

۱ یک خودروی برقی در جاده‌ای مستقیم و افقی با سرعت ثابت $30 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و با آهنگ 120 kw انرژی مصرف می‌کند. مجموع نیروهای اتلافی وارد بر خودرو چند نیوتن است؟

۴۰۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

بستگی به جرم خودرو دارد (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۲ گلوله‌ای را از سطح زمین به بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است، ارتفاع گلوله چه کسری از ارتفاع اوج گلوله است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۳ جسمی به مسیر مستقیم به طول d را از حال سکون، یک بار با شتاب a و بار دیگر با شتاب $2a$ طی می‌کند. انرژی جنبشی جسم در پایان مسیر در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟

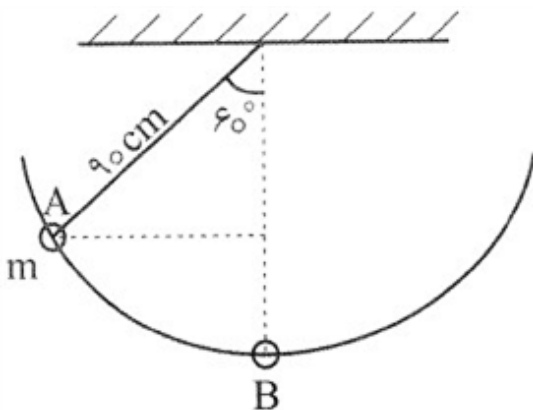
۴ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

۴ آونگی به جرم m از وقع قائم، 60° منحرف و سپس از حال سکون رها می‌شود. اگر پس از مدتی در لحظه t با سرعت $2/5 \frac{m}{s}$ از پایین‌ترین نقطه مسیر عبور کند، از لحظه رها شدن تا لحظه t تقریباً چند درصد از انرژی تلف شده است؟
($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱۵ (۴)

۴۰ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۵ جسمی به جرم M با سرعت v در حرکت است. اگر سرعت آن $\frac{28}{8} \frac{km}{h}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹ برابر می‌شود. مقدار v چند $\frac{m}{s}$ است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۶ (۱)

۶ کودکی سوار بر تاب را از یک طرف تا ارتفاع $1/5$ بالا می‌بریم و با سرعت $\frac{7}{s} m$ به طرف مقابل می‌فرستیم. با صرف‌نظر از اصطکاک، کودک در طرف مقابل نسبت به افق چقدر بالا می‌رود؟ $\left(g = 9/8 \frac{N}{kg}\right)$

$6/5 m$ (۴)

$8 m$ (۳)

$2 m$ (۲)

$13 m$ (۱)

۷ اگر در هنگام رانندگی سرعت اتومبیل را ۲۰٪ افزایش دهیم، مقدار انرژی جنبشی اتومبیل چگونه می‌شود؟

(۲) تغییر نمی‌کند چون انرژی پایستار است.

(۱) $1/2$ برابر می‌شود.

(۴) $1/44$ برابر می‌شود.

(۳) مقدار $1/44$ انرژی اولیه افزایش می‌یابد.

۸ دو بردار با بزرگی ۳ و ۴ را با هم جمع می‌کنیم. اندازه بزرگی برآیند آن‌ها چقدر است؟

(۲) از ۳ تا ۷

(۱) چون یکای معینی ندارد، نامعین

(۴) از ۱ تا ۷

(۳) ۵

۹ یکای توان موتور الکتریکی در دستگاه SI کدام گزینه است؟

$\frac{kgm}{s^2}$ (۴)

$\frac{kgm^2}{s^2}$ (۳)

$\frac{kgs^3}{m^2}$ (۲)

$\frac{kgm}{s}$ (۱)

۱۰ خودرویی با تندی ۳۶ کیلومتر بر ساعت از سطح افق وارد یک مسیر دایره‌ای قائم به ارتفاع $2 m$ می‌شود و در نقطه اوج مسیر، تندی آن به ۹ کیلومتر بر ساعت می‌رسد مقدار انرژی جنبشی خودرو چقدر کاهش می‌یابد؟

$\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

$20 m$ (۴)

$66/875 m$ (۳)

$13/5 m$ (۲)

$66/875 m$ (۱)

