

بسمه تعالی



درسنامه همراه با انواع سوال در پایان هر فصل

علوم تجربی

پایه نهم

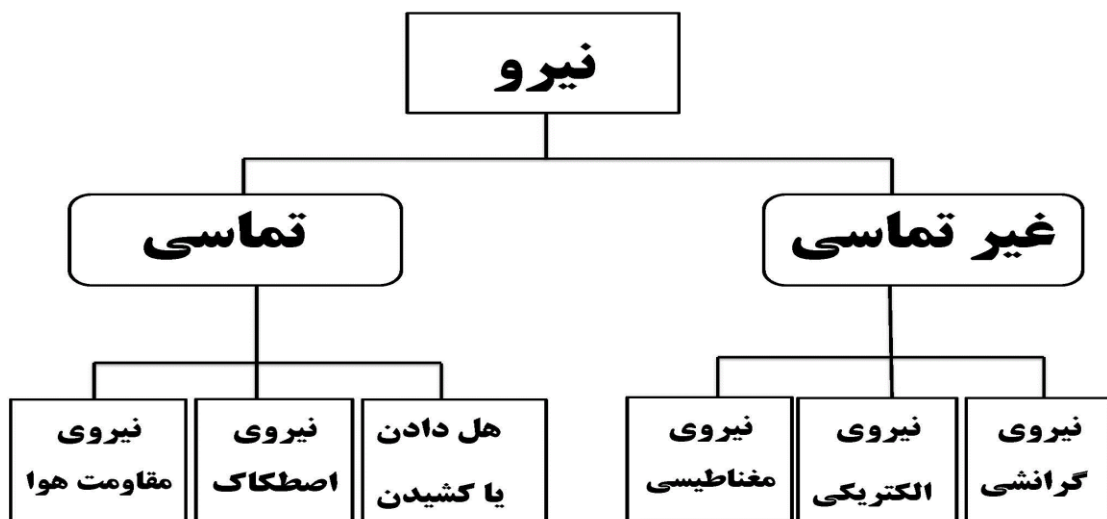
تهیه شده توسط دبیرخانه کشوری علوم تجربی

مستقر در استان قم

سال تحصیلی: ۱۴۰۰ - ۱۳۹۹

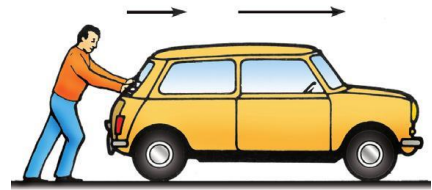
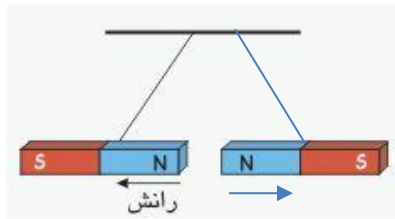
فصل ۵

نیرو



وقتی جعبه ای را روی زمین هل می دهیم یا هنگامی که فوتبالیست توپی را شوت می کند ، وزنه بردار وزنه را بلند می کند وبالای سرش نگه می دارد، در همه این حالتها نیرو به جسم وارد می شود پس می توان گفت : وقتی جسمی را می کشیم یا می رانیم به آن نیرو وارد می کنیم.

در واقع نیرو اثر متقابل دو جسم بر یکدیگر است .

