

نکات مهم و امتحانی فصل ۱

- گاليله را می‌توان بنیانگذار روش نوین بررسی دستگاه‌های ساده به کمک «اندازه‌گیری‌های تجربی» و «تجزیه و تحلیل ریاضی» دانست .
- مفهوم‌های اساسی در فیزیک بر حسب اندازه‌گیری‌ها بیان می‌شوند و هدف هر نظریه فیزیکی بیان ارتباط نتیجه چند اندازه‌گیری به یکدیگر است .
- ارکان علم فیزیک ، یافتن ماهیت و طبیعت بنیادی دنیای پیرامون است .
- منظور از تجربه در فیزیک ، جمع‌آوری اطلاعاتی از رویداد یا موضوع مورد بررسی است و برای این کار معمولاً یک رشته اندازه‌گیری انجام می‌دهند .
- مجموعه‌ای از مدل‌ها و رابطه‌هایی که از طریق تجربه‌ها به دست می‌آیند ، یک نظریه (یا تئوری) را می‌سازند .
- فیزیکدانانی‌راکه بیشتر در زمینه طرح ریزی و انجام آزمایش و جمع‌آوری اطلاعات از طریق اندازه‌گیری پژوهش می‌کنند ، فیزیکدانان تجربی نامیده می‌شوند .
- فیزیکدانانی‌راکه با تجزیه و تحلیل داده‌های تجربی (مشاهده‌ها) نظریه می‌سازند، فیزیکدانان نظری یا نظریه پرداز می‌نامند .
- یک نظریه فیزیکی با داشتن ویژگی‌های زیر می‌تواند مورد تایید همگان باشد :
 - الف) با تمام یافته‌های تجربی و نظریه‌های معتبر قبلی سازگار باشد .
 - ب) نتایج آزمایشها با پیش بینی‌های ارایه شده در مورد آن نظریه سازگار باشد و تعداد بیشتری از پدیده‌ها را توجیه کند .
- آنچه را که بتوان اندازه‌گیری کرد ، کمیت می‌نامند ، مانند : طول - جرم - زمان - دما
- مقدار معینی از هر کمیت را ، یکای (واحد) آن کمیت می‌نامند .
- مقایسه بزرگی هر کمیت با یکای همان کمیت را اندازه‌گیری می‌نامند .
- ویژگی‌های یکای هر کمیت : الف) در شرایط فیزیکی تعیین شده تغییر نکند . ب) در دسترس باشد .
- کمیت اصلی : به کمیتی گفته می‌شود که بطور مستقل و مستقیماً تعریف می‌شود ، که یکای آنرا یکای اصلی می‌نامند . مانند : طول - جرم - زمان و . . .
- کمیت فرعی : به کمیتی گفته می‌شود که به کمک کمیت‌های اصلی و محاسبات تعریف می‌شوند . مانند : سرعت - شتاب - مساحت - حجم و . . .
- یکای مناسب برای کمیت‌های خیلی بزرگ و خیلی کوچک : با افزودن یک پیشوند در مقابل یکای مربوطه می‌توانیم یکاهای کوچکتر یا بزرگتر را تعریف کنیم . مانند: میلی متر و کیلومتر که میلی واحد کوچکتر و کیلو واحد بزرگتر از متر را بیان می‌کند .

پیشوند	مضرب	نماد	پیشوند	مضرب	نماد
دسی	10^{-1}	d	دکا	۱۰	da
ساتی	10^{-2}	c	هکتو	10^2	h
میلی	10^{-3}	m	کیلو	10^3	K
میکرو	10^{-6}	μ	مگا	10^6	M
نانو	10^{-9}	n	گیگا	10^9	G
پیکو	10^{-12}	p	ترا	10^{12}	T

از بر کردن جدول پیشوندها الزامی است.

روش تبدیل واحدها با استفاده از پیشوندها: رابطه مقابل روش پیشوند معلوم
 ساده‌ای برای تبدیل واحدها ارائه می‌دهد: $\frac{\text{پیشوند معلوم}}{\text{پیشوند مجهول}} = \text{عدد معلوم} = \text{عدد مجهول}$

مثال: جای خالی را با عدد مناسب پر کنید: $189 \text{ mm} = \dots \text{ Km}$

جواب: $x = 189 \frac{10^{-3}}{10^3} = 189 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 189 \times 10^{-6}$

مثال: ۱۴۵۸ کیلو گرم چند میکرو گرم است.

