

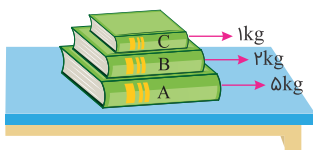


۱ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) نیرو می‌تواند جهت بردار سرعت را تغییر دهد.
 (ب) طبق قانون سوم نیوتون، بردارهای عمل و عکس‌العمل همواره خلاف جهت یکدیگرند.
 (پ) بردار نیروی خالص وارد بر جسم در جهت بردار تغییرات سرعت جسم است.
 (ت) نمی‌توان از نیروهای عمل و عکس‌العمل برای آیندگیری کرد.

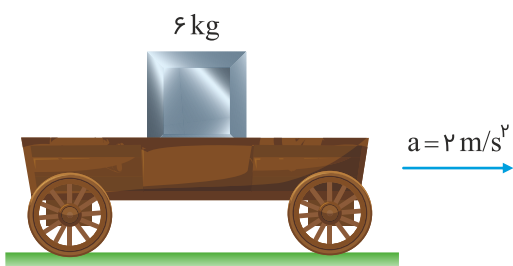
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲ مطابق شکل سه کتاب بر روی میزی به حال سکون قرار دارند، برآیند نیروهای وارد بر کتاب زیرین (A) کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۱) ۳۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۵۰
 (۴) صفر

۳ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 6 kg روی یک گاری سوار است. گاری با شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده روی سطح افقی در حال حرکت است و جسم نسبت به گاری ساکن است. بزرگی نیرویی که جسم به گاری وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) و ضریب اصطکاک ایستایی جسم و گاری $0/5$ است

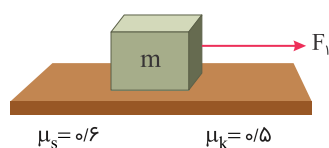


- (۱) ۶۰
 (۲) $30\sqrt{5}$
 (۳) ۹۰
 (۴) $12\sqrt{26}$

در یک صفحه سه نیروی $F_1 = 12\text{ N}$ ، $F_2 = 5\text{ N}$ و $F_3 = 8\text{ N}$ بر جسمی به جرم 2 kg وارد می‌شوند و جسم به حال سکون است. اگر بزرگی نیروهای F_1 و F_3 را در جهت‌های فعلی خودشان دو برابر کرده، همزمان F_2 را 90° درجه در همان صفحه دوران دهیم و اندازه آن را نیز دو برابر کنیم، این جسم پس از 10 s در جهت برآیند نیروها چند متر مسافت طی می‌کند؟

- (۱) 50
(۲) $50\sqrt{2}$
(۳) 250
(۴) $250\sqrt{2}$

در شکل زیر نیروی F_1 که اندازه آن برابر با اندازه نیروی وزن جسم است، به سمت راست وارد می‌شود. نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، چند برابر نیروی خالصی است که جسم وارد می‌کند؟



- (۱) $\sqrt{2}$
(۲) $\frac{5}{2}\sqrt{2}$
(۳) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$
(۴) $\sqrt{5}$

کدامیک از جمله‌های زیر درست است؟

- (۱) به یک کشتی فضایی که در خلأ دور زمین می‌چرخد، هیچ نیرویی وارد نمی‌شود.
(۲) هر جسم در حال حرکتی برای ادامه حرکت نیاز به نیرو دارد.
(۳) نیرو را با ترازو اندازه می‌گیرند.

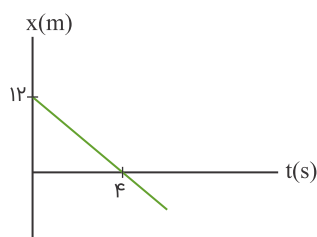
(۴) ممکن است سرعت جسمی در یک لحظه صفر و نیروی وارد بر آن مخالف صفر باشد.

