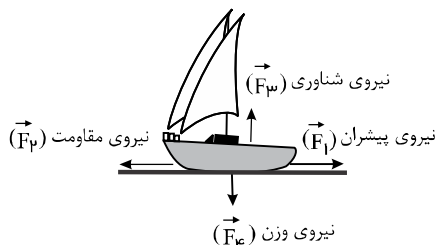


۵۷۸. در شکل روبه رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می دهیم تا یکی از نخ ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می کنیم که نخ را بصورت ضربه ای در یک لحظه به پایین می کشیم تا یکی از نخ های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟



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

۵۷۹. مطابق شکل مقابل، یک کشتی در مسیری مستقیم با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام مقایسه بین بزرگی نیروهای وارد بر کشتی صحیح است؟



- ۱)  $F_s = F_r, F_1 > F_p$
- ۲)  $F_r > F_s, F_1 > F_p$
- ۳)  $F_s = F_r, F_1 = F_p$
- ۴)  $F_r > F_s, F_1 < F_p$

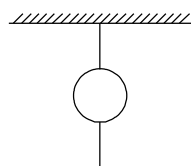
۵۸۰. کدام یک از گزینه های زیر در مورد نتیجه حاصل از قانون اول نیوتون که در مورد یک جسم در حال حرکت با جرم ثابت صادق است، الزاماً صحیح نیست؟

- ۱) تکانه جسم ثابت است.
- ۲) جهت حرکت جسم ثابت است.
- ۳) تندی جسم ثابت است.
- ۴) هیچ نیرویی به جسم وارد نمی شود.

۵۸۱. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) به خاصیتی که اجسام میل دارند وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها صفر است، حفظ کنند، لختی گفته می شود.
- ۲) نیروی کنش و واکنش همواره هم اندازه، هم راستا و هم نوع اند.
- ۳) اگر جسمی از حالت سکون شروع به حرکت کند، برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.
- ۴) برای ادامه حرکت یک جسم، حتماً نباید به آن نیرو وارد شود.

دینامیک تا اول حرکت دایره ای



۵۸۲. مطابق شکل، گلوله‌ای را به سقف آویزان کرده‌ایم. اگر بار اول، طناب را به آرامی بکشیم و بار دوم خیلی سریع در راستای عمودی طناب را بکشیم، کدام مورد دربارهٔ این دو آزمایش درست است؟ (جنس هر دو طناب یکسان است).

- ۱ در آزمایش اول طناب بالایی و در آزمایش دوم طناب پایینی پاره می‌شود.  
 ۲ در آزمایش اول طناب پایینی و در آزمایش دوم طناب بالایی پاره می‌شود.  
 ۳ در هر دو آزمایش طناب بالایی پاره می‌شود.  
 ۴ در هر دو آزمایش طناب پایینی پاره می‌شود.

۵۸۳. به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیرو به اندازه‌های ۸، ۱۵، ۱۰ و 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 اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۱ ۸      ۲ ۱۰      ۳ ۱۵      ۴ ۲۰

۵۸۴. اتمییلی به جرم  $۱٫۲$  تن با سرعت ثابت  $۲۰ \frac{m}{s}$  در حرکت است و بر اثر ترمز، با شتاب ثابت در مدت ۵ ثانیه می‌ایستد. اندازه‌ی برآیند نیروهای وارد بر اتمییلی در این مدت چند نیوتن است؟

- ۱  $۴۸ \times ۱۰^۳$       ۲  $۴٫۸ \times ۱۰^۳$       ۳  $۲۴ \times ۱۰^۳$       ۴  $۲٫۴ \times ۱۰^۳$

۵۸۵. در یک تصادف اتمییلی، سرعت اتمییلی از  $۵۴ \frac{km}{h}$  به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کندشونده  $۰٫۳s$  است. در این تصادف، برای اینکه مسافری به جرم  $۶۰kg$  از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمر بند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

- ۱ ۳۶۰۰      ۲ ۳۰۰۰      ۳ ۶۰۰۰      ۴ ۶۳۰۰

۵۸۶. جسمی به جرم  $۲kg$  که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد، تحت تأثیر سه نیروی افقی  $F_1 = ۸N$ ،  $F_2 = ۵N$  و  $F_3 = ۱۲N$  به حالت تعادل قرار دارد. اگر اندازهٔ دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  بدون تغییر جهت به  $\frac{۲}{۳}$  مقدار اولیه کاهش یابد، چند ثانیه پس از این طول می‌کشد تا تندی جسم از صفر به  $۸m/s$  برسد؟

- ۱ ۱۰      ۲ ۲      ۳ ۴      ۴ ۸

۵۸۷. دو متحرک  $A$  و  $B$  به جرم‌های  $m_A = ۱۰۰۰kg$  و  $m_B = ۲۰۰۰kg$  با تندی‌های  $v_A = ۲۰ \frac{m}{s}$  و  $v_B = ۱۰ \frac{m}{s}$  در یک جادهٔ مستقیم و افقی در حرکت‌اند. در یک جابه‌جایی یکسان، اندازهٔ نیروی لازم برای متوقف کردن متحرک  $A$  چند برابر اندازهٔ نیروی لازم برای متوقف کردن متحرک  $B$  می‌باشد؟

- ۱  $\frac{۱}{۴}$       ۲ ۲      ۳  $\frac{۱}{۲}$       ۴ ۴

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۵۸۸. سه نیروی افقی هم‌راستا با بزرگی‌های  $F_1 = 6N$ ،  $F_2 = 2N$  و  $F_3 = 7N$  به جسمی به جرم  $1kg$  که روی سطحی افقی و بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند. اگر اندازهٔ بیشینه و کمینهٔ شتابی که این نیروها می‌توانند به جسم بدهند برابر با  $a_{max}$  و  $a_{min}$  باشد،  $a_{max} - a_{min}$  در  $SI$  کدام است؟

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۴ (۱)

۵۸۹. دو گوی به جرم‌های  $m_1 = 2kg$  و  $m_2 = 4kg$  را از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین و از یک نقطه، هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوای ثابت و یکسانی به اندازهٔ  $f_D = 10N$  به گوی‌ها وارد شود، بیش‌ترین فاصلهٔ دو گوی از هم چند متر خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۲٫۵ (۴)

۷٫۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۵۹۰. اگر نیروی خالص وارد بر جسمی  $8N$  افزایش یابد، بزرگی شتاب جسم ۳ برابر می‌شود. نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول چند نیوتون است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

$\frac{8}{3}$  (۲)

۲ (۱)

۵۹۱. جسمی به جرم  $1٫۵kg$  را از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر جسم بعد از  $3s$  با تندی  $27 \frac{m}{s}$  به زمین برسد، اندازهٔ متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

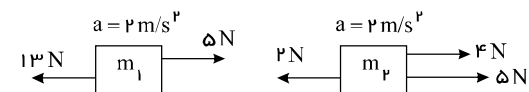
۱۵ (۴)

۱۳٫۵ (۳)

۹ (۲)

۱٫۵ (۱)

۵۹۲. در شکل زیر نیروهای افقی وارد بر یک جسم به همراه شتاب جسم نشان داده شده است. کدام گزینه مقایسه درستی بین جرم‌های آن‌ها نشان می‌دهد؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود).

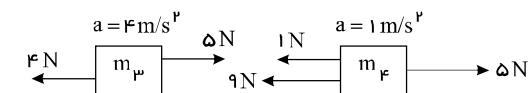


$m_1 > m_2 > m_3 > m_4$  (۱)

$m_1 < m_2 < m_3 < m_4$  (۲)

$m_3 < m_2 < m_1 < m_4$  (۳)

$m_3 < m_2 = m_1 < m_4$  (۴)



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۵۹۳. به جسمی سه نیروی  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  وارد می‌شود. در صورتی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟

الف) با حذف نیروی  $F_1$ ، شتاب جسم در خلاف جهت نیروی  $F_1$  است.

ب) جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است.

پ) جسم در حال سکون است.

ت) جسم دارای شتاب متغیر است.

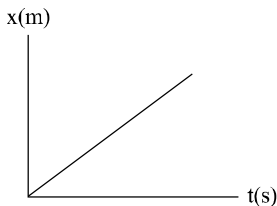
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۹۴. شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که تحت تأثیر دو نیروی افقی و غیر هم‌سوی  $F_1$  و  $F_2 = 1 \cdot \vec{i}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی در حال حرکت است. اگر در یک لحظه مشخص نیروی  $F_1$  حذف شود نوع حرکت متحرک پس از آن چگونه خواهد بود؟



۱ پیوسته کندشونده

۲ ابتدا کندشونده سپس تندشونده

۳ پیوسته تندشونده

۴ ابتدا تندشونده سپس کندشونده

۵۹۵. کدام گزینه درباره‌ی نیروهای کنش (عمل) و واکنش (عکس‌العمل) نادرست است؟

۱ هم‌اندازه هستند.

۲ به دو جسم وارد می‌شوند.

۳ هم نوع هستند.

۴ اثر یک‌دیگر را خنثی می‌کنند.

۵۹۶. شخصی طنابی به جرم  $m$  را به درختی بسته و محکم می‌کشد. عکس‌العمل نیروهای وارد بر طناب ..... است.

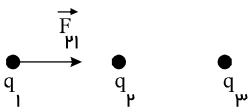
۱ بر شخص وارد می‌شود.

۲ بر درخت وارد می‌شود.

۳ بر درخت و شخص وارد می‌شود.

۴ بر شخص، درخت و زمین وارد می‌شود.

۵۹۷. 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، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  و  $q_3$  به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می‌شود؟



۲ چپ، راست

۱ راست، چپ

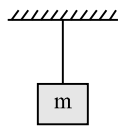
۴ چپ، چپ

۳ راست، راست



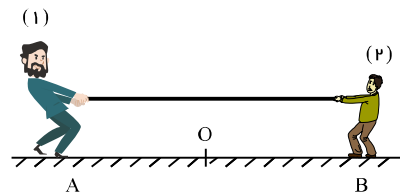
دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۵۹۸. در شکل زیر جسمی به جرم  $m$  توسط یک نخ به جرم ناچیز از سقف آویزان شده است. اگر بردار نیروی گرانش وارد بر جرم  $m$  از طرف زمین برابر  $\vec{W}$  باشد، عکس‌العمل نیروی وارد بر سقف از طرف نخ و عکس‌العمل نیروی وارد بر جسم از طرف نخ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



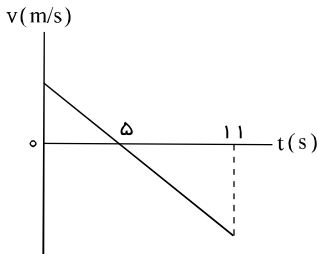
- ۱  $\vec{W}$  و  $\vec{W}$       ۲  $-\vec{W}$  و  $-\vec{W}$
- ۳  $-\vec{W}$  و  $\vec{W}$       ۴  $-\vec{W}$  و  $-\vec{W}$

۵۹۹. مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2 = \frac{1}{2}m_1$  روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه  $O$  قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟



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

۶۰۰. نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم  $۴,۵\text{kg}$  که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل مقابل می‌باشد. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در مدت  $۱۱\text{s}$  اول حرکت برابر با  $۱۲۲\text{m}$  باشد،



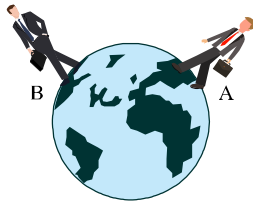
بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند نیوتون است؟

- ۱ ۴      ۲ ۹
- ۳ ۱۸      ۴ ۲۴

۶۰۱. جسمی به جرم  $m$  تحت اثر دو نیروی  $\vec{F}_1 = \alpha\vec{i} + ۳\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = ۴\vec{i} + \beta\vec{j}$  با شتاب  $۴\frac{m}{s^2}$  در صفحه  $xoy$  در حرکت است. حال اگر در این شرایط نیروی  $\vec{F}_3 = \alpha\vec{i} + (\alpha + ۱)\vec{j}$  نیز به جسم وارد می‌شود، جسم بر روی خط راست با تندی ثابت حرکت خواهد کرد. به ترتیب از راست به چپ  $\alpha, \beta, m$  بر حسب واحدهای  $SI$  کدام است؟ (تمام نیروها در  $SI$  هستند.)

- ۱  $\frac{\sqrt{۵}}{۴}, -۲, ۲$       ۲  $\frac{\sqrt{۱۰}}{۴}, ۱, -۲$       ۳  $\frac{\sqrt{۵}}{۴}, -۲, -۲$       ۴  $\frac{\sqrt{۱۰}}{۴}, -۲, ۱$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای



۶۰۲. در شکل مقابل نیروی گرانشی وارد بر شخص  $A$  و شخص  $B$  از طرف زمین به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟

- ۱ ↘ و ↙  
 ۲ ↓ و ↓  
 ۳ ↓ و ↗  
 ۴ ↖ و ↗

۶۰۳. وزن یک قطعه فلز به جرم  $400g$  در سطح کره ماه چند برابر وزن آن در سطح کره ی مریخ است؟

$$(g_{\text{مریخ}} = 3,7 \frac{N}{kg}, g_{\text{ماه}} = 1,6 \frac{N}{kg}, g_{\text{زمین}} = 9,8 \frac{N}{kg})$$

- ۱ ۰,۱۷  
 ۲ ۷,۳  
 ۳ ۰,۴۳  
 ۴ ۰,۳۶

۶۰۴. یک گلوله کاغذی در هوا پرتاب می شود. اگر اندازه شتاب حرکت آن در لحظه ای که بردار سرعت گلوله در راستای افق می شود،  $12,5 m/s^2$  و اندازه نیروی مقاومت هوا  $0,48N$  باشد، جرم گلوله کاغذی چند گرم است؟ ( $g = 10 N/kg$  است و از سایر نیروها چشم پوشی کنید.)

