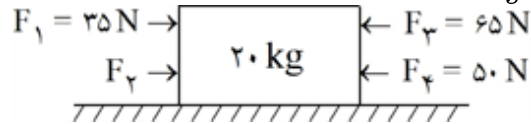


۱ اگر جعبه زیر با شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ به سمت چپ حرکت کند، نیروی F_2 را به دست آورید. (از اصطکاک صرف نظر کنید)



۲ نیروی اصطکاک بین دو جسم به کدام ویژگی فیزیکی آنها بستگی دارد؟

۳ تفاوت نیروی اصطکاک ایستایی و نیروی اصطکاک جنبشی چیست؟

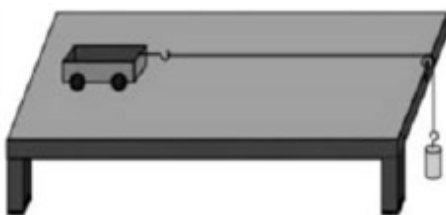
۴ شتاب یک جسم با وارد بر جسم متناسب و با جسم نسبت وارون دارد.

۵ برای اینکه بخواهیم جسمی را به حرکت درآوریم یا سرعت آن را تغییر دهیم، باید چه کرد؟

۶ اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری کمتر از وزن هواپیما شود، چه اتفاقی می افتد؟

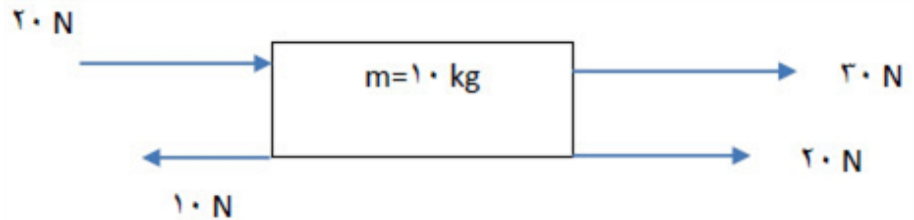
۷ وقتی نیروهای وارد بر خودروی در حال حرکت متوازن باشد، خودرو با حرکت می کند.

۸ در شکل مقابل اگر چند وزنه داخل چهارچرخه قرار دهیم و آن را رها کنیم، چه تغییری در شتاب حرکت آن ایجاد می شود؟ چرا؟



۹ چرا اگر با پای بدون کفش به جسمی ضربه بزنید، پایتان درد می گیرد؟

شتاب وارد شده به جسم زیر چند متر بر ثانیه است؟ (۱ نمره)



مفاهیم زیر را تعریف کنید. (۳ نمره)

- الف) تندی متوسط
- ب) قانون سوم نیوتن
- ج) بردار جابه‌جایی

جملات صحیح و غلط را مشخص کنید. (۲ نمره)

- الف) جسم در حال سقوط دارای شتاب است.
- ب) یک جسم که روی خط مستقیم در حال حرکت است و سرعتش ثابت است، حرکتی یک‌نواخت روی خط راست دارد.
- ج) یکای شتاب نیوتون بر کیلوگرم یا متر بر مجذور ثانیه است.
- د) وقتی یک جسم در جای خود ساکن است، نیروی وارد بر آن متوازن هستند.

جاهای خالی را پر کنید. (۲ نمره)

- الف) در محاسبه‌ی شتاب متوسط مقدار بر زمان تقسیم می‌شود.
- ب) اگر بخواهیم جسمی را متوقف کنیم باید در جهت حرکت به آن نیرو وارد کنیم.
- ج) همواره نیروی کنش و واکنش با هم هستند.
- د) جرم یک جسم در سطح زمین و سطح ماه است.

در کدام یک از شکل‌های زیر اندازه شتابی که گاری در اثر هل دادن شخص پیدا می‌کند بیشتر است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.



شکل الف



شکل ب

جسمی به جرم M را روی سطح افقی با سرعت ثابت توسط نیروی F می‌کشیم کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) نیروی F واکنش نیروی اصطکاک است.
- ۲) نیروی وزن واکنش نیروی F است.
- ۳) واکنش نیروی وزن، به زمین وارد می‌شود.
- ۴) واکنش نیروی F ، نیروی عمود بر سطح است.