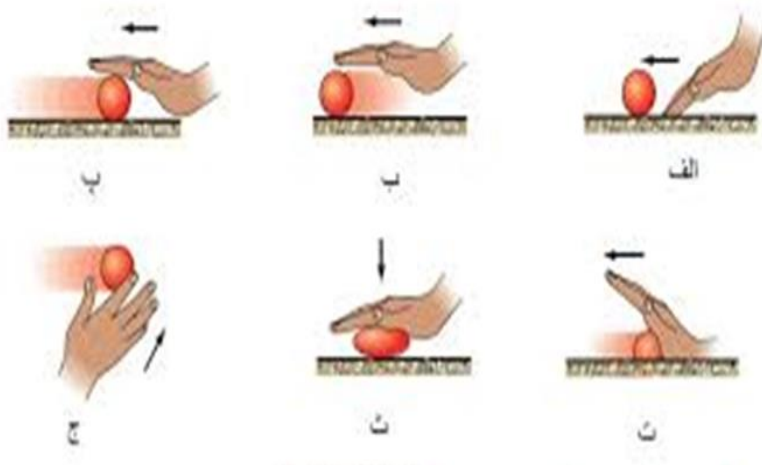


در به وجود آمدن نیرو، همواره دو جسم مشارکت دارند و البته لازم نیست دو جسم در تماس با هم باشند.

نیروهای تماسی : نیروی اصطکاک ، نیروی عمودی سطح و ...

نیروهای غیر تماسی : نیروی الکتریکی ، نیروی مغناطیسی و نیروی گرانش و ...

اثرات نیرو بر اجسام:



الف - شروع حرکت

ب - زیاد شدن سرعت جسم

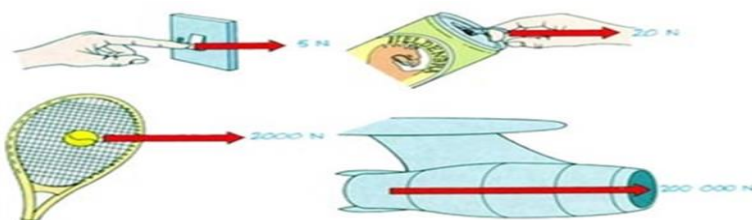
پ - کم شدن سرعت جسم

ت - توقف جسم

ث - تغییر شکل جسم

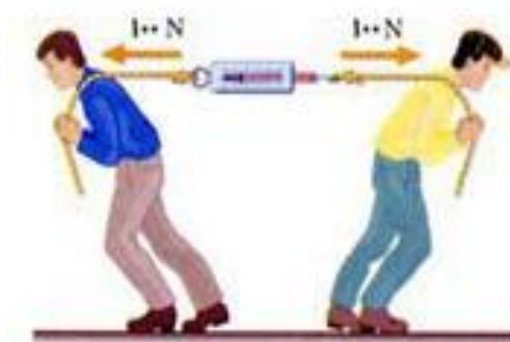
ج - تغییر جهت حرکت

نیرو همانند کمیت های دیگر فیزیکی قابل اندازه گیری است . نیرو یک کمیت برداری است . یعنی علاوه بر اندازه ، دارای جهت نیز می باشد و برای اندازه گیری آن از نیروسنج استفاده می شود.



نیروهای متوازن

اگر نیروهایی که به جسم وارد می شود اثر یکدیگر را خنثی کنند در این صورت برآیند نیروها برابر با صفر است . در این حالت می گوئیم نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند. این حالت مثل این است که به جسم نیرویی وارد نشده است .



قوانین نیوتن در حرکت:

قانون اول نیوتن

تا زمانی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند، جسم ساکن همچنان ساکن می ماند و اگر جسم در حال حرکت باشد ، همچنان به حرکت خود با سرعت ثابت (حرکت یکنواخت) ادامه می دهد.

هواپیمایی را که در ارتفاع معین با سرعت ثابت در حال حرکت است ، در نظر بگیرید . در این حالت نیروی بالابری با وزن هواپیما متوازن هستند همچنین نیروی جلو برنده و نیروی مقاومت هوا نیز اثر یکدیگر را خنثی می کنند و متوازن هستند.



قانون دوم نیوتون

نیرو، عامل ایجاد شتاب است. اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشند آن گاه نیروی خالصی به جسم اثر می کند و در نتیجه جسم ساکن شروع به حرکت می کند و اگر جسم متحرک باشد سرعتش تغییر می کند و در جهت نیروی خالص شتاب می گیرد.



