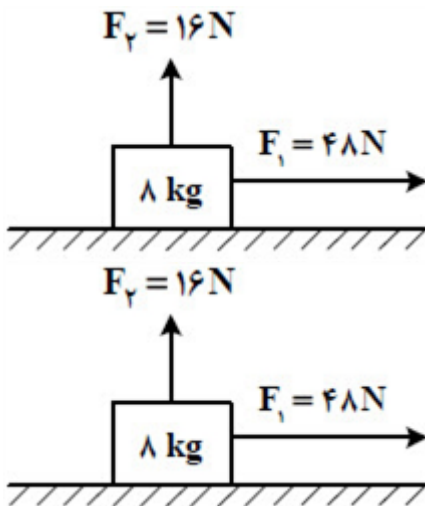


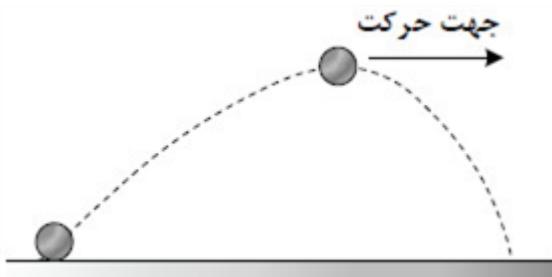


- ۱) مطابق شکل مقابل، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیروی $\vec{F}_1$ موازی سطح و نیروی $\vec{F}_2$ عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی $\vec{F}_2$ را $16N$ افزایش دهیم، کدام مورد راجع به نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، درست است؟



- ۱) بزرگی آن ثابت می‌ماند. ۲) بزرگی آن افزایش می‌یابد.
- ۳) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، کاهش می‌یابد. ۴) زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، تغییر نمی‌کند.
- ۲) کامیونی به جرم ۱۸ تن با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیر افقی در حرکت است. در همان مسیر خودرویی به جرم 1600 kg با سرعت ثابت $108 \frac{km}{h}$ حرکت می‌کند. نیروی اصطکاکی که بتواند کامیون را در مدت معینی متوقف کند، چند برابر نیروی اصطکاکی است که خودرو را در همان مدت متوقف می‌کند؟
- ۱) $4/5$ ۲) $7/5$ ۳) ۹ ۴) ۱۵

- ۳) شکل مقابل، توپی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با « $a_{\text{اوج}}$ » و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با « a » نشان دهیم و « g » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



- ۱) $a > a_{\text{اوج}} > g$ ۲) $a_{\text{اوج}} > g > a$ ۳) $a_{\text{اوج}} > a > g$ ۴) $a > g > a_{\text{اوج}}$

جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟ $\left(R_e = 6400 \text{ km}, M_e = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}, G = 6/67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \right)$

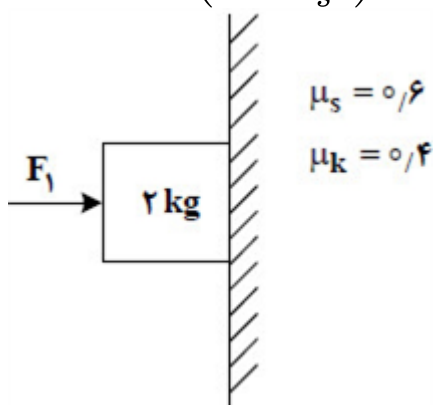
۱۰۴۵ (۴)

۱۰۲۵ (۳)

۹۸۵ (۲)

۹۴۵ (۱)

در شکل مقابل، نیروی افقی $F_1 = 40 \text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و جسم با تکیه بر دیوار قائم ساکن مانده است. حال اگر در همین شرایط، نیروی $F_2 = 56 \text{ N}$ از پایین به بالا در راستای قائم به جسم وارد شود و جسم را به حرکت درآورد. نیرویی که در ضمن حرکت، جسم به دیوار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$



