فیزیک ۱

۱- گزینه «۴» ـ با افزایش تندی هوا، بالای نیِ قائم، طبق اصل برنولی، فشار هوای داخل نیِ قائم، کم شده و باعث می‌شود که آب درون نیِ قائم بالا بیاید. (سراسری ـ ۹۹) (فصل دوم ـ شاره در حرکت و اصل برنولی) (آسان)

۲- گزینه «۲» ـ

$$A_1v_1 = A_2v_2 \Rightarrow ۴۰\times۲۰ = ۵\times v_2 \Rightarrow v_2 = ۱۶۰\frac{cm}{s} = ۱/۶\frac{m}{s}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ شاره در حرکت و اصل برنولی) (متوسط)

۳- گزینه «۴» ـ

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = A\times v = ۱۰۰\times۱۰^{-۶}\ m^۲\times۲۰۰\times۱۰^{-۲}\frac{m}{s} = ۲\times۱۰^{-۴}\frac{m^۳}{s}$$

(طالب) (فصل دوم ـ شاره در حرکت و اصل برنولی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1}\times(\frac{V_2}{V_1})^۲ \Rightarrow \frac{۸\times۱۰^۴}{۲\times۱۰^۴} = ۱\times(\frac{V_1+۱۰}{V_1})^۲ \Rightarrow ۴ = (\frac{V_1+۱۰}{V_1})^۲ \Rightarrow ۲ = \frac{V_1+۱۰}{V_1} \Rightarrow ۲V_1 = V_1+۱۰ \Rightarrow V_1 = ۱۰\frac{m}{s}$$

(طالب) (فصل سوم ـ انرژی جنبشی) (متوسط)

۵- گزینه «۱» ـ انرژی جنبشی یک متحرک به جهت حرکت آن بستگی ندارد.

$$\Delta k = k_2 - k_1 = \frac{۱}{۲}m(V_2^۲ - V_1^۲) \Rightarrow \Delta k = \frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times(۱۵^۲ - ۵^۲) = ۵۰\ J$$

(کتاب همراه علوی) (فصل سوم ـ انرژی جنبشی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ

$$k = \frac{۱}{۲}mV^۲ \Rightarrow k = \frac{۱}{۲}\times۲/۱\times۱۰^۴\times(۸\times۱۰^۳)^۲ = ۲۱\times۳۲\times۱۰^۹\ J$$

$$\frac{\text{یک تن TNT}}{m} = \frac{۴/۲\times۱۰^۹\ J}{۲۱\times۳۲\times۱۰^۹} \Rightarrow m = \frac{۲۱\times۳۲\times۱۰^۹}{۴۲\times۱۰^۸} = ۱۶۰\ \text{تن}$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی ـ ۱۴۰۰) (فصل سوم ـ انرژی جنبشی) (متوسط)

۷- گزینه «۳» ـ

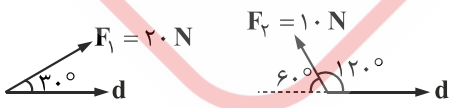
$$V_2 = V_1 + ۰/۲۵V_1 = V_1 + \frac{۱}{۴}V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{۵}{۴}V_1$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1}\times(\frac{V_2}{V_1})^۲ \Rightarrow ۱ = \frac{m_2}{m_1}\times(\frac{\frac{۵}{۴}V_1}{V_1})^۲ \Rightarrow \frac{m_2}{m_1}\times\frac{۲۵}{۱۶} = ۱ \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{۱۶}{۲۵}$$

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1}\times۱۰۰ = \frac{\frac{۱۶}{۲۵}m_1 - m_1}{m_1}\times۱۰۰ = -\frac{۹}{۲۵}\times۱۰۰ = -۳۶٪$$

(طالب) (فصل سوم ـ انرژی جنبشی) (دشوار)

۸- گزینه «۳» ـ



$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{۲۰\times d\times\cos۳۰^\circ}{۱۰\times d\times\cos۱۲۰^\circ} = ۲\times\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{-\frac{۱}{۲}} = -۲\sqrt{۳}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (متوسط)

۹- گزینه «۲» ـ جرم کل بیمار و تخت برابر است با:

$$m = ۱۵ + ۷۲ = ۸۷ \text{ kg}$$

طبق قانون دوم نیوتن داریم:

$$F = ma \Rightarrow F = ۸۷ \times ۰/۶ = ۵۲/۲ \text{ N}$$

چون $\vec{F}$ و $\vec{d}$ هم‌جهت هستند:

