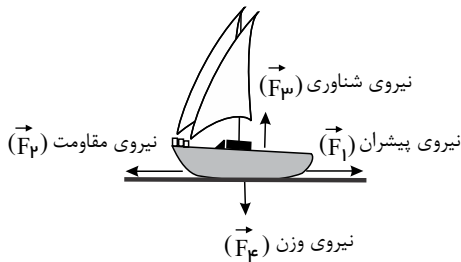


فصل ۲: دینامیک و حرکت دایره‌ای

۱	قوانین حرکت نیوتون
۱	قانون اول نیوتون
۲	قانون دوم نیوتون
۴	قانون سوم نیوتون
۶	نیروهای خاص
۶	نیروی وزن
۶	نیروی مقاومت شاره
۱۰	نیروی عمودی سطح
۱۰	مسائل مربوط به حرکت در راستای قائم (آسانسور)
۱۳	نیروی اصطکاک ایستایی
۱۶	نیروی اصطکاک جنبشی
۱۸	نیروی سطح
۲۱	نیروی کشسانی فنر
۲۷	نیروی کشش طناب
۲۸	مسائل ترکیبی نیروها
۲۸	فقط راستای افقی
۳۲	فقط راستای عمودی
۳۴	ترکیب راستای افقی و عمودی (بررسی نیروها در دو راستای افقی و عمودی)
۳۵	تکانه و قانون دوم نیوتون
۳۵	تکانه و نیروی خالص و نیروی متوسط
۳۸	رابطه تکانه و انرژی جنبشی
۳۹	معادله‌ها و نمودارهای تکانه-زمان و نیرو-زمان
۴۲	نیروی گرانشی
۴۲	قانون گرانش عمومی
۴۳	وزن و نیروی گرانشی
۴۵	مسائل ترکیبی دینامیک و کار انرژی

قوانین حرکت نیوتون قانون اول نیوتون

۱. 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؟



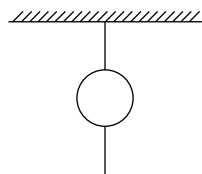
۱) $F_s = F_g, F_1 > F_p$

۲) $F_g > F_s, F_1 > F_p$

۳) $F_s = F_g, F_1 = F_p$

۴) $F_g > F_s, F_1 < F_p$

۲. 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.)



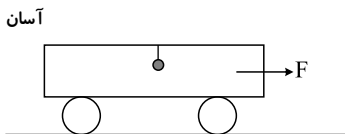
۱) در آزمایش اول طناب بالایی و در آزمایش دوم طناب پایینی پاره می‌شود.

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.

۳. مطابق شکل در داخل یک گاری، آونگی به سقف گاری متصل شده و در حال تعادل است. اگر در اثر نیروی F ، ناگهان گاری را به سمت راست کشیده تا از حال سکون شروع به حرکت کند، برای گلولهٔ آونگ در این حرکت ناگهانی گاری چه رخ می‌دهد؟



۱) برای اینکه در حال تعادل بماند، در همان وضعیت قائم باقی می‌ماند.

۲) برای اینکه وضعیت سکون خود را حفظ کند، به طرف راست منحرف می‌شود.

۳) با توجه به قانون اول نیوتون به طرف چپ منحرف می‌شود.

۴) با توجه به قانون دوم نیوتون به طرف راست منحرف می‌شود.

۴. یک زیردریایی درون آب با سرعت ثابت در راستای افق، در حال حرکت است. همهٔ نیروهای وارد بر آن مطابق کدام گزینه است؟

۱) وزن - شناوری - پیشران

۲) وزن - مقاومت آب - پیشران

۳) وزن - شناوری - پیشران - مقاومت آب

۴) شناوری - پیشران - مقاومت آب - مقاومت هوا

۵. وقتی دروازه‌بان با پای خود به توپ ضربه می‌زند، نیروی پای او بر توپ یک نیروی تماسی است. پس چرا بعد از جدا شدن توپ از پای بازیکن و قطع آن نیرو، توپ به سمت جلو حرکت می‌کند؟

متوسط

۱) به دلیل نیروی گرانشی وارد بر توپ

۲) به دلیل نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ

۳) به دلیل خاصیت لختی در توپ

۴) به دلیل عکس‌العمل نیروی پای بازیکن

۶. سه نیروی هم‌راستا و افقی به جسمی به جرم 2 kg که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال سکون قرار دارد، به‌طور هم‌زمان وارد می‌شوند. اندازه‌های سه نیرو مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد تا جسم همچنان حالت سکون خود را حفظ کند؟

متوسط

۱) $4\text{ N}, 1\text{ N}, 2\text{ N}$

۲) $3\text{ N}, 2\text{ N}, 2\text{ N}$

۳) $4\text{ N}, 3\text{ N}, 1\text{ N}$

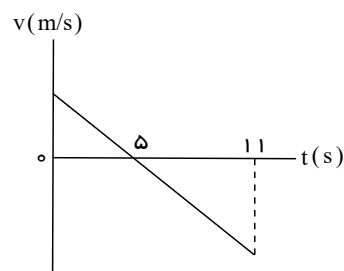
۴) $3\text{ N}, 3\text{ N}, 3\text{ N}$

قانون دوم نیوتون

۷. نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم 4.5 kg که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل مقابل می‌باشد. اگر مسافت طی شده توسط متوسط

متحرک در مدت 11 s اول حرکت برابر با 122 m باشد، بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند

نیوتون است؟



۹ (۲)

۴ (۱)

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۸. جسمی به جرم m تحت اثر دو نیروی $\vec{F}_1 = \alpha\vec{i} + 3\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 4\vec{i} + \beta\vec{j}$ با شتاب $4\frac{m}{s^2}$ در صفحه xoy در حرکت است. حال اگر در این شرایط

نیروی $\vec{F}_3 = \alpha\vec{i} + (\alpha + 1)\vec{j}$ نیز به جسم وارد می‌شود، جسم بر روی خط راست با تندی ثابت حرکت خواهد کرد. به ترتیب از راست به چپ α و β

m بر حسب واحدهای SI کدام است؟ (تمام نیروها در SI هستند.)

متوسط

$\frac{\sqrt{10}}{4}, -2, 1$ (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{4}, -2, -2$ (۳)

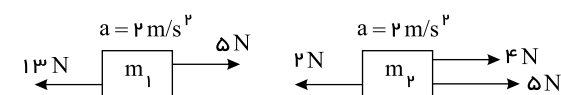
$\frac{\sqrt{10}}{4}, 1, -2$ (۲)

$\frac{\sqrt{5}}{4}, -2, 2$ (۱)

۹. 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 صرف نظر شود.)

متوسط

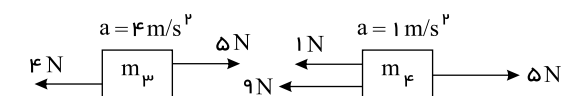


$m_1 > m_2 > m_3 > m_4$ (۱)

$m_1 < m_2 < m_3 < m_4$ (۲)

$m_3 < m_2 < m_1 < m_4$ (۳)

$m_3 < m_2 = m_1 < m_4$ (۴)



۱۰. 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؟

متوسط

الف) با حذف نیروی $\vec{F}_1$ ، 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)

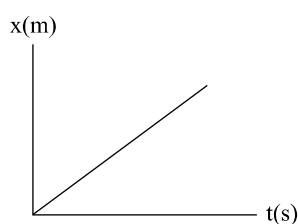
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱. شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که تحت تأثیر دو نیروی افقی و غیر هم‌سوی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2 = 10\vec{i}$ روی سطح افقی دارای

متوسط

اصطکاکی در حال حرکت است. اگر در یک لحظه مشخص نیروی $\vec{F}_1$ 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

۱۲. جسمی به جرم m_1 تحت اثر نیروی F با اندازه شتاب a_1 و جسمی به جرم m_2 تحت اثر همین نیرو با اندازه شتاب a_2 حرکت می‌کنند. ۴۰ درصد از جرم m_2 کم کرده و به جرم m_1 اضافه می‌کنیم و جرم جدید m'_1 تحت تأثیر همان نیروی F ، شتابی به اندازه $۰.۶a_1$ پیدا می‌کند. نسبت $\frac{a_2}{a_1}$ کدام است؟
متوسط

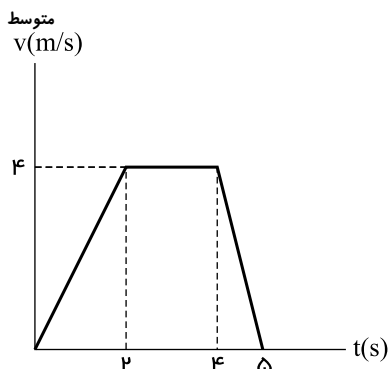
۴) $\frac{3}{5}$

۳) $\frac{3}{4}$

۲) $\frac{4}{5}$

۱) $\frac{2}{3}$

۱۳. نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم $۴kg$ که در اثر نیروی خالص متغیر و افقی، در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر آن در بازه زمانی $t_1 = ۰.۸s$ تا $t_2 = ۴.۸s$ چند نیوتون است؟
متوسط



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

۱۴. به یک جسم ۵ کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیروی ۲۵، ۱۵، ۱۰ و ۵ نیوتونی وارد می‌شود و جسم در حال تعادل و ساکن است. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود، بزرگی سرعت جسم پس از ۱.۵ ثانیه چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟
متوسط

۴) ۴.۵

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱۰

۱۵. تندی متحرکی به جرم $۵۰۰kg$ بعد از طی مسافت افقی $۲km$ از $۵۴\frac{km}{h}$ به $۹۰\frac{km}{h}$ می‌رسد. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر متحرک چند نیوتون است؟
آسان

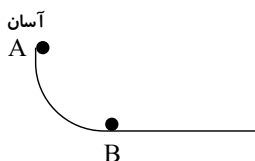
۴) ۱۰۰

۳) ۵۰

۲) ۳۲۴

۱) ۶۴۸

۱۶. مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم m بر روی سطحی کاملاً صیقلی از نقطه A رها می‌شود. هنگامی که گلوله از نقطه B روی سطح افقی می‌گذرد، کدام گزینه صحیح است؟
آسان



۲) نیروی خالص وارد بر آن رو به بالا است.

۱) نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

۴) نیروی خالص وارد بر آن به طرف پایین است.

۳) نیروی خالص وارد بر آن به طرف راست است.

۱۷. سه نیروی افقی هم‌راستا با بزرگی‌های $F_1 = ۶N$ ، $F_2 = ۲N$ و $F_3 = ۷N$ به جسمی به جرم $۱kg$ که روی سطحی افقی و بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند. اگر اندازه بیشینه و کمینه شتابی که این نیروها می‌توانند به جسم بدهند برابر با a_{max} و a_{min} باشد، در SI کدام است؟
متوسط

۴) ۱۵

۳) ۱۰

۲) ۱۲

۱) ۱۴

۱۸. 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 جاده مستقیم و افقی در حرکت‌اند. در یک جابه‌جایی یکسان، اندازه نیروی لازم برای متوقف کردن متحرک A چند برابر اندازه نیروی لازم برای متوقف کردن متحرک B می‌باشد؟
متوسط

۴) ۴

۳) $\frac{1}{2}$

۲) ۲

۱) $\frac{1}{4}$

۱۹. شتاب جسمی به جرم m که تحت اثر نیروی خالص F است، برابر a می‌باشد. اگر به اندازه $4m$ به جرم این جسم بیفزاییم، شتاب آن تحت اثر نیروی خالص F' ، برابر $\frac{1}{8}a$ می‌شود. حاصل $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

متوسط

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۲۰. 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؟

متوسط

- (۱) ۲ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) ۸ (۴) ۴

۲۱. اگر نیروی F به جسمی به جرم m شتاب a بدهد، نیروی $\frac{F}{4}$ به جسمی به جرم $2m$ چه شتابی برحسب a خواهد داد؟

آسان

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

۲۲. نیروی F به جرم m شتاب $\frac{2m}{s^2}$ و نیروی $(F + 10)$ به جرم $(m + 2)$ شتاب $\frac{3m}{s^2}$ می‌دهد. نیروی $4F$ به جرم $(m + 4)$ چه شتابی برحسب متر بر مجذور ثانیه می‌دهد؟ (تمامی یکاها در SI هستند.)

آسان

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۳

۲۳. اگر معادله حرکت جسمی به جرم 500 گرم که روی محور x در حال حرکت است، در SI به صورت $x = t^2 - 4t$ باشد، بزرگی برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتون است؟

آسان

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) 0.5

۲۴. دو نیروی $\vec{F}_1 = 13\vec{i} + 7\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j}$ در SI به‌طور هم‌زمان بر جسمی به جرم $3kg$ که بر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، اثر کرده و شتاب $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$ را در SI به آن می‌دهند. $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟

آسان

- (۱) $-\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $-\frac{5}{7}$

۲۵. نیرویی 30 نیوتونی به جسمی شتاب a و نیرویی 70 نیوتونی به آن شتاب $(2a + 1)$ خواهد داد. a برحسب یکای SI کدام است؟

آسان

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

قانون سوم نیوتون

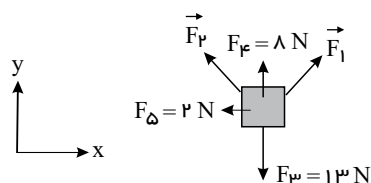
۲۶. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

آسان

- (۱) به خاصیتی که اجسام میل دارند وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است، حفظ کنند، لختی گفته می‌شود.
(۲) نیروی کنش و واکنش همواره هم‌اندازه، هم‌راستا و هم‌نوع‌اند.
(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.

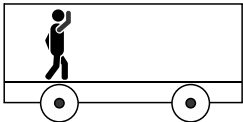
۲۷. در شکل مقابل همه نیروهای وارد بر جسم نشان داده شده و جسم در حال تعادل است. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ برحسب نیوتون کدام گزینه می‌باشد؟

متوسط



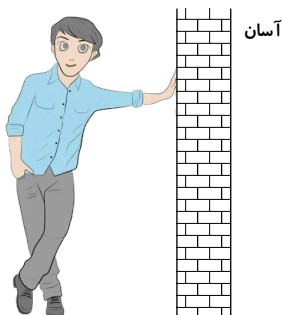
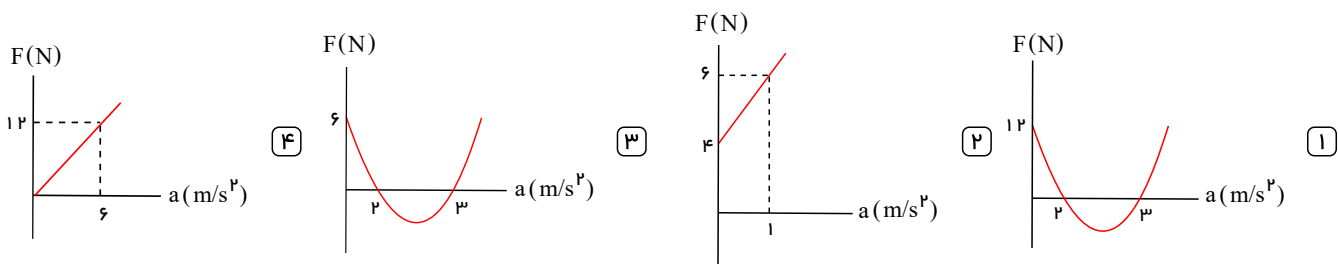
- (۱) $-2\vec{i} - 21\vec{j}$ (۲) $2\vec{i} + 21\vec{j}$ (۳) $-2\vec{i} - 5\vec{j}$ (۴) $2\vec{i} + 5\vec{j}$

متوسط

۲۸. مطابق شکل مقابل، درون یک واگن ساکن به جرم 450 kg که با زمین اصطکاک ندارد، شخصی به جرم 75 kg با شتاب $1.2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت به سمت راست می‌کند. در این صورت


- ۱) واگن با شتاب $0.2 \frac{m}{s^2}$ به سمت راست حرکت می‌کند.
 ۲) واگن با شتاب $0.2 \frac{m}{s^2}$ به سمت چپ حرکت می‌کند.
 ۳) واگن با شتاب $1.2 \frac{m}{s^2}$ به سمت چپ حرکت می‌کند.
 ۴) واگن ساکن می‌ماند.

۲۹. معادله شتاب حرکت جسمی به جرم 2 kg در SI به صورت $a = t^2 - 5t + 6$ است. نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب شتاب کدام گزینه است؟
 متوسط



آسان

۳۰. شخصی مطابق شکل به دیواری بدون اصطکاک تکیه داده است. چند مورد از موارد زیر درست است؟
 الف. واکنش نیروی اصطکاکی که سطح زمین بر شخص وارد می‌کند، به سمت چپ است.
 ب. نیرویی که سطح زمین بر شخص وارد می‌کند با نیرویی که دیوار بر شخص وارد می‌کند، متوازن می‌شود.
 ج. واکنش نیروی دیوار بر دست شخص، به طور افقی بر دیوار وارد می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آسان

۳۱. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) نیروهای کنش و واکنش همواره در خلاف جهت یکدیگرند.

ب) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و آثار یکسانی روی آن‌ها دارند.

پ) نیروهای کنش و واکنش الزاماً هم‌نوع نیستند.

ت) همواره برایند نیروهای کنش و واکنش صفر است.

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

آسان

۳۲. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره نیروهای کنش و واکنش نادرست است؟

- ۱) هم‌زمان به وجود می‌آیند و هم‌زمان از بین می‌روند.
 ۲) جزء یک گروه از نیروها محسوب می‌شوند.
 ۳) هم‌اندازه، هم‌راستا و در جهت هم هستند.
 ۴) نمی‌توان از آن‌ها برایندگیری کرد.

