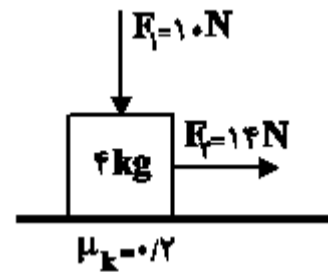




۱) مطابق شکل زیر، بر جسم ساکنی دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  وارد می‌شوند و جسم از حالت سکون روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. پس از ۲۰ ثانیه هر دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  قطع می‌شوند. از این لحظه به بعد جسم چند متر را طی می‌کند تا متوقف شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

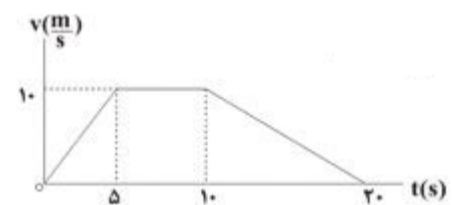


- (۱) ۴۰۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۸۰

۲) سه نیرو، هم زمان بر وزنه‌ای به جرم ۶۵ kg اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها در SI به صورت  $\vec{F}_1 = 70\vec{i} - 20\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = 50\vec{i} - 40\vec{j}$  و  $\vec{F}_3 = +10\vec{j}$  باشند، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟

- (۱) ۱۳      (۲) ۵      (۳) ۲      (۴) ۴

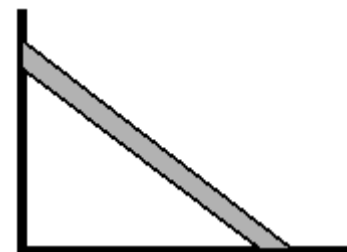
۳) آسانسوری از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. درون آسانسور شخصی به جرم ۶۰ kg روی ترازو ایستاده است. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسور مطابق شکل زیر باشد، نسبت عدد نشان داده شده توسط ترازو در لحظه  $t_1 = 4s$  به وزن ظاهری شخص در لحظه  $t_2 = 15s$  کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۲)  $\frac{11}{11}$   
(۴)  $\frac{11}{4}$

- (۱)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{11}{8}$

۴) نردبان همگنی به جرم  $48\text{kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر اندازه نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند  $600$  نیوتون باشد، اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

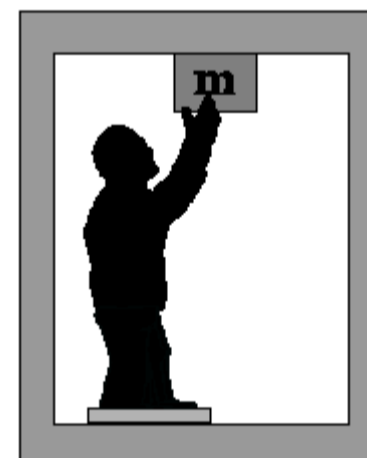


- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۳۶۰

۵) هنگامی که جسمی در هوا سقوط می‌کند، واکنش نیروی وزن جسم بر ..... وارد شده و هنگامی که شخصی طنابی به جرم  $m$  را به درختی بسته و محکم می‌کشد، عکس‌العمل نیروی (یا نیروهای) وارد بر طناب بر ..... وارد می‌شود.

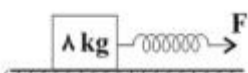
- (۱) هوا - شخص
- (۲) زمین و درخت - شخص
- (۳) زمین - شخص و درخت و زمین
- (۴) زمین و هوا - درخت
- (۵) جسم - درخت و شخص

۶) مطابق شکل مقابل، شخصی به جرم  $60\text{kg}$  درون آسانسوری که با شتاب ثابت در حال حرکت است، بر روی یک ترازو ایستاده است و جسمی به جرم  $1/5\text{kg}$  را مطابق شکل در تماس با سقف آسانسور نگه داشته است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد و اندازه نیرویی که شخص به جسم وارد می‌کند، به ترتیب برابر  $750\text{N}$  و  $70\text{N}$  باشد، اندازه نیرویی که از طرف سقف به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



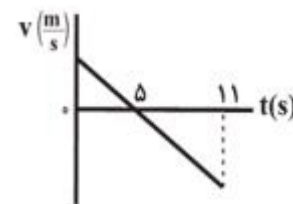
- (۱) ۴۸
- (۲) ۶۷
- (۳) ۵۵
- (۴) ۵۳

۷) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $8\text{kg}$  روی سطحی افقی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر  $10\text{cm}$  باشد، شتاب حرکت جسم  $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و اگر افزایش طول فنر  $15\text{cm}$  باشد، شتاب حرکت جسم  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  خواهد شد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از جرم فنر صرف نظر شود.)



