

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 Www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش اندازه‌گیری



اندازه‌گیری و کمیت

-۱ در محیط پیرامون ما برخی از ویژگی‌ها مانند زیبایی یا مهربانی قابل اندازه‌گیری نمی‌باشند. اما برای برخی از ویژگی‌ها مانند سنگینی و سبکی و یا بلندی و کوتاهی می‌توان یک روش اندازه‌گیری مورد توافق همگان تعریف کرد و آن‌ها را اندازه‌گیری کرد. ویژگی‌ای که بر اساس ارائه‌ی یک روش اندازه‌گیری مورد توافق همگان قابل اندازه‌گیری است **کمیت** نامیده می‌شود.

یکای (واحد) اندازه‌گیری

-۲ مقدار مشخصی از هر کمیت را به عنوان مقیاس اندازه‌گیری آن کمیت انتخاب می‌کنند که به آن یکا یا واحد اندازه‌گیری آن کمیت گفته می‌شود. اندازه‌گیری هر کمیت به این صورت انجام می‌شود که مقدار آن کمیت چند برابر مقداری است که به عنوان یکا یا واحد اندازه‌گیری برای آن کمیت در نظر گرفته شده است. برای آن که رقم‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک کمیت با هم یکی باشند، دانشمندان توافق کرده‌اند که برای هر کمیت یکای معینی تعریف کنند. یکای هر کمیت باید به گونه‌ای انتخاب شود که در شرایط فیزیکی تعیین شده تغییر نکند و همواره در دسترس باشد. مجموعه یکاهای مورد توافق بین‌المللی را به اختصار یکاهای SI می‌نامند. SI حروف اول واژه‌ی فرانسوی **Systeme International** به معنای دستگاه بین‌المللی است.

یکاهای اصلی و فرعی

-۳ آن دسته از کمیت‌هایی را که یکاهای آن‌ها به طور مستقل و بدون رابطه با سایر یکاهای دیگر تعریف می‌شود کمیت اصلی و یکاهای آن‌ها را **یکای اصلی** می‌نامند. سایر کمیت‌ها را که یکاهای آن‌ها با کمک رابطه‌ی آن‌ها با کمیت‌های دیگر و با استفاده از یکاهای دیگر تعریف می‌شود **کمیت فرعی** و یکاهای آن‌ها را **یکای فرعی** می‌نامند. طول، جرم، دما و شدت جریان الکتریکی از جمله کمیت‌های اصلی در SI هستند. نیرو، اندازه حرکت، کار و میدان الکتریکی از جمله کمیت‌های فرعی در SI هستند.

تعریف یکای طول در SI

-۴ یکای طول در SI متر نام دارد و آن را با نماد m نشان می‌دهند. برای این یکا نمونه‌ی استانداردی ساخته شده است که در موزه‌ی سور پاریس نگهداری می‌شود. این نمونه میله‌ای است از جنس آلیاژ پلاتین و ایریدیوم با دو علامت روی آن که فاصله‌ی بین آن‌ها در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس به طور دقیق برابر طول توافق شده‌ی بین‌المللی برای یک متر است. در موسسه‌های استاندارد هر کشور نمونه‌هایی مشابه با این نمونه‌ی استاندارد تهیه و نگهداری می‌شود.

تعریف یکای جرم در SI

-۵ یکای جرم در SI کیلوگرم نام دارد و آن را با نماد kg نشان می‌دهند. برای این یکا نمونه‌ی استانداردی به صورت استوانه‌ای از جنس آلیاژ پلاتین و ایریدیوم ساخته شده است که در موزه‌ی سور فرانسه نگهداری می‌شود. در موسسه‌های استاندارد همه‌ی کشورها نمونه‌هایی مشابه با این نمونه‌ی استاندارد را تهیه و نگهداری می‌کنند.

تعریف یکای زمان در SI

-۶ یکای زمان در SI ثانیه نام دارد و آن را با نماد s نشان می‌دهند. طبق تعریف اولیه و قدیمی یک ثانیه برابر $\frac{1}{86400}$ یک شبانه‌روز است.

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش اندازه‌گیری



یکای مناسب برای کمیت‌های خیلی بزرگ و خیلی کوچک

-۷

در SI پیشوندهایی برای یکاهای تعریف کرده‌اند که با اضافه کردن آنها به یکای هر کمیت می‌توان یکاهای بزرگ‌تر و کوچک‌تری را برای اندازه‌گیری مقدارهای خیلی بزرگ و خیلی کوچک به وجود آورد. این یکاهای در جدول زیر آورده شده‌اند.