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

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

۳۴. دو ذره A و B در مجاورت هم قرار می‌گیرند و تحت تأثیر نیروی الکتریکی متقابلی که بینشان ایجاد می‌شود شتاب می‌گیرند اگر شتاب ذره A ، دو برابر ذره B و بار الکتریکی آن نصف ذره B باشد جرم جسم A چند برابر جرم جسم B است؟
 متوسط

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

نیروهای خاص نیروی وزن

۳۵. وزن جعبه چوبی شماره ۱ در سطح مریخ برابر وزن جعبه چوبی شماره ۲ در سطح ماه است. اگر در سطح زمین جعبه چوبی شماره ۲، ۱۰۰ نیوتون بیشتر از وزن جعبه چوبی شماره ۱ باشد، جرم جعبه چوبی شماره ۲ چند کیلوگرم است؟ $(g_{\text{زمین}} = 10 \frac{N}{kg}, g_{\text{ماه}} = 1.6 \frac{N}{kg} \text{ و } g_{\text{مریخ}} = 3.6 \frac{N}{kg})$ متوسط

۱۸ (۴)

۱۴ (۳)

۲۰ (۲)

۹ (۱)

۳۶. وزن یک قطعه فلز به جرم $400g$ در سطح کره ماه چند برابر وزن آن در سطح کره مریخ است؟ $(g_{\text{زمین}} = 9.8 \frac{N}{kg}, g_{\text{ماه}} = 1.6 \frac{N}{kg}, g_{\text{مریخ}} = 3.7 \frac{N}{kg})$ آسان

۰.۳۶ (۴)

۰.۴۳ (۳)

۷.۳ (۲)

۰.۱۷ (۱)

نیروی مقاومت شاره

۳۷. دو گلوله مشابه A و B به جرم $2kg$ مفروض است. گلوله A را در شرایط خلأ و گلوله B را در هوا به طور هم زمان با سرعت اولیه $30 \frac{m}{s}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت گلوله B ثابت و برابر $10N$ باشد، کدام یک از دو گلوله و با چه اختلاف زمانی بر حسب ثانیه، زودتر از گلوله دیگری به نقطه اوج خود می رسد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ متوسط

۲. B (۴)

۱. A (۳)

۱. B (۲)

۲. A (۱)

۳۸. توپی به جرم m را در هوا به سمت بالا پرتاب می کنیم. این توپ تا نقطه اوج بالا رفته و سپس به زمین بازمی گردد. اگر بیشینه مقاومت هوا در برابر حرکت توپ $\frac{2}{5}$ وزن توپ باشد، نسبت حداکثر شتاب توپ به حداقل شتاب توپ کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ متوسط

$\frac{7}{3}$ (۴)

$\frac{5}{6}$ (۳)

$\frac{3}{7}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۳۹. سربازی به جرم $50kg$ در مبدأ زمان از هلی کوپتری ساکن به بیرون می پرد و پس از $45m$ سقوط، چتر خود را باز می کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر چتر و چتر باز، ثابت و برابر $1000N$ باشد اگر قبل از باز شدن چتر، نیروی مقاوم هوا ناچیز باشد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه سرعت چتر باز به $10 \frac{m}{s}$ می رسد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ متوسط

۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

۴۰. گلوله ای به جرم $1kg$ را از سطح زمین با سرعت اولیه $60 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می کنیم. اگر زمان بالا رفتن و پایین آمدن گلوله به ترتیب t_1 و t_2 باشد، کدام یک از دو زمان بزرگتر است و نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟ (نیروی مقاومت هوا به هنگام بالا رفتن و پایین آمدن گلوله یکسان و برابر $5N$ است و $(g = 10 \frac{N}{kg})$ متوسط

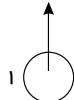
$\sqrt{3}, t_2$ (۴)

$\sqrt{3}, t_1$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{3}, t_2$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{3}, t_1$ (۱)

۴۱. دو توپ مشابه ۱ و ۲ مطابق شکل زیر با سرعت اولیه یکسان به ترتیب در راستای قائم و راستای افقی پرتاب می شوند. اگر بلافاصله پس از پرتاب، نیروی مقاومت هوا نصف وزن هر یک از توپ ها باشد، شتاب توپ ۲ چند برابر شتاب توپ ۱ است؟ متوسط



$2\sqrt{5}$ (۲)

$\frac{4\sqrt{5}}{3}$ (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{3}$ (۱)

$\frac{5\sqrt{5}}{3}$ (۳)

۴۲. توپی به جرم m را به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و شتاب حرکت توپ در لحظه‌ای که نیروی مقاومت هوا f_D است برابر $\frac{13m}{s^2}$ است. شتاب حرکت توپ در لحظه‌ای که روبه بالا حرکت می‌کند و نیروی مقاومت هوا $3f_D$ است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

۲۶ (۴)

۱۹ (۳)

۲۱ (۲)

۱۷ (۱)

۴۳. توپی به جرم m را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. این توپ تا نقطه‌ای اوج بالا رفته و سپس به زمین بازمی‌گردد. در دو نقطه از مسیر حرکت توپ، یکی به هنگام بالا رفتن و دیگری به هنگام پایین آمدن، نیروی مقاومت هوا برابر با f_D می‌شود. اگر شتاب حرکت توپ در این دو نقطه به ترتیب a و a' باشد، بین a و a' چه رابطه‌ای برقرار است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

$a - a' = 20$ (۴)

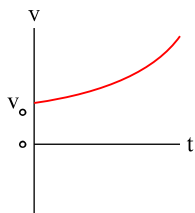
$a - a' = 10$ (۳)

$a + a' = 20$ (۲)

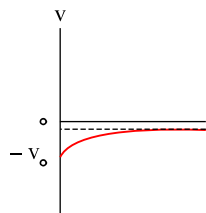
$a + a' = 10$ (۱)

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

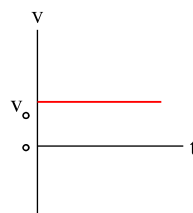
سخت



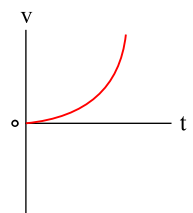
(۴)



(۳)



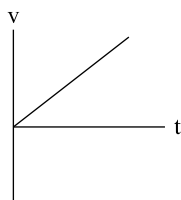
(۲)



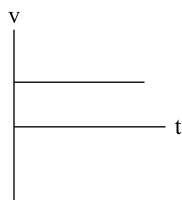
(۱)

۴۵. 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 روبه‌رو بالا را مثبت فرض کنید)

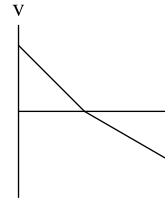
متوسط



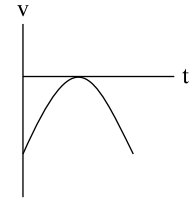
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۴۶. می‌گویید در پرش آزاد یک چتر باز در هوا، چتر باز دو تندی حدی را تجربه می‌کند. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

متوسط

(۱) تندی حدی چتر باز، در حالتی که چتر باز است، بیشتر از حالتی است که چتر باز نیست.

(۲) تندی حدی چتر باز، در حالتی که چتر باز است، کمتر از حالتی است که چتر باز نیست.

(۳) در فاصله سقوط بین دو تندی حدی، حرکت چتر باز تندشونده است.

(۴) در فاصله سقوط بین دو تندی حدی، اندازه نیروی مقاوم هوا کمتر از نیروی وزن جسم است.

۴۷. در پرش آزاد یک چتر باز، پس از باز کردن چتر، نیروی مقاومت هوا با مربع تندی چتر باز متناسب بوده و تندی حدی‌اش در این حالت $4.5 m/s$ است. بزرگی سرعت چتر باز وقتی بزرگی شتابش $3g$ و در حال کاهش است، چند m/s است؟ $(g$ شتاب گرانش است)

سخت

۱۵ (۴)

۱۳.۵ (۳)

۹ (۲)

$4.5\sqrt{3}$ (۱)

۴۸. در شکل روبه‌رو، گلوله A با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2} 4$ به صورت تندشونده و گلوله B با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2} 2$ و به صورت کندشونده به طرف پایین در حال حرکت می‌باشند. اگر f_A نیروی مقاومت هوای وارد شده به گلوله A و f_B نیروی مقاومت هوای وارد شده به گلوله B باشد، $f_B - f_A$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا در مسیر ثابت است).

متوسط
100g
A ●
300g
● B

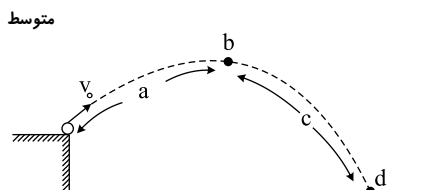
۲) -۳

۴) +۳

۱) -۱٫۸

۳) +۱٫۸

۴۹. مطابق شکل جسمی را با تندی اولیه v_0 از یک نقطه به طور مایل پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا مقدار ثابتی داشته باشد، در چه ناحیه یا نقطه‌ای، بزرگی شتاب حرکت می‌تواند برابر با بزرگی شتاب گرانش زمین ($a = g$) باشد؟



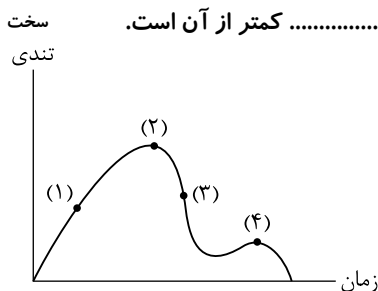
۲) نقطه b

۴) نقطه d

۱) ناحیه a

۳) ناحیه c

۵۰. اگر نمودار تغییرات تندی بر حسب زمان، برای سقوط چتربازی از یک بالگرد ساکن در آسمان تا رسیدن به زمین، مطابق شکل زیر در چهار مرحله بررسی شود، در مرحله ، بزرگی نیروی مقاومت هوا بیشتر از بزرگی نیروی وزن چترباز و در مرحله کمتر از آن است.



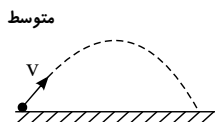
۱) ۳-۱

۲) ۴-۲

۳) ۱-۳

۴) ۲-۴

۵۱. مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم m از روی سطح زمین پرتاب شده است. اگر نیروی مقاومت هوا f_D فرض شود، در بالاترین نقطه مسیر حرکت، اندازه شتاب گلوله کدام است؟ (g شتاب گرانشی است).



۲) $\frac{f_D}{m} - g$

۴) $\sqrt{(\frac{f_D}{m})^2 + g^2}$

۱) $\sqrt{(\frac{f_D}{m})^2 - g^2}$

۳) $\frac{f_D}{m} + g$

۵۲. دو گلوله هم‌جنس با حجم ظاهری یکسان A و B از ارتفاع مشخص از سطح زمین رها می‌شوند. گلوله A توپُر و گلوله B توخالی است و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گلوله یکسان و ثابت است. اگر t مدت زمان حرکت دو گلوله از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به سطح زمین و v تندی برخورد دو گلوله با سطح زمین باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۴) $v_B > v_A$ و $t_A > t_B$

۳) $v_A > v_B$ و $t_A > t_B$

۲) $v_A > v_B$ و $t_B > t_A$

۱) $v_B > v_A$ و $t_B > t_A$

۵۳. جسمی به جرم 1 kg را در هوا و با تندی اولیه $\frac{m}{s} 60$ ، در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر جسم بعد از 4 s به نقطه اوج خود برسد، اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا حین بالا رفتن جسم، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

متوسط

۴) ۳۰

۳) ۱۵

۲) ۵

۱) ۲۰

۵۴. چتربازی از هواپیمایی پایین می‌پرد و پس از مدتی چترش را باز می‌کند. کدام نمودار تندی چترباز را پس از باز شدن چتر تا رسیدن به زمین به درستی نشان می‌دهد؟ (ارتفاع پرش چترباز را به اندازه کافی زیاد در نظر بگیرید.)



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

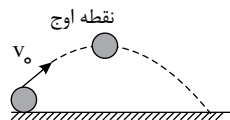
متوسط

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۷٫۵ ۴) ۲٫۵

۵۶. ورزشکاری توپی را مطابق شکل با تندی اولیه v_0 به سمت بالا پرتاب می‌کند. اگر در نقطه اوج توپ بزرگی شتاب توپ $\frac{4}{3}g$ باشد، نیروی مقاومت هوا

سخت

در نقطه اوج چند برابر نیروی وزن توپ است؟



۱) ۴

۳) ۱/۳

۲) $\frac{\sqrt{7}}{3}$

۱) $\frac{\sqrt{3}}{7}$

۵۷. جسمی به جرم $1٫۵\text{ kg}$ را از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر جسم بعد از 3 s با تندی $27 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، اندازه متوسط نیروی

متوسط

مقاومت هوای وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴) ۱۵

۳) ۱۳٫۵

۲) ۹

۱) ۱٫۵

۵۸. گلوله‌ای را در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مدت زمانی که حرکت گلوله تندشونده است $\frac{3}{2}$ برابر مدت زمانی باشد که

حرکت گلوله کندشونده است، اندازه نیروی مقاومت هوا چند برابر اندازه وزن گلوله است؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت است.)

متوسط

۴) $\frac{4}{13}$

۳) $\frac{3}{7}$

۲) $\frac{4}{9}$

۱) $\frac{5}{13}$

۵۹. چتربازی از ارتفاع مشخصی از سطح زمین بدون تندی اولیه، پرش آزاد انجام می‌دهد و مدتی پس از سقوط، در لحظه‌ای که تندی چترباز به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، چترش را باز می‌کند تا با تندی حدی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برسد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت چترباز صحیح نمی‌باشد؟

متوسط

۱) در بازه زمانی که چترباز با تندی حدی در حال حرکت است، اندازه نیروی مقاومت هوا ثابت است.

۲) بیشینه تندی چترباز در لحظه‌ای است که چتر خود را باز می‌کند.

۳) جهت شتاب حرکت تا قبل از رسیدن به تندی حدی همواره به سمت پایین است.

۴) بیشینه نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در لحظه‌ای است که تندی چترباز بیشینه است.

۶۰. جسمی از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. اگر در طول مسیر به‌طور متوسط، اندازه نیروی مقاومت هوا $\frac{1}{5}$ اندازه نیروی

متوسط

وزن جسم باشد، جسم با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴) ۲۰

۳) ۲۵

۲) $20\sqrt{5}$

۱) ۴۰

۶۱. چتربازی با جرم کلی 120 kg که با تندی حدی $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال سقوط است، چتر خود را باز می‌کند و تندی حرکتش پس از طی مسافت قائم 50 m ،

متوسط

به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. طی این مدت، اندازه نیروی متوسط ناشی از مقاومت هوا چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴) ۳۰۰۰

۳) ۵۴۰۰

۲) ۱۲۰۰

۱) ۴۲۰۰

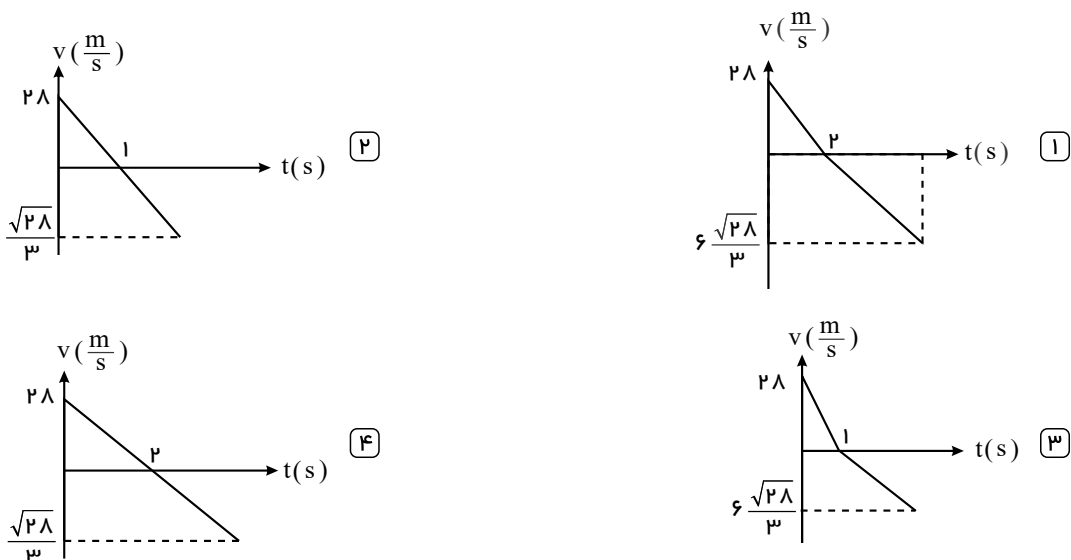
آسان

۶۲. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت متوازن باشند، تندی جسم ثابت می‌ماند.
- ۲) ممکن است نیروهای کنش و واکنش منجر به اثرات متفاوتی شوند.
- ۳) برای یک جسم که در هوا در حال سقوط است، واکنش نیروی مقاومت شاره‌وار بر آن به سمت بالا است.
- ۴) نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه هستند.

۶۳. توپ فوتبالی را با تندی $28 \frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر ۴۰٪ اندازه نیروی وزن گلوله باشد، در کدام گزینه نمودار سرعت زمان حرکت توپ از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که دوباره به زمین بازگردد، درست رسم شده است؟

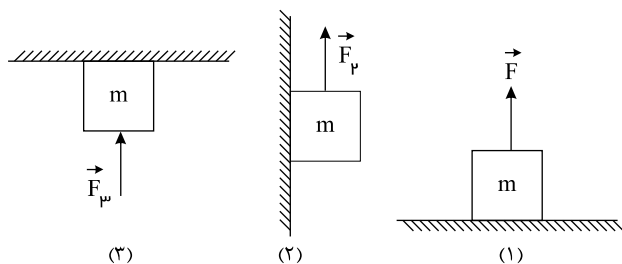
سخت



نیروی عمودی سطح

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

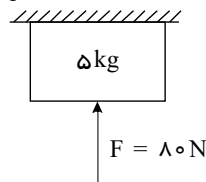
متوسط



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

۶۵. مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $5 kg$ تحت تأثیر نیرویی عمودی به بزرگی $F = 80 N$ به سقف فشرده و ثابت است. اندازه نیروی عمودی سطح

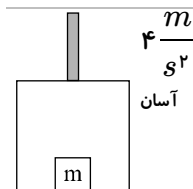
آسان



که از طرف سقف به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۳۰
- ۲) ۴۰
- ۳) ۸۰
- ۴) ۱۳۰

مسائل مربوط به حرکت در راستای قائم (آسانسور)



۶۶. جسمی به وزن $200 g$ در کف آسانسوری به جرم $800 kg$ قرار دارد. اگر آسانسور از حالت سکون به سمت بالا با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت کند، اندازه نیرویی که کف آسانسور بر وزنه وارد می‌کند کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۲۸
- ۲) ۰٫۴
- ۳) ۲٫۸
- ۴) ۲۰

۶۷. 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؟

متوسط

$F > W$ (۲)

$F = W$ (۱)

$F < W$ (۳)

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

۶۸. جسمی به جرم m با شتاب ثابتی که بزرگی آن ۶۰ 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، ۸ نیوتون است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

متوسط

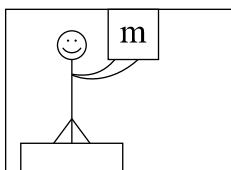
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹. مطابق شکل روبه‌رو شخصی به جرم 30 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت در حال حرکت است، بر روی یک ترازو ایستاده است و جسمی را به جرم 75 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 سخت برابر 375 N و 265 N باشد، اندازه نیرویی که شخص به جسم وارد می‌کند، به‌طور تقریبی چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

۶۵ (۴)

۶۰ (۳)

۷۰. شخصی به جرم 49 kg درون آسانسوری که شتاب رو به بالای 2.2 m/s^2 متر بر مجذور ثانیه دارد، بر روی یک ترازوی فنری که بر حسب کیلوگرم مدرج شده است قرار گرفته است. عددی که ترازو نشان می‌دهد چند کیلوگرم است؟

آسان

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

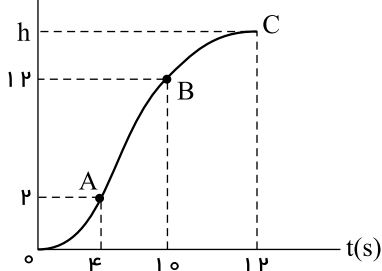
۴۹ (۳)

۳۸ (۲)

۶۰ (۱)

۷۱. نمودار مکان - زمان جسمی به جرم 400 kg که توسط بالابری در راستای قائم، حداکثر تا ارتفاع h از سطح زمین بالا می‌رود، مطابق شکل زیر است. اگر حرکت بالابر در مراحل OA و BC شتاب‌دار با شتاب ثابت و در مرحله AB یکنواخت باشد، نسبت بیشترین و کمترین اندازه نیرویی که بالابر به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

متوسط
y(m)



$\frac{41}{38}$ (۲)

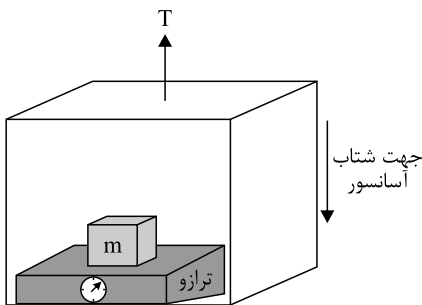
$\frac{40}{37}$ (۱)

$\frac{20}{19}$ (۴)

$\frac{39}{36}$ (۳)

۷۲. مطابق شکل، هنگامی که اتاقک آسانسور ساکن است، ترازو وزن جسم را W و هنگامی که با شتاب رو به پایین حرکت می‌کند، عدد W' را نمایش می‌دهد. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

آسان



$W > W'$ (۲)

$W = W'$ (۱)

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

$W < W'$ (۳)

۷۳. شخصی به جرم 60 kg درون یک آسانسور بر روی ترازویی ایستاده است. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابت به بزرگی $3\frac{m}{s^2}$ متوقف می‌شود. اختلاف بین بیشینه و کمینه اندازه نیرویی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟
($g = 10\frac{N}{kg}$)

متوسط

۷۸۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۸۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۷۴. شخصی به جرم 20 kg داخل آسانسوری روی ترازویی فنری قرار دارد و آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد، 0.8 وزن واقعی شخص باشد، حرکت آسانسور چگونه است؟ ($g \approx 10\frac{m}{s^2}$)

متوسط

(۱) الزاماً شتاب آسانسور رو به بالا و اندازه آن $2\frac{m}{s^2}$ است.