۱۱ خودرویی به جرم $1500 kg$ از سطح شیب‌داری با زاویه 30° ، مسافتی برابر $8 m$ را طی می‌کند. کار نیروی وزن در انتهای مسیر چقدر است؟ $\left(g = 9/8 \frac{N}{kg}\right)$

$-11/76 \times 10^2 kJ$ (۴)

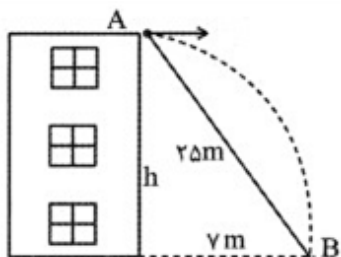
(۳)

(۲)

$-2/94 \times 10^4 J$ (۱)

۱۲

جسمی از نقطه A از بالای برجی پرتاب می‌شود و در نقطه B با سطح زمین برخورد می‌کند. اگر انرژی جنبشی در نقطه‌ی A و B به ترتیب $۷۴۵J$ و $۱۲۲۵J$ باشد تندی برخورد جسم با زمین در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟
مقاومت هوا ناچیز است و $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$



۱) ۲۵

۲) ۳۵

۳) ۴۵

۴) ۵۵

۱۳

توان الکتریکی یک پمپ آب $۲/۸kw$ است. این پمپ در هر دقیقه $۴۰۰kg$ آب را از سطح زمین تا ارتفاع $۱۵m$ بالا می‌کشد و با تندی $۶ \frac{m}{s}$ خارج می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$

۱) ۳۰

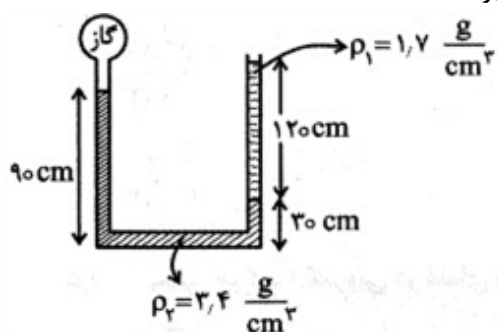
۲) ۶۰

۳) ۵۰

۴) ۴۰

۱۴

در شکل زیر، دو مایع به حال تعادل‌اند، فشار گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱) ۷۵

۲) ۹۰

۳) ۹۵

۴) ۱۰۵

۱۵

یک بالابر وزنه‌ای به جرم ۵۰ کیلوگرم را با سرعت ثابت ۴۰ متر بالا می‌برد. اگر نیروی اصطاک مقابل حرکت ۲۰۰ نیوتن باشد، کار نیروی بالابر چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱) ۳۵۰۰۰

۲) ۲۱۰۰۰

۳) ۱۴۰۰۰

۴) ۲۸۰۰۰

۱۶

آهنگ انجام کار، کدام گزینه است؟

۱) کار مفید

۲) کار کل

۳) توان

۴) بازده

۱۷

جسمی از ارتفاع h در شرایط خلأ سقوط می‌کند. اگر پس از ۱۵ متر سقوط، انرژی پتانسیل آن ۴۰ درصد مقدار اولیه باشد،

ارتفاع h چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۲۵ (۱)

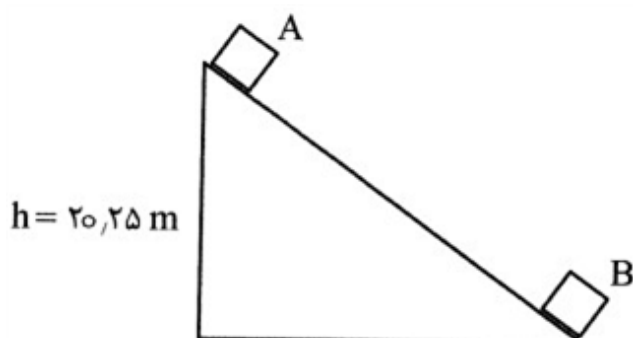
۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۵۵ (۴)

۱۸

در شکل مقابل، جسم از نقطه‌ی A رها می‌شود و تا رسیدن به نقطه‌ی B بیست درصد انرژی خود را از دست می‌دهد. سرعت در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه می‌شود؟



۹ (۱)

