بسمه تعالی

جزوه کمک آموزشی

فیزیک ۱

مناسب دانش آموزان دهم رشته ریاضی و تجربی

فصل اول – فیزیک و اندازه گیری

محتوای جزوه:

ارائه و آموزش مطالب کتاب به زبان ساده و پاسخگویی تمامی مسائل و سوالات درسی

تهیه شده توسط :

امین گرمرودی – دبیر فیزیک (کارشناس ارشد فیزیک ذرات بنیادی)

(نسخه ۱)

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

فیزیک: یکی از بنیادی ترین دانش ها و شالوده ی تمامی مهندسی ها و فناوری هایی است که به طور مستقیم و غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارند.

علم فیزیک: به مطالعه و توصیف و توضیح پدیده های گوناگون طبعیت می پردازد.

توجه! فیزیک علمی تجربی است ، یعنی باید به صورت عملی به تجربه و آزمایش پدیده ها پرداخت.

توجه! برای توصیف پدیده های فیزیکی اغلب از قانون ، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می شود.

توجه! مدل ها و نظریه های فیزیکی همواره معتبر نیستند و ممکن است نقض یا تغییر یابند.

قانون فیزیک: رابطه بین برخی از کمیت های فیزیکی را توصیف می کند که در دامنه وسیعی از پدیده های گوناگون طبیعت معتبر است. (مانند قانون نیوتون)

اصل فیزیک: برای توصیف دامنه محدودتری از پدیده های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند اغلب از اصطلاح اصل استفاده می شود . (مانند اصل پاسکال)

مدل سازی در فیزیک: مدل سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آنقدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

مثال: به طور مثال وقتی یک توپ در حال پرواز در هوا را بررسی می کنیم عوامل مختلفی روی توپ اثر می گذارند: مثلا توپ به طور کامل گرد نیست ، زبری و پستی و بلندی در سطح اش وجود دارد ، مستقیم حرکت نمی کند و هنگام پرتاب به دور خود می چرخد ، مقاومت هوا به توپ وارد می شود و همچنین هنگام بالا رفتن مقدار جاذبه کم می شود و ....

اگر بخواهیم تمامی این موارد را هنگام مطالعه پرتاب توپ بررسی کنیم دچار پیچیدگی های فراوانی در مسئله خواهیم شد ، پس برای راحتی حل مسئله از برخی عوامل که تاثیر چندانی روی مسئله ندارند چشم پوشی می کنیم. (به شکل زیر توجه کنید)

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

توجه! هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی باید اثر های جزئی را نادیده بگیریم نه اثر های مهم و تعیین کننده را .

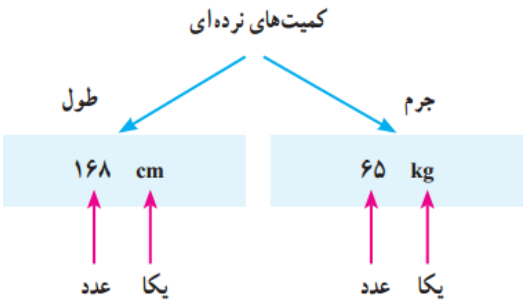
اندازه گیری و کمیت های فیزیکی:

کمیت فیزیکی : در علم فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت کمیت فیزیکی می گویند. مانند طول ، زمان ، تندی ، نیرو و ....

انواع کمیت های فیزیکی : به دو نوع کلی ۱.کمیت نرده ای (اسکالر) ۲. کمیت برداری ، تقسیم می شود.

کمیت نرده ای : برای بیان برخی کمیت ها تنها به یک عدد و یکای مناسب نیاز داریم ، که به آن کمیت نرد ه ای می گویند.

مثال : کمیت جرم = ٦٥kg ، کمیت طول : ١٦٨cm



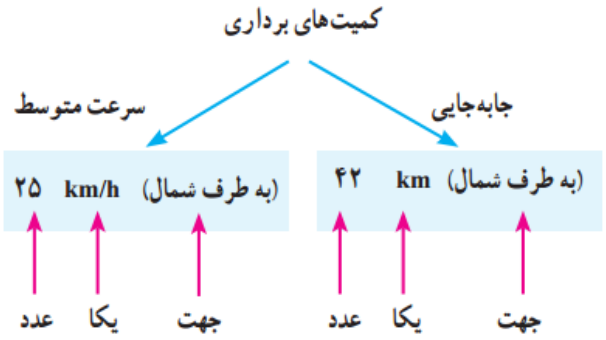
کمیت برداری : کمیتی است که علاوه بر عدد و یکای مناسب برای مشخص کردن آن به جهت نیز نیاز داریم.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال: به عنوان مثال کمیت جابجایی یک کمیت برداری است، اگر به شما بگویند دانش آموزی ٤ متر جابجا شده است نمی توانید به طور دقیق مکان کنونی او را مشخص کنید پس باید جهت جابجایی نیز اعلام شود.

به این صورت : دانش آموزی ٤ متر در جهت چپ جابجا شده است.

پس کمیت هایی مانند جابجایی که به جهت نیاز دارند کمیت های برداری هستند.



توجه! برای نوشتن کمیت های برداری از علامت پیکان روی کمیت استفاده می کنیم ، به این صورت : $\vec{F}$

اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها:

یکا: واحد شمارش هر کمیت را یکا میگویند، مثلا یکاهای شمارش طول : متر ، سانتی متر ، کیلومتر و ... است . یکاهای شمارش زمان : ثانیه ، ساعت، دقیقه ، روز ، سال و ... است.

توجه! برای اندازه گیری درست و قابل اطمینان به یکاهایی نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان های مختلف باشند.

به طور مثال : اگر یکای طول را به اندازه کف دستمان در نظر بگیریم این یکا ممکن است با گذشت زمان تغییر کند و همچنین کف دستمان را نمیتوان در همه جای دنیا به عنوان یکای طول استفاده کنند.

دستگاه متریک(دستگاه بین المللی یکاها SI) : دانشمندان برای یکپارچگی و هماهنگی در سراسر دنیا از یکاهای مشخصی برای کمیت های فیزیکی استفاده می کنند ، به این مجموعه ، یکاهای SI می گویند . (ما نیز در فیزیک برای محاسبه پدیده ها از یکاهای بین المللی SI استفاده خواهیم کرد.)

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

کمیت و یکاهای اصلی : در سال ۱۹۷۱ دانشمندان در مجمعی هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کردند و یکاهای آن ها را یکای اصلی نامیدند.