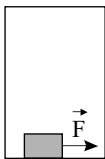
(۲) الزاماً شتاب آسانسور رو به پایین و اندازه آن $2\frac{m}{s^2}$ است.

(۳) الزاماً شتاب آسانسور رو به پایین و اندازه آن $1.2\frac{m}{s^2}$ است.

(۴) اندازه شتاب آسانسور $2\frac{m}{s^2}$ است ولی جهت شتاب می‌تواند رو به بالا یا پایین باشد.

۷۵. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg روی کف آسانسوری که به سمت بالا در حال حرکت است، قرار دارد. این جسم تحت تأثیر نیروی افقی $F = 4\text{ N}$ روی سطح افقی 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 بر حسب $\frac{m}{s^2}$ و نوع حرکت آسانسور مطابق کدام گزینه است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

متوسط



(۲) ۲، کندشونده

(۱) ۵، تندشونده

(۴) ۲، تندشونده

(۳) ۵، کندشونده

۷۶. اختلاف فشار بین دو نقطه از مایع درون مخزن در حال سکون ΔP است. اگر مخزن در آسانسوری قرار گیرد که با شتاب $\frac{g}{3}$ به صورت کندشونده پایین رود، اختلاف فشار بین همین دو نقطه چند ΔP می‌شود؟

آسان

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۷۷. شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوری ایستاده است. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ و به صورت تند شونده به سمت بالا حرکت می‌کند، اندازه نیرویی که شخص به آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

آسان

۳۰۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۴۸۰ (۱)

۷۸. جسمی به جرم 2 kg کف آسانسوری قرار دارد. هنگامی که آسانسور با شتاب ثابت به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ و به صورت کندشونده بالا می‌رود، اندازه نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود، برابر با F_N است. آسانسور با چه اندازه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه و چگونه روبه پایین حرکت کند تا اندازه نیروی وارد بر کف آسانسور از طرف جسم به همان مقدار F_N شود؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

سخت

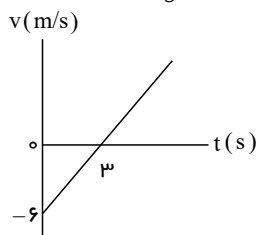
(۴) ۱، کند شونده

(۳) ۱، تند شونده

(۲) ۲، کند شونده

(۱) ۲، تند شونده

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



۱) صفر

۲) ۱۰۰

۳) ۲۰۰

۴) ۴۰۰

۸۰. آسانسوری با سرعت 12 m/s رو به بالا در حرکت است. اگر جرم افراد داخل آسانسور در مجموع 480 kg باشد، آسانسور حداقل در چند ثانیه با شتاب ثابت متوقف شود تا افراد داخل آسانسور از کف آسانسور جدا نشوند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) متوسط

۴) ۴٫۸

۳) ۳٫۸

۲) ۱٫۲

۱) ۰٫۷۵

۸۱. درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ و به صورت تندشونده در حال پایین آمدن است، جسمی به جرم 4 kg با نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوارهٔ آسانسور فشرده شده است. کمینهٔ اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون باشد تا جسم سقوط نکند؟ ($\mu_s = 0.5$, $g = 10 \frac{N}{kg}$) متوسط

۴) ۳۲

۳) ۹۶

۲) ۴۸

۱) ۶۴

۸۲. شخصی به جرم m درون آسانسوری ایستاده است. زمانی که آسانسور با اندازهٔ شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا می‌رود، اندازهٔ نیرویی که کف آسانسور بر شخص وارد می‌کند، برابر با N_1 و زمانی که آسانسور با اندازهٔ شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده بالا می‌رود، اندازهٔ نیرویی که کف آسانسور بر شخص وارد می‌کند، برابر با N_2 است. حاصل $\frac{N_1}{N_2}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) متوسط

۴) $\frac{3}{2}$

۳) $\frac{2}{3}$

۲) $\frac{9}{8}$

۱) ۱

۸۳. شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در حال حرکت است. روی ترازویی فنری ایستاده است. ترازو چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) آسان

۲) ۴۸۰

۱) ۷۲۰

۴) بسته به نوع حرکت آسانسور، گزینه‌های «۱» و «۲» می‌تواند درست باشد.

۳) ۶۰۰

نیروی اصطکاک ایستایی

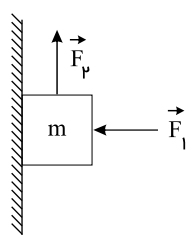
۸۴. نیروی $\vec{F}$ به معادلهٔ $3x\vec{i} + 4x\vec{j}$ به جسمی به جرم 3 kg وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی ۰٫۵ باشد، مقدار x چند نیوتون باشد تا جسم بتواند حرکت افقی کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) (i برداری که در راستای افق و j برداری که در راستای عمودی است.) سخت

۴) حداقل ۳٫۵

۳) حداکثر ۷٫۵

۲) حداقل ۳

۱) حداقل ۳ و حداکثر ۷٫۵



۸۵. جسمی به جرم 8 kg را مطابق شکل زیر با نیروهای افقی $F_1 = 40\text{ N}$ و عمودی F_2 به دیوار تکیه داده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جسم با دیوار ۰٫۵ باشد، F_2 حداقل چند نیوتون باشد تا جسم در حال سکون باقی بماند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) سخت

۲) ۸۰

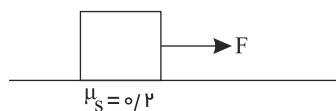
۱) ۱۰۰

۴) ۴۰

۳) ۶۰

۸۶. به جسمی به جرم 20 kg که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی متغیر با زمان به صورت $F = t^2 + 3t + 12$ بر حسب یکاهای SI وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح $\mu_s = 0.2$ باشد، از چه لحظه‌ای به بعد بر حسب ثانیه جسم شروع به حرکت خواهد کرد؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

سخت



$t = 3$ (۲)

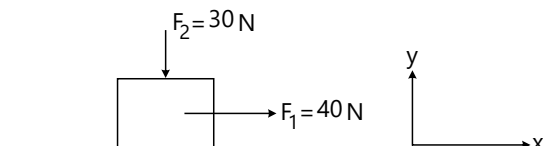
$t = 5$ (۴)

$t = 2$ (۱)

$t = 4$ (۳)

۸۷. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 5 kg که روی سطح افقی ساکن است، دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب 0.4 و 0.6 باشد، اندازه نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

متوسط



$-48\vec{i} + 40\vec{j}$ (۱)

$-40\vec{i} + 80\vec{j}$ (۲)

$40\vec{i} - 80\vec{j}$ (۳)

$48\vec{i} - 40\vec{j}$ (۴)

۸۸. شخصی با کف دست خود در حالی که چهار انگشتش کاملاً به صورت قائم و ساکن قرار دارد، کتابی 10 نیوتونی را به طور افقی به دیوار قائمی می‌فشارد و کتاب در آستانه سر خوردن به پایین است. ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب با دیوار 0.4 و کتاب با کف دست 0.6 است. بزرگی نیرویی که کف دست بر کتاب وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

سخت

$2\sqrt{34}$ (۴)

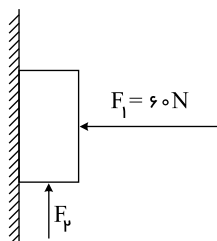
$5\sqrt{5}$ (۳)

10 (۲)

$10\sqrt{2}$ (۱)

سخت

۸۹. در شکل مقابل F_p چند نیوتون باشد تا جسم 3 کیلوگرمی روی دیوار قائم ساکن باقی بماند؟ ($\mu_s = 0.4$, $g = 10\text{ N/kg}$)



16 (۱)

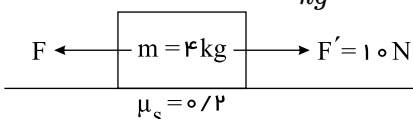
26 (۲)

36 (۳)

هر ۳ گزینه می‌تواند باشد. (۴)

متوسط

۹۰. در شکل زیر، اندازه نیروی F برای آنکه جسم m بر روی سطح افقی ساکن بماند، چند نیوتون نمی‌تواند باشد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



2 (۲)

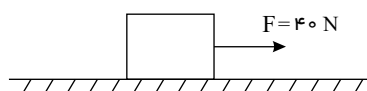
18 (۴)

19 (۱)

10 (۳)

۹۱. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 20 kg بر روی سطح افقی قرار دارد و جسم در آستانه لغزیدن است. اگر 30 kg به محتویات جسم اضافه کنیم و اندازه نیروی F را دو برابر کنیم و جسم را از حالت سکون بکشیم، نیروی اصطکاک چند برابر می‌شود؟ ($\mu_k = 0.1$, $g = 10\text{ m/s}^2$)

سخت



3 (۲)

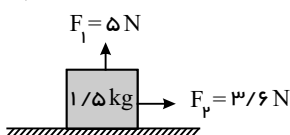
6 (۴)

2 (۱)

5 (۳)

۹۲. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1.5 kg روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک ایستایی 0.4 در حال سکون قرار دارد. اگر به جسم نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ مطابق شکل زیر وارد شوند، کدام حالت رخ می‌دهد؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

متوسط



جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر آن 6 N است. (۱)

جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر آن 4 N است. (۲)

جسم ساکن می‌ماند و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر آن 4 N است. (۳)

جسم ساکن می‌ماند و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر آن $3/6\text{ N}$ است. (۴)

۹۳. جسمی به جرم 50 kg بر روی سطح افقی ساکن است و ضرایب اصطکاک جنبشی و ایستایی بین جسم و سطح به ترتیب 0.3 و 0.4 است. هرگاه نیروی افقی $F_1 = 100\text{ N}$ و $F_2 = 180\text{ N}$ جداگانه بر جسم وارد شود، به ترتیب از راست به چپ، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

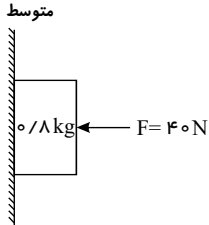
۱۸۰ و ۱۰۰ (۴)

۵۰ و ۱۵۰ (۳)

۲۰۰ و ۱۵۰ (۲)

۱۵۰ و ۱۰۰ (۱)

۹۴. در شکل زیر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح قائم به ترتیب 0.4 و 0.2 می باشد. اندازه نیروی افقی $\vec{F}$ را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



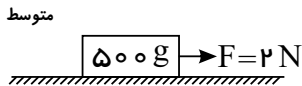
۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

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



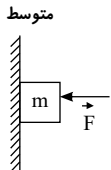
۲٫۵ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱٫۵ (۱)

۹۶. در شکل زیر، جرم جسم برابر با 2 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؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



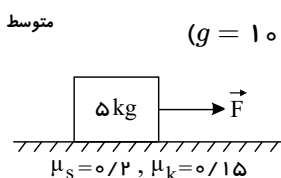
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۹۷. 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؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



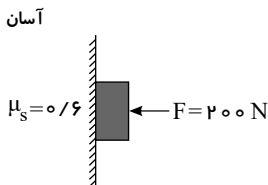
۸ (۲)

۱۰ (۱)

۶ (۴)

۷٫۵ (۳)

۹۸. 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 N است. پس از آن که وزنه ای به جرم m را از جسم آویزان می کنیم، جسم در آستانه حرکت قرار می گیرد. مقدار m چند کیلوگرم است؟ $(g \approx 10 \frac{N}{kg})$



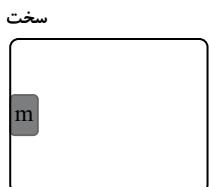
۸ (۱)

۴ (۲)

۱۲ (۳)

۲۰ (۴)

۹۹. کتابی به جرم 500 g گرم به دیوار افقی یک اتاقک تکیه داده شده است. برای آن که کتاب نسبت به دیواره حرکت نکند، اتاقک حداقل باید با چه شتابی به سمت راست حرکت کند؟ (برای دیوار $\mu_k = 0.4$ و $\mu_s = 0.5$ است).



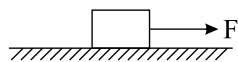
۲۰ (۲)

۴ (۱)

۲۵ (۴)

۵ (۳)

نیروی اصطکاک جنبشی



۱۰۰. مطابق شکل، نیروی افقی F را به جسمی ساکن به جرم 6 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

متوسط

می‌شود؟ $(\mu_s = 0.6, \mu_k = 0.3, g = 10 \frac{N}{kg})$

۹ (۴)

۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۸ (۱)

۱۰۱. دو جسم A و B از یک نقطه هم‌زمان با تندی یکسان $12 \frac{m}{s}$ روی محور x و در خلاف جهت یکدیگر پرتاب می‌شوند. اگر μ_k بین جسم A و سطح برابر با 0.2 و μ_k بین جسم B و سطح برابر با 0.3 باشد، پس از گذشت ۵ ثانیه، فاصله دو جسم از یکدیگر به چند متر می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

۶۱٫۵ (۴)

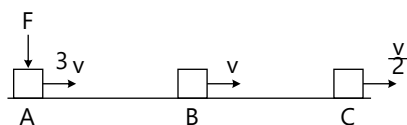
۵۹ (۳)

۵۷٫۵ (۲)

۵۵ (۱)

۱۰۲. جعبه‌ای را روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم و در مدت زمانی یکسان، سطوح متفاوت مسیره‌های AB و BC را طی می‌کند. در مسیر $A \rightarrow B$ با ضریب اصطکاک $3\mu_k$ نیروی ثابت F رو به پایین به جعبه وارد می‌شود و ناگهان در نقطه B ، نیروی F بدون تغییر اندازه، کاملاً برعکس شده و رو به بالا به جعبه وارد شده و با همین وضعیت مسیر $B \rightarrow C$ با ضریب اصطکاک μ_k را طی می‌کند. با توجه به اطلاعات روی شکل، نیروی F چند برابر وزن جعبه است؟

سخت



$\frac{2}{v}$ (۲)

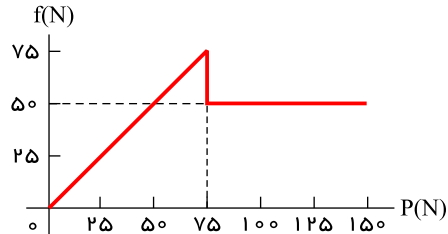
$\frac{1}{v}$ (۱)

$\frac{4}{v}$ (۴)

$\frac{3}{v}$ (۳)

۱۰۳. جسمی به جرم 10 کیلوگرم بر سطح افقی ساکن است. نمودار نیروی اصطکاک وارد بر جسم بر حسب نیروی P نمایش داده شده است. نیروی افقی متغیر P بر جسم وارد می‌شود و در مدت ۴ ثانیه با آهنگ ثابتی [به‌طور خطی] از صفر تا 150 نیوتون افزایش یافته و ناگهان حذف می‌شود. بعد از حذف نیرو، جسم چند ثانیه در حرکت خواهد بود؟

سخت



۱٫۵ (۱)

۲٫۵ (۲)

۳ (۳)

۴٫۲ (۴)

۱۰۴. جسمی روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک ایستایی 0.4 و ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 قرار دارد و با نیروی افقی 20 N در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. چنانچه نیروی 25 N بر آن وارد گردد، با چه شتابی بر حسب $\frac{m}{s^2}$ حرکت خواهد کرد؟

متوسط

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۱۰۵. جسمی به جرم m را با سرعت اولیه افقی v_0 روی یک مسیر افقی با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k پرتاب می‌کنیم. اگر جرم و اندازه سرعت اولیه جسم را دو برابر کنیم، مدت زمان و مسافتی که طول می‌کشد تا جسم متوقف شود، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

متوسط

۲٫۴ (۴)

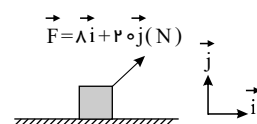
۴٫۴ (۳)

۴٫۲ (۲)

۲٫۲ (۱)

۱۰۶. مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F} = 8\vec{i} + 2\vec{j}$ نیوتون بر جسم ساکنی به جرم 3 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 چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

متوسط



۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۴)

۰٫۵ (۳)

۱۰۷. جسمی به جرم 2 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 ۴ ثانیه متوقف می‌شود. اندازه نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟
متوسط

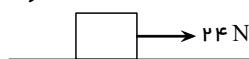
۷۲ (۴)

۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۱۰۸. در شکل زیر جسمی به جرم 6 kg نیروی افقی 24 N روی سطحی افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی 0.3 و 0.25 وارد می‌شود. اگر پس از مدتی نیروی 20 N هم در راستای قائم و به سمت پایین به جسم اعمال شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
متوسط



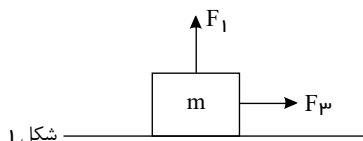
(۲) حرکت جسم کند شونده و پس از مدتی می‌ایستد.

(۱) جسم همچنان ساکن می‌ماند.

(۴) حرکت جسم همچنان تند شونده است.

(۳) با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد.

۱۰۹. در شکل‌های زیر، جرم هر دو جعبه و نیروی اصطکاک جنبشی که از طرف سطح به آن‌ها وارد می‌شود برابر است و هر دو جسم در حال حرکت هستند. کدام گزینه در مورد ضریب اصطکاک جنبشی میان اجسام و سطوح درست است؟
متوسط



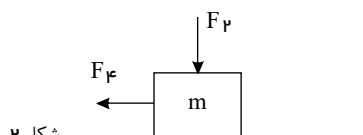
شکل ۱

(۱) $\mu_1 > \mu_2$

(۲) $\mu_1 < \mu_2$

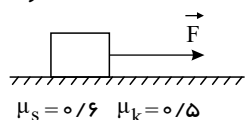
(۳) $\mu_1 = \mu_2$

(۴) بستگی به نیروهای F_1 و F_3 دارد.



