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

$$v_2^2 = v_1^2 - 2gh' = 4 - 2\times10\times0/1 = 2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2}\frac{m}{s}$$

(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

انرژی اولیه جسم : $E_1 = mgh = ۳\times۱۰\times۴ = ۱۲۰\ J = W_{\text{وزن}}$

انرژی تلف شده بر اثر مقاومت هوا $= W_{\text{مقاومت هوا}} = -\frac{۲۰}{۱۰۰}\times۱۲۰ = -۲۴\ J$

$W_{\text{کل}} = \Delta k \xrightarrow{v_1=v_2=۰} |W_{\text{مقاومت هوا}}| + W_{\text{موتور}} + W_{\text{وزن}} = ۰$

$۲۴ + ۱۲۰ + W_{\text{موتور}} = ۰ \Rightarrow |W_{\text{موتور}}| = ۱۴۴\ J$

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.

$\overline{P}_{\text{موتور}} = \frac{۱۴۴}{۱۰} = ۱۴/۴\ (W)$

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

۷- گزینه «۲» ـ

$\Delta U = mg(h_۲ - h_۱) = ۰/۸\times۱۰(۸۸۰۰ - ۷۲۰۰) = ۸\times۱۶۰۰ = ۱۲۸۰۰\ J = ۱۲/۸\ kJ$

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

۸- گزینه «۱» ـ فنر کاملاً فشرده شده یعنی $v_۲$ صفر است. $\Leftarrow K_۲ = ۰$

$\Delta K = K_۲ - K_۱ = -K_۱$

$K_۱ = \frac{۱}{۲}\times۰/۵۲\times۴۰۰ = ۱۰۴\ J$

طبق قضیه کار ـ انرژی: $W_{\text{کل}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{فنر}} + W_{\text{اصطکاکی}} + \cancel{W_{\text{وزن}}}^{۰} + \cancel{W_{\text{عمودی سطح}}}^{۰} = -K_۱$

$W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}} = -۷۲/۵J$

$-۷۲/۵ + W_{\text{اصطکاکی}} = -۱۰۴ \Rightarrow W_{\text{اصطکاکی}} = -۱۰۴ + ۷۲/۵ = -۳۱/۵J$

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

۹- گزینه «۳» ـ

قانون پایستگی انرژی: $E_۱ = E_۲ \Rightarrow \cancel{K_۱}^{۰} + U_۱ = K_۲ + \cancel{U_۲}^{۰}$

$mgh = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۳۰\times۶۰ = \frac{۱}{۲}\times۳\times v^۲ \Rightarrow v^۲ = ۱۲۰۰ \Rightarrow v = \sqrt{۱۲۰۰} = ۲۰\sqrt{۳}\ \frac{m}{s}$

(یادگاری) (فصل سوم ـ قانون پایستگی انرژی)

۱۰- گزینه «۳» ـ

$W_{\text{جاذبه}} = -\Delta U$

$\left.\begin{matrix} h_۱ = ۱۶\ m \\ h_۲ = ۴ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta U = mg(h_۲ - h_۱) = ۰/۸\times۱۰\times(۴-۱۶) = -۹۶ \Rightarrow W_{\text{جاذبه}} = -(-۹۶) = ۹۶$

(یادگاری) (فصل سوم ـ کار نیروی وزن)

۱۱- گزینه «۴» ـ

$$E_۲ = E_۱ - \frac{۶۴}{۱۰۰}E_۱ = \frac{۳۶}{۱۰۰}E_۱$$

$$\frac{۱}{۲}m v^۲ = \frac{۳۶}{۱۰۰}mgh \Rightarrow v^۲ = ۲\times\frac{۳۶}{۱۰۰}\times۱۰\times۱۰ = ۲\times۳۶ \Rightarrow v = ۶\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۲- گزینه «۳» ـ

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲$$

$$\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ + mgh = K_۲ \Rightarrow K_۲ = (\frac{۱}{۲}\times۰/۶\times۴) + (۰/۶\times۱۰\times۱۲) = ۱/۲ + ۷۲ = ۷۳/۲\ J$$

(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

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

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

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

(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)