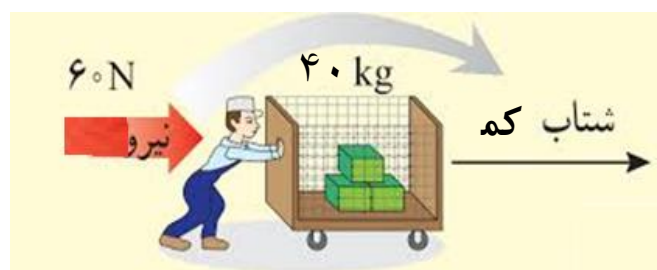
عوامل موثر در شتاب یک جسم:

۱- نیروی خالص : هر چه مقدار نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، شتاب ایجاد شده در

جسم بیشتر می شود.

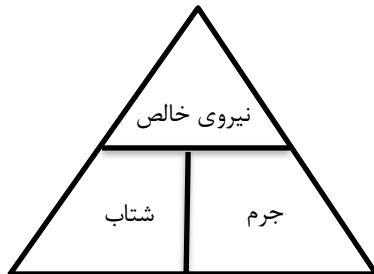


۲- جرم جسم : هر چه جرم جسم بیشتر باشد، شتاب ایجاد شده در جسم کاهش می یابد.



پس می توان قانون دوم نیوتون را این گونه بیان کرد : ((اگر بر جسمی نیروی خالص وارد شود ، در جهت نیرو شتاب می گیرد. هر چه مقدار نیرو بیشتر و جرم جسم کمتر باشد ، مقدار شتابی که می گیرد بیشتر خواهد بود))

در واقع شتابی که جسم می گیرد با نیروی خالص نسبت مستقیم و با جرم جسم نسبت عکس دارد .
این بیان از قانون دوم نیوتون را می توان به صورت فرمول زیر نشان داد . در این فرمول نیروی
خالص بر حسب N (نیوتون) ، جرم بر حسب Kg (کیلوگرم) و شتاب بر حسب $\frac{N}{Kg}$ (نیوتون بر
کیلوگرم) محاسبه می شود .



$$a = \frac{F}{m}$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیروی خالص (N)}}{\text{جرم جسم (kg)}}$$

مثال : در شکل مقابل ، شتابی که جسم ۵ کیلوگرمی می گیرد را محاسبه کنید.



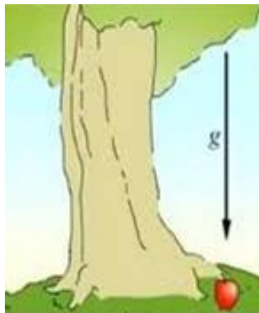
$$\text{نیروی خالص} = ۳۷ - ۱۲ = ۲۵N$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیروی خالص (N)}}{\text{جرم جسم (kg)}} = \frac{۲۵}{۵} = ۵ N/Kg$$

نیروی وزن

به کمک قانون دوم نیوتون می توان وزن اجسام را در سیارات مختلف محاسبه کرد .

وزن جسم در واقع نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جرم جسم وارد می شود . اجسام در
هر سیاره ای با شتاب معینی (g) به سمت سطح سیاره کشیده می شوند که اصطلاحاً به آن شتاب
گرانش گفته می شود .



به این ترتیب وزن اجسام به صورت زیر خواهد بود .

$$W = mg$$

وزن (N) جرم (Kg) شتاب گرانش (N/Kg)

شتاب گرانش در اجرام آسمانی با هم تفاوت دارد ، به همین دلیل وزن اجسام نیز ثابت نیست و در سیارات مختلف تغییر می کند . شتاب گرانش ماه ۶ برابر کمتر از زمین است بنابراین وزن اجسام در کره ماه ۶ برابر کمتر از زمین است



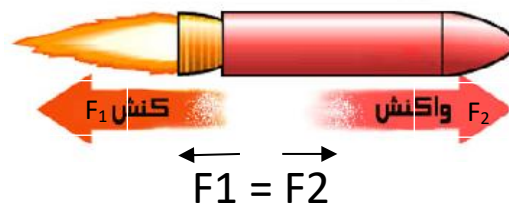
مثال : جرم یک دانش آموز ۵۰ کیلوگرم است. وزن او در کره زمین و مریخ چند نیوتن است؟