اگر واحدی پیشوند نداشته باشد، ضریب آن در رابطه فوق برابر یک است.

مثال: ۱۲۶۰ ثانیه چند میلی ثانیه است؟

مثال: جدول زیر را کامل کنید:

$2530 \mu \text{ m} =$	m
$750 \cdot \text{mg} =$	gr
$2385 \mu \text{ s} =$	ns
$1200 \text{ Km} =$	cm

مثال: الف) 123 Kg برابر $1/23 \times 10^4$ گرم است.

ب) $2/81 \text{ ms}$ برابر 2810 ثانیه است.

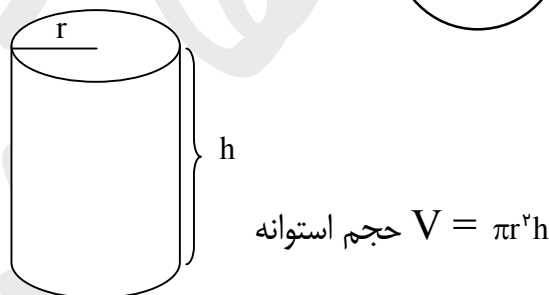
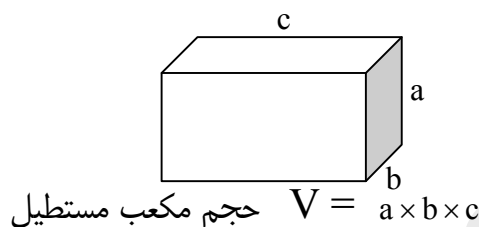
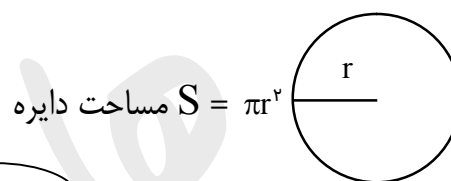
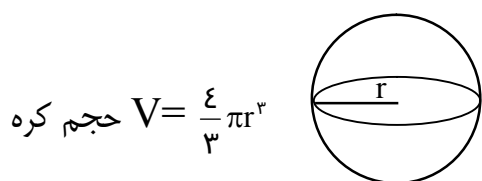
ج) 25 cm برابر $2/5 \times 10^{-3}$ متر است .

د) 2560 میکرو ثانیه برابر $2/56 \times 10^6$ ثانیه است .

📌: نماد علمی بیان یک عدد بصورتی است که فقط یک عدد پشت ممیز باشد و توان صحیحی از 10 ، که با مثالهای زیر یادآوری می‌شود .

$1243 = 1/243 \times 10^3$	$12/43 \times 10^{-2} = (1/243 \times 10^1) 10^{-2} = 1/243 \times 10^{-1}$
$0.1243 = 1/243 \times 10^{-2}$	$1243.0 \times 10^{-5} = (1/243 \times 10^5) \times 10^{-5} = 1/243$

یادآوری روابط هندسی :



📌: یکای کمیاتی که در محاسبات استفاده می‌شوند باید یکسان باشند، بطور مثال همگی باید بر حسب cm یا بر حسب m باشند.

📌: دستگاه بین المللی یکاها SI نامیده می‌شود، که این یکاها در مجموعه یکاها مورد توافق بین المللی است .

علامت	نام	کمیت	علامت	نام	کمیت
A	آمپر	شدت جریان الکتریکی	m	متر	طول
K	کلوین	دما	Kg	کیلو گرم	جرم
Mol	مول	مقدار ماده	s	ثانیه	زمان
cd	شمع	شدت روشنایی			

📌: بیشترین استفاده از کمیتهای بالا قسمت سمت راست جدول می‌باشد .

📌: در سیستم دیگری که CGS نامیده می‌شود، واحد طول بر حسب cm ، واحد جرم بر حسب g و واحد زمان بر حسب s در نظر گرفته می‌شود .

جدول تبدیل واحدهای طول :

یک بعدی	دو بعدی	سه بعدی
$1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm}$	$1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$	$1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
$10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm}$	$10^{-4} \text{ m}^2 = 1 \text{ cm}^2$	$10^{-6} \text{ m}^3 = 1 \text{ cm}^3$

مثال: حجم استوانه‌ای را برحسب m^3 و cm^3 محاسبه کنید که ، ارتفاع آن 0.5 m و شعاع قاعده آن 10 cm است . ($\pi = 3$)

مثال: طول یک مستطیل $1/2 \text{ m}$ و عرض آن 40 cm است ، مساحت آنرا برحسب m^2 و cm^2 محاسبه کنید .