جدول ۱ــ۱ کمیت‌های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

یکاهای فرعی : سایر یکاهایی که بر اساس یکاهای اصلی تعریف و معرفی می شوند را یکاهای فرعی می گویند. در جدول زیر برخی از یکاهای فرعی نشان داده شده اند:

جدول ۱ــ۲ چند مثال از یکاهای فرعی که در فصل‌های این کتاب استفاده شده‌اند

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
نیرو	نیوتون (N)	$kg\ m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	$kg\ m^2/s^2$
توان	وات (W)	$kg\ m^2/s^3$
گرمای ویژه	J/kg K	$m^2/s^2\ K$

تبدیل یکاها: اغلب در حل مسئله های فیزیک، لازم است یکای کمیتی را تغییر دهیم. برای مثال، ممکن است لازم باشد کیلوگرم (kg) را به میکروگرم (μg)، یا متر بر ثانیه (m/s) را به کیلومتر بر ساعت (km/h) تبدیل کنیم. این کار با روش تبدیل زنجیره ای انجام می شود.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تبدیل زنجیره ای: در تبدیل زنجیره ای از یک ضریب تبدیل که یک کسر می باشد برای تبدیل یکای موجود به یکای مورد نظرمان استفاده می کنیم.

به طور مثال برای تبدیل یکای متر به سانتی متر و یا برعکس از ضرایب تبدیل زیر استفاده می کنیم.

$\frac{۱m}{۱۰۰cm}$ برای تبدیل یکای سانتی متر به متر استفاده می شود.

$\frac{۱۰۰cm}{۱m}$ برای تبدیل یکای متر به سانتی متر استفاده می شود.

توجه! در ضرایب تبدیل چون صورت و مخرج کسر با هم مساوی هستند پس کسر برابر ۱ می باشد و هنگام استفاده از این ضرایب مقدار کمیت تغییر نمی کند و فقط یکای کمیت عوض می شود.

مثال: میخواهیم مقدار ۸۵cm را بر حسب متر بنویسیم(به متر تبدیل کنیم).

$$۸۵cm = (۸۵cm)(۱) = (۸۵\cancel{cm})(\frac{۱m}{۱۰۰\cancel{cm}}) = ۰/۸۵m$$

ضریب تبدیل

توجه! دقت کنید هنگام نوشتن ضریب تبدیل سانتی متر به متر در بالای کسر عدد یک متر را نوشتیم و مقدار مساوی با آن را برحسب سانتی متر در زیر کسر نوشتیم به این صورت سانتی متر با سانتی متر عدد مورد نظر ساده شده و جواب بر حسب متر بدست می آید . **به یاد داشته باشید** ضریب تبدیل را باید طوری بنویسیم که یکای قبلی ساده شود و یکای جدید باقی بماند.

مثال دوم: میدانیم که km/h و m/s از یکاهای تندی و سرعت می باشند.

حال می خواهیم مقدار ۳۶km/h (۳۶ کیلومتر بر ساعت) را برحسب m/s (متر بر ثانیه) بنویسیم. باید توجه داشته باشیم که در km/h دو یکا وجود دارد که باید تبدیل شوند . اولی km کیلومتر است که باید به m متر تبدیل شود ، و دیگری h ساعت است که باید به s ثانیه تبدیل شود.

پس برای تبدیل کیلومتر بر ساعت km/h به متر بر ثانیه m/s باید از دو ضریب تبدیل به صورت زیر استفاده کنیم:

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$۳۶\text{km/h} = \left(۳۶\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)(۱)(۱) = \left(۳۶\frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}}\right)\left(\frac{۱\cancel{\text{h}}}{۳۶۰۰\text{s}}\right)\left(\frac{۱۰۰۰\text{m}}{۱\cancel{\text{km}}}\right) = ۱۰\text{m/s}$$

مشاهده می کنید ضرایب تبدیل را طوری نوشتیم که یکای قبلی حذف شود.

سازگاری یکاها: برای حل صحیح مسائل همواره دقت کنیم تا یکاها را برحسب یکاهای SI بنویسیم، زیرا اگر در هنگام حل مسائل یکاها برحسب SI نباشند جواب معادله ناصحیح خواهد بود.

به طور مثال هنگام محاسبه نیرو چون جرم را بر حسب کیلوگرم و شتاب را برحسب متر بر مجذور ثانیه نوشتیم می توانیم جواب را بر حسب نیوتون بنویسیم. و مثلا اگر به جای کیلوگرم از گرم استفاده می کردیم جواب بر حسب نیوتون بدست نمی آمد.

$$F = ma = (۰/۳۲۵\,\text{kg})(۱/۷۵\,\text{m/s}^۲) = ۰/۵۶۹\,\text{N}$$

یکای دو طرف معادله با هم سازگار است.

پیشوند یکاها: هرگاه در اندازه گیری ها با اندازه های بسیار بزرگتر یا بسیار کوچکتر از یکای اصلی آن کمیت مواجه شویم، از پیشوندهایی استفاده میکنیم. هر پیشوند، توان معینی از ۱۰ را نشان میدهد که به صورت یک عامل ضرب به کار میرود. جدول زیر را مشاهده کنید:

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{24}	یوتا	Y	10^{-24}	یوکتو	y
10^{21}	زِتا	Z	10^{-21}	زِپتو	z
10^{18}	اِگزا	E	10^{-18}	آتو	a
10^{15}	پِتا	P	10^{-15}	فِمتو	f
10^{12}	تِرا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^{9}	گیگا (جیگا)	G	10^{-9}	نانو	n
10^{6}	مِگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^{3}	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^{2}	هِکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^{1}	دِکا	da	10^{-1}	دِسی	d

پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آنها را به خاطر بسپارید با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.

خُب حال از این پیشوند ها چگونه استفاده خواهیم کرد؟ چند مثال در این رابطه ذکر می کنیم:

طول یک مولکول برابر با ۲/۵pm (۲/۵ پیکو متر) است. یعنی طول این مولکول با توجه به جدول بالا برابر با $2/5\times10^{-12}$ متر است.

حافظه یک فلش مموری ۵۱۲Mbyte (۵۱۲ مگا بایت است) . یعنی حافظه این فلش مموری به اندازه 512×10^{6} بایت است.

نمادگذاری علمی: در پاره ای از اندازه گیری ها با مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک سر و کار داریم مثلا برای نوشتن جرم زمین بر حسب کیلوگرم باید مقدار ۵۹۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ را بنویسیم که هم نوشتن و هم محاسبه آن در ضرب و تقسیم معادله ها دشوار است. پس برای اعداد بسیار بزرگ و بسیار کوچک که خواندن و نوشتن آن سخت است از روشن نماد گذاری علمی استفاده می کنیم.

نحوه نوشتن اعداد به روش نمادگذاری علمی : در روش نماد گذاری علمی عدد را باید به صورت اعشاری ضرب در عدد 10^{n} (۱۰ به توان n) بنویسیم.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

الف: اگر عدد بسیار بزرگ باشد: عدد را طوری می نویسیم که در طرف چپ اعشار عددی بین صفر تا ۱۰ قرار گیرد، در سمت راست اعشار نیز فقط دو عدد باقی می گذاریم ، سپس به مقدار اعدادی که در سمت راست اعشار قرار گرفته بودند در توان عدد ۱۰ می نویسیم. برای درک بهتر مطلب به مثال های زیر توجه فرمایید.