به جسمی به جرم 2 kg دو نیروی $\vec{F}_1 = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$ وارد شده است. اگر بردار سرعت جسم در مدت 4 ثانیه از $\vec{v}_1 = 6\vec{i}$ به $\vec{v}_2 = -2\vec{i}$ برسد، بزرگی نیروی $\vec{F}_1$ چند نیوتون است؟

- (۱) 6
(۲) $6\sqrt{2}$
(۳) 12
(۴) $2\sqrt{10}$

۸

به جسمی به جرم 2 kg ، سه نیروی $F_1 = 25 \text{ N}$ ، $F_2 = 15 \text{ N}$ و F_3 وارد شده‌اند. دو بردار $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ بر هم عمودند. اگر جسم روی خط راست حرکت کند و نمودار مکان-زمان آن به صورت شکل زیر باشد، بزرگی بردار F_3 چند نیوتون است؟



(۱) ۳۵

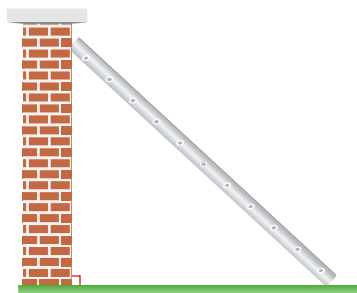
(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۵

۹

مطابق شکل زیر نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. نردبان در آستانه سُرخوردن و نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می شود 600 N است. اگر نیرویی که از طرف نردبان به دیوار وارد می شود، 75% برابر وزن نردبان باشد، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر نردبان چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۱۵۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۴۵۰

(۴) ۴۸۰

۱۰

جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می کنیم. بر این جسم نیروی مقاومت هوایی برابر با 40% وزن جسم وارد می شود. اگر با کاهش سطح مقطع جسم، نیروی مقاومت هوا به 25% نیروی وزن جسم کاهش یابد، سرعت این جسم در لحظه رسیدن به زمین چندبرابر می شود؟ (نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود)

(۲) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{8}{5}$ (۱) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۱۱

چهار نیروی 12 ، 15 ، 18 و 20 نیوتن به جسمی به جرم 5 kg وارد می شوند و این جسم در حالت تعادل قرار دارد. اگر دو نیروی 15 و 20 نیوتن بر هم عمود باشند، با حذف این دو نیرو، شتاب این جسم چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟

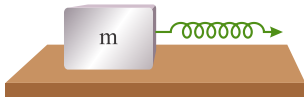
(۲) ۵

(۴) ۳

(۱) ۶

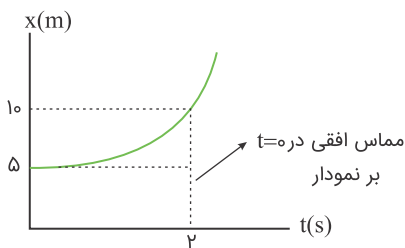
(۳) ۴

توسط فنری با ثابت 100 N/cm ، مطابق شکل وزنه‌ای به جرم m را روی سطح افقی می‌کشیم. در حالتی که طول فنر، $7/4 \text{ cm}$ بیشتر از طول عادی آن باشد، جسم به صورت تندشونده با شتابی به بزرگی 2 m/s^2 حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، 130 N باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



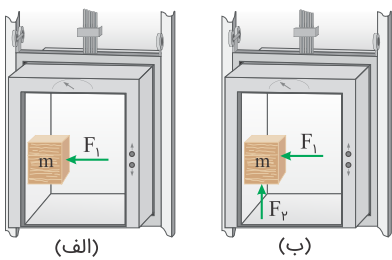
- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{5}{13}$
(۳) $\frac{5}{12}$
(۴) $0/5$

نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم 10 kg مطابق شکل زیر است. برآیند نیروهای وارد بر این جسم چند نیوتون است؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۴
(۳) ۱۶
(۴) ۱۲