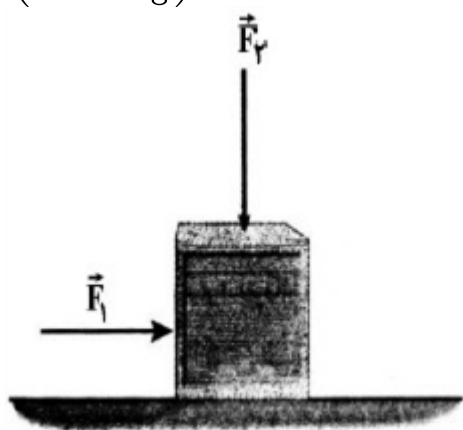
$8\sqrt{34}$ (۴)

$8\sqrt{29}$ (۳)

$40\sqrt{2}$ (۲)

$40\sqrt{5}$ (۱)

در شکل مقابل، نیروی $F_1 = 40 \text{ N}$ بر جعبه ۸ کیلوگرم وارد می‌شود و جعبه ساکن می‌ماند. حال اگر نیروی عمودی $F_2 = 40 \text{ N}$ را هم بر جعبه وارد کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی و نیرویی که از طرف سطح افقی به جسم وارد می‌شود، به ترتیب هر کدام چند برابر می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$



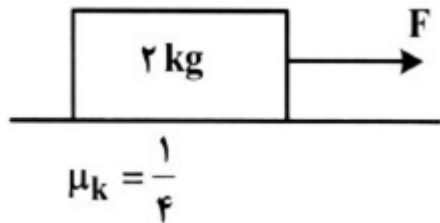
$\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ و ۱ (۳)

$\sqrt{2}$ و ۱ (۲)

$\sqrt{2}$ و $\frac{3}{2}$ (۱)

۷ مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی 30 N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول،



چند متر بر مربع ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

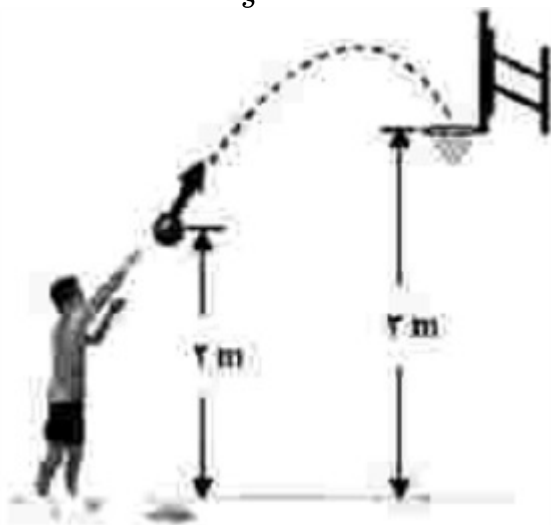
۴/۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۲/۲۵ (۲)

۱/۵ (۱)

۸ در شکل مقابل، توپ با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8}K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



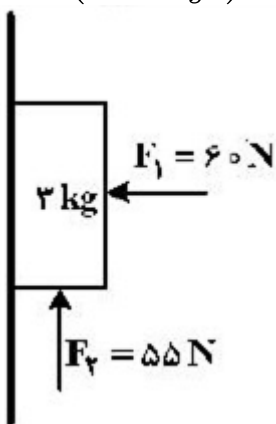
۶ (۴)

۵ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۹ مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز به جسم وارد شود. در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



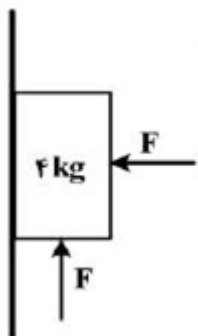
۶۰ (۴)

۶۵ (۳)

$30\sqrt{5}$ (۲)

$30\sqrt{3}$ (۱)

- ۱۰ در شکل زیر، جسم در آستانه‌ی حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را 20 N کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، $\frac{R'}{R}$ کدام است؟
 $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \mu_s = 0.5, \mu_k = 0.2\right)$



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (3)$$

- ۱۱ وزنه‌ای به جرم 2 kg را به فنر سبکی به طول 40 cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله‌ی آن از کف آسانسور 140 cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور به 136 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟
 $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

- ۱۲ گلوله‌ای به جرم 100 g در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین $24/2\text{ J}$ باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه‌ی حرکتش چند متر بر ثانیه است؟
 $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