- ۱ ۹۲  
 ۲ ۱۲۵  
 ۳ ۴۰  
 ۴ ۶۴

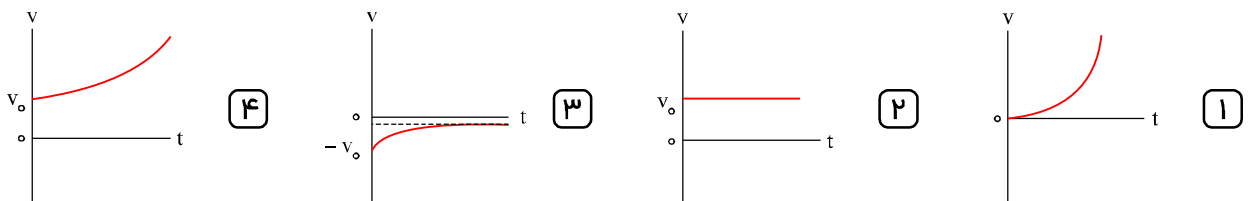
۶۰۵. جسمی به جرم  $10kg$  از ارتفاع  $100$  متری سطح زمین رها می شود و پس از  $1s$  به سطح زمین می رسد. اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم که در طول مسیر ثابت فرض می شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 m/s^2$ )

- ۱ ۸۰  
 ۲ ۶۰  
 ۳ ۱۲۰  
 ۴ ۷۰

۶۰۶. سه گوی هم اندازه با جرم های  $m_1 = 200g$ ،  $m_2 = 500g$  و  $m_3 = 300g$  را از بالای برجی به ارتفاع  $h$  رها می کنیم. با فرض اینکه مقاومت هوا طی حرکت سه گوی ثابت و یکسان باشد، مقایسه تندی برخورد گوی ها با زمین در کدام گزینه درست بیان شده است؟

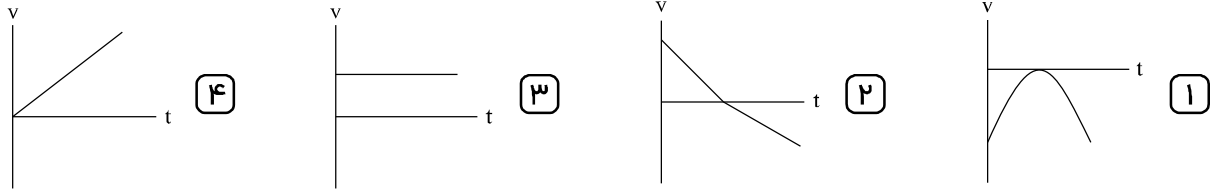
- ۱  $v_1 = v_2 = v_3$   
 ۲  $v_1 > v_2 > v_3$   
 ۳  $v_2 > v_3 > v_1$   
 ۴  $v_1 > v_3 > v_2$

۶۰۷. هنگامی که تندی یک چتر باز با جرم  $80kg$  که در حال سقوط می باشد به  $v_0$  می رسد، چتر خود را باز می کند. اگر در این لحظه نیروی مقاومت هوا برابر  $1800N$  باشد، کدام یک از نمودارهای زیر می تواند حرکت این چتر باز را تا قبل از رسیدن به زمین توصیف کند؟ (جهت رو به بالا را مثبت فرض کنید.) ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۰۸. گلوله‌ای را در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم با احتساب نیروی مقاومت هوا کدام گزینه نمودار سرعت - زمان گلوله را به درستی نشان می‌دهد؟ (جهت رو به بالا را مثبت فرض کنید)

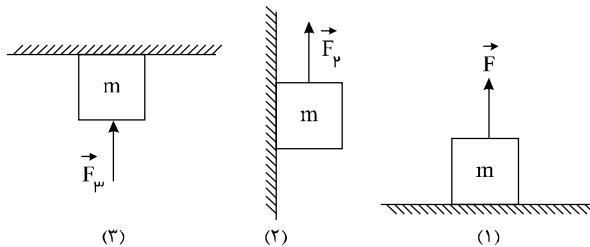


۶۰۹. در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه جابه‌جایی گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوطش ۵ برابر اندازه جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول سقوطش باشد، تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۶۰      ۲)  $30\sqrt{2}$       ۳) ۳۰      ۴) ۴۵

۶۱۰. جسمی به جرم  $4kg$  بر روی سطحی افقی به طور یکسان قرار دارد و نیروی قائم  $\vec{F}$  به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروی عمودی سطح برابر با  $35N$  باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟ ( $g = 10 N/kg$ )

- ۱) ۷۵، بالا      ۲) ۵، پایین      ۳) ۵، بالا      ۴) ۷۵، پایین



۶۱۱. با توجه به شکل‌های زیر چه رابطه‌ای بین نیروی  $F$  وارده بر سه جسم یکسان و ساکن برقرار است؟ (از اصطکاک صرف نظر کنید.)

- ۱)  $F_1 > F_2 > F_3$       ۲)  $F_2 > F_3 > F_1$       ۳)  $F_2 > F_1 > F_3$       ۴)  $F_3 > F_2 > F_1$

۶۱۲. 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؟

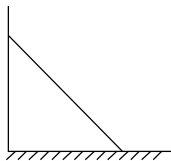
- ۱) غرب و شرق      ۲) هر دو غرب      ۳) شرق و غرب      ۴) هر دو شرق

۶۱۳. صندوقی به جرم  $50kg$  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؟ ( $g = 10 m/s^2$ )

- ۱)  $250$  و  $0.7$       ۲)  $250$  و  $0.5$       ۳)  $350$  و  $0.7$       ۴)  $350$  و  $0.5$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۱۴. مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $m$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و ضریب اصطکاک ایستایی زمین با نردبان برابر با  $0.5$  است. اگر نردبان در آستانه لغزش باشد، بزرگی نیرویی که زمین به نردبان وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند؟



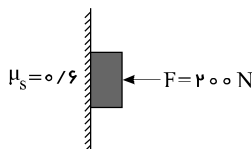
۲ (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۳)

$\sqrt{5}$  (۲)

۱ (۱)

۶۱۵. در شکل زیر جسمی به جرم  $M$  توسط نیروی افقی  $F = 200\text{ N}$  روی دیوار قائمی به حالت سکون قرار دارد و نیروی اصطکاک وارد بر جسم  $80\text{ N}$  است. پس از آن که وزنه‌ای به جرم  $m$  را از جسم آویزان می‌کنیم، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. مقدار  $m$  چند کیلوگرم است؟ ( $g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



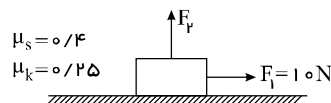
۸ (۱)

۴ (۲)

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۶۱۶. جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_2$  به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی  $F_2$  به تدریج از صفر تا  $20\text{ N}$  افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



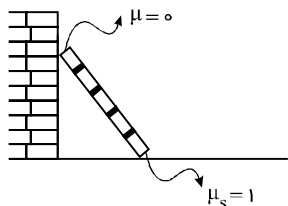
۱ به تدریج افزایش می‌یابد.

۲ به تدریج کاهش می‌یابد.

۳ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴ ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۶۱۷. در شکل زیر اگر نردبان در آستانه سر خوردن قرار داشته باشد، اندازه نیرویی که از طرف دیوار قائم به نردبان وارد می‌شود، چه کسری از اندازه نیرویی است که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند؟



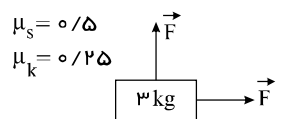
$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

۱ (۱)

$\frac{1}{2}$  (۴)

$\sqrt{2}$  (۳)

۶۱۸. در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه  $\vec{F}$  به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای  $\vec{F}$  هر کدام  $4$  نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟



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

۱۲ (۴)

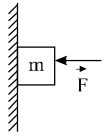
۶٫۵ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۱۹. در شکل زیر، جرم جسم برابر با  $2\text{kg}$  و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار قائم برابر با  $0.5$  می باشد.



حداقل بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون باشد تا جسم نلغزد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

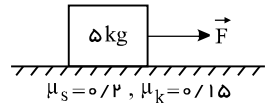
۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۶۲۰. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 5\text{kg}$  روی سطح افقی ساکن است و نیروی افقی و متغیر  $F = 3t + 2$  نیوتون به آن وارد می شود. اگر  $\mu_s = 0.2$  و  $\mu_k = 0.15$  باشد، در لحظه  $t = 2\text{s}$ ، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و



سطح افقی چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۶ (۴)

۷٫۵ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

۶۲۱. در یک مسیر مستقیم، جسمی به جرم  $2\text{kg}$  روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$  از زمان  $t = 0$  بر آن وارد می شود، به طوری که سرعت آن در  $SI$  به صورت  $v = 2t + 3$  با زمان تغییر می کند. اگر  $3\text{s}$  پس از اعمال نیروی  $\vec{F}$ ، نیرو قطع شده و جسم  $6$  ثانیه پس از قطع نیروی  $\vec{F}$ ، با شتاب ثابت متوقف شود، اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

۸ (۴)

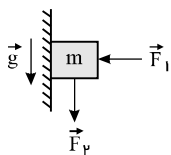
۷ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۶۲۲. در شکل زیر جسمی به جرم  $m = 400\text{g}$  تحت تأثیر دو نیروی افقی و قائم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می کند، و پس از طی مسافت  $10\text{cm}$ ، تندی آن به  $1 \frac{m}{s}$  می رسد. اگر در این لحظه جهت نیروی  $\vec{F}_2$  عکس شود، جسم پس از طی مسافت  $20\text{cm}$  متوقف می شود. اندازه نیروی  $\vec{F}_2$  چند نیوتون است؟

$(g = 10\text{N/kg})$



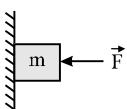
۲٫۵ (۴)

۲ (۳)

۱٫۵ (۲)

۴ (۱)

۶۲۳. جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی  $\vec{F}$  به دیواره قائمی فشرده ایم و جسم ساکن و بزرگی نیروی اصطکاک برابر با  $f$  است. اگر اندازه نیروی افقی وارد بر جسم بیش تر شود، نیروی اصطکاک برابر با  $f'$  و اگر جسم با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت کند، اندازه نیروی اصطکاک برابر با  $f''$  می شود. کدام گزینه در مورد مقایسه اندازه این سه نیرو درست است؟



$f' > f > f''$  (۲)

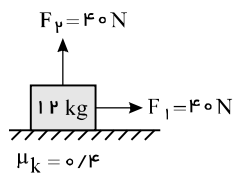
$f = f' = f''$  (۱)

$f' = f > f''$  (۴)

$f'' > f' = f$  (۳)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۲۴. در شکل زیر جسم به سمت راست در حال حرکت است. بزرگی شتاب حرکت جسم چند  $m/s^2$  است؟



$(g = 10 N/kg)$

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

۶۲۵. جسمی به جرم  $800g$  را با تندی اولیه  $15m/s$  بر روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم برابر با  $6N$  باشد، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر متوقف می‌شود؟

۲۵ (۴)

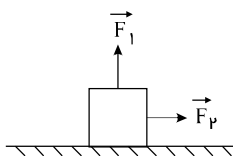
۲۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

۶۲۶. مطابق شکل زیر، دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_p$  که اندازه هر کدام برابر با  $20N$  است، در لحظه  $t = 0$  به طور همزمان به جسمی به جرم  $5kg$  که روی سطحی افقی در حالت سکون قرار دارد، وارد می‌شود و جسم با شتاب  $1m/s^2$  در راستای افق شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از  $6s$  نیروی  $\vec{F}_1$  قطع شود، کدام گزینه در مورد حرکت جسم پس از لحظه

$t = 6s$  صحیح نیست؟  $(g = 10 N/kg)$



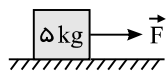
(۱) متحرک پس از ۱۸ متر جابه‌جایی متوقف می‌شود.

(۲) متحرک به حرکت خود با شتاب  $1m/s^2$  ادامه می‌دهد.

(۳) متحرک پس از  $6s$  متوقف می‌شود.

(۴) متحرک با شتاب  $-1m/s^2$  به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۶۲۷. مطابق شکل زیر، نیروی افقی  $F = 10N$  به جسمی به جرم  $5kg$  وارد می‌شود و جسم در آستانه حرکت روی سطح افقی قرار می‌گیرد. اگر نیروی افقی  $\vec{F}$  را به اندازه  $7N$  افزایش دهیم، جسم با شتاب  $3m/s^2$  روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. اختلاف ضریب اصطکاک جنبشی و ایستایی جسم با سطح کدام است؟  $(g = 10 N/kg)$



$0.04$  (۲)

$0.2$  (۱)

$0.02$  (۴)

$0.16$  (۳)

۶۲۸. جسمی به جرم  $4kg$  روی سطحی افقی تحت اثر نیروی افقی  $\vec{F}$  با تندی ثابت  $5m/s$  بر روی خط راست حرکت می‌کند. اگر نیروی  $\vec{F}$  قطع شود، جسم پس از طی مسافت  $4m$  متوقف می‌شود. اندازه  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

۲۰ (۴)

$12.5$  (۳)

۱۰ (۲)

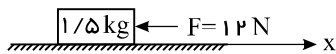
$2.5$  (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۲۹. جسمی به جرم  $m$  روی سطحی افقی در حال سکون قرار دارد. اگر نیروی ثابت  $\vec{F}$  به مدت  $t$  ثانیه به آن وارد شده و سپس قطع شود، نسبت مسافت طی شده در مدت زمانی که حرکت جسم کندشونده است به مسافت طی شده در مدت زمانی که حرکت جسم تندشونده است، کدام است؟ ( $f_k$  نیروی اصطکاک جنبشی است.)

$\frac{F - f_k}{f_k}$  (۴)       $\frac{F}{f_k}$  (۳)       $\frac{f_k}{F - f_k}$  (۲)       $\frac{f_k}{F}$  (۱)

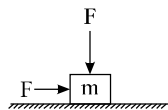
۶۳۰. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $1.5\text{kg}$  که بر روی سطح افقی دارای اصطکاک در راستای محور  $x$  در حال حرکت است، نیروی افقی و ثابت  $F = 12\text{N}$  وارد می‌شود. اگر بردار سرعت اولیه جسم در  $SI$ ،  $18\vec{i}$  باشد، تندی جسم در لحظه  $t = 4\text{s}$  چند  $\frac{m}{s}$  است؟



$(\mu_s = 0.5, \mu_k = 0.4, g = 10 \frac{N}{kg})$

$10$  (۴)      صفر (۳)       $2$  (۲)       $34$  (۱)

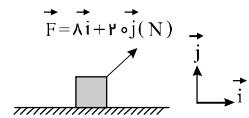
۶۳۱. مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $2\text{kg}$  تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه و عمود برهم روی سطح افقی دارای اصطکاک در حال حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند،  $150\text{N}$  باشد، شتاب حرکت جسم



$(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = \frac{3}{4})$  چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

$4$  (۴)       $5$  (۳)       $6.5$  (۲)       $2$  (۱)

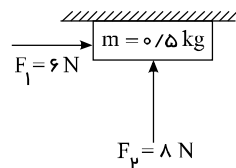
۶۳۲. مطابق شکل زیر، نیروی  $\vec{F} = 18\vec{i} + 20\vec{j}$  نیوتون بر جسم ساکنی به جرم  $3\text{kg}$  اثر می‌کند و آن را در راستای افقی به حرکت در می‌آورد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی  $0.2$  باشد، اندازه شتاب حرکت جسم



$(g = 10 \frac{m}{s^2})$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$3$  (۴)       $0.5$  (۳)       $2$  (۲)       $1$  (۱)

۶۳۳. مطابق شکل زیر، جسم تحت تأثیر نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  بر زیر سقف افقی اتاقی، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سقف  $0.5$  باشد، جسم در ثانیه اول چند متر جابه‌جا می‌شود؟



$(g = 10 \frac{N}{kg})$

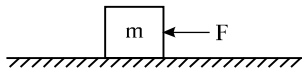
$3.5$  (۲)       $2$  (۱)  
 $4.5$  (۴)       $4$  (۳)

۶۳۴. جسمی به جرم  $2\text{kg}$  تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  بر روی یک سطح افقی با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. اگر نیروی  $\vec{F}$  ناگهان حذف شود، جسم پس از  $4$  ثانیه متوقف می‌شود. اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

$72$  (۴)       $6$  (۳)       $24$  (۲)       $12$  (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۳۵. مطابق شکل جسمی به جرم  $m$  را روی سطح افقی با نیروی افقی  $F$  با سرعت ثابت می کشیم. جهت نیرویی که از طرف جسم به سطح وارد می شود مطابق کدام گزینه است؟



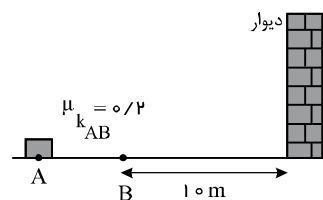
↙ (۴)

↗ (۳)

↓ (۲)

↑ (۱)

۶۳۶. در شکل زیر، متحرکی به جرم  $2\text{kg}$  توسط نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$ ، با تندی ثابت  $6 \frac{m}{s}$  مسافت  $\overline{AB}$  را طی می کند و با همان نیروی  $\vec{F}$ ، حرکت خود را به سمت دیوار ادامه می دهد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم از نقطه  $B$  تا دیوار،  $2$  برابر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم در مسیر  $A$  تا  $B$  باشد، متحرک در چند متری



دیواری می ایستد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

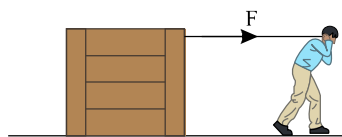
۲ (۲)

۱ (۱)

۹ (۴)

۲٫۵ (۳)

۶۳۷. در شکل زیر، نیرویی ثابت و افقی  $F$  به صندوقی به جرم  $160\text{kg}$  وارد می شود و صندوق با شتاب ثابت  $0.25 \frac{m}{s^2}$  به حرکت خود ادامه می دهد. چند کیلوگرم از محتویات صندوق کم کنیم، تا همین نیروی افقی، شتاب حرکت صندوق دو