شتاب گرانش $\times$ جرم = وزن

$$\text{وزن} = ۵۰ \times ۹/۸ = ۴۹۰$$

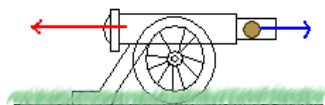
قانون سوم نیوتون (قانون کنش و واکنش):

هنگامی که جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه ، ولی در جهت مخالف وارد می کند. به نیرویی که جسم اول وارد می کند ، نیروی کنش (عمل) و به نیرویی که جسم دوم به جسم اول وارد می کند نیروی واکنش (عکس العمل) گفته می شود.



در حرکت موشک ها ، نیروی کنش باعث خروج گازهای داغ از انتهای موشک می شود اما نیروی واکنش آن به خود موشک وارد می شود و موشک در جهت مخالف شتاب می گیرد.

سوال : هنگامی که گلوله توپ شلیک می شود ، توپ جنگی کمی به سمت عقب حرکت می کند . با

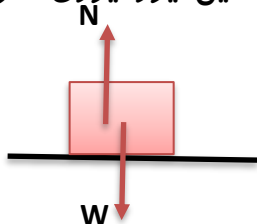


توجه به قوانین نیوتن علت این اتفاق را توضیح دهید ؟

پاسخ : هنگام شلیک توپ جنگی، نیروی کنش به گلوله وارد می شود و باعث پرتاب گلوله می شود .
نیروی واکنش نیز که دقیقاً با نیروی کنش برابر است ، به توپ وارد می شود و توپ کمی به سمت عقب حرکت می کند.

نیروی عمودی سطح

هنگامی که جسمی را روی میز یا زمین قرار می دهیم ، از طرف زمین نیروی وزن به آن وارد می شود و چون نیروهای وارد بر جسم ساکن متوازن هستند پس باید علاوه بر وزن نیرویی رو به بالا هم به جسم وارد شود تا اثر نیروی وزن را خنثی کند، به این نیرو نیروی عمودی سطح یا تکیه گاه می گویند.



نیروی اصطکاک

تصور کنید در حال هل دادن یک جسم سنگین روی کف راهرو هستید

اما با وجود وارد کردن نیرو ، جسم حرکت نمی کند .



چون جسم ساکن است ، باید نیروی دیگری در جهت مخالف نیروی

شما به جسم وارد شود . اما این نیرو چیست؟

این نیرو از طرف سطح تماس دو جسم ، به آن وارد می شود و مانع حرکت جسم می شود ، این

نیرو **نیروی اصطکاک ایستایی** نام دارد. نیروی اصطکاک ایستایی از شروع حرکت اجسام

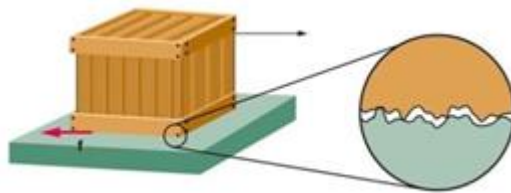
ساکنی که در تماس با یکدیگرند هستند ، جلوگیری می کند.

اگر جسم روی سطح دیگر شروع به حرکت کند ، در حین حرکت جسم نیز ، نیروی اصطکاک بین سطوح وجود دارد . نیروی اصطکاکی که در این حالت به جسم وارد می شود ، **نیروی اصطکاک جنبشی** نام دارد.

اگر یک سنگ کوچک را روی سطح صاف و افقی پرتاب کنیم ، طوری که سنگ روی سطح سر بخورد، بعد از مدتی سرعت سنگ کم شده و در نهایت متوقف می شود. در واقع عاملی که باعث کاهش سرعت سنگ و توقف آن می شود نیروی اصطکاک جنبشی است .

