

## یکاهای اندازه گیری

یکای (واحد) هر کمیت باید به گونه ای باشد که در شرایط فیزیکی تعیین شده تغییر نکند و در دسترس باشد. واحدی که برای هر کمیت انتخاب می شود باید دارای دو شرط اساسی زیر باشد.

(۱) همیشه در دسترس باشد.

(۲) با توجه به شرایط تغییر نکند.

مجموعه ای مشخص از واحدها را که امروزه متداول و مورد قبول اکثر کشورهای جهان است، دستگاه بین المللی واحدها (system International units) می گویند. که با علامت (SI) نشان داده می شود. این مجموعه یکاها گاه سیستم متریک نیز نامیده می شود. در آزمون PFE سیستم SI یا متریک جهت یکاهای اندازه گیری در نظر گرفته شده که در این جزوه نیز سعی بر بررسی این یکاها شده است. همچنین واحدهای غیر متریک دارای کاربرد نیز بررسی شده و ضرایب تبدیل یکاها به یکدیگر نیز آورده می شود.

یکاهای اصلی و فرعی

بعضی کمیت‌های اصلی عبارتند از طول، جرم، زمان و یکاهای اصلی، یکاهای این کمیت‌های اصلی میباشند.

نماد یکا	یکاهای اصلی	کمیت‌های اصلی
M	متر	طول
Kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان

کمیت‌های فرعی مثل مساحت، حجم، سرعت و ... با استفاده از روابط و از طریق سیستم‌های اصلی به دست می آیند. یکای کمیت‌های فرعی هم با استفاده از این روابط تعریف می شود. مثلاً سرعت از حاصل تقسیم مسافت بر زمان به دست می آید یعنی یکای آن  $m/s$  (متر بر ثانیه) می باشد.

بعضی از کمیت‌های مهم:

۱. زمان : واحد زمان ، ثانیه با علامت ( S ) و یا ساعت با علامت ( hr ) می باشد .

$$1 \text{ Hr} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ day} = 24 \text{ Hr}$$

$$1 \text{ y} = 365 \text{ day}$$

۲. طول : واحد طول در سیستم SI ، متر با علامت (m) و در سیستم BS ، با علامت فوت ( ft ) میباشد.

۳. دما : بیانگر مدار حرارت یا گرمای موجود در یک جسم می باشد . برای اندازه گیری دما واحدهای مختلفی وجود دارد که عبارتند از :

الف - درجه سانتیگراد ( $^{\circ}\text{C}$ ) : که در این نوع از دما سنجها فاصله نقطه انجماد و نقطه جوش آب را به صد قسمت مساوی تقسیم نموده و هر قسمت را یک درجه نامیده اند.

ب - درجه فارنهایت ( $^{\circ}\text{F}$ ) : در این نوع از دماسنج فاصله نقطه انجماد و نقطه جوش آب را به ۱۸۰ قسمت مساوی تقسیم نموده و نقطه باین را ۳۲ و نقطه جوش را ۲۱۲ انتخاب نموده اند .

ج - درجه حرارت مطلق : شخصی به نام کلوین مقیاسی جهت اندازه گیری دما تهیه نمود که مبداء اندازه گیری آن صفر مطلق یعنی ( $^{\circ}\text{C} - 273$ ) انتخاب شد و در نتیجه نقطه جوش آب  $373^{\circ}\text{C}$  و نقطه انجماد آن  $273^{\circ}\text{C}$  میباشد و فاصله دو نقطه انجماد و جوش آب را همانند سانتی گراد به صد قسمت مساوی تقسیم نمود . در این مقیاس دما با نماد ( T ) و با واحد کلوین ( k ) بیان می شود.

د - درجه حرارت مطلق در مقیاس فارنهایت نیز با توجه به انتخاب  $460^{\circ}\text{F}$  عنوان صفر مطلق ، بنام درجه حرارت رانکین نامگذاری گردید

روابط بین یکاهای مختلف اندازه گیری دما:

$$^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = ( ^{\circ}\text{F} - 32 ) / 1.8$$

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460$$

۴. حجم V : بیان کننده فضایی میباشد که جسم یا ماده مورد نظر اشغال می کند. واحد آن در سیستم SI ، متر مکعب  $\text{m}^3$  و در سیستم BS ، فوت مکعب ( $\text{ft}^3$ ) می باشد.

