

مفاهیم و تعاریف فیزیک (۲)

ترم اول

فصل اول : اندازه گیری و بردارها

- ۱- **یکا** : مقیاسی از یک کمیت و از همان جنس برای اندازه گیری همان کمیت
- ۲- **شرایط انتخاب یک یکا** :
(الف) تغییر ناپذیر باشد (ب) در دسترس باشد.
- ۳- **کمیت های اصلی** : آن دسته از کمیت هایی را که یکاهای آنها به صورت مستقل تعریف شده اند کمیت های اصلی و یکاهای آنها را یکاهای اصلی می گوئیم.
- ۴- **کمیت های فرعی** : آن دسته از کمیت هایی یکاهای آنها به کمک رابطه با کمیت های دیگر و با استفاده از یکاهای دیگر تعریف شده اند کمیت های فرعی می گوئیم
- ۵- **انواع یکاهای اصلی** :
(الف) جرم برحسب kg
(ب) طول برحسب m
(پ) زمان برحسب s
(ت) مقدار ماده بر حسب mol
(ث) دما بر حسب °C
- ۶- دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه گیری های مختلف یک کمیت با هم مقایسه پذیر باشند در نشست های بین المللی توافق کرده اند که برای هر کمیت یک یکای معین تعیین کنند.
- ۷- **دستگاه SI یا متریک** : دستگاه یکاهایی که غالبا دانشمندان علوم و مهندسی در سراسر جهان به کار می برند و شامل مجموعه ای از یکاهای مورد توافق بین المللی است.
- ۸- برای کم کردن خطا در اندازه گیری هر کمیت، معمولا اندازه گیری آن را چندبار تکرار می کنند.
- ۹- **تعریف یک کمیت فیزیکی چه زمانی کامل می شود؟** هنگامی که برای آن یک یکای مناسب و یک روش اندازه گیری تعریف کرده باشیم.
- ۱۰- **کمیت های نرده ای** : کمیت هایی که برای مشخص کردن آنها تنها یک عدد کافیسست را نرده ای می گویند و محاسبات ریاضی این کمیت ها از قاعده های متداول در حساب پیروی می کند. مانند حجم
- ۱۱- **کمیت های برداری** : کمیتی است که دارای اندازه و جهت است و از قاعده جمع برداری پیروی می کند.
- ۱۲- جهت عبارتست از : راستا + سو
- ۱۳- **بردار** : پاره خط جهت داری است که دارای اندازه و راستا و سو می باشد.
- ۱۴- **بردار جابجایی** : پاره خط جهت داری است که ابتدای آن مکان آغازی و انتهای آن مکان پایانی جسم است.
- ۱۵- **چه زمانی دو بردار مساویند؟** زمانی که به یک اندازه و در یک جهت باشند.
- ۱۶- **بردار برآیند** : برداری است که ابتدای آن ابتدای بردار اول و انتهای آن انتهای بردار آخر است.

