فیزیک ۱

۱- گزینه «۱» ـ

$$K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = (\frac{v_2}{v_1})^2 \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}m}{\frac{6}{8}m} = \frac{32}{18} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{4}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ انرژی جنبشی)

۲- گزینه «۱» ـ

$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B \Rightarrow v_A^2 + 2gh_A = v_B^2 + 2gh_B$$

$$25 + 20(\underbrace{h_A - h_B}_{55\,cm}) = v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 25 + 20 \times \frac{55}{100} = 25 + 11 = 36 \Rightarrow v_B = 6\frac{m}{s}$$

$$E_A = E_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 \Rightarrow v_A^2 + 2gh_A = v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 25 + 20 \times \frac{100}{100} = 45 \Rightarrow v_C = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}\frac{m}{s}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون پایستگی انرژی)

۳- گزینه «۴» ـ در شرایط خلأ یعنی هیچ مقاومت هوا و اصطکاکی نداریم. طبق پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی مکانیکی در تمام لحظات ثابت است. (یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۴- گزینه «۴» ـ در نقطه اوج سرعت ذره به صفر می‌رسد.

پایستگی انرژی : $E_1 = E_2$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_{\text{اوج}} \Rightarrow h_{\text{اوج}} = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}m \Rightarrow \text{نصف ارتفاع اوج} = 0/1\,m = h'$$

پایستگی انرژی: $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh' \Rightarrow v_1^2 = v_2^2 + 2gh'$

$$v_2^2 = v_1^2 - 2gh' = 4 - 2 \times 10 \times 0/1 = 2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2}\frac{m}{s}$$

(سراسری تجربی ۸۱ ـ با تغییر) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۵- گزینه «۱» ـ

پایستگی انرژی: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m\frac{v_0^2}{9} + mgh \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}m(v_0^2 - \frac{v_0^2}{9})$

$$\left.\begin{array}{l} mgh = \frac{1}{2}m(\frac{8v_0^2}{9}) = \frac{8}{9}(\frac{1}{2}mv_0^2) = \frac{8}{9}K_1 \Rightarrow U = \frac{8}{9}K_1 \\ E = U + K_2 = \frac{8}{9}K_1 + \underbrace{\frac{1}{2}m\frac{v_0^2}{9}}_{\frac{1}{9}K_1} = \frac{9}{9}K_1 = K_1 \end{array}\right\} \Rightarrow U = \frac{8}{9}E$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۶- گزینه «۲» ـ

$E_1 = mgh = 3\times10\times4 = 120\ J = W_{وزن}$: انرژی اولیه جسم

$W_{مقاومت\ هوا} = -\frac{20}{100}\times120 = -24\ J$ = انرژی تلف شده بر اثر مقاومت هوا

$W_{کل} = \Delta k \xrightarrow{v_1=v_2=0} |W_{مقاومت\ هوا}| + W_{موتور} + W_{وزن} = 0$

$24 + 120 + W_{موتور} = 0 \Rightarrow |W_{موتور}| = 144\ J$

طبق پایستگی انرژی، کاری که موتور انجام می‌دهد باید صرف غلبه بر مقاومت هوا و نیروی وزن جسم شود.
یعنی موتور باید دقیقاً برابر با حاصل جمع کار مقاومت هوا و کار وزن، کار انجام دهد تا جسم بالا یا پایین برود.

$\overline{P}_{موتور} = \frac{144}{10} = 14/4\ (W)$

(یادگاری) (فصل سوم ـ توان متوسط ـ قضیه کار انرژی ـ پایستگی انرژی)

۷- گزینه «۲» ـ

$\Delta U = mg(h_2 - h_1) = 0/8\times10(8800 - 7200) = 8\times1600 = 12800\ J = 12/8\ kJ$

علامت ΔU مثبت است پس افزایش یافته است. (یادگاری) (فصل سوم ـ انرژی پتانسیل گرانشی)

۸- گزینه «۱» ـ فنر کاملاً فشرده شده یعنی v_2 صفر است. $\Leftarrow K_2 = 0$

$\Delta K = K_2 - K_1 = -K_1$

$K_1 = \frac{1}{2}\times0/52\times400 = 104\ J$

$W_{کل} = \Delta K \Rightarrow W_{فنر} + W_{اصطکاکی} + \cancel{W_{وزن}}^{0} + \cancel{W_{عمودی\ سطح}}^{0} = -K_1$:طبق قضیه کار ـ انرژی

$W_{فنر} = -\Delta U_{کشسانی} = -72/5\ J$

$-72/5 + W_{اصطکاکی} = -104 \Rightarrow W_{اصطکاکی} = -104 + 72/5 = -31/5\ J$

(یادگاری) (فصل سوم ـ انرژی پتانسیل کشسانی و کار کل)

۹- گزینه «۳» ـ

$E_1 = E_2 \Rightarrow \cancel{K_1}^{0} + U_1 = K_2 + \cancel{U_2}^{0}$:قانون پایستگی انرژی

$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 30\times60 = \frac{1}{2}\times3\times v^2 \Rightarrow v^2 = 1200 \Rightarrow v = \sqrt{1200} = 20\sqrt{3}\ \frac{m}{s}$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون پایستگی انرژی)

۱۰- گزینه «۳» ـ

$W_{جاذبه} = -\Delta U$

$\left.\begin{matrix} h_1 = 16\ m \\ h_2 = 4 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta U = mg(h_2 - h_1) = 0/8\times10\times(4-16) = -96 \Rightarrow W_{جاذبه} = -(-96) = 96$

