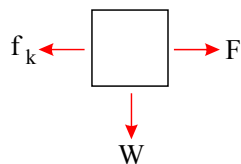


۱. در کدام یک از موارد زیر نیروی اصطکاک کار مفید انجام می‌دهد؟  
 (۱) حرکت اسکی‌باز بر روی برف  
 (۲) حرکت سفینه فضایی در فضا  
 (۳) راه رفتن انسان  
 (۴) حمل یک جعبه روی سطح زمین

۲. کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟

- (۱) به کار بردن چتر نجات برای غلبه بر نیروی مقاومت هوا است.  
 (۲) خمیدگی طبقات کتابخانه بر اثر نیروی اصطکاک ایستایی است.  
 (۳) روغن کاری کردن در سطح تماس برای کاهش نیروی اصطکاک است.  
 (۴) استفاده از زنجیر چرخ در زمستان برای کاهش نیروی اصطکاک است.

۳. جعبه‌ای به وزن  $W$  مطابق شکل با سرعت ثابت روی سطح کشیده می‌شود. کدام گزینه در مورد نیروی کنش و واکنش صحیح است؟

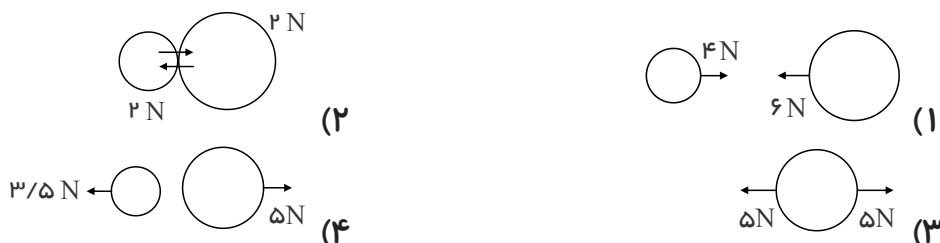


- (۱) نیروی کنش  $f_k$  است.  
 (۲) نیروی  $W$  واکنش  $F$  است.  
 (۳) واکنش نیروی  $W$  بر مولکول‌های هوا وارد می‌شود.  
 (۴) واکنش نیروی  $F$  بر عامل به وجود آورنده‌اش وارد می‌شود.

۴. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واحد اندازه‌گیری نیرو، نیوتون است.  
 (۲) اگر بر جسمی نیرو وارد نشود، جسم وضعیت حرکت خود را حفظ می‌کند.  
 (۳) تأثیر دو جسم بر هم، الزاماً ناشی از تماس دو جسم است.  
 (۴) نیرو، بر هم کنش دو جسم بر یکدیگر است.

۵. کدام یک از جفت نیروهای داده شده در زیر بیانگر قانون سوم نیوتن (نیروهای کنش و واکنش) می‌باشد؟



۶. کدام گزینه مربوط به قانون سوم نیوتون نیست؟

- (۱) نیروی عمل و عکس‌العمل حتی در حالتی که دو جسم باهم در تماس نیستند، هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگرند.
- (۲) نیروی عمل و عکس‌العمل همدیگر را خنثی می‌کنند و برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر می‌شود.
- (۳) برای به وجود آوردن نیرو، همیشه دو جسم درگیر هستند.
- (۴) هیچ نیرویی به تنهایی وجود ندارد.

۷. کدام یک از عبارت‌های زیر نمی‌تواند نشان دهنده‌ی اثر نیروی خالص بر یک جسم باشد؟

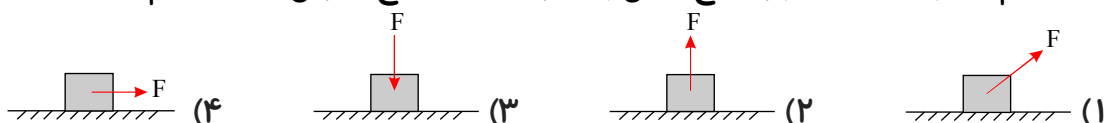
- (۱) یک اربابه در حال حرکت وقتی به پیچ می‌رسد تغییر مسیر می‌دهد.
- (۲) یک خودرو ساکن است و شروع به حرکت می‌کند.
- (۳) خودروی در حال حرکت ترمز کرده و از سرعت خود می‌کاهد.
- (۴) خودرویی که با سرعت ثابت در حال حرکت است.

۸. کدام یک از عبارت‌های زیر بیان‌کننده‌ی قانون دوم نیوتون است؟

- (۱) اگر به جسمی نیروهای متوازن وارد شود جسم شتاب می‌گیرد.
- (۲) اگر به جسمی نیروی خالص وارد شود جسم در جهت نیروی خالص شتاب خواهد گرفت و رابطه‌ی آن به صورت  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$  خواهد بود.

- (۳) نیرویی که دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند باهم برابر است.
- (۴) با وارد کردن نیروی خالص بر یک جسم، آن جسم تمایل به حفظ حالت اولیه‌ی خود دارد.

۹. در کدام شکل فشار وارد بر سطح زمین بیشتر است؟ (سطح زیرین همه‌ی اجسام یکسان است.)



