

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**.info**

<https://konkur.info>

## فیزیک و اندازه گیری

ویژگی که بر اساس ارائه ی یک روش اندازه گیری مورد توافق همگان قابل اندازه گیری است کمیت نامیده می شود.

مقدار مشخصی از هر کمیت را یکا یا واحد اندازه گیری آن کمیت می گوییم.

برای آن که یکا ها یا واحد های یک کمیت یکی باشد و همچنین همه بتوانند در تبدیل به هم و سر این که کمیت ها برای همه قابل تعریف باشد برای هر کمیت یکا های مختلفی تعریف شده است.

یکای هر کمیت باید به گونه ای باشد ، که در شرایط فیزیک تغییر نکند و قابل دست رس باشد.

مثال: اینکه بگوییم یکاهای استاندارد باید قابلیت بازتولید داشته باشند منظور چیست؟

**پاسخ:** یعنی این که همیشه در دسترس باشند و در هر شرایطی بتوان دوباره مثل آن را تولید کرد.

مدل سازی را چگونه تعریف کنیم؟

فرایندی که طی آن یک پدیده فیزیکی آنقدر ساده و آرمانی شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم گردد.

اندازه گیری فرایندیست که به وسیله ی آن مشخص می شود که از یک ویژگی چه مقدار از آن در جسم یا پدیده مورد نظر وجود دارد..

در اندازه گیری هر کمیت لازم است که:

۱- یکای مناسب انتخاب کنیم

۲- یک وسیله ی مناسب انتخاب کنیم

۳- بین یکا و کمیت مقایسه انجام دهیم

اگر بخواهیم انواع کمیت را نام ببریم به دو دسته تقسیم می شود. (کمیت از منظر بیان)

الف: کمیت نرده ای فقط اندازه و مقدار دارند و جهات برای آنها تعریف نمی شود. مثلا وقتی به ما می گویند ۳ ثانیه گذشته است فقط عدد ۳ مهم است. هیچ وقت نمی گویند که سه ثانیه از شمال یا از جنوب گذشته است.!!! 😊

ب: کمیت برداری علاوه بر عدد اندازه، جهت هم اهمیت دارد. مثلا وقتی به ما میگویند که سه متر پارچه بریدیم. من از تون بپرسم از کدام طرف ۳ متر پارچه بریدین قطعا نمی خندین و مجبور هستین که برام توضیح بدین !!

کمیت های فیزیکی از منظر یکا به دو دسته ی اصلی و فرعی تقسیم می شوند.

\* کمیت های اصلی ۷ نوع هستن

نام کمیت	نماد	نام واحد	نماد واحد
طول	l	Meter متر	m
جرم	m	Kilogram کیلوگرم	kg
زمان	t	second ثانیه	s
شدت جریان	I	Ampere آمپر	A
دما	T	Kelvin کلونین	K
مقدار ماده	n	Mol مول	mol
شدت نور	$I_v$	Candela کاندلا	cd

حتما باید اسامی کمیت های

اصلی رو بلد باشیم. در

حقیقت ما بر مبنای کمیت

های اصلی کمیت های فرعی

تولید می کنیم. همچنین نماد

علمی کمیت های اصلی

بسیار مهم است.

برای اینکه اعداد خیلی کوچک و خیلی بزرگ را راحت بخوانیم. عدد را با یک رقم ممیز (کمتر از ده) نوشته تعداد رقمهای بعدی یا صفرهای قبلی را به صورت توان ده می نویسیم.

همچنین برای راحتی محاسبات و پرهیز از خطا در نوشتن و خواندن از نمادگذاری استفاده می شود.

دقت وسیله مدرج: دقت برابر کمینه درجه بندی آن ابزار و خطای آن مثبت و منفی نصف کمینه تقسیم بندی وسیله است.

دقت وسیله رقمی: برابر یک واحد از آخرین رقم از سمت راست و خطای آن مثبت و منفی دقت آن است.

\*دقت و خطای وسیله ی اندازه گیری با هم برابر است.

فرق کمیت و کیفیت چیست؟ کیفیت آن چه که نتوان اندازه گیری کرد مانند زیبایی و رنگ و .. ولی کمیت آن چیزی که بتوان اندازه گیری کرد مانند زمان و ارتفاع و ..

