



۱

فیزیک و اندازه‌گیری

واژه فیزیک برگرفته از واژه یونانی physis به معنی طبیعت و ماهیت است.
 احوال علم فیزیک:

- هدف فیزیک: یافتن ماهیت و طبیعت بنیادی پدیده‌ها و پرست کردن رابطه‌های ریاضی است که بین کمیت‌های مختلف و متغیر در یک پدیده برقرار است.
- روش فیزیک: روشی است که بعداً توسط نیوتن تکمیل شد یعنی موضوع مورد نظر توسط تجربه و آزمایش و تخمین و تحلیل ریاضی بررسی می‌شود.
- موضوع، دستگاه مورد بررسی در فیزیک می‌تواند بسیار ساده و ابتدایی یا بسیار پیچیده باشد. حاصله‌های فیزیکی سطح بسیار رها می‌کنند، از خود غنای کمتری می‌تواند حاصل شود که کمتر قرار می‌دهد...
- متفاوت از تجربه و محاسبات اطلاعاتی از رویداد و یا موضوع مورد بررسی است. برای اینکار معمولاً یک رشته اندازه‌گیری انجام می‌دهند. با اندازه‌گیری و ویژگی‌های مختلف دستگاه مورد نظر مشخص می‌شود مجموع این فعالیت‌ها تجربه، مشاهده و تفسیر می‌شود.
- فیزیکدانان تجربی: کسانی که در زمینه طراحی و انجام آزمایش‌ها فعالیت دارند.
- نظریه: با تجربه و تحلیل داده‌های تجربی نظریه می‌سازند.
- برای آنکه نظریه فیزیکی مورد تأیید نشود:
- ۱- با همه یافته‌های تجربی و نظریه‌های قبلی سازگار باشد
- ۲- سنجش‌هایی که بر اساس آن صورت می‌گیرد از لحاظ کمی سازگاری بیشتری با تجربه داشته باشد
- و با تعداد بیشتری از پدیده‌ها را توضیح کند.



۲

۱- میان اندازه گیری در فیزیک:

فیزیک مجموعه ای است از اندازه گیری ها و رابطه بین نتیجه ها، پدیده ها، نظریه ها و قانون ها. فیزیک را می توان از دیدگاه دیگری نیز تعریف کرد. فیزیک علم اندازه گیری است در حقیقت اهمیت موضوع اندازه گیری را نشان می دهد.

۲- یکای (واحد) اندازه گیری:

یکی از جنبه های مشترک بین همه ی اندازه گیری ها وجود یک یکای اندازه گیری است. ممکن است در یک اندازه گیری بلندتر خاصیت یک فرد ۷۵، کمتر بدست آمده باشد، عدد تراشگر سنگ و مقدار کمیت مورد نظر چند برابر کمیتی است. افعال جسم به عنوان مقیاس انتخاب شده است. این مقیاس را یکای واحد آن کمیت می نامند.

برای آنکه نتیجه همه اندازه گیری ها یکدست و یکنواخت باشد، باید از یکای یکسانی استفاده کنیم. یکای هر کمیت باید به گونه ای انتخاب شود که در نتیجه اندازه گیری تعیین شده تغییر نکند و در دسترس باشد. یکی از مجموعه یکاهای مورد توافق بین المللی را به اختصار مجموعه یکاهای SI می نامند.

۳- یکاهای اصلی و فرعی:

برای همه کمیت های فیزیکی نیاز نیست یکای تعریف شود و می توانیم برای هر یک از یکاهای اصلی یک نام تعیین کنیم مثلاً برای واحد مساحت

آن دسته از کمیت هایی را که یکاهای آن به طور مستقل تعریف شده اند، کمیت های اصلی و یکاهای آن را یکاهای اصلی می نامند. سایر کمیت ها از قبیل مساحت، حجم و... کمیت های فرعی هستند. یکای کمیت ها فرعی را با یکای یکاهای اصلی تعیین می کنند.



۳۱

یواگر مناسب برابر کمیت ها ضعیف بزرگ یا ضعیف کوچک:

در SI یواگر کوچک را با تقسیم یواگر مربوط به 10^1 ، 10^2 ، 10^3 ، ... قسمت درست می کنند و به همین ترتیب برابر یواگرها بزرگ تر نیز ضرب می کنند 10^1 ، 10^2 ، 10^3 ، ... برابر یواگر مربوط در نظر می گیرند. این یواگرها کوچکتر و بزرگتر را توسط پیشوندی که به یواگر مربوط اضافه می شود.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{-1}	دسی	da	10^{-1}	دسی	d
10^{-2}	سنٹی	h	10^{-2}	سنٹی	c
10^{-3}	میلی	k	10^{-3}	میلی	m
10^{-6}	میکرو	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^{-9}	نانو	G	10^{-9}	نانو	n
10^{-12}	پیکو	T	10^{-12}	پیکو	p
10^{-15}	فمتو	P	10^{-15}	فمتو	f
10^{-18}	آتا	E	10^{-18}	آتا	a

(وقت اندازه گیری):

کمترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد، (وقت اندازه گیری) یا آن وسیله می تواند در اندازه گیری ها، عدد درست است. اگرچه نباید مقداری کمتر از (وقت اندازه گیری) وسیله را نشان بدهد. در بیان یک مقدار با رعایت (وقت)، تعداد اعداد در عدد، نمایانگر میزان (وقت) است. بنابراین برای یافتن مقدار (وقت) از روی یک عدد کافی است عدد یک را با مرتبه ی اعداد بیان کنیم.