فصل دوم : حرکت شناسی

- ۱- **حرکت شناسی** : شاخه ای از علم مکانیک است که به بررسی انواع حرکت بدون در نظر گرفتن علت حرکت می پردازد.
- ۲- **سکون** : هرگاه مختصات یک نقطه نسبت به یک مبداء مشخص با گذر زمان تغییر نکند می گویند آن نقطه در حال سکون است.
- ۳- **حرکت** : هرگاه مختصات یک نقطه نسبت به یک مبدا مشخص با گذر زمان تغییر کند به آن حرکت می گویند.
- ۴- **بردار مکان** : برداری که ابتدای آن مبداء مختصات و انتهای آن مکان جسم است.
- ۵- **تفاوت های مسافت طی شده و جابجایی**:
الف) مسافت طی شده کمیتی نرده ای است ولی جابجایی کمیتی برداری می باشد.
ب) مسافت طی شده برابر کل مسیر حرکت می باشد اما جابجایی کوتاهترین فاصله بین دو نقطه است.
پ) مسافت طی شده همواره بزرگتر یا مساوی جابجایی است.
- ۶- **سرعت متوسط**: به متوسط جابجایی یک متحرک در واحد زمان سرعت متوسط می گویند.
- ۷- سرعت متوسط کمیتی برداری و هم جهت با بردار جابجایی است.
- ۸- از دید نموداری، سرعت متوسط شیب خط واصل بین دو نقطه در نمودار مکان - زمان است.
- ۹- **سرعت لحظه ای**: سرعت لحظه ای همان سرعت متوسط است هنگامی که بازه زمانی بسیار کوچک باشد. همچنین مشتق مکان نسبت به زمان را در لحظه t_0 و زمانی که $\Delta t \rightarrow 0$ را سرعت لحظه ای می گویند.
- ۱۰- از دید نموداری سرعت لحظه ای شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان است.
- ۱۱- **حرکت یکنواخت** : حرکتی است که در آن سرعت متحرک در تمام طول مسیر یکسان است و تغییر نمی کند.
- ۱۲- در حرکت یکنواخت سرعت متحرک در هر لحظه از حرکت با سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه برابر است.
- ۱۳- **چه زمانی مسافت طی شده با جابجایی برابر است؟** زمانی که حرکت روی خط راست و بدون تغییر جهت باشد.
- ۱۴- در حرکت یکنواخت مکان بر حسب زمان از درجه ۱ می باشد.
- ۱۵- معادله حرکت یکنواخت زمانی کامل است که در آن سرعت یا همان ضریب t و همچنین مکان اولیه یعنی مکان در لحظه $t=0$ معین باشد. (بیانگر رابطه حرکت یکنواخت : $x = vt + x_0$)
- ۱۶- اگر علامت سرعت مثبت باشد حرکت در جهت محور x ها و اگر سرعت منفی باشد حرکت در خلاف جهت محور x هاست.
- ۱۷- **شتاب متوسط**: متوسط تغییر سرعت متحرک در واحد زمان را شتاب متوسط می گویند.
- ۱۸- از دید نموداری شتاب متوسط شیب خط واصل بین دو نقطه در نمودار سرعت - زمان است.

- ۱۹- اشتباه نکنید: بردار سرعت متحرک هم جهت با شتاب نیست بلکه بردار تغییر سرعت هم جهت با شتاب است.
- ۲۰- **شتاب لحظه ای**: شتاب لحظه ای همان شتاب متوسط است هنگامی که بازه زمانی بسیار کوچک باشد. یا مشتق سرعت نسبت به زمان در لحظه t_0 و زمانی که $\Delta t \rightarrow 0$ را شتاب لحظه ای می گویند.
- ۲۱- از دید نموداری شتاب لحظه ای شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان است.
- ۲۲- **حرکت با شتاب ثابت**: حرکتی است که در آن شتاب لحظه ای متحرک در تمام لحظه ها یکسان است.
- ۲۳- مساحت سطح محور بین منحنی نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابجایی متحرک است. در بازه ای که این منحنی زیر محور زمان باشد جابجایی منفی و در بازه ای که بالای محور زمان باشد جابجایی مثبت است.
- ۲۴- مساحت سطح محصور بین منحنی نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییر سرعت متحرک است. در بازه ای که این منحنی زیر محور زمان باشد تغییر سرعت منفی و در بازه ای که بالای محور زمان باشد تغییر سرعت مثبت است.
- ۲۵- **حرکت تندشونده**: اگر با گذشت زمان اندازه یا بزرگی سرعت چه در جهت مثبت محور x و چه در خلاف آن افزایش یابد، حرکت تندشونده است.
- ۲۶- **حرکت کندشونده**: اگر با گذشت زمان اندازه یا بزرگی سرعت چه در جهت مثبت محور x و در چه در جهت خلاف آن کاهش یابد، حرکت کندشونده است. مثال: ترمز گرفتن یک خودرو

فصل سوم: دینامیک

۱- توصیف نیرو:

- الف) نیرو عاملی است که اگر به یک جسم وارد شود، باعث تغییر در وضعیت حرکت آن جسم می شود.
- ب) نیرو، برهم کنش (تأثیر) دو جسم بر یکدیگر است.
- پ) برهم کنش دو جسم بر هم ممکن است ناشی از تماس دو جسم باشد و یا دو جسم از راه دور بر یکدیگر نیرو وارد کنند.
- ۲- **تعریف عملیاتی نیرو**: نیرو کمیتی برداری است و دارای اندازه و جهت است.
- ۳- **تعریف دینامیک**: شاخه ای از علم مکانیک است که به بررسی علل سکون یا حرکت اجسام می پردازد و بر پایه سه قانون نیوتون پایه گذاری شده است.
- ۴- **آثار نیرو را نام ببرید.**

- الف) نیرو می تواند جسم ساکن را به حرکت بیندازد.
- ب) نیرو می تواند جسم در حال حرکت را متوقف سازد.
- پ) نیرو می تواند تغییر جهت حرکت جسم شود
- ت) نیرو می تواند باعث افزایش یا کاهش سرعت حرکت جسم شود.