مثال : اعداد زیر را به صورت نماد گذاری علمی بنویسید:

- $۲۳۵۲۱۰۰۰۰۰ = ۲/\underbrace{۳۵۲۱۰۰۰۰۰}_{\text{عدد ۹}} \times ۱۰^{۹} = ۲/۳۵ \times ۱۰^{۹}$
- $۱۰۰۰۲۰۰۰۰۰۰ = ۱/\underbrace{۰۰۰۲۰۰۰۰۰۰}_{\text{عدد ۱۰}} \times ۱۰^{۱۰} = ۱/۰۰ \times ۱۰^{۱۰}$
- $۹۵۸۲۱ = ۹/\underbrace{۵۸۲۱}_{\text{عدد ٤}} \times ۱۰^{٤} = ۹/۵۸ \times ۱۰^{٤}$

ب: اگر عدد بسیار کوچک باشد: اگر اعداد بسیار کوچک اعشاری داشته باشیم ، اعشار را طوری جابه جا میکنیم که در سمت چپ اعشار فقط یک عدد بین صفر تا ۱۰ قرار گیرد(نه خود صفر و ده) سپس در سمت راست اعشار دو عدد باقی می گذاریم. حال به تعداد جابجایی اعشار در توان ۱۰ قرار می دهیم. برای درک بهتر مطلب به مثال های زیر توجه فرمایید.

مثال: اعداد زیر را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

- $۰/۰۰۰۰۰۰۲۳ = ۲/۳۰ \times ۱۰^{-٦}$ اعشار را ٦ واحد به سمت راست جابه جا کردیم تا در سمت چپ اش یک عدد باقی بماند
- $۰/۰۱۰۰۲۰۵ = ۱/۰۰ \times ۱۰^{-۲}$ اعشار را ۲ واحد به سمت راست جابه جا کردیم تا در سمت چپ اش یک عدد باقی بماند

توجه! علامت توان ۱۰ اعداد بسیار بزرگ مثبت می باشد و علامت توان ۱۰ اعداد بسیار کوچک در نماد گذاری علمی منفی می باشد.

در جداول زیر نمونه ای از کمیت های اندازه گیری شده در فیزیک را مشاهده می کنید که به صورت نماد گذاری علمی نوشته شده است:

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

جسم	طول (m)	جسم	طول (m)
فاصلهٔ منظومهٔ شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان	$۱۰^{۲۲}$	طول زمین فوتبال	۹×۱۰^{۱}
فاصلهٔ منظومهٔ شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره	۴×۱۰^{۱۶}	طول بدن نوعی مگس	۵×۱۰^{-۳}
یک سال نوری	۹×۱۰^{۱۵}	اندازهٔ ذرات کوچک گرد و خاک	۱×۱۰^{-۴}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$۱/۵۰\times۱۰^{۱۱}$	اندازهٔ سلول‌های بیشتر موجودات زنده	۱×۱۰^{-۵}
فاصلهٔ میانگین ماه از زمین	$۳/۸۴\times۱۰^{۸}$	قطر اتم هیدروژن	۱×۱۰^{-۱۰}
شعاع میانگین زمین	$۶/۴۰\times۱۰^{۶}$	قطر هستهٔ اتم هیدروژن	$۱/۷۵\times۱۰^{-۱۴}$
فاصلهٔ ماهواره‌های مخابراتی از زمین	$۳/۶\times۱۰^{۷}$	قطر پروتون	۱×۱۰^{-۱۵}

جسم	جرم (kg)	جسم	جرم (kg)
عالم قابل مشاهده	۱×۱۰^{۵۲}	انسان	۷×۱۰^{۱}
کهکشان راه شیری	۷×۱۰^{۴۱}	قورباغه	۱×۱۰^{-۱}
خورشید	۲×۱۰^{۳۰}	پشه	۱×۱۰^{-۵}
زمین	۶×۱۰^{۲۴}	باکتری	۱×۱۰^{-۱۵}
ماه	$۷/۳۴\times۱۰^{۲۲}$	اتم هیدروژن	$۱/۶۷\times۱۰^{-۲۷}$
کوسه	۱×۱۰^{۳}	الکترون	$۹/۱۱\times۱۰^{-۳۱}$

نمونه	اندازهٔ کمیت (شامل عدد و یکا)	بیان به‌صورت نمادگذاری علمی
حجم بنزین مصرفی در ایران در سال ۱۳۹۴	۲۶ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ L	$۲/۶۰\times۱۰^{۱۰}$ L
تندی نور در هوا	۳۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ m/s	$۳/۰۰\times۱۰^{۸}$ m/s
طول کل خطوط انتقال نفت خام، گاز و سایر فراورده‌های سوختی در ایران	۳۸ ۹۰۰ ۰۰۰m	$۳/۸۹\times۱۰^{۷}$ m
حجم یک بشکه نفت	۱۵۹L	$۱/۵۹\times۱۰^{۲}$ L
قطر موی انسان	۰/۰۰۰ ۰۰۸ ۰۱ m	$۸/۰۱\times۱۰^{-۶}$ m
قطر اتم هیدروژن	۰/۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۱۰۶ m	$۱/۰۶\times۱۰^{-۱۰}$ m

بازهٔ زمانی	ثانیه
سن عالم	۵×۱۰^{۱۷}
سن زمین	$۱/۴۳\times۱۰^{۱۷}$
میانگین عمر یک انسان	۲×۱۰^{۹}
یک سال	$۳/۱۵\times۱۰^{۷}$
یک روز	$۸/۶\times۱۰^{۴}$
زمان بین دو ضربان عادی قلب	۸×۱۰^{-۱}

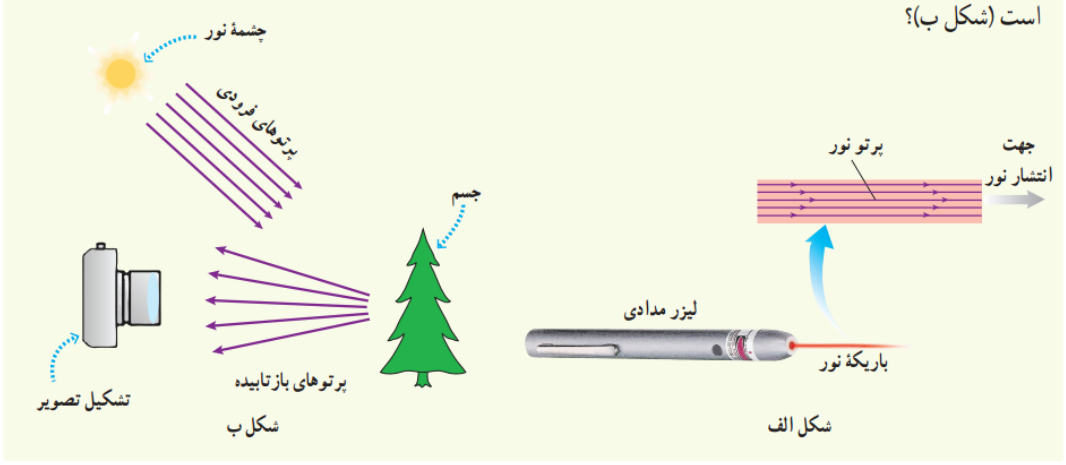
garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تا این قسمت نصفی از فصل اول را مرور کردیم حال به حل تمامی سوالات کتاب مرتبط با این قسمت از مطالب می پردازیم.