شکل ۲

۱۱۰. مطابق شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم ساکنی وارد می‌شود و به ازای $F = 30\text{ N}$ جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. اگر نیروی $\vec{F}$ را ۱۰ نیوتن افزایش دهیم، شتاب ثابت حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
متوسط



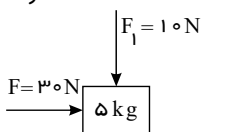
۳ (۲)

۵ (۱)

۷ (۴)

۲ (۳)

۱۱۱. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 5 kg روی سطحی افقی در حال حرکت است. اندازه نیروی $\vec{F}_1$ حداقل چند نیوتون افزایش یابد تا جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟ ($\mu_k = 0.2$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)
متوسط



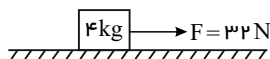
۸۰ (۲)

۷۰ (۱)

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۱۱۲. مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم 4 kg نیروی افقی به بزرگی 32 N وارد می‌شود. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح افقی و جسم به ترتیب 0.5 و 0.3 باشد، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
متوسط



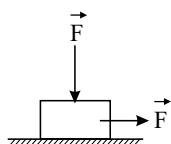
$8\sqrt{41}$ (۴)

$4\sqrt{109}$ (۳)

$20\sqrt{5}$ (۲)

۱۲ (۱)

۱۱۳. مطابق شکل زیر، دو نیروی هم‌اندازه و عمود بر هم بر جسمی به جرم 2.5 kg وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت و افقی $2 \frac{m}{s^2}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی برابر با 0.2 باشد، اندازه نیروی F برابر با چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
متوسط



۱۲.۵ (۲)

۵۰ (۱)

۲۵ (۴)

$\frac{25}{3}$ (۳)

۱۱۴. جسمی به جرم 4 kg روی یک سطح افقی بدون اصطکاک تحت اثر نیرویی افقی به بزرگی $F = 40\text{ N}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از چند ثانیه انرژی جنبشی جسم برابر با 200 J می‌شود؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵. شخصی با نیروی افقی جعبه‌ای را روی سطح افقی به سمت غرب هل می‌دهد، نیرویی که از طرف جعبه به شخص و زمین وارد می‌شود، به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟

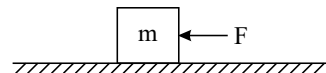
غرب، پایین (۴)

شرق، بالا (۳)

شرق، پایین (۲)

غرب، بالا (۱)

۱۱۶. مطابق شکل جسمی به جرم m را روی سطح افقی با نیروی افقی F با سرعت ثابت می‌کشیم. جهت نیرویی که از طرف جسم به سطح وارد می‌شود مطابق کدام گزینه است؟



↓ (۲)

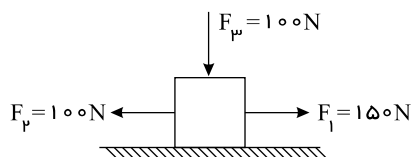
↙ (۴)

↑ (۱)

↗ (۳)

نیروی سطح

۱۱۷. جسم ساکنی را در نظر بگیرید که دارای جرم 90 kg می‌باشد. سه نیروی F_1 ، F_2 و F_3 از سه جهت به آن وارد می‌شوند، اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم به ترتیب 0.6 و 0.3 باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام گزینه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



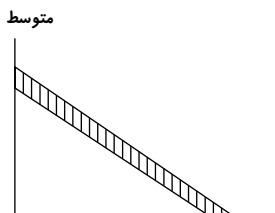
$-100\vec{i} + 150\vec{j}$ (۲)

$150\vec{i} - 100\vec{j}$ (۴)

$-50\vec{i} + 100\vec{j}$ (۱)

$50\vec{i} - 100\vec{j}$ (۳)

۱۱۸. مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 30 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؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



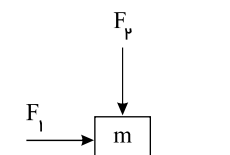
56° (۲)

60° (۴)

45° (۱)

37° (۳)

۱۱۹. 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؟



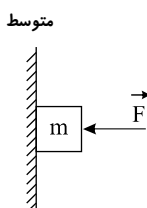
$4 < n < 3$ (۲)

$n = 2$ (۴)

$1 < n < 3$ (۱)

$n = 9$ (۳)

۱۲۰. 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 α و در لحظه‌ای که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند. زاویه نیروی عکس‌العمل سطح با نیروی برآیند دو نیروی F و f_k برابر α' باشد نسبت $\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'}$ را به دست آورید.



۳ (۲)

$\frac{\mu_{k+\alpha}}{\mu_s}$ (۴)

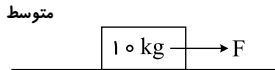
$\frac{\mu_k}{\mu_s}$ (۱)

$\frac{\mu_s}{\mu_k}$ (۳)

۱۲۱. شخصی به جرم 60 kg از یک نردبان ساکن به جرم 20 kg که به دیوار تکیه داده شده، به آرامی بالا می‌رود. اگر در یک لحظه، بزرگی نیروی دیوار قائم بر نردبان 200 N و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان 0.5 باشد، نردبان و نیروی سطح افقی بر نردبان نیوتون می‌باشد. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و از اصطکاک دیوار و نردبان صرف نظر شود.

- ① حرکت می‌کند - $400\sqrt{5}$ ② ساکن می‌ماند - $400\sqrt{5}$ ③ حرکت می‌کند - $200\sqrt{17}$ ④ ساکن می‌ماند - $200\sqrt{17}$

۱۲۲. مطابق شکل مکعبی به جرم 10 kg روی سطح افقی زبری با $\mu_s = 1$, $\mu_k = 0.5$ در حال سکون قرار دارد. جسم را با نیروی افقی F می‌کشیم تا از حال سکون به حرکت درآید. حداقل مقدار تغییرات نیروی سطح وارد بر جسم بین دو وضعیت سکون و لغزش (در آستانه حرکت) بر حسب نیوتون به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

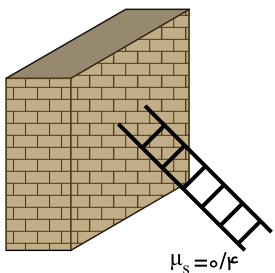


- ① ۵۰ ② ۴۰ ③ ۳۰ ④ ۲۰

۱۲۳. نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و نیروی 40 نیوتون از طرف دیوار به نردبان وارد می‌شود. اگر انتهای دیگر نردبان بر سطح افقی زمین با ضریب اصطکاک ایستایی 0.5 قرار داشته باشد، جرم نردبان حداقل چند کیلوگرم باشد تا نلغزد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

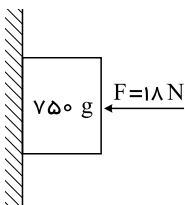
- ① ۴ ② ۸ ③ ۱۲ ④ ۱۶

۱۲۴. مطابق شکل، نردبانی به جرم m به دیوار قائم بدون اصطکاک 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 تکیه‌گاهی است که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود؟ $(\mu_s = 0.4)$



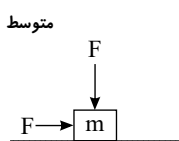
- ① ۰.۴ ② ۲.۵ ③ ۰.۲ ④ ۵

۱۲۵. مطابق شکل، جسمی به جرم 750 g تحت تأثیر نیروی افقی و ثابت 18 N به دیوار قائمی فشرده شده و ساکن است. بزرگی نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



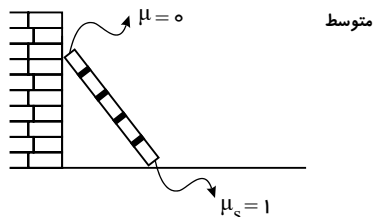
- ① ۱۸.۵ ② ۱۹.۵ ③ ۲۵.۵ ④ صفر

۱۲۶. مطابق شکل زیر جسمی به جرم 2 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 N باشد، شتاب حرکت جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_k = \frac{3}{4})$



- ① ۲ ② ۶.۵ ③ ۵ ④ ۴

۱۲۷. در شکل زیر اگر نردبان در آستانه سرخوردن 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؟



(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

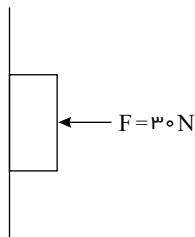
(۴) $\frac{1}{2}$

(۱) ۱

(۳) $\sqrt{2}$

۱۲۸. کتابی به جرم $500g$ مطابق شکل زیر با نیروی افقی به دیوار قائمی فشار داده شده است. اگر ضرایب اصطکاک جنبشی و ایستایی بین کتاب و دیوار به ترتیب 0.4 و 0.6 باشند، حرکت کتاب چگونه است و نیرویی که دیوار به کتاب وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 N/kg$)

متوسط



(۱) کتاب ساکن می‌ماند، $5\sqrt{37}$

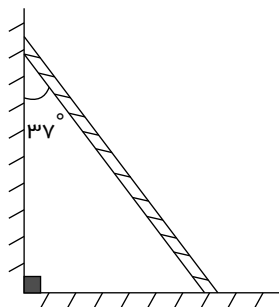
(۲) کتاب با سرعت ثابت پایین می‌آید، ۲۵

(۳) کتاب ساکن می‌ماند، ۲۵

(۴) کتاب با سرعت ثابت پایین می‌آید، $5\sqrt{37}$

۱۲۹. در شکل مقابل نردبانی به وزن W به دیوار قائم بدون اصطکاک (نسبت به نردبان) تکیه داده و بر روی سطح افقی دارای اصطکاک در آستانه لغزش قرار دارد. اگر در این لحظه امتداد نردبان با دیوار قائم 37° و نیرویی که سطح افق به نردبان وارد می‌کند در امتداد نردبان باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افق با نردبان کدام است؟ ($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8$)

متوسط



(۱) ۰.۲۵

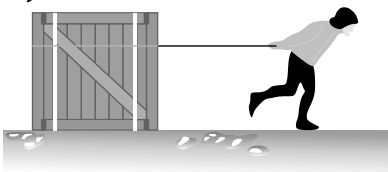
(۲) ۰.۶

(۳) ۰.۷۵

(۴) ۰.۸

۱۳۰. در شکل زیر، کارگری یک جعبه ۸ کیلوگرمی را با نیروی افقی ثابت $100 N$ روی سطح افقی می‌کشد. اگر شتاب حرکت جعبه $5 \frac{m}{s^2}$ باشد، اندازه نیرویی که از طرف سطح به جعبه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

متوسط



(۲) $g = 10 \frac{N}{kg}$

(۲) ۸۰

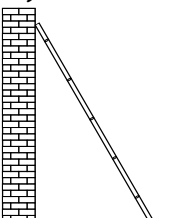
(۴) ۱۴۰

(۱) ۶۰

(۳) ۱۰۰

۱۳۱. مطابق شکل زیر نردبانی به جرم $15 kg$ به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد، اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_s = 0.6$)

متوسط



(۲) $g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_s = 0.6$

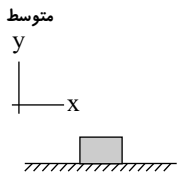
(۲) ۹۰

(۴) $30\sqrt{34}$

(۱) ۲۵

(۳) ۱۵۰

۱۳۲. مطابق شکل، به جسمی به جرم 9 kg نیروی $\vec{F}$ وارد شده و جسم ساکن است. اگر نیروی وارده از طرف جسم به سطح $(80\vec{j} - 60\vec{i})$ در SI باشد، کدام یک از اشکال زیر می‌تواند بیانگر نیروی $\vec{F}$ وارد بر جسم باشد؟



نیروی کشسانی فنر

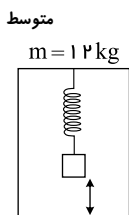
۱۳۳. شکل زیر را در نظر بگیرید. فنری با طول $\ell_0 = 20\text{ cm}$ و ثابت فنر $k = 200 \frac{N}{m}$ تحت تأثیر نیروی $\vec{F}$ قرار گرفته و جسم همچنان در حال سکون است. اندازه‌ی نیروی $\vec{F}$ را چند درصد افزایش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟

متوسط

$(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0.3, \mu_s = 0.4)$

۱۰۰ (۱) ۲۵ (۲) ۸۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۳۴. 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 16 cm بوده که در اثر آویزانی طول آن به 19 cm رسیده است، اگر فاصله وزنه از کف آسانسور 9.5 cm باشد، آسانسور حداقل با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه بالا رود تا وزنه به کف آسانسور برسد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, k = 400)$



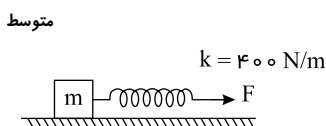
۳٫۱۶ (۱) ۴٫۵ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۳۵. وزنه‌ای به جرم 4 kg را به انتهای فنری به طول 60 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 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 cm برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح را به دست آورید. $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

متوسط

۰٫۲ (۱) ۰٫۳ (۲) ۰٫۴ (۳) ۰٫۵ (۴)

۱۳۶. مطابق شکل زیر، طول فنر در حالت عادی 40 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 cm می‌رسد و شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر همان 60 cm بماند، به ترتیب از راست به چپ جرم جسم و شتاب جسم در SI کدام گزینه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

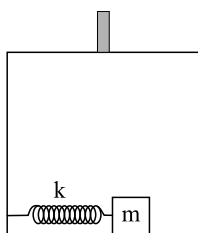


۴۰۲ (۱) ۳۰۲ (۲) ۳۰۲۰ (۳) ۳۰۲ (۴)

۱۳۷. وقتی به انتهای فنری به جرم ناچیز وزنه 100 گرم بیاویزیم، پس از تعادل طولش به 20 cm می‌رسد و اگر به انتهای همان فنر وزنه‌ای به جرم 200 گرم بیاویزیم، طولش به 24 cm می‌رسد. چه وزنه‌ای بر حسب گرم به انتهای این فنر بیاویزیم تا پس از تعادل طولش به 30 cm برسد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

متوسط

۲۸۰ (۱) ۳۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴)



۱۳۸. جسمی به جرم ۱ کیلوگرم در کف آسانسور ساکنی به فنری افقی به ضریب سختی ۲۰۰ نیوتون بر متر متصل است و در حالی که فنر ۲ سانتی‌متر کشیده شده است، جسم ساکن است. اگر آسانسور اندازه شتاب رو به پایین خود را به آرامی به ۱٫۸ متر بر مجذور ثانیه افزایش دهد، جسم شروع به لغزش می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و کف آسانسور چند است؟
($g = ۹٫۸ \text{ m/s}^2$)

۰٫۴۰ (۴)

۰٫۳۰ (۳)

۰٫۵۰ (۲)

۰٫۶۰ (۱)

۱۳۹. ورزشکاری دو انتهای فنری را که ثابت آن $\frac{N}{cm}$ است کشیده و فنر ۲۰ سانتی‌متر افزایش طول پیدا کرده است. اگر نیرویی که فنر بر هر یک از دستان ورزشکار وارد می‌کند، به طور افقی به جسم ساکن به جرم ۵ kg که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد وارد شود، جسم چه شتابی خواهد گرفت؟

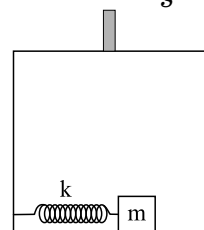
$۱۲ \frac{m}{s^2}$ (۴)

$۰٫۱۲ \frac{m}{s^2}$ (۳)

$۰٫۰۶ \frac{m}{s^2}$ (۲)

$۶ \frac{m}{s^2}$ (۱)

۱۴۰. مطابق شکل جسمی به جرم ۲ kg در کف افقی آسانسوری ساکن، به فنری افقی با ثابت $۱ \frac{N}{cm}$ که نسبت به حالت عادی اش $۴٫۸ \text{ cm}$ کشیده شده، متصل و ساکن است. آسانسور با چه شتابی بر حسب $\frac{m}{s^2}$ و در کدام جهت شروع به حرکت کند تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$) سخت



۲، پایین (۲)

۲، بالا (۱)

۴، بالا (۴)

۴، پایین (۳)

$$\begin{cases} \mu_s = ۰/۳ \\ \mu_k = ۰/۲۵ \end{cases}$$

۱۴۱. جسمی به جرم ۵۰۰ g را به انتهای فنری به طول ۲۰ cm می‌بندیم و فنر را از سقف آسانسوری آویزان می‌کنیم، در حالتی که آسانسور هنگام بالا رفتن با شتاب $۱ \frac{m}{s^2}$ متوقف شود، طول فنر ۲۵ cm می‌شود، ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ می‌باشد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$) متوسط

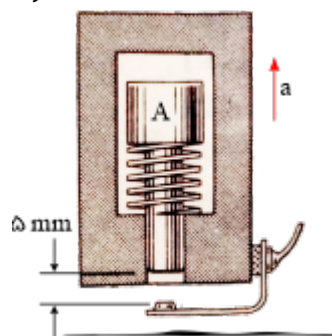
۲۰۰ (۴)

۱۱۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۹۰ (۱)

۱۴۲. دستگاه مقابل، شکل ساده‌ای از یک شتاب‌سنج قدیمی را در وضعیتی که هنوز شتاب آن صفر است، نشان می‌دهد. شتاب مجموعه به آرامی از صفر افزایش می‌یابد تا به ۵ g برسد. در این لحظه انتهای وزنه ۱۰۰ گرمی فاصله ۵ میلی‌متری را پر می‌کند و کلید الکتریکی را به کار می‌اندازد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = ۹٫۸۱ \text{ N/kg}$) متوسط



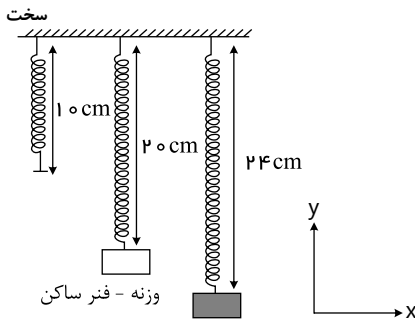
۹۸۱ (۱)

۷۸۵ (۲)

۱۱۸ (۳)

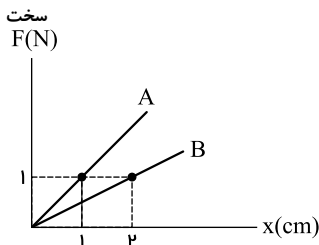
۵۸۹ (۴)

۱۴۳. طول عادی فنری 10 cm است. وزنه 5 kg به انتهای آن می‌بندیم و آن را به آرامی رها می‌کنیم تا در نهایت مجموعه وزنه - فنر ساکن بشود. طول فنر در این حالت به 20 cm می‌رسد. بار دیگر همان وزنه را به انتهای فنر بسته و از همان نقطه طول عادی فنر، آن را رها می‌کنیم. هنگامی که طول فنر به 24 cm می‌رسد، بردار شتاب وزنه در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $2\vec{j}$
(۲) $-2\vec{j}$
(۳) $-4\vec{j}$
(۴) $4\vec{j}$

۱۴۴. به دو فنر A و B که نمودار نیروی فنر بر حسب تغییر طول آنها مطابق شکل است، به ترتیب وزنه‌های m و $2m$ متصل شده و فنرها از سقف آسانسورهای ۱ و ۲ که اولی با تندی ثابت و دومی با حرکتی تندشونده و با شتاب $\frac{g}{4}(\frac{m}{s^2})$ بالا می‌روند (g شتاب گرانش است)، آویزان شده‌اند، در حالت تعادل وزنه‌ها نسبت به ناظر داخل آسانسور، تغییر طول فنر B چند برابر تغییر طول فنر A است؟



- (۲) $\frac{1}{4}$
(۴) 5

- (۱) $\frac{1}{5}$
(۳) 4

۱۴۵. جسمی به جرم m را به انتهای فنری به جرم ناچیز با طول عادی 12 cm که به سقف یک آسانسور ساکن متصل است، می‌بندیم و طول فنر در حالت تعادل به 14 cm می‌رسد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) متوسط

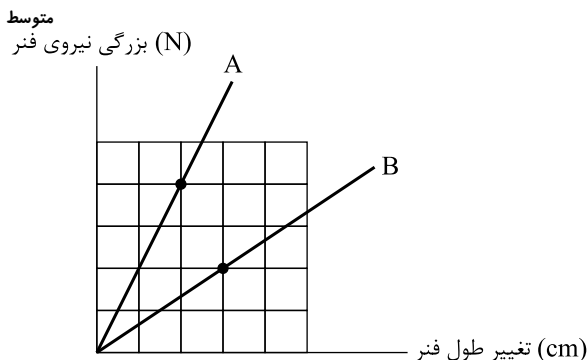
(۴) $16,4$

(۳) $16,2$

(۲) $14,4$

(۱) $14,2$

۱۴۶. نمودار بزرگی نیروی کشسانی فنرهای A و B با جرم‌های ناچیز، بر حسب تغییر طول آنها مطابق شکل زیر است. اگر جسمی را به فنر افقی A ببندیم و روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0,3$ بکشیم، جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند و تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی‌اش x_A می‌شود. اگر همان جسم را به فنر B ببندیم و از سقف آویزان کنیم، در حالت تعادل، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی‌اش x_B می‌شود. نسبت $\frac{x_A}{x_B}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{10}{3}$
(۲) $\frac{3}{10}$
(۳) 10
(۴) $\frac{1}{10}$

۱۴۷. اگر به فنر قائمی با جرم ناچیز و طول عادی 20 cm ، وزنه 600 گرمی آویزان کنیم، طول فنر بعد از تعادل، به 25 cm می‌رسد. اگر به فنر وزنه 800 گرمی بیاویزیم و فنر به سقف آسانسوری که رو به پایین با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند، متصل شود، باز هم طول فنر به 25 cm می‌رسد. پس از طی چند متر از شروع حرکت، تندی آسانسور به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) متوسط

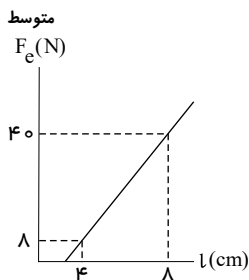
(۴) 25

(۳) 20

(۲) $17,5$

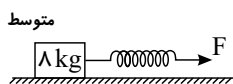
(۱) $12,5$

۱۴۸. نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب طول آن، مطابق با شکل زیر است. اگر این فنر را از دو طرف با نیروی افقی $24N$ بکشیم، طول آن چند سانتی متر می شود؟ (جرم فنر ناچیز فرض شود).