(یادگاری) (فصل سوم ـ کار نیروی وزن)

۱۱- گزینه «۴» ـ

$E_2 = E_1 - \frac{64}{100}E_1 = \frac{36}{100}E_1$

$\frac{1}{2}\cancel{m}v^2 = \frac{36}{100}\cancel{m}gh \Rightarrow v^2 = 2\times\frac{36}{100}\times10\times10 = 2\times36 \Rightarrow v = 6\sqrt{2}\ \frac{m}{s}$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۲- گزینه «۳» ـ

$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2$

$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = K_2 \Rightarrow K_2 = (\frac{1}{2}\times0/6\times4) + (0/6\times10\times12) = 1/2 + 72 = 73/2\ J$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۳- گزینه «۲» ـ طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی و با توجه به این که مسیر بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی یعنی مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم در تمام طول مسیر یکسان است. یعنی:

$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = ۱$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۴- گزینه «۴» ـ

$$E_۲ = E_۱ - \frac{۱۹}{۱۰۰}E_۱ = \frac{۸۱}{۱۰۰}E_۱$$

$$\frac{۱}{۲}mv^۲ = \frac{۸۱}{۱۰۰}mgh \Rightarrow v^۲ = ۲\times\frac{۸۱}{۱۰۰}\times۱۰\times۴۰ = ۸\times۸۱ \Rightarrow v = ۱۸\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

$$\text{طبق قضیه کار – انرژی : } \Delta k = W_{\text{کل}} = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲) = \frac{۱}{۲}mv^۲ = \frac{۱}{۲}\times۸\times۸\times۸۱ = ۲۵۹۲\ J = ۲/۵۹۲\ kJ \approx ۲/۶\ kJ$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی)

۱۵- گزینه «۴» ـ

$$E_۱ - E_{\text{اتلاف}} = E_۲$$

$$\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ + mgh - E_{\text{اتلاف}} = \frac{۱}{۲}mv_۲^۲$$

$$(\frac{۱}{۲}\times۴۰\times۲۵۰۰) + (۴۰\times۱۰\times۱۲۰) - ۶۴۲۰۰ = \frac{۱}{۲}\times۴۰\times v_۲^۲ \Rightarrow v_۲^۲ = \frac{۳۳۸۰۰}{۲۰} = ۱۶۹۰$$

$$\Rightarrow v_۲ = \sqrt{۱۶۹\times۱۰} = ۱۳\sqrt{۱۰}\frac{m}{s}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی)

۱۶- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l}\rho_{\text{آب}} = ۱۰^۳\ \frac{kg}{m^۳}\\ ۱\ m^۳ = ۱۰۰۰\ Lit\end{array}\right\} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} = ۱\frac{kg}{Lit} \Rightarrow ۱\ Lit_{\text{آب}} = ۱\ kg_{\text{آب}}$$

$$\overline{P}_{\text{ورودی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{\Delta t} \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = ۳۰۰\ kJ$$

$$E_{\text{خروجی}} = mgh = ۹۰\times۱۰\times۲۰۰ = ۱۸۰۰۰۰$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}}\times۱۰۰ = \frac{۱۸\cancel{۰۰۰۰}}{۳۰\cancel{۰۰۰۰}}\times۱۰۰ = \frac{۶}{۱۰}\times۱۰۰ = ۶۰\%$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ توان متوسط و بازده درصدی)

۱۷- گزینه «۳» ـ

$$\frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{۳۲}{۱۰۰} \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = \frac{۱۰۰}{۳۲}E_{\text{خروجی}} = \frac{۱۰۰}{۳۲}\times۱۶\times۱۰\times۶۰ = ۳۰۰۰۰\ J$$

$$\Delta t = ۴\ min = ۴\times۶۰ = ۲۴۰\ s$$

$$\overline{P} = \frac{۳۰۰۰۰}{۲۴۰} = ۱۲۵\ W$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ توان متوسط و بازده درصدی)

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$\left.\begin{array}{l} |W_{\text{کل}}| = |\Delta K| = \frac{1}{2}mv^2 \\ 54\,\frac{km}{h} = 54 \times \frac{10^3\,m}{3600\,s} = 15\,\frac{m}{s} \end{array}\right\} \Rightarrow W_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \times 520 \times 15 \times 15 = 260 \times 15^2$$

$$\overline{P} = \frac{W_{\text{کل}}}{\Delta t} = \frac{260 \times \cancel{15}^{5} \times \cancel{15}^{5}}{\cancel{9}^{1}} = 6500\,W = 6/5\,kW$$

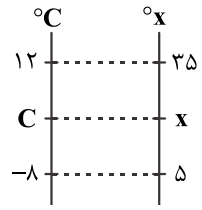
(یادگاری) (فصل سوم ـ توان متوسط ـ قضیه کار انرژی)

۱۹- گزینه «۲» ـ

$$T = \theta + 273/15 = 30 + 273/15 = 303/15\,K \text{ و } F = \frac{9}{5}\theta + 32 = (\frac{9}{5} \times 30) + 32 = 86\,F$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ دماسنجی)

۲۰- گزینه «۱» ـ



$$\frac{C-(-8)}{12-(-8)} = \frac{x-5}{35-5} \Rightarrow \frac{C+8}{20} = \frac{x-5}{30} \xrightarrow[\text{صفر درجه سلسیوس}]{\text{دمای ذوب یخ}} \frac{8}{20} = \frac{x-5}{30} \Rightarrow x = 17$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ دما)