به نام خدا

www.KONKUR.IN

سایت کنکور

هر آنچه در دوران تحصیل به آن نیاز دارید

Forum.Konkur.in

پاسخ به همه سوالات شما در تمامی مقاطع تحصیلی، در انجمن کنکور

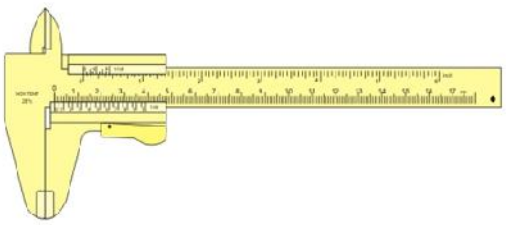
مدیریت سایت کنکور : آراز و فراز رهبر

www.konkur.in

فصل اول :

اندازه گیری و کمیت های برداری

مهندس سعید نمازی
۰۹۱۲۲۱۰۱۸۷۵



forum.konkur.in

www.konkur.in

صفحه اول

کمیت: آنچه قابل اندازه گیری است و افزایش یا کاهش دارد. مانند: طول، حجم، سرعت، نیرو، انرژی، کار و ...
کمیت اساس فیزیک را تشکیل می‌دهند و اگر نتوانیم کمیتی را اندازه بگیریم از آن چیز معنا داری نمی‌دانیم.

یکای کمیت (واحد کمیت): برای تعیین هر کمیت مقداری از همان کمیت را به عنوان یکا (یا واحد) انتخاب می‌کنیم و می‌توانیم آن را چنین تعریف کنیم: یکای هر کمیت مقداری معین و ثابتی از آن کمیت است.

اندازه گیری: مقایسه بزرگی هر کمیت با یکای همان کمیت است، تا معلوم شود که بزرگی آن چند برابر یکا است.نتیجه این مقایسه
عددی است که اندازه (مقدار یا بزرگی) آن کمیت نام دارد.

یکاهای اصلی: آن دسته از کمیت ها یی را که یکا های آنها به طور مستقل و بدون رابطه با یکاهای دیگر تعریف شده اندرا کمیت‌های اصلی و یکاهای آنها را یکاهای اصلی می‌نامند.
کمیتهای اصلی عبارتند از: ۱- جرم (بر حسب کیلوگرم) ۲- طول (برحسب متر) ۳- زمان (بر حسب ثانیه) ۴- دما (بر حسب کلوین) ۵- شدت جریان الکتریکی (بر حسب آمپر) ۶- شدت نور (بر حسب کاندلا) ۷- مقدار ماده (بر حسب مول)

صفحه دوم

یکاهای فرعی: یکاهای که مستقل نبوده و با استفاده از یکاهای اصلی تعریف می‌شوند. و به کمک قانونهای فیزیکی و رابطه های به کمیتهای دیگر وابسته اند. به غیر از ۷ کمیت اصلی فوق مابقی کمیت ها فرعی است. مانند: مساحت، حجم، سرعت، توان، نیرو، فشار، بسامد و ...

پیشوند یکاهای بزرگتر:

۱- دکا $da\ (10^{1})$
۲- هکتو $h\ (10^{2})$
۳- کیلو $K\ (10^{3})$
۴- مگا $M\ (10^{6})$
۵- گیگا $G\ (10^{9})$
۶- ترا $T\ (10^{12})$
۷- پتا $P\ (10^{15})$

۱-دسی $d\ (10^{-1})$
۲- سانتی $C\ (10^{-2})$
۳- میلی $m\ (10^{-3})$
۴- میکرو $\mu\ (10^{-6})$
۵- نانو $n\ (10^{-9})$
۶- پیکو $p\ (10^{-12})$
۷- فمتو $f\ (10^{-15})$

صفحه سوم

نماد گذاری علمی: برای سادگی و کاهش اشتباه در محاسبات از نماد گذاری علمی استفاده می‌شود.بدین صورتکه هر مقدار را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ و توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسند.

دقت اندازه گیری: هر اندازه گیری همواره با خطا همراه است و برای هر وسیله اندازه گیری کم ترین مقداری وجود دارد که کوچکتر از آن را نمی‌تواند اندازه گیرد. کمترین مقداری را که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد ، دقت اندازه گیری با آن وسیله می‌نامند.

