

## راهنمایی آموزشی فزیک صنف دهم - دوره دوم

## اهداف آموزشی:

1. اندازه گیری
2. اندازه گیری چیست؟
3. ارقام قابل اهمیت
4. روش علمی عدد نویسی
5. سیستم واحدها
6. امپیر
7. کالوین
8. وکتور و اسکالر
9. بعضی خواص وکتور
10. جمع کردن دو وکتور
11. وکتور منفی
12. اشتباه در اندازه گیری
13. تحلیل و تجزیه ابعاد

## 1. اندازه گیری در فزیک

## 1. تعریف اندازه گیری

اندازه گیری در فزیک عبارت است از مقایسه یک کمیت فیزیکی مجهول با یک واحد معین از همان نوع کمیت.

## مثال‌ها:

- وقتی طول یک میز را با خط‌کش اندازه می‌گیریم، آن را با واحد متر (m) مقایسه می‌کنیم.
- وقتی وزن (جرم) یک جسم را با ترازو می‌سنجیم، آن را با واحد کیلوگرام (kg) مقایسه می‌کنیم.

## 2. اهمیت اندازه‌گیری در فزیک

- فزیک علمی است که با کمیت‌های قابل اندازه‌گیری سروکار دارد.
- اگر چیزی را نتوان اندازه گرفت، آن موضوع از دایره بحث علمی خارج می‌شود.
- تمام قوانین و فرمول‌های فیزیکی بر پایه کمیت‌های اندازه‌گیری شده است.

## 3. عناصر اصلی در اندازه‌گیری

1. کمیت فیزیکی: (Physical Quantity) چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد (مانند طول، زمان، جرم).
2. واحد: (Unit) مقدار ثابت و معین برای مقایسه. (مانند متر، ثانیه، کیلوگرام).
3. وسیله اندازه‌گیری: ابزار یا دستگاه (مانند خط‌کش، ساعت، ترازو).
4. مقدار عددی: حاصل مقایسه کمیت با واحد.

## مثال:

طول چوب = 2 متر

- "2" مقدار عددی است.
- "متر" واحد است.

## 2. ارقام با اهمیت در فزیک

## 1. تعریف

ارقام با اهمیت (Significant Figures) در یک عدد، تمام ارقامی هستند که در بیان یک کمیت اندازه‌گیری شده معنادار اند و در تعیین دقت آن نقش دارند.

به زبان ساده: ارقام با اهمیت همان عددهایی اند که واقعاً ارزش علمی دارند و میزان دقت اندازه‌گیری را نشان می‌دهند.

## 2. چرا ارقام با اهمیت مهم اند؟

- هر وسیله اندازه‌گیری دارای محدودیت دقت است.
- وقتی نتیجه یک اندازه‌گیری نوشته می‌شود، نباید بیشتر از آنچه وسیله دقت دارد، رقم نوشته شود.
- ارقام با اهمیت باعث می‌شوند که دقت واقعی اندازه‌گیری نشان داده شود.

## ۳. قوانین تعیین ارقام با اهمیت

- همه اعداد غیرصفر همیشه با اهمیت‌اند.  
مثال: 45.6 → سه رقم با اهمیت دارد.
- صفرهایی که بین دو عدد غیرصفر قرار دارند، با اهمیت‌اند.  
مثال: 507 → سه رقم با اهمیت دارد.
- صفرهایی که در ابتدای عدد قرار دارند، با اهمیت نیستند.  
مثال: 0.0045 → دو رقم با اهمیت دارد (۴ و ۵).
- صفرهایی که در انتهای عدد و بعد از ممیز می‌آیند، با اهمیت‌اند.  
مثال: 12.300 → پنج رقم با اهمیت دارد.
- صفرهایی که در آخر عدد بدون ممیز بیایند، ممکن است مبهم باشند.  
مثال: 1500  
  - اگر به شکل عددی نوشته شود → دو رقم با اهمیت دارد.
  - اگر به شکل علمی نوشته شود ( $10^3 \times 1.50$ ) → سه رقم با اهمیت دارد.

## ۴. مثال‌ها

- عدد → 0.00456 (سه رقم با اهمیت) ۴، ۵، ۶.
- عدد → 20300 (سه رقم با اهمیت) ۲، ۰، ۳.  
اگر نوشته شود  $2.0300 \times 10^4$  → پنج رقم با اهمیت.
- عدد → 45.00 (چهار رقم با اهمیت) ۴، ۵، ۰، ۰.
- عدد →  $7.890 \times 10^{-3}$  (چهار رقم با اهمیت) ۷، ۸، ۹، ۰.