مطابق شکل (الف) جسمی به جرم 4 kg روی دیوارهٔ آسانسور که با شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده در حال پایین رفتن است، در آستانهٔ لغزش قرار دارد. در شکل (ب) آسانسور با همان شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده به سمت پایین در حال حرکت است. بیشینهٔ اندازهٔ نیروی F_2 چند نیوتون باشد تا جسم روی دیوارهٔ آسانسور نلغزد؟



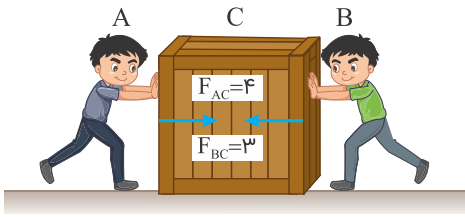
- (۱) ۷۶
(۲) ۷۲
(۳) ۶۸
(۴) ۶۴

به یک جسم دو کیلوگرمی، دو نیروی $\vec{F}_1 = a\vec{i} + b\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -2b\vec{i} + 3a\vec{j}$ وارد می‌شود. اگر این جسم در راستای محور x حرکت یکنواخت و در راستای محور y حرکت شتاب‌دار با شتاب 1 m/s^2 داشته باشد، $a - b$ کدام است؟

- (۲) $\frac{2}{7}$
(۴) $\frac{4}{7}$

- (۱) $\frac{1}{7}$
(۳) $\frac{3}{7}$

مطابق شکل زیر دو شخص A و B، شروع به هل دادن جعبه C می‌کنند. نیروی اصطکاک وارد بر A، B و C به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



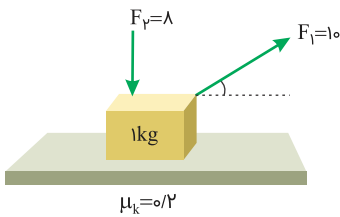
(۱) $\rightarrow, \leftarrow, \leftarrow$

(۲) $\leftarrow, \leftarrow, \leftarrow$

(۳) $\leftarrow, \leftarrow, \rightarrow$

(۴) $\rightarrow, \leftarrow, \rightarrow$

در شکل زیر، جسم به سمت چپ حرکت می‌کند. اندازه شتاب حرکت جسم کدام است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



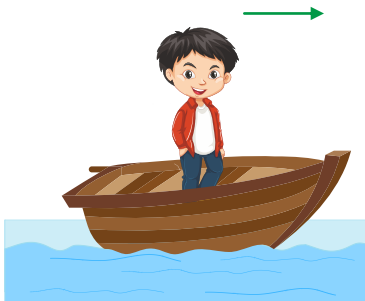
(۱) $5/6$

(۲) 6

(۳) 8

(۴) $10/4$

شخصی به جرم 75 kg داخل یک قایق به جرم 150 kg قرار دارد و قایق روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب 3 m/s^2 به سمت راست حرکت می‌کند، قایق چگونه حرکت خواهد کرد؟ (از اصطکاک قایق با آب صرف نظر کنید)



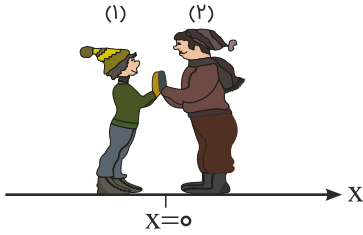
(۱) قایق با شتاب $1/5 \text{ m/s}^2$ به چپ می‌رود.

(۲) قایق با شتاب $1/5 \text{ m/s}^2$ به راست می‌رود.

(۳) قایق با شتاب 6 m/s^2 به چپ می‌رود.

(۴) قایق ساکن می‌ماند.