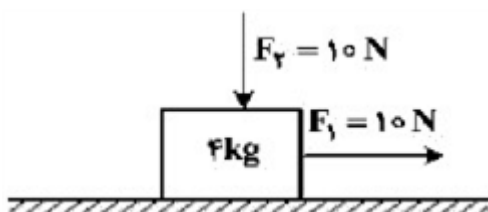
$$12 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$17 \quad (2)$$

$$22 \quad (1)$$

- ۱۳ در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



$$\theta_2 > \theta_1 \quad (4)$$

$$\theta_2 < \theta_1 \quad (3)$$

$$\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ \quad (2)$$

$$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ \quad (1)$$

۱۴) اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به طور یک‌نواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = ۰/۵$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی مرکزگری وارد بر آن چند نیوتون است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) ۱۲۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۴۵۰۰

۱۵) جرم فضاوردی ۸۰ kg است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $۹/۸ \frac{m}{s^2}$ و شعاع متوسط کره زمین ۶۴۰۰ km باشد، وزن این فضاورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

- ۱) ۸۰۰ (۲) ۳۹۲ (۳) ۱۹۶ (۴) صفر

۱۶) ماهواره‌ای به جرم ۵۰۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگری وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \text{ و } R_e = ۶۴۰۰ \text{ km}\right)$

- ۱) ۵۰۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۶۴۰

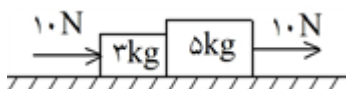
۱۷) وزنه‌ای به جرم m را از فنی با وزن ناچیز آویزان می‌کنیم و در حالت تعادل، طول فنر به L می‌رسد. این وزنه را به همین فنر بسته و روی میز بدون اصطکاک در یک سطح افقی به دوران در می‌آوریم و سرعت دوران را به تدریج افزایش می‌دهیم تا طول فنر (شعاع مسیر) به L برسد. در این حالت، اندازه‌ی سرعت وزنه از کدام رابطه به دست می‌آید؟

- ۱) $\sqrt{2Lg}$ (۲) $\sqrt{2} Lg$ (۳) Lg (۴) $\sqrt{Lg}$

۱۸) ماهواره‌ی A به جرم m در ارتفاع $h = 2R_e$ از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. ماهواره‌ی B به جرم $2m$ در فاصله‌ی چند R_e از سطح زمین به دور آن بچرخد تا تندی آن نصف تندی ماهواره‌ی A باشد؟ (R_e شعاع زمین است.)

- ۱) ۸ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲۱ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۹) در شکل زیر سطح افقی بدون اصطکاک است. نیرویی که از طرف وزنه‌ی ۵ کیلوگرمی بر وزنه‌ی ۳ کیلوگرمی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



- ۱) صفر (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

۲۰) یک ماهواره در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $۹/۸ \frac{m}{s^2}$ و شعاع زمین ۶۴۰۰ km باشد، تندی ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

- ۱) ۲۴۸۰ (۲) ۸۹۶۰ (۳) ۱۳۴۴۰ (۴) ۲۶۸۸۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_1 = f_k = 48N$$

$$f_k = 64\mu_k, f'_k = 48\mu_k$$

$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \theta_1 = \theta_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله سرعت - زمان نسبت شتاب این دو متحرک را به دست می‌آوریم.

$$\left(1.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} \equiv 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\begin{cases} v_{\text{کامیون}} = a_{\text{کامیون}} t \\ v_{\text{خودرو}} = a_{\text{خودرو}} t \end{cases} \Rightarrow \frac{v_{\text{کامیون}}}{v_{\text{خودرو}}} = \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} \Rightarrow \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} = \frac{2.0}{3.0}$$

از طرفی طبق قانون دوم نیوتون داریم $f_k = ma$. پس به عبارتی:

$$\frac{f_{k_{\text{کامیون}}}}{f_{k_{\text{خودرو}}}} = \frac{m_{\text{کامیون}}}{m_{\text{خودرو}}} \frac{a_{\text{کامیون}}}{a_{\text{خودرو}}} \Rightarrow \frac{f_{k_{\text{کامیون}}}}{f_{k_{\text{خودرو}}}} = \frac{1800}{1600} \times \frac{2.0}{3.0} = 7.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ابتدا a خیلی بیشتر از g می‌باشد ولی مدام از مقدار آن توسط مقاومت هوا کاسته