## ۵. کاربرد ارقام با اهمیت

- در عملیات ریاضی (جمع، ضرب، تقسیم) باید به تعداد ارقام با اهمیت توجه کنیم تا دقت نتیجه نهایی درست باشد.

## ۶. خلاصه

- ارقام با اهمیت دقت یک اندازه‌گیری را مشخص می‌کنند.
- قوانین اصلی:
  - اعداد غیرصفر همیشه با اهمیت‌اند.
  - صفرهای بین اعداد غیرصفر با اهمیت‌اند.

3. صفرهای ابتدایی بی‌اهمیت‌اند.

4. صفرهای پایانی بعد از ممیز با اهمیت‌اند.

5. صفرهای پایانی بدون ممیز → بسته به شکل نوشتن ممکن است با اهمیت یا بی‌اهمیت باشند.

## روش علمی عدد نویسی

## ۱. تعریف

روش علمی عددنویسی یا نماد علمی، یک شیوه استاندارد برای نوشتن اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک است.

در این روش، هر عدد به شکل زیر نوشته می‌شود:

$$N = a \times 10^n$$

- a یک عدد اعشاری است که بزرگ‌تر یا مساوی 1 و کوچک‌تر از 10 می‌باشد.
- n توان عدد 10 است و می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

## ۲. چرا از روش علمی عددنویسی استفاده می‌کنیم؟

- بعضی اعداد در فزیک بسیار بزرگ‌اند) مانند سرعت نور =  $3000000000 \text{ m/s}$
- بعضی اعداد بسیار کوچک‌اند) مانند قطر ذره الکترون  $\approx 0.000000000002 \text{ m}$
- نوشتن چنین اعدادی طولانی و پرخطاست.
- روش علمی عددنویسی باعث ساده‌سازی و افزایش دقت می‌شود.

## ۳. قواعد روش علمی عددنویسی

- عدد را طوری بنویسید که فقط یک رقم غیرصفر در سمت چپ ممیز قرار بگیرد.
- ممیز را به جای درست منتقل کنید.
- تعداد جابه‌جایی ممیز = توان 10 می‌شود.
  - اگر ممیز را به سمت چپ ببریم → توان مثبت است.
  - اگر ممیز را به سمت راست ببریم → توان منفی است.

## ۴. مثال‌های ساده

1. عدد بزرگ:  $3 \times 10^9 = 3000000000$
2. عدد کوچک:  $4 \times 10^{-6} = 0.0000004$

## 5. مزایا

- ✓ نمایش ساده اعداد بزرگ و کوچک
- ✓ جلوگیری از اشتباه در شمارش صفرها
- ✓ نشان دادن دقت اندازه‌گیری (با ارقام با اهمیت)

## سیستم واحداث

## سیستم واحداث در فزیک

## ۱. تعریف واحد (Unit)

واحد عبارت از مقدار ثابت و پذیرفته‌شده یک کمیت است که برای مقایسه و اندازه‌گیری آن کمیت به کار می‌رود.

## مثال‌ها:

- واحد طول = متر (m)
- واحد زمان = ثانیه (s)
- واحد جرم = کیلوگرام (kg)

## ۲. چرا به سیستم واحداث نیاز داریم؟

- اگر هر کشور یا هر دانشمند واحدهای متفاوت استفاده کند، علم جهانی نمی‌شود.
- برای هماهنگی و فهم یکسان، واحدهای استاندارد بین‌المللی ایجاد شدند.
- این سیستم امروز در سراسر دنیا به نام سیستم بین‌المللی واحداث (SI) شناخته می‌شود.

## ۳. انواع واحدها

## 1. واحدهای اساسی (Fundamental Units)

واحدهایی که مستقل‌اند و از هیچ کمیت دیگری گرفته نشده‌اند.  
مثال: متر، کیلوگرام، ثانیه، امپیر، کلونین، مول، کاندیلا.

## 2. واحدهای مشتق (Derived Units)

واحدهایی که از ترکیب واحدهای اساسی به دست می‌آیند.  
مثال‌ها:

- سرعت = متر ÷ ثانیه (→ m/s)
- انرژی = نیوتن × متر (Joule) →

## 4. سیستم‌های دیگر واحداث (تاریخی)

قبل از SI، سیستم‌های مختلف وجود داشتند:

- سیستم → CGS سانتی‌متر، گرم، ثانیه.
- سیستم → FPS فوت، پوند، ثانیه.
- سیستم → MKS متر، کیلوگرام، ثانیه (پایه SI امروزی).