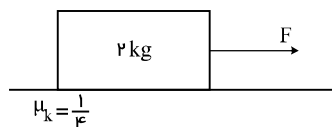
برابر شود؟  $(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0.2)$

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)



۶۳۸. مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  با شتاب ثابت از حال سکون به حرکت درمی آید. اگر به جسم نیروی عمودی  $30\text{N}$  روبه پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند متر بر مربع ثانیه

است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴٫۵ (۴)

۳٫۷۵ (۳)

۲٫۲۵ (۲)

۱٫۵ (۱)

۶۳۹. دو ذره باردار با بارهای  $q_1 = 0.2\mu\text{C}$  و  $q_2 = 0.5\mu\text{C}$  را به دو سر فنر سبکی با ثابت  $100 \frac{N}{m}$  وصل می کنیم. اگر بعد از ایجاد تعادل طول فنر  $3\text{cm}$  شود، تغییر طول آن چند سانتی متر است؟ (چنین فنر نارسا است، از

اصطکاک صرف نظر شود و  $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

۳ (۴)

۰٫۰۱ (۳)

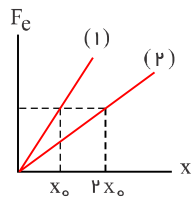
۰٫۰۳ (۲)

۱ (۱)



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۴۰. نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای دو فنر متفاوت مطابق شکل زیر است. به انتهای فنر (۱) جسمی به جرم  $m_1$  و به انتهای فنر (۲)، جسمی به جرم  $m_2$  آویزان می‌کنیم. اگر بعد از رسیدن به تعادل افزایش طول فنر (۱) دو برابر افزایش طول فنر (۲) باشد، حاصل  $\frac{m_2}{m_1}$  کدام است؟



$\frac{1}{2}$  (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{4}$  (۲)

۴ (۱)

۶۴۱. وزنه‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  را روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن با جسم  $0.3$  می‌باشد، به وسیله فنری با سرعت ثابت می‌کشیم. اگر تغییر طول فنر نسبت طول عادی آن برابر  $20\text{ cm}$  باشد، ثابت فنر چند  $N/m$  است؟



$(g = 10\text{ N/kg})$

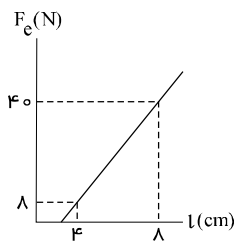
$0.3$  (۴)

۳ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۴۲. نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب طول آن، مطابق با شکل زیر است. اگر این فنر را از دو طرف با نیروی افقی  $24\text{ N}$  بکشیم، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟ (جرم فنر ناچیز فرض شود).



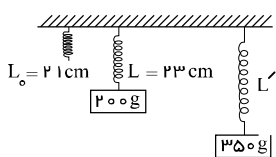
۶ (۲)

۳ (۱)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶۴۳. مطابق شکل زیر، یک فنر در سه حالت مختلف در حال تعادل نشان داده شده است.  $L'$  چند سانتی‌متر است؟ (جرم فنر ناچیز است).



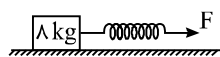
$24.5$  (۲)

$3.5$  (۱)

$25.5$  (۴)

$4.5$  (۳)

۶۴۴. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  روی سطحی افقی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر  $10\text{ cm}$  باشد، شتاب حرکت جسم  $2.5 \frac{m}{s^2}$  و اگر افزایش طول فنر  $15\text{ cm}$  باشد، شتاب حرکت جسم  $5 \frac{m}{s^2}$  خواهد شد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$  و از جرم فنر صرف نظر شود.



$0.25$  (۲)

$0.2$  (۱)

$0.75$  (۴)

$0.7$  (۳)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

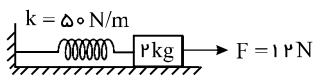
۶۴۵. فنری به جرم ناچیز را به سقف متصل می‌کنیم و به انتهای دیگر آن یک بار وزنه‌ای ۲۰۰ گرمی و بار دیگر وزنه‌ای ۵۰۰ گرمی می‌آویزیم. اگر در هر حالت بعد از ایجاد تعادل، طول فنر به ترتیب برابر با  $24\text{ cm}$  و  $30\text{ cm}$  شود، به ترتیب از راست به چپ، ثابت سختی فنر و طول آزاد فنر چند واحد  $SI$  هستند؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱)  $0,2, 50$       ۲)  $0,2, 100$       ۳)  $0,1, 200$       ۴)  $0,5, 50$

۶۴۶. جسمی به جرم  $200\text{ g}$  توسط فنری بدون جرم با ثابت فنر  $400 \frac{N}{m}$  از سقف یک آسانسور آویزان است. ابتدا آسانسور با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون و روبه بالا شروع به حرکت می‌کند که در این حالت، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی برابر با  $x$  است. سپس حرکت آسانسور با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  در همان جهت کند شده و می‌ایستد که در این حالت نیز تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی برابر با  $x'$  است. اندازه اختلاف  $x$  و  $x'$  چند سانتی‌متر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱) صفر      ۲)  $0,2$       ۳)  $0,4$       ۴)  $0,6$

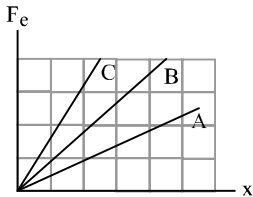
۶۴۷. مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد. در یک لحظه مشخص، شتاب حرکت جسم  $3 \frac{m}{s^2}$  و جسم در حال حرکت تندشونده به سمت راست است. اگر طول عادی فنر  $20\text{ cm}$  باشد، طول فنر



در این حالت چند  $\text{cm}$  است؟  $(\mu_k = 0,4, g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱)  $12$       ۲)  $16$       ۳)  $10$       ۴)  $24$

۶۴۸. سه جسم مشابه را روی یک سطح افقی قرار داده و فنرهای  $A, B$  و  $C$  را به آن‌ها می‌بندیم، سپس به هر سه فنر نیروهای افقی به گونه‌ای وارد می‌کنیم که تغییر طول یکسانی در همه آن‌ها ایجاد شده و سه جسم شروع به حرکت کنند. اگر نمودار نیرو بر حسب تغییر طول برای این سه فنر مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه درست است؟ (جرم فنرها ناچیز است).

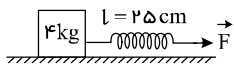


- ۱) جسم متصل به فنر  $A$  شتاب بیش‌تری خواهد داشت.  
 ۲) جسم متصل به فنر  $B$  شتاب بیش‌تری خواهد داشت.  
 ۳) جسم متصل به فنر  $C$  شتاب بیش‌تری خواهد داشت.  
 ۴) هر سه جسم شتاب یکسانی خواهند داشت.

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۴۹. وزنه‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  را به انتهای فنری به طول  $30\text{ cm}$  می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای  $2\frac{m}{s^2}$  در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به  $42\text{ cm}$  می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  به حرکت درمی‌آوریم، اگر در این حالت طول فنر به  $36\text{ cm}$  برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۰٫۲      ۲) ۰٫۳      ۳) ۰٫۴      ۴) ۰٫۵



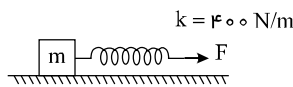
۶۵۰. شکل زیر را در نظر بگیرید. فنری با طول  $l_0 = 20\text{ cm}$  و ثابت فنر  $k = 200\frac{N}{m}$  را چند تحت تأثیر نیروی  $\vec{F}$  قرار گرفته و جسم همچنان در حال سکون است. اندازه‌ی نیروی  $\vec{F}$  را چند درصد افزایش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ ,  $\mu_k = 0.3$ ,  $\mu_s = 0.4$ )

- ۱) ۱۰۰      ۲) ۲۵      ۳) ۸۵      ۴) ۶۰

۶۵۱. وزنه‌ای به جرم  $4\text{ kg}$  را به انتهای فنری به طول  $60\text{ cm}$  می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب رو به بالای  $2\frac{m}{s^2}$  در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به  $84\text{ cm}$  می‌رسد. بار دیگر همین وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  به حرکت درمی‌آوریم اگر در این حالت طول فنر به  $72\text{ cm}$  برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح را به دست آورید. ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۰٫۲      ۲) ۰٫۳      ۳) ۰٫۴      ۴) ۰٫۵

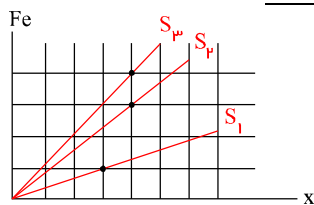
۶۵۲. مطابق شکل زیر، طول فنر در حالت عادی  $40\text{ cm}$  و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح افقی به ترتیب  $0.4$  و  $0.1$  است. به تدریج طول فنر را افزایش می‌دهیم تا به  $60\text{ cm}$  می‌رسد و شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر همان  $60\text{ cm}$  بماند، به ترتیب از راست به چپ جرم جسم و شتاب جسم در  $SI$  کدام گزینه است؟



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

- ۱) ۴ و ۲      ۲) ۳ و ۲      ۳) ۴ و ۲۰      ۴) ۳ و ۲۰

۶۵۳. شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی  $F_e = 30\text{ N}$  طول فنر  $S_2$  را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای  $S_1$  و  $S_3$  را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



- ۱) ۶ و ۳      ۲) ۲ و ۶      ۳) ۲ و ۸      ۴) ۳ و ۹

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۵۴. فنر سبکی با ثابت  $200 \frac{N}{m}$  به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه  $m = 5kg$  آویزان است و آسانسور با شتاب رو به پایین  $2 \frac{m}{s^2}$  پایین می آید و طول فنر  $L_1$  است. وقتی این آسانسور با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$  به صورت کندشونده پایین می آید، طول فنر  $L_2$  می شود. اختلاف  $L_1$  و  $L_2$  چند سانتی متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۲٫۵ (۴)

۵ (۳)

۷٫۵ (۲)

۱۵ (۱)

۶۵۵. وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول  $26cm$  بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. ثابت فنر در  $SI$  برابر  $200$  است. آسانسور از حالت سکون با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$  رو به پایین شروع به حرکت می کند و در این شرایط طول فنر به  $35cm$  می رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۰٫۵ (۴)

۱ (۳)

۱٫۵ (۲)

۲ (۱)

۶۵۶. جسمی به جرم  $m$  را به انتهای فنری به جرم ناچیز و طول عادی  $12cm$  که به سقف یک آسانسور ساکن متصل است، می بندیم و طول فنر در حالت تعادل به  $14cm$  می رسد. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $1m/s$  به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر به چند  $cm$  می رسد؟ ( $g = 10m/s^2$ )

۱۶/۴ (۴)

۱۶/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۱۴/۲ (۱)

۶۵۷. فنری به جرم ناچیز و طول  $20cm$  را از یک انتها، از نقطه ثابتی آویزان می کنیم. ثابت فنر  $400 \frac{N}{m}$  است و به انتهای دیگر آن، وزنه یک کیلوگرمی می بندیم و وزنه را در شرایطی از حال سکون رها می کنیم که طول فنر، همان  $20$  سانتی متر باشد. در این آزمایش بیشترین طول فنر به چند سانتی متر می رسد و تندی وزنه در این وضعیت چند سانتی متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

۵۰ و ۲۲٫۵ (۴)

۲۲٫۵ و صفر (۳)

۵۰ و ۲۵ (۲)

۲۵ و صفر (۱)

۶۵۸. وزنه ای به جرم  $m$  را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر  $10cm$  افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه ای به جرم  $M$  را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن  $0.2$  است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر  $2cm$  می شود.  $\frac{M}{m}$  کدام است؟

 $\frac{1}{2}$  (۴)

۱ (۳)

 $\frac{1}{5}$  (۲)

۵ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۵۹. گلوله ای فلزی توسط یک نخ با جرم ناچیز به سقف یک آسانسور بسته شده است. آسانسور با شتاب ثابت و از حال سکون به طرف بالا شروع به حرکت می کند و بعد از ۴ ثانیه و ۱۶ متر جابه جایی، بلافاصله حرکت خود را کند کرده و پس از ۸ متر جابه جایی دیگر متوقف می شود. اگر اندازه اختلاف کشش نخ در دو مرحله حرکت آسانسور برابر با  $30\text{ N}$  باشد، جرم گلوله چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

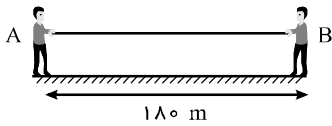
۵ (۴)

۲٫۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۵ (۱)

۶۶۰. مطابق شکل زیر دو شخص  $A$  و  $B$  به جرم های  $m_A = 60\text{ kg}$  و  $m_B = 80\text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک در فاصله ۱۸۰ متری از یکدیگر طنابی به جرم ناچیز را می کشند. اگر نیروی کشش طناب ثابت و برابر با  $25\text{ N}$  باشد، نسبت تندی شخص  $A$  به تندی شخص  $B$  در لحظه ای که به یکدیگر می رسند، کدام است؟ (هر دو شخص ابتدا ساکن هستند).



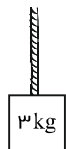
$\frac{3}{2}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{4}{3}$  (۱)

۶۶۱. با طناب سبک و محکمی، جعبه ساکن زیر را با شتاب ثابت  $1\frac{m}{s^2}$  رو به بالا به حرکت در می آوریم و در میانه مسیر، با شتاب ثابت  $1\frac{m}{s^2}$  به حالت سکون می رسانیم. اندازه اختلاف نیروی کشش طناب در این دو حالت چند نیوتون است؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )



۷ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۶۶۲. کارگری یک سطل محتوی مصالح به جرم  $16\text{ kg}$  را با طناب سبکی در راستای قائم به طرف بالا می کشد. اگر شتاب حرکت سطل ۳ برابر شتاب گرانش باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند برابر نیروی وزن سطل محتوی مصالح است؟

۴۰ (۴)

۴ (۳)

۲۰ (۲)

۳ (۱)

۶۶۳. یک وزنه  $40\text{ kg}$  کیلوگرمی به طناب سبکی در راستای قائم متصل است و با نیروی کشش  $T = 480\text{ N}$  و با شتاب ثابت رو به بالا، به سرعت پایین می آید. اندازه نیروی خالص وارد بر وزنه را به دست آورید. ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

۹۰ (۴)

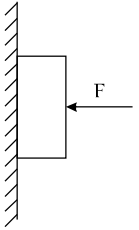
۸۰ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

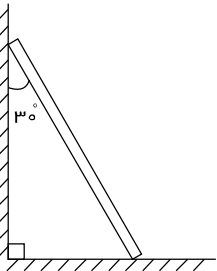
۶۶۴. مطابق شکل زیر، جسمی به وزن  $20\text{ N}$  توسط نیروی افقی  $F = 60\text{ N}$  به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب  $0.6$  و  $0.3$  است. در این حالت نیرویی به بزرگی  $10\text{ N}$  موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



- ۳۶ (۲)  
 $30\sqrt{5}$  (۴)

- ۳۰ (۱)  
 $30\sqrt{3}$  (۳)

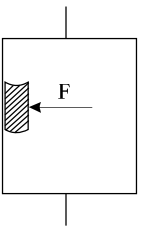
۶۶۵. نردبانی همگن به جرم  $40\text{ kg}$  مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند،  $300\text{ N}$  باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



- ۵۰۰ (۲)  
 $250\sqrt{3}$  (۴)

- ۴۰۰ (۱)  
 $600$  (۳)

۶۶۶. شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم  $2\text{ kg}$  را مطابق شکل زیر با نیروی افقی  $F = 32\text{ N}$  به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است.