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۲۵
- (۳) ۰/۷
- (۴) ۰/۷۵

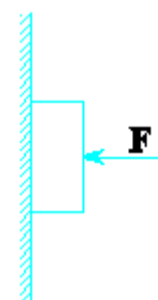
۸) نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم  $4/5 \text{ kg}$  که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل مقابل می‌باشد. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در مدت ۱۱s برابر با  $122 \text{ m}$  باشد، بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند نیوتون است؟



۹ (۲)  
۲۴ (۴)

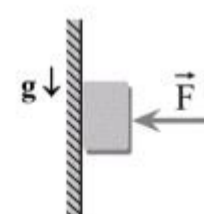
۴ (۱)  
۱۸ (۳)

۹) مطابق شکل زیر، جسمی به وزن  $20 \text{ N}$  توسط نیروی افقی  $F = 60 \text{ N}$  به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب  $0/6$  و  $0/3$  است. در این حالت نیرویی به بزرگی  $10 \text{ N}$  موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



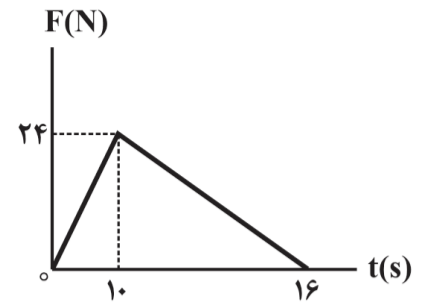
۳۰ (۱)  
۳۶ (۲)  
 $30\sqrt{3}$  (۳)  
 $30\sqrt{5}$  (۴)

۱۰) 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)

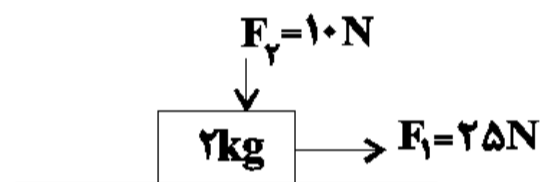
۱۱) شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر متحرکی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر آن از لحظه صفر تا لحظه  $t = ۱۲s$  برابر با چند نیوتون خواهد بود؟



(۲)  $\frac{40}{3}$   
(۴) ۱۲

(۱) ۱۰  
(۳)  $\frac{80}{3}$

۱۲) در شکل زیر دو نیروی عمود بر هم  $F_1$  و  $F_2$  به جسمی به جرم  $۲\text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد وارد می‌شوند و جسم روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر اندازه تغییر تکانه جسم پس از  $۱۰$  ثانیه برابر  $۱۰۰$  واحد SI باشد، اندازه نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )



(۴) ۲۵

(۳)  $۱۵\sqrt{۵}$

(۲)  $۱۰\sqrt{۵}$

(۱)  $۱۰\sqrt{۵}$

۱۳) گلوله‌ای به جرم  $۵۰۰\text{ g}$  از ارتفاع  $۲۰$  متری سطح زمین رها شده و پس از برخورد به سطح زمین، تا ارتفاع  $۵$  متری بالا می‌رود. اگر مدت زمان برخورد گلوله با سطح زمین  $۰/۲s$  باشد، اندازه نیروی خالصی که در این مدت به گلوله وارد شده است، چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )

(۴) ۱۰۰

(۳) ۷۵

(۲) ۲۵

(۱) ۵۰

۱۴) تکانه جسمی در فاصله زمانی  $۰/۰۵$  دقیقه از  $-۲۵ \frac{kg.m}{s}$  به  $۳۵ \frac{kg.m}{s}$  تغییر نموده است. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در این فاصله زمانی چند نیوتون است؟

