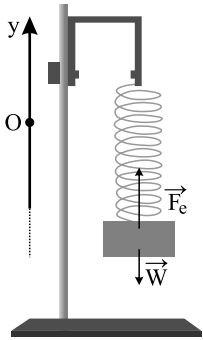


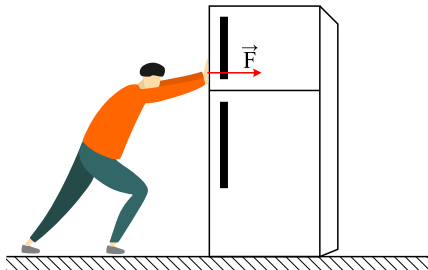
۱- شخصی درون آسانسور در حال حرکت، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در دو حالت ترازو عددی بزرگ‌تر از وزن شخص را نشان می‌دهد. آن حالت‌ها را بنویسید.



۲- در شکل مقابل، وزنه‌ای به فنر متصل و در حالت تعادل است.

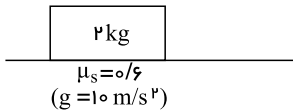
دو دلیل بیاورید که نشان دهد نیروهای  $\vec{F}_e$  و  $\vec{W}$ ، کنش و واکنش یکدیگر نیستند؟

۳- مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم  $100\text{ kg}$  را بر روی سطحی افقی با نیروی  $F = 500\text{ N}$  هل می‌دهد و یخچال در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.



**الف** ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چه قدر است؟

**ب** اندازه نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می‌کند را محاسبه کنید. ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



۴- در شکل مقابل، جسم بر روی سطح افقی ساکن است.

نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل)

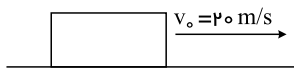
۵- شخصی به جرم  $60\text{ kg}$  روی یک ترازوی فنری، داخل آسانسور ایستاده است. اگر ترازو عدد  $500\text{ N}$  را نشان دهد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

(۱) حرکت آسانسور کندشونده رو به پایین است.

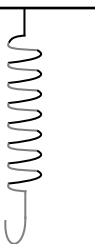
(۲) حرکت آسانسور تندشونده رو به بالا است.

(۳) حرکت آسانسور می‌تواند تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا باشد.

۶- اگر مطابق شکل، مکعب چوبی را با تندی  $20\frac{m}{s}$  افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت  $40\text{ m}$  متوقف می‌شود ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$ )



۷- مطابق شکل، فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن  $12\text{ cm}$  شود، نیروی کشسانی فنر  $2\text{ N}$  است و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول  $7\text{ cm}$  شود نیروی کشسانی فنر  $3\text{ N}$  می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟



۸- اگر به اندازه شعاع کره زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه است؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را  $10\frac{m}{s^2}$  فرض

کنید.)



۹- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

**الف**

نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن‌اند. در این صورت کشتی با (سرعت - شتاب) ثابت حرکت می‌کند.

**ب**

جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر - نابرابر) با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.

**پ**

چتربازی اندکی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و پس از مدتی به تندی حدی خود می‌رسد. در این حالت نیروی مقاومت هوا که به

چتر باز وارد می‌شود، برابر با (صفر - نیروی وزن) است.

۱۰- شخصی به جرم  $60\text{ kg}$  درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است.  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

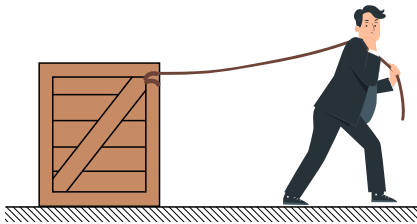
**الف**

هرگاه آسانسور با شتاب روبه پایین  $3 \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

**ب**

اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، ترازو عدد صفر را نشان می‌دهد. دلیل آن را توضیح دهید.

۱۱- شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی  $F$  وارد می‌کند.



**الف**

اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه چقدر است؟ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح ۰٫۶

است.

**ب**

اگر شخص جعبه را با نیروی  $F = 500\text{ N}$  به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰٫۵ باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه

پس از شروع حرکت حساب کنید.  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۲- فنری با ثابت  $k$  داریم؛ آزمایشی را توضیح دهید که بتوان با استفاده از وسایل زیر مقدار ثابت فنر را به دست آورد.

وسایل آزمایش: فنر، وزنه با جرم معلوم، خط‌کش

۱۳- در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید:

**الف**

نیروی اصطکاک جنبشی به (ضریب اصطکاک جنبشی - مساحت سطح تماس دو جسم) بستگی ندارد.

**ب**

نیروی خالص ثابت وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت - تکانه) جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

**پ**

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم (تغییر می‌کند - ثابت می‌ماند).