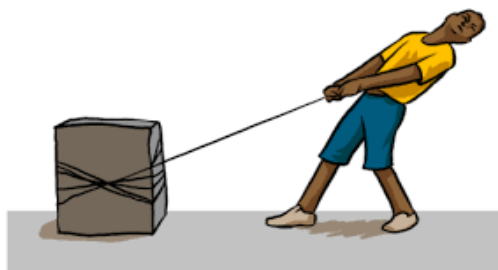
علت ایجاد نیروی اصطکاک :

در واقع سطح دو جسم کاملاً صاف نیست و دارای ناهمواریهای میکروسکوپی است . وقتی دو سطح در تماس با یکدیگر قرار دارند ، این ناهمواریها در هم فرو می روند و در مقابل حرکت ، مقاومت می کنند . هر چه اجسام بیشتر در یکدیگر فشرده شوند ، این ناهمواریها بیشتر در یکدیگر فرو می روند و نیروی اصطکاک افزایش می یابد . مقدار این نیرو به ویژگی های سطوح مثل میزان زبری ، جنس مواد و ... بستگی دارد.



عوامل موثر بر نیروی اصطکاک:

۱- **سنگینی جسم** : هر چه جسم سنگین تر باشد نیروی اصطکاک جنبشی نیز افزایش می یابد.



۲- **جنس دو جسم** : اگر ناهمواری های سطح دو جسم بیشتر باشد، دو جسم بیشتر روی هم فشرده شده و ناهمواری های دو جسم بیشتر در یکدیگر فرو می رود و نیروی اصطکاک بیشتر می شود.



نکته : نیروی اصطکاک جنبشی به طور محسوسی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.



۱- جاهای خالی را با کلمه های مناسب داخل جعبه کامل کنید.

شتابدار- افزایش - متوازن - عکس - نیوتن - کاهش - یکنواخت - مستقیم - کیلو گرم - خالص

- الف) به نیروهای وارد بر یک جسم که اثر یکدیگر را خنثی میکنند، نیروهای..... می گویند
- ب) در هنگام پرواز هواپیما، اگر نیروی بالابری کمتر از وزن هواپیما باشد، ارتفاع آن..... می یابد.
- ج) چنانچه سرعت جسم تغییر کند می گوئیم جسم دارای حرکت است.
- د) نیروی خالص وارد شده بر جسم با شتاب ایجادشده در آن رابطه دارد.
- ه) یکای اندازه گیری نیرو،..... است

- و) با افزایش وزن جسمی که روی یک سطح قرار دارد نیروی اصطکاک می یابد.
- ۲- درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید، جملات نادرست را با کمی تغییر درست کنید.

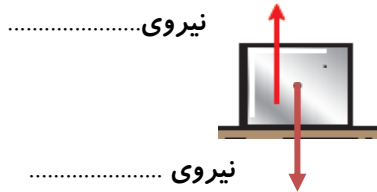
- الف) یکی از اثرات نیرو تغییر جهت حرکت جسم است. ()
- ب) دو جسم فقط در صورتی می توانند به یکدیگر نیرو وارد کنند که در تماس باهم باشند. ()
- ج) اگر نیروهای متوازن به یک جسم متحرک وارد شوند آن جسم ساکن می شود. ()
- د) مقدار شتاب با جرم جسم نسبت مستقیم دارد. ()
- ه) تقریباً نیروی اصطکاک، خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می شود. ()
- و) اسکی بازان تلاش می کنند تا نیروی اصطکاک را افزایش دهند. ()

۳- هواپیمایی در حال پرواز است. در چه صورت هواپیما می تواند اوج گرفته و در ارتفاع بالاتری

پرواز کند؟

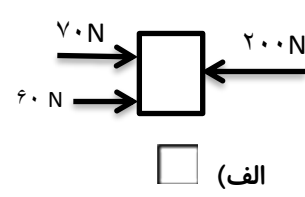
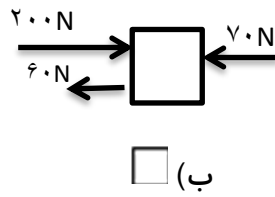
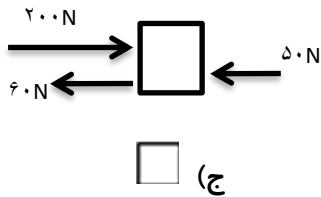


۴- جسمی ساکن روی میز قرار دارد.

