

فصل دوم

نیرو

۱- پاسخ: گزینه ب

اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، جسم یا ساکن مانده یا به حرکت یکنواخت خود ادامه می‌دهد. در حالتی که نیروها با یکدیگر متوازن هستند، برآیند نیروها صفر است و الزامی به برابر بودن تک تک نیروها با یکدیگر نیست.

۲- پاسخ: گزینه ب

بستن کمربندی ایمنی باعث کاهش لختی سرنشین خودرو شده و از پرتاب شدن او به طرف جلو در هنگام ترکز شدید جلوگیری می‌کند.

۳- پاسخ: گزینه الف

در حالتی فرد به طرف جلو پرتاب می‌شود که یا اتومبیل در حال حرکت رو به جلو باشد و ناگهان ترمز کند و یا در حال سکون باشد و ناگهان شروع به حرکت رو به عقب کند.

۴- پاسخ: گزینه الف

۵- پاسخ: گزینه الف

وقتی برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، اگر جسم در حالت سکون باشد تا ابد ساکن می‌ماند، و اگر جسم در حال حرکت (با سرعت ثابت) باشد تا ابد با همان سرعت و در همان جهت به حرکت ادامه می‌دهد. به این قانون، قانون لختی یا اینرسی یا ماند هم می‌گویند. اینرسی به تمایل اجسام به حفظ وضعیت اولیه خود گویند. تمام سوالات این بخش، به کمک این قانون قابل توجیه است.

۶- پاسخ: گزینه ب

۷- پاسخ: گزینه ب

۸- پاسخ: گزینه ج

۹- پاسخ: گزینه ب

۱۰- پاسخ: گزینه الف

فیل به علت جرم زیادی که دارد، اینرسی زیادی هم خواهد شد و نمی‌تواند به صورت زیگزاگ حرکت کند. (قانون اول نیوتن)

۱۱- پاسخ: گزینه ب

اگر به نخ به طور ناگهانی نیرو وارد کنیم، به جسم نیروی خالصی وارد نشده و تمایل به حفظ وضعیت اولیه خود دارد.

۱۲- پاسخ: گزینه ب

۱۳- پاسخ: گزینه الف

در لحظه شروع حرکت و در لحظه توقف ناگهانی، نیروی خالصی به لباس وارد نشده و لباس تمایل به حفظ وضعیت اولیه خود دارد.

۱۴- پاسخ: گزینه الف

۱۵- پاسخ: گزینه د

۱۶- پاسخ: گزینه الف

$$F_1 + F_2 + F_3 = 0$$

$$F_1 + F_2 = -F_3 \Rightarrow \sum F = 10N$$

$$10 = 10 \times a \Rightarrow a = 1 \frac{N}{kg}$$

۱۷- پاسخ: گزینه ب

$$F_1 + F_2 + \dots + F_n = 0$$

$$F_1 + F_2 + \dots + F_n = -F_n$$

$$\frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{2} + F_1 + F_2 + \dots + F_n = \frac{3}{2} \times (F_1 + F_2 + \dots + F_n) = \frac{3}{2} \times 10 = 15N$$

$$\sum F = ma \Rightarrow 15 = 10 \cdot a \Rightarrow a = 1.5 \frac{N}{kg}$$

۱۸- پاسخ: گزینه ج

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$$

$$\vec{F}_2 + \vec{F}_4 = -\vec{F}_1 - \vec{F}_3$$

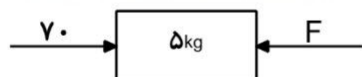
$$\sqrt{6^2 + 8^2} = 10N$$

$$10 = 20 \times a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \frac{N}{kg}$$

۱۹- پاسخ: گزینه ج

$$\sum F = ma \Rightarrow \vec{a} = \frac{\sum F}{m}$$

۲۰- پاسخ: گزینه ب



$$\sum F = ma = 50$$

$$50 - F = 50$$

$$F = 20N$$

۲۱- پاسخ: گزینه الف

$$F = ma$$

$$F - 30 = m(a - 6)$$

$$ma - 30 = ma - 6m \Rightarrow 6m = 30 \Rightarrow m = 5kg$$

۲۲- پاسخ: گزینه ب

$$\left. \begin{aligned} F &= ma_1 \\ 4F &= (m - \frac{3}{4}m)a_2 \Rightarrow 4F = \frac{1}{4}ma_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4F}{F} = \frac{\frac{1}{4}a_2}{a_1}$$