دقت اندازه گیری: کمترین مقداری را که یک وسیله می‌تواند اندازه بگیرد ، دقت اندازه گیری آن وسیله می‌نامند .

خطای اندازه گیری: اختلاف بین مقدار اندازه گیری شده یک کمیّت و مقدار واقعی آن کمیّت را خطای اندازه گیری می‌نامند.

مثال: اگر خط کشی بر حسب mm مدرج شده ، اندازه گیری با آن بایستی با دقت mm بیان شود . به اندازه گیری‌های روبرو دقت کنید و موارد اشتباه را مشخص کنید :

$12/2 \text{ mm} - 12 \text{ mm} - 12 \text{ cm} - 12/0 \text{ cm} - 12/2 \text{ cm}$

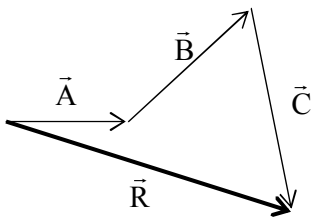
سوال: چگونه می‌توانید با یک ترازوی آشپزخانه ، که دقت آن 50 gf است جرم یک دانه‌ی لوبیا را اندازه بگیرید ؟

کمیت‌های نرده‌ای (عددی - اسکالر): به کمیت‌هایی گفته می‌شود که برای مشخص کردن آنها فقط یک عدد در یکای معین کافی است، به عبارت دیگر فقط مقدار دارند. مانند: دما - انرژی - جرم - زمان و ...

کمیت‌های برداری: به کمیت‌هایی گفته می‌شود که علاوه بر مقدار (بزرگی) جهت (راستا و سو) دارند و از قاعده جمع برداری پیروی می‌کنند. مانند: جابجایی - سرعت - شتاب - نیرو و ...

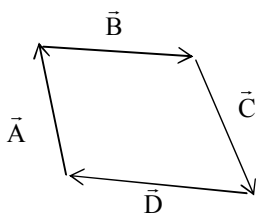
جمع برداری

بردارها ابزار و مفاهیم ریاضی هستند که می‌توان با حفظ جهت و مقدار آنها را در فضا یا صفحه جابجا کرد که اصطلاحاً به این عمل رسم بردار همسنگ نیز می‌گویند.



دو روش برای جمع برداری معرفی می‌شود:

روش ترسیم: در این روش تمامی بردارها بطور متوالی در پی هم رسم می‌شوند و ترتیب رسم آنها مهم نیست ولی مکان شروع رسم بردار بایستی نوک پیکان بردار ماقبل باشد، که در این صورت بردار برآیند برداری است که از شروع بردار اول به نوک پیکان بردار آخر رسم می‌شود.

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$$


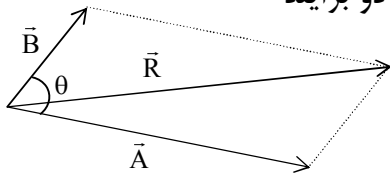
نکته: هرگاه مجموعه بردارهای همسنگ رسم شده یک چند ضلعی بسته

را تشکیل دهند برآیند آنها صفر است $\vec{R} = 0$ یا $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = 0$

و قرینه هر بردار برآیند بقیه بردارها است. مانند: $-\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$

روش متوازی الاضلاع: این روش فقط برای برآیند دو بردار بکار می‌رود ولی ارزش

محاسباتی زیادی دارد (برای برآیند بیش از دو بردار می‌توان آنها را دو به دو برآیند گرفت و یا برآیند هر دو بردار را با بردار بعدی برآیندگیری کرد)



شرح روش: دو بردار را از مبداء مشترک رسم می‌کنیم سپس با دو پاره خط متوازی الاضلاع می‌سازیم.

- θ زاویه‌ای است که در مبداء مشترک دو بردار تشکیل شده است.

- برآیند دو بردار قطری است که مبداء مشترک رسم می‌شود.

- برآیند دو بردار همیشه به بردار بزرگتر نزدیکتر است.