۱۴- موتور یک سفینه فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و به دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می‌افتد. حرکت بعدی آن چگونه

است؟

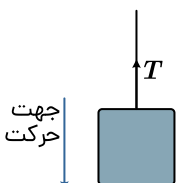
۱۵- هنگامی که با چکش به میخ ضربه می‌زنیم، حرکت چکش کند می‌شود. علت چیست؟

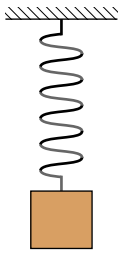
۱۶- به یک فنر قائم با ثابت  $k$  یک بار وزنه ۱ نیوتونی و یک بار وزنه ۸ نیوتونی آویزان می‌کنیم. اگر مقدار افزایش طول فنر در حالت دوم  $3,5\text{ cm}$  بیشتر

از حالت اول باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۷- جعبه‌ای به جرم  $40\text{ kg}$  مطابق شکل، با شتاب ثابت روبه پایین  $2 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت

جسم  $100\text{ N}$  باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید.  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

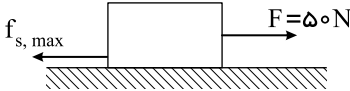




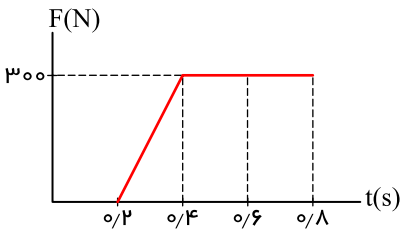
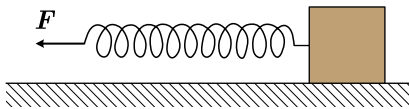
۱۸- در شکل روبه‌رو وقتی وزنه  $60\text{ N}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $16\text{ cm}$  می‌شود و وقتی وزنه  $90\text{ N}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $18\text{ cm}$  می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟

۱۹- در شکل روبه‌رو نیروی  $F = 50\text{ N}$  به جسمی به جرم  $10\text{ kg}$  وارد می‌شود.

اگر جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را محاسبه کنید.  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۲۰- مطابق شکل روبه‌رو، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  به کمک فنری با ثابت  $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت  $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر  $6\text{ cm}$  افزایش یابد، نوع و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید.



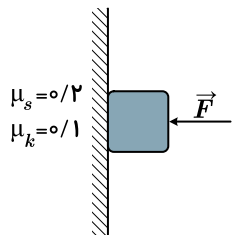
۲۱- شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $0.2\text{ s}$  تا  $0.8\text{ s}$  چند نیوتون است؟

۲۲- جعبه‌ای به جرم  $10\text{ kg}$  را روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی  $0.4$  با نیروی افقی  $25\text{ N}$  می‌کشیم.  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

الف) آیا جعبه حرکت می‌کند؟ چرا؟

ب) در این حالت نیروی اصطکاک بین جعبه با سطح چقدر است؟

۲۳- در شکل زیر، جسم  $4$  کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است، با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازه  $\vec{F}$  را حساب کنید.



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

۲۴- گلوله‌ای به جرم  $20\text{ g}$  با تکانه  $0.08 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟

۲۵- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی  $1600$  کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اندازه شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین است؟  $(R_e = 6400\text{ km})$

۲۶- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با واژه‌های «درست» و «نادرست» تعیین کنید.

الف) در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است.

ب) هرچه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می‌شود.

پ) نیروهای کنش و واکنش هم‌راستا و هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است.

ت) یکای SI نیرو، نیوتون است و  $1\text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$  است.



۲۷- چتربازی به جرم  $70\text{ kg}$  مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد و حرکت چتر باز کند می‌شود.

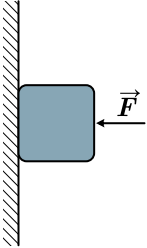
اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر  $8 \frac{m}{s^2}$  و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟  $g = 10 \frac{N}{kg}$

۲۸- شتاب گرانشی زمین در چه فاصله‌ای از سطح زمین  $2.5 \frac{N}{kg}$  می‌شود. (شعاع کره زمین  $6400\text{ km}$  است و شتاب گرانشی در سطح زمین را  $10 \frac{N}{kg}$  فرض کنید.)

۲۹- در ورزش مشت‌زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می‌کند؟

۳۰- در شکل روبه‌رو حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد؟ جرم جسم  $2\text{ kg}$  و

اندازه نیروی  $\vec{F}$  برابر  $40\text{ N}$  است.  $g = 10 \frac{N}{kg}$



۳۱- کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

**الف**

وزن یک جسم در مکان‌های مختلف (ثابت - متغیر) است.