$$\Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = 16$$

۲۳- پاسخ: گزینه ب

$$\left. \begin{aligned} 20 &= ma \\ 28 &= m(a+2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{28}{20} = \frac{a+2}{a}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{a+2}{a} \Rightarrow a = 5 \frac{N}{kg}$$

$$m = 4kg$$

۲۴- پاسخ: گزینه الف

$$\left. \begin{aligned} m_B &= m_A + 2 \\ F &= m_A \times a \\ 1.2F &= m_B \times a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1.2 = \frac{m_B}{m_A}$$

$$\frac{m_A + 2}{m_A} = 1.2 \Rightarrow 1.2m_A = m_A + 2$$

$$0.2m_A = 2 \Rightarrow m_A = 10kg$$

۲۵- پاسخ: گزینه د

$$F = ma$$

$$F = (m + 0.3) \frac{4a}{5} \quad \text{یا} \quad F = (m - 0.3) \frac{6a}{5}$$

$$\text{الف) } ma = \frac{4}{5}ma + \frac{1.2a}{5} \Rightarrow \frac{1}{5}ma = \frac{1.2a}{5} \Rightarrow m = 1.2kg$$

$$\text{ب) } ma = \frac{6}{5}ma - \frac{1.8a}{5} \Rightarrow \frac{1}{5}ma = \frac{1.8a}{5} \Rightarrow m = 1.8kg$$

۲۶- پاسخ: گزینه د

$$\left. \begin{aligned} F &= ma \\ F + 20 &= m(a+4) \end{aligned} \right\} \Rightarrow ma + 20 = ma + 4m$$

$$20 = 4m \Rightarrow m = 5kg$$

۲۷- پاسخ: گزینه ب

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 2 \times 20$$

$$40 = 2a \Rightarrow a = 20 \frac{N}{kg}$$



۲۸- پاسخ: گزینه الف

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_y + \vec{F}_x = 0$$

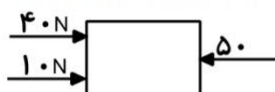
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_y = -\vec{F}_x$$

$$20 = 2a \Rightarrow a = 10 \frac{N}{kg}$$

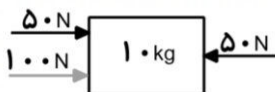
۲۹- پاسخ: گزینه د



$$\sum F = 0$$



۳۰- پاسخ: گزینه الف



$$a = \frac{100}{10} = 10$$

۳۱- پاسخ: گزینه ج

سومین قانون حرکت نیوتون به این صورت بیان می‌شود که «هر عملی را عکس‌العملی است؛ مساوی آن و در جهت خلاف آن». این قانون به قانون کنش و واکنش هم معروف می‌باشد. یعنی که هرگاه جسمی به جسمی دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز نیرویی به همان بزرگی ولی در خلاف جهت بر جسم اول وارد می‌کند.

۳۲- پاسخ: گزینه د

۳۳- پاسخ: گزینه الف

۳۴- پاسخ: گزینه ب

۳۵- پاسخ: گزینه ج

۳۶- پاسخ: گزینه ب

۳۷- پاسخ: گزینه ج

۳۸- پاسخ: گزینه ب

۳۹- پاسخ: گزینه ب

۴۰- پاسخ: گزینه ب

۴۱- پاسخ: گزینه ب

۴۲- پاسخ: گزینه ب

۴۳- پاسخ: گزینه ب

۴۴- پاسخ: گزینه ب

۴۵- پاسخ: گزینه ج

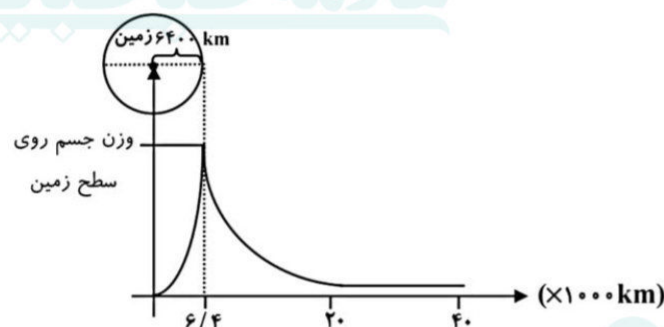
$$\sum F = ma$$

$$300 = 5a \Rightarrow a = 6 \frac{N}{kg}$$

$$400 - F_{BA} = ma$$

$$400 - F_{AB} = 60 \times 2$$

$$F_{BA} = 280 N$$



۴۶- پاسخ: گزینه الف

۴۷- پاسخ: گزینه الف

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{R^2}$$

$$F_{12} = F_{21}$$

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \frac{F_{21}}{m_1} \\ a_2 &= \frac{F_{12}}{m_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_2 > m_1 \Rightarrow a_2 > a_1$$