انواع تعریف قدیمی و جدید طول را بنویسید

**پاسخ:** تعریف قدیمی برابر  $10^7$  فاصله ی استوا تا قطب شمال و تعریف جدید مسافتی که نور در

مدت زمان  $\frac{1}{299792458}$  ثانیه در خلا طی می کند.

یک ثانیه در SI چگونه تعریف می شود؟

**پاسخ:** یک ثانیه  $\frac{1}{86400}$  میانگین روز خورشیدی تعریف می شود.

آهنگ و بازه ی زمانی را تعریف کنید.

**پاسخ:** مدت زمان شروع و پایان یک رویداد را یک بازه ی زمانی می گویند. تغییر هر کمیت نسبت

به زمان را معمولا آهنگ تغییر آن کمیت می گویند.

## تمرین

چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) اندازه گیری دقیق نقطه ی قوت دانش فیزیک است

ب) بنا بر آخرین توافق جهانی یک متر برابر فاصله ی میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله ای از جنس پلاتین - ایریدیوم وقتی میله در دمای صفر درجه ی سیلیسیوس قرار دارد.

ج) استاندارد کنونی زمان با دقت زیاد توسط ساعت های اتمی تعریف می شود.

د) اساس تجربه و آزمایش اندازه گیری است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

پاسخ: سوال جالبیه و میزان تسلط شما بر مباحث حفظی کتاب رو پوشش میده. اولاً طبق کتاب اصلاح نظریه های فیزیک نقطه ی قوت فیزیک است.

طبق آخرین توافق یک متر برابر میزان طی کردن پرتو نور در  $\frac{1}{299792458}$  ثانیه است لذا این مورد که سوال گفته صحیح نیست.

مورد ج و د در کتاب درسی موجود می باشند. لذا ۲ مورد صحیح است.

اگر در یک رابطه ی ریاضی فیزیک ، یک طرف بر حسب SI باشد باید طرف دیگر آن نیز بر حسب SI باشد. مثلاً در رابطه ی  $F = ma$  که شتاب بر حسب  $\frac{m}{s^2}$  و جرم بر حسب kg در نتیجه نیرو بر حسب نیوتون است.

نکته کاربردی: \* برای تبدیل کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه باید آن را بر ۳.۶ تقسیم کنیم.

## نمادگذاری علمی

هر عدد صحیحی را میتوان به صورت حاصلضرب عددی بین ۱ تا  $10^9$  و توان صحیحی از  $10$  نوشت. نماد علمی رو همیشه توضیحی گفت. فقط بدونید که یک عدد صحیح بین یک تا ده میشه با یه توانی صحیح از ده. حالا مثال ها رو نگاه کنید خواهید فهمید.

## تمرین

طول عمر متوسط انسان برابر  $2 \times 10^9$  ثانیه می باشد. اگر زمان بین دو ضربان قلب  $0.8$  ثانیه باشد، تعداد متوسط ضربان قلب انسان به صورت نماد علمی چه قدر است؟

**حل:** هر ضربان قلب  $0.8$  ثانیه طول میکشه. برای  $2 \times 10^9$  ثانیه تعداد ضربان قلب برابر است با:

$\frac{2 \times 10^9}{0.8} = 2.5 \times 10^9$  داستان اینه که دیگه مثل دبستانی ها شما همیشه دیگه اعداد طولانی به دست بیارین مثلا بدون نماد علمی جواب ما میشه  $2500000000$ . اما با نماد علمی که تعریفش میشه صفرها رو ببر توان ده و بقیه رو به صورت عدد صحیحی بین یک تا ده بنویس. حالا شاید بعضی ها بگن که ما میخواییم این عدد رو به صورت  $25 \times 10^8$  یا  $250 \times 10^7$  و یا اصلا  $0.25 \times 10^{10}$  بنویسیم. خدمت عزیزانی که اینو میگن باید عرض کنم که شما به تعریف نماد علمی دقت نکردین. یک عدد صحیح بین یک تا ده میشه با یه توانی صحیح از ده.