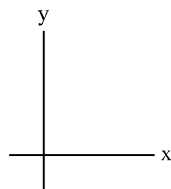
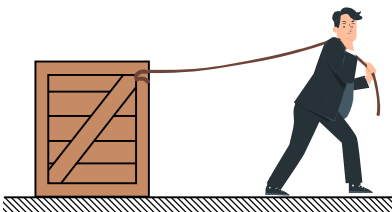


نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

- ۲۴ (۲)  
 $40$  (۴)

- ۲۰ (۱)  
 $32$  (۳)

۶۶۷. مطابق شکل زیر، شخصی جعبه ساکنی به جرم  $50\text{ kg}$  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،

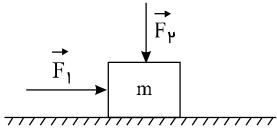


در  $SI$  کدام است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

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

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۶۸. مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_p$  به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هریک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند،  $k$  برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



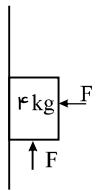
۱ < k < ۲ (۲)

۲ < k < ۳ (۱)

k = ۱ (۴)

k = ۲ (۳)

۶۶۹. در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت رو به بالا قرار دارد و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R است. اگر جسم را ساکن نگه داشته و F را ۲۰ N کاهش دهیم و سپس جسم را رها کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، کدام  $\frac{R'}{R}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $\mu_s = 0.5$ ,  $\mu_k = 0.2$ )



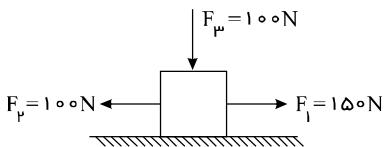
می‌کند، برابر R' می‌شود، کدام  $\frac{R'}{R}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $\mu_s = 0.5$ ,  $\mu_k = 0.2$ )

$\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۱)



۶۷۰. جسم ساکنی را در نظر بگیرید که دارای جرم ۹۰ kg می‌باشد. سه نیروی  $F_1$ ,  $F_p$  و  $F_3$  از سه جهت به آن وارد می‌شوند، اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم به ترتیب ۰.۶ و ۰.۳ باشد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در SI کدام گزینه است؟ ( $g = 10 m/s^2$ )

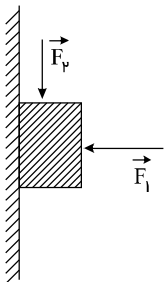
$150\vec{i} - 1000\vec{j}$  (۴)

$50\vec{i} - 1000\vec{j}$  (۳)

$-100\vec{i} + 150\vec{j}$  (۲)

$-50\vec{i} + 1000\vec{j}$  (۱)

۶۷۱. قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی  $F_1$  مطابق شکل زیر، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی  $F_p = 3.5 N$  چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند



۱ N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۰.۶ (۲)

۰.۷۵ (۱)

۰.۲۵ (۴)

۰.۵ (۳)

۶۷۲. نردبانی به جرم ۱۶ kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می‌شود ۲۰۰ N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی

نردبان با این سطح چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

$\frac{1}{4}$  (۴)

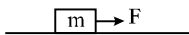
$\frac{2}{5}$  (۳)

$\frac{3}{5}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۷۳. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $36\text{kg}$  که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی  $F = 177\text{N}$  وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به  $3\frac{m}{s}$  می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{m}{s^2})$



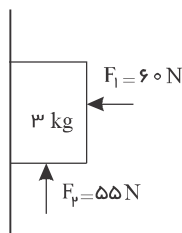
۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۹۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

۶۷۴. مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی  $F_1$  به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم  $F_2$  نیز به جسم وارد شود، در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{m}{s^2})$



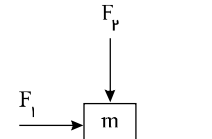
$30\sqrt{5}$  (۲)

$30\sqrt{3}$  (۱)

۶۰ (۴)

۶۵ (۳)

۶۷۵. مطابق شکل زیر دو نیروی افقی و قائم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به جسمی که روی سطح افقی قرار دارند وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی‌های این دو نیرو هر یک سه برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند  $n$  برابر می‌شود. کدامیک از موارد زیر درست است؟



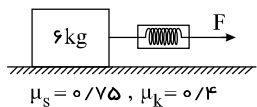
$4 < n < 3$  (۲)

$1 < n < 3$  (۱)

$n = 2$  (۴)

$n = 9$  (۳)

۶۷۶. در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروسنج، نیروی افقی  $F = 25\text{N}$  بر آن وارد کنیم، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{m}{s^2})$



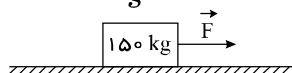
$12\sqrt{29}$  (۴)

$15\sqrt{13}$  (۳)

۷۵ (۲)

۶۵ (۱)

۶۷۷. مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  به طرف راست به حرکت درمی‌آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند،  $1625\text{N}$  باشد، نیروی  $F$  چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۴۲۵ (۲)

۴۰۰ (۱)

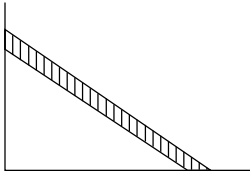
۹۲۵ (۴)

۸۰۰ (۳)



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۷۸. مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $30\text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان برابر  $\frac{3}{4}$  است. در آستای لغزیدن نردبان، نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود چه زاویه‌ای را با راستای قائم می‌سازد؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

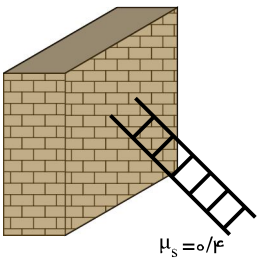


- ۱)  $45^\circ$       ۲)  $56^\circ$   
 ۳)  $37^\circ$       ۴)  $60^\circ$

۶۷۹. نردبانی به جرم  $25\text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان  $0.4$  است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

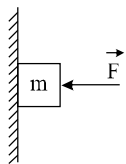
- ۱)  $250$       ۲)  $350$       ۳)  $50\sqrt{5}$       ۴)  $50\sqrt{29}$

۶۸۰. مطابق شکل، نردبانی به جرم  $m$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن است. بزرگی نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیروی عمودی تکیه‌گاه افقی است که به نردبان وارد می‌شود؟ ( $\mu_s = 0.4$ )



- ۱)  $0.4$       ۲)  $2/5$       ۳)  $0.2$       ۴)  $5$

۶۸۱. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  قرار دارد، به دیواری تکیه داده شده است. اگر در لحظه‌ای که جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد زاویه نیروی عکس‌العمل سطح با نیروی برآیند دو نیروی  $F_N$  و  $f_{S_{max}}$  برابر  $\alpha$  و در لحظه‌ای که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند. زاویه نیروی عکس‌العمل سطح با نیروی برآیند دو نیروی  $F$  و  $f_k$  برابر  $\alpha'$  باشد نسبت  $\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'}$  را به دست آورید.

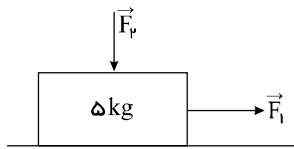


- ۱)  $\frac{\mu_k}{\mu_s}$       ۲)  $3$       ۳)  $\frac{\mu_s}{\mu_k}$       ۴)  $\frac{\mu_k + \alpha}{\mu_s}$

۶۸۲. جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب  $0.5$  و  $0.4$  است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت  $26\text{ N}$  وارد کنیم، در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در  $SI$  کدام‌اند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱)  $0.2$  و  $10\sqrt{29}$       ۲)  $0.2$  و  $25\sqrt{5}$       ۳)  $1.2$  و  $10\sqrt{29}$       ۴)  $1.2$  و  $25\sqrt{5}$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای



۶۸۳. مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی  $F_1 = 65N$  و نیروی عمودی  $F_p = 20N$  وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به  $12 \frac{m}{s}$  برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۶۰      ۲) ۷۰      ۳)  $30\sqrt{5}$       ۴)  $35\sqrt{5}$

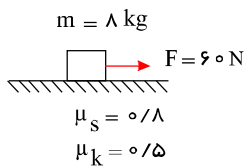
۶۸۴. جسمی به جرم  $4kg$  روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.25$  قرار دارد. جسم را با نیروی افقی  $40$  نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم، بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۵      ۲) ۱۰      ۳) ۳۰      ۴) ۲۰

۶۸۵. جسمی به جرم  $2kg$  تحت تأثیر سه نیروی  $F_1 = 10N$ ،  $F_p = 20N$  و  $F_3 = 15N$  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؟

- ۱) ۵      ۲) ۱۵      ۳) ۲۵      ۴) ۱۰

۶۸۶. مطابق شکل روبه‌رو، به جسم ساکنی به جرم  $8kg$  نیرویی افقی به بزرگی  $60N$  وارد می‌شود. اندازه‌ی نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۱)  $40\sqrt{5}$       ۲) ۱۰۰      ۳) ۸۰      ۴) ۵۰

۶۸۷. یک خودروی سواری و یک کامیون که جرم کامیون  $1.5$  برابر جرم خودروی سواری است، هر دو با سرعت ثابت  $v$  در جاده‌ای مستقیم و افقی در حرکت‌اند. اگر نیروی لازم برای متوقف کردن سواری در مسافت  $d$  برابر با  $F$  باشد، اندازه‌ی این نیرو برای متوقف کردن کامیون در همان مسافت چند  $F$  است؟

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

۶۸۸. جسم  $m$  به جرم  $2kg$  روی سطح افقی بدون اصطکاک تحت تأثیر دو نیروی افقی  $F_1$  و  $F_2$  از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر در لحظه  $t = 4s$  نیروی  $F_1$  حذف شود، ۴ ثانیه پس از این لحظه جسم با سرعت  $12 \frac{m}{s}$  از مبدأ مکان عبور می‌کند. در این صورت  $|F_1 + F_2|$  چند نیوتون است؟

- ۱) ۶      ۲) ۳      ۳) ۱۲      ۴) ۸

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۸۹. 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

۴۰

۲۵

۲۰

۶۹۰. جسمی که با سرعت ثابت  $v_0$  در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است، با شتاب ثابت ناگهان ترمز کرده و پس از مدتی می‌ایستد. اگر این جسم در آخرین ثانیه حرکت خود مسافت  $0.5m$  را طی کند، ضریب اصطکاک جنبشی

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

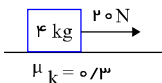
۰٫۷

۰٫۵

۰٫۲

۰٫۱

۶۹۱. در شکل مقابل، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه  $t = 0$  تحت نیروی ثابت به حرکت درمی‌آید و بعد از ۳ ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند،



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

۱۸

۱۵

۱۲

۹

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

۶۲

۵۶

۴ جرم اتومبیل باید معین باشد.

۱۱۲

۶۹۳. دو وزنه  $A$  و  $B$  با سرعت اولیه‌ی یکسان، مماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه  $A$  نصف جرم وزنه  $B$  و ضریب اصطکاک آن ۲ برابر ضریب اصطکاک وزنه  $B$  باشد، مسافتی که وزنه  $A$  طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه  $B$  طی می‌کند تا بایستد؟

$\frac{1}{2}$

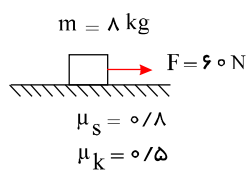
$\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱

۲

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۶۹۴. مطابق شکل روبه‌رو، به جسم ساکنی به جرم  $8\text{ kg}$  نیروی افقی به بزرگی  $60\text{ N}$  وارد می‌شود. اندازه‌ی نیرویی که



از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، بر حسب نیوتون کدام است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱  $40\sqrt{5}$   ۲  $100$    
 ۳  $80$   ۴  $50$

۶۹۵. جسمی به جرم  $10\text{ kg}$  روی سطحی افقی با اعمال نیروی افقی  $\vec{F}$  با سرعت ثابت  $2 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است.

اندازه‌ی نیروی افقی  $\vec{F}$  را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم پس از طی مسافت  $4$  متر متوقف شود؟ (جهت نیروی  $\vec{F}$  ثابت است.)

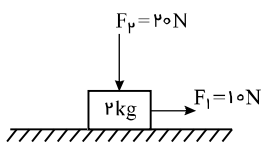
- ۱  $3$   ۲  $4$   ۳  $5$   ۴  $6$

۶۹۶. جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  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  $\vec{F}_1$  حرکت می‌کند. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  حذف شود؛ دو ثانیه پس از این لحظه، بزرگی سرعت جسم چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- ۱  $5$   ۲  $15$   ۳  $25$   ۴  $10$

۶۹۷. در شکل زیر، جسم با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است. اگر اندازه‌ی نیروی  $\vec{F}_1$  را دو برابر

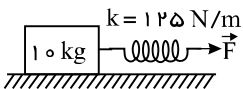


کنیم، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟  $(g = 10\text{ N/kg})$

- ۱  $2/5$   ۲  $4$    
 ۳  $5$   ۴  $8$

۶۹۸. مطابق شکل زیر، فنری به جرم ناچیز را به جسمی به جرم  $10\text{ kg}$  متصل کرده و توسط نیروی  $\vec{F}$  آن را می‌کشیم.

اگر هنگامی که جسم در آستانه‌ی حرکت قرار گرفته است، افزایش طول فنر نسبت به حالت عادی آن برابر با  $20$

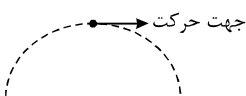


سانتی‌متر شود، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح کدام است؟  $(g = 10\text{ N/kg})$

- ۱  $1$   ۲  $\frac{1}{4}$    
 ۳  $\frac{1}{2}$   ۴  $\frac{1}{5}$

۶۹۹. گلوله‌ای به جرم  $200\text{ g}$  به طور مایل پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر  $2\text{ N}$  باشد، اندازه و

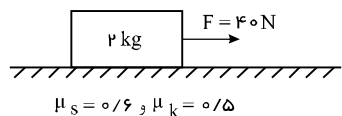
جهت شتاب گلوله در نقطه‌ی اوج (بالاترین نقطه نسبت به محل پرتاب) کدام گزینه است؟  $(g = 10\text{ m/s}^2)$



- ۱  $10\sqrt{2}\text{ m/s}^2$  و  $\searrow$   ۲  $10\sqrt{2}\text{ m/s}^2$  و  $\swarrow$    
 ۳  $5\sqrt{2}\text{ m/s}^2$  و  $\searrow$   ۴  $5\sqrt{2}\text{ m/s}^2$  و  $\swarrow$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۰۰. 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؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



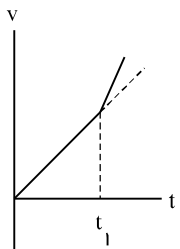
- ۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.
- ۲) حرکت جسم با شتاب  $1 \text{ m/s}^2$  کند می‌شود.
- ۳) حرکت جسم با شتاب  $3 \text{ m/s}^2$  کند می‌شود.
- ۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۷۰۱. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $10 \text{ kg}$  نیروی  $\vec{F} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$  بر حسب نیوتون اعمال می‌شود و جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چه زاویه‌ای بر حسب درجه با راستای حرکت جسم می‌سازد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$ )



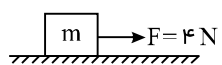
- ۱) ۴۵
- ۲) ۹۰
- ۳) ۳۷
- ۴) ۵۳

۷۰۲. نمودار سرعت - زمان حرکت جسمی که تحت تأثیر دو نیروی افقی و هم‌راستای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t_1$  نیروی  $\vec{F}_1$  حذف شود، کدام گزینه در مورد جهت و اندازه  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  صحیح است؟



- ۱) هم‌جهت هستند و  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$
- ۲) خلاف جهت هستند و  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$
- ۳) خلاف جهت هستند و  $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$
- ۴) هم‌جهت هستند و  $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$

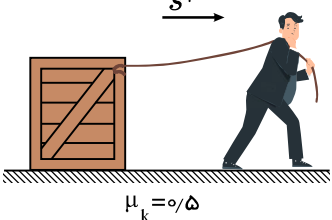
۷۰۳. در شکل زیر جسم  $m$  به جرم  $0.5 \text{ kg}$  روی سطح افقی با سرعت ثابت به بزرگی  $12 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است.