ناماد	مضرب	پیشوند	ناماد	مضرب	پیشوند
da	10^1	دكا	d	10^{-1}	دسی
h	10^2	هكتو	c	10^{-2}	سانتی
k	10^3	کيلو	m	10^{-3}	ميلى
M	10^6	مگا	μ	10^{-6}	ميکرو
G	10^9	گيغا	n	10^{-9}	نانو
T	10^{12}	ترا	p	10^{-12}	پيكو

نامادگذاری علمی

-۸

در اندازه‌گیری مقدارهای بسیار بزرگ و یا بسیار کوچک به اعدادی برخوردار می‌کنیم که به علت تعداد زیاد صفر در سمت راست آن اعداد و یا تعداد زیاد صفر بعد از ممیز آن اعداد در نمایش و خواندن آنها با مشکل مواجه می‌شویم و در نتیجه احتمال اشتباه افزایش پیدا می‌کند و نوشتن و محاسبه آنها دشوار است.

این اعداد را با استفاده از روشی که آن را نامادگذاری علمی می‌نامند نمایش می‌دهند تا هم در نمایش و هم در محاسبه سهولت ایجاد شود.

در نامادگذاری علمی هر مقدار را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ و 10 و ضرب توان صحیحی از 10 می‌نویسند.

مثال ۱ : جرم یک الکترون بر حسب کیلوگرم برابر 9.1×10^{-32} نوشته شود. است که آن را به صورت 9.1×10^{-32} نشان می‌دهند.

مثال ۲ : فاصله‌ی زمین تا خورشید بر حسب متر حدود 1.5×10^{11} است که آن را به صورت 1.5×10^{11} نشان می‌دهند.

تلاشی در مسیر موفقیت

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش اندازه‌گیری



دقت اندازه‌گیری

-۹

- کمترین مقداری را که یک وسیله‌ی اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد دقت اندازه‌گیری آن وسیله می‌نامند. یک وسیله‌ی اندازه‌گیری نمی‌تواند مقداری را که کمتر از دقت اندازه‌گیری آن است اندازه‌گیری کند. بنابراین نتیجه‌ی اندازه‌گیری توسط یک وسیله‌ی اندازه‌گیری باید همواره مضرب درستی از دقت اندازه‌گیری آن وسیله باشد.
- مثال ۱: در اندازه‌گیری طول با خطکشی که بر حسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است، اگر نتیجه‌ی اندازه‌گیری بر حسب میلی‌متر بیان شود باید حتماً عدد صحیح باشد.
- مثال ۲: در اندازه‌گیری جرم با ترازویی که کمترین درجه‌بندی آن برابر 250 گرم است، اگر نتیجه‌ی اندازه‌گیری بر حسب گرم بیان شود باید حتماً بر 250 بخش‌پذیر باشد.
- مثال ۳: در اندازه‌گیری حجم مایع با پیمانه‌ای که حجم آن برابر 5 سی‌سی است، اگر نتیجه‌ی اندازه‌گیری بر حسب سی‌سی بیان شود باید حتماً بر 5 بخش‌پذیر باشد.
- مثال ۴: اگر طول جسمی 155 میلی‌متر و با خطکشی که دقت آن 1 cm است، طول آن را اندازه بگیریم مقدار اندازه‌گیری شده برابر 15 cm خواهد بود چرا که این خطکش مقادیر کوچک‌تر از 1 cm را نمی‌تواند اندازه بگیرد.

-۱۰ تبدیل یکای طول :

- فرض کنید می‌خواهیم مقدار یک طول را که بر حسب میکرومتر بیان شده است بر حسب هکتومتر بیان کنیم. برای این کار باید بینیم هر یک میلی‌متر چند هکتومتر است.

$$1\text{ mm} = ?\text{ hm}$$

(۱) روش اول :

$$\left\{ \begin{array}{l} 1\text{ mm} = 10^{-3}\text{ m} \\ 1\text{ hm} = 10^2\text{ m} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{1\text{ mm}}{1\text{ hm}} = \frac{10^{-3}\text{ m}}{10^2\text{ m}} = 10^{-5} \Rightarrow 1\text{ mm} = 10^{-5}\text{ hm}$$

(۲) روش دوم :

$$1\text{ mm} = x\text{ hm} \Rightarrow 1 \times 10^{-3}\text{ m} = x \times 10^2\text{ m} \Rightarrow 10^{-3} = x \times 10^2 \Rightarrow x = 10^{-5}$$



مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش اندازه‌گیری



۱۱- تبدیل یکای مساحت :

فرض کنید می‌خواهیم مقدار یک مساحت را که بر حسب کیلومترمربع بیان شده است بر حسب دسی‌مترمربع بیان کنیم.
برای این کار باید بینیم هر یک کیلومترمربع چند دسی‌مترمربع است.

$$1 \text{ km}^2 = ? \text{ dm}^2$$

توجه کنید که منظور از مساحت یک کیلومترمربع (1 km^2) مساحت یک مربع به ضلع یک کیلومتر است که این مساحت برابر $1 \text{ km} \times 1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m} = 10^6 \text{ m}^2$ به دست می‌آید.