$25$  و  $250$  و  $0.25$  هیچ یک بین یک و ده نیستن. این تعریف ها رو که برای تفریح !!! نمی نویسن

خوب به تعریف ها دقت کنید!!!! پس جواب تمرینمون میشه  $2.5 \times 10^9$

**تمرین** (مشابه امتحان نهایی فیزیک خرداد ماه ۹۶)

عدد های زیر را به صورت نماد علمی بنویسید.

الف)  $0.0002004$       ب)  $250.45 \times 10^{10}$

**حل:** طبق تعریف داریم  $2.004 \times 10^{-4}$  و  $2.5045 \times 10^{12}$

برای آسون تر شدن کار ، بعضی از توان های ده رو براش اسم گذاشتن که حتما باید اسم با توانش رو حفظ باشید.

پیشوندهای بزرگ کننده			پیشوندهای کوچک کننده		
ضریب تبدیل	نماد	پیشوند	ضریب تبدیل	نماد	پیشوند
$10^1$	da	دکا	$10^{-1}$	d	دسی
$10^2$	h	هکتو	$10^{-2}$	c	سانتی
$10^3$	k	کیلو	$10^{-3}$	m	میلی
$10^6$	M	مگا	$10^{-6}$	$\mu$	میکرو
$10^9$	G	گیگا	$10^{-9}$	n	نانو
$10^{12}$	T	ترا	$10^{-12}$	p	پیکو

تست (آزمون ورودی تیزهوشان ۹۷)

$$\frac{1.771 \times 10^8 \mu m + 0.329 \times 10^{-4} Mm}{3 \text{ dam}}$$

حاصل عبارت مقابل کدام است؟

۲۱(۴)

۷۰۰(۳)

۷۰(۲)

۷(۱)

حل: برای حل این سوال ها به جای علامت اختصاری ، ضریب ریاضی آن را می نویسیم.

$$\frac{1.771 \times 10^8 \times 10^{-6} m + 0.329 \times 10^{-4} \times 10^6 m}{3 \times 10 m} = 7$$

\*تعدادی از یكاهای غیر SI مثل سیر و زرع و ... در كتاب درسی آورده شده كه چندان مهم برای امتحان پایانی و كنكور نیستند لذا خودتون اونا رو مطالعه كنید.

## تمرین

در فیزیک تغییر هر کمیتی را نسبت به زمان آهنگ تغییر آن کمیت می گویند. از شلنگ رو به رو آب با آهنگ  $125 \text{ cm}^3$  بر ثانیه خارج می شود. این آهنگ به روش تبدیل زنجیری بر حسب یکای لیتر بر دقیقه بنویسید.

**حل:** اولاً باید حفظ باشید هم برای فیزیک و هم برای شیمی که هر لیتر

معادل  $1000$  سانتی متر مکعب است.  $1 \text{ lit} = 1000 \text{ cm}^3$

دوما این که روش حل زنجیری رو هم توی شیمی به صورت مفصل خواهید خورد. روش به این صورته که ضرائب در کسرها به صورت ضریب



تبدیل، کمیت های مشابه حذف می شوند. به حل این سوال دقت کنید.

$$\text{برای این ضریب داریم: } 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

همون طور که می بینید یکاهای مشابه به صورت زنجیر در بالا و پایین

کسرها با هم حذف و ساده میشن. به این روش توی شیمی ضریب تبدیل

$$125 \frac{\text{cm}^3}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{60 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ min}}$$

میگن. حالا چیزهایی که از کسرها میمونه و ساده نمیشه رو می نویسیم. همون ها میشن جواب مسالمون.

$$\frac{125 \times 60}{1000} \frac{\text{L}}{\text{min}} = 7,5 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

## دقت و خطا

دقیق بودن یک اندازه گیری به عوامل زیر بستگی دارد:

الف) مهارت شخص آزمایش کننده

ب) دقت وسیله ی اندازه گیری

ج) تعداد دفعات اندازه گیری



## دقت وسیله ی اندازه گیری

به طور کلی ریز ترین و حداقل مقداری که توسط یک وسیله ی اندازه گیری میشه به صورت دقیق اندازه گرفت دقت اندازه گیری می گویند.

برای ابزار های مندرج دقت اندازه گیری برابر کمینه ی درجه بندی آن ابزار است.