۱۸ (۲)

۲۷ (۳)

۳۶ (۴)

۱۹

انرژی جنبشی یک کامیون چهارتنی با انرژی جنبشی یک اتومبیل یک‌تنی برابر است. سرعت اتومبیل چند برابر کامیون است؟

 $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۲۰

سرعت جسمی به جرم ۱۶ کیلوگرم را ۴۰ درصد افزایش می‌دهیم، انرژی جنبشی آن ۴۸ ژول افزایش می‌یابد. سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

۵/۴ (۱)

۲/۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۵/۲ (۴)

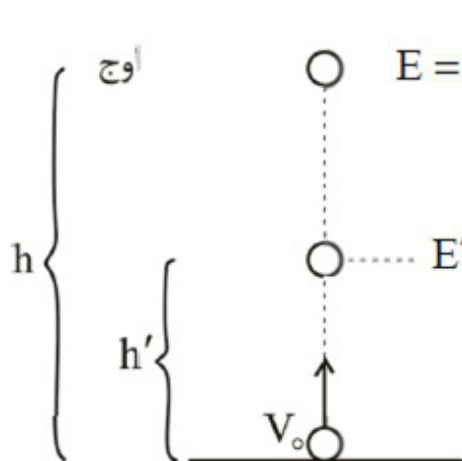
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خودرو با سرعت ثابت در جاده افقی حرکت می کند پس انرژی های پتانسیل و جنبشی آن در طول مسیر ثابت می ماند و کل انرژی مصرفی توسط نیروهای اتلافی تلف می شود یک بازه یک ثانیه ای از حرکت خودرو را بررسی می کنیم:

$$W_f = -E_{\text{مصرفی}} = -Pt = -120 \times 10^3$$

$$W_f = -f \cdot d = -f(V \cdot \Delta t) = -f(30)$$

$$-120 \times 10^3 = -f \times 30 \Rightarrow f = 4 \times 10^3 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق پایستگی انرژی مکانیکی $E' = E$ پس داریم:



$$E = \begin{cases} k = 0 \\ u = mgh \end{cases}$$

$$E' = \begin{cases} k' = \frac{1}{2} m v_0^2 \\ u' \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + u' = mgh \Rightarrow u' = \frac{mgh}{2}$$

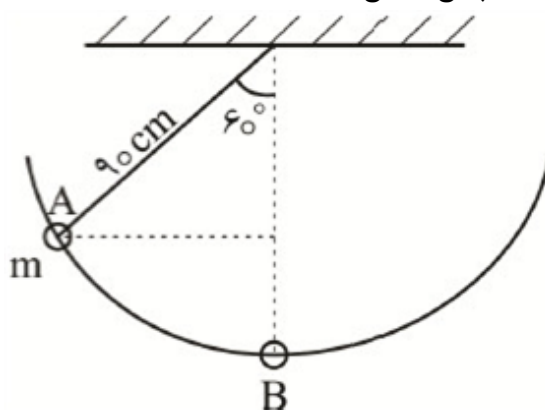
$$\Rightarrow mgh' = mg \frac{h}{2} \Rightarrow h' = \frac{h}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جسم از حال سکون شروع به حرکت می کند. پس انرژی جنبشی نهایی جسم برابر است با کار کل انجام شده روی جسم.

$$\Delta k = W_T \Rightarrow k = F_{\text{net}} \cdot d$$

در حالت دوم شتاب دو برابر شده است، پس F_{net} هم دو برابر شده است.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{(2 F_{\text{net}} \cdot d)}{F_{\text{net}} \cdot d} = 2$$