می‌شود پس به صورت کلی $a_{\text{اوج}} > g$. اما در لحظه اوج به دلیل اینکه توپ هنوز به سمت پایین حرکت نمی‌کند

پس: $g < a_{\text{اوج}}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F = G \frac{mM_e}{(R_e + h)^2} = \frac{6/67 \times 10^{-11} \times 200 \times 5/98 \times 10^{22}}{(9000 \times 10^3)^2} = 985N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

حالت اول: $mg = f_s$

$\Rightarrow f_s = 20N, f_{s\text{max}} = 0.6 \times 40 = 24N$

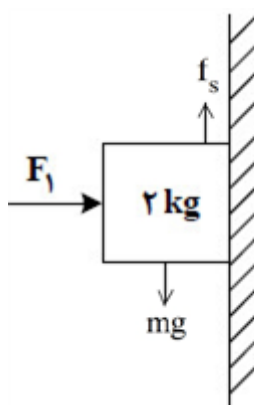
$\mu_s = 0.6$
 $\mu_k = 0.4$

حالت دوم

$F = F_y - mg = 56 - 20 = 36N$

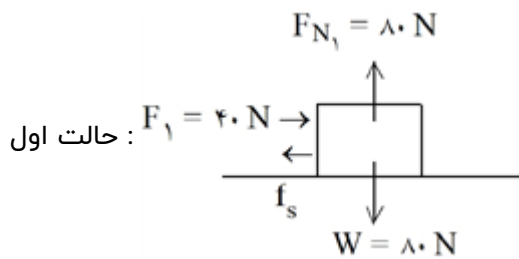
پس جسم رو به بالا حرکت می‌کند $\Rightarrow F > f_{s\text{max}}$ چون

$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}, F_N = F_1 = 40N$



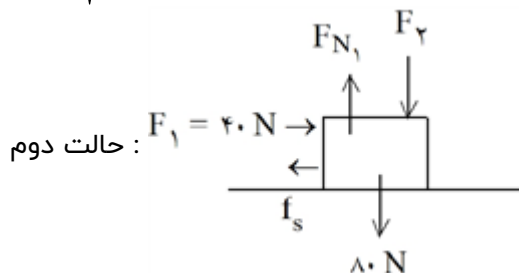
$$f_k = 0.4 \times 40 = 16N, R = \sqrt{16^2 + 40^2} = 8\sqrt{4 + 25} = 8\sqrt{29}N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶



حالت اول: $F_1 = 4 \cdot N$ $\Rightarrow f_s = 4 \cdot N$ جسم ساکن

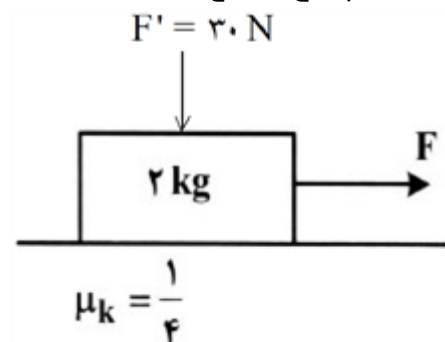
$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{N_1}^2} = 4 \cdot \sqrt{5} N$$



حالت دوم: $F_1 = 4 \cdot N$ $F_{N_2} = F_2 + 10 = 12 \cdot N$ $\Rightarrow \frac{R'}{R} = \sqrt{2}$
 $f'_s = 4 \cdot N$

$$R' = \sqrt{4^2 + 12^2} = 4 \cdot \sqrt{10}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷



در حالت دوم: $F'_N = mg + F' = 50 \cdot N$

$$f'_k = \mu_k F'_N = \frac{1}{4} \times 50 = 12.5 N$$

چون گفته سرعت ثابت است: $F_{\text{محرک}} = f'_k \Rightarrow F = 12.5 N$

در حالت اول: $F_N = mg = 20 \cdot N$

$$f_k = \mu_k F_N = \frac{1}{4} \times 20 = 5 N$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 12.5 - 5 = 2a \Rightarrow a = 3.75 \frac{m}{s^2}$$