۴۸- پاسخ: گزینه ب

۴۹- پاسخ: گزینه

$$\left. \begin{aligned} F_1 + F_2 &= ma \\ F_1 - F_2 &= ma \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{a} = \frac{F_1 + F_2}{F_1 - F_2} = \frac{8}{2} \Rightarrow 2F_1 + 2F_2 = 8F_1 - 8F_2$$

$$\Rightarrow 6F_1 = 10F_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 0.6$$

۵۰- پاسخ: گزینه

$$\boxed{1} \quad Mg - F_B = Ma \Rightarrow F_B = Mg - Ma$$

$$\boxed{2} \quad F_B - (M - m)g = (M - m)a \xrightarrow{\boxed{1}} (Mg - Ma) - (M - m)g = (m - m)a$$

$$m = \frac{2Ma}{a + g}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ج

$$m_1 g_A = 4 m_2 g_B$$

$$g_A = \frac{32}{100} g_B$$

$$m_1 \times \frac{32}{100} g_B = 4 m_2 g_B \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 0.08$$

مجمع فرهنگی آموزشی

۵۲- پاسخ: گزینه ب

$$\left. \begin{array}{l} m_1 g_A = 6 m_2 g_B \\ m_2 g_A = 24 m_1 g_B \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4} \frac{m_2}{m_1}$$

$$\left(\frac{m_1}{m_2} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 2$$

۵۳- پاسخ: گزینه الف

$$g_{\text{ماه}} = \frac{10}{6.25} = 1.6 \frac{N}{kg}$$

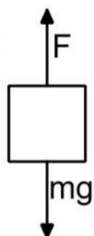
$$64 = 1.6 \times m \Rightarrow m = 40 kg$$

$$g_{\text{مریخ}} = \frac{10}{2.5} = 4 \frac{N}{kg}$$

$$W_{\text{مریخ}} = 4 \times 40 = 160 N$$

مجمع فرهنگی آموزشی

۵۴- پاسخ: گزینه ب



$$mg - F = ma \Rightarrow 10 \cdot m - F = 2m \Rightarrow F = 8m$$



$$F + mg = ma \Rightarrow 8m + 10 \cdot m = 18m$$

$$a = 18 \frac{N}{kg}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ب

$$W_H = mg_H \Rightarrow 80 = 10 \cdot g_H \Rightarrow g_H = 8 \frac{N}{kg}$$

$$g_{\text{سطح}} = 8 + 5 = 13 \frac{N}{kg}$$

$$W = 13 \times 10 = 130 N$$

۵۶- پاسخ: گزینه د

$$F = mg + ma = 800 + 160 = 960 N \Rightarrow m = 96 kg$$

مجمع فرهنگی آموزشی

۵۷- پاسخ: گزینه ج

$$I) F_N = mg + ma = 800 + 160 = 960 \text{ N}$$

$$II) F_N = mg - ma = 800 - 160 = 640 \text{ N}$$

$$F_{N_I} - F_{N_{II}} = 320 \text{ N} \equiv 32 \text{ kg}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ج

حتما نیروی وزن از وزن واقعی او کمتر خواهد شد.

۵۹- پاسخ: گزینه ب

۶۰- پاسخ: گزینه ج

$$F_{N_1} = 100 + 10 = 110 \text{ N}$$

$$F_{N_2} = 100 - 10 = 90 \text{ N}$$

$$F_{N_1} - F_{N_2} = 20 \text{ N}$$

۶۱- پاسخ: گزینه الف

فقط ت درست است. نیروی اصطکاک جنبشی همواره ثابت است. نیروی اصطکاک ایستایی با توجه به نیروی ورودی تغییر کرده و مقدار آن از صفر تا اصطکاک آستانه حرکت متغیر است.