$$V_A = 0$$

$$U_A = mgh = m \times 10 \times 0.9 \Rightarrow U_A = 9m$$

$$K_B = \frac{1}{2}mV^2 = 9m$$

$$V_B = V^2 = 18 \Rightarrow V_B = \sqrt{18} \frac{m}{s}$$

$$\Delta k = \frac{1}{2}m \times 18 - \frac{1}{2}m \times 0 = 9m$$

$$\text{انرژی تلف شده} = \frac{9m}{9m} = 100\%$$

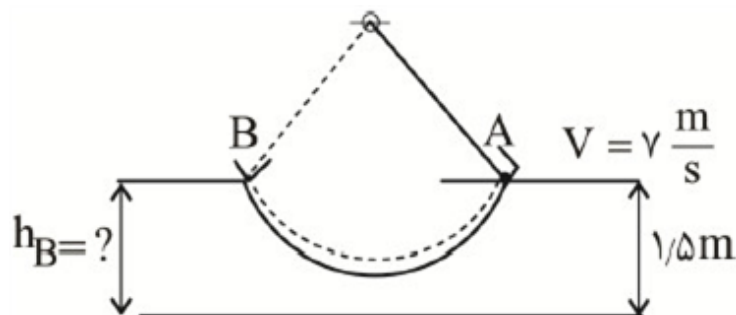
$$K_1 = \frac{1}{2}mV^2, K_2 = \frac{1}{2}m(v+u)^2$$

$$\frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}m(v+u)^2$$

$$V^2 = (v+u)^2 \Rightarrow V = v+u \Rightarrow V = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶



$$k_A + u_A = k_B + u_B$$

$$\frac{1}{2} m V_A^2 + mgh_A = 0 + mgh_B$$

$$\frac{V_A^2 + 2gh_A}{g} = h_B$$

$$\Rightarrow \frac{v^2 + 2 \times 9/8 \times 1/5}{9/8} = h_B$$

$$V^2 = \left(v \frac{m}{s} \right)^2 = 49 = 5 \times 9/8$$

$$h_B = \frac{5(9/8) + 2(9/8)}{9/8} = 1m$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷

$$V_2 = V_1 + \%20 V_1 = 1/2 V_1$$

$$K_2 = 1/44 \left(\frac{1}{2} m_1 V_1^2 \right) \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} m_1 (1/2 V_1)^2 = \frac{1}{2} m_1 \times 1/44 V_1^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = 1/44$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر هم جهت باشند ۷، اگر مخالف باشند ۱ و اگر نسبت به هم زاویه‌ای بین ۰ تا ۱۸۰° داشته باشند، بین ۱ و ۷.

۸

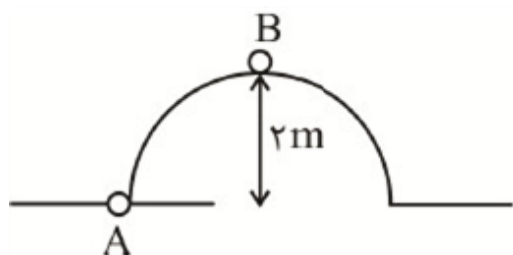
$$P = \frac{j}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{kgm^2}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

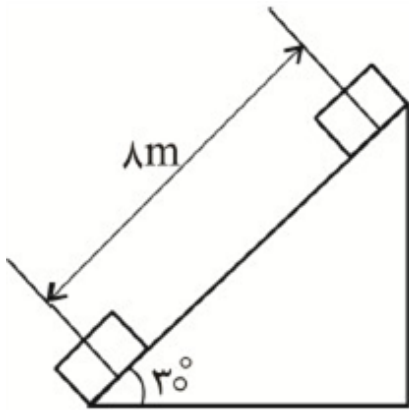
۱۰



$$K_A = \frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times 10^2 = 50m$$

$$K_B = \frac{1}{2} m V_B^2 = \frac{1}{2} \times m \times 2/5^2 = 3/125m$$

$$K_A - K_B = 50m - 3/125m = 49/125m$$



$$h = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 8 = 4\text{m}$$

$$W = -mgh = -1500 \times 9.8 / 8 \times 4$$

$$W = -58800 = -5.88 \times 10^4 \text{ J}$$

$$h = \sqrt{25^2 - 15^2} = \sqrt{576} = 24\text{m}$$

$$K_B - K_A = W_{\text{mg}} \rightarrow 1225 - 745 = mgh \rightarrow 480 = 24 \cdot m$$

