

فیزیک ۳

- ۱- گزینه «۱» - 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. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قانون سوم نیوتون)
- ۲- گزینه «۴» - چون کتاب ساکن است پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قوانین نیوتون)
- ۳- گزینه «۱» - برآیند نیروهای F_1 , F_2 برابر است با برآیند نیروهای F_3 , F_4 , اما در خلاف جهت.

$$F_2, F_1 \text{ برآیند} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$$

$$\Rightarrow F_t = ma \Rightarrow 20 = 4 \times a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قوانین نیوتون)

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

$$F_N = m(g \pm a) \xrightarrow{F_N < mg} F_N = m(g - a) \Rightarrow 560 = 80(10 - a) \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

حرکت جسم:

کندشونده به سمت بالا $\leftarrow V$ به سمت بالا پس a به سمت پائین

تندشونده به سمت پائین $\leftarrow V$ به سمت پائین پس a به سمت پائین

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

۵- گزینه «۳» -

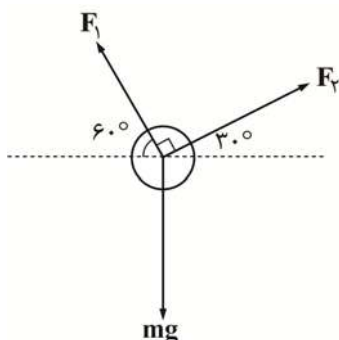
$$mg - f_D = ma \xrightarrow{+m} g - \frac{f_D}{m} = a \Rightarrow m_A > m_B \Rightarrow a_A > a_B$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow a_A > a_B \Rightarrow v_A > v_B$$

صفر

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی مقاومت شاره)

۶- گزینه «۲» -



$$\begin{aligned} \text{قانون سینوسها} \Rightarrow \frac{F_1}{\sin(90+30)} &= \frac{F_2}{\sin(90+60)} = \frac{mg}{\sin 90} \\ \Rightarrow \frac{F_1}{\cos 30} &= \frac{F_2}{\cos 60} \Rightarrow \frac{F_1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{F_2}{\frac{1}{2}} \\ \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} &= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروهای خاص)

۷- گزینه «۳» -

$$p_1 = mV_1 = 2/5 \times 12 = 30 \frac{kg \cdot m}{s}$$

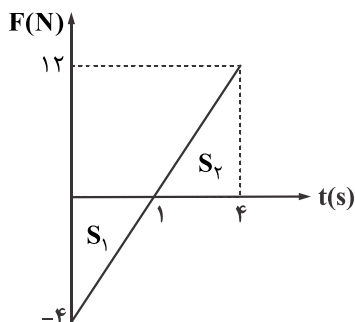
چون تکانه جسم افزایش یافته پس نیرو در جهت حرکت جسم وارد شده است.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{60 - 30}{\Delta t} = 10$$

$$\Rightarrow \Delta t = 3s$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تکانه)

۸- گزینه «۲» -



$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow F = -4N \\ t = 1 \Rightarrow F = 0N \\ t = 4 \Rightarrow F = 12N \end{cases}$$

$$\Delta p = -S_1 + S_2 = -\frac{4 \times 1}{2} + \frac{3 \times 12}{2} = -2 + 18 = +16 \frac{kg \cdot m}{s}$$

متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده پس تکانه در $t = 0$ برابر با صفر است.

$$\Delta p = p - p_0 \Rightarrow 16 = p - 0 \Rightarrow p = 16 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تکانه)

۹- گزینه «۱» - می‌دانیم شیب نمودار $p-t$ برابر با نیرو است، در بازه t_1 تا t_2 شیب نمودار $p-t$ مقدار ثابت و منفی است و در بازه t_2 تا t_3 شیب نمودار $p-t$ صفر است. در بازه t_3 به بعد شیب نمودار $p-t$ متغیر است (منفی و در حال کاهش) که این توضیحات با گزینه یک همخوانی دارد. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تکانه)

۱۰- گزینه «۳» - طبق رابطه $\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ 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. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تکانه)

۱۱- گزینه «۲» -

$$\frac{g_h}{g_e} = \frac{G \frac{M_e}{(R_e+h)^2}}{G \frac{M_e}{R_e^2}} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\frac{R_e}{R_e+h} = \frac{2}{5} \Rightarrow \Delta R_e = 2R_e + 2h \Rightarrow 2R_e = 2h \Rightarrow h = \frac{2}{3}R_e$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی گرانش)

۱۲- گزینه «۴» -

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

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

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

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی گرانش)

۱۳- گزینه «۴» - 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. (جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی گرانش)

۱۴- گزینه «۴» -

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

$$M_A = \frac{1}{8}M_B \Rightarrow \frac{1/8 M_B}{R_A^2} = \frac{M_B}{R_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1/8}{R_A^2} = \frac{1}{R_B^2} \Rightarrow R_A = \frac{1}{2}R_B$$

$$R_A + R_B = 3800 \Rightarrow \frac{1}{2}R_B + R_B = 3800$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}R_B = 3800 \Rightarrow R_B = 2533 \text{ km}, R_A = 1267 \text{ km}$$

$$R_B - R_A = 2533 - 1267 = 1266 \text{ km}$$

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی گرانش)