در خط کش زیر چون یک ابزار مندرج بندی دقت اندازه گیری برابر ۱ میلیمتر است زیرا این خط کش می تواند یک میلیمتر را دقیق اندازه گیری کند.



\*هر ابزاری که توسط بشر ساخته می شود هر چند جزیی اما دارای خطا می باشد. خطای اندازه گیری را به صورت قراردادی این گونه محاسبه می کنند.

# برای تمامی ابزار های مندرج:  $\text{میزان خطا} = \pm \frac{\text{دقت}}{۲}$

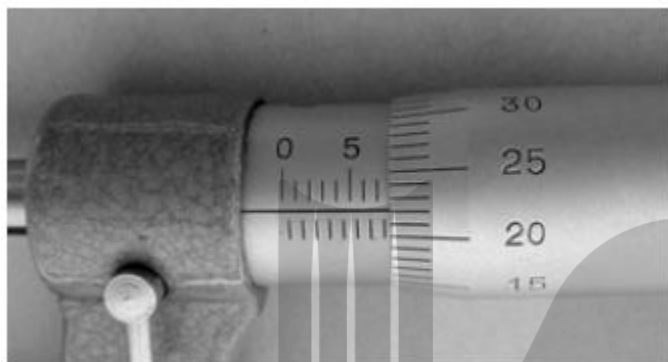
مثبت و منفی نصف کمینه ی تقسیم بندی مقیاس آن ابزار است.

# برای ابزار دیجیتال:  $\text{دقت} = \pm \text{میزان خطا}$

\*اگر یک آزمایش را چند بار تکرار کنیم و داده های متفاوتی به دست آیند میانگین این داده ها را به شرطی که اختلاف آنها زیاد نباشد به عنوان سنجش و نتیجه ی نهایی قرار می دهیم.

## تست

مطابق شکل مقابل قصد داریم به وسیله ی ریز سنجی با کمینه ی تقسیم بندی ۰.۰۱ میلی متر، ضخامت جسمی را اندازه گیری کنیم. نتیجه ی این اندازه گیری در کدام گزینه درست گزارش شده است؟



(۱)  $7/220\text{mm} \pm 0/005\text{mm}$

(۲)  $7/720\text{mm} \pm 0/005\text{mm}$

(۳)  $7/720\text{mm} \pm 0/01\text{mm}$

(۴)  $7/72\text{mm} \pm 0/005\text{mm}$

حل:

قسمت صحیح عددی که کولیس در این سؤال نشان می‌دهد برابر با  $3/1\text{cm}$  یا  $31\text{mm}$  می‌باشد. با توجه به این که چهارمین خط از خط‌های خطکش متحرک بر خط‌های خطکش ثابت منطبق شده است و با توجه به این که دقت آن  $0/1\text{mm}$  است. قسمت اعشاری برابر با  $4 \times 0/1 = 0/4\text{mm}$  است، بنابراین طول قطر موردنظر برابر است با:

$31/4\text{mm}$

$31/40\text{mm} \pm 0/05\text{mm}$

برای گزارش این اندازه‌گیری با توجه به نکات گفته شده می‌توان نوشت:

## چگالی

جرم یکای حجم یک ماده یا به عبارت دیگر نسبت جرم به حجم یک ماده را چگالی آن ماده می گویند.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

در یکای چگالی در SI برابر  $\frac{kg}{m^3}$  است. همچنین میتوان از یکاهای  $\frac{g}{cm^3}$  و  $\frac{g}{Lit}$  نیز استفاده می شود که حتما باید تبدیل آنها را به همدیگر یاد بگیریم.

هر چه فاصله ی مولکول ها یک جسم کمتر باشد چگالی آن بیشتر است.

مقدار ماده ی تشکیل دهنده ی یک جسم را چگالی می گویند.

\*با مراجعه به کتاب های ریاضی و هندسه حجم های مخروط و مکعب و کره و ... را به خاطر بسپاریم.

\*نکات امتحانی و کنکوری جالبی درمورد چگالی وجود دارد که در تمرین های زیر قدم به قدم به طور کاربردی در سوال با آنها آشنا می شویم.