۱۰. نیرویی که به جرم  $6\text{ kg}$  شتاب  $a$  بدهد، به یک جرم  $8\text{ kg}$  چه شتابی خواهد داد؟

- (۱)  $a$
- (۲)  $\frac{1}{8}a$
- (۳)  $\frac{4}{3}a$
- (۴)  $\frac{3}{4}a$

۱. **گزینه ۳** می دانیم که نیروی اصطکاک عامل راه رفتن انسان است اما در حرکت اسکی باز و حمل یک جعبه، نیروی اصطکاک نیروی بازدارنده از حرکت است و در واقع کار غیر مفیدی برای حرکت انجام می دهد باید توجه داشت که در حرکت سفینه فضایی در فضا نیروی اصطکاک نداریم!

۲. **گزینه ۳** بررسی گزینه های نادرست:

گزینه « ۱ »: به کار بردن چتر نجات برای افزایش نیروی مقاومت هوا به منظور کاهش شتاب حرکت چتر باز به سمت زمین است تا چتر باز آسیب نبیند.

گزینه « ۲ »: خمیدگی طبقات کتابخانه بر اثر واکنش نیروی عمودی تکیه گاه وارد بر کتاب است که بر طبقات کتابخانه و به سمت پایین وارد می شود.

گزینه « ۴ »: استفاده از زنجیر چرخ در فصل زمستان برای افزایش ضریب اصطکاک، در نتیجه افزایش نیروی اصطکاک و جلوگیری از لغزش چرخ های اتومبیل است.

۳. **گزینه ۴** بررسی گزینه های نادرست:

گزینه « ۱ »: نیروی کنش از یک عامل خارجی بر جسم وارد می شود پس واکنش آن نیز بر عامل خارجی وارد می شود و نیروی اصطکاک جنبشی ( $f_k$ ) از طرف سطح بر جسم وارد می شود و واکنش آن نیز از جسم بر سطح وارد می شود.

گزینه « ۲ »: همان طور که در بالا توضیح داده شد. واکنش نیروی  $F$  بر عامل به وجود آورنده آن وارد می شود و نیروی  $W$ ، نیروی گرانش بین زمین و جسم است که کنش و واکنش این نیروی گرانش بر جسم و زمین وارد می شود.

گزینه « ۳ »: در گزینه ۲ بررسی شد.

۴. **گزینه ۳** می توان گفت ممکن است تماس بین دو جسم، منجر به تأثیر دو جسم بر هم شود اما الزاماً این گونه نیست. برای مثال می توان به نیروی گرانش (جاذبه) بین دو جسم اشاره کرد.

۵. **گزینه ۲** طبق قانون سوم نیوتن هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه، ولی در خلاف جهت آن وارد می کند. بررسی سایر گزینه ها:

در گزینه ۱ نیروها خلاف جهت هم هستند اما هم اندازه نیستند.

در گزینه ۳ نیروها هر دو به یک جسم وارد شده اند (هرچند هم اندازه و خلاف جهت هستند).

در گزینه ۴ دو جسم از دو طرف کشیده شده اند و اصلاً به هم نیرو وارد نکرده اند.

۶. **گزینه ۲** نیروی عمل و عکس العمل به دو جسم مختلف وارد می شود، بنابراین نمی توانیم از آن ها برآیند بگیریم، یعنی هرگز همدیگر را خنثی نمی کنند.

۷. **گزینه ۴** در کتاب علوم ششم و هفتم آمده است که از اثرات نیروی خالص می توان به تغییر سرعت یک جسم هم از دیدگاه جهت حرکت و هم از بابت اندازه سرعت اشاره کرد.

۱) تغییر در جهت حرکت ایجاد شده (حتی اگر اندازه سرعت تغییر نکرده باشد) پس نیروی خالص وارد شده است.

۲) هنگامی که خودروی ساکن شروع به حرکت می کند سرعت آن زیاد می شود، پس به نیروی خالص احتیاج دارد.

۳) با ترمز کردن خودرو سرعت آن کاهش یافته در نتیجه به آن نیروی خالص وارد می شود.

۴) چون در اینجا نه اندازه سرعت و نه جهت حرکت تغییر کرده است، پس نیروی خالصی به جسم وارد نشده است.

۸. گزینه ۲ قانون دوم نیوتون: اگر به جسمی نیروی خالص وارد شود جسم در جهت نیروی خالص شتاب

خواهد گرفت. که این شتاب از رابطه  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$  بدست می آید.

۹. گزینه ۳ در کتاب تعریف فشار به صورت  $\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{مساحت}}$  آمده است در حالی که در تعریف اصلی

فشار داریم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیروی عمودی وارد بر سطح}}{\text{مساحت}}$$

یعنی برای محاسبه فشار وارد بر یک سطح باید نیروی عمودی که به سطح زیرین جسم وارد می شود مورد محاسبه قرار بگیرد پس هر چه نیروی عمود وارد بر سطح بیشتر باشد فشار نیز بیشتر خواهد بود.

۱۰. گزینه ۴ در اینجا برای بهتر نشان دادن از اندیس ۱ برای جرم ۶ کیلو گرمی و از اندیس ۲ برای جرم ۸ کیلو گرمی استفاده می کنیم:

$$\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = m_1 \vec{a}_1 = m_2 \vec{a}_2 \xrightarrow[m_2=8kg]{m_1=6kg} 6a_1 = 8a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{6}{8}a_1 \xrightarrow[a_1=a]{a_1=a} a_2 = \frac{3}{4}a$$