نکته: نتیجهٔ هر اندازه گیری بصورت یک عدد بیان می‌شود که این عدد باید بیان کننده دقت وسیله اندازه گیری باشد. یعنی باید عدد به گونه ای نوشته شود که دقت وسیله را تغییر ندهد.

نکته: به آخرین رقم سمت راست عدد اندازه‌گیری شده *رقم غیر قطعی* گفته می‌شود.مثلاً باری عدد $45/16mm$ چهار رقم با معنا داشته و عد ۶ رقم غیر قطعی آن است.

نکته: باید بین دقت وسیله اندازه‌گیری شده و وسیله اندازه‌گیری هماهنگی باشد یعنی عدد اندازه‌گیری دقت وسیله را بیان می‌کند پس نباید عددی را کم یا زیاد نماییم مثلاً اگر دقت وسیله اندازه گیری در حد کیلوگرم است نباید جرم جسم را بر حسب گرم بیان کنیم

forum.konkur.in

www.konkur.in

صفحه چهار

تقسیم بندی کمیت ها از نظر رفتار:

کمیت ها را می توان به دو دسته زیر تقسیم نمود:

۱ - کمیتهای نرده ای: (عددی یا اسکالر)

کمیتهائی هستند که فقط دارای مقدار می باشند و برای بیان آنها یک عدد کافی است مانند: جرم، طول، سطح، حجم، کار، توان، مقاومت الکتریکی، شدت جریان الکتریکی و .....

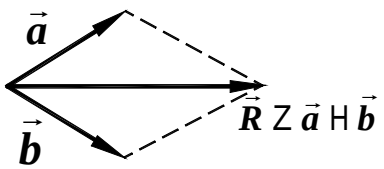
۲ - کمیتهای برداری:

کمیتهائی هستند که علاوه بر مقدار (اندازه یا بزرگی) دارای جهت بوده و جمع آنها از قاعده جمع برداری پیروی می‌کند. مانند: جابجائی، سرعت، شتاب، نیرو، اندازه حرکت و .....

قاعده جمع دو بردار: جمع دو بردار می‌توانیم به کمک شکل انجام دهیم که دو روش زیر را برای آن بیان می‌کنیم :

الف)جمع دو بردار به روش متوازی الاضلاع:

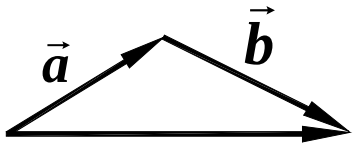
اگر جمع دو بردار $\vec{a},\vec{b}$ را بخواهیم از یک نقطه دو بردار را رسم کرده سپس از انتهای هر یک موازی بردار دیگر رسم می‌کنیم تا یک متوازی الاضلاع ساخته شود.قطر متوازی الاضلاع، بردار برآیند می‌باشد.



صفحه پنج

ب) جمع دو بردار به روش مثلث :

از یک نقطه بردار اول را رسم کرده و سپس از انتهای بردار اول بردار دوم را رسم می‌کنیم . برآیند برداری است که از ابتدای بردار اول به انتهای بردار دوم وصل شود.



$\vec{R}$ Z $\vec{a}$ H $\vec{b}$

زاویهٔ بین دو بردار : از یک نقطه دو بردار را رسم می‌کنیم زاویه ای کوچکتر که بین صفر تا ۱۸۰ درجه می باشد را زاویه بین دو بردار می‌نامند.