به عبارت دیگر منظور از 1 km^2 دقیقاً (km^2) است و باید آن را (m^2) و یا 10^3 m^2 فرض کرد.

(۱) روش اول :

$$\begin{cases} 1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \\ 1 \text{ dm} = 10^{-1} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ dm}} = \frac{10^3 \text{ m}}{10^{-1} \text{ m}} = 10^4 \Rightarrow \left(\frac{1 \text{ km}}{1 \text{ dm}} \right)^2 = 10^8$$

$$\Rightarrow \frac{1 \text{ km}^2}{1 \text{ dm}^2} = 10^8 \Rightarrow 1 \text{ km}^2 = 10^8 \text{ dm}^2$$

(۲) روش دوم :

$$1 \text{ km}^2 = x \text{ dm}^2 \Rightarrow 1 \times (10^3 \text{ m})^2 = x \times (10^{-1} \text{ m})^2 \Rightarrow 10^6 \text{ m}^2 = x \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 10^6 = x \times 10^{-2} \Rightarrow x = 10^8$$

۱۲- تبدیل یکای حجم :

فرض کنید می‌خواهیم مقدار یک حجم را که بر حسب دکامتزمکعب بیان شده است بر حسب گیگامتزمکعب بیان کنیم.
برای این کار باید بینیم هر یک دکامتزمکعب چند گیگامتزمکعب است.

$$1 \text{ dam}^3 = ? \text{ Gm}^3$$

توجه کنید که منظور از حجم یک دکامتزمکعب (1 dam^3) حجم یک مکعب به ضلع یک دکامترا است که این حجم برابر $1 \text{ dam} \times 1 \text{ dam} \times 1 \text{ dam} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 10^3 \text{ m}^3$ به دست می‌آید.

به عبارت دیگر منظور از 1 dam^3 دقیقاً (dam^3) است و باید آن را (m^3) و یا 10^3 m^3 فرض کرد.

(۱) روش اول :

$$\begin{cases} 1 \text{ dam} = 10 \text{ m} \\ 1 \text{ Gm} = 10^9 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 \text{ dam}}{1 \text{ Gm}} = \frac{10 \text{ m}}{10^9 \text{ m}} = 10^{-8} \Rightarrow \left(\frac{1 \text{ dam}}{1 \text{ Gm}} \right)^3 = 10^{-24}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \text{ dam}^3}{1 \text{ Gm}^3} = 10^{-24} \Rightarrow 1 \text{ dam}^3 = 10^{-24} \text{ Gm}^3$$

(۲) روش دوم :

$$1 \text{ dam}^3 = x \text{ Gm}^3 \Rightarrow 1 \times (10 \text{ m})^3 = x \times (10^9 \text{ m})^3 \Rightarrow 10^3 \text{ m}^3 = x \times 10^{27} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow 10^{-3} = x \times 10^{-27} \Rightarrow x = 10^{-24}$$

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش اندازه‌گیری

۱۳-۲-چگالی:

اگر از شما بپرسند که چوب سنگین‌تر است یا آهن، احتمالاً پاسخ شما آهن است. اما آیا یک میخ آهنی کوچک از تنہی یک درخت سنگین‌تر است؟ منظور شما از این که آهن سنگین‌تر از چوب است، این بوده که اگر دو جرم مساوی از آهن و چوب برداریم، جرم آهن بیشتر خواهد بود. کمیت چگالی هم این موضوع را بررسی می‌کند. جرم یک واحد از حجم (مشابه جرم یک سانتی‌متر مکعب) از هر ماده را جرم حجمی و یا چگالی آن ماده می‌نامند و با نماد ρ نمایش می‌دهند. بنابراین اگر جرم m دارای جرم V باشد، می‌توان نتیجه گرفت که یک واحد از حجم

$$\rho = \frac{m}{V}$$

یکای SI چگالی $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است ولی واحدهای دیگری چون $\frac{\text{g}}{\text{lit}}$ ، $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و ... نیز کاربرد فراوانی دارند.

مثال: یک گلوله‌ی 100 g از فلزی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون یک لیوان پر از مایعی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌اندازیم. چه جرمی از مایع بیرون می‌ریزد؟

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{برای گلوله}} \frac{100}{V_1} \Rightarrow V_1 = 25\text{ cm}^3$$

حجم مایعی که بیرون می‌ریزد، برابر حجم گلوله است. بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{m}{25} \Rightarrow m = \frac{1}{25} \times 100 = 20\text{ g}$$

جرم مایعی که بیرون می‌ریزد 20 g است.