**تمرین ۱:** ظرفی از مایعی به چگالی ۱.۲ گرم بر سانتی متر مکعب به طور کامل پر شده است. اگر قطعه ای فلزی به وزن ۱ نیوتن و چگالی  $10 \frac{g}{cm^3}$  را به آرامی داخل مایع به طور کامل فرو می بریم. چند گرم از مایع درون ظرف به بیرون می ریزد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

**حل:** نکته و سوالی که همیشه مطرح میشه اینه که ما چه بوری مهم یک شکل نامتقارن که ابعادش برای ما نامشخص است به دست بیاریم!!! داستان برمیکرده به داستان ارشمیدرس. داستان طولانی داره اما ارشمیدرس برای اولین بار تونست یه شکل نامتقارن رو توی یه استخر پر از آب اندازه. بعد به همان میزان مهم جسم ، آب از استخر ریفت بیرون. بعد ارشمیدرس آب رو هم کرد و مهم آب رو به راحتی اندازه گرفت و اون رو معادل مهم جسم مورد نظر قرار داد. این نکته ی به ظاهر ساده بارها مر نظر طراحان سوال کنکور و امتحانی بوده .

ابتدا حجم قطعه ی فلز رو به دست میاریم:

$$W = mg \Rightarrow 1 = m \times 10 \Rightarrow m = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

حجم مایع ریخته شده با حجم جسم یکسان است.

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 10 = \frac{100}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 10 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{آب ریخته}}$$

با توجه به فرمول چگالی جرم مایع برابر است با:

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 1.2 \times 10 = 12 \text{ g}$$

## تمرین ۲

شعاع سطح مقطع استوانه ای توپر برابر با شعاع کره ای توپر و ارتفاع استوانه برابر با قطر کره می باشد. اگر جرم کره نصف جرم استوانه باشد، چگالی استوانه چند برابر چگالی کره است؟

$$\frac{2}{4}(14)$$

$$\frac{4}{3}(13)$$

$$\frac{1}{3}(12)$$

$$\frac{1}{6}(1)$$








**حل:** اینجا میزان تسلط شما بر فرمول حجم های شکل های خاص و مقارنت رو محک میزنه.!!!!!!

می دانیم حجم استوانه برابر با  $V = \pi r^2 h$  و حجم کره برابر با  $V' = \frac{4}{3} \pi r'^3$

می باشد بنابراین، با استفاده از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  می توان نوشت،

$$\frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{m_{\text{استوانه}}}{m_{\text{کره}}} \times \frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{استوانه}}} \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{m}{m'} \times \frac{\frac{4}{3} \pi r'^3}{\pi r^2 h}$$

$$\frac{m' = \frac{1}{2} m}{r = r', h = 2r'} \rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{m}{\frac{1}{2} m} \times \frac{\frac{4}{3} \times r^3}{r^2 \times 2r} \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{4}{3}$$

	مکعب	$V = a^3$
	مکعب مستطیل	$V = a b c$
	استوانه	$V = b h = \pi r^2 h$
	هرم	$V = (1/3) b h$
	مخروط	$V = (1/3) b h = (1/3) \pi r^2 h$
	کره	$V = (4/3) \pi r^3$
	کره بیضوی	$V = (4/3) \pi r_1 r_2 r_3$

\*نکته ی کنکوری: تکرار حل کردن انواع تیپ سوال های کنکور باعث ایجاد ورزش ذهنی در مغز شما میشه که قدرت تحلیلتون رو بالا

میبره. این باعث میشه که اگه تیبی جدید از تست بیاد اونایی که بیشتر سوال جور و جور تحلیل کردن بهتر میتونن جواب بدن.