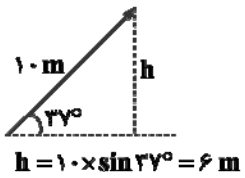
$$W_F = Fd\cos ۰ = ۵۲/۲ \times ۱۰ = ۵/۲۲ \times ۱۰^۲ \text{ J}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ نیروی $\vec{F}$ و جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار هم‌جهت هستند، پس داریم:

$$W_F = Fd\cos ۰ = ۲۰ \times ۱۰ \times ۱ = ۲۰۰ \text{ J}$$

کار نیروی وزن به مسیر حرکت جسم بستگی ندارد و فقط به جهت و اندازه جابه‌جایی جسم در راستای قائم بستگی دارد. اگر جسمی به انـدازه h در راستای قائم بالا برود، کار نیروی وزن آن برابر $-mgh$ است، بنابراین داریم:



$$h = ۱۰ \times \sin ۳۷^\circ = ۶ \text{ m}$$

$$W_{mg} = -mg \times h = -۱۰ \times ۱۰ \times ۶ = -۶۰۰ \text{ J}$$

و در نهایت خواهیم داشت:

$$\frac{W_F}{W_{mg}} = \frac{۲۰۰}{-۶۰۰} = -\frac{۱}{۳}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (متوسط)

۱۱- گزینه «۴» ـ اگر نیروی $\vec{F} = F_x\vec{i} \times F_y\vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d} = d_x\vec{i} + d_y\vec{j}$ به جسمی وارد شود، داریم:

$$W_F = F_x d_x + F_y d_y \Rightarrow W_F = ۳ \times ۵ + (-۴ \times ۲) = ۷ \text{ J}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (آسان)

۱۲- گزینه «۳» ـ

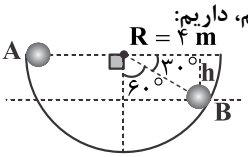
$$\text{(۱) جسم}: W_{t_۱} = F_۱ d\cos ۳۷^\circ + F_۲ d\cos ۰ \xrightarrow{F_۱ = ۳F_۲} W_{t_۱} = ۳F_۲ d \times ۰/۸ + F_۲ d = ۳/۴F_۲ d$$

$$\text{(۲) جسم}: W_{t_۲} = F_۱ d\cos ۶۰^\circ + F_۲ d\cos ۱۸۰^\circ \xrightarrow{F_۱ = ۳F_۲} W_{t_۲} = ۳F_۲ d \times \frac{۱}{۲} - F_۲ d = \frac{۱}{۲}F_۲ d$$

$$\frac{W_{t_۱}}{W_{t_۲}} = \frac{۳/۴F_۲ d}{\frac{۱}{۲}F_۲ d} = \frac{۶۸}{۱۰} = \frac{۳۴}{۵} \Rightarrow W_{t_۱} = \frac{۳۴}{۵}W_{t_۲}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (دشوار)

۱۳- گزینه «۱» ـ نیروهایی که روی جسم کار انجام می‌دهند، نیروی وزن و نیروی اصطکاک هستند. توجه کنید که کار نیروی اصطکاک به مسافتی که جسم بین دو نقطه طی می‌کند بستگی دارد. اگر مسافتی که جسم از A تا B طی می‌کند را با L نمایش دهیم، داریم:



$$h = R \times \sin ۳۰^\circ = ۲\ m$$

$$L = \frac{۱}{۴}(\text{محیط دایره}) + \frac{۱}{۶}(\text{محیط دایره}) = \frac{۵}{۱۲}(\text{محیط دایره})$$

$$L = \frac{۵}{۱۲} \times (۲\pi R) = \frac{۵}{۱۲} \times (۲ \times ۳ \times ۴) = ۱۰\ m$$

نیروی اصطکاک از A تا B در هر نقطه از مسیر حرکت، خلاف جهت حرکت جسم است و داریم:

$$W_{f_k} = f_k \times L \times \cos ۱۸۰^\circ = -f_k L = -f_k \times ۱۰$$

کار نیروی وزن به جابه‌جایی جسم در راستای قائم بستگی دارد و چون جسم به اندازه h در راستای قائم پایین آمده، داریم:

$$W_{mg} = +mgh = ۵ \times ۱۰ \times ۲ = ۱۰۰\ J$$

بنابراین خواهیم داشت:

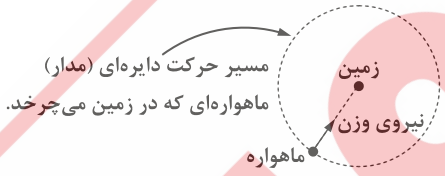
$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow ۵۰ = ۱۰۰ + (-f_k \times ۱۰) \Rightarrow f_k = ۵\ N$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار انجام شده توسط نیروی ثابت) (دشوار)

۱۴- گزینه «۱» ـ وقتی تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند:

۱) تغییر انرژی جنبشی آن (Δk) برابر صفر است و طبق قضیه کار و انرژی جنبشی $(W_t = \Delta k)$، کار کل انجام شده یا همان کار نیروی خالص، برابر صفر است، پس مورد (الف) الزاماً درست است.