۵- **نیروهای غیر تماسی:** هنگامی که دو جسم باهم تماس نداشته و به هم نیرو وارد می کنند، نیروی آنها بر یکدیگر را نیروی غیرتماسی می گویند. مشهورترین نیروهای غیرتماسی: نیروی گرانش، نیروی مغناطیسی، نیروی الکتریکی و ...

۶- **نیروهای تماسی:** هنگامی که دو جسم با هم تماس داشته و به یکدیگر نیرو وارد می کنند. بیشتر نیروهای اطراف ما تماسی هستند. نیروی تماسی جز نیروهای داخلی یک سیستم است که در شتاب کل سیستم تأثیری ندارد.

۷- نیرو را به وسیله نیروسنج اندازه گیری می کنند و واحد نیرو نیوتون است.

۸- **قانون اول نیوتون:** یک جسم حالت سکون یا حرکت یکنواخت خود روی خط راست را حفظ می کند مگر آنکه تحت تأثیر نیرویی مجبور به تغییر حالت آن شود.

۹- از قانون اول نیوتون نتیجه می شود اگر به جسمی نیرو وارد نشود اگر ساکن باشد ساکن می ماند و اگر در حال حرکت باشد به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه می دهد.

۱۰- **اینرسی چیست؟ نتیجه کدام قانون نیوتون است؟**

از قانون اول نیوتون نتیجه می شود اجسام تمایل دارند حالت سکون یا حرکت یکنواخت روی خط راست خود را حفظ کنند. به این تمایل اجسام لختی گفته می شود.

۱۱- جرم هر جسم معیاری برای مقاومت جسم در مقابل تغییر سرعت است که به آن لختی نیز گفته می شود. بنابراین لختی با جرم اجسام رابطه مستقیم دارد.

۱۲- به قانون اول نیوتون قانون لختی نیز می گوئیم.

۱۳- **آیا در سطح زمین می توان قانون اول نیوتون را تجربه کرد؟ چرا؟**

خیر- زیرا در سطح زمین حداقل نیرویی که به اجسام وارد می شود نیروی گرانش است در نتیجه نمی توان جسمی را یافت که به آن نیرو وارد نمی شود.

۱۴- **چرا هنگامی که ماشین ترمز می کند ما به جلو پرتاب می شویم؟** در اثر قانون لختی ما در هنگام ترمز گرفتن ماشین تمایل به حفظ حالت اولیه خود داریم به همین خاطر به جلو پرتاب می شویم.

۱۵- **قانون دوم نیوتون:** اگر به جسمی نیروهایی وارد شود، شتابی می گیرد که با برآیند نیروهای وارد بر جسم نسبت مستقیم و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

۱۶- **تعریف یکای نیرو در SI با کمک قانون دوم نیوتون:** یک نیوتون نیرویی است که اگر بر جسمی به جرم یک کیلوگرم وارد شود به آن شتابی به اندازه یک متر بر مجذور ثانیه می دهد.

۱۷- شتاب هم جهت با برآیند نیروها است.

۱۸- منظور از برآیند نیروها در قانون دوم نیوتون برآیند نیروهای خارجی است یعنی نیروهایی که از بیرون به جسم وارد می شوند نه نیروهایی که از درون جسم بر آن وارد می شود. بنابراین نیروهای داخلی در شتاب دادن به جسم تأثیری ندارند.

۱۹- **قانون سوم نیوتون:** هرگاه جسمی به جسمی دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه ولی در خلاف جهت به جسم اول وارد می کند.

۲۰- به قانون سوم نیوتون قانون عمل و عکس العمل یا کنش و واکنش نیز می گوئیم.

۲۱- **نکاتی درباره نیروهای کنش و واکنش:**

الف) این دو نیرو همواره هم اندازه، هم راستا و دوسوی مخالف یکدیگرند.

ب) نیروهای کنش و واکنش همدیگر را خنثی نمی کنند زیرا به دو جسم متفاوت وارد می شوند از این رو نمی توان برای آنها برآیند تعریف کرد.

پ) این دو نیرو همواره هم نوع اند. مثلاً هردو گرانشی یا هردو الکتریکی اند.

ت) هم زمان ظاهر می شوند.