اگر در یک لحظه نیروی افقی  $\vec{F}$  قطع شود، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر می‌ایستد؟

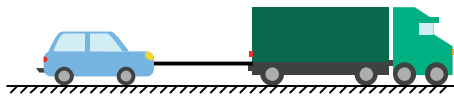
- ۱) ۲۴
- ۲) ۹
- ۳) ۱۲
- ۴) ۱۸

۷۰۴. مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی  $550 \text{ N}$  جعبه‌ای به جرم  $100 \text{ kg}$  را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از  $4 \text{ s}$  طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ۱) ۲٫۲
- ۲) ۲٫۴
- ۳) ۴٫۲
- ۴) ۴٫۴

دینامیک تا اول حرکت دایره ای



۷۰۵. ماشین سنگینی با طنابی محکم، یک خودروی سواری به جرم  $2000\text{ kg}$  را با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  و با نیرویی برابر با  $9000\text{ N}$  روی سطح

خیابانی می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی خودرو با خیابان  $0.1$  باشد، اندازه نیرویی که مقاومت هوا در برابر حرکت

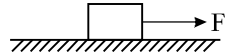
خودرو وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (نیروی مقاومت هوا ثابت است و  $g = 10\frac{N}{kg}$ )

۲۰۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)



۷۰۶. مطابق شکل، نیروی افقی  $F$  را به جسمی ساکن به جرم  $6\text{ kg}$  وارد می‌کنیم. اگر اندازه  $F$  را از صفر افزایش دهیم و در لحظه‌ای که جسم شروع به حرکت می‌کند، آن را ثابت کنیم، پس از

۳ ثانیه از شروع حرکت، سرعت جسم چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ( $\mu_s = 0.6, \mu_k = 0.3, g = 10\frac{N}{kg}$ )

۹ (۴)

۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۸ (۱)

۷۰۷. جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$  از زمان  $t = 0$  بر آن وارد می‌شود،

به طوری که سرعت آن در  $SI$  به صورت  $v = 4t + 6$  با زمان تغییر خواهد کرد. اگر  $6\text{ s}$  پس از اعمال نیروی  $\vec{F}$ ، نیرو

قطع شده و جسم  $12\text{ s}$  پس از قطع  $\vec{F}$  با شتاب ثابت متوقف شود، اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون است؟

۱۲ (۴)

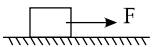
۱۰ (۳)

۲۶ (۲)

۲۲ (۱)

۷۰۸. مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، ساکن است و تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 20\text{ N}$

قرار می‌گیرد و مدتی بعد نیروی  $F$  به تدریج به صفر کاهش می‌یابد. در این صورت چه تعداد از موارد زیر می‌تواند



صحیح باشد؟ الف) جسم حرکت نمی‌کند و ساکن می‌ماند.

ب) ابتدا شتاب دار تندشونده و سپس یکنواخت

پ) ابتدا شتاب دار تندشونده و سپس کندشونده تا توقف

ج) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

هیچ کدام (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۰۹. چوب مکعب‌شکلی به جرم  $5\text{ kg}$  را به نخ بسته و با نیروی ثابت افقی  $15\text{ N}$  روی سطح افقی می‌کشیم و از حال

سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از  $2$  ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  باشد، کل مسافتی که

چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

۳ (۴)

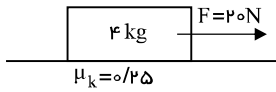
۲٫۵ (۳)

۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۱۰. مطابق شکل، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  با نیروی ثابت واقعی  $20\text{ N}$  از حال سکون روی سطح افقی می کشیم. اگر پس از  $16/2$  متر جابه جایی از نقطه شروع، نخ پاره شود،  $3$  ثانیه پس از پاره شدن نخ، تندی جسم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟



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

- ۱) صفر      ۲)  $1/5$       ۳)  $2/5$       ۴)  $4$

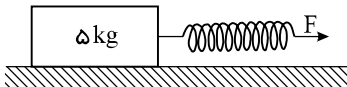
۷۱۱. راننده خودرویی به جرم  $1500\text{ kg}$  که در مسیری افقی و با تندی  $90\text{ km/h}$  در حال حرکت است، مانعی را در مقابل خود می بیند و با شتاب ثابت ترمز می کند و خودرو پس از طی مسافت  $67/5$  متر متوقف می شود. اگر زمان واکنش راننده  $0/2$  ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسط اصطکاک هنگام ترمز کردن چند نیوتون است؟

- ۱)  $2500$       ۲)  $5000$       ۳)  $7500$       ۴)  $10000$

۷۱۲. راننده خودرویی که با تندی  $54\frac{\text{km}}{\text{h}}$  در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول  $22/5$  متر می ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک ها و جاده چقدر است؟

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

- ۱)  $0/6$       ۲)  $0/5$       ۳)  $0/4$       ۴)  $0/3$

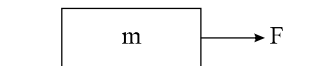


۷۱۳. در شکل زیر، طول اولیه فنر  $40\text{ cm}$  و ثابت فنر  $400\frac{\text{N}}{\text{m}}$  است و جسم در حال سکون است. نیروی  $F$  را به آرامی افزایش می دهیم، وقتی طول فنر به  $47/5\text{ cm}$  می رسد، جسم شروع به حرکت می کند و در ادامه اگر طول فنر را همان  $47/5\text{ cm}$  نگه داریم (نیروی  $F$  ثابت بماند)،

جسم با شتاب ثابت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به حرکت خود ادامه می دهد. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی، کدام است؟

- ۱)  $6/5$       ۲)  $5/4$       ۳)  $4/3$       ۴)  $3/2$

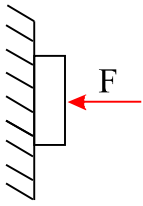
۷۱۴. مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی  $F$  وارد می شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می کند. پس از آنکه به اندازه  $\Delta x$  جابه جا شد، نیروی  $F$  در یک لحظه قطع می شود و پس از آن جسم با طی مسافت  $4\Delta x$  متوقف می شود. نیروی  $F$  چند برابر نیروی اصطکاک است؟



- ۱)  $2$       ۲)  $3$       ۳)  $4$       ۴)  $5$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۱۵. 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؟



$f_1 > f_2, F_1 = F_2$  (۲)

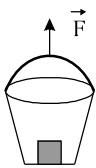
$f_1 = f_2, F_1 = F_2$  (۴)

$f_1 > f_2, F_1 > F_2$  (۱)

$f_1 = f_2, F_1 < F_2$  (۳)

$(\mu_s > \mu_k)$

۷۱۶. در شکل زیر درون سطلی به جرم  $1.5\text{ kg}$ ، وزنه‌ای به جرم  $1\text{ kg}$  گذاشته شده و با نیروی قائم  $\vec{F}$  به سمت بالا حرکت داده می‌شود. اگر اندازه‌ی نیرویی که از سوی وزنه به کف سطل وارد می‌شود  $12\text{ N}$  باشد، اندازه‌ی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟



$(g = 10 \frac{N}{kg})$

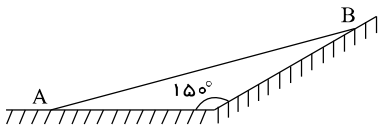
۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۷۱۷. مطابق شکل زیر، میله‌ی  $AB$  به جرم  $1\text{ kg}$  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  $1/3$  است. چنانچه میله در آستانه‌ی حرکت باشد، اندازه‌ی نیرویی که دیوار مایل به میله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$(g = 10 \frac{N}{Kg})$

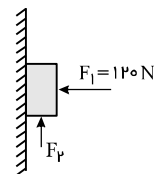
$\frac{20}{10 - \sqrt{3}}$  (۴)

$\frac{20}{10 + \sqrt{3}}$  (۳)

$100\sqrt{3}$  (۲)

$\frac{10 + \sqrt{3}}{20}$  (۱)

۷۱۸. در شکل زیر جسم  $m = 4\text{ kg}$  در آستانه‌ی حرکت قرار دارد. اندازه‌ی اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین اندازه‌ی نیروی قائم  $F_2$  برابر با چند نیوتون است؟



$(g = 10\text{ N/kg}, \mu_s = 0.25)$

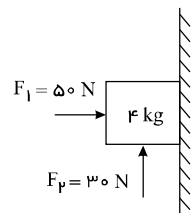
۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۰ (۴)

۳۰ (۳)

۷۱۹. در شکل زیر نیروهای  $F_1 = 50\text{ N}$  و  $F_2 = 30\text{ N}$  بر جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  وارد می‌شوند و جسم در آستانه‌ی حرکت به سمت پایین است. از جرم جسم چند گرم بکاهیم تا جسم در آستانه‌ی حرکت به سمت بالا قرار گیرد؟



$(g = 10\text{ N/kg})$

۲۰۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

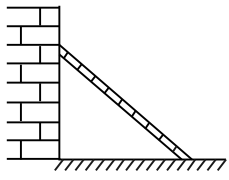
۱۰۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)



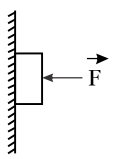
دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۲۰. در شکل زیر، نردبانی به جرم  $20\text{ kg}$  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 می کند. به اندازه نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می کند، کدام است؟  $(g = 10\text{ N/kg})$



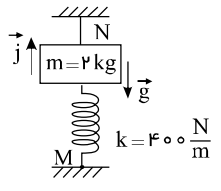
- ۱  $\frac{3}{5}$     
  ۲  $\frac{3}{4}$     
  ۳  $\frac{2}{5}$     
  ۴  $\frac{2}{3}$

۷۲۱. مطابق شکل زیر جسم  $m = 2\text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  قرار دارد، با سرعت ثابت  $40\frac{m}{s}$  در راستای قائم پایین می آید. اگر در یک لحظه اندازه نیروی افقی  $\vec{F}$  بدون تغییر جهت آن دو برابر شود، مسافت طی شده توسط جسم ۲ ثانیه پس از این لحظه چند متر است؟  $(g = 10\frac{N}{kg})$



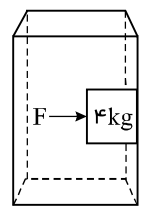
- ۱ ۲۰    
  ۲ ۱۰۰    
  ۳ ۶۰    
  ۴ ۸۰

۷۲۲. در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است و نیروی وارد بر سطح در نقطه  $M$  برابر با  $12\vec{j}$  در  $SI$  است. اگر طول عادی فنر برابر با  $12\text{ cm}$  باشد، طول فنر در این حالت و نیروی کشش نخ به ترتیب از راست به چپ در  $SI$  کدام است؟



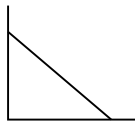
- (جرم فنر و نخ ناچیز است و  $g = 10\frac{N}{kg}$ )
- ۱  $32$  و  $0.09$     
  ۲  $8$  و  $0.09$
- ۳  $8$  و  $0.15$     
  ۴  $32$  و  $0.15$

۷۲۳. آسانسوری که در حال حرکت به سمت پایین است، با شتابی به بزرگی  $2.5\text{ m/s}^2$  در حال توقف است. شخصی درون این آسانسور، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  را با نیروی افقی  $F = 120\text{ N}$  به دیواره قائم آسانسور می فشارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی دیواره آسانسور با جسم برابر  $0.5$  باشد و در مدت حرکت آسانسور، جسم روی دیواره نلغزد، نیروی برآیندی که جسم به دیواره آسانسور وارد می کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10\text{ m/s}^2)$



- ۱ ۵۰    
  ۲  $30\sqrt{17}$
- ۳ ۱۳۰    
  ۴  $60\sqrt{5}$

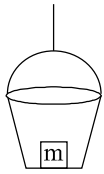
۷۲۴. مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $40\text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان  $\frac{3}{4}$  باشد، در آستانه لغزیدن نردبان، نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می



- شود چه زاویه ای با راستای قائم می سازد؟  $(\sin 37^\circ = 0.6)$  و  $g = 10\text{ N/kg}$
- ۱  $30^\circ$     
  ۲  $37^\circ$     
  ۳  $53^\circ$     
  ۴  $60^\circ$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۲۵. در شکل مقابل، جرم جسم درون سطل  $5kg$  و جرم سطل  $1kg$  می باشد. اگر کل مجموعه به وسیله طنابی با نیروی  $T$  به صورت کندشونده با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  بالا رود، اندازه نیروی کشش طناب و اندازه نیرویی که جسم به کف سطل



وارد می کند، به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴،۱۲ (۴)

۵،۱۸ (۳)

۴،۱۸ (۲)

۵،۱۲ (۱)

۷۲۶. در شرایط خلأ، به جسمی به جرم  $100kg$  که روی سطح زمین قرار دارد، نیروی ثابت  $F$  در راستای قائم و به طرف بالا وارد می شود، به طوری که جسم از حال سکون و با شتاب  $5 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت می کند. اگر پس

از  $20s$  نیروی  $F$  حذف شود، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی بر حسب متر از سطح زمین بالا می رود؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

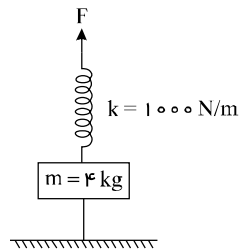
۱۵۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۷۲۷. در مجموعه شکل زیر که در حال تعادل قرار دارند، نیروی کشش نخ برابر  $10N$  است، اگر طول عادی فنر  $24cm$  باشد، طول فنر در حالت کشیده چند سانتی متر است؟



۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۷۲۸. جسمی به جرم  $1kg$  درون آسانسوری که با سرعت ثابت  $10m/s$  در حال حرکت به طرف بالا می باشد، قرار دارد. اگر آسانسور در مدت زمان  $5s$  با شتاب ثابت متوقف شود، اندازه نیرویی که کف آسانسور در این مدت به جسم وارد می کند برابر با چند نیوتون است؟  $(g = 10N/kg)$

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

۷۲۹. به جسمی به جرم  $2kg$ ، نیروی ثابت  $\vec{F}$  در راستای قائم و رو به بالا وارد می شود. اگر جسم از حال سکون با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت کند، بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتن است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  و مقاومت هوا

ناچیز فرض شود.

۲۴ (۴)

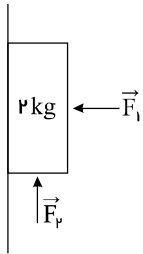
۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۴ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۳۰. مطابق شکل با وارد شدن نیروی افقی  $F_1 = 40\text{ N}$  جسم روی دیوار قائم به حالت سکون قرار دارد. اگر نیروی قائم  $F_2 = 40\text{ N}$ ، به جسم وارد شود، کدام مورد درست است؟



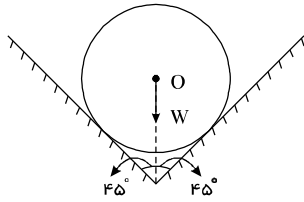
۱) جسم ساکن می ماند.

۲) جسم رو به بالا شروع به حرکت می کند.

۳) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، افزایش می یابد.

۴) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، کاهش می یابد.

