

فیزیک

مخصوص دانشجویان کارشناسی ناپیوسته تربیت بدنی

حمید عباس زاده پیوستی

<http://phys.ir/>

دانشگاه آزاد اسلامی سردرود

بهار ۱۳۹۳

سرفصل‌ها

اندازه‌گیری

نیرو (خواص نیرو، انواع نیرو)

گشتاور (تعادل دورانی، گرانیگاه)

دینامیک (سرعت و شتاب، حرکت، قوانین حرکت)

انرژی (انرژی پتانسیل)

منابع:

فیزیک برای علوم حیاتی، آلن کرومر

مبانی فیزیک، دیوید هالیدی

۱ - اندازه‌گیری

فیزیک مبتنی بر اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیک است. کمیت‌های فیزیکی معین به عنوان یکاهای اصلی برگزیده شده‌اند (از قبیل طول، زمان و جرم)؛ هر یک از این‌ها برحسب یک استاندارد و یک یکای اندازه‌گیری معین (از قبیل متر، ثانیه و کیلوگرم) تعریف شده‌اند. سایر کمیت‌های فیزیکی برحسب کمیت‌های اصلی و استانداردها و یکاهای آن‌ها تعریف شده‌اند.

در اندازه‌گیری باید دقت وسیله اندازه‌گیری مدنظر قرار گیرد. ارقام بدست آمده از اندازه‌گیری، ارقام بامعنی نامیده می‌شوند و اولین رقم از سمت راست رقم غیرقطعی است. تعداد ارقام بامعنی نشان دهنده دقت اندازه‌گیری می‌باشد.

۱- کمیت‌های اصلی

کمیت	نام واحد	نماد واحد
طول	متر	m
زمان	ثانیه	s
جرم	کیلوگرم	kg
جریان الکتریکی	آمپر	A
دما ترمودینامیکی	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
شدت روشنایی	کاندلا	cd

طول: متر به صورت فاصله‌ی پیموده شده توسط نور در حین یک بازه‌ی زمانی دقیقاً مشخص تعریف می‌شود.

زمان: ثانیه برحسب نوسان‌های نور گسیل شده توسط یک چشمه‌ی اتمی (سزیم ۱۳۳) تعریف می‌شود. سیگنال‌های زمانی دقیق توسط سیگنال‌های رادیویی که در آزمایشگاه‌های تعیین استاندارد با ساعت‌های اتمی میزان شده‌اند به سراسر جهان فرستاده می‌شوند.

جرم: تعریف کیلوگرم برحسب جرم استاندارد پلاتین-ایریدیم است که در نزدیک‌تری پاریس نگهداری می‌شود. برای اندازه‌گیری در مقیاس‌های اتمی، معمولاً یکاهای جرم اتمی، که برحسب اتم کربن ۱۲ تعریف می‌شود، به کار می‌رود.

۲ - نیرو

نیرو تأثیری است که اگر بر جسمی عمل کند سبب می‌شود که حالت حرکتی جسم تغییر کند.

نیرو را همیشه یک جسم بر جسم دیگر وارد می‌کند.

نیرو یک کمیت برداری است یعنی دارای بزرگی و جهت است.

اگر جسم A به جسم B نیرو وارد کند، آن جسم B هم به جسم A همان مقدار نیرو را ولی در جهت مخالف اعمال خواهد کرد.

اگر چند نیرو همزمان به یک جسم وارد شوند، برآیند نیروهای وارد بر جسم وارد خواهد شد.

۲ - انواع نیرو

نیروی گرانش: نیروی گرانشی وارد بر یک جسم کششی است که از سوی جسم دیگری (مانند زمین) بر آن وارد می‌شود. $F_g = mg$

نیروی فنر: $F_k = kx$

نیروی عمود بر سطح (تماسی): F_n نیرویی است که از طرف سطحی که جسم روی آن قرار دارد بر آن جسم وارد می‌شود. نیروی عمود بر سطح همواره متعامد بر سطح است

نیروی اصطکاک: f نیرویی است که وقتی جسم بر سطحی بلغزد یا بخواهد بلغزد، بر آن جسم وارد می‌شود. این نیرو همواره موازی سطح و در جهتی است که با حرکت جسم مخالف کند.

نیروی عضله: وضع و حرکت انسان با نیروهایی کنترل می‌شود که عضلات آن‌ها را تولید می‌کنند. انقباض عضله دو جفت نیرو تولید می‌کند که بر دو استخوان و عضلات در نقطه‌ای که تاندن‌ها وصل می‌شوند اثر می‌کند. این نیروها نیروهای عمل و عکس‌العمل بین هر دو استخوان و عضله است.

نیروی کشش طناب: یک طناب انعطاف‌پذیر (مانند ریسمان یا تاندون) می‌تواند نیرو را در طول خود منتقل نمایند.

۳ - گشتاور

تعریف گشتاور: گشتاور که نیروی F حول نقطه O وارد می‌کند برابر است با بزرگی نیروی F ضربدر فاصله قائم آن d از نقطه O

$$\tau = Fd$$

تعادل دورانی: جسمی که هیچ تمایلی برای دوران ندارد در حال تعادل دورانی است. شرط لازم برای اینکه جسمی در این تعادل باشد این است که مجموع گشتاورهای وارد بر جسم صفر باشد.

تعادل استاتیکی: جسمی که در حال سکون و تعادل دورانی باشد، در حال تعادل استاتیکی است. برای اینکه جسمی در حال تعادل استاتیکی باشد باید برآیند نیروها و گشتاورهای وارد بر جسم صفر باشند.

گرانیگاه: گشتاور گرانشی که نیروی گرانشی بر یک جسم گسترده ایجاد می کند بر حسب نیروی وارد و مکان خاصی در جسم که گرانیگاه نام دارد محاسبه می شود.