سوالات کتاب درسی:

پرسش ۱ـ۱

شکل الف براساس آنچه در علوم سال هشتم در زمینهٔ نورشناسی خواندید آمده است. اجزای این شکل را توضیح دهید و بگویید که در آن، چه چیزی مدل‌سازی شده است. این مدل‌سازی چگونه در تشکیل تصویر در یک دوربین عکاسی به‌کار رفته است (شکل ب)؟



پاسخ پرسش ۱-۱ : شکل الف یک لیزر مدادی است که در این شکل پرتوهای نور با خطوط راست موازی رسم شده است . در مدل سازی شکل ب پرتوهای فرودی از چشمه نور گسترده خورشید به صورت موازی فرض شده است و هنگام بازتاب پرتوهای نور فقط پرتوهای نوری که به سمت دوربین بازتاب شده اند را در نظر گرفته ایم (در حالی که هنگام فرود نور به درخت قسمتی از پرتوها جذب درخت می شود و پرتوهای زیادی به طور نامنظم به تمام نقاط بازتاب می گردد)

پرسش ۱ـ۲

اگر مطابق شکل روبه‌رو، یکای طول را به‌صورت فاصلهٔ نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده‌شده بگیریم، چه مزایا و چه معایبی دارد؟

پاسخ پرسش ۱-۲ :

مزایا: همیشه همراه ما خواهد بود و به راحتی می توانیم طول اجسام را اندازه بگیریم

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

معایب: دقت اندازه گیری پایین – عدم دسترسی دیگران به این یکا – عدم قابلیت باز تولید – ثابت نبودن مقدار و ....

فعالیت ۱ـ ۲

ذرع و فرسنگ از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای طول است. هر ذرع ۱۰۴ سانتی‌متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است[۲]. قشم، بزرگ‌ترین جزیرهٔ خلیج فارس است که مساحت آن از بیش‌از بیست کشور جهان بزرگ‌تر است. طول این جزیره حدود ۱۲۰ کیلومتر برآورد شده است. این طول را بر حسب ذرع و فرسنگ بیان کنید.

پاسخ فعالیت ۱-۲ : در این سوال باید ۱۲۰ کیلومتر را بر حسب ذرع و فرسنگ بنویسیم.

ضرایب تبدیلی که میتوانیم از روی مسئله بنویسیم بدین صورت است:

ضریب تبدیل سانتی متر و ذرع : $\frac{۱۰۴cm}{\text{ذرع } ۱}$ یا $\frac{\text{ذرع } ۱}{۱۰۴cm}$ (بنا به شرایط مسئله از یکی استفاده می کنیم)

ضریب تبدیل ذرع و فرسنگ : $\frac{\text{ذرع } ۶۰۰۰}{\text{فرسنگ } ۱}$ یا $\frac{\text{فرسنگ } ۱}{\text{ذرع } ۶۰۰۰}$ (بنا به شرایط مسئله از یکی استفاده می کنیم)

ابتدا ۱۲۰ کیلومتر را به سانتی متر تبدیل می کنیم و سپس با استفاده از ضریب تبدیل به ذرع و فرسنگ تبدیل می کنیم.

(عملیات تبدیل به سانتی متر) $۱۲۰\ km = ۱۲۰۰۰۰m = ۱۲۰۰۰۰\ m \times \frac{۱۰۰cm}{۱m} = ۱۲۰۰۰۰۰۰\ cm = ۱/۲\times ۱۰^{۷}cm$

(عملیات تبدیل سانتی متر به ذرع) $۱/۲۰ \times ۱۰^{۷}cm \times \frac{\text{ذرع } ۱}{۱۰۴cm} = ۱/۱۵\times ۱۰^{۵}$ ذرع

(عملیات تبدیل ذرع به فرسنگ) $۱/۱۵\times ۱۰^{۵}$ ذرع $\times \frac{\text{فرسنگ } ۱}{\text{ذرع } ۶۰۰۰} =$ ۱۹/۱۶ فرسنگ

فعالیت ۱ـ ۳

خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم است. این یکاها به‌صورت زیر به یکدیگر مرتبط‌اند :

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز

۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال

۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

با توجه به اینکه هر مثقال معادل ۴/۸۶ گرم است، هرکدام از این یکاها را برحسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

پاسخ فعالیت ۱-۳ : می خواهیم این یکاها را بر حسب گرم و کیلوگرم بنویسیم. و می دانیم هر مثقال معادل ٤/٨٦g است. پس ضریب تبدیل گرم و مثقال به صورت $\frac{\text{۱ مثقال}}{٤/٨٦g}$ و یا $\frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}}$ می باشد.

- برای تبدیل یک نخود به گرم و کیلوگرم ابتدا آن را به مثقال تبدیل کرده سپس به گرم و کیلوگرم تبدیل می کنیم.

$$\text{۱ نخود} \times \frac{\text{۱ مثقال}}{\text{۲٤ نخود}} = \text{۰/۰٤ مثقال} \rightarrow \text{۰/۰٤ مثقال} \times \frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}} = ۰/۱۹٤\ g \rightarrow ۰/۱۹٤g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۱/۹٤ \times ۱۰^{-٤}kg$$

- برای تبدیل یک گندم به گرم و کیلوگرم نیز به همین روش عمل می کنیم:

$$\text{۱ گندم} \times \frac{\text{۱ مثقال}}{\text{۹٦ گندم}} = \text{۰/۰۱ مثقال} \rightarrow \text{۰/۰۱ مثقال} \times \frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}} = ۰/۰٤٨\ g \rightarrow ۰/۰٤٨g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ٤/٨ \times ۱۰^{-۵}kg$$

- برای تبدیل یک سیر به گرم و کیلوگرم به صورت زیر عمل می کنیم.(٤۰ سیر برابر ٦٤۰ مثقال)

$$\text{۱ سیر} \times \frac{\text{٦٤۰ مثقال}}{\text{٤۰ سیر}} = \text{۱٦۰ مثقال} \rightarrow \text{۱٦۰ مثقال} \times \frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}} = ۷۷۷/٦\ g \rightarrow ۷۷۷/٦\ g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۰/۷۷\ kg$$