* چگالی یک مخلوط و یا یک آلیاژ، نسبت جرم مخلوط به حجم آن می‌باشد:

مثال: 100 cm^3 از مایعی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 100 cm^3 از مایعی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط

چقدر می‌شود؟

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 1 \times 100 = 100\text{ g} \\ m_2 = 2 \times 100 = 200\text{ g} \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{100 + 200}{100 + 100} = \frac{300}{200} = \frac{3}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مثال: 100 g از مایعی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 100 g از مایعی به چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط چقدر

می‌شود؟

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{100}{1} = 100\text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{100}{2} = 50\text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{100 + 100}{100 + 50} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

دانشمندان داد که اگر دو حجم مساوی از دو مایع برداریم، چگالی مخلوط $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$ می‌شود و اگر دو جرم

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



کمیت‌های فیزیکی

-۱

کمیت‌های نرده‌ای : کمیت‌هایی هستند که برای مشخص شدن آنها بیان یک عدد که اندازه یا مقدار آن کمیت می‌باشد، با یکای معین کافی است.

کمیت‌هایی مثل طول ، مساحت ، حجم ، جرم ، زمان ، چگالی و دما و جریان الکتریکی نرده‌ای هستند.

کمیت‌های برداری : کمیت‌هایی هستند که برای مشخص شدن آنها بیان یک عدد با یکای معین کافی نیست و باید راستا و سوی این کمیت‌ها مشخص شود. به عبارت دیگر این کمیت‌ها دارای اندازه و جهت می‌باشند.

کمیت‌هایی مثل جایه‌جایی ، سرعت و نیرو برداری هستند.

بردارهای برابر

-۲

دو بردار در صورتی با هم برابرند که دارای اندازه ، راستا و سوی یکسانی باشند.

بردارهای قرینه

دو بردار در صورتی قرینه‌ی یکدیگرند که دارای اندازه و راستا یکسانی باشند و سوی آنها متفاوت است.

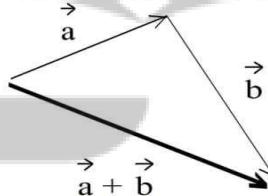
زاویه یک بردار

زاویه‌ای است که این بردار در جهت مثلثاتی با راستای مثبت محور طول‌ها (x ها) می‌سازد.

جمع دو بردار با استفاده از روش مثلث

-۳

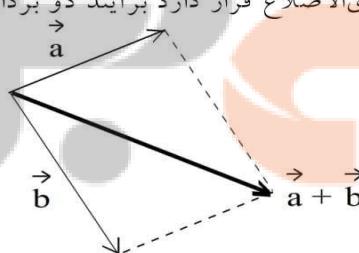
در این روش برای محاسبه‌ی $\vec{a} + \vec{b}$ ، مطابق شکل زیر ابتدای بردار \vec{b} را روی انتهای بردار \vec{a} قرار می‌دهیم. برداری که ابتدای آن روی ابتدای بردار \vec{a} و انتهای آن روی انتهای بردار \vec{b} قرار دارد برآیند دو بردار است.



جمع دو بردار با استفاده از روش متوازی‌الاضلاع

-۴

در این روش برای محاسبه‌ی $\vec{a} + \vec{b}$ ، مطابق شکل زیر ابتدای بردارهای \vec{a} و \vec{b} را روی هم قرار می‌دهیم. متوازی‌الاضلاعی رسم می‌کنیم که بردارها دو ضلع مجاور آن را تشکیل می‌دهند. برداری که ابتدای آن روی ابتدای بردارها و انتهای آن روی راس مقابل متوازی‌الاضلاع قرار دارد برآیند دو بردار است.



تلاشی در مسیر موفقیت

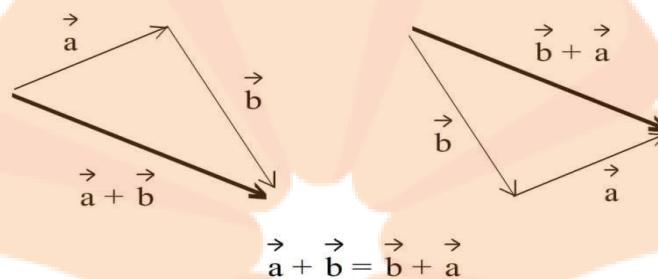
مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری



جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار

نمایش خاصیت جایه‌جایی جمع برداری (با استفاده از روش مثلث)