**ب**

با دو برابر کردن اندازه تکانه یک جسم، انرژی جنبشی آن (دو - چهار) برابر می‌شود.

**پ**

در نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول، هر چه ثابت فنر بیشتر باشد، شیب نمودار (بیشتر - کمتر) است.

**ت**

نیروی گرانشی میان دو ذره، با حاصل ضرب جرم آنها نسبت (مستقیم - وارون) دارد.

**ث**

شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو عددی (کوچک‌تر -

بزرگ‌تر) از وزن شخص را نشان می‌دهد.

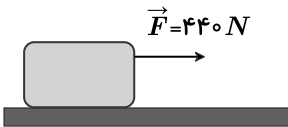
۳۲- لختی را تعریف کنید.

۳۳- شخصی در حال هل دادن جعبه‌ای سنگین روی سطح افقی است و این جعبه در جهت این نیرو حرکت می‌کند. با توجه به آنکه نیرویی که شخص به

جعبه وارد می‌کند، با نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند، هم‌اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می‌کند؟

۳۴- مطابق شکل روبه‌رو جسمی به جرم  $80\text{ kg}$  روی سطح افقی در حال حرکت است. اگر شتاب جعبه در این حالت  $1.5 \frac{m}{s^2}$  باشد، ضریب اصطکاک

جنبشی بین سطح و جعبه را به دست آورید. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۳۵- دو گوی هم‌اندازه را که جرم یکی سه برابر دیگری است ( $m_2 = 3m_1$ ) از بالای برجی به ارتفاع  $h$  به‌طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی

مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد، با نوشتن روابط لازم، شتاب حرکت گوی‌ها را با هم مقایسه کنید.

۳۶- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با عبارت‌های (درست) یا (نادرست) مشخص کنید.

**الف**

وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند.

**ب**

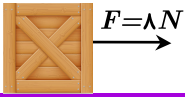
در تصادفات، کیسه هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می‌دهد.

۳۷- آزمایشی را شرح دهید که بتوان ثابت یک فنر را به کمک وسایل زیر اندازه گرفت:

فنر، خط‌کش، وزنه با جرم معین، گیره و پایه.

۳۸- شکل روبه‌رو جسمی به جرم  $3\text{ kg}$  را نشان می‌دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی  $0.3$  و  $0.4$  در حال سکون قرار

دارد. به جسم نیروی افقی  $8\text{ N}$  وارد می‌شود.



**الف**

نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید. ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

**ب**

اگر نیروی افقی وارد بر جسم حذف شود، اندازه نیروی سطح بر جسم کاهش می‌یابد یا افزایش؟

۳۹- ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است، وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟

۴۰- شکل مقابل یک سطل به جرم  $5kg$  را نشان می‌دهد که توسط طناب با نیروی کشش  $60N$  در راستای قائم به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطل  $2.5N$  باشد، شتاب حرکت آن را حساب کنید. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۴۱- با استفاده از وسیله‌های زیر، آزمایشی را توضیح دهید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی بین یک قطعه چوب و سطح را اندازه‌گیری کنید. وسیله‌های آزمایش، نیروسنج - مکعب چوبی.

۴۲- شتاب گرانشی در نقطه‌ای که ارتفاع آن از سطح زمین برابر شعاع زمین است، چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین  $10 \frac{m}{s^2}$  است.)

۴۳- درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید.

**الف**

نیروهای متوازن، الزاماً بر یک جسم وارد می‌شوند.

**ب**

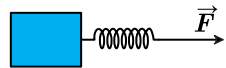
هر چه یک گوی فلزی با تندی بیشتر درون یک شاره حرکت کند، اندازه نیروی مقاومت شاره کمتر می‌شود.

**پ**

جرم یک جسم در سطح ماه و سطح مریخ متفاوت است.

**ت**

با پاره شدن کابل آسانسور در حال حرکت، شتاب آن بیشتر از شتاب گرانشی می‌شود.



۴۴- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $0.6kg$  توسط فنری که ثابت آن  $80 \frac{N}{m}$  است، با سرعت ثابت روی سطح افقی کشیده می‌شود. اگر در این حالت تغییر طول فنر  $10cm$  باشد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند چند نیوتون است؟

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

۴۵- توپی به جرم  $200g$  با تندی  $12 \frac{m}{s}$  به طور افقی به بازیکنی نزدیک می‌شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می‌زند و باعث می‌شود توپ با تندی

$18 \frac{m}{s}$  در جهت مخالف برگردد. اندازه تغییر تکانه توپ چند کیلوگرم در متر بر ثانیه است؟