۷۳۱. در شکل زیر، کره ای همگن به جرم  $5\text{ kg}$  درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره ها، نیروی چند نیوتون را وارد می کند؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



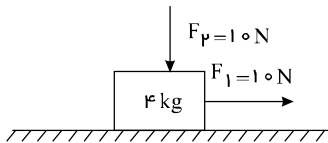
۲) ۲۵

۱) ۲۰

۴)  $50\sqrt{2}$

۳)  $25\sqrt{2}$

۷۳۲. در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، زاویه  $\theta_1$  را با سطح افقی می سازد. اگر نیروی  $F_2$  را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، زاویه  $\theta_2$  را با سطح افقی می سازد. کدام درست است؟



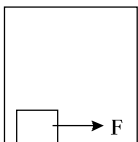
۲)  $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$

۱)  $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$

۴)  $\theta_2 > \theta_1$

۳)  $\theta_2 < \theta_1$

۷۳۳. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  روی کف آسانسوری که به سمت بالا در حال حرکت است قرار دارد. این جسم تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 8\text{ N}$  روی سطح افقی قرار دارد و با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و کف آسانسور  $0.2$  باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی شتاب را بر حسب  $\frac{m}{s^2}$  و نوع حرکت آسانسور کدام گزینه است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )



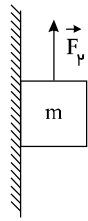
۲) ۵، کندشونده

۱) ۴، تندشونده

۴) ۴، کندشونده

۳) ۵، تندشونده

دینامیک تا اول حرکت دایره ای



۷۳۴. جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  را مطابق شکل زیر با نیروهای افقی  $F_1 = 40\text{ N}$  و عمودی  $F_p$  به دیوار تکیه داده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جسم با دیوار  $0.5$  باشد،  $F_p$  حداقل چند نیوتون باشد تا جسم در حال سکون باقی بماند؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱۰۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۴۰ (۴)

۷۳۵. درون آسانسوری ساکن، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  که به فنری قائم آویزان است، در حال تعادل قرار دارد. وقتی آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند، طول فنر برابر با  $14\text{ cm}$  و وقتی از حال سکون با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، طول فنر برابر با  $16\text{ cm}$  می‌شود. ثابت این فنر چند واحد  $SI$  است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  و جرم فنر ناچیز است.

- ۲۰ (۱)      ۴ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۴۰۰ (۴)

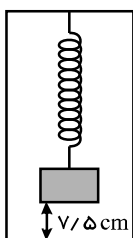
۷۳۶. ابتدا کودکی به جرم  $40\text{ kg}$  سوار آسانسور ساکنی می‌شود و آسانسور با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. در حالت دوم شخصی به جرم  $m$  سوار این آسانسور ساکن شده و آسانسور با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازه‌ی وزن ظاهری کودک و شخص یکسان باشد،  $m$  چند کیلوگرم است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۲۰ (۱)      ۲۶٫۵ (۲)      ۴۰ (۳)      ۶۰ (۴)

۷۳۷. آسانسوری با شتاب ثابت در حال حرکت است. گلوله‌ای به جرم  $200\text{ g}$  از یک نخ سبک و از سقف آسانسور آویزان شده است. اگر حداکثر نیروی کشش قابل تحمل نخ برابر  $1$  نیوتون باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بزرگی شتاب آسانسور بر حسب متر بر مجذور ثانیه و نوع حرکت آسانسور می‌تواند صحیح باشد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱ (۱) تندشونده به سمت بالا      ۲ (۲) کندشونده به سمت بالا  
۱ (۳) تندشونده به سمت پایین      ۲ (۴) کندشونده به سمت پایین

۷۳۸. در شکل زیر وزنه‌ای توسط فنری از سقف آسانسوری که ساکن است، آویزان و در حال تعادل است. طول اولیه‌ی فنر  $15\text{ cm}$  بوده که در اثر آویزان بودن وزنه، طولش به  $18\text{ cm}$  رسیده است. اگر فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور  $7.5\text{ cm}$  باشد، آسانسور حداقل با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه بالا رود تا وزنه به کف آسانسور برسد؟



$(k_{\text{فنر}} = 200 \frac{N}{m} \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2})$

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

۷۳۹. در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیشتر 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

۷۴۰. جسمی به جرم  $5\text{kg}$  کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه بالای  $2\text{m/s}^2$  به سمت بالا می‌رود. نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود  $N$  است و وقتی با شتاب رو به پایین  $2\text{m/s}^2$  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

۷۴۱. شخصی با طناب سبکی، جسمی به جرم  $m$  را با شتاب ثابت  $\frac{g}{4}$  از حال سکون از سطح زمین بالا می‌برد. هنگامی که جسم به ارتفاع  $h$  می‌رسد، کاری که شخص انجام داده است، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر بگیرید.)

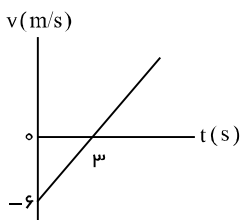
- ۱)  $\frac{3}{4}$   
 ۲)  $\frac{5}{4}$   
 ۳)  $\frac{4}{5}$   
 ۴)  $\frac{4}{3}$

۷۴۲. درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  و به صورت تندشونده در حال پایین آمدن است، جسمی به جرم  $4\text{kg}$  با نیروی افقی  $\vec{F}$  به دیواره آسانسور فشرده شده است. کمینه اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون باشد تا جسم سقوط نکند؟

( $g = 10\frac{N}{kg}$ ,  $\mu_s = 0.5$ )

- ۱) ۶۴  
 ۲) ۴۸  
 ۳) ۹۶  
 ۴) ۳۲

۷۴۳. با فرض جهت مثبت به سمت بالا، نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسوری مطابق شکل زیر است. اگر شخصی به جرم  $50\text{kg}$  روی ترازویی در کف آسانسور قرار داشته باشد، اندازه تفاضل دو عددی که ترازو در سه ثانیه اول و سه ثانیه دوم نشان می‌دهد، برابر با چند نیوتون است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )



- ۱) صفر  
 ۲) ۱۰۰  
 ۳) ۲۰۰  
 ۴) ۴۰۰

۷۴۴. وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  را با طناب سبکی با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  تندشونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

- ۱) ۱۴  
 ۲) ۷  
 ۳) ۴  
 ۴) ۲

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۴۵. وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  را به فنر سبکی به طول  $40\text{cm}$  که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور  $140\text{cm}$  است. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به  $136\text{cm}$  می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

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

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۱ (۲)

$\frac{2}{3}$  (۱)

۷۴۶. شخصی با وزن  $W$  درون آسانسور روی ترازو ایستاده است و آسانسور در حال حرکت است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر  $F$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$F = W$  (۱)

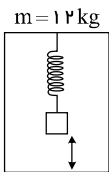
$F > W$  (۲)

$F < W$  (۳)

(۴) بسته به نوع حرکت آسانسور، هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشند.

۷۴۷. در شکل زیر، وزنه‌ای که به فنری متصل است، از سقف آسانسوری که ساکن است آویزان شده و در حال تعادل است. طول اولیه فنر  $160\text{cm}$  بوده که در اثر آویزانی طول آن به  $190\text{cm}$  رسیده است، اگر فاصله وزنه از کف آسانسور  $9.5\text{cm}$  باشد، آسانسور حداقل با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه بالا رود تا وزنه به کف آسانسور

برسد؟ ( $k = 400$  و  $g = 10\frac{m}{s^2}$ )



۶ (۴)

۵ (۳)

$4.5$  (۲)

$3.16$  (۱)

۷۴۸. جسمی به جرم  $m$  با شتاب ثابتی که بزرگی آن  $60\%$  درصد اندازه شتاب گرانش در سطح زمین است، در ظرف پر از مایع روی سطح زمین سقوط می‌کند. اندازه نیرویی که از طرف مایع به جسم وارد می‌شود،  $8$  نیوتون است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

۴ (۴)

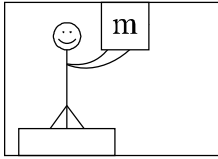
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۴۹. مطابق شکل روبه‌رو شخصی به جرم  $30\text{ kg}$  درون آسانسوری که با شتاب ثابت در حال حرکت است، بر روی یک ترازو ایستاده است و جسمی را به جرم  $0,75\text{ kg}$  مطابق شکل به دست گرفته است، اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد و اندازه نیرویی که از طرف سقف به جسم وارد می‌شود، به ترتیب برابر  $375\text{ N}$  و  $26,5\text{ N}$  باشد، اندازه نیرویی که شخص



به جسم وارد می‌کند، به طور تقریبی چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

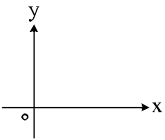
۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

۶۵ (۴)

۶۰ (۳)

۷۵۰. وزنه‌ای به جرم  $m$  را به یک فنر که ثابت آن  $k = 200 \frac{N}{m}$  و طول آن  $50\text{ cm}$  است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به  $65\text{ cm}$  می‌رسد. آسانسور با چه شتابی بر حسب



متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به  $60\text{ cm}$  برسد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$\vec{a} = \frac{20}{3} \vec{j}$  (۴)

$\vec{a} = -\frac{20}{3} \vec{j}$  (۳)

$\vec{a} = \frac{10}{3} \vec{j}$  (۲)

$\vec{a} = -\frac{10}{3} \vec{j}$  (۱)

۷۵۱. جسمی به وزن  $8\text{ N}$  را به فنری به طول  $20\text{ cm}$  و ثابت  $k = 2 \frac{N}{cm}$  می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی متر می‌رسد؟

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

۲۳,۲ (۴)

۲۷,۲ (۳)

۱۶,۸ (۲)

۲۰,۸ (۱)

۷۵۲. شخصی به جرم  $60\text{ kg}$  درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت  $a$  رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت  $2a$  رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این حالت نشان می‌دهد،  $270\text{ N}$  است.  $a$  چند متر بر مربع ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$\frac{3}{4}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۵۳. فنری به طول  $42\text{ cm}$  را به سقف آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه  $3$  کیلوگرمی آویزان می‌کنیم. اگر ثابت فنر  $400 \frac{N}{m}$  باشد و آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین  $2 \frac{m}{s^2}$  در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی‌متر

است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴۶ (۴)

۴۸ (۳)

۵۱ (۲)

۴۹ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۵۴. 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)

$$\sqrt{\frac{2}{5}M^2 Lg} \quad (۴) \quad \sqrt{\frac{8}{5}M^2 Lg} \quad (۳) \quad \frac{2}{5}M \cdot Lg \quad (۲) \quad \frac{8}{5}M \cdot Lg \quad (۱)$$

۷۵۵. جسمی به جرم  $2kg$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت  $5\frac{m}{s}$  در حال حرکت است. اگر نیروی افقی  $F = 3N$  در جهت حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند  $\frac{kg \cdot m}{s}$  می‌شود؟

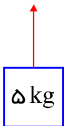
$$38 \quad (۴) \quad 22 \quad (۳) \quad 18 \quad (۲) \quad 12 \quad (۱)$$

۷۵۶. متحرکی به جرم  $5kg$  با شتاب ثابت بر خط راست در حال حرکت است. اگر در لحظه‌ی  $t = 0$  تکانه‌ی آن برابر با  $300\frac{kg \cdot m}{s}$  باشد و پس از ۱۰ ثانیه به  $500\frac{kg \cdot m}{s}$  برسد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$10 \quad (۴) \quad 5 \quad (۳) \quad 4 \quad (۲) \quad 3 \quad (۱)$$

۷۵۷. در شکل زیر به جسم ۵ کیلوگرمی نیروی  $F = 60N$  در راستای قائم و به طرف بالا وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. ۵ ثانیه پس از آغاز حرکت، بزرگی تکانه‌ی جسم در  $SI$  کدام است؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

$$F = 60N$$



$$35 \quad (۴) \quad 50 \quad (۳) \quad 60 \quad (۲) \quad 10 \quad (۱)$$

۷۵۸. در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم  $200g$  از ارتفاع ۲۰ متری یک توده‌ی شنی با سرعت  $15\frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود و پس از فرو رفتن در راستای قائم در توده‌ی شنی متوقف می‌شود. اگر مدت زمان حرکت گلوله در توده‌ی شنی تا لحظه‌ی توقف کامل آن ۰٫۱ ثانیه باشد، اندازه‌ی نیروی متوسطی که از طرف توده‌ی شنی به گلوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )

$$5 \quad (۴) \quad 48 \quad (۳) \quad 50 \quad (۲) \quad 52 \quad (۱)$$

۷۵۹. در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را از سطح زمین با زاویه‌ی  $45^\circ$  بالای سطح افق با سرعت اولیه‌ی  $80\frac{m}{s}$  پرتاب می‌کنیم. بزرگی تغییر اندازه‌ی حرکت گلوله بین لحظه‌های  $t = 3s$  تا  $t = 6s$ ، چند کیلوگرم متر بر ثانیه می‌باشد؟ ( $g = 10\frac{m}{s}$ )

$$4\sqrt{2} \quad (۴) \quad 6 \quad (۳) \quad 18\sqrt{2} \quad (۲) \quad 4 \quad (۱)$$



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۶۰. اندازه‌ی تکانه‌ی جسمی که با سرعت ثابت و در مسیری مستقیم در حال حرکت است  $\frac{kg \cdot m}{s}$  ۲۴ است. نیروی ثابت  $\vec{F}$  در راستای حرکت جسم و به مدت زمانی ۲s به جسم وارد شده و سرعت جسم را به  $\frac{1}{3}$  مقدار اولیه و در خلاف جهت حرکت اولیه آن می‌رساند. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

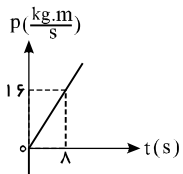
۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۷۶۱. نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی به جرم  $2,5 kg$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0,2$  حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟



۷ (۴)

۳ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

۷۶۲. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

(۱) اگر برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد، تکانه آن صفر است.

(۲) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.

(۳) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد، اندازهٔ سرعت آن حتماً تغییر می‌کند.

(۴) در حرکت شتاب‌دار تندشونده بر روی خط راست، بردارهای سرعت و نیرو هم جهت‌اند.

۷۶۳. متحرکی به جرم ۶ کیلوگرم از حال سکون و با شتاب ثابت  $0,5 m/s^2$  در مسیری مستقیم به حرکت در می‌آید. بعد از چه مدت زمانی بر حسب ثانیه، اندازه‌ی تکانه‌ی آن به  $12 kg \cdot m/s$  می‌رسد؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰,۲۵ (۱)

۷۶۴. گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود. این گلوله بعد از رسیدن به زمین  $0,3$  ثانیه طول می‌کشد تا سرعتش به صفر برسد. بزرگی نیروی متوسطی که در این  $0,3$  ثانیه به گلوله وارد می‌شود، چند برابر وزن گلوله است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۷۶۵. جسمی به جرم  $3 kg$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت  $5 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. اگر نیروی افقی  $F = 4 N$  در خلاف جهت حرکت جسم به مدت ۳ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت تکانه جسم چند  $\frac{kg \cdot m}{s}$  می‌شود؟

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۲۷ (۲)

۳ (۱)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

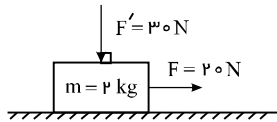
۷۶۶. چکشی به جرم  $4\text{ kg}$  با سرعت  $10\text{ m/s}$  به انتهای میخی برخورد کرده و با سرعت  $5\text{ m/s}$  در همان راستا برمی گردد. اگر متوسط اندازه‌ی نیروی وارد بر میخ  $6000\text{ N}$  باشد، زمان برخورد چکش چند ثانیه است؟

- ۱  $10^{-2}$      
  ۲  $2 \times 10^{-2}$      
  ۳  $\frac{1}{3} \times 10^{-2}$      
  ۴  $\frac{1}{2} \times 10^{-2}$

۷۶۷. جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت ثابت  $10\text{ m/s}$  در حال حرکت است. اگر نیرویی افقی به بزرگی  $5\text{ N}$  در خلاف جهت حرکت جسم به مدت  $2\text{ s}$  به جسم وارد شود، در پایان این مدت، اندازهٔ تکانهٔ جسم چند واحد  $SI$  خواهد شد؟

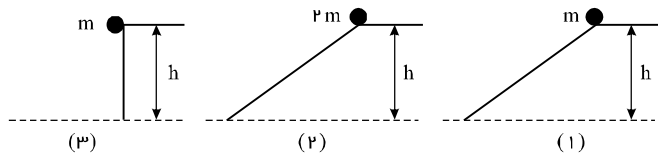
- ۱  $50$      
  ۲  $20$      
  ۳  $60$      
  ۴  $30$

۷۶۸. در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی  $0.5$  و  $0.3$  باشد، تغییر تکانهٔ جسم در مدت  $2$  ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



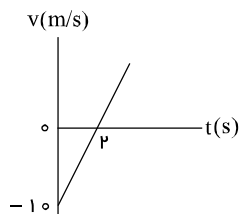
- ۱ صفر     
  ۲  $9$      
  ۳  $10$      
  ۴  $28$

۷۶۹. سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود، کدام مورد درست است؟



- ۱ انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.  
 ۲ بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.  
 ۳ تکانهٔ هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.  
 ۴ هر سه مورد درست است.

