

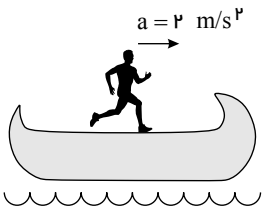
۸- نیروی F به جسمی به جرم m_1 شتاب a_1 می‌دهد و همین نیرو به جسم m_2 شتاب a_2 می‌دهد. اگر این نیروی F به جسمی به جرم $m_1 + m_2$ وارد شود، شتاب حاصل چقدر خواهد شد؟

- ① $\frac{a_1 + a_2}{2}$ ② $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$ ③ $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$ ④ $\frac{|a_2 - a_1|}{a_1 + a_2}$

۹- 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؟

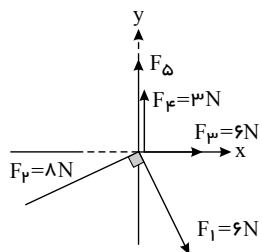
- ① پیوسته رو به پایین ② پیوسته رو به بالا ③ اول رو به بالا بعد رو به پایین ④ اول رو به پایین بعد رو به بالا

۱۰- شخصی به جرم 60 kg درون قایقی به جرم 100 kg قرار دارد و قایق بر روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب 2 m/s^2 به سمت راست حرکت کند، قایق چگونه حرکت می‌کند؟ (از اصطکاک بین کف قایق و آب صرف نظر شود).



- ① با شتاب ثابت 1.2 m/s^2 به سمت چپ حرکت می‌کند.
 ② با شتاب ثابت 2 m/s^2 به سمت چپ حرکت می‌کند.
 ③ قایق بر روی آب ساکن خواهد بود.
 ④ با شتاب ثابت 1.2 m/s^2 به سمت راست حرکت می‌کند.

۱۱- در شکل مقابل به جسم 2 kg نیروهای مشخص شده وارد شده است و جسم در حال سکون است. نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 را حذف کرده و همزمان نیروی \vec{F}_3 به جسم وارد می‌کنیم. اگر لحظه حذف $\vec{F}_{1,2}$ را $t = 0$ فرض کنیم بردار تکانه جسم در $t = 2 \text{ s}$ برابر کدام است؟

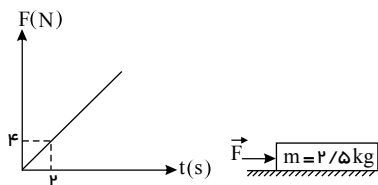


- ① $-8\vec{i} + 6\vec{j}$
 ② $-16\vec{i} + 16\vec{j}$
 ③ $-16\vec{i} + 12\vec{j}$
 ④ $-8\vec{i} + 8\vec{j}$

۱۲- گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L ، آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه اش در هنگام عبور از پایین ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟ (کمیت‌ها در SI می‌باشند، از مقاومت هوا صرف نظر شود و g ، شتاب گرانش است)

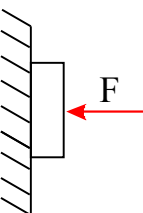
- ① $\frac{1}{5} M \cdot Lg$ ② $\frac{2}{5} M \cdot Lg$ ③ $\sqrt{\frac{1}{5} M^2 Lg}$ ④ $\sqrt{\frac{2}{5} M^2 Lg}$

۱۳- در شکل زیر نمودار تغییرات اندازه نیروی افقی \vec{F} که به جسمی به جرم m وارد می‌شود، بر حسب زمان نشان داده شده است. اگر جسم در ابتدا ساکن و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی به ترتیب برابر با 0.4 و 0.2 باشد، تغییر تکانه جسم در بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 8 \text{ s}$ چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



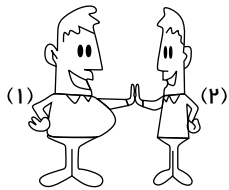
- ① ۱۰ ② ۲۴ ③ ۸ ④ ۴۸

۱۴- 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؟ ($\mu_s > \mu_k$)



- ① $f_1 > f_2, F_1 > F_2$ ② $f_1 > f_2, F_1 = F_2$
 ③ $f_1 = f_2, F_1 < F_2$ ④ $f_1 = f_2, F_1 = F_2$

۱۵- مطابق شکل زیر دو شخص ساکن بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، شروع به وارد کردن نیرو به یکدیگر در راستای افق می‌کنند. اگر $m_1 = 2m_2$ و بزرگی شتابی که شخص (۱) می‌گیرد $2m/s^2$ باشد، همچنین مدت زمانی که دو شخص به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند 4 ثانیه باشد، فاصله دو شخص 4 ثانیه پس از جدا شدن از یکدیگر چند متر می‌شود؟ (در لحظه جدا شدن فاصله دو شخص از یکدیگر را صفر در نظر بگیرید و از نیروی مقاومت هوا صرف نظر شود).