- برای تبدیل یک من تبریز به گرم و کیلوگرم به صورت زیر عمل می کنیم.(۱ من تبریز برابر ٦٤۰ مثقال)

$$\text{۱ من} \times \frac{\text{٦٤۰ مثقال}}{\text{۱ من}} = \text{٦٤۰ مثقال} \rightarrow \text{٦٤۰ مثقال} \times \frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}} = ۳۱۱۰/٤\ g \rightarrow ۳۱۱۰/٤\ g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۳/۱۱\ kg$$

- برای تبدیل خروار به گرم و کیلوگرم ابتدا آن را به من تبریز سپس به مثقال تبدیل کرده و به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\text{۱ خروار} \times \frac{\text{۱۰۰ من}}{\text{۱ خروار}} \times \frac{\text{٦٤۰ مثقال}}{\text{۱ من}} = \text{٦٤۰۰۰ مثقال} \rightarrow \text{٦٤۰۰۰ مثقال} \times \frac{٤/٨٦g}{\text{۱ مثقال}} = ۳۱۱۰٤۰\ g \rightarrow ۳۱۱۰٤۰\ g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۳۱۱/۰٤\ kg$$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین ۱ــ ۲

در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. از شلنگ شکل روبه‌رو، آب با آهنگ ۱۲۵ cm^3/s خارج می‌شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره‌ای، برحسب یکای لیتر بر دقیقه (L/min) بنویسید. (هر لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب است.)

- یکای این کمیت از دو یکای cm^3 و s تشکیل یافته پس باید از دو ضریب تبدیل استفاده کنیم . یکی برای تبدیل سانتی متر مکعب cm^3 به لیتر L و دیگری برای تبدیل ثانیه s به دقیقه min .

$$۱۲۵\ cm^3/s \times \frac{۱L}{۱۰۰۰cm^3} \times \frac{۶۰s}{۱\ min} = ۷/۵\ L/min$$

مثال ۱ــ ۱

مقدار بار الکتریکی الکترون $۱۶۰\times۱۰^{-۱۵}\mu C$ است. مقدار این بار را برحسب کولن و با نمادگذاری علمی بنویسید.

پاسخ : با توجه به جدول ۱ــ۶، پیشوند میکرو (μ) برابر $۱۰^{-۶}$ است. به این ترتیب داریم :

$$۱۶۰\times۱۰^{-۱۵}\ \mu C = ۱۶۰\times۱۰^{-۲۱} C = ۱/۶۰\times۱۰^{-۱۹} C$$

پرسش ۱ــ ۳

کدام گزینه جرم یک زنبور عسل (۰/۰۰۰۱۵ kg) را به‌صورت نمادگذاری علمی درست بیان می‌کند؟

☐ $۰/۱۵\times۱۰^{-۳}kg$ ☐ $۱/۵\times۱۰^{-۴}kg$ ☐ $۱۵\times۱۰^{-۵}kg$

پاسخ پرسش ۱-۳ : بهتر است به جای بررسی گزینه ها ، خودمان جرم زنبور را برحسب نمادگذاری علمی بنویسیم و سپس با گزینه ها مقایسه کنیم :

$$۰/۰۰۰۱۵\ kg = ۰۰۰۰۱/۵ \times ۱۰^{۴} kg = ۱/۵۰ \times ۱۰^{-۴} kg$$

یاد آوری: ممیز را طوری جابجای می کنیم که یک عدد در سمت چپ اعشار قرار گیرد و به تعدادی که اعشار را به سمت راست جابجا کرده ایم در توان ۱۰ عدد منفی می گذاریم.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین ۱ـ ۳

با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.

	قطر میانگین یک گلبول (گویچهٔ) قرمز	$۷/۰\times۱۰^{-۶}m$	.....mm	.....μm
	قطر هستهٔ اتم اورانیوم	$۱/۷۵\times۱۰^{-۱۴}m$	.....pm	.....fm
	جرم یک گیرهٔ کاغذ	$۱/۰\times۱۰^{-۴}kg$	.....g	.....mg
	زمانی که نور مسافت ۰/۳ متر را در هوا طی می‌کند.	$۱/۰\times۱۰^{-۹}s$	.....μs	.....ns
	زمانی که صوت مسافت ۰/۳۵ متر را در هوا طی می‌کند.	$۱/۰\times۱۰^{-۳}s$	.....ms	.....μs

قطر میانگین یک گلبول:

- $۷/۰ \times ۱۰^{-۶}m \times \frac{۱mm}{۱۰^{-۳}m} = ۷/۰ \times ۱۰^{-۳}mm$
- $۷/۰ \times ۱۰^{-۶}m \times \frac{۱\mu m}{۱۰^{-۶}m} = ۷/۰\mu m$

قطر هسته اتم اورانیوم:

- $۱/۷۵ \times ۱۰^{-۱۴}m \times \frac{۱pm}{۱۰^{-۱۲}m} = ۱/۷۵ \times ۱۰^{-۲}pm$
- $۱/۷۵ \times ۱۰^{-۱۴}m \times \frac{۱fm}{۱۰^{-۱۵}m} = ۱۷/۵fm$

جرم یک گیره کاغذ:

- $۱/۰ \times ۱۰^{-۴}\text{kg} \times \frac{۱۰^{۳}g}{۱kg} = ۰/۱g \rightarrow ۰/۱g \times \frac{۱mg}{۱۰^{-۳}g} = ۱۰۰mg$

زمانی که نور ۰/۳ متر را در هوا طی می کند:

- $۱/۰ \times ۱۰^{-۹}s \times \frac{۱\mu s}{۱۰^{-۶}s} = ۱/۰ \times ۱۰^{-۳}\mu s$
- $۱/۰ \times ۱۰^{-۹}s \times \frac{۱ns}{۱۰^{-۹}s} = ۱ns$

زمانی که صوت مسافت ۰/۳۵ متر را در هوا طی می کند:

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

- $۱/۰ \times ۱۰^{-۳}s \times \frac{۱ms}{۱۰^{-۳}s} = ۱ms$
- $۱/۰ \times ۱۰^{-۳}s \times \frac{۱\mu s}{۱۰^{-۶}s} = ۱/۰ \times ۱۰^{۳}ms$