خواص گرانیگاه:

گشتاور نیروی گرانشی وارد بر جسم حول گرانیگاه جسم همواره صفر است.

گرانیگاه یک جسم صلب (مانند اشیاء جامد) نقطه توازن است. یعنی اگر تکیه گاه زیر گرانیگاه قرار گیرد. برابند نیروهای وارده و گشتاور نیروها صفر بوده و جسم موازنه (در حال تعادل) خواهد بود.

برای یک جسم صلب محل گرانیگاه نسبت به جسم ثابت است.

برای یک جسم انعطاف پذیر مانند بدن انسان، با تغییر شکل، مکان گرانیگاه نسبت به جسم تغییر می کند.

توازن

برای اینکه جسمی در حال تعادل باشد، هم باید مجموع نیروها و هم باید گشتاورهای وارد بر جسم به طور جداگانه صفر شوند. اگر گشتاور برآیند صفر نباشد، جسم موازنه نیست و در جهت گشتاور برآیند غیرصفر وارد بر آن دوران خواهد کرد. جسمی که در تماس با یک سطح جامد باشد وقتی که خط اثر نیروی تماسی کل که سطح بر جسم وارد می‌کند دیگر از گرانیگاهش نگذرد جسم موازنه نخواهد بود. تعادل ناپایدار: اگر تعادلی با کوچکترین اغتشاشی از بین برود، تعادل ناپایدار نام دارد.

تعادل پایدار: اگر جسمی در تعادل بوده و با خم شدن اندکی از تعادل خارج شود ولی گشتاور نیروهای وارد آن را به حالت تعادل برگرداند تعادل پایدار نام دارد.

۴ - دینامیک

چارچوب اینرسی: یک چارچوب اینرسی چارچوب مرجعی است که قانون اول نیوتن در آن معتبر است.

قانون اول حرکت (تعریف کامل): برای اینکه جسمی ساکن بماند یا نسبت به چارچوب مرجعی به طور یکنواخت حرکت کند لازم است که مجموع برداری تمام نیروهای وارد بر جسم صفر باشد.

تعریف سرعت: تغییرات مکان نسبت به زمان تندی یا سرعت نامیده می شود.

تعریف شتاب: تغییرات سرعت لحظه‌ای نسبت به زمان شتاب نام دارد.

در حرکت با سرعت ثابت v ، و مدت زمان را t ، جسم مسافت d که برابر با $d=vt$ را طی خواهد کرد.

در حرکت با شتاب ثابت a ، اگر سرعت اولیه v_0 باشد، جسم در طی مدت زمان t می تواند مسافت d که برابر با $d= \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ را طی نماید.

قانون دوم حرکت نیوتن

تعریف: جسمی که تحت تأثیر نیروی برآیند F باشد دارای شتاب a در جهت F است، بزرگی a برابر با F/m است که در آن F بزرگی نیروی و m جرم جسم است. از این رو قانون دوم به صورت $a=F/m$ خواهد بود.

۵- انرژی

تعریف کار: کار W که نیروی F وارد بر جسمی هنگام جابجا کردن آن به اندازه d انجام می‌دهد برابر است با: $W = Fd \cos \theta$

در فیزیک کار به معنی انتقال انرژی به جسمی می‌باشد که به صورت تغییر سرعت (تغییر انرژی جنبشی) و یا انرژی پتانسیل (ذخیره شده) در جسم دیده می‌شود.

قضیه کار و انرژی: کل کار انجام شده روی جسم که از مکان اولیه A به مکان ثانویه B می‌رود با تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است $W = K_B - K_A$

تعریف انرژی جنبشی: انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v حرکت می‌کند برابر است با: $K = \frac{1}{2} mv^2$

انرژی پتانسیل

نیروی پایستار: اگر کار انجام شده توسط یک نیرو به مسیر انجام شده بستگی نداشته باشد و یا در یک مسیر بسته برابر با صفر شود، این نیرو را نیروی پایستار می‌گویند. نیروی گرانش، نیروی فنر، نیرو الکترومغناطیس جزء نیروهای پایستار هستند ولی نیروهای مقاوم مانند اصطکاک نیروی غیرپایستار هستند.

انرژی پتانسیل: برای هر نیروی پایستار می‌توان در هر نقطه کمیت U به نام انرژی پتانسیل را تعریف کرد به طوری که کار انجام شده توسط نیرو از نقطه A به B در امتداد هر مسیری برابر باشد با $W_{AB} = U_A - U_B$. به عبارت دیگر کار انجام شده توسط نیروی پایستار در هر مسیر برابر تغییرات انرژی پتانسیل خواهد بود.

انرژی پتانسیل گرانشی: $U_g = mgh$

انرژی پتانسیل فنر: $U_k = \frac{1}{2} kx^2$

بقاء انرژی

انرژی مکانیکی: به مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل هر جسم، انرژی مکانیکی گفته می‌شود: $E = U + K$

در یک سیستم فیزیک که فقط شامل نیروهای پایستار باشد، انرژی مکانیک کل پایسته خواهد ماند: $E_1 = E_2$ و یا $U_1 + K_1 = U_2 + K_2$

یا به عبارت دیگر در یک سیستم با نیروهای پایستار انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل و بلعکس تبدیل می‌شوند.

قانون بقاء انرژی: انرژی نه می‌تواند خلق شود و نه نابود گردد ولی فقط از یک شکل به شکل دیگر تبدیل می‌شود. لذا در یک سیستم فیزیکی بسته، که در آن انرژی نه داخل و نه خارج می‌شود، انرژی کل ثابت می‌ماند.



موفق باشید