-۵



نمایش بزرگی (اندازه‌ی) بردار

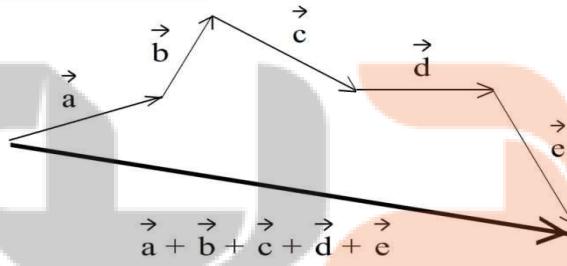
-۶

برای نمایش بزرگی (اندازه‌ی) بردار \vec{X} از نماد $| \vec{X} |$ یا X استفاده می‌شود.
توجه : برای نمایش بزرگی (اندازه‌ی) بردار $\vec{X} + \vec{Y}$ باید از نماد $| \vec{X} + \vec{Y} |$ استفاده کنیم و نمی‌توانیم از نماد $\vec{X} + \vec{Y}$ استفاده کنیم. زیرا نماد $\vec{X} + \vec{Y}$ به معنای مجموع بزرگی‌های (اندازه‌های) بردارهای \vec{X} و \vec{Y} است و به عبارت دیگر $\vec{X} + \vec{Y}$ برابر $| \vec{X} | + | \vec{Y} |$ است.

جمع چند بردار

-۷

برای جمع کردن چند بردار مانند بردارهای a , b , c , d ، و e می‌توانیم به این ترتیب عمل کنیم که مطابق شکل زیر از انتهای بردار اول، برداری مساوی بردار دوم و از انتهای بردار دوم، برداری مساوی بردار سوم و همین‌طور تا آخر ... رسم می‌کنیم. مطابق شکل زیر برداری که ابتدای آن روی ابتدای بردار اول و انتهای آن روی انتهای بردار آخر قرار دارد برآیند بردارها است.



بردارهای هم‌راستا و هم‌سو :

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} هم‌راستا و هم‌سو باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار داریم :

$$|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}| \quad \text{یا} \quad |\vec{a} + \vec{b}| = \vec{a} + \vec{b}$$

یعنی بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار هم‌راستا و هم‌سو برابر جمع بزرگی‌های (اندازه‌های) دو بردار است.

$$\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} = \overrightarrow{a + b}$$

در این حالت جمع دو بردار هم‌سو است.

مبحث: درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



۹- بردارهای هم‌راستا و ناهم‌سو:

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} هم‌راستا و ناهم‌سو باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار داریم:

$$|\vec{a} + \vec{b}| = \left| |\vec{a}| - |\vec{b}| \right| \quad \text{یا} \quad |\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$$

یعنی بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار هم‌راستا و ناهم‌سو برابر قدر مطلق تفاضل بزرگی‌های (اندازه‌های) دو بردار است.

در این حالت جمع دو بردار با برداری که بزرگی‌اش بزرگ‌تر است، هم‌سو خواهد بود.

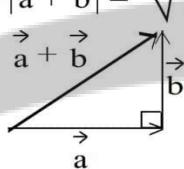


$$|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$$

$$|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$$

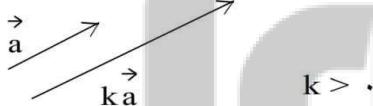
۱۰- بردارهای عمود بر هم:

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} بر هم عمود باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار داریم:

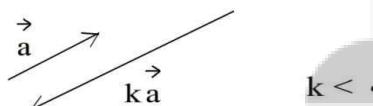
$$|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2} \quad \text{یا} \quad |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2}$$


ضرب عدد در بردار

ضرب عدد مثبت در بردار: وقتی برداری را در عدد مثبتی ضرب می‌کیم، راستا و سوی آن تغییر نمی‌کند و تنها بزرگی بردار در آن عدد ضرب می‌شود. اگر فرض کنیم عدد مثبت k در بردار \vec{a} ضرب شود داریم:



ضرب عدد منفی در بردار: وقتی برداری را در عدد منفی ضرب می‌کنیم، راستای آن تغییر نمی‌کند و سوی آن عکس می‌شود و بزرگی بردار در قدر مطلق آن عدد ضرب می‌شود. اگر فرض کنیم که عدد منفی k در بردار \vec{a} ضرب شود، داریم:



۱۱

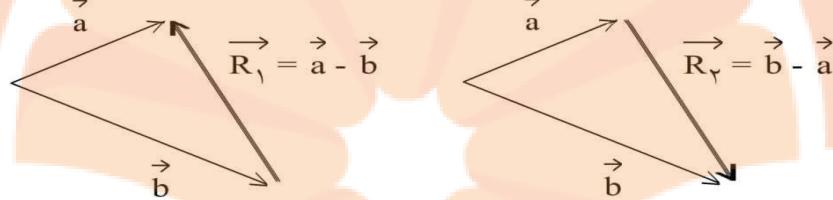
تلاشی در مسیر موفقیت

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار

-۱۲

برای به دست آوردن تفریق دو بردار \vec{a} و \vec{b} مطابق شکل‌های زیر ابتدای بردارها را روی هم قرار می‌دهیم. برداری که ابتدای آن روی انتهای بردار \vec{b} و انتهای آن روی انتهای بردار \vec{a} است برابر بردار $\vec{a} - \vec{b}$ است.



