هم جهت با نیروی خالص وارد بر جسم است، از طرفی طبق رابطه $\vec{F}=m\vec{a}$ نیروی خالص وارد بر جسم هم جهت با شتاب جسم است. پس می‌توان گفت در پرتاب جسم به سمت بالا شتاب جسم (g) همواره به سمت پائین است. در نتیجه بردار تغییرات تکانه جسم نیز به سمت پائین می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه)

۱۱- گزینه «۲» ـ

$$\frac{g_h}{g_\circ}=\frac{G\frac{M_e}{(R_e+h)^2}}{G\frac{M_e}{R_e^2}}=(\frac{R_e}{R_e+h})^2=\frac{4}{25}$$

$$\frac{R_e}{R_e+h}=\frac{2}{5}\Rightarrow 5R_e=2R_e+2h$$

$$\Rightarrow 3R_e=2h\Rightarrow h=\frac{3}{2}R_e$$

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

۱۲- گزینه «۴» ـ

$$M=\rho V\Rightarrow g=G\frac{M}{R^2}=\frac{G\rho V}{R^2}=\frac{G\rho\frac{4}{3}\pi R^3}{R^2}$$

$$\Rightarrow g=\frac{4}{3}\pi G\rho R$$

$$\frac{g_x}{g_e}=\frac{\frac{4}{3}\pi G\rho_x R_x}{\frac{4}{3}\pi G\rho_e R_e}=2\times 6=12$$

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

۱۳- گزینه «۴» ـ طبق رابطه $F=\frac{Gm_1m_2}{r^2}$ اندازه نیروی گرانش با مجذور فاصله دو جسم نسبت عکس دارد و در فاصله بسیار زیاد به صفر میل می‌کند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی گرانش)

۱۴- گزینه «۴» ـ

$$F_A=F_B\Rightarrow\frac{GmM_A}{R_A^2}=\frac{GmM_B}{R_B^2}$$

$$M_A=0/81M_B\Rightarrow\frac{0/81M_B}{R_A^2}=\frac{M_B}{R_B^2}$$

$$\Rightarrow\frac{0/9}{R_A}=\frac{1}{R_B}\Rightarrow R_A=0/9R_B$$

$$R_A+R_B=3800\Rightarrow 0/9R_B+R_B=3800$$

$$\Rightarrow 1/9R_B=3800\Rightarrow R_B=2000\,km\,,\,R_A=1800\,km$$

$$R_B-R_A=2000-1800=200\,km$$

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

۱۵- گزینه «۱» ـ

$$\frac{g_h}{g_\circ}=(\frac{R_e}{R_{e+h}})^2\Rightarrow\frac{g_h}{10}=(\frac{1}{4})^2$$

$$\Rightarrow g_h=\frac{10}{16}=\frac{5}{8}\frac{m}{s^2}$$

$$W=mg=64\times\frac{5}{8}=40N$$

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

۱۶- گزینه «۳» ـ

$$T = \frac{t}{n} = \frac{۴}{۱۰۰} = \frac{۱}{۲۵}s$$

$$T = \frac{۲\pi r}{V} \Rightarrow \frac{۱}{۲۵} = \frac{۲\pi \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲}}{V} \Rightarrow V = ۲۵ \times ۲\pi \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰\pi \frac{m}{s}$$

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

۱۷- گزینه «۲» ـ

$$\frac{a_{CB}}{a_{CA}} = \frac{\frac{۴\pi^۲ r_B}{T_B^۲}}{\frac{۴\pi^۲ r_A}{T_A^۲}} = \frac{\frac{۱}{۱}}{\frac{۲}{۱۶}} = ۸$$

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

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l} F_e = mg \\ F_{\text{مرکز گرا}} = \frac{mV^۲}{r} \end{array}\right\} \Rightarrow mg = \frac{mV^۲}{r} \Rightarrow g = \frac{V^۲}{r} \Rightarrow g = \frac{\frac{\pi^۲}{۱۶}}{r} \Rightarrow rg = \frac{g}{۱۶} \Rightarrow r = \frac{۱}{۱۶}m = ۶/۲۵\ cm$$

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

۱۹- گزینه «۱» ـ

$$f_{s\max} = mg \Rightarrow \mu_s . F_N = mg \Rightarrow F_N = \frac{mg}{\mu_s}$$

$$F_N = F_{\text{مرکز گرا}} \Rightarrow \frac{mV^۲}{r} = \frac{mg}{\mu_s}$$

$$V^۲ = \frac{rg}{\mu_s} = \frac{۱/۵ \times ۱۰}{۶ \times ۱۰^{-۱}} = \frac{۱۰۰}{۴} = ۲۵ \Rightarrow V = ۵\frac{m}{s}$$