(۲) ۹٫۶

(۱) ۳٫۲

(۴) ۴٫۸

(۳) ۲٫۴

۱۶- چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین به پایین می‌پرد. وقتی تندی چترباز به 20 m/s می‌رسد، چترباز چتر خود را باز می‌کند. اگر پس از باز کردن چتر رابطه بین تندی چترباز و نیروی مقاومت هوا در SI به صورت $f_D = \Delta v^2$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بیشینه بزرگی شتاب و تندی حدی این چترباز چند واحد SI است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

(۴) ۵ و ۲۵

(۳) $2\sqrt{10}$ و ۲۵

(۲) $4\sqrt{10}$ و ۱۵

(۱) ۴ و ۱۵

۱۷- بالنی به جرم M با شتاب ثابت a و به صورت تندشونده پایین می‌آید. چند درصد از جرم آن را کاهش دهیم تا با شتاب ثابت a و به صورت تندشونده بالا برود؟ (از اصطکاک صرف نظر شود و اندازه نیروی شناوری ثابت فرض شود).

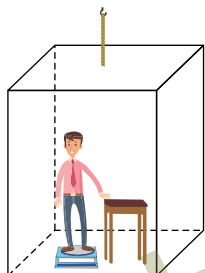
(۴) $\frac{2Ma}{g+a}$

(۳) $\frac{200a}{g+a}$

(۲) $\frac{2a}{g+a}$

(۱) $\frac{100(g+a)}{a}$

۱۸- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 80 kg بر روی یک ترازو درون آسانسوری ساکن قرار گرفته است. وقتی آسانسور با شتاب 2 m/s^2 به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند، این شخص با دست خود به میزی که داخل آسانسور است، نیرویی به بزرگی 20 N رو به پایین وارد می‌کند. در این حالت ترازو چه عددی را بر حسب نیوتون نشان خواهد داد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



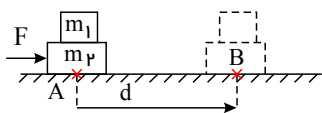
(۲) ۶۴۰

(۱) ۶۲۰

(۴) ۹۴۰

(۳) ۶۶۰

۱۹- مطابق شکل داده شده توسط نیروی افقی F ، سیستم شامل دو جسم m_1 و m_2 ، بدون اینکه جسم m_1 روی جسم m_2 لغزشی داشته باشد، بر روی سطح افقی بدون اصطکاک به مقدار d جابه‌جا می‌شوند. اگر کار نیروی F در این جابه‌جایی، 60 J بوده باشد، کدام گزینه در مورد کار نیروی جلو برنده m_1 در این جابه‌جایی (W') صحیح است؟



(۲) $0 < W' < 60\text{ J}$

(۱) $W' = 0$

(۴) $W' > 60\text{ J}$

(۳) $-60\text{ J} < W' < 0$

۲۰- جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.25$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی 40 نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم، بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۲۰

(۳) ۳۰

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۲۱- جسمی به جرم 2 kg تحت تأثیر سه نیروی $F_1 = 10\text{ N}$ ، $F_2 = 20\text{ N}$ و $F_3 = 15\text{ N}$ با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ و هم جهت با نیروی F_1 حرکت می‌کند. اگر نیروی F_1 حذف شود؛ دو ثانیه پس از این لحظه، بزرگی سرعت جسم چند متر بر ثانیه می‌شود؟

(۴) ۱۰

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۵

۲۲- صندوقی در کف کامیونی قرار دارد و کامیون با سرعت $15 \frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است و ضریب اصطکاک ایستایی صندوق با کف کامیون 0.25 است. این کامیون پس از ترمز مناسب، کوتاه‌ترین فاصله‌ای که می‌تواند طی کند و متوقف شود، بدون اینکه صندوق بلغزد چند متر است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۲۳- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $54 \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ترمزی کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل 0.2 باشد، اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

جرم اتومبیل باید معین باشد. (۴)

۱۱۲ (۳)

۶۲ (۲)

۵۶ (۱)

۲۴- صندوقی به جرم $50 kg$ روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 250 نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به 350 نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ $(g = 10 m/s^2)$

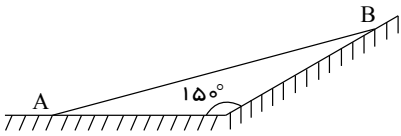
۳۵۰ و ۰٫۵ (۴)

۳۵۰ و ۰٫۷ (۳)

۲۵۰ و ۰٫۵ (۲)

۲۵۰ و ۰٫۷ (۱)