(۴) ۲۰

(۳)  $\frac{۲۰}{۳}$

(۲) ۱۰

(۱)  $\frac{۱۰}{۳}$

۱۵) جسمی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  به بزرگی  $۱۲\text{ N}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک بر روی خط راست در حال حرکت است. اگر تکانه جسم در لحظه  $t = ۱s$  برابر با  $p$  و در لحظه  $t = ۳s$  برابر با  $۳p$  باشد، بزرگی تکانه جسم در لحظه  $t = ۵s$  در SI کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۱۲

(۲) ۳۲

(۱) ۱۶

۱۶) معادله تکانه - زمان جسمی به صورت  $p = 4t^2 - 8t$  می‌باشد. نوع حرکت متحرک در سه ثانیه اول حرکت چیست؟

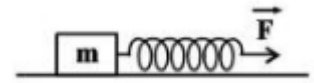
(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) تندشونده - کندشونده - تندشونده

(۳) کندشونده - تندشونده - کندشونده

۱۷) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  توسط یک فنر افقی و سبک، در امتداد سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.75$  با شتاب ثابت  $2/5 \frac{m}{s^2}$  در حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند،  $50N$  و تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی فنر برابر با  $10cm$  باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



- (۱) ۳۰۰  
(۲) ۴۰۰  
(۳) ۵۰۰  
(۴) ۲۵۰

۱۸) جرم یک ماهواره  $400kg$  و وزن آن در مدار چرخش به دور زمین برابر با  $1000N$  است. فاصله ی ماهواره از سطح زمین چند برابر شعاع زمین است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $1/5$   
(۴)  $0/5$

۱۹) فرض کنید سیاره‌ای باشد که شعاع آن نصف شعاع زمین و جرم آن  $1/4$  جرم کره زمین باشد. شتاب گرانشی در سطح آن سیاره، چند برابر شتاب گرانشی در سطح کره زمین خواهد بود؟

- (۱)  $1/4$   
(۲)  $1/2$   
(۳) ۱  
(۴) ۲

۲۰) اگر وزن جسمی در فاصله  $R_e$  از سطح زمین  $6000N$  باشد، وزن این جسم روی سطح سیاره‌ای که شعاع و جرم آن به ترتیب نصف شعاع و جرم زمین است، چند نیوتون است؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)

- (۱) ۴۸۰۰۰  
(۲) ۱۲۰۰۰  
(۳) ۷۵۰  
(۴) ۳۰۰۰

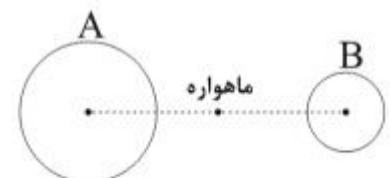
۲۱) جسمی به جرم  $m$  یک بار در فاصله  $R_A$  از سطح سیاره  $A$  و بار دیگر در سطح سیاره  $B$  از یک فنر آویزان می‌گردد، بعد از رسیدن به تعادل، طول فنر در حالت اول برابر با  $20cm$  و در حالت دوم برابر با  $55cm$  است. اگر جرم و شعاع سیاره  $A$  دو برابر جرم و شعاع سیاره  $B$  باشد، طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟ ( $R_A$  شعاع سیاره  $A$  است.)

- (۱) ۹  
(۲) ۱۵  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۷

۲۲) دو جرم نقطه‌ای  $A$  و  $B$  با نسبت جرم  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{4}{3}$  در فاصله  $2$  متری از یکدیگر قرار دارند. جرم  $M$  را بین دو جسم و روی خط واصل آن‌ها طوری قرار می‌دهیم که بزرگی نیروی گرانشی بین  $m_A$  و  $M$ ،  $1/3$  بزرگی نیروی گرانشی بین  $M$  و  $m_B$  باشد. فاصله جرم  $M$  از جرم  $m_B$  چند سانتی‌متر است؟

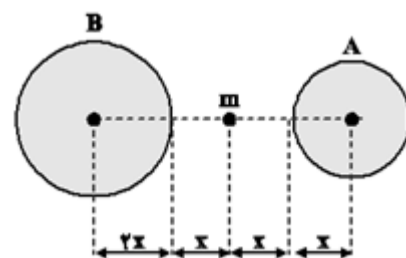
- (۱)  $2/3$   
(۲)  $1/3$   
(۳)  $200/3$   
(۴)  $100/3$

