

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

از سری جزوات آموزشی:

فیزیک پایه 1

(مکانیک)

تالیف: هریس بنسون

ترجمه: محمدرضا بهاری

ناشر: انتشارات دانشگاه پیام نور

گردآوری: واحد آموزشی انجمن علمی پژوهشی فناوری اطلاعات دانشگاه پیام نور قم

تایپ و تدوین: واحد فناوری انجمن علمی پژوهشی فناوری اطلاعات دانشگاه پیام نور قم

فیزیک ۱: فصل اول

۱) یکاها:

الف) یکاهای اصلی: همه کمیت‌های فیزیکی را می‌توان بر حسب سه مبنای جرم، طول و زمان بیان کرد. یکای کمیت‌های اصلی به ترتیب کیلوگرم (kg)، متر (m) و ثانیه (s) می‌باشد.

ب) یکاهای فرعی: غیر از کمیت‌های اصلی باقی کمیت‌های فیزیکی ترکیبی از کمیت‌های اصلی اند به همین دلیل یکاهای فرعی نامیده می‌شوند. به طور مثال سرعت ترکیبی از دو یکای متر و ثانیه است (سرعت \leftarrow m/s) و چگالی ترکیبی از دو یکای کیلوگرم و متر است (چگالی \leftarrow kg/m³).

۲) تبدیل یکاها:

این قسمت را با یک مثال شروع می‌کنیم. اگر بفواهیم کیلومتر بر ساعت را به متر بر ثانیه تبدیل کنیم (km/h \rightarrow m/s) ابتدا باید بدانیم هر کیلومتر چند متر و هر ساعت چند ثانیه است. سپس با یک تناسب به جواب می‌رسیم.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \quad " \quad 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{10}{36} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال برعکس برای تبدیل متر بر ثانیه به کیلومتر بر ساعت (m/s \rightarrow km/h) باید اطلاعات زیر را بدانیم:

$$1 \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ km} \quad " \quad 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{36}{10} \text{ km}$$

جدول زیر در تبدیل‌ها به ما کمک می‌کند.

پیشوند	نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند
اگزا	E	دسی	10 ¹⁸	دسی	d
پتا	P	سانتی	10 ¹⁵	سانتی	c
ترا	T	میلی	10 ¹²	میلی	m
گیگا	G	میکرو	10 ⁹	میکرو	μ
مگا	M	نانو	10 ⁶	نانو	n
کیلو	k	پیکو	10 ³	پیکو	p
هکتو	h	فمتو	10 ²	فمتو	f
دکا	da	آتو	10 ¹	آتو	a

3) نمایش اعداد با توانهای 10 و ارقام با معنی:

الف) نمایش با توانهای 10: معمولا بهتر است اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک را به صورت مضربی از توانهای مثبت یا منفی 10 نشان دهیم. به طور مثال عدد $0.000,000,000,3$ را بصورت 3×10^{-10} و $0.000,000,000,000,005$ را بصورت 5×10^{-15} نشان می دهیم. در بسیاری از موارد به جای توانهای 10 می توان از پیشوندها استفاده کرد به طور مثال 5×10^{-15} را می توان بصورت 5fm نمایش داد

ب) ارقام با معنی: اندازه گیری ها همیشه با مقداری خطا همراه است مثلا اگر نتیجه اندازه گیری طول معینی 15.6m و عدم قطعیت این اندازه گیری 2% باشد (که برابر 0.3 است) مقدار واقعی می تواند عددی بین 15.3m و 15.9m باشد پس باید آن را بصورت $15.6 \pm 0.3\text{m}$ نوشت. اما اغلب عدم قطعیت را به جای نمایش صریح، به طور ضمنی با ارقام با معنی نمایش می دهند. به طور مثال 15.6 دارای سه رقم با معنی است که رقم آخر آن ممکن است دقیق نباشد.

روش تعیین ارقام با معنی:

- 1- صفرهایی که نماینده ی توان هایی از 10 باشد جزء ارقام با معنی نمی باشند ولی صفرهای آخر به حساب می آیند. مثلا عدد 0.002560 دارای 4 رقم با معنی است 256.0×10^{-5}
- 2- تعداد ارقام با معنی 12000 مشفص نیست ولی عدد 12000.0 دارای 6 رقم با معنی است.
- 3- در ضرب و تقسیم تعداد ارقام با معنی نتیجه نهایی باید برابر با کمترین تعداد ارقام با معنی ای باشد که در عوامل این عملیات موجود است. به طور مثال:

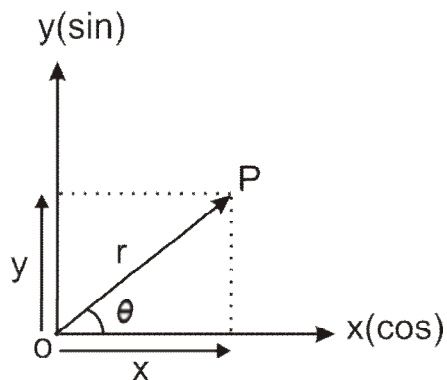
$$\frac{36.479 \cdot 2.6}{14.58} = 6.387 = 6.4$$

- 4- در عملیات جمع و تفریق باید کمترین تعداد رقم های اعشاری را در نتیجه نهایی منظور کرد.
 $17.524 + 2.4 - 3.56 = 16.364 = 16.4$

4) پارچوب مربع و دستگاه مفتصات:

مکان یک جسم تنها نسبت به یک پارچوب مربع معنی دارد. پارچوب مربع ممکن است یک موچود فیزیکی مثل میز، اتاق و یا حتی خود کره کره زمین باشد.

مکان نسبت به دستگاه مختصات (که به چارچوب مربع متصل است) مشخص می شود. در دستگاه مختصات دکارتی محورها بر هم عمودند و همدیگر را در مبدأ قطع می کنند و با X, Y, Z نمایش داده می شوند. در دو بعد مکان نقطه P را می توان با مختصات دکارتی اش (x, y) مشخص کرد.



$$x = r \cos q$$

$$y = r \sin q$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$q = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

پایان فصل اول