فیزیک ۱

۱- گزینه «۳» ـ با افزایش عمق، نیروی ناشی از فشار وارده بر جسم از طرف مایع، افزایش می‌یابد، پس باید اندازه نیرویی که به بالای جسم وارد می‌شود از اندازه دیگر نیروهای رسم شده کم‌تر باشد و اندازه نیرویی که به پایین جسم وارد می‌شود از اندازه دیگر نیروهای رسم شده بیش‌تر باشد که تنها گزینه «۳» این ویژگی را نشان می‌دهد. (طالب) (فصل دوم ـ شناوری) (متوسط)

۲- گزینه «۱» ـ نیروی شناوری، برایند نیروهای وارد از طرف مایع به جسم است. مطابق شکل مقابل، برایند نیروهای وارد بر سطح جانبی استوانه صفر است و نیروی شناوری برایند نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ است که اندازه آن ۰/۵ نیوتن است. با پایین رفتن استوانه اندازه‌ی نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ افزایش می‌یابد، چون فشار مایع زیاد می‌شود، ولی برایند آن‌ها تغییری نمی‌کند، چون به همان اندازه که $\vec{F}_1$ زیاد می‌شود، $\vec{F}_2$ نیز افزایش می‌یابد، پس اندازه نیروی شناوری وارد بر استوانه در حین سقوط ثابت می‌ماند.

مطابق شکل مقابل، در حین سقوط فقط دو نیروی شناوری و نیروی وزن به جسم وارد می‌شود که هر دو ثابت هستند و طبق قانون دوم نیوتن داریم:

$$mg - F_b = ma \Rightarrow ۰/۲\times۱۰ - ۰/۵ = ۰/۲a \Rightarrow a = ۷/۵\ \frac{m}{s^2}$$

(طالب) (فصل دوم ـ شناوری) (دشوار)

۳- گزینه «۴» ـ

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = A\times v = ۱۰۰\times۱۰^{-۶}\ m^2 \times ۲۰۰\times۱۰^{-۲}\ \frac{m}{s} = ۲\times۱۰^{-۴}\ \frac{m^3}{s}$$

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

۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1}\times\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{۸\times۱۰^4}{۲\times۱۰^4} = ۱\times\left(\frac{V_1+۱۰}{V_1}\right)^2 \Rightarrow ۴ = \left(\frac{V_1+۱۰}{V_1}\right)^2 \Rightarrow ۲ = \frac{V_1+۱۰}{V_1} \Rightarrow ۲V_1 = V_1 + ۱۰ \Rightarrow V_1 = ۱۰\ \frac{m}{s}$$

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

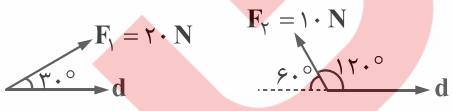
۵- گزینه «۳» ـ

$$k = \frac{۱}{۲}mV^2 \Rightarrow k = \frac{۱}{۲}\times۲/۱\times۱۰^4\times(۸\times۱۰^3)^2 = ۲۱\times۳۲\times۱۰^9\ J$$

$$\frac{\text{یک تن TNT}}{m} = \frac{۴/۲\times۱۰^9\ J}{۲۱\times۳۲\times۱۰^9} \Rightarrow m = \frac{۲۱\times۳۲\times۱۰^9}{۴۲\times۱۰^8} = ۱۶۰\ \text{تُن}$$

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

۶- 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)

۷- 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:

$$W_F = F_x d_x + F_y d_y \Rightarrow W_F = ۳\times۵ + (-۴\times۲) = ۷\ J$$

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

۸- گزینه «۳» ـ

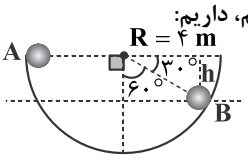
$$\text{(۱) جسم}: W_{t_1} = F_1 d\cos 37^\circ + F_2 d\cos 0 \xrightarrow{F_1=3F_2} W_{t_1} = 3F_2 d\times 0/8 + F_2 d = 3/4F_2 d$$

$$\text{(۲) جسم}: W_{t_2} = F_1 d\cos 60^\circ + F_2 d\cos 180^\circ \xrightarrow{F_1=3F_2} W_{t_2} = 3F_2 d\times \frac{1}{2} - F_2 d = \frac{1}{2}F_2 d$$

$$\frac{W_{t_1}}{W_{t_2}} = \frac{3/4F_2 d}{\frac{1}{2}F_2 d} = \frac{68}{10} = \frac{34}{5} \Rightarrow W_{t_1} = \frac{34}{5}W_{t_2}$$

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

۹- 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:



$$h = R\times\sin 30^\circ = 2\ m$$

$$L = \frac{1}{4}(\text{محیط دایره}) + \frac{1}{6}(\text{محیط دایره}) = \frac{5}{12}(\text{محیط دایره})$$

$$L = \frac{5}{12}\times(2\pi R) = \frac{5}{12}\times(2\times 3\times 4) = 10\ m$$

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

$$W_{f_k} = f_k\times L\times\cos 180^\circ = -f_k L = -f_k\times 10$$

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

$$W_{mg} = +mgh = 5\times 10\times 2 = 100\ J$$

بنابراین خواهیم داشت:

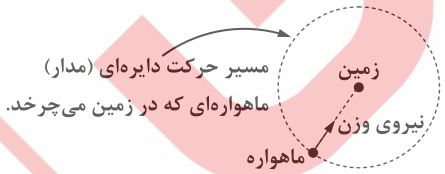
$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow 50 = 100 + (-f_k\times 10) \Rightarrow f_k = 5\ N$$

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

۱۰- 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)

۱۱- 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)

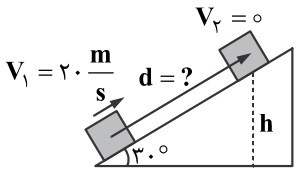
۱۲- گزینه «۴» ـ

$$W_t=k_۲-k_۱\Rightarrow W_{mg}+W_f=k_۲-k_۱\Rightarrow +mgh+W_f=\frac{۱}{۲}m(V_۲^۲-V_۱^۲)\Rightarrow ۱۰۰\times۱۰\times۵۰۰+W_f=\frac{۱}{۲}\times۱۰۰(۴/۵^۲-۱/۵^۲)$$

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

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

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



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

$$\Rightarrow -mgh+f_k d\cos۱۸۰^\circ=-\frac{۱}{۲}mV_۱^۲$$

$$\Rightarrow -۴\times۱۰\times\frac{d}{۲}+۵\times d\times(-۱)=-\frac{۱}{۲}\times۴\times۲۰^۲\Rightarrow d=۳۲\,m$$

$$h=d\times\sin۳۰^\circ=\frac{d}{۲}$$

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

۱۴- گزینه «۲» ـ

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

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

$$\frac{۱}{۱۰}\times۱۰\times۱۰-۴=K_۲-\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۱۰}\times(۲)^۲$$

$$۱۰-۴=K_۲-۰/۲\Rightarrow ۶+۰/۲=K_۲$$

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

۱۵- گزینه «۲» ـ

$$V_۱=۷۲\frac{km}{h}=۲۰\frac{m}{s}$$

محاسبه می‌کنیم خودرو پس از طی چه مسافتی متوقف می‌شود:

$$W_t=k_۲-k_۱\Rightarrow f_k d\cos۱۸۰^\circ=۰-\frac{۱}{۲}mV_۱^۲\Rightarrow ۴۰۰۰\times d\times\cos۱۸۰^\circ=-\frac{۱}{۲}\times۸۰۰\times۲۰^۲\Rightarrow d=۴۰\,m$$

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