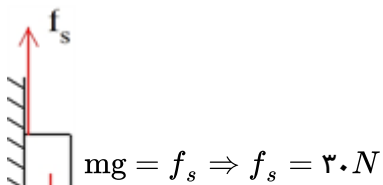
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸

$$E_2 = E_1$$

$$U_1 + k_1 = U_2 + k_2$$

$$-\frac{1}{2} k_1 = (k_2 + U_2) - (k_1 + \cdot)$$

$$\frac{1}{2} m \times 6^2 = \frac{1}{2} m \times v^2 + m \times 10 \times 1 \Rightarrow v = 6$$

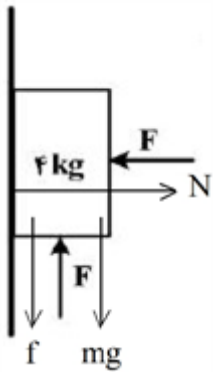


$$\Rightarrow f_s + 55 - 20 \Rightarrow f_s = 25$$

$$mg = 20$$

$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 65N$$

چون کمتر از ۳۰ است قطعاً ساکن است.



$$f_{s \max} = \mu_s N_c = 0.5F \Rightarrow f_{s \max} = 20N, N \leq F = 40N$$

$$F = N, F = f_{s \max} + mg \Rightarrow 0.5F = mg \Rightarrow F = 40N$$

$$:F' = 60N \text{ اگر}$$

$$f_{s \max} = 0.5 \times 60 = 30N \Rightarrow f_{s \max} + mg = 70N > 60N \Rightarrow N = F = 60N$$

$$F' = mg + f_s \Rightarrow 60 = 20 + f_s \Rightarrow f_s = 40N$$

پس جسم ساکن می‌ماند.

$$R = \sqrt{f_s^2 + N^2}$$

حال عکس‌العمل سطح را حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{(40)^2 + (60)^2} = 72.1 \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{20 \sqrt{10}}{72.1 \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

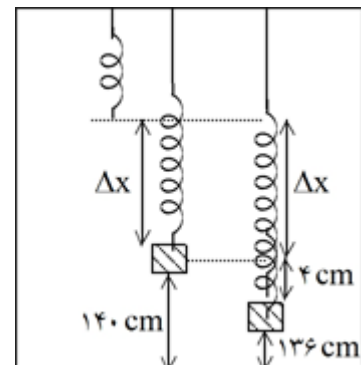
$$R' = \sqrt{(60)^2 + (20)^2} = 63.2$$

۱۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت ۱ که آسانسور ساکن است:

$$mg = k\Delta x \Rightarrow k\Delta x = 2.$$

$$k(\Delta x + 4) = m(g + a) = 24 \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x + 4}{\Delta x} = \frac{24}{2} \Rightarrow \Delta x = 2 \text{ cm} \Rightarrow k = 1 \frac{N}{\text{cm}}$$



۱۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$k = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 24/2 = \frac{1}{2} (0.1) V^2 \Rightarrow V = -22 \frac{m}{s}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow -22 = (-10)(1) + V_0 \Rightarrow V_0 = -12 \frac{m}{s}$$

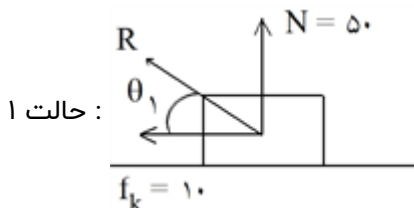
$$|\bar{V}| = \frac{V + V_0}{2} = \frac{12 + 22}{2} = 17 \frac{m}{s}$$

یک ثانیه‌ی پایانی حرکت:

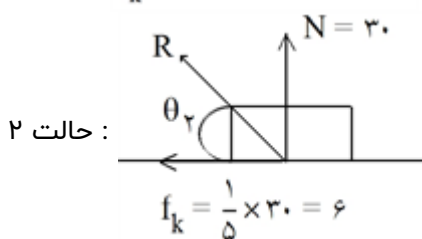
۱۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تبادل نیرو → شتاب صفر → سرعت ثابت → حالت اول

$$\Rightarrow f_k = 10 \Rightarrow \mu_k \times 50 = 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5}$$