$$\Rightarrow \text{روش مثلث برای جمع دو بردار} \quad \left\{ \begin{array}{l} \vec{b} + \vec{R}_1 = \vec{a} \Rightarrow \vec{R}_1 = \vec{a} - \vec{b} \\ \vec{a} + \vec{R}_2 = \vec{b} \Rightarrow \vec{R}_2 = \vec{b} - \vec{a} \end{array} \right.$$

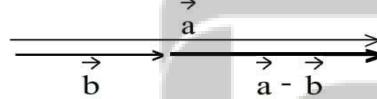
با توجه به شکل‌های بالا نتیجه گرفته می‌شود تفریق دو بردار خاصیت جابه‌جایی ندارد. یعنی: $(\vec{a} - \vec{b} \neq \vec{b} - \vec{a})$. همچنین با توجه به شکل‌های بالا نتیجه گرفته می‌شود بردارهای $\vec{b} - \vec{a}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ قرینه‌اند و

- بردارهای هم‌راستا و هم‌سو :

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} هم‌راستا و هم‌سو باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) تفریق دو بردار داریم:

$$|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = ||\vec{a}| - |\vec{b}|| \quad \text{یا} \quad |\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = |\vec{a} - \vec{b}|$$

یعنی بزرگی (اندازه‌ی) تفریق دو بردار هم‌راستا و هم‌سو برابر قدر مطلق تفریق بزرگی‌های (اندازه‌های) دو بردار است.

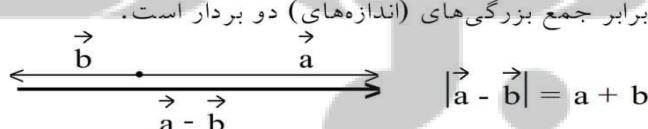


- بردارهای هم‌راستا و ناهم‌سو :

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} هم‌راستا و ناهم‌سو باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) تفریق دو بردار داریم:

$$|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = |\vec{a}| + |\vec{b}| \quad \text{یا} \quad |\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = \vec{a} + \vec{b}$$

یعنی بزرگی (اندازه‌ی) تفریق دو بردار هم‌راستا و ناهم‌سو برابر جمع بزرگی‌های (اندازه‌های) دو بردار است.



تلاشی در مسیر موفقیت

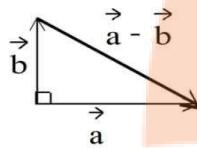
مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



-۱۵- بردارهای عمود بر هم :

اگر بردارهای \vec{a} و \vec{b} بر هم عمود باشند، برای بزرگی (اندازه‌ی) تفریق دو بردار داریم :

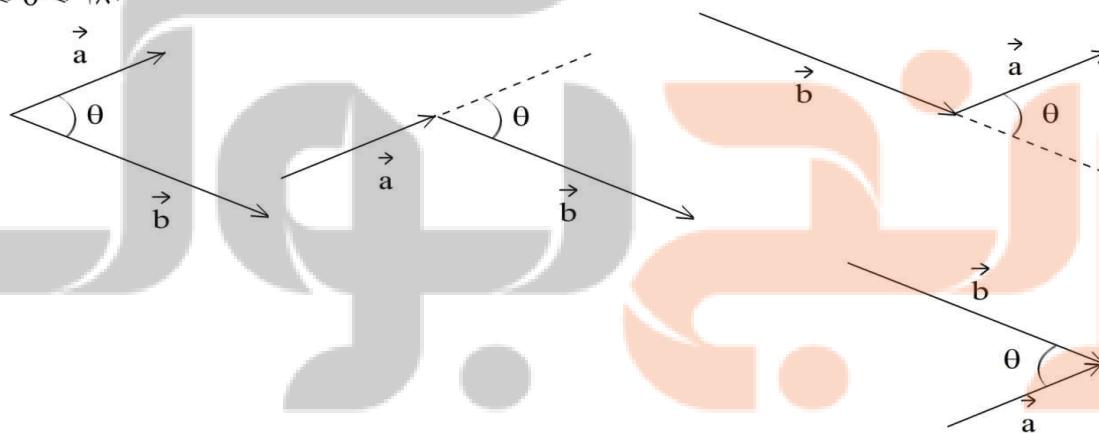
$$|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2} \quad \text{یا} \quad |\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{b} - \vec{a}| = \sqrt{a^2 + b^2}$$


