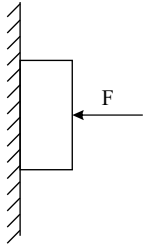




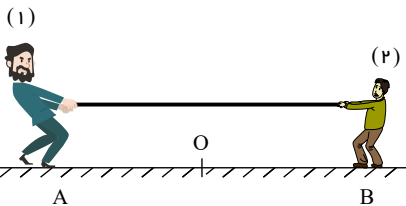
علوی پسرانه غرب

۱ مطابق شکل زیر، جسمی به وزن $۲۰N$ توسط نیروی افقی $F = ۶۰N$ به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب $۰٫۶$ و $۰٫۳$ است. در این حالت نیرویی به بزرگی $۱۰N$ موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



- ۳۰ (۱)
 $۳۰\sqrt{۳}$ (۳)
 ۳۶ (۲)
 $۳۰\sqrt{۵}$ (۴)

۲ مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟



- در نقطه O به یکدیگر می‌رسند. (۱)
 بین O و B به یکدیگر می‌رسند. (۲)
 بین O و A به یکدیگر می‌رسند. (۳)
 m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد. (۴)

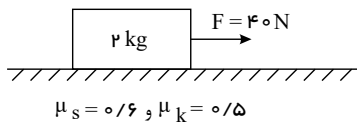
۳ شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به ترتیب، هر یک به کدام جهت است؟

- غرب و شرق (۱) هر دو غرب (۲) شرق و غرب (۳) هر دو شرق (۴)

۴ جسمی به جرم $۴kg$ روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = ۰٫۲۵$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی ۴۰ نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم. بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

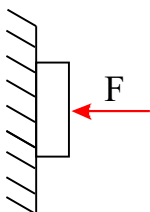
- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴)

۵ مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو ۳۰ نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ($g = ۱۰ m/s^2$)



- جسم همان لحظه می‌ایستد. (۱) حرکت جسم با شتاب $۱ m/s^2$ کند می‌شود. (۲) حرکت جسم با شتاب $۳ m/s^2$ کند می‌شود. (۳) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. (۴)

۶ در شکل زیر، جسم با نیروی افقی F_1 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و با نیروی افقی F_2 با سرعت ثابت به طرف پایین می‌لغزد. اگر نیروی اصطکاک در این دو حالت به ترتیب f_1 و f_2 باشد، کدام مورد درست است؟ ($\mu_s > \mu_k$)



- $f_1 > f_2, F_1 = F_2$ (۱) $f_1 > f_2, F_1 > F_2$ (۲)
 $f_1 = f_2, F_1 = F_2$ (۳) $f_1 = f_2, F_1 < F_2$ (۴)



۷) به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم زمان چهار نیرو به اندازه‌های ۸، ۱۰، ۱۵، ۲۰ نیوتونی وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثر گذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۸) در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

- ۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا ۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین
۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین ۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

۹) جسمی به جرم 5 kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه‌بالای 2 m/s^2 به سمت بالا می‌رود. نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب رو به پایین 2 m/s^2 به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- ۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۰) صندوقی به جرم 50 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی ۲۵۰ نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به ۳۵۰ نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- ۱) ۲۵۰ و ۰٫۷ ۲) ۲۵۰ و ۰٫۵ ۳) ۳۵۰ و ۰٫۷ ۴) ۳۵۰ و ۰٫۵

۱۱) در شکل روبه‌رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را بصورت ضربه‌ای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟

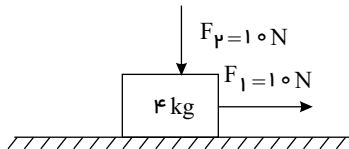


- ۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.
۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.
۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه
۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه

۱۲) نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید.)

- ۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۸۰ ۴) ۸۱

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، زاویه θ_1 را با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_1 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 را با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- ۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$ ۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
۳) $\theta_2 < \theta_1$ ۴) $\theta_2 > \theta_1$

۱۴) ورزشکاری در ورزش پرش با نیزه پس از پرش به تشک برخورد می‌کند از لحظه برخورد به تشک تا لحظه جدا شدن از تشک جهت برآیند نیروهای وارد بر ورزشکار چگونه است؟

- ۱) بی‌رو به پایین ۲) پیوسته رو به بالا
۳) اول رو به بالا بعد رو به پایین ۴) اول رو به پایین بعد رو به بالا

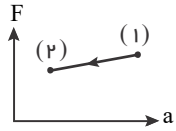
۱۵) کدام گزینه درست است:

- ۱) شتاب الزاماً، در راستای حرکت است.
۲) نیرو الزاماً، در راستای حرکت است.
۳) اگر مقدار سرعت ثابت باشد حتماً شتاب حرکت صفر است.
۴) بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم‌جهت است.



۱۶) 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، فاصله آن از کف آسانسور 140 cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به 136 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتن بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

- ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲



۱۷) نمودار تغییرات نیرو بر حسب شتاب برای یک جسم مطابق شکل مقابل است. جرم جسم چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ثابت می‌ماند. ۲) کاهش می‌یابد. ۳) افزایش می‌یابد. ۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۸) سه نیروی ۲ و ۴ و ۶ نیوتنی به جسم 2 kg وارد شده و جسم ساکن است. اگر زاویه‌ی بین نیروی 2 N و 6 N رو به کاهش گذارد، کدام گزینه درست است؟

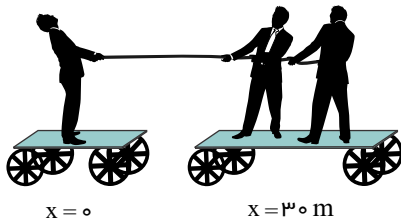
- ۱) شتاب حرکت رو به افزایش می‌گذارد. ۲) شتاب حرکت آن مقدار ثابتی می‌گردد. ۳) ابتدا شتاب آن افزایش و سپس کاهش یافته و نهایتاً حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت می‌گردد. ۴) هر وضعیتی می‌تواند برای جسم پیش آید، چون وضعیت نیروها در ابتدا نسبت به یکدیگر مشخص نیست.

۱۹) مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ی ساکنی به جرم 50 kg را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (250\text{ N})\vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب 0.6 و 0.3 باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



- ۱) $(-500\text{ N})\vec{j}$ ۲) $(500\text{ N})\vec{j}$ ۳) $(-250\text{ N})\vec{i} + (500\text{ N})\vec{j}$ ۴) $(250\text{ N})\vec{i} + (-500\text{ N})\vec{j}$

۲۰) در یک مسابقه‌ی طناب‌کشی ۳ پسر هم جرم مطابق شکل مقابل هم قرار دارند و طناب را می‌کشند اگر جرم گاری‌ها و اصطکاک ناچیز باشد این دو گاری در چه مکانی به هم می‌رسند؟ (راستای طناب افقی و جرم آن ناچیز است.)

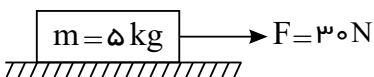


- ۱) $x = 15\text{ m}$ ۲) $x = 20\text{ m}$ ۳) $x = 10\text{ m}$ ۴) $x = 5\text{ m}$

۲۱) جسمی به جرم 5 kg تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و \vec{F}_3 قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازه‌ی نیروی F_3 کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI است.)

- ۱) ۴ ۲) ۲۰ ۳) ۴۸ ۴) ۲۸

۲۲) در شکل زیر جسم 5 kg در سطح افقی ساکن است. نیروی افقی $F = 30\text{ N}$ به مدت ۵ ثانیه بر این جسم اثر کرده و پس از قطع نیرو، جسم پس از مدتی متوقف می‌شود. اگر $\mu_k = 0.4$ باشد، کل مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟



- ۱) ۱۲.۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۷.۵ ۴) ۵۰