پاسخ‌های تشریحی

۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

(الف) جسم : $K=\frac{۱}{۲}\times ۲m\times V^{۲}=mV^{۲}$

(ب) جسم : $K=\frac{۱}{۲}\times\frac{m}{۲}\times ۴V^{۲}=mV^{۲}$

(پ) جسم : $K=\frac{۱}{۲}\times m\times ۱۶V^{۲}=۸mV^{۲}\Rightarrow K_{max}$ بیشترین انرژی جنبشی

(ت) جسم : $K=\frac{۱}{۲}\times ۲m\times\frac{V^{۲}}{۴}=\frac{۱}{۴}mV^{۲}\Rightarrow K_{min}$ کمترین انرژی جنبشی

۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$K_{۲}=K_{۱}+۰/۴۴K_{۱}=۱/۴۴K_{۱}\Rightarrow\frac{۱}{۲}mV_{۲}^{۲}=۱/۴۴\times\frac{۱}{۲}mV_{۱}^{۲}\Rightarrow V_{۲}^{۲}=۱/۴۴V_{۱}^{۲}$$

$$V_{۲}=۱/۲V_{۱}\Rightarrow\Delta V=۱۲-۱۰=۲\frac{m}{s}$$

۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\frac{W_{F_{۲}}}{W_{F_{۱}}}=\frac{F_{۲}\,d\,Cos\theta_{۲}}{F_{۱}\,d\,Cos\theta_{۱}}=\frac{۴\times۱/۵\times۰/۸}{۱۲\times۰/۵\times۰/۵}=۱/۶$$

۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$F=ma\Rightarrow ۶=۲a\Rightarrow a=۳\frac{m}{s^{۲}}$$

$$a=\frac{\Delta V}{\Delta t}\Rightarrow ۳=\frac{V-۰}{۵}\rightarrow V=۱۵\frac{m}{s}$$

$$\Delta K=K_{۲}-\cancel{K_{۱}^{۰}}=\frac{۱}{۲}mV^{۲}=\frac{۱}{۲}\times۲\times(۱۵)^{۲}=۲۲۵J$$

۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$K=\frac{۱}{۲}mv^{۲}\Rightarrow\begin{cases}\frac{۱}{۲}m(v+۲۰)^{۲}-\frac{۱}{۲}mv^{۲}=۱۰۰\\ \frac{۱}{۲}m(v+۴۰)^{۲}-\frac{۱}{۲}mv^{۲}=۲۴۰\end{cases}\Rightarrow\frac{۲۴۰}{۱۰۰}=\frac{\frac{۱}{۲}m((v+۴۰)^{۲}-v^{۲})}{\frac{۱}{۲}m((v+۲۰)^{۲}-v^{۲})}\Rightarrow ۲/۴=\frac{۸۰v+۱۶۰۰}{۴۰v+۴۰۰}$$

$$\Rightarrow ۹۶v+۹۶۰=۸۰v+۱۶۰۰\Rightarrow ۱۶v=۶۴۰\Rightarrow v=۴۰\frac{m}{s}$$

۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

چون جابه‌جایی در راستای افقی و نیروی وزن عمود بر راستای جابه‌جایی است، زاویهٔ بین نیرو و جابه‌جایی $\theta=۹۰^{\circ}$ است و در نتیجه طبق رابطهٔ $W=(FCos\theta)d$ ، کار نیروی وزن صفر است.

۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_{t}=\Delta K\Rightarrow W_{mg}+W_{\text{مقاومت هوا}}=\frac{۱}{۲}mv_{۲}^{۲}-\frac{۱}{۲}mv_{۱}^{۲}$$

$$-mgh+W_{\text{مقاومت هوا}}=۰-\frac{۱}{۲}mv^{۲}\Rightarrow -۰/۲\times۱۰\times۱۶+W_{\text{مقاومت هوا}}=-\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times۲۰^{۲}$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}}=-۴۰+۳۲=-۸J$$

۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

جعبه بر روی سطح افقی به‌سمت راست حرکت می‌کند؛ بنابراین کار نیروی وزن، نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی $F_۲$ صفر است. (چرا؟)

$$W_{F_۱} = (F_۱ \cos ۰^\circ)d = ۳۰d$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos ۱۸۰^\circ)d = -۲۰d$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_۱} + W_{f_k} = K_۲ - K_۱$$

$$\Rightarrow ۳۰d - ۲۰d = ۱۰۰ - ۰ \Rightarrow ۱۰d = ۱۰۰ \Rightarrow d = ۱۰\,m$$

۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{\text{وزن}} = ۰ \Rightarrow W_{\text{شخص}} = -W_{\text{وزن}} = \Delta U$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = mg\Delta h = ۵ \times ۱۰ \times (۱ - ۰/۲) = ۴۰\,J$$

۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

طبق رابطهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ \Rightarrow W_F = K_۲ - K_۱ \Rightarrow ۴۵ = K_۲ - K_۱$$

چون تندی جسم به دو برابر تندی اولیه رسیده است، داریم:

$$\frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{v_۲}{v_۱})^۲ = (\frac{۲}{۱})^۲ = ۴$$

با توجه به دو رابطهٔ به‌دست آمده، داریم:

$$۴۵ = K_۲ - K_۱ \xrightarrow{K_۲ = ۴k_۱} ۴۵ = ۴k_۱ - k_۱ \Rightarrow k_۱ = ۱۵\,J$$

۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

با توجه به اینکه قایق‌ها در ابتدا ساکن بوده و نیروی وارد بر آن‌ها $(\vec{F})$ ثابت است، هر دو قایق در راستای نیروی $\vec{F}$ حرکت می‌کنند؛ بنابراین برای هرکدام از قایق‌ها، بردارهای نیرو و جابه‌جایی هم‌جهت هستند. $(\cos\theta = ۱)$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{\text{وزن}} + W_{\text{عمودی سطح}} = W_F + ۰ + ۰ = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_t = W_F = K_۲ - K_۱$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{قایق A}: W_{t_A} = F \times d = (\frac{۱}{۲}mv_A^۲ - ۰) \Rightarrow v_A^۲ = \frac{۲Fd}{m} \\ \text{قایق B}: W_{t_B} = F \times ۲d = (\frac{۱}{۲} \times ۲m \times v_B^۲ - ۰) \Rightarrow v_B^۲ = \frac{۲Fd}{m} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = ۱$$

۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{دست}} = \Delta K$$

$$\left.\begin{array}{l} W_{\text{وزن}} = -\Delta U \\ \text{طبق فرض}: W_{\text{دست}} = \Delta U \end{array}\right\} \Rightarrow -\Delta U + \Delta U = \Delta K \Rightarrow \Delta K = ۰ \Rightarrow K_۲ = K_۱ \Rightarrow V_۲ - V_۱ \Rightarrow V_A = V_C$$

۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

کار نیروی وزن، به مسیر حرکت بستگی ندارد و از رابطهٔ $W = -mg\Delta h$ حساب می‌شود که در آن، m جرم جسم است و Δh جابه‌جایی جسم در راستای قائم است.

اگر جسم بالا برود $\Delta h > ۰$ و $W_{mg} < ۰$ و اگر جسم پایین بیاید $\Delta h < ۰$ و $W_{mg} > ۰$ است. توجه کنید تندی جسم اثری در محاسبهٔ کار نیروی وزن ندارد؛ پس اینکه جسم متوقف شود یا نشود و یا تندی آن تغییر کند یا نکند، در بحث فوق اهمیتی ندارد. برای آنکه کار وزن صفر باشد، باید نقاط اول و آخر مسیر مورد نظر، هم‌تراز باشند. جملات «الف» و «ت» درست هستند در مورد «ب» و «پ» جسم پایین آمده و کار وزن مثبت است.