۶۲- پاسخ: گزینه الف

$$\left. \begin{array}{l} 30 - f_k = 2m \\ 40 - f_k = 3m \end{array} \right\} \xrightarrow{f_k = 10 \text{ N}} 30 - 2m = 40 - 3m \Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ب

$$F_{N_A} = 10 \text{ N}$$

$$F_{N_B} = 10 + 100 = 110 \text{ N}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ج

$$\sum F = ma \Rightarrow 80 - 20 - 10 - 10 = 5a \Rightarrow a = \frac{40}{5} = 8 \frac{m}{s^2}$$

$$80 - 10 - F_{AB} = 2 \times 8 \Rightarrow F_{BA} = 54 \text{ N}$$

۶۵- پاسخ: گزینه د

$$F_s > F \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow a = 0 \frac{m}{s^2}$$

$$\sum F = ma$$

$$200 > f_s = 100 \text{ N}$$

$$200 - 70 = 10a \Rightarrow a = 13 \frac{N}{kg}$$

۶۶- پاسخ: گزینه الف

۶۷- پاسخ: گزینه د

در هر دو حالت جعبه حرکت نمی‌کند؛ زیرا اصطکاک به مساحت بستگی ندارد.

۶۸- پاسخ: گزینه ج

$$F_N = F = 3 \cdot N$$

۶۹- پاسخ: گزینه ب

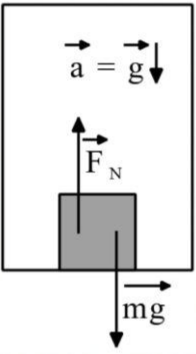
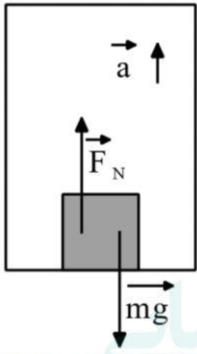
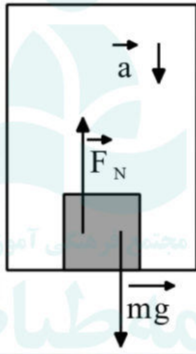
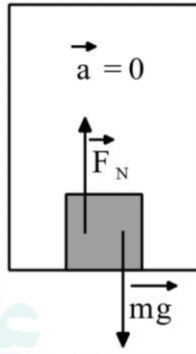
$$F_{N_1} = 2 \cdot N$$

$$F_{N_2} = 100 - 30 = 70 \cdot N$$

۷۰- پاسخ: گزینه

۷۱- پاسخ: گزینه ج

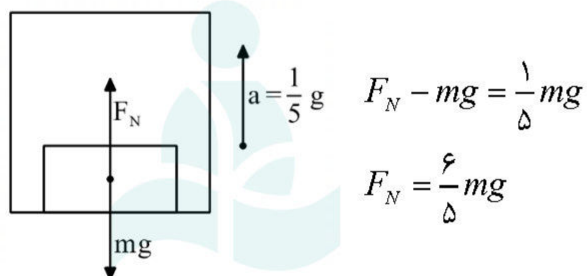
۷۲- پاسخ: گزینه د

سقوط آزاد	تندشونده رو به بالا یا کندشونده رو به پایین	تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا	ساکن	جهت و نوع حرکت
$a = g$ شتاب رو به پایین	$a \neq 0$ شتاب رو به بالا	$a \neq 0$ شتاب رو به پایین	$a = 0$	جهت شتاب
				وضعیت نیروها
$F_N = 0 < mg$	$F_N > mg$	$F_N < mg$	$F_N = mg$	مقایسه نیروها
$F_N = 0$	$F_N = m(g + a)$	$F_N = m(g - a)$	$F_N = mg$	بزرگی F_N

۷۳- پاسخ: گزینه د

شکل سوال قبل

۷۴- پاسخ: گزینه ب



۷۵- پاسخ: گزینه ب

$$f_s = \frac{80}{100} \times 10 \times 10 = 80N$$

$$f_k = \frac{50}{100} \times 10 \times 10 = 50N$$

$$200 > f_s \Rightarrow \sum F = ma$$

$$200 - 50 = 10a \Rightarrow a = 15 \frac{N}{kg}$$



مجمع فرهنگی آموزشی

علامه طباطبائی



مجمع فرهنگی آموزشی

علامه طباطبائی



مجمع فرهنگی آموزشی

علامه طباطبائی



مجمع فرهنگی آموزشی

علامه طباطبائی