### تمرین ۳

یک طلا فروش به جای فروش طلای خالص، در آن نیز به صورت مخفیانه از نقره استفاده می کند. یکی از قطعات به فروش رسیده دارای حجم ۵ سانتی متر مکعب و چگالی  $\frac{13.6}{\text{cm}^3} \text{g}$  است. آیا این قطعه طلای خالص است؟ و اگر نیست جرم نقره ی به کار رفته چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب  $\frac{10}{\text{cm}^3} \text{g}$  و  $\frac{19}{\text{cm}^3} \text{g}$  است)

- (۱) خیر، صفر (۲) بله، ۶۸ (۳) بله، ۳۰ (۴) بله، ۱۰

**حل:** اگر دو یا چند مایع (یا فلزهای مایع) را با هم مخلوط کنیم، مخلوط (آلیاژی) جدیدی با چگالی جدید حاصل می شود. مثلاً ما در طلا فروشی اگر طلا و نقره رو داغ کنیم و در قالبی بریزیم آلیاژی به دست می آید که چگالی متفاوتی به دست می آید که از فرمول زیر مناسبه می شود.

\*اگر ما چند ماده را با هم مخلوط کنیم، چگالی حاصل به این صورت به دست می آید.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

با استفاده از رابطه ی بالا داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{v_{\text{نقره}} + v_{\text{طلا}}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{نقره}} V_{\text{نقره}} + \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}}}{v_{\text{نقره}} + v_{\text{طلا}}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{Au}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$13.6 = \frac{19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}}}{5}$$

$$19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68 \text{ cm}^3$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم، مقادیر  $V_{\text{Au}}$  و  $V_{\text{Ag}}$  بدست می آید.

$$\begin{cases} 19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68 \\ V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68 \\ 19V_{\text{Au}} + 19V_{\text{Ag}} = 95 \end{cases}$$

$$9V_{\text{Ag}} = 27 \Rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 \text{ cm}^3, V_{\text{Au}} = 2 \text{ cm}^3$$

خواسته مسئله، محاسبه جرم نقره به کار رفته است، پس طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Ag}}} \rightarrow 10 = \frac{m_{\text{Ag}}}{3}$$

$$m_{\text{Ag}} = 10 \times 3 = 30 \text{ g}$$

## تمرین ۴

مخلوطی از سه نوع مایع با چگالی‌های  $\rho_1$ ،  $\rho_2$  و  $\rho_3$  ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد از حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_1$  و ۵۰ درصد از حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_2$  و بقیه آن از مایعی با چگالی  $\rho_3$  ساخته شده باشد، چگالی مخلوط برابر کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{l} \frac{\rho_1 + 2\rho_2 + \rho_3}{4} \quad (2) \\ \frac{\rho_1 + 2\rho_2 + \rho_3}{5} \quad (4) \end{array} \qquad \begin{array}{l} \frac{2\rho_1 + \rho_2 + 2\rho_3}{5} \quad (1) \\ \frac{2\rho_1 + \rho_2 + 2\rho_3}{4} \quad (3) \end{array}$$

**حل:** این تیپ سوال ها هم برای کنکور مطرح می شوند. چیزی که لازمه بدونید اینه که تمام سوال های چگالی از تعریف فور فرمول چگالی حل می شوند. به مراحل حل این سوال خوب دقت کنید.

مرحله ی اول استفاده از تعریف

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

جایگزاری و پارامتر های سوال

$$\begin{array}{l} \frac{V_1 + V_2 + V_3 = V}{V_1 + V_2 + V_3 = V} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 \left(\frac{1}{4}V\right) + \rho_2 \left(\frac{1}{2}V\right) + \rho_3 \left(\frac{1}{4}V\right)}{V} \\ = \frac{\rho_1}{4} + \frac{\rho_2}{2} + \frac{\rho_3}{4} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2 + \rho_3}{4} \end{array}$$

## تمرین

\*\*\* تجربه نشون داده که جواب نهایی در امتحان های نهایی کشوری و استانی یعنی کشتک!!!! 😊  
تمرین هایی که سوال امتحان نهایی هستن رو بر اساس توضیح گام به گام و همچنین جواب ها و روش نمره دهی رو هم بر اساس پاسفنامه ی آموزش و پرورش میزاریم که امتحان نهایی رو بتونید عادت کنید به پاسخ کامل نوشتن.