۱۵- گزینه «۱» -

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{1}{1.6}\right)^2$$

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

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

(جبرودی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی گرانش)

$$K_2 = K_1 + \frac{7}{9}K_1 = \frac{16}{9}K_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mV_2^2}{\frac{1}{2}mV_1^2} \Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{V_1+3}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{V_1+3}{V_1}$$

$$\Rightarrow 4V_1 = 3V_1 + 9 \Rightarrow V_1 = 9 \frac{m}{s}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - انرژی جنبشی)

۱۷- گزینه «۳» -

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mV_2^2}{\frac{1}{2}mV_1^2} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{6^2}{10^2} = \frac{36}{100}$$

پس انرژی جنبشی ۶۴ درصد کاهش می‌یابد. (جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - انرژی جنبشی)

۱۸- گزینه «۱» -

$$K_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times V_1^2, K_1 + 27 = \frac{1}{2} \times 12 \times V_1^2 \Rightarrow K_1 = 3V_1^2, K_1 + 27 = 6V_1^2$$

$$\Rightarrow 3V_1^2 + 27 = 6V_1^2 \Rightarrow 27 = 3V_1^2 \Rightarrow V_1^2 = 9 \Rightarrow V_1 = 3 \frac{m}{s}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - انرژی جنبشی)

۱۹- گزینه «۲» -

$$F_t \cdot d = W_t = \Delta K = 30 \text{ J} \Rightarrow F_t \times 5 = 30 \Rightarrow F_t = 6 \text{ N}$$

$$F_t = \sqrt{F^2 + F^2} \Rightarrow 36 = 2F^2 \Rightarrow F^2 = 18 \Rightarrow F = 3\sqrt{2} \text{ N}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - کار)

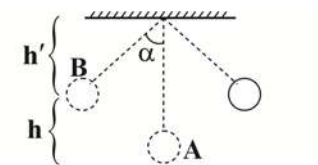
۲۰- گزینه «۲» -

$$W_{mg} = mgh = 4 \times 10 \times (0.6 \times 10) = 240 \text{ J}$$

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

۲۱- گزینه «۱» -

$$E_A = E_B \leftarrow \text{طبق پایستگی انرژی}$$



$$E_A = \underbrace{U_A}_0 + K_A = \frac{1}{2} \times m \times 4 = 2m \text{ J}$$

$$E_B = U_B + \underbrace{K_B}_0 = mgh = m \times 10 \times h = 2m \Rightarrow h = 0.2 \text{ m} \Rightarrow h' = 1 - 0.2 = 0.8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{0.8}{1} = 0.8 \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - پایستگی انرژی)

۲۲- گزینه «۲» -

$$E_A = \underbrace{K_A}_{\text{صفر}} + U_A = mgh + U_{\text{فنر}} = 2 \times 10 \times 20 + 150 = 550 \text{ J}$$

$$|W_f| = 40 \times 6 / 25 = 250 \text{ J} \Rightarrow W_f = E_C - E_A \Rightarrow -250 = E_C - 550 \Rightarrow E_C = 300 \text{ J}$$

$$E_C = U_C + K_C = 2 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times V^2 \Rightarrow 300 = 200 + V^2 \Rightarrow V^2 = 100 \Rightarrow V = 10 \frac{m}{s}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - پایستگی انرژی)

۲۳- گزینه «۳» -

$$\Delta U_{\text{جس}} + \Delta K_{\text{جس}} = 0 \Rightarrow \underbrace{\Delta U_A}_{\text{صفر}} + \Delta U_B + \Delta K_A + \Delta K_B = 0 \Rightarrow m_B g \Delta h_B + \frac{1}{2} m_A (V_{\text{رA}}^2 - 0) + \frac{1}{2} m_B (V_{\text{رB}}^2 - 0) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times \Delta h_B + \frac{1}{2} \times 8 \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 0 \Rightarrow 20 \times \Delta h_B + 16 + 4 = 0 \Rightarrow 20 \Delta h_B = -20 \Rightarrow \Delta h_B = -1 \text{ m}$$

علامت منفی نشان دهنده پائین آمدن جسم است. (جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - پایستگی انرژی)

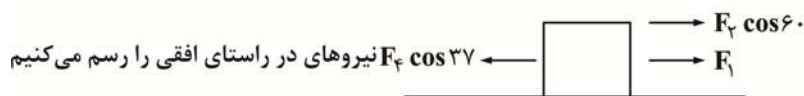
۲۴- گزینه «۴» -

$$p = F \cdot V = \frac{\frac{1}{2} \times 10^5 \times 36 \times 10^3}{60} = 3 \times 10^7 \text{ W}$$

$$3 \times 10^7 \text{ W} = x \text{ hp} \Rightarrow x = \frac{3 \times 10^7}{746} = 4 \times 10^4 \text{ hp}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - توان)

۲۵- گزینه «۱» -



$$\Rightarrow F_t = 7 + 12 \times \frac{1}{2} - 10 \times \frac{4}{5} = 7 + 6 - 8 = 5 \text{ N} \Rightarrow W_t = F_t \cdot d = 5 \times 2 = 10 \text{ J}$$

(جبرودی) (پایه دهم - فصل دوم - کار کل)