۱۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\left.\begin{array}{l} W_۱ = mgh = ۱ \times ۱/۵ \times ۱۰ = ۱۵\,J \\ W_۲ = \Delta K = \frac{۱}{۲}mV^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times ۶۴ = ۳۲\,J \end{array}\right\} \Rightarrow W_t = W_۱ + W_۲ = ۱۵ + ۳۲ = ۴۷\,J$$

۱۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$K_1=\frac{1}{2}mV_1^2 \Rightarrow 10=\frac{1}{2}\times m\times 10^2 \Rightarrow m=\frac{1}{5}kg=200g$$

$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_{وزن}+W_{مقاومت\ هوا}=K_2-K_1 \Rightarrow 48-18=K_2-10 \Rightarrow K_2=40J$$

$$\Rightarrow 40=\frac{1}{2}\times 0/2V_2^2 \Rightarrow V_2=\sqrt{400}=20\frac{m}{s}$$

۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_{وزن}+W_{f_k}=\frac{1}{2}mv_D^2-\frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow -mg\Delta h-f_k(AB+BC+CD)=\frac{1}{2}m(v_D^2-v_A^2)$$

$$\Rightarrow -2\times 10\times(-4)-f_k(1+2\times 4+3)=\frac{1}{2}\times 2\times(81-25) \Rightarrow 80-12f_k=56 \Rightarrow f_k=\frac{80-56}{12}=2N$$

۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

راه‌حل اول:

$$\left.\begin{array}{l} W_{اصطکاکی}+W_{عمودی\ سطح}+W_{وزن}=\Delta K \\ v=ثابت \Rightarrow \Delta K=0 \\ W_{عمودی\ سطح}=0 \end{array}\right\} \Rightarrow W_{اصطکاکی}+W_{وزن}=0$$

$$\left.\begin{array}{l} W_{وزن}=-\Delta U=-mg\Delta h=-5\times 10\times\Delta h \\ \Delta h=(h_2-h_1)=-10\,Sin\,30^\circ=-5m \end{array}\right\} \Rightarrow W_{وزن}=250J$$

$$W_{اصطکاکی}+250=0 \Rightarrow W_{اصطکاکی}=-250J$$

راه‌حل دوم:

$$W_f=E_B-E_A=(U_B+K_B)-(U_A+K_A)$$

$$=(U_B-U_A)+(K_B-K_A)=U_B-U_A$$

$$U_B-U_A=mg(h_B-h_A)=5\times 10\times(-10\,Sin\,30^\circ)$$

$$=5\times 10\times(-10\times\frac{1}{2})=-250J \Rightarrow W_f=-250J$$

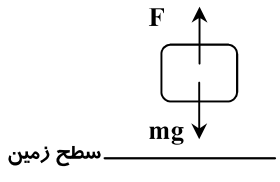
۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

نیروهایی که روی گلوله کار انجام می‌دهند، وزن و اصطکاک هستند.

$$\Delta K=W_t \Rightarrow K_A-K_P=W_{mg}+W_{f_k} \Rightarrow 0-0=-mg\Delta h+W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{f_k}=mg\Delta h \Rightarrow W_{f_k}=mg(-(R-RCos\alpha))=-mgR(1-Cos\alpha)=mgR(Cos\alpha-1)$$

۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۳)



$$W_F=60J \Rightarrow F\times 1/25\times 1=60 \Rightarrow F=\frac{60}{1/25}=\frac{60}{\frac{5}{4}}=48N$$

$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_F+W_{وزن}=K_2-K_1 \Rightarrow W_F+(-mg\Delta h)=\frac{1}{2}mV_2^2-\frac{1}{2}mV_1^2$$

$$\Rightarrow 60-40\times 1/25=\frac{1}{2}\times 4V_2^2-\frac{1}{2}\times 4\times 2^2 \Rightarrow 10+8=2V_2^2 \Rightarrow V_2=3\frac{m}{s}$$