کره ای مسی به شعاع ۲۰ سانتی متر دارای حفره ای به حجم  $2000 \text{ cm}^3$  است. اگر جرم کره ۳ کیلو گرم باشد

$$\text{چگالی مس چند } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ است؟ } \pi = 3$$

پاسخ:

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{واقعی}} + V_{\text{حفره}}$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 20^3 = 32000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = 32000 - 2000 = 30000 \text{ cm}^3$$

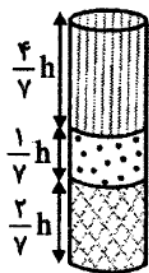
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3000}{30000} = 0.1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۰/۲۵

۰/۵

به ازای ننوشتن هر دو تا فرمول ۰.۲۵ از نمره کم می شود به شرطی که جواب درست باشد. از یک فرمول اگر نوشته نشود صرف نظر شود.

تمرین



در ظرفی استوانه‌ای شکل سه مایع مخلوط نشدنی که چگالی آنها  $\frac{1}{4} \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ ،  $\frac{1}{7} \frac{\text{kg}}{\text{L}}$  و  $\frac{1}{9} \frac{\text{kg}}{\text{L}}$  است، مطابق شکل قرار دارند. مایع‌ها را با یکدیگر طوری مخلوط می‌کنیم که کاهش

حجمی در آن رخ ندهد. چگالی مخلوط حاصل چند کیلوگرم بر لیتر است؟

۰/۹ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

**حل:** سال هاست که کنکوری‌ها این سوال رو می‌پرسن که ما در کوروم یک از آزمون‌های آزمایشی شرکت کنیم؟! سنبل کاج کانون گزینه‌ی دو و ...!!! واقعیت امر اینه که نمیتونم بگم فوشبفتانه یا بردفتانه اما سوال‌های کنکور هرود ده ساله بسیار بالا تر از سطح کتاب‌های درسی مطرح می‌شوند و بریرا کسی بگه برون کمک هیچ آزمون آزمایشی به رشته‌ی تاپی رسیدن تقریباً میتونیم بگیریم ادعای کنی بوره، رقابت شریر هم به این موضوع دامن زده... ببینید بچه‌ها هر آزمون شرکت میکنید مهم نیست چون به هر حال اون آزمون هم شما رو سنبل میکنه با بقیه و هم شرایط و وضعیت شما رو بهتر براتون روشن میکنه. اما واقعیت اینه کیفیت و سبک هر موسسه متفاوته و از هر کوروم میشه چیزهایی یاد گرفت. پیشنهاد من اینه یکی از موسسه‌ها رو انتخاب کنید و روی آزمون‌های اون متمرکز بشین اما در طی این مسیر هتما هر از گاهی هم سوال‌های بقیه‌ی آزمون‌ها رو دانلود کنید و بهشون نگاه بندازین. در نهایت این سعی و تلاش شماست که تعیین میکنه شما به کجا فواید رسید.

هر چه چگالی یک مایع بیشتر باشد بیشتر فرو رفته و پایین تر قرار میگیرد. سوالی که در کتاب درسی مطرح شده اینه که چرا کشتی‌ها غرق نمیشن در حالی که هزاران تن آهن روی آب شناورده... جواب اینه در کشتی

علاوه بر آهن فضاها و هوای خالی زیادی در کشتی وجود دارد که مجموع اینها باعث میشه که چگالی کشتی از آهن کمتر بشه .

هر چه چگالی مایع بیش تر باشد در سطحی پایین تر قرار می گیرد. پس چگالی مایع، از پایین به بالا به ترتیب  $2/1$ ،  $1/4$  و  $0/7$  کیلوگرم بر لیتر خواهد بود. از آنجا که به ترتیب  $2/7$ ،  $1/7$  و  $4/7$  از حجم کل از این مایع، تشکیل شده است و کاهش حجم نداریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{0/7 \times \left(\frac{4}{7} X\right) + 1/4 \left(\frac{1}{7} X\right) + 2/1 \left(\frac{2}{7} X\right)}{X} = 0/4 + 0/2 + 0/6 = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

تمرین

آزمایشی را طراحی و شرح دهید که بتواند چگالی یک چنگال را اندازه گیری کند.