۵. جریان سیالات: فلو یا دبی یا جریان در مورد سیالات ( مایعات و گازها) مطرح میشود. و حجمی از گاز یا مایع میباشد که در واحد زمان از یک سطح مقطع عبور میکند. واحد آن در سیستم SI ، متر مکعب بر ساعت ( m<sup>3</sup>/hr ) می باشد.

۶. فشار: هر گاه نیرویی بر سطح بصورت یکنواخت وارد شود. خارج قسمت آن نیرو بر سطح را فشار گویند.

$$P=F/S \quad (1-4)$$

واحد فشار در سیستم SI ، نیوتن بر متر مربع (N/m<sup>2</sup>) یا پاسکال ( Pa ) و در سیستم BS ، پوند بر اینچ مربع ( lb/in<sup>2</sup> ) یا psi می باشد. همچنین از واحدهایی بنام Kg/cm<sup>2</sup> و Bar نیز استفاده می شود.

برای اندازه گیری فشار های پائین از فشار خون مایعات نیز استفاده می کنند که معمولاً میلیمتر آب یا جیوه می باشد.

انواع فشارها

۱- فشار نسبی: هر گاه در اندازه گیری فشار ، مبداء اندازه گیری فشار هوای محل باشد، این فشار را فشار نسبی گویند و آنرا با PSIG نشان می دهند.

۲- فشار مطلق : هر گاه در اندازه گیری فشار مبداء اندازه گیری صفر باشد. این فشار را فشار مطلق گویند و با PSIA نشان میدهند.

۳- فشار خلاء : وضعیتی که در آن فشار هوا نباشد ، آنرا خلاء گویند. پس هر چقدر از فشار جو کم کنیم به همان میزان به فشار خلاء نزدیک میشویم که آنرا با PSIV نشان میدهند.

## فرمول های تبدیل فشار:

$$PSIA = PSIG + \text{فشار جو} \quad PSIA = \text{فشار جو} - PSIV \quad PSIV = \text{فشار جو} - PSIA$$

۷. توان یا قدرت: نرخ یا میزان یا سرعت استفاده از انرژی می باشد. واحد اندازه گیری قدرت وات است که با  $W$  نشان داده می شود.

۸. انرژی: مقدار انرژی که استفاده می شود و یا داده می شود، بستگی به قدرت و زمانی که از این قدرت (توان) استفاده شود دارد بنابراین: **انرژی = زمان × توان**. واحد اندازه گیری انرژی ژول است که به علامت  $J$  نمایش داده می شود.

واحد های کیلو ژول یا مگا ژول در کارهای علمی استفاده می شوند. در منازل معمولاً انرژی الکتریکی را با کیلو وات ساعت اندازه گیری می کنیم.

$$1kWh = 1kW \times 1 \text{ hour} = 1000W \times 3600s = 3.6 \text{ MJ}$$

## واحد ها در الکترونیک

نماد یکا	یکا	کمیت
V	ولت	ولتاژ
A	آمپر	جریان
C	کولن	شار
$\Omega$	اهم	مقاومت
	مهو	هدایت الکتریکی
F	فاراد	خازن
H	هانری	سلف
W	وات	توان
Hz	هرتز	فرکانس (بسامد)

## پیشوندهای یکاها

یکاهای کوچکتر و یا بزرگتر را توسط پیشوندی که به یکای مربوط اضافه می شود نامگذاری می کنند. مثلاً از پیشوند «سانتی» برای  $1/100$  متر استفاده می شود. یعنی اگر یک متر را به صد قسمت مساوی تقسیم کنیم هر قسمت یک سانتیمتر است. جدول زیر مربوط به این پیشوندها است.

پیشوند	مضرب	نماد	پیشوند	مضرب	نماد
دسی	$1/10 = 10^{-1}$	d	دکا	10	da
سانتی	$1/100 = 10^{-2}$	c	هکتو	100	h
میلی	$1/1000 = 10^{-3}$	m	کیلو	1000	k
میکرو	$1/10^6 = 10^{-6}$	$\mu$	مگا	$10^6$	M
نانو	$1/10^9 = 10^{-9}$	n	گیگا	$10^9$	G
پیکو	$1/10^{12} = 10^{-12}$	p	ترا	$10^{12}$	T

## نماد گذاری علمی

در نماد گذاری علمی هر مقدار را به صورت حاصل ضرب علمی بین ۱ و ۱۰ و توان صحیحی از ۱۰ می نویسند.