۲۳) مطابق شکل زیر، ماهواره‌ای بین دو سیاره  $A$  و  $B$  و روی خط واصل مرکزهای آن‌ها قرار گرفته است. جرم سیاره  $A$ ،  $9$  برابر جرم سیاره  $B$  و فاصله میان مرکزهای دو سیاره  $2r$  است. در چه فاصله‌ای بر حسب  $r$ ، نیروهای گرانشی وارد بر ماهواره متوازن است؟



- (۱)  $2/3$  از مرکز سیاره  $B$   
(۲)  $2r/3$  از مرکز سیاره  $B$   
(۳)  $r/4$  از مرکز سیاره  $A$   
(۴)  $3r/4$  از مرکز سیاره  $A$

۲۴) مطابق شکل زیر، جسم  $m$  بین دو کره توپیر  $A$  و  $B$  قرار دارد. اگر چگالی کره  $A$  دو برابر چگالی کره  $B$  باشد، اندازه نیروی گرانشی که کره  $A$  بر  $m$  وارد می‌کند، چند برابر اندازه نیروی گرانشی است که کره  $B$  بر  $m$  وارد می‌کند؟



(۲)  $\frac{8}{9}$   
(۴)  $\frac{16}{9}$

(۱)  $\frac{9}{8}$   
(۳)  $\frac{9}{16}$

۲۵) یک ماهواره مخابراتی از سطح زمین تا ارتفاع ۴ برابر شعاع زمین نسبت به سطح زمین، پرتاب می‌شود. اندازه شتاب گرانشی وارد بر آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۴) ۴

(۳) ۹۶

(۲) ۲۴

(۱) ۲۵

۲۶) ماهواره‌ای در فاصله بین مریخ و زمین قرار دارد. اگر جرم زمین ۹ برابر جرم مریخ باشد، فاصله ماهواره از مرکز زمین چند برابر فاصله آن از مرکز مریخ باشد تا براینده نیروهای گرانش وارد بر ماهواره از طرف این دو سیاره برابر صفر شود؟

(۴) ۳

(۳) ۸۱

(۲) ۲

(۱) ۹

۲۷) شخصی به جرم  $78\text{kg}$  درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{1}{5}\frac{m}{s^2}$  و به صورت کندشونده به سمت پایین حرکت کند، اندازه نیرویی که از طرف زمین بر شخص وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

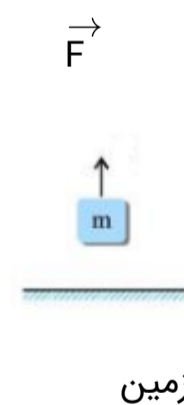
(۲) ۶۶۳

(۱) ۸۹۷

(۴) ۲۳۴

(۳) ۷۸۰

۲۸) در شکل زیر، بر جسمی که در حال سقوط به طرف زمین است، ناگهان نیروی قائم و ثابت  $F$  که به اندازه ۴۰ درصد از نیروی وزن جسم بیش‌تر است، وارد می‌شود. اگر جسم همچنان به طرف پایین حرکت کند، شتاب حرکت جسم و نوع حرکت آن در لحظه اعمال نیروی  $F$  کدام است؟ ( $g$  شتاب گرانش زمین است.)



(۲)  $\frac{3}{5}g$ ، تندشونده

(۱)  $\frac{2}{5}g$ ، تندشونده

(۴)  $\frac{3}{5}g$ ، کندشونده

(۳)  $\frac{2}{5}g$ ، کندشونده

۲۹) یک گلوله کاغذی در هوا پرتاب می‌شود. اگر اندازه شتاب حرکت آن در لحظه‌ای که بردار سرعت گلوله در راستای افق می‌شود،  $12/5\frac{m}{s^2}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا  $0/48\text{N}$  باشد، جرم گلوله کاغذی چند گرم است؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$  است و از سایر نیروها چشم‌پوشی کنید.)

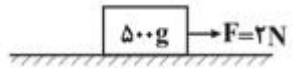
(۴) ۱۲۵

(۳) ۹۲

(۲) ۶۴

(۱) ۴۰

۳۰ مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $500\text{g}$  روی سطح افقی ساکن است. بزرگی نیروی قائم  $F'$  وارد بر جسم چند نیوتون باشد تا جسم در آستانه حرکت روی سطح افق قرار گیرد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_s = \frac{4}{5}$ )



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱/۵ (۱)