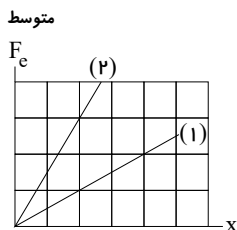
- ۳ (۱)
۸ (۳)
۶ (۲)
۱۰ (۴)

۱۴۹. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $8kg$ روی سطحی افقی تحت تأثیر نیروی افقی F کشیده می شود. اگر افزایش طول فنر $10cm$ باشد، شتاب حرکت جسم $2.5 \frac{m}{s^2}$ و اگر افزایش طول فنر $15cm$ 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).



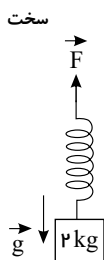
- ۰٫۷۵ (۴)
۰٫۷ (۳)
۰٫۲۵ (۲)
۰٫۲ (۱)

۱۵۰. نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب اندازه تغییر طول برای دو فنر رسم شده است. به انتهای فنر (۱) وزنه ای $500g$ گرمی آویزان می کنیم و بعد از تعادل طول فنر (۱) 5 سانتی متر زیاد می شود. اگر به انتهای فنر (۲) وزنه ای $900g$ گرمی آویزان کنیم، تغییر طول فنر (۲) چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و جرم فنر ناچیز فرض شود).



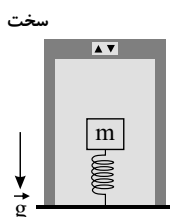
- ۴ (۲)
۶ (۴)
۳ (۱)
۵ (۳)

۱۵۱. مطابق شکل مقابل فنری با جرم ناچیز، با طول عادی $15cm$ و ثابت فنر $1400 \frac{N}{m}$ به جسمی به جرم $2kg$ بسته شده و مجموعه با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم به سمت پایین در حال حرکت است. اگر نوع حرکت جسم کندشونده باشد، طول فنر در این حالت چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).



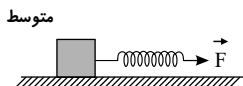
- ۱۷ (۱)
۲۰ (۳)
۱۳ (۲)
۱۴ (۴)

۱۵۲. در شکل زیر، جسمی به جرم $1.2kg$ بر روی فنری سبک با ثابت $400 \frac{N}{m}$ در حال تعادل قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می کند، سپس با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می دهد و در ادامه با شتاب ثابت به بزرگی $3 \frac{m}{s^2}$ متوقف می شود. اگر طول فنر در مرحله حرکت تندشونده آسانسور L_1 و در مرحله حرکت کندشونده آن L_2 باشد، حاصل $L_1 - L_2$ بر حسب سانتی متر کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱٫۵ (۱)
۱٫۵ (۳)
۲ (۲)
-۲ (۴)

۱۵۳. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 3 kg توسط فنری افقی با جرم ناچیز روی سطحی افقی کشیده می‌شود. زمانی که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، طول فنر 26 cm و زمانی که جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند، طول فنر 22 cm است. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(\mu_s = 0.6)$



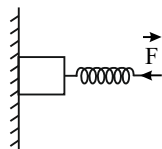
متوسط
۱۵۰ (۴)

$\frac{900}{7}$ (۳)

۲۲۵ (۲)

$\frac{600}{7}$ (۱)

۱۵۴. در شکل زیر، با اعمال نیروی افقی $\vec{F}$ به فنر سبکی که طول عادی آن 13 cm است، جسمی به جرم 2 kg را طوری به دیوار قائم می‌فشاریم که جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار گیرد. طول فنر در این حالت به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_s = 0.4, K_{\text{فنر}} = 1000 \frac{N}{m})$



۸ (۲)

۵ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۵۵. فنری به جرم ناچیز را به سقف متصل می‌کنیم و به انتهای دیگر آن یک بار وزنه‌ای 200 گرمی و بار دیگر وزنه‌ای 500 گرمی می‌آویزیم. اگر در هر حالت بعد از ایجاد تعادل، طول فنر به ترتیب برابر با 24 cm و 30 cm شود، به ترتیب از راست به چپ، ثابت سختی فنر و طول آزاد فنر چند واحد SI هستند؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

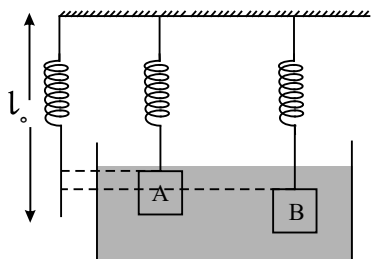
$0.5, 50$ (۴)

$0.1, 200$ (۳)

$0.2, 100$ (۲)

$0.2, 50$ (۱)

۱۵۶. دو جسم توپُر و هم‌حجم A و B را به انتهای دو فنر مشابه با طول اولیه l_0 می‌بندیم و درون ظرفی که از مایع C پر شده است قرار می‌دهیم. اگر نحوه قرارگیری دو جسم پس از رسیدن به تعادل، مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه در مورد چگالی‌ها صحیح است؟



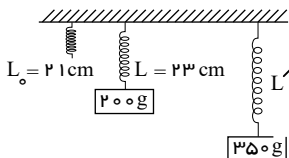
$\rho_C > \rho_B > \rho_A$ (۱)

$\rho_B > \rho_A > \rho_C$ (۲)

$\rho_A > \rho_B > \rho_C$ (۳)

$\rho_C > \rho_A > \rho_B$ (۴)

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



۲۴٫۵ (۲)

۳٫۵ (۱)

۲۵٫۵ (۴)

۴٫۵ (۳)

۱۵۸. وزنه‌ای به جرم m را از یک فنر در راستای قائم آویزان می‌کنیم. در این حالت افزایش طول فنر نسبت به طول عادی آن 20 cm است. اگر مطابق شکل مجموعه جرم و فنر را روی سطح افقی با نیروی افقی $\vec{F}$ به سمت راست بکشیم افزایش طول فنر نسبت به حالت عادی 16 cm می‌شود و جسم با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



0.25 (۲)

0.3 (۱)

0.5 (۴)

0.4 (۳)

۱۵۹. جسمی به جرم $200g$ 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. اندازهٔ اختلاف x و x' چند سانتی‌متر است؟
متوسط

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

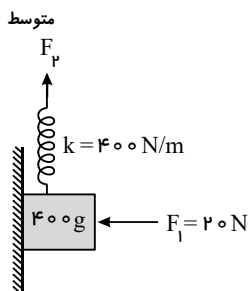
۰٫۶ [۴]

۰٫۴ [۳]

۰٫۲ [۲]

صفر [۱]

۱۶۰. در شکل زیر، جسمی به جرم $400g$ با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح قائم برابر 0.6 باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



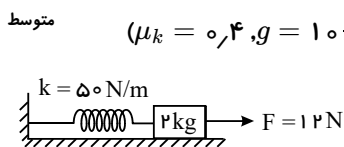
۰٫۱۲ [۲]

۰٫۴۲ [۱]

۱٫۲ [۴]

۴٫۲ [۳]

۱۶۱. مطابق شکل زیر جسمی به جرم $2kg$ روی سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد. در یک لحظهٔ مشخص، شتاب حرکت جسم $3 \frac{m}{s^2}$ و جسم در حال حرکت تندشونده به سمت راست است. اگر طول عادی فنر $20cm$ باشد، طول فنر در این حالت چند cm است؟ $(\mu_k = 0.4, g = 10 \frac{N}{kg})$



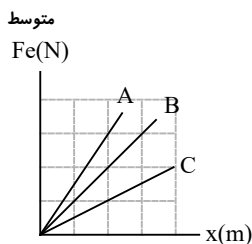
۱۶ [۲]

۱۲ [۱]

۲۴ [۴]

۱۰ [۳]

۱۶۲. نمودار اندازهٔ نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول، برای سه فنر مجزای A ، B و C با ثابت فنرهای متفاوت مطابق شکل زیر است. فنرها را از سه نقطهٔ آویزان می‌کنیم و به سر دیگر هر کدام از آن‌ها یک وزنه وصل می‌کنیم. از فنر A جسمی به جرم $3m$ ، از فنر B جسمی به جرم $2m$ و از فنر C جسمی به جرم m آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، کدام گزینه صحیح است؟ (از جرم فنرها صرف‌نظر شود).



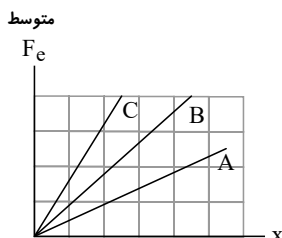
[۱] تغییر طول فنر B ، ۳ برابر تغییر طول فنر A است.

[۲] تغییر طول فنر B ، ۳ برابر تغییر طول فنر C است.

[۳] تغییر طول فنر B ، $\frac{1}{3}$ تغییر طول فنر C است.

[۴] تغییر طول هر سه فنر یکسان است.

۱۶۳. 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 همهٔ 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).



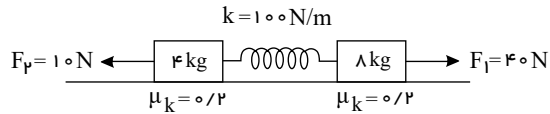
[۱] جسم متصل به فنر A شتاب بیش‌تری خواهد داشت.

[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.

۱۶۴. مطابق شکل زیر دو جعبه چوبی به جرم‌های $m_1 = 8\text{ kg}$ و $m_2 = 4\text{ kg}$ بر روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.2$ قرار دارند و فنری با ثابت $k = 100\text{ N/m}$ به دو جعبه متصل است. اگر نیروهای $F_1 = 40\text{ N}$ و $F_2 = 10\text{ N/m}$ بر دو جسم m_1 و m_2 مطابق شکل اثر کند، فنر چند متر کشیده می‌شود؟



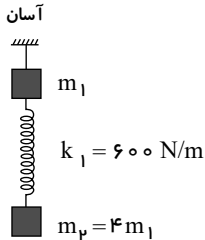
۰٫۱ (۲)

۰٫۶ (۱)

۰٫۴ (۴)

۰٫۲ (۳)

۱۶۵. در شکل مقابل از جرم فنر صرف‌نظر می‌کنیم: اگر نیروی کشش در نخ سبک متصل به سقف، 500 N باشد، در حالت تعادل، فنر نسبت به طول عادی‌اش (قبل از اعمال نیرو) چند cm تغییر طول یافته است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



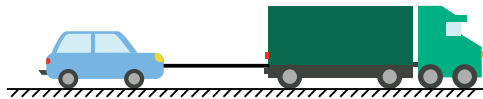
$\frac{5}{6}$ (۲)

۱٫۵ (۱)

$\frac{100}{3}$ (۴)

$\frac{200}{3}$ (۳)

نیروی کشش طناب



۱۶۶. ماشین سنگینی با طنابی محکم، یک خودروی سواری به جرم 2000 kg را با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و با نیرویی برابر با 9000 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 $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

متوسط

۲۰۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۶۷. یک وزنه 40 kg 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 می‌آید. اندازه نیروی خالص وارد بر وزنه را به دست آورید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

متوسط

۹۰ (۴)

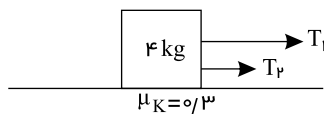
۸۰ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۶۸. در شکل مقابل، جسم توسط دو طناب افقی با نیروهای T_1 و T_2 دارای حرکت با تندی ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x است. بلافاصله پس از پاره شدن طناب T_2 ، جسم پس از 8 ثانیه حرکت، متوقف می‌شود. T_2 چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

سخت



۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۶۹. جسمی را مطابق شکل زیر ابتدا با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده و رو به بالا جابه‌جا کرده و سپس با سرعت ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پایین می‌آوریم. اندازه نیروی کشش طناب در حالت اول چند برابر اندازه نیروی کشش طناب در حالت دوم است؟ (جرم طناب ناچیز است و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

متوسط

۱ (۴)

$\frac{7}{5}$ (۳)

$\frac{5}{7}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۱)



۱۷۰. کارگری یک سطل محتوی مصالح به جرم 16 kg را با طناب سبکی در راستای قائم به طرف بالا می‌کشد. اگر شتاب حرکت سطل 3 برابر شتاب گرانش باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند برابر نیروی وزن سطل محتوای مصالح است؟

متوسط

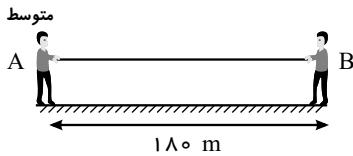
۴۰ (۴)

۴ (۳)

۲۰ (۲)

۳ (۱)

۱۷۱. مطابق شکل زیر دو شخص A و B به جرم‌های $m_A = 60\text{ kg}$ و $m_B = 80\text{ kg}$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی در فاصله 180 m متری از یکدیگر طنابی به جرم ناچیز را می‌کشند. اگر نیروی کشش طناب ثابت و برابر با 25 N باشد، نسبت تندى شخص A به تندى شخص B در لحظه‌ای که به یکدیگر می‌رسند، کدام است؟ (هر دو شخص ابتدا ساکن هستند).



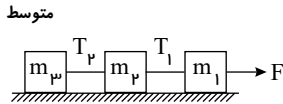
$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۱۷۲. مطابق شکل، اگر اصطکاک ناچیز، $T_1 = 1\text{ N}$ و $T_2 = 0.6\text{ N}$ باشد، جرم بسته m_3 چند کیلوگرم است؟



0.3 (۲)

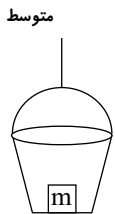
0.2 (۱)

0.6 (۴)

0.4 (۳)

$m_2 = 0.4\text{ kg}$

۱۷۳. در شکل مقابل، جرم جسم درون سطل 0.5 kg و جرم سطل 1 kg می‌باشد. اگر کل مجموعه به وسیله طنابی با نیروی T به صورت کندشونده با شتاب $\frac{m}{s^2}$ بالا رود، اندازه نیروی کشش طناب و اندازه نیرویی که جسم به کف سطل وارد می‌کند، به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



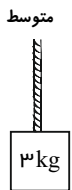
40.18 (۲)

50.12 (۱)

40.12 (۴)

50.18 (۳)

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



3 (۲)

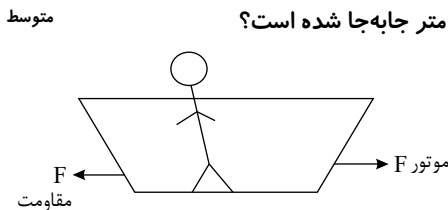
۱ (۱)

7 (۴)

6 (۳)

مسائل ترکیبی نیروها فقط راستای افقی

۱۷۵. نیروی موتور یک قایق موتوری افقی و برابر 1200 N است. پس از 4 s سرعت قایق موتوری به v_1 می‌رسد. اگر نیروی مقاومت وارد بر قایق 400 N و جرم قایق و سرنشین 160 kg و توان قایق موتوری 2000 W باشد، در این مدت 4 s قایق چند متر جابه‌جا شده است؟



25 (۲)

10 (۱)

45 (۴)

30 (۳)

۱۷۶. جسمی به جرم 8 kg در یک سیاره به شتاب گرانش g قرار دارد. به این جسم یکبار نیروی افقی F و بار دیگر نیروی افقی $F + 30\text{ N}$ وارد می‌کنیم. اگر شتاب جسم بر اثر این نیروها به ترتیب $\frac{1}{g}$ و g شود، وزن جسم در سیاره مورد نظر چند نیوتون است؟ (جهت روبه پایین را مثبت فرض کنید).

متوسط 40 (۱) 32 (۲) 24 (۳) 16 (۴)

۱۷۷. جعبه چوبی به جرم m از روی سطح شیب‌داری لیز می‌خورد و در یک مسیر افقی قرار می‌گیرد. اگر 30 m متر ابتدای مسیر روغن ریخته باشد و ضریب اصطکاک جنبشی آن 0.3 باشد و بقیه مسیر ضریب اصطکاک جنبشی معادل با 0.6 داشته باشد و در ابتدای مسیر افقی سرعت جسم $30 \frac{m}{s}$ باشد تا لحظه‌ای که جسم می‌ایستد چند متر را روی سطح افقی پیموده است؟

سخت 45 (۱) 30 (۲) 40 (۳) 90 (۴)

۱۷۸. جسمی به جرم 4 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 s پس از اعمال نیروی $\vec{F}$ ، نیرو قطع شده و جسم 12 s پس از قطع $\vec{F}$ با شتاب ثابت متوقف شود، اندازه نیروی F چند نیوتون است؟

متوسط

۱۲ (۴)

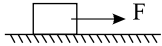
۱۰ (۳)

۲۶ (۲)

۲۲ (۱)

۱۷۹. مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاکی، 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.

متوسط



(ب) ابتدا شتاب‌دار تندشونده و سپس یکنواخت

(پ) ابتدا شتاب‌دار تندشونده و سپس کندشونده تا توقف

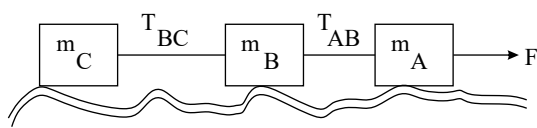
(ج) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

هیچ‌کدام (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۸۰. قطار ریلی A با نیروی کششی ثابت F کار می‌کند تا خود و دو واگن یدکی B و C را به حرکت درآورد و جابه‌جا کند. جرم هر یک از این سه واگن به ترتیب m_C و m_B, m_A بوده و ضریب اصطکاک جنبشی μ_k می‌باشد. نیروی کشش در طناب اتصال‌دهنده واگن B و

C کدام است؟

سخت

$$\frac{m_C}{m_A + m_B + m_C} F - \mu_{m_{eg}} \quad (۴)$$

$$F - \mu_{m_{eg}} \quad (۳)$$

$$\frac{m_C}{m_A + m_B + m_C} F \quad (۲)$$

$$F \quad (۱)$$

۱۸۱. جسمی به جرم 100 g روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.45 ، ابتدا در حال سکون است. نیروی افقی ثابت F به مدت دو ثانیه به این جسم اعمال می‌شود. پس از قطع این نیرو، جسم پس از طی مسافت یک متر از حرکت باز می‌ایستد. اندازه نیروی افقی F چند نیوتون بوده است؟

سخت

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

۰٫۱۵ (۴)

۱٫۵ (۳)

۰٫۶ (۲)

۶ (۱)

۱۸۲. اتومبیلی که با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است ناگهان ترمز می‌کند و پس از طی مسافت 45 m متوقف می‌شود. اگر 80% درصد نیروی ترمز توسط چرخ‌های جلو ایجاد شود، به هر یک از چرخ‌های جلو و عقب به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون نیروی اصطکاک وارد می‌شود؟ (جرم اتومبیل را 1 ton فرض نمایید).