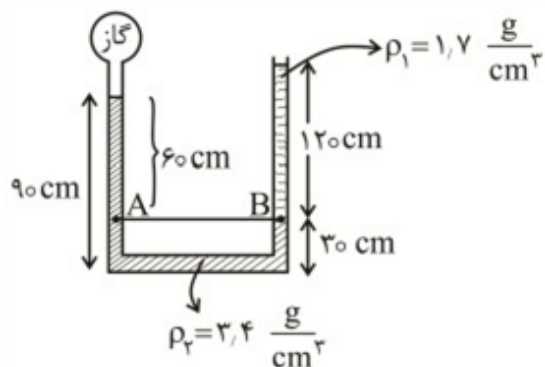
$$m = 20\text{kg}$$

$$K_B = \frac{1}{2} m V_B^2 \rightarrow 1225 = \frac{1}{2} \times 20 \times V_B^2 \rightarrow V_B = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E = mgh + \frac{1}{2} m V^2 = 400 \times 10 \times 15 + \frac{1}{2} \times 400 \times 6^2$$

$$E = 67200 \text{ J} \rightarrow P = \frac{E}{t} = \frac{67200}{6} = 11200 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P}{P_1} \times 100 = \frac{11200}{28000} \times 100 = 40\%$$

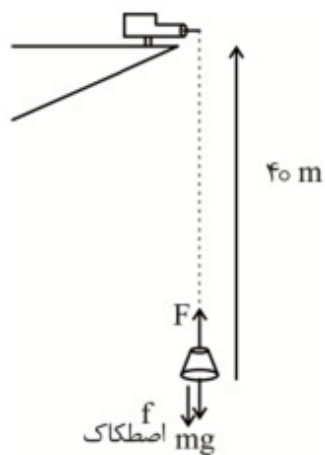


$$\rho_1 g h_1 = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} \rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{1.7 \times 120}{13.6} = 15\text{cm}$$

$$h_{\text{Hg}} = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{3.4 \times 30}{13.6} = 7.5\text{cm}$$

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{gas}} + 15 = P_{\text{atm}} + 7.5 \Rightarrow P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} - 7.5 = 7.5\text{cmHg}$$



$$\rightarrow F = f + mg$$

$$F = 200 + (50 \times 10) = 700 \text{ N}$$

$$W_F = 700 \times 40 \times 1 = 28000 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos(\theta)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توان به معنی آهنگ انجام کار یا سرعت انجام کار است. ۱۶

$$P = \frac{W}{t}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$\begin{cases} \Delta U = -0.6 U_1 \\ \Delta U = U_2 - U_1 \rightarrow -0.6 U_1 = U_2 - U_1 \Rightarrow U_2 = 0.4 U_1 \\ mg h_2 = 0.4 mg h_1 \\ h_2 = 0.4 h_1 \\ h_1 - 15 = 0.4 h_1 \\ 0.6 h_1 = 15 \rightarrow h_1 = 25 \text{ m} \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$E_B = 0.8 E_A$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m V_B^2 &= 0.8 m gh \\ \frac{1}{2} m V_B^2 &= 0.8 m gh \\ \frac{1}{2} V_B^2 &= 0.8 \times 10 \times 20 / 25 \\ \frac{1}{2} V_B^2 &= 16 \rightarrow V_B^2 = 32 \rightarrow V_B = \sqrt{32} = 18 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k_1 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 \\ k_2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 \\ \text{جرم کامیون } m_2 \\ \text{جرم اتومبیل } m_1 \\ V_2 \text{ سرعت کامیون} \\ V_1 \text{ سرعت اتومبیل} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} k_1 = k_2 \\ \frac{1}{2} m_1 V_1^2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 \\ \cancel{\frac{1}{2}} m_1 V_1^2 = \cancel{\frac{1}{2}} (4m) V_2^2 \rightarrow V_1^2 = 4 V_2^2 \\ \frac{V_1^2}{V_2^2} = 4 \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2 \end{array}$$

$$K_2 - K_1 = 48 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m V_1^2 = 48 \rightarrow \frac{1}{2} m (1/4 V_1^2) - \frac{1}{2} m (V_1^2) = 48$$

$$\frac{1}{2} \times 16 \times 1/96 V_1^2 - \frac{1}{2} \times 16 \times V_1^2 = 48 \rightarrow 8(1/96 - 1) V_1^2 = 48$$

$$0/96 V_1^2 = 6 \rightarrow V_1^2 = \frac{6}{0/96}$$

$$V_1^2 = 6/25 \rightarrow V_1 = 2/5 \frac{m}{s}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