-۱۶- بیشینه و کمینه بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار برآیند دو بردار وقتی بیشترین بزرگی (اندازه) را دارد که بردارها هم راستا و همسو باشند. بنابراین بیشینه بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار \vec{a} و \vec{b} برابر $\vec{a} + \vec{b}$ است. همچنان برآیند دو بردار وقتی کمترین بزرگی (اندازه) را دارد که بردارها هم راستا و ناهمسو باشند. بنابراین کمینه بزرگی (اندازه‌ی) جمع دو بردار \vec{a} و \vec{b} برابر $|\vec{a} - \vec{b}|$ است. یعنی برای بردارهای \vec{a} و \vec{b} همواره داریم :

$$|\vec{a} - \vec{b}| \leq |\vec{a} + \vec{b}| \leq \vec{a} + \vec{b}$$

زاویه‌ی دو بردار

-۱۷- زاویه‌ی دو بردار هنگامی معلوم می‌شود که ابتدای دو بردار روی هم قرار بگیرند. در شکل‌های زیر زاویه‌ی بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} در حالت‌های مختلف نشان داده شده است. این زاویه، زاویه‌ای است بین صفر تا 180° درجه.



بزرگی اندازه‌ی برآیند دو بردار در حالت کلی

-۱۸- بزرگی برآیند دو بردار \vec{a} و \vec{b} که زاویه‌ی بین آنها θ است از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

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

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



-۱۹

بزرگی اندازه‌ی تفریق دو بردار در حالت کلی

بزرگی تفریق دو بردار \vec{a} و \vec{b} که زاویه‌ی بین آنها θ است از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

$$\vec{r} = \vec{a} - \vec{b} \Rightarrow r = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\theta}$$

-۲۰

بزرگی اندازه‌ی برآیند دو بردار هماندازه

بزرگی برآیند دو بردار x و y که زاویه‌ی بین آنها θ است و اندازه‌ی یکسان a دارند، به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\vec{R} = \vec{x} + \vec{y} \Rightarrow R = \sqrt{x^2 + y^2 + 2xy\cos\theta} = \sqrt{a^2 + a^2 + 2aa\cos\theta}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{2a^2 + 2a^2 \cos\theta} = a\sqrt{2(1 + \cos\theta)} = a\sqrt{2(2\cos^2\frac{\theta}{2})}$$

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

-۲۱

بزرگی اندازه‌ی تفریق دو بردار هماندازه

بزرگی تفریق دو بردار x و y که زاویه‌ی بین آنها θ است و اندازه‌ی یکسان a دارند، به صورت زیر به دست می‌آید.

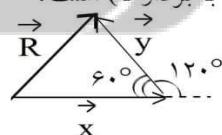
$$\vec{r} = \vec{x} - \vec{y} \Rightarrow r = \sqrt{x^2 + y^2 - 2xy\cos\theta} = \sqrt{a^2 + a^2 - 2aa\cos\theta}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{2a^2 - 2a^2 \cos\theta} = a\sqrt{2(1 - \cos\theta)} = a\sqrt{2(2\sin^2\frac{\theta}{2})}$$

$$\Rightarrow r = 2a\sin\frac{\theta}{2}$$

-۲۲- نکته: اندازه‌ی برآیند دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 90° درجه است برابر $\sqrt{2}a$ است.

$$R = 2a \cos\frac{\theta}{2}, \theta = 90^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R = \sqrt{2}a$$

-۲۳- نکته: اندازه‌ی برآیند دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 120° درجه است برابر a (هماندازه با بردارها) است.

$$R = 2a \cos\frac{\theta}{2}, \theta = 120^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{1}{2} = a$$

تلashی در مسیر موفقیت

مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



-۲۴- نکته: اندازه‌ی برآیند دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 60° درجه است برابر $\sqrt{3}a$ است.

$$R = 2a \cos \frac{\theta}{2}, \quad \theta = 60^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}a$$

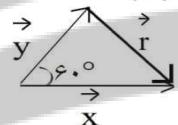
-۲۵- نکته: اندازه‌ی تفرقی دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 90° درجه است برابر $\sqrt{2}a$ است.

$$R = 2a \sin \frac{\theta}{2}, \quad \theta = 90^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}a$$

-۲۶- نکته: اندازه‌ی تفرقی دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 120° درجه است برابر $\sqrt{3}a$ است.

$$R = 2a \sin \frac{\theta}{2}, \quad \theta = 120^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}a$$