۱ـ۱ و ۱ـ۲ فیزیک: دانش بنیادی و مدل‌سازی در فیزیک

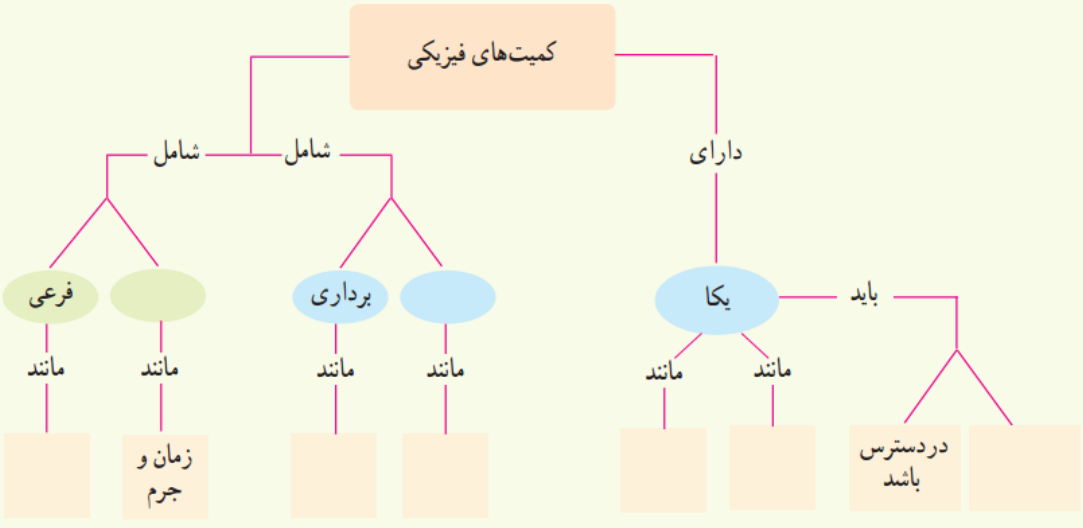
۱ در چه صورت یک مدل یا نظریهٔ فیزیکی بازنگری می‌شود؟

۲ فرایند مدل‌سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

پاسخ تمرین سوال ۱-۱ : مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و اگر نتایج آزمایش های جدید نشان دهد که نظریه فیزیکی صحیح نیست باید بازنگری شود.

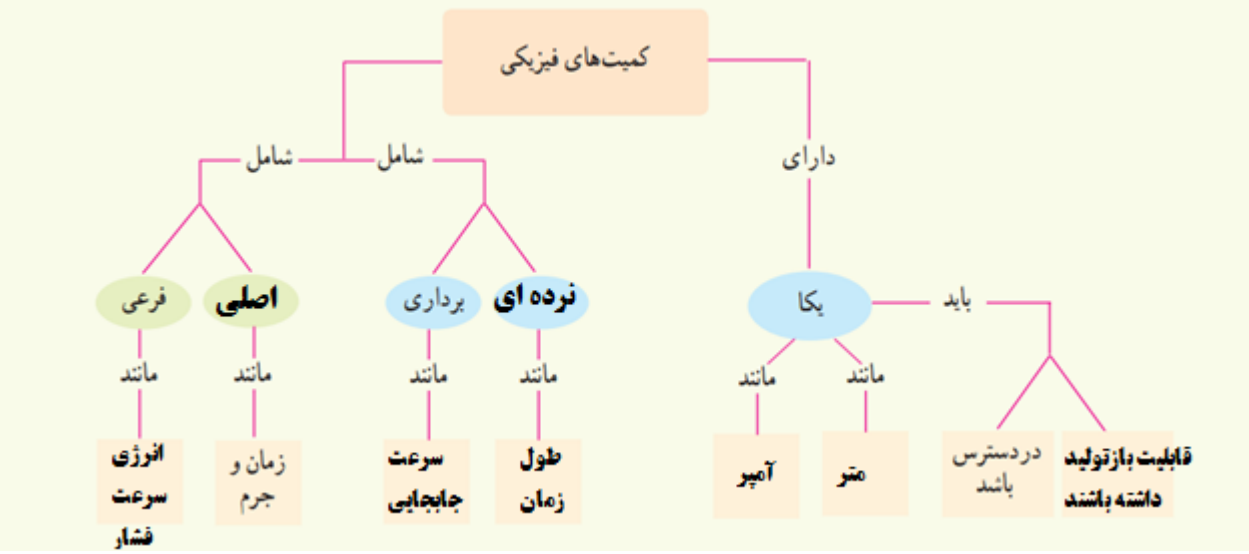
پاسخ تمرین سوال ۱-۲ : در فرایند مدل سازی یک پدیده فیزیکی را مورد بررسی قرار می دهیم بدین صورت که عواملی که تاثیر چندانی بر مسئله ندارند و فقط مطالعه مسئله را پیچیده می کند را حذف می کنیم. به طور مثال هنگام افتادن توپ از ارتفاع از عواملی مانند چرخیدن توپ ، اندازه توپ ، زبری و نرم ، تغییر شتاب جاذبه و ... صرف نظر می کنیم تا مطالعه ساده تر شود.

۳ نقشهٔ مفهومی زیر را کامل کنید.



پاسخ تمرین سوال ۱-۳ :

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس



۴ سعی کنید با نگاه‌کردن، طول برخی از اجسامی را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی‌متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آنها را با خط‌کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده‌اند؟

۵ جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟

۶ گالیله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به‌عنوان زمان‌سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیدهٔ تکرارشونده در طبیعت را نام ببرید که می‌توانند به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان به‌کار روند.

پاسخ تمرین سوال ۴-۱ : خب دیگه اینو باید خودتون انجام بدید.

پاسخ تمرین سوال ۵-۱ : از آنجایی که جرم یک سوزن ته گرد با ترازو قابل اندازه گیری نیست ، جرم تعداد مشخصی از سوزن ته گرد (مثلا ۱۰۰ عدد) را توسط ترازو اندازه می گیریم و عدد بدست آمده را بر تعداد سوزن ها تقسیم کرده جرم یک سوزن بدست می آید.

پاسخ تمرین سوال ۵-۱ : ابتدا لازم به ذکر است که استفاده از پدیده تکرار شونده ضربان نبض به عنوان زمان سنج مقیاس مناسبی نیست زیرا ضربان هر شخص در هر حالت جسمی و روحی متفاوت می باشد.(از دانشمندی مانند گالیله بعید بود!) و اما می توانیم از پدیده های تکرار شونده به تعداد تنفس انسان ، چکه کردن قطره آب ، حرکت خورشید و ستارگان، حرکت آونگ و ....

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

اندازه گیری ، خطا و دقت

به طور قطع وقتی می خواهیم مقدار کمیتی را بدست آوریم باید آن کمیت را اندازه بگیریم. برای این منظور از وسیله هایی برای اندازه گیری استفاده می کنیم، اندازه گیری هایی که ما انجام می دهیم به طور کاملا دقیق نمی تواند مقدار کمیت را اندازه بگیرد و ممکن است اندکی با مقدار اصلی تفاوت داشته باشد.

عوامل موثر در دقت اندازه گیری یک کمیت:

- **دقت وسیله اندازه گیری** : هر چه وسیله اندازه گیری دقیق تر باشد قطعا اندازه گیری نیز با دقت بیشتر صورت خواهد پذیرفت.
- **مهارت شخص آزمایشگر** : مهارت شخص اندازه گیرنده نیز تاثیر مستقیمی بر دقت اندازه گیری کمیت دارد.
- **تعداد دفعات اندازه گیری** : هر چه تعداد اندازه گیری از یک کمیت را بیشتر کنیم ، بیشتر به اندازه واقعی کمیت نزدیک خواهیم شد.