۲۵- مطابق شکل زیر، میله‌ی AB به جرم $1 kg$ به دو دیوار افقی برابر و مایل تکیه داده شده است. دیوار مایل کاملاً صیقلی و ضریب اصطکاک ایستایی میله با سطح افقی برابر با $1/0$ است. چنانچه میله در آستانه حرکت باشد، اندازه‌ی نیرویی که دیوار مایل به میله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{Kg})$

 $\frac{20}{10 - \sqrt{3}}$ (۴) $\frac{20}{10 + \sqrt{3}}$ (۳) $100\sqrt{3}$ (۲) $\frac{10 + \sqrt{3}}{20}$ (۱)

۲۶- اگر نیروهای $F_1 = 5N$ و $F_2 = 12N$ تنها نیروهای وارد بر جسمی به جرم $2 kg$ باشند شتاب حرکت جسم چند m/s^2 می‌تواند باشد؟

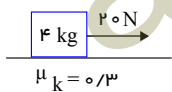
هر سه گزینه می‌تواند درست باشد. (۴)

۸٫۵ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۷- در شکل مقابل، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه‌ی $t = 0$ تحت نیروی ثابت به حرکت درمی‌آید و بعد از 3 ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

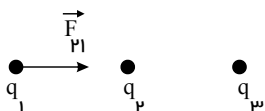
۲۸- دو وزنه‌ی A و B با سرعت اولیه‌ی یکسان، تماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه‌ی B و ضریب اصطکاک آن 2 برابر ضریب اصطکاک وزنه‌ی B باشد، مسافتی که وزنه A طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه‌ی B طی می‌کند تا بایستد؟

 $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۹- در شکل مقابل هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند و نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف بار q_2 به سمت راست است. در لحظه‌ای که بار q_1 خنثی می‌شود، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 و q_3 به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می‌شود؟



چپ، راست (۲)

راست، چپ (۱)

چپ، چپ (۴)

راست، راست (۳)

۳۰- شخصی به جرم 60 kg روی یک ترازو درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور 18 متر و کل مدت زمان حرکت آسانسور 9 ثانیه باشد، در صورتی که بزرگی شتاب مرحله تندشونده حرکت آسانسور 2 برابر بزرگی شتاب مرحله کندشونده حرکت آن باشد، اختلاف بین حداکثر و حداقل مقداری که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟

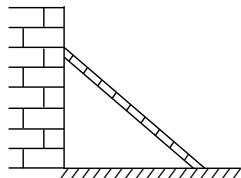
۱۵۰ (۴)

۹۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۸۰ (۱)

۳۱- در شکل زیر، نردبانی به جرم 20 kg به دیوار قائم و بدون اصطکاکی تکیه داده شده است و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان برابر با 0.75 است. در آستانه سر خوردن نردبان، نسبت اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند. به اندازه نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

۳۲- سیمی به جرم m و حامل جریان الکتریکی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و عمود بر خطوط میدان قرار دارد و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از طرف میدان با نیروی وزن آن خنثی شده است. اگر در یک لحظه جهت جریان در سیم معکوس و مقدار آن 75 درصد کاهش یابد و باقی عوامل مؤثر در نیروی حاصل از میدان تغییر نکند، تندی جسم 2 ثانیه پس از شروع حرکت چند m/s خواهد شد؟ (نیروی مقاومت هوا ناچیز فرض می‌شود.) ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

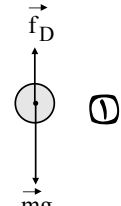
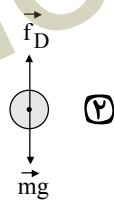
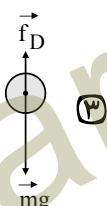
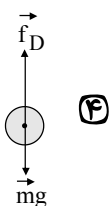
۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

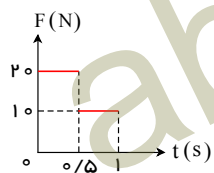
۱۲٫۵ (۲)

۵ (۱)

۳۳- کدام یک از شکل‌های زیر در مورد نیروهای وارد بر جسم در حال سقوط در هوا هنگامی که به تندی حدی می‌رسد درست است؟



۳۴- نمودار نیروی افقی وارد بر جسم ساکنی به جرم 2 kg که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است، پس از یک ثانیه سرعت جسم بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟



۱۲٫۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۳۵- وزنه‌ای به جرم 4 kg را مطابق شکل، به وسیله فنری که ثابت آن 100 N/m است، با سرعت ثابت روی سطح افقی می‌کشیم. اگر افزایش طول فنر 10 سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین وزنه و سطح افقی کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۰٫۲۵ (۲)

۰٫۵ (۱)

۰٫۴ (۴)

۰٫۲ (۳)