۷۷۰. نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم  $4\text{ kg}$  که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تغییرات تکانهٔ این متحرک در  $2$  ثانیهٔ دوم حرکت چند  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$  است؟



- ۱  $10$      
  ۲  $20$      
  ۳  $40$      
  ۴  $80$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۷۱. جسمی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  به بزرگی  $12N$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی بر روی خط راست در حال حرکت است. اگر تکانه جسم در لحظه  $t = 1s$  برابر با  $p$  و در لحظه  $t = 3s$  برابر با  $(\frac{-p}{2})$  باشد، بزرگی تکانه جسم در لحظه  $t = 5s$  در  $SI$  کدام است؟

۳۲ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

۷۷۲. اگر اندازه تکانه جسمی با جرم ثابت در  $SI$  از  $40$  به  $44$  برسد، تندی آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۴ (۴)

۸۴ (۳)

۱۰ (۲)

۲۱ (۱)

۷۷۳. متحرکی در راستای محور  $x$ ها در حال حرکت است. اگر شتاب متوسط متحرک در یک بازه زمانی مشخص برابر با صفر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت متحرک در این بازه زمانی الزاماً صحیح است؟

(۲) جابه‌جایی متحرک صفر است.

(۱) حرکت متحرک یکنواخت است.

(۴) تندی متحرک در ابتدا و انتهای بازه زمانی صفر است.

(۳) تغییر تکانه متحرک صفر است.

۷۷۴. راننده‌ای به جرم  $80kg$  که اتومبیلی را با تندی ثابت  $108 \frac{km}{h}$  می‌راند، به مانعی برخورد کرده و پس از  $0.2s$  می‌ایستد. اگر اتومبیل دارای کیسه هوا بود، مدت برخورد راننده را  $0.6s$  افزایش می‌داد. در این صورت، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر راننده در حین برخورد، چند نیوتون کاهش می‌یافت؟

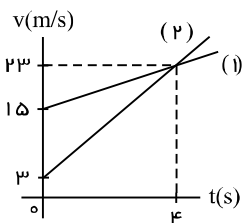
۱۲۰۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۴۰۰۰ (۲)

۹۰۰۰ (۱)

۷۷۵. نمودار سرعت - زمان دو متحرک به جرم‌های  $m_1 = 2kg$  و  $m_2 = 1kg$  که روی خطی راست در حال حرکتند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه تکانه این دو متحرک برابر می‌شود؟



۱۵ (۲)

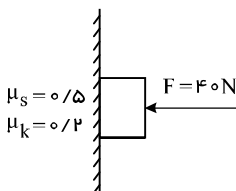
۱۸ (۱)

۲۷ (۴)

۲۰ (۳)

۷۷۶. جسم ساکنی به جرم  $2kg$  توسط نیروی افقی  $F = 40N$  به دیواری قائم تکیه داده شده است. اگر اندازه نیروی

$F$  ناگهان  $10N$  کاهش یابد، تغییر تکانه جسم پس از  $5s$  چند  $\frac{kgm}{s}$  خواهد شد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۳۵ (۲)

صفر (۱)

۱۴۰ (۴)

۷۰ (۳)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۷۷. گلوله‌ای به جرم  $200g$  در شرایط خلاء از ارتفاع  $45$  متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع  $20$  متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین  $2ms$  باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱)  $250$       ۲)  $500$       ۳)  $2500$       ۴)  $5000$

۷۷۸. در شرایط خلأ تویی به جرم  $400g$  از ارتفاع  $40$  متری یک توده‌شن با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  در راستای قائم متوقف می‌شود، اگر مدت زمان حرکت گلوله در توده تا توقف کامل  $0.2$  ثانیه باشد، اندازه نیروی متوسطی که از طرف توده به توپ وارد می‌شود، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱)  $8$       ۲)  $64$       ۳)  $4$       ۴)  $16$

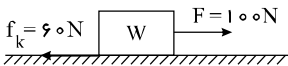
۷۷۹. جسمی به جرم  $20kg$  با سرعت ثابت  $\vec{v} = (5 \frac{m}{s})\vec{i}$  در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص  $\vec{F}_{net} = (4N)\vec{i}$  به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

- ۱)  $20$       ۲)  $25$       ۳)  $40$       ۴)  $50$

۷۸۰. گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم از ارتفاع  $20$  متری، روی سطح سنگ‌فرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی  $10 \frac{m}{s}$  رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی  $0.2s$  باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)

- ۱)  $5$       ۲)  $10$       ۳)  $20$       ۴)  $30$

۷۸۱. شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن  $W$  را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در  $SI$  چقدر است؟



- ۱)  $40\sqrt{2}$       ۲)  $40$       ۳)  $400$       ۴)  $400\sqrt{2}$

۷۸۲. گلوله‌ای به جرم  $50$  گرم روی سطح افقی، مسیر دایره‌ای به شعاع  $2$  متر را هر  $1.57s$  یک دور می‌زند. شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مربع ثانیه است و اندازه تغییر تکانه آن در مدت نصف دوره، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- ۱)  $0.4$  و  $32$       ۲)  $0.8$  و  $32$       ۳)  $0.4$  و  $16$       ۴)  $0.8$  و  $16$

۷۸۳. تکانه اتومبیلی به جرم یک تن با تکانه ی کامیونی به جرم پنج تن برابر است. انرژی جنبشی کامیون چند برابر انرژی جنبشی اتومبیل است؟

- ۱)  $5$       ۲)  $25$       ۳)  $\frac{1}{25}$       ۴)  $\frac{1}{5}$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۸۴. تکانه جسم  $A$  برابر با تکانه جسم  $B$  است. اگر جرم جسم  $A$  دو برابر جرم جسم  $B$  باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی جسم  $B$  است؟

- ۱) ۲     
  ۲)  $\sqrt{2}$      
  ۳)  $\frac{1}{2}$      
  ۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۷۸۵. جسمی به جرم  $4\text{kg}$  با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  در حرکت است. اگر با تغییر سرعت جسم، انرژی جنبشی آن ۹ برابر شود. بزرگی تکانه آن در  $SI$  چه قدر افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۱۲     
  ۲) ۸۰     
  ۳) ۳۲۰     
  ۴) ۳۶۰

۷۸۶. انرژی جنبشی یک دونه ۴۰ کیلوگرمی با انرژی جنبشی یک گلوله  $100$  گرمی برابر است. در این حالت، بزرگی تکانه دونه چند برابر بزرگی تکانه گلوله است؟

- ۱) ۱     
  ۲) ۲     
  ۳) ۵     
  ۴) ۲۰

۷۸۷. اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه تکانه آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۱) ۲۰     
  ۲) ۲۵     
  ۳) ۵۰     
  ۴) ۷۵

۷۸۸. اگر اندازه تکانه جسمی ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (جرم جسم ثابت است.)

- ۱) ۴۰     
  ۲) ۲۲     
  ۳) ۲۰     
  ۴) ۴۴

۷۸۹. انرژی جنبشی الکترونی  $1.8\text{eV}$  است. تکانه آن در  $SI$  چقدر است؟ (  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$  و  $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{kg}$  )

- ۱)  $3.6 \times 10^{-25}$      
  ۲)  $3.6 \times 10^{-26}$      
  ۳)  $7.2 \times 10^{-25}$      
  ۴)  $7.2 \times 10^{-26}$

۷۹۰. جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با سرعت  $72 \frac{km}{h}$  در حرکت است. اگر با تغییر تندی جسم انرژی جنبشی آن ۱۹ درصد کاهش یابد، بزرگی تکانه آن چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱)  $2\text{kg} \cdot m/s$ ، زیاد می‌شود     
  ۲)  $4\text{kg} \cdot m/s$ ، زیاد می‌شود  
 ۳)  $2\text{kg} \cdot m/s$ ، کم می‌شود     
  ۴)  $4\text{kg} \cdot m/s$ ، کم می‌شود

۷۹۱. دو جسم  $A$  و  $B$  با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم  $B$ ، ۵ برابر انرژی جنبشی جسم  $A$  باشد، نسبت جرم  $A$  به جرم  $B$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{5}$      
  ۲) ۱     
  ۳)  $\sqrt{5}$      
  ۴) ۵

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۹۲. اگر جرم جسم  $B$ ،  $\frac{5}{8}$  جرم جسم  $A$  و تکانه جسم  $A$ ،  $\frac{4}{3}$  تکانه جسم  $B$  باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم  $A$  به انرژی جنبشی جسم  $B$ ، کدام است؟

- ۱  $\frac{10}{9}$      
  ۲  $\frac{9}{10}$      
  ۳  $\frac{6}{5}$      
  ۴  $\frac{5}{6}$

۷۹۳. اگر تکانه جسمی  $5.6$  واحد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن  $44$  درصد تغییر خواهد کرد. اندازه تکانه اولیه جسم چند واحد  $SI$  بوده است؟

- ۱  $26$      
  ۲  $36$      
  ۳  $28$      
  ۴  $38$

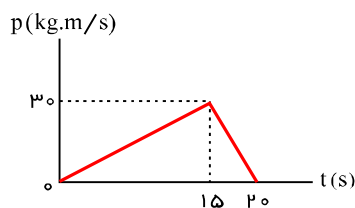
۷۹۴. اگر جرم جسمی  $16$  برابر شود، انرژی جنبشی آن  $75$  درصد کاهش می‌یابد، اندازه تکانه این جسم چند برابر می‌شود؟

- ۱  $2$      
  ۲  $4$      
  ۳  $6$      
  ۴  $8$

۷۹۵. دو متحرک  $A$  و  $B$  در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی  $A$ ،  $4$  برابر انرژی جنبشی  $B$  است. اگر جرم  $A$ ،  $2\text{kg}$  باشد، جرم  $B$  چند کیلوگرم است؟

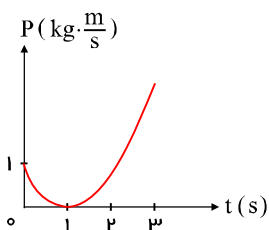
- ۱  $8$      
  ۲  $4$      
  ۳  $1$      
  ۴  $0.5$

۷۹۶. نمودار شکل مقابل، اندازه تکانه‌ی جسمی به جرم  $2\text{kg}$  را که در مسیری مستقیم و افقی حرکت می‌کند بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر نیروی ثابت افقی  $\vec{F}$  در  $15$  ثانیه‌ی ابتدای حرکت به جسم وارد و سپس قطع شده باشد، اندازه‌ی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون بوده است؟



- ۱  $2$      
  ۲  $4$      
  ۳  $6$      
  ۴  $8$

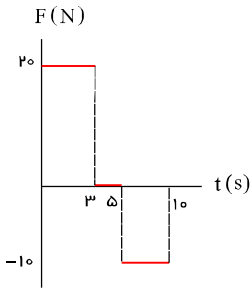
۷۹۷. نمودار تکانه - زمان متحرکی به جرم  $0.5\text{kg}$  به صورت سهمی شکل زیر است. تغییرات سرعت متحرک در ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- ۱  $2$      
  ۲  $3$      
  ۳  $6$      
  ۴  $8$

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۹۸. شکل زیر نمودار نیروی وارد بر جسمی به جرم  $2\text{kg}$  است که با سرعت اولیه‌ی  $10 \frac{m}{s}$  روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. سرعت جسم در لحظه‌ی  $t = 10\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟



-۱۰ (۲)

-۵ (۱)

۱۵ (۴)

۵ (۳)

۷۹۹. در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم  $m$  را در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بردار تغییر اندازه حرکت گلوله بین لحظه‌های  $t_1 = 2\text{s}$  و  $t_2 = 6\text{s}$  در  $SI$  برابر با  $-25\vec{j}$  باشد، چند گرم است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۲۵۰ (۴)

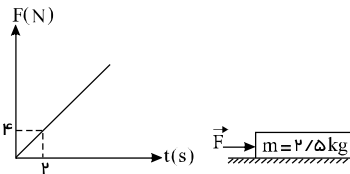
۶۲۵ (۳)

۵۷۵ (۲)

۵۰۰ (۱)

۸۰۰. 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؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



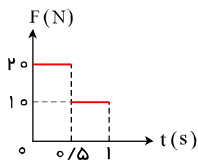
۲۴ (۲)

۱۰ (۱)

۴۸ (۴)

۸ (۳)

۸۰۱. نمودار نیروی افقی وارد بر جسم ساکنی به جرم  $2\text{kg}$  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؟



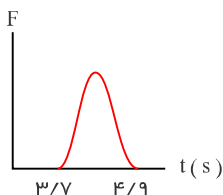
۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۸۰۲. نمودار اندازه نیروی خالص وارد بر توپ در بازی چوگان بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر مساحت سطح زیر نمودار برابر با  $14.4$  واحد  $SI$  باشد، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر توپ طی این مدت برابر با چند نیوتون است؟



۸ (۲)

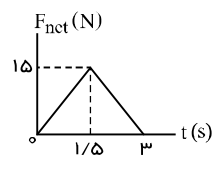
۶ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۸۰۳. شکل زیر، منحنی نیروی خالص وارد بر یک توپ را بر حسب زمان نمایش می‌دهد. اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر آن در ۳ ثانیهٔ اول چند نیوتون است؟

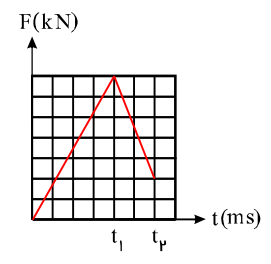


- ۱) ۷٫۵
- ۲) ۱۰
- ۳) ۱۲٫۵
- ۴) ۱۴٫۵

۸۰۴. معادلهٔ بردار تکانهٔ جسمی بر حسب زمان در SI به صورت  $\vec{p} = 3t^2\vec{i} - \lambda t\vec{j}$  است. بردار نیروی متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  در SI کدام است؟

- ۱)  $12\vec{i} - 16\vec{j}$
- ۲)  $24\vec{i} + 16\vec{j}$
- ۳)  $12\vec{i} - 8\vec{j}$
- ۴)  $8\vec{i} + \frac{8}{3}\vec{j}$

۸۰۵. شکل زیر منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای جسمی که به آن ضربه زده شده است، نشان می‌دهد. نیروی خالص وارد بر جسم در بازهٔ صفر تا  $t_1$  چند برابر نیروی خالص متوسط وارد بر آن در بازهٔ  $t_1$  تا  $t_2$  است؟ (محورهای افقی و عمودی به قسمت‌های مساوی تقسیم شده‌اند.)