سخت

۸۰۰۰، ۲۰۰۰ (۴)

۴۰۰۰، ۱۰۰۰ (۳)

۱۰۰۰، ۴۰۰۰ (۲)

۲۰۰۰، ۸۰۰۰ (۱)

۱۸۳. اتومبیلی که ترمز بریده است با سرعت ثابت $50 \frac{m}{s}$ وارد جاده‌ای می‌شود که با راستای افقی زاویه 45° می‌سازد. اگر پس از 40 ثانیه بنزین اتومبیل تمام شده و خاموش شود، تندی متوسط آن هنگامی که سرعتش به $60 \frac{m}{s}$ می‌رسد، تقریباً چند $\frac{m}{s}$ است؟ (ضریب اصطکاک لغزشی را برابر 0.5 در نظر بگیرید.) $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

سخت

$$80 \frac{m}{s} \quad (۴)$$

$$60 \frac{m}{s} \quad (۳)$$

$$40 \frac{m}{s} \quad (۲)$$

$$20 \frac{m}{s} \quad (۱)$$

۱۸۴. جسمی به جرم 2 kg تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی و در امتداد یک خط راست در حال حرکت است. اگر نیروی $\vec{F}$ حذف شود متحرک پس از طی مسافت 40 (m) متوقف می‌شود. اندازه نیروی F چند نیوتون است؟

متوسط

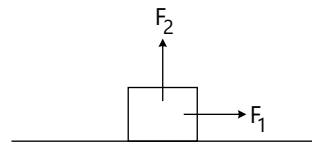
۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۱۸۵. مطابق شکل، دو نیروی $\vec{F}_1 = 9.5\vec{i}$ و $\vec{F}_2 = 15\vec{j}$ بر جسم ساکنی به جرم 2 kg اثر می‌کنند و آن را در راستای افقی به حرکت در می‌آورند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.3 باشد، جابه‌جایی جسم پس از 2.5 ثانیه چند متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



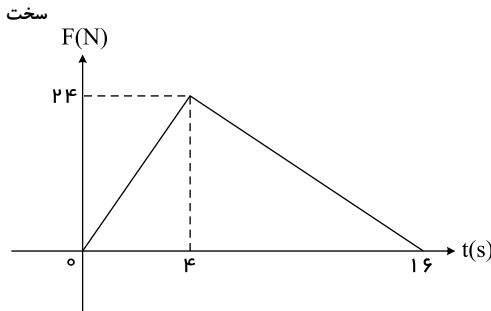
۱۵ (۲)

۱۲.۵ (۱)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸۶. به جسم ساکنی به جرم 2 kg که روی سطح افقی و دارای اصطکاک قرار دارد، نیروی افقی $\vec{F}$ وارد می‌شود. نمودار تغییرات اندازه نیروی $\vec{F}$ بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی به ترتیب 0.6 و 0.4 باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه این جسم متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱۰.۵ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴.۵ (۳)

۳۰ (۴)

۱۸۷. راننده خودرویی که با تندی 14 متر بر ثانیه می‌راند، ناگهان مانعی در 17.5 متری خود می‌بیند و با حداکثر شتاب ممکن از تندی خود می‌کاهد. خودرو مجهز به سیستم ترمز ABS است. (یعنی در حین ترمز چرخ‌هایش بر زمین نمی‌لغزد) ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین لاستیک و سطح جاده را به ترتیب 0.7 و 0.6 و زمان واکنش راننده را 0.5 ثانیه و گرانش زمین را 10 متر بر مجذور ثانیه فرض کنید. خودرو سخت

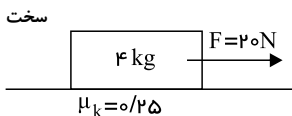
(۲) در 5 متری مانع می‌ایستد.

(۱) در 7 متری مانع می‌ایستد.

(۴) با تندی 5 متر بر ثانیه به مانع برخورد می‌کند.

(۳) با تندی 7 متر بر ثانیه به مانع برخورد می‌کند.

۱۸۸. مطابق شکل، جسمی به جرم 4 kg را با نیروی ثابت و افقی 20 N ، از حال سکون روی سطح افقی می‌کشیم. اگر پس از 16.2 متر جابه‌جایی از نقطه شروع، نخ پاره شود، 3 ثانیه پس از پاره شدن نخ، تندی جسم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱/۵ (۲)

۱ (۱) صفر

۴ (۴)

۲/۵ (۳)

۱۸۹. راننده خودرویی به جرم 1500 kg ، در مسیری افقی و با تندی $90 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده مانعی را در مقابل خود می‌بیند و با شتاب ثابت ترمز می‌کند و خودرو پس از طی مسافت 67.5 متر متوقف می‌شود. اگر زمان واکنش راننده 0.2 ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسط اصطکاک هنگام ترمز کردن چند نیوتون است؟ سخت

۱۰۰۰۰ (۴)

۷۵۰۰ (۳)

۵۰۰۰ (۲)

۲۵۰۰ (۱)

۱۹۰. جعبه‌ای به جرم 100 kg با نیروی افقی و ثابت $F = 440\text{ N}$ ، از حال سکون در امتداد سطح افقی کشیده شده و 30 ثانیه پس از شروع حرکت، نیروی F حذف می‌شود. پس از قطع نیرو، جعبه حداکثر چند متر دیگر جابه‌جا می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \mu_k = 0.4)$ سخت

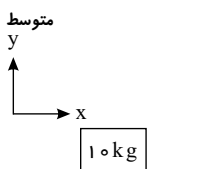
۱.۵ (۴)

۳ (۳)

۱۸ (۲)

۲۴ (۱)

۱۹۱. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 1 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؟ $(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6)$



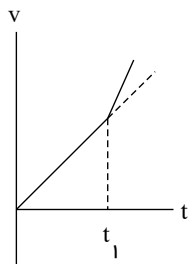
۹۰ (۲)

۴۵ (۱)

۵۳ (۴)

۳۷ (۳)

۱۹۲. 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؟



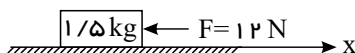
۱) هم‌جهت هستند و $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$

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 $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$

۱۹۳. مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 1.5 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 ، $18\hat{i}$ باشد، تندی جسم در لحظه $t = 4\text{ s}$ چند $\frac{m}{s}$ است؟



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

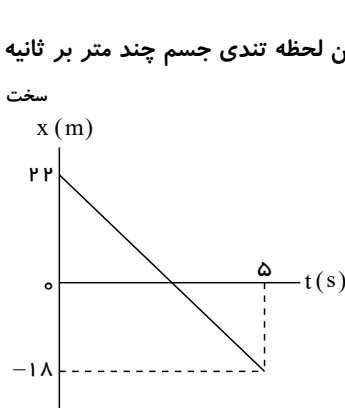
۱۰ ۴

صفر ۳

۲ ۲

۳۴ ۱

۱۹۴. نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم 400 g که روی سطح افقی دارای اصطکاکی تحت تأثیر دو نیروی افقی و هم‌راستای $\vec{F}_1 = -4\hat{i}$ در SI و $\vec{F}_2$ در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5\text{ s}$ نیروی $\vec{F}_1$ حذف شود، دو ثانیه پس از این لحظه تندی جسم چند متر بر ثانیه می‌شود؟



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

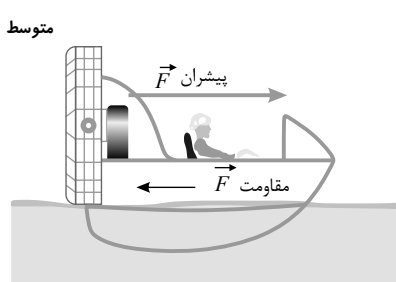
۲٫۵ ۱

۲٫۴ ۲

۶٫۴ ۳

صفر ۴

۱۹۵. مطابق شکل زیر، نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشین 400 kg است، طوری تنظیم شده است که همواره نیروی خالص ثابتی به سمت جلو به قایق وارد شود. قایق در مدت زمانی که تندی آن از $2 \frac{m}{s}$ و $7 \frac{m}{s}$ می‌رسد، 30 متر جابه‌جا می‌شود، اگر نیروی پیشران در لحظه‌ای که تندی قایق $3 \frac{m}{s}$ است، 1200 نیوتون باشد، نیروی مقاومت در این لحظه چند نیوتون است؟



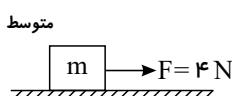
۱۰۰۰ ۱

۹۰۰ ۲

۷۰۰ ۳

۶۰۰ ۴

۱۹۶. در شکل زیر جسم m به جرم 0.5 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؟



۱۸ ۴

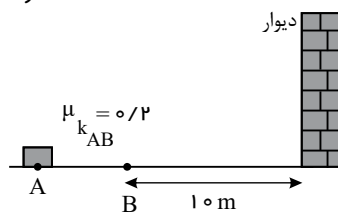
۱۲ ۳

۹ ۲

۲۴ ۱

۱۹۷. در شکل زیر، متحرکی به جرم 2 kg توسط نیروی افقی و ثابت $\vec{F}$ ، با تندی ثابت $6 \frac{m}{s}$ مسافت $\overline{AB}$ را طی می‌کند و با همان نیروی $\vec{F}$ ، حرکت خود را به سمت دیوار ادامه می‌دهد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم از نقطه B تا دیوار، ۲ برابر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم در مسیر A تا B باشد، متحرک در چند متری دیواری می‌ایستد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط



۲ (۲)

۱ (۱)

۹ (۴)

۲٫۵ (۳)

۱۹۸. جسمی به جرم 3 kg با تندی ثابت $8 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x ها در حال حرکت است. در لحظه t_0 جسم در مبدأ مکان قرار دارد و نیروی ثابت $\vec{F} = (12\text{ N})\vec{i}$ به جسم اثر می‌کند. جسم چند ثانیه پس از لحظه t_0 دوباره به مبدأ مکان می‌رسد؟

متوسط

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۹۹. دو متحرک A و B با سرعت $2v$ و $3v$ در حرکت هستند که ناگهان مانعی را می‌بینند و هر دو متحرک همزمان ترمز می‌کنند و با شتاب ثابت می‌ایستند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی متحرک A ، μ_k و ضریب اصطکاک جنبشی متحرک B ، $2\mu_k$ باشد و مدت زمان توقف متحرک A ، t_A و مدت زمان توقف متحرک B ، t_B باشد نسبت $\frac{t_A}{t_B}$ کدام است؟

متوسط

$\frac{3}{2}$ (۴)

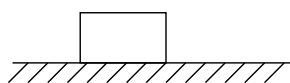
$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۲۰۰. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 15 kg روی سطح افقی در حال سکون قرار دارد، حداقل چند نیرو به جسم وارد می‌شود؟

آسان



۳ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

فقط راستای عمودی

۲۰۱. جسمی به جرم 4 kg را به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که شتاب حرکت جسم $15 \frac{m}{s^2}$ است، بخشی از جسم به جرم m جدا شده و شتاب حرکت جسم $18 \frac{m}{s^2}$ می‌شود. m چند کیلوگرم است؟ (فرض کنید با جدا شدن بخشی از جسم، نیروی مقاومت هوا تغییر نمی‌کند و $(g = 10 \frac{N}{kg})$)

متوسط

۱٫۵ (۴)

۴٫۵ (۳)

۲٫۵ (۲)

۳ (۱)

۲۰۲. جسمی به جرم 3 kg از ارتفاع 180 m سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌شود. پس از گذشت 3 s از شروع به حرکت به جسم نیروی ثابت و رو به بالای F وارد می‌شود. اگر جسم با سرعت صفر به زمین برسد، F چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متوسط

۸۰ (۴)

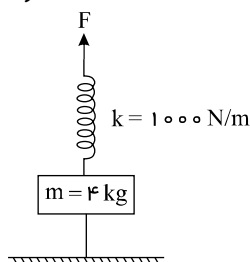
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

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

متوسط



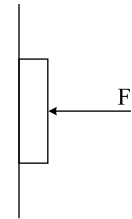
۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۲۰۴. مطابق شکل زیر، یک کتاب به جرم 3 kg تحت تأثیر نیروی F قرار دارد و این کتاب با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم پایین می‌آید. اگر در یک لحظه نیروی افقی $\vec{F}$ بدون تغییر جهت آن، 20% درصد افزایش یابد، پس از چند ثانیه این کتاب متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۵ (۲)

۳ (۱)

۹ (۴)

۶ (۳)

۲۰۵. مکعبی به جرم 1 kg را با یک نیروی افقی به دیوار قائمی به ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی 0.20 و 0.18 فشرده‌ایم و مکعب ساکن است. نیروی افقی را به آرامی کم می‌کنیم تا مکعب در آستانه حرکت قرار گیرد، با آغاز به حرکت مکعب نیروی افقی را ثابت می‌کنیم. شتاب حرکت مکعب چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟ $(g = 9.8 \text{ m/s}^2)$

متوسط

۰.۹۸ (۴)

۰.۴۰ (۳)

۰.۳۵ (۲)

۰.۴۹ (۱)

۲۰۶. یک گوی کروی به جرم 800 g از بالای برجی به ارتفاع h از حال سکون رها می‌شود. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت گوی ثابت و برابر با 2 N باشد، گوی پس از 4 s به زمین می‌رسد. به ترتیب از راست به چپ h برحسب متر و تندی برخورد گوی با زمین برحسب متر بر ثانیه کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

متوسط

۲۰، ۸۰ (۴)

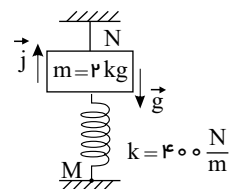
۱۵، ۱۵ (۳)

۳۰، ۶۰ (۲)

۱۵، ۶۰ (۱)

۲۰۷. در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است و نیروی وارد بر سطح در نقطه M برابر با 12 J در SI است. اگر طول عادی فنر برابر با 12 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 $g = 10 \frac{N}{kg}$)

متوسط



۳۲ و ۰.۰۹ (۱)

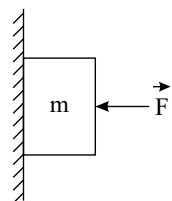
۸ و ۰.۰۹ (۲)

۸ و ۰.۱۵ (۳)

۳۲ و ۰.۱۵ (۴)

۲۰۸. در شکل زیر جسمی به جرم m به یک دیواره قائم تکیه داده شده و در حال تعادل قرار دارد. اگر بزرگی نیروی افقی $\vec{F}$ بدون تغییر جهت آن افزایش یابد، بزرگی نیروی اصطکاک و بزرگی نیروی عکس‌العمل سطح به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

متوسط



(۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

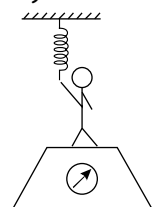
(۲) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۲۰۹. شخصی به جرم 60 kg بر روی یک نیروسنج ایستاده و فنری با ضریب $200 \frac{N}{m}$ را که به سقف آویزان است، به اندازه 10 cm پایین می‌کشد. در صورت تعادل، نیروسنج چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟

متوسط



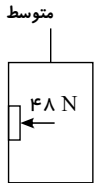
۵۸۰ (۲)

۴۲۰ (۱)

۶۸۰ (۴)

۶۲۰ (۳)

۲۱۰. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg توسط نیروی افقی به بزرگی 48 N به دیوارهٔ آسانسوری فشرده شده و در آستانهٔ حرکت به سمت پایین قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت به سمت بالا باشد، اندازهٔ شتاب حرکت آسانسور برحسب متر بر مجذور ثانیه و نوع حرکت آن مطابق کدام گزینه است؟ ($\mu_s = 0.5$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱) ۴، کندشونده

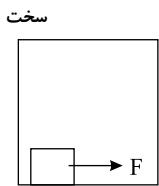
۲) ۶، کندشونده

۳) ۴، تندشونده

۴) ۶، تندشونده

ترکیب راستای افقی و عمودی (بررسی نیروها در دو راستای افقی و عمودی)

۲۱۱. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 8 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 برحسب $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نوع حرکت آسانسور کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



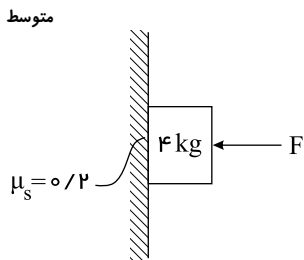
۱) ۴، تندشونده

۲) ۵، کندشونده

۳) ۵، تندشونده

۴) ۴، کندشونده

۲۱۲. مطابق شکل، جسمی به جرم 4 kg توسط نیروی افقی F بر روی دیوار قائمی قرار گرفته و در آستانهٔ لغزش است. بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



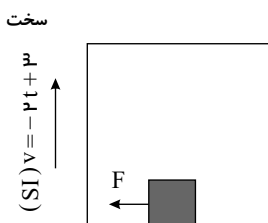
۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) ۸۰

۴) ۲۰۰

۲۱۳. جسمی به جرم 4 kg با سرعت $v_0 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی کف آسانسوری (ویژهٔ خودرو) که با معادلهٔ $v = -2t + 3$ رو به بالا در حرکت است، قرار دارد. ضریب اصطکاک لغزشی بین جسم و کف آسانسور $\mu_k = 0.5$ است. در $t = 0$ به جسم نیروی افقی $F = 20\text{ (N)}$ وارد می‌کنیم و جسم به حرکت درمی‌آید تا $t = 2\text{ s}$ جسم چه مسافتی را بر حسب متر روی کف آسانسور طی می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



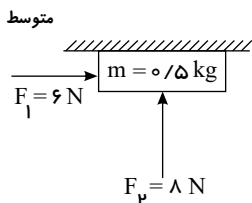
۱) ۵٫۷۵

۲) ۲

۳) $\frac{45}{8}$

۴) ۱٫۲۵

۲۱۴. 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 ثانیهٔ اول چند متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



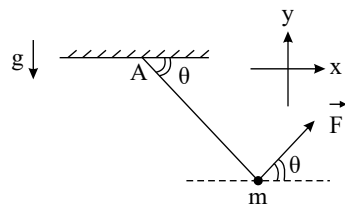
۱) ۲

۲) ۳٫۵

۳) ۴

۴) ۴٫۵

۲۱۵. در شکل مقابل گلوله کوچکی به جرم m توسط نخ سبکی از نقطه A از سقفی آویخته و توسط نیروی ثابت $\vec{F}$ کشیده شده و جسم ساکن است. اگر نیرویی که نخ به سقف در نقطه A وارد می‌کند: $\vec{T} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ (SI) باشد، جرم گلوله چند گرم است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- ۱) ۳۰۰
۲) ۵۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۸۰۰

تکانه و قانون دوم نیوتون تکانه و نیروی خالص و نیروی متوسط

۲۱۶. دو چتر باز به جرم‌های ۹۰ و ۷۵ کیلوگرم در حال سقوط در هوای آزاد هستند. در یک لحظه مشخص، دو چتر باز چترهای خود را باز می‌کنند و اندازه شتاب حرکت آن‌ها با یکدیگر مساوی و برابر با $6 \frac{m}{s^2}$ و جهت شتاب آن‌ها به ترتیب رو به پایین و بالا می‌شود. اگر در این لحظه سرعت چتر باز سنگین تر $1.5 \frac{m}{s}$ باشد، و نیروی مقاوم متناسب با تندى باشد، به ترتیب از راست به چپ سرعت چتر باز دیگر چند متر بر ثانیه و نسبت تکانه چتر باز سنگین تر به سبکتر کدام است؟

متوسط

۱) ۵، ۹

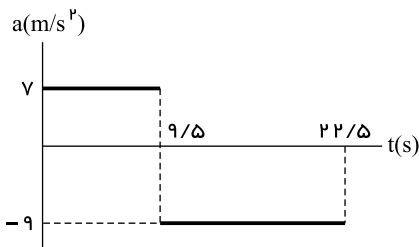
۲) ۷، ۳۶

۳) ۵، ۲۵

۴) ۹، ۳۶

۲۱۷. نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم $32 kg$ که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازه تغییر تکانه این متحرک در بازه $t_1 = 9.5s$ تا $t_2 = 22.5s$ چند واحد SI است؟

آسان



- ۱) ۳۲
۲) ۳۷۴۴
۳) ۱۸۷۲
۴) ۲۱

۲۱۸. در شرایط خلأ تویی به جرم $400g$ از ارتفاع ۴۰ متری یک توده شن با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم پرتاب می‌شود، اگر مدت زمان حرکت گلوله در توده تا توقف کامل ۰.۲ ثانیه باشد، اندازه نیروی متوسطی که از طرف توده به توپ وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

سخت

۱) ۸

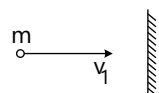
۲) ۶۴

۳) ۴

۴) ۱۶

۲۱۹. مطابق شکل جسمی به جرم $2kg$ با تندى $10 \frac{m}{s}$ به صورت افقی به دیوار برخورد کرده و در همان راستا برگشته و در برگشت انرژی جنبشی آن ۶۴ درصد کاهش می‌یابد. اگر مدت زمان برخورد توپ با دیوار ۰.۱ ثانیه باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر جسم از طرف دیوار چند نیوتون است؟

سخت



۱) ۸۰

۲) ۱۶۰

۳) ۳۲۰

۴) ۶۴۰

۲۲۰. جسمی به جرم m با سرعت $v(\frac{m}{s})$ در راستای قائم و رو به پائین به سطح افقی برخورد می‌کند و سپس با سرعت $0.6v(\frac{m}{s})$ از روی سطح رو به بالا می‌جهد. اگر کل مدت تماس جسم با سطح افقی، t باشد، نیروی متوسط وارد بر جسم از طرف سطح افقی در SI کدام است؟ (جهت رو به بالا را مثبت فرض کنید.)