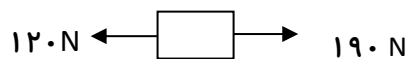


نیروهای متوازن وارد بر این جسم را بنویسید.

۵- در کدام یک از شکل های زیر، جسم با نیروی خالص ۷۰ نیوتن و به سمت چپ حرکت می کند.



۶- الف) نیروی خالص وارد بر جعبه مقابل چند نیوتن است؟



ب) این جعبه در اثر این نیرو به کدام سمت حرکت می کند؟

۷- اثر نیرو بر یک جسم، خود را به شکل های مختلف نشان می دهد. دو مورد آن را بنویسید.

۱- ۲-

۸- هر یک از عبارات زیر مربوط به کدام نیرو است؟ با کشیدن خط مشخص کنید.

● حاصل ضرب جرم در شتاب جاذبه است. ● خالص

● عامل ایجاد شتاب می باشد. ● متوازن

● گرانش



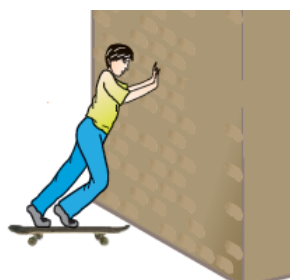
۹- در چه صورت چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می کند؟

۱۰- قایقی روی سطح آب به حال تعادل قرار دارد. نیروهای وارد بر آن را مشخص کنید.



۱۱- در متن زیر دو غلط علمی وجود دارد. درست آن را بنویسید. طبق قانون سوم نیوتن، هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی بیشتر و در همان جهت وارد می‌کند. این نیروها، کنش و واکنش می‌باشند و همیشه همراه هم ظاهر می‌شوند.

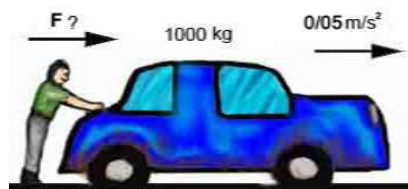
۱۲- شخصی در حال هل دادن دیواری است. نیروی کنش و واکنش را در شکل مشخص کنید.



۱۳- هر یک از شکل‌های زیر بیانگر کدام قوانین نیوتن است؟

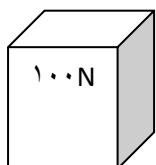


ب

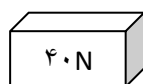


الف

۱۴- در کدام یک از موارد زیر نیروی اصطکاک بیشتر است؟ چرا؟

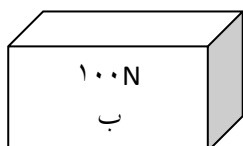


ب



الف

۱۵- در کدام یک از موارد زیر نیروی اصطکاک بیشتر است؟ چرا؟



ب



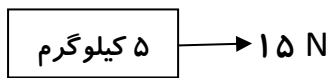
الف

۱۶- در شکل مقابل جسم با شتاب 10 N/Kg حرکت می کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟



۱۷- بر جسمی به جرم 5 کیلوگرم نیروی خالص وارد شده وشتابی برابر $1/5 \text{ m/S}^2$ می دهد. مقدار نیروی خالص چند نیوتن است؟

۱۸- جسمی به جرم 5 کیلوگرم با نیروی 15 نیوتنی به سمت راست حرکت می کند. شتاب حرکت این جسم چند نیوتن است؟



۱۹- وزن یک فرد 50 کیلوگرمی روی زمین چند نیوتن است؟ ($g=9/8$)

۲۰- شخصی به جرم 75 کیلوگرم روی صندلی نشسته است. وزن و نیروی عمودی سطح که از طرف صندلی به او وارد میشود را حساب کنید. ($g=9/8$)

۲۱- گزینه درست را انتخاب کنید.