مثال برای نیروهای کنش و واکنش :

الف) سیاره زهره و خورشید : نیروی گرانشی خورشید بر زهره کنش - نیروی زهره به خورشید واکنش

ب) برخورد توپ به دیوار : نیروی رانشی توپ بر دیوار کنش - نیروی دیوار بر توپ واکنش

پ) قایقی ساکن بر آب دریاچه : دو نیروی کنش و اکشن داریم اولی : نیروی گرانشی زمین بر قایق کنش -

نیروی قایق به زمین واکنش دومی : نیروی بالاسویی آب بر قایق کنش - نیروی قایق بر آب واکنش

۲۲- **نیروی گرانشی** : هر دو جرم یکدیگر را با نیرویی که نیروی گرانشی نام دارد می ربایند.

۲۳- **قانون گرانش نیوتون** : نیروی گرانش میان دو ذره با حاصل ضرب جرم آنها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله آنها نسبت عکس دارد.

۲۴- در رابطه قانون گرانش نیوتون G ثابت گرانش نام دارد و مقدار آن $6.67 \times 10^{-11} N.m^2 / kg^2$ است.

۲۵- نیروهای گرانشی میان جسم های با جرم کوچک ناچیز است.

۲۶- **نیروی وزن** : نیروی گرانشی که زمین بر اجسام وارد می کند.

۲۷- **فرق بین وزن و جرم چیست؟**

الف) جرم یک جسم مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است و در همه جا یکسان و ثابت است. ولی وزن نیروی گرانشی است که زمین بر اجسام وارد می کند و در همه جا ثابت نیست و به فاصله جسم تا سطح زمین بستگی دارد.

ب) جرم کمیتی نرده ای ولی وزن کمیتی برداری است.

پ) جرم را با ترازو ولی وزن را با نیروسنج اندازه می گیرند.

۲۸- **شدت جاذبه گرانش**: نسبت نیروی گرانش وارد بر هر جسم به جرم آن در یک مکان مشخص، مقدار ثابتی است که آن را با g نشان می دهند و به آن شدت جاذبه گرانشی می گویند.

۲۹- **شتاب گرانشی** : شتابی که نیروی گرانش وارد بر هر جسم در یک مکان مشخص ایجاد می کند، مقدار ثابتی است که با g نشان می دهند و شتاب گرانش می نامند.

۳۰- هرچه از مرکز زمین دور می شویم. شتاب گرانش و در نتیجه وزن جسم کاهش می یابد.

۳۱- **نیروی عمود بر سطح (N)** : دو سطح در تماس در راستای عمود بر سطح تماس نیرویی به هم وارد می کنند که می خواهد از فرورفتن دو سطح در یکدیگر جلوگیری کند که به این نیروی عمود بر سطح یا نیروی عمودی تکیه گاه می گویند. برای بدست آوردن آن همواره از قانون دوم نیوتون استفاده می کنیم.

۳۲- **نیروی اصطکاک (f)** : دو سطح در تماس در راستای مماس با سطح تماس نیرویی به یک دیگر وارد می کنند که می خواهد از لغزش دو سطح روی یکدیگر جلوگیری کند که به آن نیروی اصطکاک می گویند.

۳۳- **بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی** : بیشترین نیروی اصطکاک ایستایی بین دو سطح در تماس را بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی می گویند و با $f_{s \max}$ نشان داده می شود.

۳۴- **ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی** به جنس دو سطح در تماس بستگی دارد.

۳۵- نیروی اصطکاک ایستایی با افزایش نیروی وارده افزایش می یابد تا به حدی می رسد که جسم در آستانه حرکت قرار می گیرد. و پس از حرکت جسم با نیروی اصطکاک جنبشی سرو کار داریم که به اندازه نیروی وارده ارتباطی ندارد و مقدار ثابتی است که به جنس سطح تماس جسم بستگی دارد.

۳۶- **نیروی عکس العمل سطح (R)** : برآیند نیروی عمودی تکیه گاه و نیروی اصطکاک را نیروی عکس العمل سطح می گویند.

۳۷- اگر یک سر فنری را به نقطه ای محکم کنیم و سر دیگر آن را بکشیم ، طول فنر افزایش می یابد. اگر نیروی وارده بر فنر را افزایش دهید طول فنر نیز بیشتر می شود در نتیجه نیروی وارد بر فنر با ثابت فنر رابطه وارون و با تغییر طول فنر رابطه مستقیم دارد.