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} \Rightarrow R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

			حالات خاص: (برحسب تغییرات θ)
$\theta = 0$	\Rightarrow	$R = A + B$	بیشترین مقدار R ($\cos 0 = 1$)
$\theta = 180$	\Rightarrow	$R = A - B $	کمترین مقدار R ($\cos 180 = -1$)
$\theta = 90$	\Rightarrow	$R = \sqrt{A^2 + B^2}$	($\cos 90 = 0$)

🔔 اندازه برآیند دو بردار عمود بر هم با تفاضل دو بردار برابر است.

🔔 برای نشان دادن اندازه (طول بردار)، می‌توانیم علامت بردار را از بالای نماد برداریم، و یا آنرا داخل قدر مطلق قرار دهیم. A یا $|\vec{A}|$

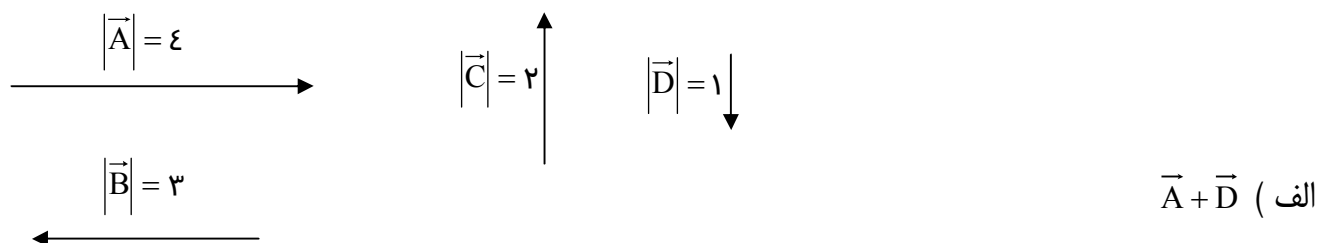
🔔 ضرب عدد در بردار: ضرب عدد در بردار، طول بردار را به نسبت عدد تغییر می‌دهد، اگر عددمنفی باشد جهت بردار را معکوس نیز می‌نماید.



🔔 جمع برداری خاصیت جابجایی دارد و تاثیری بر جواب نهایی ندارد. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$

تفاضل دو بردار: ساده‌ترین روش برای تفاضل دو بردار آنست که، جهت برداری را که علامت منفی پشت آن قرار گرفته را معکوس کنیم، و سپس از قاعده جمع برداری استفاده کنیم.

مثال: برآیند بردارهای زیر را با ترسیم نشان دهید و سپس طول آنها را محاسبه کنید:



ب) $\vec{B} - \vec{C}$

ج) $\vec{C} - 2\vec{D}$

د) $\vec{C} + 2\vec{D}$

ه) $\vec{A} + \vec{B} - \vec{D}$

و) $2\vec{C} + \vec{A}$

تمرینات دوره‌ای

۱ - جدول زیر را با نماد علمی کامل کنید :

$153/2 =$	$1500 \mu s =$	ms	$1840 \mu m =$	cm
$0.0015 \times 10^{-4} =$	$0.0028 Ms =$	ns	$750 Kg =$	Mg
$215/6 \times 10^{-5} =$	$528 dm =$	m	$200 Ms =$	μs
$0.00001 =$	$1/23 nm =$	cm	$12 gr =$	μg
$822/532 \times 10^7 =$	$1320 Pm =$	mm	$322/3 Gs =$	Ks
$0.00821 =$	$825 cm =$	μm	$728 ms =$	Ps

۲ - مربع را با نماد مناسب پر کنید :

الف) $12/83 \times 10^{-2} mg = 1/283 \times 10^{-4} \square g$

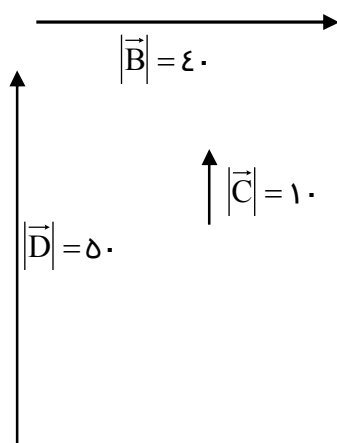
ب) $0.009 m^2 = 90 \square$

$$2873 \text{ km} = 2/873 \square \text{ m (ج)}$$

۳- شخصی ۷۵m به سمت شمال و سپس ۱۰۰m به سمت شرق حرکت می کند چند متر و در چه جهتی جابجا شده است؟