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

۲۰- گزینه «۳» ـ

$$F_۱ = F_۲ \Rightarrow m_۱a_۱ = m_۲a_۲ \xrightarrow{m_۲ = ۴m_۱} a_۱ = ۴a_۲$$

$$\left.\begin{array}{l} a_c = \frac{V^۲}{r} \\ V = \frac{۲\pi r}{T} \end{array}\right\} \Rightarrow a_c = \frac{۴\pi^۲ r}{T^۲} \xrightarrow[a_۱ = ۴a_۲]{r_۱ = r_۲} \frac{۱}{T_۱^۲} = \frac{۴}{T_۲^۲} \Rightarrow T_۲ = ۲T_۱ \xrightarrow{T = \frac{t}{n}} \frac{t}{n_۲} = ۲\frac{t}{n_۱}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{n_۲} = \frac{۲}{۶} \Rightarrow n_۲ = ۳$$

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

فیزیک ۱ و ۲

۲۱- گزینه «۴» ـ

$$K_۲ = K_۱ + \frac{۷}{۹}K_۱ = \frac{۱۶}{۹}K_۱$$

$$\frac{K_۲}{K_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}mV_۲^۲}{\frac{۱}{۲}mV_۱^۲} \Rightarrow \frac{۱۶}{۹} = (\frac{V_۱ + ۳}{V_۱})^۲ \Rightarrow \frac{۴}{۳} = \frac{V_۱ + ۳}{V_۱} \Rightarrow ۴V_۱ = ۳V_۱ + ۹ \Rightarrow V_۱ = ۹\frac{m}{s}$$

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

۲۲- گزینه «۳» ـ

$$\frac{K_۲}{K_۱}=\frac{\frac{۱}{۲}mV_۲^۲}{\frac{۱}{۲}mV_۱^۲} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱}=\frac{۶^۲}{۱۰^۲}=\frac{۳۶}{۱۰۰}$$

پس انرژی جنبشی ۶۴ درصد کاهش می‌یابد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ انرژی جنبشی)

۲۳- گزینه «۱» ـ

$$K_۱=\frac{۱}{۲}\times۶\times V_۱^۲ \ , K_۱+۲۷=\frac{۱}{۲}\times۱۲\times V_۱^۲ \Rightarrow K_۱=۳V_۱^۲ \ , K_۱+۲۷=۶V_۱^۲ \Rightarrow ۳V_۱^۲+۲۷=۶V_۱^۲ \Rightarrow ۲۷=۳V_۱^۲$$

$$\Rightarrow V_۱^۲=۹ \Rightarrow V_۱=۳\frac{m}{s}$$

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

۲۴- گزینه «۲» ـ

$$F_t.d=W_t=\Delta K=۳۰J \Rightarrow F_t\times۵=۳۰ \Rightarrow F_t=۶N$$

$$F_t=\sqrt{F^۲+F^۲} \Rightarrow ۳۶=۲F^۲ \Rightarrow F^۲=۱۸ \Rightarrow F=۳\sqrt{۲}N$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۵- گزینه «۳» ـ

$$\text{یک متر اول} \Rightarrow x=۰ \text{ تا } x=۱m \Rightarrow \begin{cases} x=۰ \Rightarrow V=۱\frac{m}{s} \\ x=۱ \Rightarrow V=۵\frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\text{یک متر دوم} \Rightarrow x=۱m \text{ تا } x=۲m \Rightarrow \begin{cases} x=۱ \Rightarrow V=۵\frac{m}{s} \\ x=۲ \Rightarrow V=۱۱\frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t[۱\text{ تا }۰]}}{W_{t[۲\text{ تا }۱]}}=\frac{\frac{۱}{۲}m(۲۵-۱)}{\frac{۱}{۲}m(۱۲۱-۲۵)}=\frac{۲۴}{۹۶}=\frac{۱}{۴}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

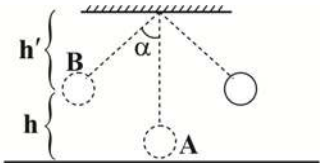
۲۶- گزینه «۲» ـ

$$W_{mg}=mgh=۴\times۱۰\times(۰/۶\times۱۰)=۲۴۰J$$

چون نیرو در جهت جابه‌جایی می‌باشد پس کار نیروی وزن مثبت است. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار)

۲۷- گزینه «۱» ـ

$E_A=E_B \Leftarrow$ طبق پایستگی انرژی



$$E_A=\underbrace{U_A}_{۰}+K_A=\frac{۱}{۲}\times m\times۴=۲mJ$$

$$E_B=U_B+\underbrace{K_B}_{۰}=mgh=\not{m}\times۱۰\times h=۲\not{m} \Rightarrow h=۰/۲m$$

$$\Rightarrow h'=۱-۰/۲=۰/۸m$$

$$\Rightarrow \cos\alpha=\frac{۰/۸}{۱}=۰/۸ \Rightarrow \alpha=۳۷^\circ$$

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

۲۸- گزینه «۴» ـ

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = \underbrace{U_2}_{\text{صفر}} + K_2$$

هر سه گلوله $U_1 + K_1$ یکسانی دارند پس انرژی جنبشی گلوله‌ها هنگام برخورد به زمین (K_2) یکسان خواهد بود.