متوسط

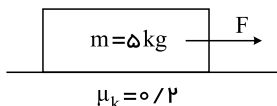
۱) $(\frac{1.6mv}{t} - mg)\hat{j}$

۲) $-\frac{0.4mv}{t}\hat{j}$

۳) $\frac{1.6mv}{t}\hat{j}$

۴) $(\frac{0.4mv}{t} - mg)\hat{j}$

۲۲۱. مطابق شکل، جسمی به جرم $5kg$ تحت اثر نیروی ثابت و افقی F از حال سکون شروع به حرکت کرده و پنج ثانیه بعد از شروع حرکت، نیروی F قطع می‌شود. اگر تغییر تکانه جسم در ۳ ثانیه دوم حرکت $30 \frac{kg}{s}$ باشد، F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



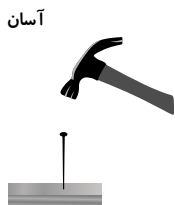
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۲۲. چکشی به جرم ۲ کیلوگرم را با تندی $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سر می‌کوبیم. اگر تندی برگشت چکش از میخ برابر با $5 \frac{m}{s}$ در راستای قائم و زمان برخورد چکش با سر میخ $0.5s$ باشد، بزرگی نیروی متوسطی که به چکش وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



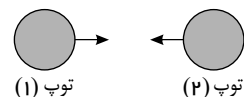
۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۲۲۳. در شکل زیر توپ شماره (۲) با تکانه $6kgm/s$ به طرف چپ حرکت کرده و توپ (۱) با تکانه $8kgm/s$ به طرف راست در حال حرکت است. پس از برخورد دو توپ با یکدیگر، توپ (۲) در همان راستا با تکانه $4kgm/s$ به طرف راست برمی‌گردد. اگر زمان تماس دو توپ باهم $0.2s$ طول بکشد و اتلاف انرژی برخورد ناچیز باشد، کدام گزینه در مورد بزرگی و جهت توپ (۱) بعد از برخورد صحیح است؟



(۲) $9kgm/s$ به طرف راست

(۱) $18kgm/s$ به طرف چپ

(۴) $2kgm/s$ به طرف چپ

(۳) $6kgm/s$ به طرف راست

۲۲۴. 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)

۲۲۵. کدام یک از گزینه‌های 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؟

(۴) هیچ نیرویی به جسم وارد نمی‌شود.

(۳) تندی جسم ثابت است.

(۲) جهت حرکت جسم ثابت است.

(۱) تکانه جسم ثابت است.

۲۲۶. دو نیرو هم‌اندازه و عمود برهم F ، تنهای نیروهای خارجی‌ای هستند که بر جسمی اثر می‌کنند. اگر پس از ۴ ثانیه، تکانه جسم 20 واحد SI افزایش یابد، بزرگی هریک از این نیروهای خارجی چند نیوتن است؟

(۴) $2.5\sqrt{2}$

(۳) $40\sqrt{2}$

(۲) ۸۰

(۱) ۵

۲۲۷. اگر اندازه تکانه جسمی با جرم ثابت در SI از ۴۰ به ۴۴ برسد، تندی آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

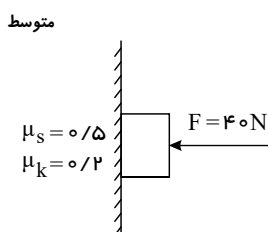
(۴) ۴

(۳) ۸۴

(۲) ۱۰

(۱) ۲۱

۲۲۸. 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؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



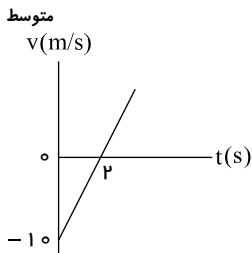
(۲) ۳۵

(۱) صفر

(۴) ۱۴۰

(۳) ۷۰

۲۲۹. نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم 4 kg که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تغییرات تکانه این متحرک در ۲ ثانیه دوم



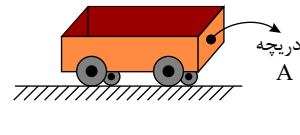
حرکت چند $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ است؟

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)



۲۳۰. یک بشکه آب روی چهار چرخ قرار دارد. اگر دریچه را باز کنیم آب با سرعت ۵ متر بر ثانیه به سمت بیرون حرکت می‌کند. اگر این آب در هر ساعت ۱۴۴۰ لیتر به بیرون بریزد، نیروی اصطکاک که از حرکت چهار چرخه

جلوگیری می‌کند کدام است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

۱) صفر (۲) 2 N به سمت چپ (۳) 2 N به سمت راست (۴) به جرم آب بستگی دارد.

۲۳۱. 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؟

متوسط

(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.

۲۳۲. دو گلوله مشابه A و B از ارتفاع H رها می‌شوند. اگر گلوله A در شرایط خلا و گلوله B در هوا رها شده باشد، کدام گزینه اندازه تکانه دو گلوله را هنگام عبور از ارتفاع $\frac{h}{3}$ درست مقایسه کرده است؟

متوسط

$P_A \leq P_B$ (۴)

$P_A = P_B$ (۳)

$P_A < P_B$ (۲)

$P_A > P_B$ (۱)

۲۳۳. معادله مکان - زمان دو متحرک که روی محور x حرکت می‌کنند در SI به صورت $x_A = t^2 - 5t + 10$ و $x_B = 3t^2 - 6t + 5$ است. اگر جرم A ، ۴ برابر جرم B باشد و در لحظه t تکانه این دو متحرک برابر باشد، t چند ثانیه است؟

متوسط

۱۳ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

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

متوسط

۱۲۰۰۰ (۴)

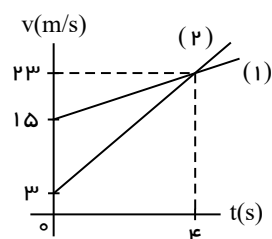
۳۰۰۰ (۳)

۴۰۰۰ (۲)

۹۰۰۰ (۱)

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

متوسط



۱۸ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۷ (۴)

۲۳۶. به جسم ساکنی به جرم 2 m به مدت 2 t ثانیه، نیروی $3F$ وارد می‌شود و به جسم ساکن دیگری به جرم 5 m به مدت 4 t ثانیه نیروی $6F$ اثر می‌کند. نسبت تندی جسم دوم به تندی جسم اول پس از وارد شدن نیروها کدام است؟

متوسط

$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$\frac{8}{5}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

۲۳۷. جعبه چوبی به جرم m با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. نیروی ثابتی در جهت حرکت جعبه به آن وارد می‌شود و تکانه جسم را در مدت $5s$ به ۴ برابر حالت اولیه می‌رساند. شتاب جعبه پس از اعمال نیروی ثابت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟
متوسط

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) بستگی به m دارد.

۲۳۸. نیروی متوسط $\vec{F} = 6\vec{i} + \alpha\vec{j}$ به جسم ساکنی وارد شده و پس از ۳ ثانیه تکانه جسم به $30 N \cdot s$ می‌رسد، α کدام می‌تواند باشد؟
سخت

۱) ۴ ۲) ۲۰۰ ۳) ۶ ۴) ۸

رابطه تکانه و انرژی جنبشی

۲۳۹. اگر تکانه جسمی $5/6$ واحد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد تغییر خواهد کرد. اندازه تکانه اولیه جسم چند واحد SI بوده است؟
متوسط

۱) ۲۶ ۲) ۳۶ ۳) ۲۸ ۴) ۳۸

۲۴۰. اگر تکانه جسمی ۴ برابر شود، انرژی جنبشی آن چند برابر می‌شود؟
آسان

۱) ۴ ۲) ۱۶ ۳) ۲ ۴) ۱۲

۲۴۱. اگر جرم جسمی ۱۶ برابر شود، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد، اندازه تکانه این جسم چند برابر می‌شود؟
متوسط

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۲۴۲. کار کل انجام شده بر روی جسمی به جرم $3kg$ ، در مدتی که بزرگی تکانه‌اش از $3 N \cdot s$ به $6 \frac{kg \cdot m}{s}$ می‌رسد، چند ژول است؟
متوسط

۱) ۱٫۵ ۲) ۲ ۳) ۴٫۵ ۴) ۶

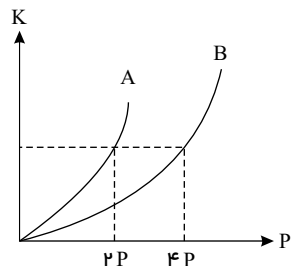
۲۴۳. اگر با سه برابر شدن جرم یک جسم، انرژی جنبشی آن ۲۵ درصد کاهش یابد، اندازه تکانه آن چگونه تغییر می‌کند؟
آسان

۱) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. ۲) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. ۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

۲۴۴. معادله تکانه جسمی بر حسب انرژی جنبشی آن در SI به صورت $p = \sqrt{12K}$ می‌باشد. اگر در مدت زمان ۴ ثانیه، تندی این جسم از $2 \frac{m}{s}$ به $7 \frac{m}{s}$ برسد، اندازه نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم چند نیوتون خواهد بود؟
سخت

۱) ۴٫۵ ۲) ۷٫۵ ۳) ۹ ۴) ۱۵

۲۴۵. نمودار انرژی جنبشی بر حسب اندازه تکانه برای دو جعبه چوبی A و B که بر روی سطح افقی قرار دارند، مطابق شکل زیر است. نیروی عمودی سطح جعبه چوبی B چند برابر نیروی عمودی سطح جعبه چوبی A است؟ ($g = 10 m/s^2$)
متوسط



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۴۶. جرم جسمی $2kg$ است. اگر جرم جسم نصف شده و اندازه تکانه آن ۱۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم $1/4 J$ افزایش خواهد یافت. اندازه تکانه اولیه این جسم چند $\frac{kg \cdot m}{s}$ بوده است؟
متوسط

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) ۴

۲۴۷. جرم جسم A ، ۴ برابر جرم جسم B است. اگر انرژی جنبشی جسم A ، نصف انرژی جنبشی جسم B باشد، بزرگی تکانه جسم A چند برابر بزرگی تکانه جسم B است؟
آسان

- ۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\sqrt{8}$ ۳) $\frac{\sqrt{8}}{8}$ ۴) $\sqrt{2}$

معادله‌ها و نمودارهای تکانه-زمان و نیرو-زمان

۲۴۸. 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؟

متوسط

۲ (۴)

۸ (۳)

۳ (۲)

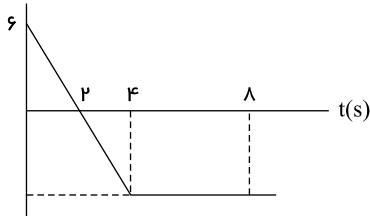
۴ (۱)

$p(kg.m/s)$

۲۴۹. نمودار تکانه-زمان متحرکی به جرم $2kg$ مطابق شکل است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی

سخت

صفر تا $8s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



$\frac{3}{4}$ (۲)

$-\frac{4}{9}$ (۱)

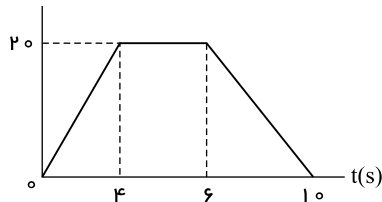
$-\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{9}$ (۳)

متوسط

۲۵۰. نمودار نیرو - زمان جسمی مطابق شکل زیر است. نیروی متوسط وارد بر جسم در مدت 10 ثانیه اول چند نیوتون است؟

$F(N)$



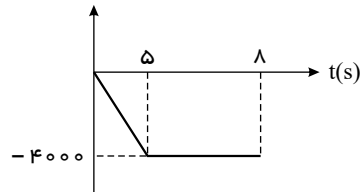
۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۴ (۳)

۱۶ (۴)

$F(N)$



۲۵۱. متحرکی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است که ناگهان نیرویی کاهنده به مدت 5 ثانیه به آن وارد می‌شود. برای 3 ثانیه بعدی نیرو ثابت باقی می‌ماند (مطابق شکل زیر). جابه‌جایی

متحرک در 3 ثانیه آخر حرکت چقدر است؟ (جرم متحرک برابر $1ton$ است.)

سخت

$30m$ (۲)

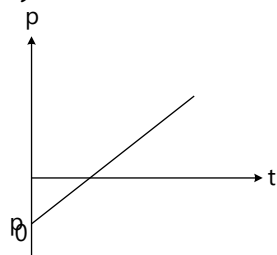
$22m$ (۱)

$18m$ (۴)

$12m$ (۳)

۲۵۲. اتومبیلی بر خط راست در حال حرکت است و نمودار تکانه - زمان آن، مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار تندی اتومبیل و شتابش است.

متوسط



(۱) پیوسته در حال افزایش - ثابت

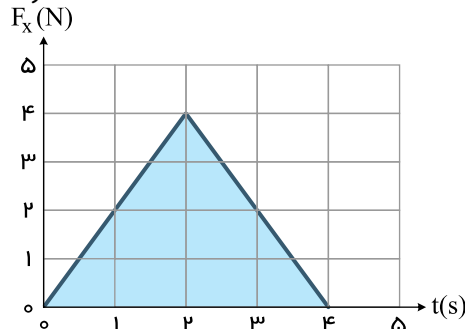
(۲) پیوسته در حال افزایش - در حال افزایش

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش - ثابت

(۴) ابتدا کاهش سپس افزایش - در حال افزایش

۲۵۳. بر جسم ساکنی به جرم 200 گرم نیروی خالصی مطابق شکل در امتداد محور x وارد می‌شود. نسبت بزرگی تکانه آن در $t = 2s$ به بزرگی تغییر تکانه آن در ثانیه دوم حرکت چند است؟

متوسط



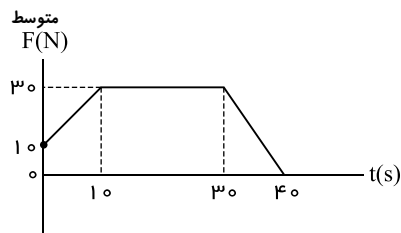
$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)

۲۵۴. نمودار تغییرات نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم 40 kg مطابق شکل است، تندی آن در لحظه‌ای که نیروی خالص وارد بر آن برای اولین بار 20 N می‌باشد، برابر $5\frac{m}{s}$ است، تکانه خطی‌اش در لحظه $t = 40\text{ s}$ چند واحد SI می‌باشد؟



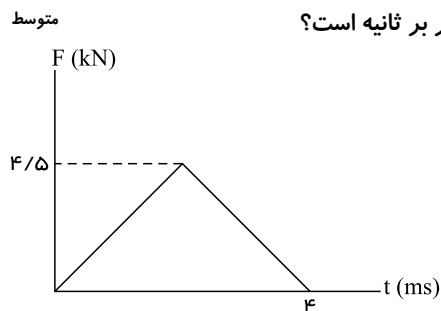
۱) ۱۲۵۰

۲) ۸۸۵

۳) ۱۰۷۵

۴) ۱۱۵۰

۲۵۵. توپی به جرم 200 g با تندی افقی v به دیوار قائمی برخورد کرده و با تندی $v/8$ در همان امتداد از روی دیوار برمی‌گردد. اگر نمودار بزرگی نیروی خالص وارد بر توپ بر حسب زمان، در مدت زمان برخورد توپ به دیوار مطابق شکل باشد، v چند متر بر ثانیه است؟



۴) ۵۰

۳) ۲۵

۲) ۱۲/۵

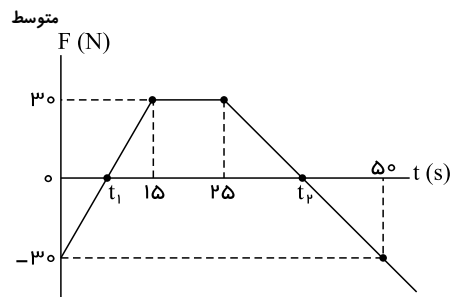
۱) ۹

۲۵۶. معادلهٔ تکانه - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = \frac{1}{2}t^2 - 2t - 2$ است. نوع حرکت آن در چهار ثانیهٔ اول، و سپس و بزرگی شتاب آن است.