۴- شخصی ۸۰m به سمت جنوب و سپس ۶۰m به سمت غرب و در آخر ۲۰m به سمت شمال حرکت می کند چند متر و در چه جهتی جابجا شده است؟

۵- برآیند بردارهای زیر را از طریق ترسیم نشان دهید و سپس با روش محاسبه طول بردار برآیند را بدست آورید



$$\vec{A} - \vec{B} \quad (\text{a})$$

$$\vec{C} + \vec{B} \quad (\text{b})$$

$$\vec{B} - 3\vec{C} \quad (\text{c})$$

$$\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} \quad (\text{d})$$

۶- محاسبه کنید: $(\pi = 3)$

الف) مساحت دایره‌ای به شعاع ۵cm بر حسب m^2

ب) مساحت مستطیلی به طول 22m و عرض 1800cm بر حسب m^2 و cm^2 و mm^2

ج) مساحت واشری که قطر خارجی آن 5cm و قطر داخلی آن 2cm است بر حسب m^2

د) حجم کره‌ای به شعاع 3cm بر حسب m^3 و mm^3

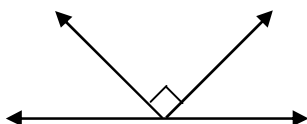
ه) حجم استوانه‌ای به شعاع قاعده 20cm و ارتفاع $1/4\text{m}$ بر حسب m^3 و cm^3

و) حجم مکعبی به اضلاع $0/2\text{m}$ و 80cm و 300mm بر حسب cm^3 و m^3

۷- آیا می‌توان حجم یک بطری نوشابه را با یک استکان اندازه‌گیری کرد؟ دقت اندازه‌گیری چقدر است؟

۸- آیا می‌توان با یک خط کش که تا 5cm مدرج شده ضخامت یک برگ از کتاب را اندازه‌گیری کرد؟ تعداد صفحات بر اندازه‌گیری چه تاثیری دارد؟

۹- روشی ساده برای اندازه‌گیری یک کمان (منحنی) بیان کنید.

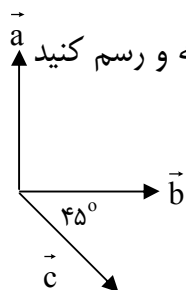


۱۰- برابری بردارها مقابل چقدر است؟ (طول همه بردارها برابر ۵ است)

۱۱- اگر بزرگی بردار a ، ۳ واحد و در جهت جنوب به شمال باشد، بزرگی و جهت بردارهای زیر را بدست آورید:

الف) $\vec{b} = -3\vec{a}$ ب) $\vec{b} + \vec{a}$

۱۲- وضعیت نسبی دو بردار با شرایط $\begin{cases} \vec{V}_1 + \vec{V}_r = \vec{V} \\ V_1 + V_r = V \end{cases}$ چگونه است؟



۱۳- در شکل مقابل اندازه سه بردار برابر است. با توجه به شکل بردار برآیند را محاسبه و رسم کنید

الف) $\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ ب) $\vec{R} = -\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$

۱۴- دانش آموزی با یک وسیله اندازه گیری با دقت 0.1mm قطر داخلی لوله‌ای را اندازه گرفته و نتیجه را $5/30\text{mm}$ اعلام می‌کند، آیا این نتیجه صحیح است؟ چرا؟

۱۵- برآیند دو بردار عمود برهم ۵ واحد و یکی از بردارها برابر ۴ واحد است، بردار دوم چند واحد است؟

۱۶- بزرگی بردار a برابر ۴ واحد و از شرق به غرب است. اندازه بردارهای داده شده و جهت آنها را مشخص کنید.

$$\vec{b} = -\frac{1}{3}\vec{a} \quad \text{الف} \quad \vec{c} = \vec{a} + \vec{b} \quad \text{ب}$$

۱۷- در چه صورت اندازه $\vec{b} + \vec{a}$ و $\vec{b} - \vec{a}$ برابر است؟ بایک شکل آنرا نشان دهید.

۱۸- اگر دو بردار \vec{a} و \vec{b} بر هم عمود باشند بردارهای $\vec{b} - \vec{a}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ چه تفاوت و چه شباهتی باهم دارند؟ بایک شکل آنرا نشان دهید.