- ۱) ۱
- ۲)  $\frac{7}{9}$
- ۳) ۲
- ۴)  $\frac{12}{9}$

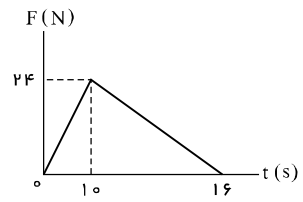
۸۰۶. معادلهٔ مکان - زمان جسمی به جرم  $500g$  که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 + 4t - 2$  است. تکانهٔ جسم در بازهٔ زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  چند  $kg \cdot m/s$  تغییر می‌کند؟

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۸۰۷. مساحت محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان از جنس کدام یک از کمیت‌های فیزیکی زیر است؟

- ۱) انرژی
- ۲) سرعت
- ۳) تکانه
- ۴) شتاب

۸۰۸. شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر متحرکی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر آن از لحظهٔ صفر تا لحظهٔ  $t = 12s$  برابر با چند نیوتون خواهد بود؟



- ۱) ۱۰
- ۲)  $\frac{40}{3}$
- ۳)  $\frac{80}{3}$
- ۴) ۱۲

۸۰۹. معادلهٔ تکانه - زمان جسمی به جرم  $2kg$  در SI به صورت  $p = t^3 - 3t + 1$  است. شتاب متوسط جسم در چهار ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۱) ۶٫۵
- ۲) ۷
- ۳) ۷٫۵
- ۴) ۸

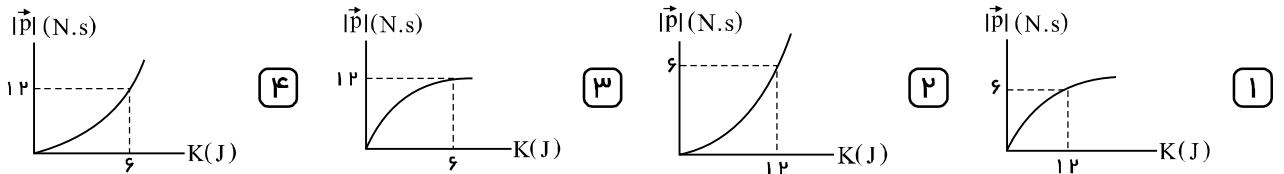


دینامیک تا اول حرکت دایره ای

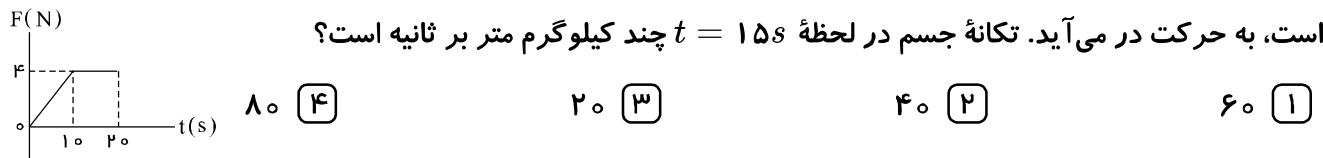
۸۱۰. معادلهٔ تکانهٔ جسمی به جرم  $۰٫۵\text{kg}$  بر حسب زمان در  $SI$  به صورت  $p = -t^2 + 7t - 1۰$  است. در مورد این جسم کدام گزینه درست است؟

- ۱) در بازهٔ زمانی  $t_1 = 1\text{ s}$  تا  $t_2 = 4\text{ s}$ ، اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم برابر با  $3\text{ N}$  است.
- ۲) در لحظهٔ  $t = 3\text{ s}$ ، نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است.
- ۳) در  $3$  ثانیهٔ اول، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
- ۴) در  $t = 4\text{ s}$ ، انرژی جنبشی جسم برابر با  $8\text{ J}$  است.

۸۱۱. کدام گزینه نمودار بزرگی تکانه بر حسب انرژی جنبشی جسمی به جرم  $1٫۵\text{kg}$  را به درستی نشان می‌دهد؟



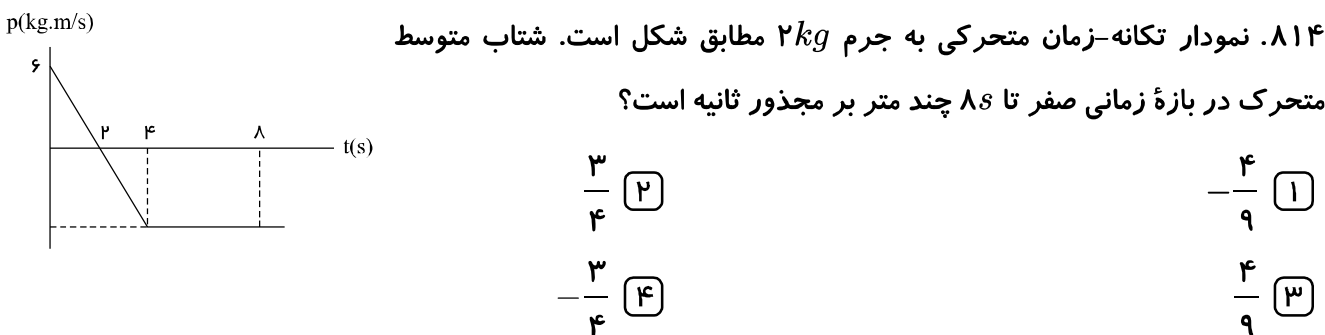
۸۱۲. جسمی به جرم  $4$  کیلوگرم از حال سکون تحت تأثیر نیروی خالصی که تغییرات آن با زمان مطابق شکل مقابل است، به حرکت در می‌آید. تکانهٔ جسم در لحظهٔ  $t = 15\text{ s}$  چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟



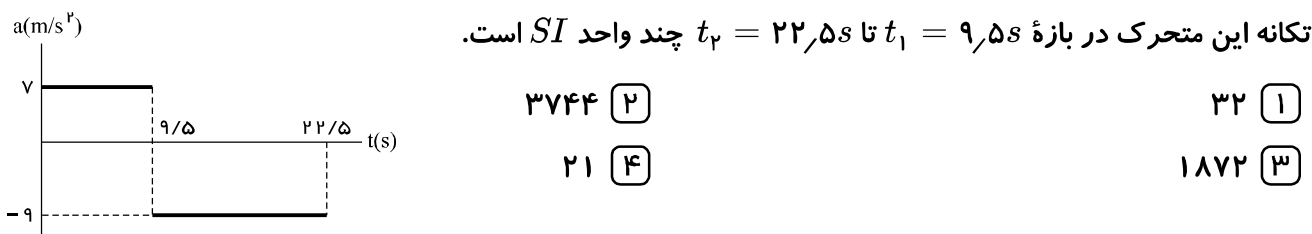
۸۱۳. متحرکی با سرعت اولیه  $5 \frac{m}{s}$  و شتاب ثابت، از مبدأ و روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر معادله تکانه آن مطابق  $p = 40t + 25$  باشد، در هر ثانیه چند متر بر ثانیه به سرعت متحرک افزوده می‌شود؟

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۸      ۴) ۲

۸۱۴. نمودار تکانه-زمان متحرکی به جرم  $2\text{ kg}$  مطابق شکل است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا  $8\text{ s}$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

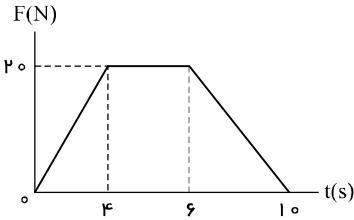


۸۱۵. نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم  $32\text{ kg}$  که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازه تغییر تکانه این متحرک در بازهٔ  $t_1 = 9٫۵\text{ s}$  تا  $t_2 = 22٫۵\text{ s}$  چند واحد  $SI$  است.



دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۸۱۶. نمودار نیرو - زمان جسمی مطابق شکل زیر است. نیروی متوسط وارد بر جسم در مدت ۱۰ ثانیه اول چند نیوتون است؟



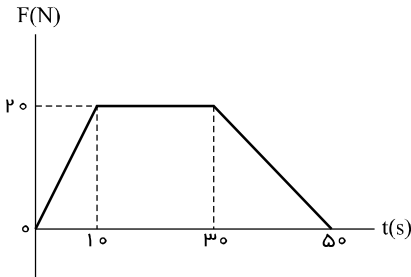
۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۸۱۷. نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه داده شده، چند نیوتون است؟



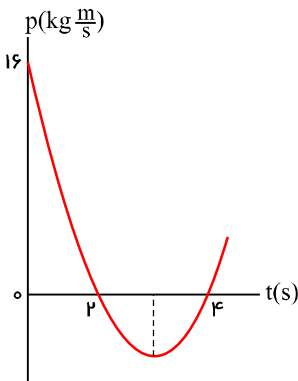
۱۲٫۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۷٫۵ (۴)

۱۴ (۳)

۸۱۸. نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 5s$  چند نیوتون است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

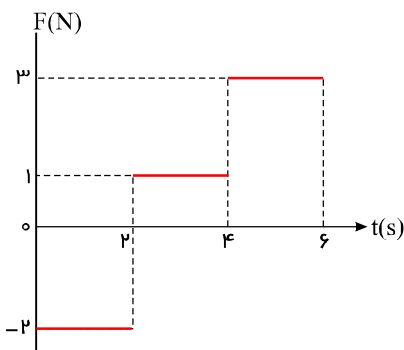
۸۱۹. معادله تکانه متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $\vec{p} = (3t - 6)\vec{i}$  است. نیروی خالص متوسطی که در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  بر این متحرک وارد می‌شود، بر حسب نیوتون، کدام است؟

$-6\vec{i}$  (۴)

$6\vec{i}$  (۳)

$-3\vec{i}$  (۲)

$3\vec{i}$  (۱)



۸۲۰. نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۵۰۰ گرم که از حال سکون حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط جسم در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 5s$  چقدر است؟

۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

۳ (۴)

۲٫۵ (۳)

۸۲۱. معادله تکانه - زمان جسمی در  $SI$  به صورت  $\vec{p} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$  است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر

### پاسخنامه کلیدی

۵۷۸ .۳	۶۱۱ .۴	۶۴۴ .۲	۶۷۷ .۴	۷۱۰ .۲	۷۴۳ .۱
۵۷۹ .۳	۶۱۲ .۱	۶۴۵ .۱	۶۷۸ .۳	۷۱۱ .۳	۷۴۴ .۲
۵۸۰ .۴	۶۱۳ .۱	۶۴۶ .۲	۶۷۹ .۴	۷۱۲ .۲	۷۴۵ .۲
۵۸۱ .۳	۶۱۴ .۲	۶۴۷ .۲	۶۸۰ .۱	۷۱۳ .۴	۷۴۶ .۴
۵۸۲ .۱	۶۱۵ .۲	۶۴۸ .۳	۶۸۱ .۳	۷۱۴ .۴	۷۴۷ .۱
۵۸۳ .۳	۶۱۶ .۴	۶۴۹ .۳	۶۸۲ .۳	۷۱۵ .۳	۷۴۸ .۲
۵۸۴ .۲	۶۱۷ .۲	۶۵۰ .۴	۶۸۳ .۴	۷۱۶ .۳	۷۴۹ .۲
۵۸۵ .۲	۶۱۸ .۲	۶۵۱ .۳	۶۸۴ .۳	۷۱۷ .۳	۷۵۰ .۱
۵۸۶ .۳	۶۱۹ .۳	۶۵۲ .۴	۶۸۵ .۱	۷۱۸ .۱	۷۵۱ .۴
۵۸۷ .۲	۶۲۰ .۲	۶۵۳ .۴	۶۸۶ .۲	۷۱۹ .۲	۷۵۲ .۳
۵۸۸ .۱	۶۲۱ .۳	۶۵۴ .۲	۶۸۷ .۳	۷۲۰ .۱	۷۵۳ .۳
۵۸۹ .۱	۶۲۲ .۲	۶۵۵ .۱	۶۸۸ .۲	۷۲۱ .۳	۷۵۴ .۴
۵۹۰ .۴	۶۲۳ .۱	۶۵۶ .۲	۶۸۹ .۴	۷۲۲ .۴	۷۵۵ .۳
۵۹۱ .۱	۶۲۴ .۴	۶۵۷ .۱	۶۹۰ .۱	۷۲۳ .۳	۷۵۶ .۲
۵۹۲ .۳	۶۲۵ .۱	۶۵۸ .۳	۶۹۱ .۳	۷۲۴ .۲	۷۵۷ .۳
۵۹۳ .۳	۶۲۶ .۲	۶۵۹ .۴	۶۹۲ .۱	۷۲۵ .۴	۷۵۸ .۱
۵۹۴ .۳	۶۲۷ .۳	۶۶۰ .۱	۶۹۳ .۴	۷۲۶ .۴	۷۵۹ .۳
۵۹۵ .۴	۶۲۸ .۳	۶۶۱ .۳	۶۹۴ .۲	۷۲۷ .۳	۷۶۰ .۳
۵۹۶ .۴	۶۲۹ .۴	۶۶۲ .۳	۶۹۵ .۳	۷۲۸ .۲	۷۶۱ .۴
۵۹۷ .۱	۶۳۰ .۴	۶۶۳ .۳	۶۹۶ .۱	۷۲۹ .۴	۷۶۲ .۴
۵۹۸ .۲	۶۳۱ .۳	۶۶۴ .۴	۶۹۷ .۳	۷۳۰ .۱	۷۶۳ .۴
۵۹۹ .۳	۶۳۲ .۲	۶۶۵ .۲	۶۹۸ .۲	۷۳۱ .۳	۷۶۴ .۲
۶۰۰ .۳	۶۳۳ .۴	۶۶۶ .۴	۶۹۹ .۲	۷۳۲ .۱	۷۶۵ .۱
۶۰۱ .۳	۶۳۴ .۳	۶۶۷ .۴	۷۰۰ .۴	۷۳۳ .۲	۷۶۶ .۱
۶۰۲ .۱	۶۳۵ .۴	۶۶۸ .۲	۷۰۱ .۴	۷۳۴ .۳	۷۶۷ .۴
۶۰۳ .۳	۶۳۶ .۱	۶۶۹ .۲	۷۰۲ .۳	۷۳۵ .۴	۷۶۸ .۱
۶۰۴ .۴	۶۳۷ .۱	۶۷۰ .۳	۷۰۳ .۲	۷۳۶ .۴	۷۶۹ .۲
۶۰۵ .۱	۶۳۸ .۳	۶۷۱ .۱	۷۰۴ .۴	۷۳۷ .۲	۷۷۰ .۳
۶۰۶ .۳	۶۳۹ .۱	۶۷۲ .۱	۷۰۵ .۳	۷۳۸ .۲	۷۷۱ .۴
۶۰۷ .۳	۶۴۰ .۲	۶۷۳ .۲	۷۰۶ .۴	۷۳۹ .۳	۷۷۲ .۲
۶۰۸ .۲	۶۴۱ .۱	۶۷۴ .۳	۷۰۷ .۲	۷۴۰ .۳	۷۷۳ .۳
۶۰۹ .۱	۶۴۲ .۲	۶۷۵ .۱	۷۰۸ .۲	۷۴۱ .۲	۷۷۴ .۱
۶۱۰ .۳	۶۴۳ .۲	۶۷۶ .۱	۷۰۹ .۴	۷۴۲ .۱	۷۷۵ .۴

دینامیک تا اول حرکت دایره ای

۷۷۶ . ۳	۷۸۴ . ۳	۷۹۲ . ۱	۸۰۰ . ۲	۸۰۸ . ۲	۸۱۶ . ۲
۷۷۷ . ۴	۷۸۵ . ۲	۷۹۳ . ۳	۸۰۱ . ۱	۸۰۹ . ۱	۸۱۷ . ۳
۷۷۸ . ۲	۷۸۶ . ۴	۷۹۴ . ۱	۸۰۲ . ۴	۸۱۰ . ۳	۸۱۸ . ۲
۷۷۹ . ۲	۷۸۷ . ۳	۷۹۵ . ۱	۸۰۳ . ۱	۸۱۱ . ۱	۸۱۹ . ۱
۷۸۰ . ۴	۷۸۸ . ۴	۷۹۶ . ۴	۸۰۴ . ۳	۸۱۲ . ۲	۸۲۰ . ۱
۷۸۱ . ۲	۷۸۹ . ۳	۷۹۷ . ۳	۸۰۵ . ۲	۸۱۳ . ۳	۸۲۱ . ۳
۷۸۲ . ۲	۷۹۰ . ۴	۷۹۸ . ۴	۸۰۶ . ۲	۸۱۴ . ۴	
۷۸۳ . ۴	۷۹۱ . ۴	۷۹۹ . ۳	۸۰۷ . ۳	۸۱۵ . ۲	