بزرگی برآیند دو بردار: بزرگی برآیند دو بردار $\vec{b},\vec{a}$ را اگر با $\vec{R}$ نمایش دهیم داریم:

(زاویه بین دو بردار است)

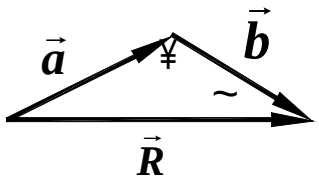
$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\theta}$$

بزرگی برآیند دو بردار هم طول که طول هریک a بوده و زاویه بین آن دو برابر است از رابطه مقابل بدست می آید:

$$R = 2a\cos\frac{\theta}{2}$$

صفحه شش

برای شکل مقابل می‌توانیم قانون سینوس ها را بین سه بردار بنویسیم:

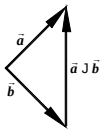


$$\frac{R}{\sin\alpha} = \frac{a}{\sin\beta} = \frac{b}{\sin\gamma}$$

تفاضل دو بردار:

اگر تفاضل دو بردار را با علامت $\vec{R} = \vec{a} - \vec{b}$ نمایش دهیم می‌توانیم بگوئیم تفاضل دو بردار یعنی برآیند بردار $\vec{a}$ با قرینه بردار $\vec{b}$ یعنی :

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\theta}$$



برای رسم تفاضل دو بردار باید از یک نقطه دو بردار را رسم کنیم. سپس ازانتهای بردار $\vec{b}$ به انتهای بردار $\vec{a}$ وصل شود، بردار $\vec{a} - \vec{b}$ بدست می‌آید و اگر از انتهای $\vec{a}$ به انتهای $\vec{b}$ وصل شود، بردار $\vec{b} - \vec{a}$ بدست می‌آید.اندازه تفریق دو بردار از رابطه زیر بدست می‌آید: (که در این رابطه زاویه بین دو بردار است.)

forum.konkur.in

www.konkur.in

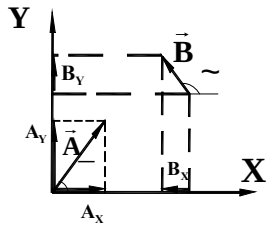
صفحه هفت

بزرگی تفریق دو بردار هم طول که طول هریک a بوده و زاویه بین آن دو برابر θ است با:

$$R = 2a\sin\frac{\theta}{2}$$

تجزیه یک بردار: (مولفه های یک بردار)

وارون عمل برآیند را تجزیه گویند. تجزیه یک بردار به دو بردار معمولا" روی دو محور عمود بر هم انجام می‌گیرد. بردارهای بدست آمده از تجزیه هر بردار را مولفه های آن بردار می‌گوئیم و اگر مولفه های یک بردار را برآیند بگیریم باید بردار اصلی حاصل شود.در شکل مقابل :



A_X را مولفه بردار A روی محور x و A_y را A_X مولفه بردار A روی محور y می‌نامیم.

از روی شکل می‌توانیم برای مولفه ها روابط زیر را بنویسیم :

$$A_Y = A\sin\theta \quad ,\quad A_x = A\cos\theta$$

صفحه هشت

بردار‌یکه تجزیه می‌شود، حتما نباید از مبدا مختصات شروع شود و می‌تواند در هر جای صفحه باشد:

$$B_Y = B\sin\theta$$

$$B_X = B\cos\theta$$

رابطه بزرگی یک بردار بر حسب مولفه‌هایش: به کمک شکل می‌توانیم رابطه مقابل را بنویسیم:

$$A = \sqrt{(A_X)^2 + (A_Y)^2}$$

نوشتن یک بردار بر حسب بردارهای یکه:

اگر بردار یکه روی محور x را با علامت i وبردار‌یکه روی محور y را با علامت j نمایش دهیم بردار $\vec{A}$ بر حسب بردارهای یکه چنین نوشته می‌شود:

$$\vec{A} = A_x\vec{i} + A_Y\vec{j}$$

نکته: شرط آنکه دو بردار مساوی باشند آن است که مولفه هایش با هم برابر باشند.

نکته: به کمک بردارهای یکه جمع وتفریق بردارهای به سهولت انجام می‌شود که باید در هر حالت مولفه ها را با هم جمع جبری کردبعنوان مثال برای دو بردار داریم:

صفحه نه

$$\left.\begin{aligned}\vec{R} &= \vec{A} + \vec{B}\\ \vec{A} &= A_x\vec{i} + A_y\vec{j}\\ \vec{B} &= B_x\vec{i} + B_y\vec{j}\end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$$\vec{R} = (A_x + B_x)\vec{i} + (A_y + B_y)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{R} = R_x\vec{i} + R_y\vec{j}$$

forum.konkur.in