دو شخص به جرم‌های $m_1 = 50\text{kg}$ و $m_2 = 100\text{kg}$ روبه‌روی هم روی یک سطح افقی یخ‌زده با اصطکاک ناچیز ایستاده‌اند. شخص (۱) با نیروی به اندازه $F = 100\text{N}$ شخص (۲) را هل می‌دهد. اگر مدت زمان هل دادن $\frac{1}{4}$ ثانیه باشد و پس از این مدت دو شخص از هم جدا شوند، فاصله دو شخص، ۴ ثانیه پس از ابتدای شروع وارد کردن نیرو به یکدیگر چند متر می‌شود؟ (فاصله دو شخص قبل از وارد کردن نیرو صفر است)



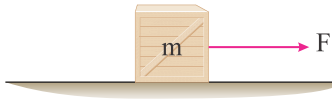
(۱) $2/52$

(۲) $4/56$

(۳) 24

(۴) $0/24$

جسم زیر را در نظر بگیرید. اگر سطح دارای اصطکاک باشد، کدام گزینه درست است؟



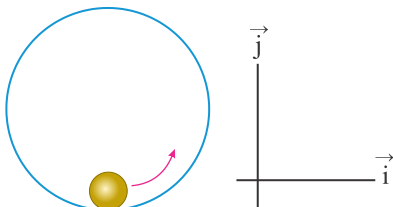
(۱) اگر جسم ساکن باشد، با افزایش F ، نیروی اصطکاک وارد بر جسم افزایش می‌یابد.

(۲) اگر جسم در حال حرکت باشد، کاهش F می‌تواند باعث شود نیروی اصطکاک برابر $f_{s\max}$ شود.

(۳) اگر جسم در حال حرکت باشد، با افزایش F ، نیروی اصطکاک وارد بر جسم افزایش می‌یابد.

(۴) اگر جسم ساکن باشد، با کاهش F ، نیروی اصطکاک وارد بر جسم کاهش می‌یابد.

مطابق شکل زیر گلوله‌ای را درون یک مسیر دایره‌ای پرتاب می‌کنیم. در یک لحظه بردار شتاب گلوله در SI به صورت $\vec{a} = +8\vec{i} - 4\vec{j}$ است. در این لحظه اندازه بردار نیروی عمودی سطح چند برابر وزن گلوله است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



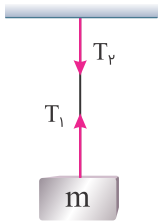
(۱) ۱

(۲) $1/4$

(۳) $0/8$

(۴) $0/6$

مطابق شکل وزنه‌ای به جرم m از سقف آویزان و در حالت تعادل است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) نیروی T_2 عکس‌العمل نیروی T_1 است.

(۲) عکس‌العمل نیروی وزن جسم به جسم وارد می‌شود.

(۳) عکس‌العمل نیروی کشش T_2 به سقف وارد می‌شود.

(۴) عکس‌العمل نیروی کشش T_1 به طناب وارد می‌شود.

شخصی درون یک آسانسور بر روی ترازو ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد بزرگ‌تر خواهد بود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) آسانسور با شتاب $a = +2 \text{ m/s}^2$ حرکت روبه‌بالا کند.

(۲) آسانسور با شتاب $a = +3 \text{ m/s}^2$ حرکت روبه‌پایین کند.

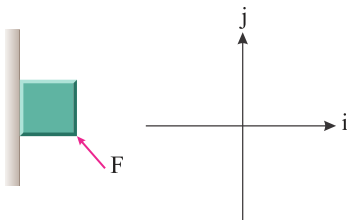
(۳) آسانسور با شتاب $|a| = 2 \text{ m/s}^2$ به صورت تندشونده پایین برود.

(۴) آسانسور با شتاب $|a| = 4 \text{ m/s}^2$ به صورت کندشونده بالا برود.

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



مطابق شکل زیر نیروی $\vec{F} = -3\hat{i} + 4\hat{j}$ به جسمی 6 kg وارد می‌شود. نیرویی که جسم به سطح دیوار قائم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($\mu_k = 0/6$, $\mu_s = 0/8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) $10\sqrt{13}$

(۲) 50

(۳) $20\sqrt{17}$

(۴) $10\sqrt{11}$