متوسط

۱) ابتدا تندشونده - کندشونده - ثابت ۲) ابتدا تندشونده - کندشونده - متغیر ۳) ابتدا کندشونده - تندشونده - ثابت ۴) ابتدا کندشونده - تندشونده - متغیر

۲۵۷. نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای متحرکی مطابق شکل است. بزرگی نیروی متوسط وارد بر آن در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند نیوتون است؟



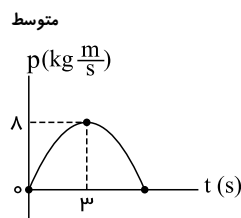
۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۱۷,۵

۴) ۲۲,۵

۲۵۸. نمودار تکانهٔ جسمی به جرم m بر حسب زمان، مطابق سهمی شکل زیر است. اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در دو ثانیهٔ دوم چند نیوتون است؟



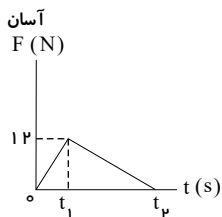
۴) صفر

۳) ۴

۲) ۲

۱) ۱

۲۵۹. نمودار نیرو - زمان وارد بر متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. آهنگ تغییر تکانه متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_p چند واحد SI است؟



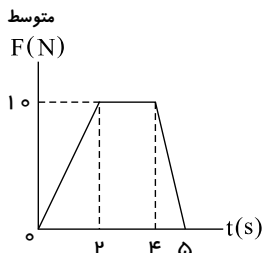
۹ (۲)

۱۲ (۱)

۶ (۴)

۸ (۳)

۲۶۰. نمودار نیروی وارد بر یک جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی متوسط وارد بر این جسم در مدت ۵ ثانیه اول چند نیوتون است؟



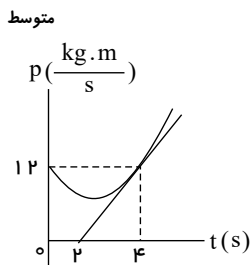
۵ (۲)

$\frac{10}{3}$ (۱)

۱۰ (۴)

۷ (۳)

۲۶۱. نمودار تکانه جسمی که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است، بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی وارد بر جسم در لحظه $t = 4s$ چند نیوتون است؟



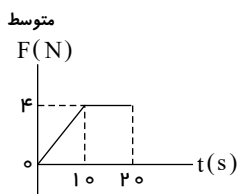
۸ (۲)

۶ (۱)

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۲۶۲. جسمی به جرم ۴ کیلوگرم از حال سکون تحت تأثیر نیروی خالصی که تغییرات آن با زمان مطابق شکل مقابل است، به حرکت در می‌آید. تکانه جسم در لحظه $t = 15s$ چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟



۴۰ (۲)

۶۰ (۱)

۸۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲۶۳. معادله نیروی خالص وارد بر متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، در SI به صورت $F = -2t + 12$ است. اندازه تغییر تکانه این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ چند $\frac{kg \cdot m}{s}$ است؟

متوسط

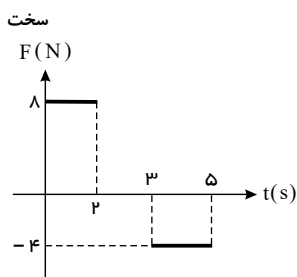
۱۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۰ (۲)

۱۶ (۱)

۲۶۴. نمودار نیرو-زمان جسمی به جرم $4kg$ که روی محور x ها حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 5s$ $\frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای مربوط به این ۵ ثانیه متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



$t = 2s$ (۱)

$t = 1s$ (۲)

$t = 0.5s$ (۳)

$t = 1.5s$ (۴)

۲۶۵. معادله تکانه-زمان جسمی به جرم $2kg$ در SI به صورت $\vec{P} = 2t^2\vec{i} + 3t\vec{j}$ است. انرژی جنبشی این جسم در لحظه $t = 2s$ چند ژول است؟

متوسط

۵۰ (۴)

۵ (۳)

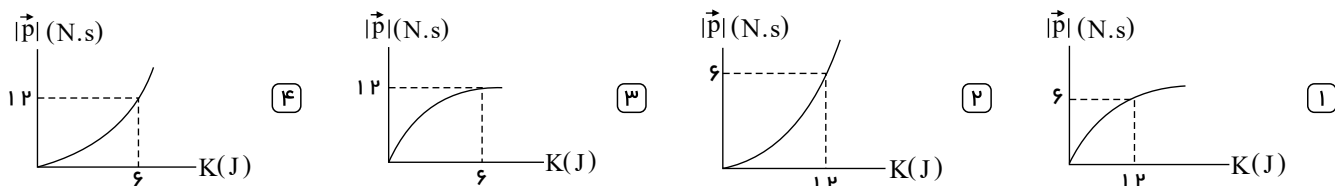
۲۵ (۲)

۲٫۵ (۱)

۲۶۶. جرمی به جرم 5 kg تحت اثر نیرویی از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر معادلهٔ مکان جسم در SI به صورت $\vec{p} = (9t - 6)\vec{i} + (12t + 8)\vec{j}$ باشد، مقدار جابه‌جایی این جسم از لحظهٔ آغاز حرکت تا لحظهٔ $t = 4\text{ s}$ چقدر است؟
 ۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) ۳۶ ۴) ۴۹

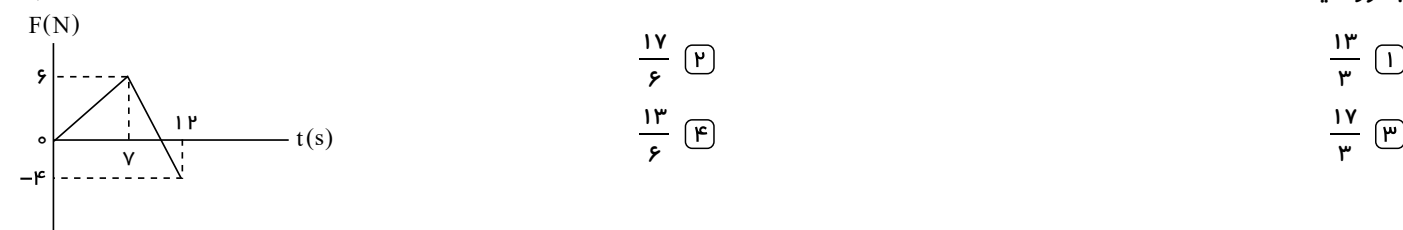
۲۶۷. معادلهٔ مکان جسمی به جرم 5 kg بر حسب زمان در SI به صورت $p = -t^2 + 7t - 1$ است. در مورد این جسم کدام گزینه درست است؟
 ۱) در بازهٔ زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 4\text{ s}$ اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم برابر با 3 N است.
 ۲) در لحظهٔ $t = 3\text{ s}$ نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است.
 ۳) در ۳ ثانیهٔ اول، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
 ۴) در $t = 4\text{ s}$ انرژی جنبشی جسم برابر با 8 J است.

۲۶۸. کدام گزینه نمودار بزرگی مکان بر حسب انرژی جنبشی جسمی به جرم 1 kg را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۶۹. معادلهٔ مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $p = t^2 + 2t - 4$ است. اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت، چند نیوتون است؟
 ۱) ۱۵ ۲) ۷ ۳) ۴۴ ۴) ۵

۲۷۰. نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 5 kg بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط جسم در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۲۷۱. معادلهٔ مکان - زمان جسمی به جرم 2 kg 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

نیروی گرانشی قانون گرانش عمومی

۲۷۲. شکل زیر نمودار شتاب گرانشی بر حسب فاصله از مرکز سیاره‌های A و B که دارای شعاع یکسان 500 km هستند را نشان می‌دهد. اگر اندازهٔ شتاب گرانشی سیارهٔ A در فاصلهٔ 8500 km از سطح آن برابر $6\frac{N}{kg}$ باشد، اندازهٔ شتاب گرانشی سیارهٔ B در فاصلهٔ 4000 km از مرکزش چند واحد SI است؟
 ۱) $\frac{16}{9}$ ۲) $\frac{32}{3}$ ۳) $\frac{3}{32}$ ۴) $\frac{9}{16}$

۲۷۳. دو جسم به جرم‌های m و $4m$ در فاصلهٔ r به یکدیگر نیروی گرانشی به بزرگی F وارد می‌کنند. ۲۵ درصد از جرم جسم سنگین‌تر را برداشته و به جسم سبک‌تر اضافه می‌کنیم. بزرگی نیروی گرانشی بین دو جسم در حالت جدید در فاصلهٔ $2r$ چند برابر F خواهد شد؟
 ۱) $\frac{3}{8}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۲۷۴. دو کره فلزی هم جنس با قطر 100 mm تماس بر یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از مرکز زمین نیروی جاذبه بین دو کره با نیروی اعمال شده از طرف زمین به هر کدام برابر خواهد شد؟ $(\pi \simeq 3, M_e \simeq 6 \times 10^{24} \text{ kg}, \rho_{\text{فلز}} = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

متوسط

۱ $2\sqrt{5} \times 10^{10} \text{ m}$ ۲ $2\sqrt{5} \times 10^{10} \text{ km}$ ۳ $\sqrt{5} \times 10^9 \text{ m}$ ۴ $\sqrt{5} \times 10^8 \text{ km}$

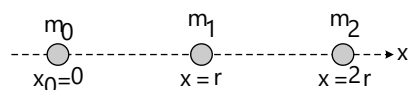
۲۷۵. فاصله d از مرکز سیاره A چقدر باشد تا نیروی جاذبه از طرف دو سیاره A و B به فاصله r از هم بر فضایی که از طرف سیاره A به سمت سیاره B پرتاب شده است، هم اندازه باشند؟ $(m_A = 4m_B)$

متوسط

۱ $\frac{1}{2}r$ ۲ $\frac{3}{2}r$ ۳ r ۴ $2r$

۲۷۶. مطابق شکل ۳ ذره در امتداد محور x قرار دارند و نیروی گرانشی خالص وارد بر جرم m_0 برابر F است. اگر جرم m_1 را حذف کنیم، نیروی خالص وارد بر جرم m_0 برابر $\frac{1}{3}F$ می‌شود. نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟

متوسط



۱ ۲ ۳ ۴

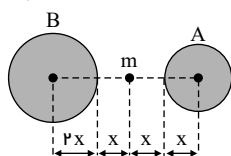
۲۷۷. جرم سیاره‌ای $11/0$ جرم زمین و قطر آن نصف قطر زمین است. شتاب گرانش در سطح این سیاره، چه کسری از شتاب گرانش در نقطه‌ای به ارتفاع $\frac{1}{4}R_e$ از سطح زمین است؟ $(R_e$ شعاع زمین است.)

سخت

۱ $\frac{99}{100}$ ۲ $\frac{66}{100}$ ۳ $\frac{33}{100}$ ۴ $\frac{11}{100}$

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

متوسط



۱ $\frac{9}{8}$ ۲ $\frac{8}{9}$ ۳ $\frac{9}{16}$ ۴ $\frac{16}{9}$

۲۷۹. دو جسم با جرم‌های مشابه m در فاصله d از یکدیگر، نیرویی گرانشی به بزرگی $8kN$ و دو جسم با جرم‌های مشابه M در همان فاصله نیروی گرانشی به بزرگی $12kN$ را به یکدیگر وارد می‌کنند. اندازه نیروی گرانشی که دو جسم با جرم‌های $(M+m)$ و $(M-m)$ در فاصله d به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟

متوسط

۱ ۲۰۰۰ ۲ ۴۰۰۰ ۳ ۸۰۰۰۰ ۴ ۱۰۰۰۰۰

وزن و نیروی گرانشی

۲۸۰. وزن جسمی بر روی سطح سیاره‌ای که شعاع آن سه برابر شعاع زمین است برابر با W می‌باشد. اگر وزن همین جسم در فاصله $2R_e$ از سطح زمین برابر $3W$ باشد، جرم زمین چند برابر جرم آن سیاره است؟

متوسط

۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۶

۲۸۱. جسمی در فاصله $2R_e$ از سطح زمین قرار دارد، اگر فاصله آن از سطح زمین به اندازه $4R_e$ افزایش یابد، اندازه شتاب گرانش وارد بر آن چند برابر می‌شود؟

متوسط

۱ $\frac{25}{9}$ ۲ $\frac{9}{25}$ ۳ $\frac{4}{5}$ ۴ $\frac{16}{25}$

۲۸۲. جرم سیاره A ، 16 برابر جرم سیاره B است. اگر در فاصله $h_A = 4h_B$ شتاب گرانش هر دو سیاره برابر باشد نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ کدام است؟

متوسط

۱ ۲ ۲ ۴ ۳ ۶ ۴ ۸

۲۸۳. به اندازه h از سطح زمین بالا می‌رویم. اندازه نیروی وزن نسبت به سطح زمین ۵۱ درصد کاهش می‌یابد. اگر از سطح سیاره‌ای که شعاع آن $\frac{3}{7}$

شعاع زمین و جرم آن ۴ برابر جرم زمین باشد و به همان اندازه h بالا برویم، اندازه نیروی وزن نسبت به سطح سیاره چند درصد کاهش می‌یابد؟ سخت

- ۳۶ (۱) ۵۴ (۲) ۶۵ (۳) ۷۵ (۴)

۲۸۴. در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب شعاع کره زمین، وزن جسم نسبت به وزن آن در سطح زمین ۳۶ درصد کاهش می‌یابد؟ (شعاع زمین: R_e)

- متوسط ۱ (۱) $\frac{1}{2}R_e$ ۲ (۲) $\frac{1}{3}R_e$ ۳ (۳) $\frac{1}{4}R_e$ ۴ (۴) $\frac{1}{6}R_e$

۲۸۵. ماهواره‌ای به جرم 400 kg از سطح زمین به مداری که فاصله‌اش تا سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است انتقال می‌یابد، وزن ماهواره چند برابر می‌شود؟ متوسط

- ۱ (۱) $\frac{1}{25}$ ۲ (۲) $\frac{1}{16}$ ۳ (۳) ۵ ۴ (۴) $\frac{1}{36}$

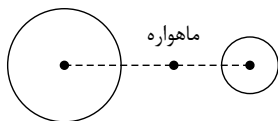
۲۸۶. چند کیلومتر از سطح زمین بالاتر برویم تا وزن جسمی، ۱۹ درصد کمتر از وزن آن در سطح زمین باشد؟ (6399 km = شعاع زمین) متوسط

- ۶۳۹۹ (۱) ۷۱۱ (۲) ۶۳۹۹۰ (۳) ۵۷۵۹۱ (۴)

۲۸۷. اگر شعاع زمین را با R_e نمایش دهیم، در چه ارتفاعی از سطح زمین، بزرگی نیروی وزن یک جسم ۷۰ کیلوگرمی برابر با ۱۷۵ نیوتون است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین را $10 \frac{m}{s^2}$ فرض کنید). متوسط

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

۲۸۸. مطابق شکل زیر، ماهواره‌ای بین دو سیاره A و B و روی خط واصل مرکزهای آن‌ها قرار گرفته است. جرم سیاره A ، ۹ برابر جرم سیاره B و فاصله میان مرکزهای دو سیاره r است. در چه فاصله‌ای بر حسب r ، نیروهای گرانشی وارد بر ماهواره متوازن است؟ آسان

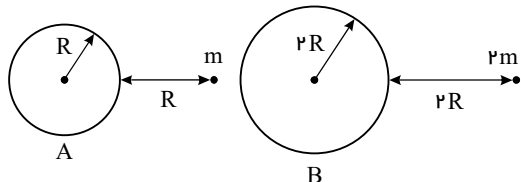


- ۱ (۱) $\frac{r}{3}$ از مرکز سیاره B ۲ (۲) $\frac{2r}{3}$ از مرکز سیاره B ۳ (۳) $\frac{r}{4}$ از مرکز سیاره A ۴ (۴) $\frac{3r}{4}$ از مرکز سیاره A

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

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

۲۹۰. اگر چگالی سیاره B ، $1/5$ برابر چگالی سیاره A باشد، در شکل زیر، اندازه نیروی گرانشی وارد بر جرم m از طرف سیاره B ، چند برابر اندازه نیروی گرانشی وارد بر جرم m از طرف سیاره A است؟ متوسط



- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۶ ۴ (۴) ۱۸

۲۹۱. اگر از سطح زمین به اندازه h بالا برویم، اندازه نیروی وزن نسبت به سطح زمین ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. اگر از سطح سیاره‌ای که شعاع آن $\frac{1}{4}$

شعاع زمین و جرم آن ۲ برابر جرم زمین است به همان اندازه h بالا برویم، اندازه نیروی وزن نسبت به سطح سیاره تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟ متوسط

- ۲۵ (۱) ۷۵ (۲) ۴۴ (۳) ۵۶ (۴)

۲۹۲. وزن جسمی در فاصله R_e از سطح زمین 720 نیوتون است. وزن این جسم روی سطح سیاره‌ای که جرم آن ۲ برابر جرم زمین و شعاع آن ۳ برابر شعاع زمین است، چند نیوتون است؟ (R_e شعاع زمین است). متوسط

- ۶۴۰ (۱) ۳۲۰ (۲) ۸۱۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۲۹۳. فاصله ماهواره A از سطح زمین به اندازه شعاع زمین و فاصله ماهواره B از سطح زمین، 2 برابر شعاع زمین است. اگر جرم ماهواره A ، $\frac{2}{3}$ برابر

جرم ماهواره B باشد، وزن ماهواره A چند برابر وزن ماهواره B است؟

متوسط

$\frac{3}{2}$ (۴)

۶ (۳)

۱ (۲)

$\frac{8}{27}$ (۱)

۲۹۴. یک ماهواره در مداری که فاصله اش از سطح زمین برابر با شعاع کره زمین است، در حال دوران دور زمین می باشد. جسمی به جرم 4 kg را روی باسکول درون ماهواره قرار می دهیم. نیروی وزن جسم در آن نقطه و عددی که باسکول نشان می دهد، به ترتیب از راست به چپ برحسب نیوتون مطابق با

متوسط

کدام گزینه است؟ (شتاب جاذبه در سطح زمین را $10 \frac{N}{kg}$ در نظر بگیرید.)

۱۰، ۱۰ (۴)

صفر، ۱۰ (۳)

۴۰، ۴۰ (۲)

صفر، ۴۰ (۱)

مسائل ترکیبی دینامیک و کار انرژی

۲۹۵. مطابق شکل زیر، بیماری به جرم 50 kg روی تختی به جرم 10 kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی F روی سطح بدون اصطکاکی هل می دهد. تندی مجموعه تخت و بیمار در 5 متر جابه جایی از $2 \frac{m}{s}$ به $2\sqrt{6} \frac{m}{s}$ می رسد. شتاب حاصل از نیروی F چند متر بر مجذور

آسان

ثانیه است؟

۱٫۵ (۱)

۲ (۲)

۳٫۵ (۳)

۵ (۴)



۲۹۶. در شکل مقابل جسمی به جرم 20 kg تحت تأثیر نیروهای ثابت F_1 و F_2 و اصطکاک جنبشی روی سطح افقی به اندازه d جابه جا می شود و تغییر تکانه و سرعت متوسط طی این حرکت به ترتیب $240 \frac{kg \cdot m}{s}$ و $8.5 \frac{m}{s}$ است. اگر اندازه کار نیروی F_1 برابر با 600 J و کار نیروی اصطکاک برابر با 250 J باشد، کار نیروی F_2 چند ژول است؟

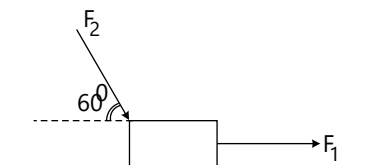
سخت

۱۶۴۰ (۲)

۱۶۹۰ (۱)

۱۷۴۰ (۴)

۱۷۹۰ (۳)



۲۹۷. جسم 2 کیلوگرمی را از ارتفاع 18 متری سطح زمین رها می کنیم تا با سطح زمین برخورد کند، اگر 10% درصد انرژی آن در حین سقوط تلف شود، بزرگی تکانه آن درست قبل از برخورد با زمین چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

سخت

۳۶ (۴)

۲۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۲۹۸. نمودار تغییرات تکانه برحسب زمان برای اتومبیلی به جرم 1200 kg که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. کار کل انجام شده روی اتومبیل در مدت 140 میلی ثانیه اول، چند کیلوژول است؟

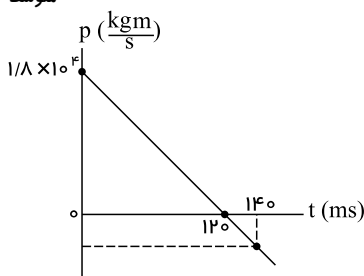
متوسط

۲۶۲٫۵ (۱)

-۲۶۲٫۵ (۲)

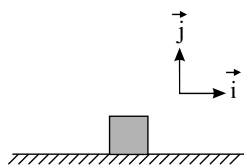
۱۳۱٫۲۵ (۳)

-۱۳۱٫۲۵ (۴)



۲۹۹. مطابق شکل زیر، نیروی ثابت $\vec{F} = (2b)\vec{i} + (3b - 2)\vec{j}$ در SI به جسم ساکنی به جرم $5kg$ که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شود و جسم در راستای افق با شتاب ثابت $2,4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ پس از 20 متر جابه‌جایی افقی جسم، چند ژول است؟

آسان



۴۰۰ (۲)

۷۲۰ (۱)

۲۴۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۳۰۰. شخصی به جرم $60kg$ درون آسانسوری قرار دارد و آسانسور او را به صورت تندشونده با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از طبقه اول به طبقه ششم می‌برد و سپس او را به صورت تندشونده با همان شتاب از طبقه ششم به طبقه اول می‌آورد. اگر کار نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر شخص در هنگام بالا رفتن را

سخت

W_N و در هنگام پایین آمدن را W'_N بنامیم، حاصل $\frac{W_N}{W'_N}$ کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

-۱,۵ (۴)

۱,۵ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)