حل:

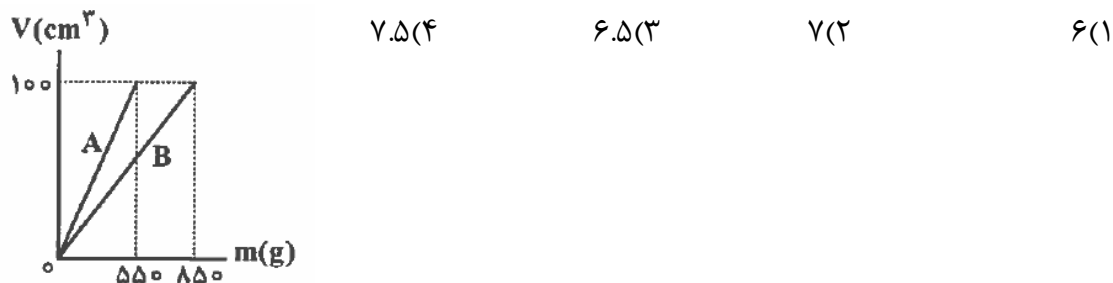
وسایل مورد نیاز : ترازو ، استوانه مدرج با اندازه مناسب ، مقداری آب

شرح آزمایش: ابتدا چنگال را روی ترازو قرار داده و جرم آن را یادداشت می کنیم سپس مقداری آب داخل استوانه مدرج ریخته و حجم اولیه آن را ثبت میکنیم و سپس چنگال را داخل آن می اندازیم و حجم آب جابه جا می شود و حجم ثانویه را یادداشت میکنیم و اختلاف عدد حجم اولیه آب و حجم ثانویه را بدست می آوریم بدین ترتیب حجم چنگال بدست می آید ( توجه کنید مقدار آب اولیه به گونه ای باشد که اولاً چنگال تماماً داخل آن قرار گیرد و به علاوه پس از قرار دادن چنگال داخل آن اب از استوانه مدرج بیرون نریزد.)

نتیجه : به کمک فرمول چگالی  $\rho = \frac{m}{V}$  و عدد جرم و حجم بدست آمده در مراحل بالا ، می توان چگالی چنگال را بدست آورد.

تمرین

در شکل زیر نمودار حجم بر حسب جرم دو فلز A و B نشان داده شده است. اگر با حجم مساوی از این دو فلز آلیاژ بسازیم ، چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ (در عمل آلیاژ تغییر حجم ایجاد نمی کرد)





حل:

با توجه به تعریف آلیاژ که توضیح دادیم و با توجه به این که در سوال تغییر حجم اضافی نداریم خواهیم داشت

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \left( \frac{550 + 850}{200} \right) \frac{g}{cm^3} = \gamma \frac{g}{cm^3} :$$

۱- سه مورد از عوامل موثر در دقت اندازه گیری را شرح دهید.

۲- ده پیکومتر چند دسی متر است؟  $10^{-11}$

۳- مقداری یخ ذوب شده و حجم آن  $10 \text{ cm}^3$  کاهش می یابد. جرم اولیه ی یخ چند گرم بوده است؟ (چگالی یخ  $0.9$  و چگالی آب  $1$  گرم بر سانتی متر مکعب است) (قلمچی) (جواب گزینه ی ۱)

۱۰۰۰(د)

۱۰(ج)

۱۰۰(ب)

۹۰(الف)

۴- در اثر مخلوط کردن آب با یک محلول شیمیایی ، جرم مخلوط  $300$  گرم و حجم آن  $250 \text{ cm}^3$  می شود. اگر چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  و چگالی محلول شیمیایی  $1.5 \frac{g}{cm^3}$  باشد ، حجم آب درون مخلوط چند سانتی متر مکعب است؟ (قلمچی) (گزینه ی ۱)

۵۰(۴)

۱۲۵(۳)

۱۰۰(۲)

۱۵۰(۱)

۵- ۴۹۰ سال قبل از میلاد در یونان یک دهنده ی آتنی برای رساندن خبر پیروزی یونانیان بر سپاه ایران ، از ماراتون تا آتن را دوید و در این مسیر سرعتش در حدود ۲۳ راید بر ساعت بود.سرعت این دهنده چند متر بر ثانیه و چند کیلومتر بر ساعت است؟

(یک راید معادل با ۴ استادیوم و یک استادیوم معادل با ۶ پلترن و هر پلترن معادل با ۳۰/۸ متر است)



بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**.info**

<https://konkur.info>