$$\tan \theta_1 = \frac{N}{f_k} = \frac{50}{10} = 5$$



$$\tan \theta_2 = \frac{N}{f_k} = \frac{30}{6} = 5$$

۱۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} F &= m \frac{V^2}{r} \\ f_s &= \mu_s N = \mu_s m g \end{aligned} \right\} \Rightarrow m \frac{V_{\max}^2}{r} = \mu_s m g \Rightarrow \frac{V_{\max}^2}{r} = \mu_s g = 0.5(10) = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F_{\text{مرکزگرا}} = f_{s,\max} = (1200 \text{ kg}) \left(5 \frac{m}{s^2} \right) = 6000 N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$\frac{W_r}{W_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^r = \left(\frac{R_e}{2R_e} \right)^r \Rightarrow \frac{W_r}{W_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{W_r}{9/8 \times 80} = \frac{1}{4} \Rightarrow W_r = 196N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شتاب گرانشی زمین با عکس مجذور فاصله تا مرکز زمین متناسب است. ابتدا شتاب گرانشی در آن فاصله را به دست می‌آوریم. نیروی گرانشی هم برابر نیروی وزن ماهواره در آن فاصله می‌باشد.

$$\left(\frac{g_r}{g_1} \right) = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^r = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^r \Rightarrow \left(\frac{g_r}{g_1} \right) = \left(\frac{6400}{8000} \right)^r = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{g_r}{10} = \frac{64}{100}$$

$$\Rightarrow g_r = 6/4 \frac{m}{s^2}$$

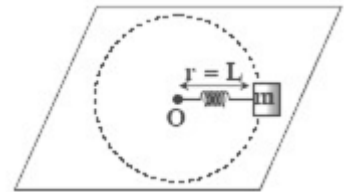
$$F_r = mg_r = 500 \times 6/4 = 750N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول که فنر به وزنه آویزان بوده و در حالت تعادل است، داریم:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{\text{فنر}} = mg$$

بنابراین می‌توان گفت که نیرویی به اندازه‌ی $F = mg$ می‌تواند طول فنر را از حالت عادی به L برساند. از طرفی می‌دانیم که در حالت دایره‌ای نیز طول فنر به L رسیده است. بنابراین در این حالت نیز نیروی وارد بر فنر برابر mg می‌باشد و اکنون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \text{نیروی مرکزگرا : } F_c = \frac{mV^r}{r} = \frac{mV^r}{L} \Rightarrow \frac{mV^r}{L} = mg \Rightarrow V^2 r = Lg \Rightarrow V = \sqrt{Lg} \\ F_c = mg \text{ : با توجه به قسمت اول سوال} \end{cases}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$F = \frac{GmM_e}{r^2} = \frac{mV^r}{r} \Rightarrow V^r = \frac{G \cdot M_e}{r}$$

$$\frac{V_r}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_r}}$$

$$r_1 = 3R_e \Rightarrow \frac{1}{3} = \sqrt{\frac{2R_e}{r_r}} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{2R_e}{r_r} \Rightarrow r_r = 18R_e \Rightarrow h_r = 15R_e$$

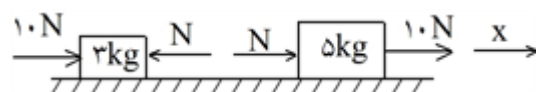
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹

اکنون با توجه به شکل زیر نیرویی که از طرف ورنه‌ی ۵ کیلوگرمی بر ورنه‌ی ۳ کیلوگرمی وارد می‌شود برابر است با:

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow 10 - N = 3 \times 2/5 \rightarrow N = 2/5N$$

$$N + 10 = 5 \times 2/5 \rightarrow N = 2/5N$$

و یا این‌که:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای شتاب گرانش در سطح زمین داریم:

$$g = \frac{GM}{Re^2} \Rightarrow \frac{GM}{Re^2}$$

در حرکت ماهواره، نیروی مرکزگرا نیروی گرانشی است.

$$F = \frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$v^2 = \frac{gRe^2}{r} = \frac{9.8(6370 \times 10^3)^2}{(6370 + 800) \times 10^3} = \frac{39(6370 \times 10^3)^2}{3600 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow v = \frac{V(6370 \times 10^3)}{60 \times 10^3} = \frac{V \times 3200}{3} \text{ m/s} = 3688 \text{ km/h}$$

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a} = \frac{(6 \text{ m/s})^2}{12 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ m}$$

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