دو نیروی هم‌اندازه اگر به طور عمود بر هم بر یک جسم وارد شوند، به آن شتابی برابر با $2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ می‌دهند. هرگاه این دو نیرو موازی و در یک سو بر جسم وارد شوند، شتاب جسم چند $\frac{m}{s^2}$ می‌شود؟

- ۱) ۴
- ۲) ۲
- ۳) $4\sqrt{2}$
- ۴) $2\sqrt{2}$

۱۷

اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در جاده افقی حرکت می‌کند. در یک لحظه، اتومبیل خاموش و در اثر نیروی اصطکاک پس از ۲۰ ثانیه متوقف می‌شود. مقدار متوسط نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟

۲۴۰۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۸

زاویه‌ی بین دو نیروی وارد شده بر یک جسم، چه قدر باید باشد تا بیش‌ترین شتاب را در آن ایجاد کند؟

۴۵ درجه (۴)

صفر درجه (۳)

۹۰ درجه (۲)

۱۸۰ درجه (۱)

۱۹

کدام‌یک از جمله‌های زیر در رابطه با نیروی اصطکاک، صحیح است؟

۱ نیروی اصطکاک، نوعی نیرو است که در خلاف جهت نیروی ما به وجود می‌آید.

۲ نیروی اصطکاک، نوعی نیرو است که در خلاف جهت حرکت جسم از طرف زمین به آن جسم، وارد می‌شود.

۳ مقدار نیروی اصطکاک بین دو جسم، به جنس آن دو جسم بستگی دارد.

۴ هر سه مورد صحیح است.

۲۰

در شکل زیر، دو آهن‌ربا از طرف قطب‌های هم‌نام به یک‌دیگر نزدیک شده‌اند. در این صورت آهن‌ربای شماره‌ی ۱ آهن‌ربای شماره‌ی ۲ را دفع می‌کند. بر این اساس نیروی کنش و واکنش به‌ترتیب از چپ به راست در کدام‌یک از آهن‌رباها به وجود می‌آید؟



۲ - ۲ (۴)

۲ - ۱ (۳)

۱ - ۲ (۲)

۱ - ۱ (۱)

۲۱

در بازی تنیس در لحظه‌ای که با راکت به توپ ضربه می‌زنیم، کدام‌یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

۱ راکت ساکن مانده و توپ به جلو حرکت می‌کند.

۲ راکت به عقب و توپ به به جلو حرکت می‌کند.

۳ حتماً راکت و توپ هر دو به جلو حرکت می‌کنند.

۴ راکت به جلو حرکت می‌کند و توپ ساکن می‌ماند.

۲۲

جسمی ۸ کیلوگرمی را با نیروی ۹۰ نیوتون به دیوار هل می‌دهیم. اگر جسم با شتاب $\frac{3m}{s^2}$ رو به پایین حرکت کند، در این حالت، نیروی اصطکاک بین دیوار و جسم چند نیوتون است؟

صفر (۴)

۵۶ (۳)

۸۰ (۲)

۲۴ (۱)

۲۳

برای افزایش شتاب خودروهای مسابقه‌ای، تغییرات کدام گزینه مؤثر هستند؟

۱ نیروی زیاد موتور و جرم زیاد موتور

۲ نیروی کم موتور و جرم زیاد موتور

۳ نیروی زیاد موتور و جرم کم موتور

۴ نیروی کم موتور و جرم کم موتور

۲۴

در هنگام سقوط یک چتر باز، کدام مورد زیر باعث رسیدن وی به سرعتی ثابت می‌شود؟

۱ افزایش نیروی مقاومت هوا

۲ کاهش نیروی مقاومت هوا

۳ بی‌وزنی چتر باز در حین سقوط

۴ افزایش اختلاف نیروی مقاومت هوا و وزن چتر باز

اگر جسم به سمت چپ حرکت کند $\Rightarrow F_r + F_f > F_l + F_r$

$$m = 20 \text{ kg}, a = 2/5 \frac{m}{s^2}, F_l = 35N, F_r = ?, F_r = 65N, F_f = 50N$$

$$F = m \times a = 20 \times 2/5 = 80N, F = F_r + F_f - F_l - F_r = 65 + 50 - 35 - F_r$$

$$\Rightarrow 80 = 115 - F_r \Rightarrow F_r = 35N$$

نیروی اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد.

اگر به جسمی نیرو وارد شود و جسم همچنان ساکن بماند، در واقع نیرویی که مانع حرکت جسم شده نیروی اصطکاک ایستایی نام دارد. اما اگر به جسم نیرو وارد شود و جسم شروع به حرکت کند و سبب تغییر سرعت جسم شود، نیرویی در خلاف جهت حرکت به جسم وارد شود که به آن نیروی اصطکاک جنبشی می‌گویند.

نیرو - جرم

باید به آن جسم نیرو وارد کنیم.

اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری کمتر از وزن هواپیما شود، ارتفاع هواپیما کاهش پیدا می‌کند.

سرعت ثابت

شتاب کمتر می‌شود. زیرا جرم جسم افزایش می‌یابد و جرم با شتاب رابطه عکس دارد.

جرم ÷ نیرو = شتاب

چون بر طبق قانون سوم نیوتون، هر وقت به جسمی نیرو وارد کنیم، جسم نیز به پای ما نیرو وارد می‌کند.

نیروی خالص $m \times a =$

$$\text{نیروی خالص} = (30 + 20 + 20) - 10 = 60$$

$$a = \frac{60}{10} = 6 \frac{m}{s^2}$$

الف) نسبت مسافت طی شده به زمان صرف شده در حرکت یک جسم را گویند. (۱)

ب) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرو هم‌اندازه ولی در خلاف جهت وارد می‌کند. (۱)

ج) به برداری که نقطه‌ی شروع حرکت را به نقطه‌ی پایان حرکت وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی گویند. (۱)

الف) صحیح (۰/۵) ب) صحیح (۰/۵) ج) صحیح (۰/۵) د) صحیح (۰/۵)

الف) تغییرات سرعت (۰/۵) ب) عکس حرکت (۰/۵)

ج) برابر (۰/۵) د) با هم برابر (۰/۵)

$$a = \frac{F}{m} = \frac{40}{20} = 2 \frac{m}{s^2} \quad \text{الف) } \textcircled{14}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{40}{40} = 1 \frac{m}{s^2} \quad \text{ب) }$$

گاری در شکل الف شتاب بیشتری پیدا می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش همه نیروها به عامل به وجود آورنده آن نیرو وارد می‌شود. نیروی وزن را زمین به وجود می‌آورد. بنابراین واکنش نیروی وزن به زمین وارد می‌شود. \textcircled{15}

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. \textcircled{16}

برایند دو نیروی عمود:

$$\sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2}$$

$$\frac{F\sqrt{2}}{2F} = \frac{ma_1}{ma_2} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{2}}{a_2} \Rightarrow a_2 = 4 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. \textcircled{17}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. \textcircled{18}

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی اصطکاک، نیروی است که در خلاف جهت نیروی ما به وجود می‌آید و هم‌چنین در خلاف جهت حرکت یک جسم از طرف زمین به آن جسم، وارد می‌شود. مقدار نیروی اصطکاک میان دو جسم، به جنس آن دو جسم بستگی دارد. \textcircled{19}

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آهن‌ربای شماره ۱ نیروی کنش و آهن‌ربای شماره ۲ نیروی واکنش را به هم وارد می‌کنند. \textcircled{20}

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که با راکت به توپ ضربه می‌زنیم، طبق قانون سوم نیوتون راکت به توپ و توپ به راکت نیرویی مساوی، در یک راستا ولی، در خلاف جهت هم، به هم وارد می‌کنند، بنابراین توپ رو به جلو و راکت رو به عقب حرکت می‌کند. \textcircled{21}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. \textcircled{22}

نیروی اصطکاک



جرم جسم \times شتاب = برآیند نیروها

$$W = 80 N$$

جسم رو به پایین حرکت می‌کند، بنابراین برآیند نیروها رو به پایین است.

نیروی اصطکاک) - $80 N$ = برآیند نیروها

$$80 N - (\text{نیروی اصطکاک}) = 3 \frac{m}{s^2} \times 8 kg = 24 N$$

$$80 N - 24 N = \text{نیروی اصطکاک} \rightarrow \text{نیروی اصطکاک} = 56 N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون دوم نیوتون $a = \frac{F}{m}$ ، پس شتاب با مقدار نیروی واردشده رابطه مستقیم و با

جرم رابطه عکس دارد.

خودروهای مسابقه‌ای به گونه‌ای طراحی می‌شوند که دارای موتورهای قوی باشند تا بتوانند نیروی زیادی را بین جاده و خودرو ایجاد کنند.

همچنین این خودروها تا جایی که ممکن است سبک طراحی می‌شوند. این نوع طراحی یعنی نیروی زیاد موتور و جرم کم اتومبیل، موجب افزایش شتاب می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون اول نیوتون: «جسم، هنگامی با سرعت ثابت حرکت می‌کند که نیروهای وارد بر آن متوازن باشند»، در نتیجه به هنگام سقوط یک چترباز، کمی بعد از بازشدن چتر، اندازه نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا برابر می‌شوند و چترباز با سرعت ثابت پایین می‌آید.

۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