کمیت ها خنثی:

بنا بر این چه در عدد اندازه گیری خواندیم، می توانیم بگوییم که تعریف یک کمیت خنثی صفاً بر مبنای آن می شود که برای آن یک یواگر مناسب و یک روش اندازه گیری تعریف کرده باشیم.



۱۴

کمیتی ها فیزیکی دو دسته هستند :

۱- نرد ایل ۲- بردار ایل

۱- نرد ایل : کمیتی که برای مشخص شدن آن به سب یک یوا کمیت ها ، تنها یک عدد کفایت می کند نرد ایل یا اسکالر نامیده می شود . جرم ، زمان ، حجم ، انرژی و ...

۲- بردار ایل : کمیتی که بزرگی (مقدار) و جهت (راستا و سو) دارد و از تقاطع بردار ایل و بردار ایل می گذرند . بزرگی و سرعت ، گشتاب و ... $\vec{F}$ ، بزرگی 14N



سوال ۱

۵۴۰ میکرون بر حسب نانواری علمی چندسانی متر است؟

جواب:

$$540 \mu m = 540 \times 10^{-6} m = 540 \times 10^{-4} cm = 5,4 \times 10^{-2} cm$$

$$\mu \approx 10^{-6} \text{ متری} \quad * \quad m \approx 10^{-2} \text{ متری}$$

سوال ۲

توسط کولیس که دقت اندازه گیری آن $0,01$ میلی متر است، قطر خارجی یک لوله اندازه گرفته شده است. کدام یک از اعداد زیر می تواند، نتیجه اندازه گیری با آن باشد؟

الف) $3 mm$ ب) $3,2 mm$ ج) $3,12 mm$ د) $3,125 mm$

جواب: گزینه ب صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها: گزینه الف از حد دقت وسیله اشعار نشده است

گزینه ج و د دقت اندازه گیری بیش از $0,01$ میلی متر است.

سوال ۳

کمیت های زیر را به واحد برداری و نرده ای مشخص کنید.
مکان، مساحت، حجم، دما، جرم، زمان، سرعت

جواب: مکان ← برداری دما ← نرده ای زمان ← نرده ای
حجم ← نرده ای جرم ← نرده ای سرعت ← برداری



مسئله ۴

ارکیت های زیر کدام اصل و کدام فرعی هستند؟
طول، جرم، مساحت، نیرو، گشت جریان، دما

جواب: طول ← اصلی مساحت ← فرعی گشت جریان ← اصلی
جرم ← اصلی نیرو ← فرعی دما ← اصلی

مسئله ۵

باترازی که دقت کن اهر گرم است جرم جسی را اندازه گرفته ام. کدام مقدار نمی تواند گزارش نتیجه این اندازه گیری بر حسب گرم باشد؟

الف) ۳۲٫۰ ب) ۳۲٫۰۹ ج) ۳۲٫۵ د) ۳۲٫۹۱

جواب: گزینه ب چون دقت کن اهر گرم است

مسئله ۶

۲ سانتی متر مربع حید بیومتر مربع است؟

جواب: $2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 2 \times 10^{-4} \times 10^{-6} \text{ km}^2 = 2 \times 10^{-10} \text{ km}^2$

مسئله ۷

نتیجه اندازه گیری یک ترازی دبیالی عدد ۰۰۵۰۱ گرم است دقت اندازه گیری این ترازو برابر است با:

جواب: تعداد اعشار نشان دهنده دقت کن است پس ۰۰۰۱ گرم دقت کن است



سوال ۸

کمترین بازه زمانی که یک زغال بنج (بیجالی) می تواند اندازه بگیرد، دهم ثانیه است. کدام یک از اعداد زیر می تواند نتیجه حاصل از اندازه گیری توسط این زغال بنج را به درستی بیان کند؟

الف، (۱) ۱۸٫۲۰ ب، (۲) ۱۸٫۰۲ ج، (۳) ۱۸٫۲

د، (۴) نرنه های الف ب ج هر دو صحیح هستند

جواب: نرنه ج چون فقط این نرنه رقم اعشاری دهم است.

سوال ۹

مساحت مربعی 10^{-8} یکوتر مربع است. طول هر ضلع آن چند میلی متر مربع است؟

جواب:

$$10^{-8} \text{ km}^2 = 10^{-8} \times 10^6 \text{ m}^2 = 10^{-2} \times 10^6 \text{ mm}^2 = 10^{-2} \text{ mm}^2$$

$$\text{سر طول عرض} = 10^{-1} \text{ mm}^2$$