۲) ممکن است نیروی خالص وارد بر جسم صفر باشد یا مانند شکل زیر که مربوط به تمرین ۹ صفحه ۷۹ کتاب درسی است، نیروی خالص صفر نباشد، ولی همواره بر مسیر حرکت عمود باشد، بنابراین باز هم کار نیروی خالص صفر است و تندی جسم طبق، قضیه کار و انرژی جنبشی ثابت بماند، پس مورد (ب) الزاماً درست نیست.



۳) ممکن است نیروی مقاوم به جسم وارد شده باشد، به‌طوری‌که، نیروی خالص وارد بر جسم صفر شود و کار نیروی خالص نیز صفر شود و طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، تندی جسم ثابت بماند، ولی همان‌طور که در مورد (۲) نیز بیان شد می‌تواند نیروی مقاوم صفر باشد و نیروی خالص همواره عمود بر مسیر حرکت جسم باشد که همان نتیجه را می‌دهد، بنابراین مورد (پ) الزاماً درست نیست.

(طالب) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ـ

$$\frac{W_{t_A}}{W_{t_B}} = \frac{\frac{۱}{۲}m_A((۴V)^۲ - V^۲)}{\frac{۱}{۲}m_B((۴V)^۲ - V^۲)} = \frac{m_A}{m_B} \xrightarrow{m_A = \frac{۱}{۲}m_B} \frac{W_{t_A}}{W_{t_B}} = \frac{۱}{۲}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (آسان)

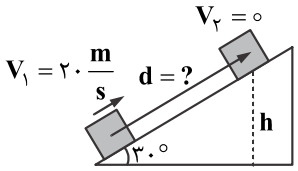
۱۶- گزینه «۴» ـ

$$W_t = k_۲ - k_۱ \Rightarrow W_{mg} + W_f = k_۲ - k_۱ \Rightarrow +mgh + W_f = \frac{۱}{۲}m(V_۲^۲ - V_۱^۲) \Rightarrow ۱۰۰ \times ۱۰ \times ۵۰۰ + W_f = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰(۴/۵^۲ - ۱/۵^۲)$$

$$\Rightarrow ۵۰۰۰۰۰ + W_f = ۵۰ \times (۴/۵ - ۱/۵)(۴/۵ + ۱/۵) \Rightarrow W_f = -۴۹۹۱۰۰\ J = -۴۹۹/۱\ kJ$$

(سراسری خارج از کشور ـ ۹۹) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ جسم تا جایی روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود که تندی‌اش صفر شود:



$$W_t = k_۲ - k_۱ \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = ۰ - k_۱$$

$$\Rightarrow -mgh + f_k d\cos ۱۸۰^\circ = -\frac{۱}{۲}mV_۱^۲$$

$$\Rightarrow -۴\times ۱۰\times \frac{d}{۲} + ۵\times d\times(-۱) = -\frac{۱}{۲}\times ۴\times ۲۰^۲ \Rightarrow d = ۳۲\,m$$

$$h = d\times \sin ۳۰^\circ = \frac{d}{۲}$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» ـ

$$w_T = \Delta k\ ,\ V = ۷/۲\times\frac{۱۰}{۳۶} = ۲\frac{m}{s}$$

$$W_{mg} + W_{f_k} = K_۲ - K_۱ \Rightarrow mgh + W_{f_k} = K_۲ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\frac{۱}{۱۰}\times ۱۰\times ۱۰ - ۴ = K_۲ - \frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۱۰}\times (۲)^۲$$

$$۱۰ - ۴ = K_۲ - ۰/۲ \Rightarrow ۶ + ۰/۲ = K_۲$$

(رجبی) (فصل سوم ـ کار و انرژی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» ـ

$$V_۱ = ۷۲\frac{km}{h} = ۲۰\frac{m}{s}$$

محاسبه می‌کنیم خودرو پس از طی چه مسافتی متوقف می‌شود:

$$W_t = k_۲ - k_۱ \Rightarrow f_k d\cos ۱۸۰^\circ = ۰ - \frac{۱}{۲}mV_۱^۲ \Rightarrow ۴۰۰۰\times d\times\cos ۱۸۰^\circ = -\frac{۱}{۲}\times ۸۰۰\times ۲۰^۲ \Rightarrow d = ۴۰\,m$$

بنابراین خودرو در فاصله ۵ متری مانع متوقف می‌شود. (طالب) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۴» ـ

$$W_t = k_۲ - k_۱ \Rightarrow f\times d\times\cos ۱۸۰^\circ = ۰ - \frac{۱}{۲}mV_۱^۲ \Rightarrow f\times ۰/۱\times(-۱) = -\frac{۱}{۲}\times\frac{۴۰}{۱۰۰۰}\times ۴۰۰^۲ \Rightarrow f = ۳۲۰۰۰\,N = ۳/۲\times ۱۰^۴\,N$$

(طالب) (فصل سوم ـ کار و انرژی جنبشی) (متوسط)