## 5. اهمیت سیستم SI

- ✓ یکسان در سراسر جهان
- ✓ ساده‌سازی محاسبات علمی
- ✓ جلوگیری از سوءتفاهم در نتایج
- ✓ اساس تمام علوم و تکنیک‌های امروزی

## ✓ خلاصه:

سیستم واحداث یعنی مجموعه‌ای از واحدهای اساسی و مشتق که برای اندازه‌گیری کمیت‌های فزیک استفاده می‌شوند. امروز در سراسر جهان سیستم بین‌المللی (SI) پذیرفته شده است که دارای ۷ واحد اساسی و شمار زیادی واحد مشتق می‌باشد.

## امپیر (Ampere)

- امپیر (نماد **A**): واحد اساسی جریان برقی در سیستم SI است.
  - تعریف: جریان برقی به مقدار یک کولمب بار برقی در یک ثانیه برابر با یک امپیر است.
- $$1A = \frac{C}{s}$$
- مثال: اگر از یک لامپ در هر ثانیه 2 کولمب بار عبور کند، جریان آن 2 امپیر است.

## کلوین (Kelvin)

- کلوین (نماد K): واحد اساسی دما در سیستم SI است.
- نقطه صفر کلوین = صفر مطلق ( $-273.15^\circ$  سانتی‌گراد)  $\rightarrow$  جایی که حرکت ذرات کاملاً متوقف می‌شود.
- رابطه با سانتی‌گراد:

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273.15$$

## وکتور و اسکالر

## کمیت‌های اسکالر: (Scalar)

- فقط مقدار دارند.
- مثال‌ها: زمان، جرم، انرژی، دما.

## کمیت‌های وکتوری: (Vector)

- هم مقدار دارند و هم جهت.

## بعضی خواص وکتور

1. وکتور همیشه با یک فلش نمایش داده می‌شود.
  - طول فلش  $\rightarrow$  مقدار وکتور
  - جهت فلش  $\rightarrow$  جهت وکتور
2. دو وکتور مساوی وقتی مساوی اند که هم مقدار و هم جهت آنها یکسان باشد.

وکتور می‌تواند به هر نقطه انتقال داده شود، به شرطی که طول و جهت آن تغییر نکند

## جمع کردن دو وکتور

## روش‌های جمع:

1. روش رأس به ذیل: (Tip-to-Tail)
  - ذیل وکتور دوم را به رأس وکتور اول وصل می‌کنیم.
  - حاصل جمع وکتور از ذیل اولی تا رأس دومی رسم می‌شود.
2. روش متوازی‌الاضلاع:
  - دو وکتور را از یک نقطه رسم می‌کنیم.
  - متوازی‌الاضلاع می‌سازیم.
  - قطر آن = حاصل جمع وکتورها.

## وکتور منفی

- اگر جهت یک وکتور را  $180^\circ$  تغییر دهیم، وکتور منفی آن به دست می‌آید.
- مثال: اگر جابه‌جایی  $+5m$  به سمت راست باشد، جابه‌جایی  $-5m$  به سمت چپ است.

## اشتباه در اندازه‌گیری

در اندازه‌گیری همیشه خطا وجود دارد.  
انواع اشتباه:

1. خطای سیستماتیک: از نقص وسیله یا روش (مثلاً خط‌کش خراب).
2. خطای انسانی: مثلاً چشم از زاویه نادرست بخواند (خطای پارالاکس).

## خطای تصادفی: خطاهای ناخواسته و غیرقابل پیش‌بینی

## تحلیل و تجزیه ابعاد (Dimensional Analysis)

- در فزیک، هر کمیت دارای بُعد (Dimension) است.
- با استفاده از ابعاد، می‌توانیم:
  1. درستی یا نادرستی یک فرمول را بررسی کنیم.
  2. واحد یک کمیت جدید را به دست بیاوریم.

## مثال:

- سرعت = فاصله  $\div$  زمان
- نیرو = جرم  $\times$  شتاب

خلاصه 

- امپیر: واحد جریان برقی = کولمب/ثانیه.
- کلوین: واحد دما، شروع از صفر مطلق.
- اسکالر: فقط مقدار دارند.
- وکتور: مقدار + جهت دارند.
- خواص وکتور: با فلش نمایش داده می‌شود، قابل انتقال است.
- جمع وکتور: روش رأس به ذیل و متوازی‌الاضلاع.
- وکتور منفی: جهت مخالف وکتور اصلی.
- اشتباه در اندازه‌گیری: سیستماتیک، انسانی، تصادفی.
- تحلیل ابعاد: برای بررسی فرمول‌ها و تعیین واحدها استفاده می‌شود.