(مشابه سراسری ـ ۹۸) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۲۹- گزینه «۲» ـ

$$E_A = \underbrace{K_A}_{\text{صفر}} + U_A = mgh + U_{\text{فنر}} = ۲\times۱۰\times۲۰ + ۱۵۰ = ۵۵۰J$$

$$|W_f| = ۴۰\times۶/۲۵ = ۲۵۰J \Rightarrow W_f = E_C - E_A \Rightarrow -۲۵۰ = E_C - ۵۵۰ \Rightarrow E_C = ۳۰۰J$$

$$E_C = U_C + K_C = ۲\times۱۰\times۱۰ + \frac{۱}{۲}\times۲\times V^۲ \Rightarrow ۳۰۰ = ۲۰۰ + V^۲ \Rightarrow V^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow V = ۱۰\frac{m}{s}$$

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

۳۰- گزینه «۳» ـ

$$\Delta U_{\text{کل}} + \Delta K_{\text{کل}} = ۰ \Rightarrow \underbrace{\Delta U_A}_{\text{صفر}} + \Delta U_B + \Delta K_A + \Delta K_B = ۰ \Rightarrow m_B g\Delta h_B + \frac{۱}{۲}m_A(V_{۲A}^۲ - ۰) + \frac{۱}{۲}m_B(V_{۲B}^۲ - ۰) = ۰$$

$$\Rightarrow ۲\times۱۰\times\Delta h_B + \frac{۱}{۲}\times۸\times۲^۲ + \frac{۱}{۲}\times۲\times۲^۲ = ۰ \Rightarrow ۲۰\times\Delta h_B + ۱۶ + ۴ = ۰ \Rightarrow ۲۰\Delta h_B = -۲۰ \Rightarrow \Delta h_B = -۱m$$

علامت منفی نشان‌دهنده پائین آمدن جسم است. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۳۱- گزینه «۲» ـ

$$W_f = E_۲ - E_۱ \Rightarrow -\frac{۴}{۱۰}mgh = \frac{۱}{۲}mV^۲ - mgh \Rightarrow \frac{۶}{۱۰}\cancel{m}gh = \frac{۱}{۲}\cancel{m}V^۲ \Rightarrow \frac{۶}{۱۰}\times۱۰\times۳ = \frac{۱}{۲}V^۲ \Rightarrow V^۲ = ۳۶ \Rightarrow V = ۶\frac{m}{s}$$

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

۳۲- گزینه «۴» ـ

$$p = F.V = \frac{\frac{۱}{۲}\times۱۰^۵\times۳۶\times۱۰^۳}{۶۰} = ۳\times۱۰^۷W$$

$$۳\times۱۰^۷W = xhp \Rightarrow x = \frac{۳\times۱۰^۷}{۷۵۰} = ۴\times۱۰^۴hp$$

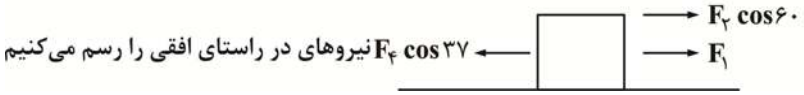
(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ توان)

۳۳- گزینه «۱» ـ

$$p = \frac{\Delta K}{t} = \frac{\frac{۱}{۲}m(V^۲ - ۰^۲)}{t} = \frac{۳۵۰\times۲۵^۲}{۳۵} = ۶۲۵۰W = ۶/۲۵KW$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ توان)

۳۴- گزینه «۱» ـ



$$\Rightarrow F_t = ۷ + ۱۲\times\frac{۱}{۲} - ۱۰\times\frac{۸}{۱۰} = ۷ + ۶ - ۸ = ۵N$$

$$\Rightarrow W_t = F_t.d = ۵\times۲ = ۱۰J$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار کل)

۳۵- گزینه «۳» ـ ابتدا انرژی آزاد شده به‌ازای سوختن نیم لیتر بنزین را به‌دست می‌آوریم.

$$E = ۰/۵\times۳/۲\times۱۰^۷ = ۱/۶\times۱۰^۷J \Rightarrow \frac{۵}{۱۰۰}\times۱/۶\times۱۰^۷ = ۵\times۱/۶\times۱۰^۵ = ۸\times۱۰^۵J$$

$$\Rightarrow K = \frac{۱}{۲}mV^۲ \Rightarrow ۸\times۱۰^۵ = \frac{۱}{۲}\times m\times۱۶۰۰ \Rightarrow m = ۱۰۰۰ kg$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ بازده)