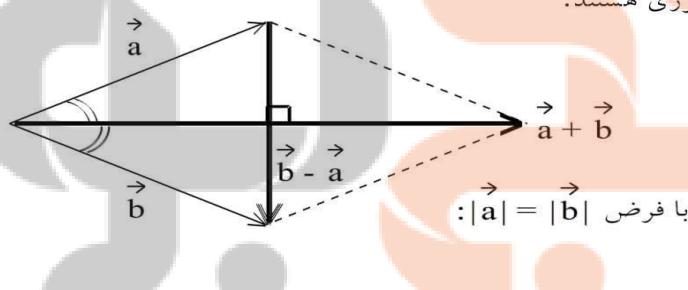
-۲۷- نکته: اندازه‌ی تفرقی دو بردار هماندازه با a که زاویه‌ی بین آنها 60° درجه است برابر a (هماندازه با بردارها) است.



$$R = 2a \sin \frac{\theta}{2}, \quad \theta = 60^\circ \Rightarrow R = 2a \times \frac{1}{2} = a$$

خواص جمع و تفرقی بردارهای هماندازه

-۲۸- با توجه به شکل زیر جمع بردارهای هماندازه در راستای نیمساز بردارها قرار می‌گیرد و جمع و تفرقی بردارهای هماندازه بر هم عمود هستند. زیرا متوازی‌الاضلاعی که بردارها با یکدیگر می‌سازند لوزی است و قطرهای لوزی بر هم عمود و نیمساز زاویه‌های لوزی هستند.



تلاشی در مسیر موفقیت

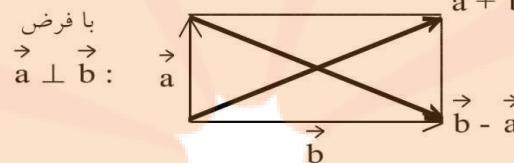
مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



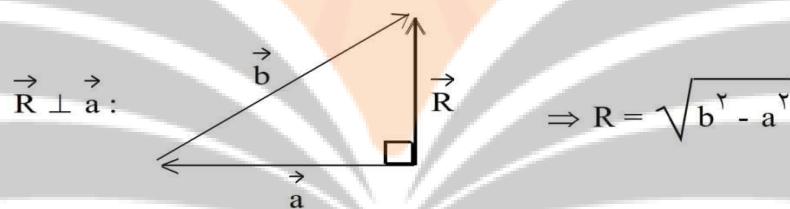
-۲۹

با توجه به شکل زیر جمع و تفریق بردارهای عمود بر هم می‌دهند مستطیل است و قطرهای مستطیل هم اندازه‌اند.



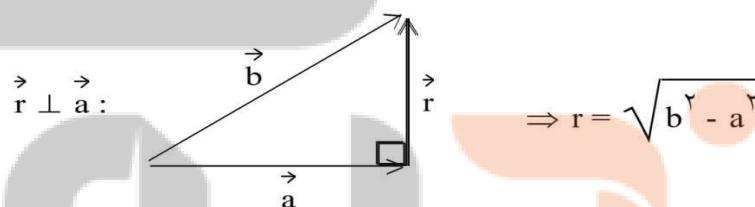
-۳۰

اگر برآیند دو بردار \vec{a} و \vec{b} را R فرض کنیم و R بر بردار \vec{a} عمود باشد، با توجه به شکل زیر داریم:



-۳۱

اگر تفریق دو بردار \vec{a} و \vec{b} را r فرض کنیم و r بر بردار \vec{a} عمود باشد، با توجه به شکل زیر داریم :



تلاشی در مسیر موفقیت

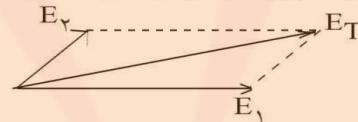
مبحث : درسنامه فصل اول فیزیک دهم ریاضی اندازه‌گیری

جزوه‌ی فیزیک - بخش بردار



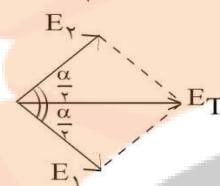
-۳۲

برآیند نیروها و میدان‌های الکتریکی



$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 E_2 \cos \alpha}$$

$$E_T = 2E_1 \cos \frac{\alpha}{2}$$



اگر بزرگی E_1 و E_2 مساوی نباشد، میدان الکتریکی برآیند نزدیک به میدان بزرگ‌تر می‌شود و اگر بزرگی E_1 و E_2 مساوی باشد، میدان الکتریکی برآیند نیمساز زاویه‌ی بین آنها می‌باشد.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \quad E_T = |E_1| + |E_2|$$

$$E_T = |E_2| - |E_1|$$

لذت‌بخشی در مسیر موفقیت

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 Www.ToranjBook.Net

 ToranjBook_Net

 ToranjBook_Net