-اگر بر جسمی نیروی خالص وارد شود پس آن جسم.....

الف) اگر ساکن باشد به حالت ساکن باقی خواهد ماند.

ب) تغییر سرعت داده و شتاب می گیرد.

ج) اگر در حال حرکت باشد حتما سرعت آن افزایش می یابد.

د) نیروهای وارد بر آن متوازن خواهد بود.

- در کدام یک از حالت های زیر بر آیند نیروهای وارد بر جسم صفر نیست؟

الف) حرکت قطره های باران با سرعت ثابت به طرف زمین

ب) کشتی پهلو گرفته در اسکله بندر انزلی

ج) لباس آویزان شده از چوب لباسی

د) حرکت ماشین های مسابقه

- چتربازی در حال فرود با سرعت ثابت است . کدام گزینه درباره نیروهای وارد بر این چترباز صحیح است؟

الف) نیروی مقاومت هوای وارد بر این چتر باز ، کوچک تر از نیروی وزنش است .

ب) نیروی مقاومت هوای وارد بر این چتر باز ، بزرگ تر از نیروی وزنش است .

ج) نیروی مقاومت هوای وارد بر این چتر باز ، با از نیروی وزنش برابر است .

د) چون سرعت چترباز ، ثابت است ، نیروی مقاومت هوا برابر صفر است.

- تأثیر کدام عامل زیر در مقدار نیروی اصطکاک جنبشی یک جسم ، نامحسوس است؟

الف) میزان زبری و صافی سطح جسم ب) جنس جسم

ج) مساحت سطح تماس جسم د) میزان سبکی یا سنگینی جسم

نیروهای کنش و واکنش چگونه عمل می کنند؟

الف) همیشه روی یک جسم اثر می کنند. ب) همیشه بر دو جسم مختلف اثر می کنند.

ج) ممکن است بر روی یک جسم اثر کنند. د) ممکن است بر هم عمود اثر کنند.

-در کدام یک از موارد زیر وجود نیروی اصطکاک مفید است؟

الف) شناکردن در استخر ب) اسکی بازی کردن

ج) هل دادن اتومبیل د) ترمز کردن اتومبیل

- در کدام یک از سطح های زیر نیروی اصطکاک بیشتر است؟

الف) کشیدن جعبه ۳۰۰ نیوتنی روی سطح اسفالت

ب) کشیدن جعبه ۱۵۰ نیوتنی روی سطح اسفالت

ج) کشیدن جعبه ۳۰۰ نیوتنی روی سطح سرامیک

د) کشیدن جعبه ۱۵۰ نیوتنی روی سطح سرامیک

- جرم فرهاد برابر با ۷۵ کیلوگرم است وزن او روی کره زمین چند نیوتن است؟ ($g=10$)

الف) ۷/۵ ب) ۷۵ ج) ۷۵۰ د) ۷۵۰۰

- جرم جسمی در سطح زمین ۵۲ کیلوگرم است. در این صورت:

الف) وزن جسم در کره ماه برابر با وزن در کره زمین است.

ب) جرم جسم در کره ماه ۵۲ کیلوگرم است.

ج) وزن جسم در کره ماه برابر با جرم جسم است.

د) وزن جسم در کره ماه برابر ۵۲ نیوتن است.

- مطابق شکل اگر به جسم نیروی ۲۰ نیوتن وارد شود و نیروی اصطکاک در برابر حرکت ۵ نیوتن

باشد شتاب حرکت چند N/Kg است؟

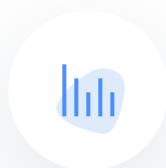


الف) ۵ ب) ۴ ج) ۱۵ د) ۶/۶



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد