

## فصل ۵ نیرو

۱- وقتی جسمی را می کشیم یا هل می دهیم در واقع به آن ..... وارد می کنیم. (ج) نیرو

۲- نیرو بر روی جسم چه آثاری دارد؟ اثرهایی مانند: شروع به حرکت کردن جسم، توقف جسم، کم یا زیاد شدن سرعت، تغییر جهت حرکت و تغییر شکل جسم.

۳- در به وجود آمدن نیرو چند جسم مشارکت دارند؟ توضیح دهید. همیشه دو جسم مشارکت دارند، یعنی یک جسم به تنهایی نمی تواند نیرو وارد کند. مثال: اگر شما به دیوار نیرو وارد کنید، دیوار هم به همان اندازه به شما نیرو وارد می کند.



۴- منظور از نیروهای متوازن چیست؟ مثال بزنید.

اگر به یک جسم چند نیرو به طور همزمان اثر کند و این نیروها اثر

یکدیگر را خنثی کنند، می گوئیم نیروهای وارد شده به جسم متوازن اند. مثال: وقتی دو نفر از دو جهت مخالف با دو نیروی

یکسان یک جعبه را به وسیله طناب می کشند. نیروها متوازن اند. منظور از نیروی برابری همان نیروی خالص است.

۵- اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، یعنی نیروی خالص صفر باشد، اثر این نیروها روی حرکت جسم

چگونه می باشد؟ نیروهای متوازن بر حرکت جسم اثر نمی گذارند یعنی اگر جسم ساکن باشد، همچنان ساکن می ماند؛ و اگر

در حال حرکت باشد، با همان سرعت و در همان جهت به حرکت خود ادامه می دهد و تغییری در حرکت آن ایجاد نمی شود.

۶- در هر یک از موارد زیر مقدار و جهت نیروی خالص را حساب کنید و نشان دهید.

منظور از نیروی برابری همان نیروی خالص است.

$\underline{100\text{N}} \rightarrow + \leftarrow \underline{150\text{N}} =$	$\leftarrow \underline{50\text{N}} + \leftarrow \underline{70\text{N}} =$
$\underline{150\text{N}} \rightarrow + \leftarrow \underline{100\text{N}} =$	$\underline{100\text{N}} \rightarrow + \underline{200\text{N}} \rightarrow =$

۷- چه چیزی موجب ایجاد شتاب در اجسام می شود؟ نیرو

۸- قانون اول نیوتن چه می گوید؟ اگر به جسمی نیرو وارد نشود یا برابری نیروهای وارد شده صفر باشد جسم در همان

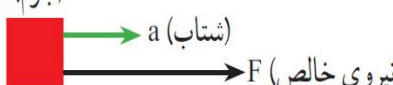
حالتی که هست می ماند یعنی اگر در حالت سکون است همانطور بی حرکت می ماند و اگر در حال حرکت است به حرکت

خود بطور یکنواخت ادامه می دهد.

۹- مقدار شتابی که یک جسم به دست می آورد به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید. به دو عامل :

۱- مقدار نیروی خالصی که به جسم وارد می شود؛ بین نیرو و شتاب رابطه مستقیم وجود دارد، یعنی هر چه مقدار نیروی خالص بیشتر تر باشد مقدار شتاب نیز بیشتر تر است. ۲- مقدار جرم جسم؛ بین جرم و شتاب رابطه وارون وجود دارد، یعنی هر چه مقدار جرم جسم بیشتر تر باشد مقدار شتاب کمتر است.

۱۰- بین مقدار شتاب یک جسم با اندازه جرم جسم و مقدار نیروی خالص وارد شده چه رابطه ای وجود دارد؟

$$\text{شتاب جسم} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم جسم}} \quad m \text{ (جرم)}$$


$$\text{نیرو} \rightarrow \frac{F}{m} \leftarrow \text{شتاب}$$

$$\text{جرم} \rightarrow$$

در این رابطه یکای نیرو نیوتن (N)، یکای جرم کیلوگرم (kg) و یکای شتاب نیوتن بر کیلوگرم (N/kg) می باشد.

11- قانون دوم نیوتن چه می گوید؟ این قانون می گوید؛ بین شتاب با نیرو و جرم

$$\text{شتاب جسم} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم جسم}}$$

جسم رابطه زیر وجود دارد.

مسائل شتاب: ( در مسائل زیر مقدار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا صفر است.)

۱- شتاب جسمی به جرم ۱۲۰ کیلوگرم را که نیروی ۶۰۰ نیوتن به آن وارد می شود را حساب کنید.

۲- شتاب یک چرخ دستی را حساب کنید که دارای جرم ۲۰ کیلوگرم می باشد و به آن نیروی ۸۰ نیوتن وارد می شود.

۳- اگر جرم یک جسم ۱۰۰ کیلوگرم و شتاب آن ۲ نیوتن بر کیلوگرم باشد، موتور این اتوموبیل چه مقدار نیرو وارد می کند؟

۴- یک هواپیمای جنگنده به جرم ۴ تن برای آنکه به شتاب ۳۰ نیوتن بر کیلوگرم برسد به چه نیرویی نیاز دارد؟

۵- اگر جسمی با نیروی ۱۰۰۰ نیوتن به شتاب ۵ نیوتن بر کیلوگرم برسد، مقدار جرم جسم چقدر می باشد؟

۶- جرم جسمی را حساب کنید که با دریافت ۱۳۰۰ نیوتن نیرو به شتاب ۵ متر بر ثانیه می رسد.

۱۱- منظور از وزن یک جسم چیست؟ وزن جسم برابر است با نیروی گرانشی (جاذبه‌ای) که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود.

۱۲- وزن جسم را با چه وسیله‌ای اندازه‌گیری می‌کنند و یکای اندازه‌گیری آن چیست؟ وسیله اندازه‌گیری نیروسنج و وسیله اندازه‌گیری نیروسنج می‌باشد.

۱۳- وزن یک جسم در سطح زمین با چه رابطه‌ای محاسبه می‌شود. شتاب جاذبه  $\times$  جرم جسم = وزن جسم

$W = mg$  (شتاب جاذبه یا  $g$  در سطح زمین تقریباً  $9/8$  نیوتون بر کیلوگرم است که برای سادگی در حل مسئله‌ها آن را  $10$  نیوتون بر کیلوگرم فرض می‌کنند).

۱۴- در هر یک از موارد زیر مقدار وزن یا جرم جسم در سطح زمین را حساب کنید.

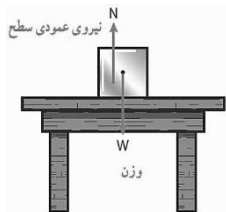
مقدار وزن	موتورسیکلتی به وزن $2500$ نیوتن.	گوشی به وزن $1$ نیوتن.	جعبه‌ای به جرم $700$ نیوتن.
مقدار جرم			

مقدار جرم	اتومبیلی به جرم $1200$ کیلوگرم.	هندوانه‌ای به جرم $7$ کیلوگرم.	مردی به جرم $85$ کیلوگرم.
وزن در زمین			
وزن در ماه			
وزن در مریخ			

۱۵- قانون سوم نیوتن یا رابطه بین نیروی کنش و نیروی واکنش چیست؟ مثال بزنید. هرگاه جسمی به جسم دیگری

نیرو وارد کند (نیروی کنش)، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه ولی در خلاف جهت وارد می‌کند (نیروی واکنش). نیروی کنش و واکنش همواره هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند و بر دو جسم وارد می‌شوند.

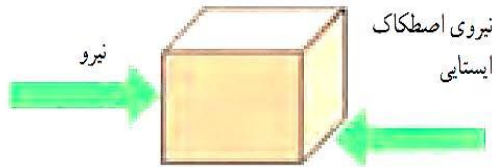
مثال ۱: وقتی دیوار را هل می‌دهیم نیرویی که ما به دیوار وارد می‌کنیم نیروی کنش و نیروی هم اندازه‌ای که دیوار در خلاف جهت نیروی ما به ما وارد می‌کند، نیروی واکنش نام دارد. مثال ۲: وقتی دو آهن‌ربا با قطب‌های هم نام به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند، یک آهن‌ربا نیروی کنش و دیگری در خلاف جهت نیروی واکنش وارد می‌کند. مثال ۳: هنگام شنا وقتی آب را به سمت عقب هل می‌دهیم (نیروی کنش) آب هم ما را با نیرویی هم اندازه به سمت جلو هل می‌دهد (نیروی واکنش).



۱۷- نیروی عمودی سطح یا نیروی تکیه‌گاه چیست؟ وقتی جسمی بر روی میز قرار دارد، به جز نیروی وزن جسم که آن را به طرف پایین می‌کشد، نیروی دیگری از طرف سطح میز بر جسم رو به بالا وارد شده باشد تا اثر وزن را خنثی کند. به این نیرو، نیروی عمودی سطح یا تکیه‌گاه گویند. که آن را با  $N$  نشان می‌دهند.

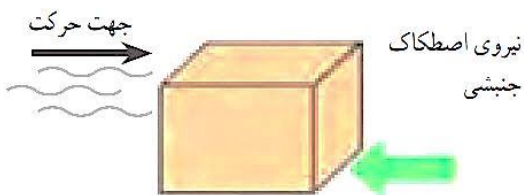
۱۶- نیروهای وارد بر جسم ساکن، ..... هستند. (ج متوازن)

۱۸- منظور از نیروی اصطکاک چیست؟ به نیرویی که مانع شروع حرکت یا مانع ادامه حرکت جسم می شود، نیروی اصطکاک می گویند.



۱۹- نیروی اصطکاک ایستایی چیست؟ وقتی به یک جسم ساکن نیرو وارد می شود تا شروع به حرکت کند، نیروی دیگری در خلاف جهت

نیروی اول به جسم وارد می شود که مانع شروع حرکت جسم است، به این نیرو، نیروی اصطکاک ایستایی می گویند.



۲۰- نیروی اصطکاک جنبشی چیست؟ نیرویی که در خلاف جهت

حرکت بر جسم وارد می شود و سبب ایستادن جسم می شود، نیروی

اصطکاک جنبشی نامیده می شود.

۲۱- دلیل به وجود آمدن نیروی اصطکاک چیست؟ نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری هایی است که به

صورت میکروسکوپی بین دو جسم وجود دارد و با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست. هر چه دو جسم روی هم بیشتر فشرده شوند، این ناهمواری ها بیشتر در یکدیگر فرو می روند و مانع حرکت می شوند و نیروی اصطکاک افزایش می یابد.

۲۲- مقدار نیروی اصطکاک بین دو جسم به چه عواملی بستگی دارد؟

۱- جنس دو جسم و میزان ناهمواری های سطح دو جسم: هر چه ناهمواری های بین دو جسم بیش تر باشد، دو جسم در هم بیش تر گیر می کنند و اصطکاک بیش تر می شود.

۲- میزان فشرده شدن دو جسم روی هم (مقدار وزن جسم یا مقدار نیروی عمود بر سطح): هر چه دو جسم بیش به

هم فشرده شوند یا مقدار وزن جسم یا مقدار نیروی عمود بر سطح بیش تر باشد، مقدار نیروی اصطکاک بیش تر می شود.

۲۳- آیا مقدار نیروی اصطکاک جنبشی مساحت سطح تماس دو جسم بستگی دارد؟ خیر، نیروی اصطکاک جنبشی

به طور محسوسی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.