

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) یکاهای:

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 $\leftarrow \text{m/s}$) و چگالی ترکیبی از دو یکای کیلوگرم و متر است (چگالی $\leftarrow \text{kg/m}^3$).

۲) تبدیل یکاهای:

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

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

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

$$\begin{aligned} 1 \text{ m} &= \frac{1}{1000} \text{ km} \\ 1 \text{ s} &= \frac{1}{3600} \text{ h} \end{aligned} \quad \text{"} \quad 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{36}{10} \text{ km/h}$$

جدول زیر در تبدیل‌ها به ما کمک می‌کند.

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

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

الف) نمایش با توانهای 10: معمولاً 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 می‌دهیم. در بسیاری از موارد به جای توانهای 10 می‌توان از پیشوندها استفاده کرد به طور مثال 5×10^{-15} را می‌توان بصورت 5fm نمایش داد

ب) ارقام با معنی: اندازه‌گیری‌ها همیشه با مقداری خطا همراه است مثلاً اگر نتیجه اندازه‌گیری طول معینی 15.6m و عدم قطعیت این اندازه‌گیری 2% باشد (که برابر 0.3 است) مقدار واقعی می‌تواند عددی بین 15.3m و 15.9m باشد پس باید آن را بصورت $15.6 \pm 0.3m$ نوشت. اما اغلب عدم قطعیت را به جای نمایش صریح، به طور ضمنی با ارقام با معنی نمایش می‌دهند. 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 نماینده‌ی توان‌هایی از 10 باشد جزء ارقام با معنی نمی‌باشند ولی صفرهای آخر به حساب می‌آیند. مثلاً عدد 0.002560 دارای 4 رقم با معنی است 256.0×10^{-5}
- 2- تعداد ارقام با معنی 12000 مشخص نیست ولی عدد 12000.0 دارای 6 رقم با معنی است.
- 3- در ضرب و تقسیم تعداد ارقام با معنی نتیجه‌ی نهایی باید برابر با کمترین تعداد ارقام با معنی‌ای باشد که در عوامل این عملیات موجود است. به طور مثال:

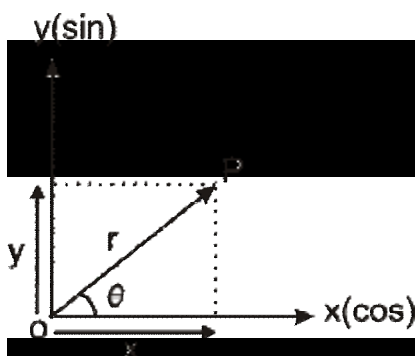
$$\frac{36.479 \cdot 2.6}{14.58} = 6.387 = 6.4$$

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

4) چارپوب مربع و دستگاه مقدمات:

مکان یک جسم تنها نسبت به یک چارپوب مربع معنی دارد. چارپوب مربع ممکن است یک موجود 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 هم‌بزرگ 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.



$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

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

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

پایان فصل اول