تعریف دقت اندازه گیری وسیله اندازه گیری: کمترین مقداری را که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد را دقت اندازه گیری آن وسیله می گویند. به عنوان مثال دقت خط کشی که تا میلیمتر مدرج شده همان میلیمتر است و دقت خط کشی که تا سانتی متر مدرج شده همان سانتی متر می باشد.

خطای اندازه گیری: هر وسیله اندازه گیری خود مقداری خطای اندازه گیری دارد که خطای اندازه گیری در وسایل مدرج شده مانند خط کش با وسایل دیجیتالی مانند ترازوی دیجیتالی متفاوت است.

خطای اندازه گیری در وسایل مدرج شده : در ابزار مدرج شده مانند خط کش و دماسنج مدرج خطای اندازه گیری برابر $\pm\frac{۱}{۲}$ ، کمینه تقسیم بندی مقیاس آن وسیله است.

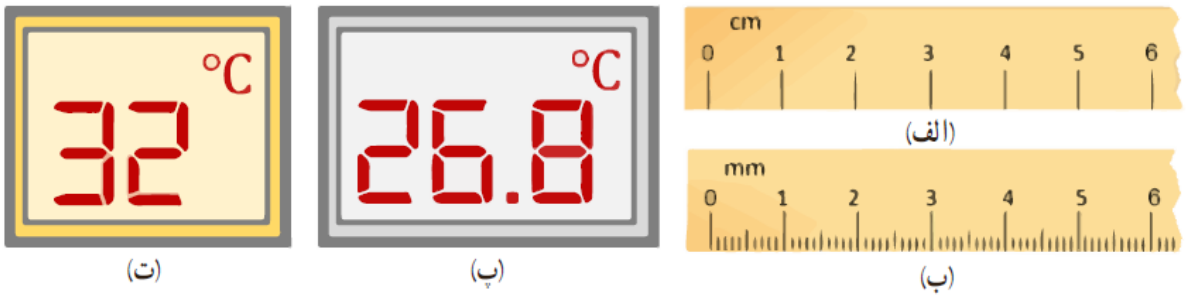
مثال : خطای اندازه گیری خط کشی که با cm مدرج شده برابر cm $\pm ۰/۵$ خواهد بود.

خطای اندازه گیری وسایل دیجیتالی: در این ابزار خطای اندازه گیری برابر مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که صفحه نمایشگر نشان می دهد می باشد.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال: اگر یک ترازو مقدار ۲۳/۷ kg را نشان دهد ، خطای اندازه گیری آن برابر ۰/۱ kg خواهد بود.

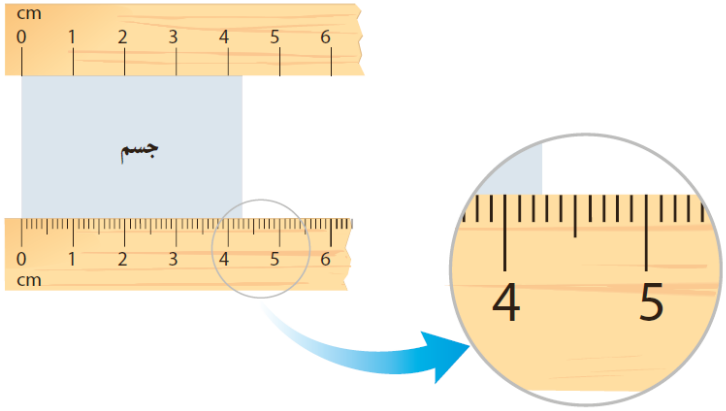
در شکل زیر نیز دو مثال در این رابطه نشان داده شده است.



خطای اندازه‌گیری (الف) با خط‌کش سانتی‌متری برابر ۰/۵ ± cm ، (ب) با خط‌کش میلی‌متری برابر ۰/۵ ± mm ، (پ) و (ت) با دماسنج‌های رقمی به‌ترتیب برابر ۰/۱ ± °C و ۱ ± °C است.

رقم های با معنا و گزارش نتیجه اندازه گیری: رقم هایی را که بعد از اندازه گیری یک کمیت فیزیکی ثبت می کنیم را رقم های با معنا می گویند. آخرین رقم با معنا که آن را حدس می زنیم را رقم غیر قطعی و مشکوک می گویند.

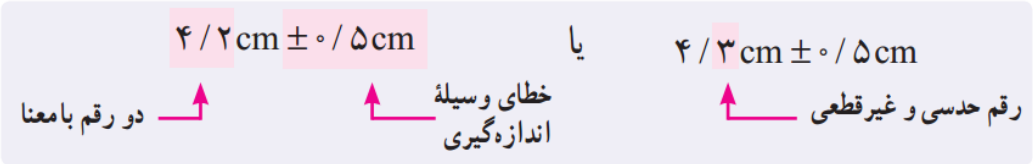
مثال: فرض کنید طول یک جسم را یکبار با یک خط کش درجه بندی شده با مقیاس cm و بار دیگر با خط کش مقیاس mm اندازه می گیریم. به شکل زیر توجه کنید:



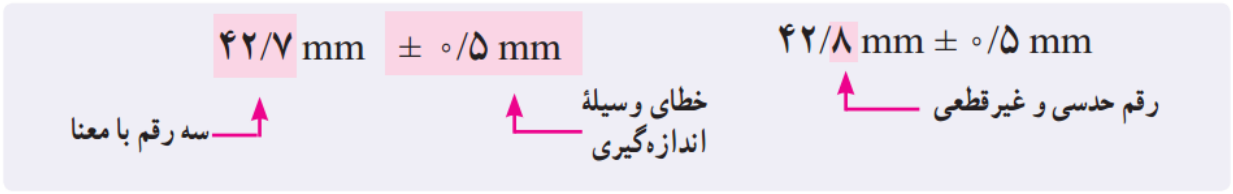
ابتدا به خط کش بالایی که بر حسب سانتی متر مدرج شده است نگاه کنید، مقداری که خط کش نشان می دهد چقدر است؟ ٤/٢ سانتی متر یا ٤/٣ ؟ رقم ۲ یا ۳ را چون حدس می زنیم پس این رقم ها رقم های

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

غیرقطعی هستند. پس در اینجا دو رقم با معنی داریم که یکی اش حدسی می باشد. در نتیجه اندازه گیری ما به صورت زیر خواهد شد:



حال می خواهیم اندازه گیری را با خط کش پایینی که بر حسب میلی متر مدرج شده بنویسیم، خطای اندازه گیری این خط کش مثبت و منفی نصف دقت اندازه گیری آن خواهد بود ، یعنی ± ۰/۵ mm . طولی که خط کش نشان می دهد تقریبا ۴۲/۸ mm یا ۴۲/۷ mm می باشد . در اینجا نیز رقم ۷ یا ۸ یک رقم حدسی و غیر قطعی می باشد . پس در اینجا سه رقم با معنی داریم که یکی اش حدسی می باشد. در نتیجه اندازه گیری ما به صورت زیر خواهد شد:



توجه : در تمام وسیله های درجه بندی شده رقم آخر جزو رقم های با معنی بوده و اما حدسی و غیر قطعی می باشد.

توجه : در ابزارهای اندازه گیری دیجیتالی نیز با اینکه وسیله مقدار را اندازه گیری می کند و ما دخالتی نداریم ، اما باز هم رقم آخر نمایش داده شده یک رقم حدسی و غیر قطعی می باشد .

مثال : به عنوان مثال در دماسنج شکل زیر ، دمای هوا برابر ۲۶/۸ درجه سلسیوس شده است ، هر سه رقم ۲ و ۶ و ۸ جزو رقم های با معنی بوده و رقم ۸ یک رقم غیر قطعی می باشد. خطای اندازه گیری این وسیله نیز ±۰/۱ می باشد.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

تخمین: برخی اوقات برای شمارش چیزی به مقدار دقیق آن نیاز نداریم و مقدار تقریبی آن کافی است ، در این صورت از تخمین استفاده می کنیم.

در چه شرایطی تخمین مورد استفاده قرار می گیرد؟

- دقت بالا در محاسبه ها، اهمیت چندانی نداشته باشد.
- زمان کافی برای محاسبه های دقیق نداشته باشیم.
- همه یا بخشی از داده های مورد نیاز، در دسترس نباشد.

تخمین مرتبه بزرگی: نوعی از تخمین است که در فیزیک به کار می رود، عبارت مرتبه بزرگی اغلب برای ارجاع به توان های ۱۰ به کار میرود، یعنی اینکه جواب تخمینی که زده ایم به صورت ۱۰ به توان یک عدد نوشته می شود.

نحوه تخمین مرتبه بزرگی: ابتدا عدد مورد نظرمان را به صورت نمادگذاری علمی می نویسیم. (به صورت $X\times10^{n}$) ، اگر عدد X از ۵ کوچتر باشد به جای X مقدار 10^{0} را می نویسیم و اگر عدد X برابر با ۵ یا بزرگتر از ۵ باشد به جای X مقدار 10^{1} قرار می دهیم. به صورت زیر :

اگر $1\le x<5$ باشد در این‌صورت : $x\sim10^{0}$	اگر $5\le x<10$ باشد در این‌صورت : $x\sim10^{1}$

در مثال های زیر اعدادی را به صورت مرتبه بزرگی می نویسیم:

$۱۳۶=۱/۳۶\times۱۰^{۲}\sim۱۰^{۲}$
این عدد کوچک‌تر از ۵ است و به‌صورت 10^{0} گرد می‌شود.

$۹۲۱۳۷=۹/۲۱۳۷\times۱۰^{۴}\sim۱۰^{۵}$
این عدد بزرگ‌تر از ۵ است و به‌صورت 10^{1} گرد می‌شود.

$۰/۰۰۰۴۹۹=۴/۹۹\times۱۰^{-۴}\sim۱۰^{-۴}$
این عدد کوچک‌تر از ۵ است و به‌صورت 10^{0} گرد می‌شود.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

چگالی :

آیا تا به حال شده دو جسم که اندازه یکسانی دارند را در دست بگیرید و احساس کنید یکی سنگین تر از دیگری است؟ مثلا اگر یک مشت ماسه را با یک مشت آرد مقایسه بکنیم خواهیم دید که ماسه سنگینتر است. به این ویژگی اجسام در فیزیک چگالی می گویند.

تعریف چگالی : نسبت جرم جسم به حجم آن را چگالی جسم می گویند که از رابطه زیر بدست می آید.

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

در این رابطه m جرم جسم (برحسب kg کیلوگرم) و V حجم جسم (برحسب m^3 متر مکعب) می باشد. همچنین ρ چگالی جسم است.

توجه : چگالی کمیتی نرده ای بوده و یکای آن در سیستم بین المللی SI برابر Kg/m^3 (کیلوگرم بر متر مکعب) می باشد.

توجه: یکی دیگر از یکاهای متداول برای چگالی یکای g/cm^3 می باشد. که بیشتر در علم شیمی به کار می رود.

در جدول شکل زیر چگالی برخی از مواد پرکاربرد ذکر شده است:

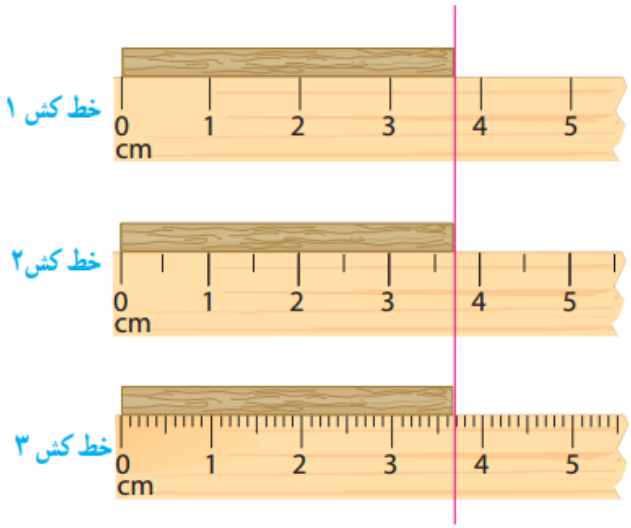
garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

ماده	$\rho\ (kg/m^3)$	ماده	$\rho\ (kg/m^3)$
یخ	$۰/۹۱۷ \times ۱۰^۳$	آب	$۱/۰۰ \times ۱۰^۳$
آلومینیم	$۲/۷۰ \times ۱۰^۳$	گلیسیرین	$۱/۲۶ \times ۱۰^۳$
آهن	$۷/۸۶ \times ۱۰^۳$	اتیل الکل	$۰/۸۰۶ \times ۱۰^۳$
مس	$۸/۹۲ \times ۱۰^۳$	بنزن	$۰/۸۷۹ \times ۱۰^۳$
نقره	$۱۰/۵ \times ۱۰^۳$	جیوه	$۱۳/۶ \times ۱۰^۳$
سرب	$۱۱/۳ \times ۱۰^۳$	هوا	۱/۲۹
اورانیم	$۱۹/۱ \times ۱۰^۳$	هلیم	$۱/۷۹ \times ۱۰^{-۱}$
طلا	$۱۹/۳ \times ۱۰^۳$	اکسیژن	۱/۴۳
پلاتین	$۲۱/۴ \times ۱۰^۳$	هیدروژن	$۸/۹۹ \times ۱۰^{-۲}$

به پایان فصل نزدیک شدیم ، حال به حل و بررسی سوالات مطرح شده کتاب می پردازیم:

مثال ۱ــ ۲

نتیجهٔ اندازه‌گیری توسط هر خط‌کش را به همراه خطای آن بنویسید.



خط کش ۱ : $\underset{\sim}{۳/۷}\,cm \pm ۰/۵cm$

خط کش ۲ : $\underset{\sim}{۳/۷}\,cm \pm ۰/۳cm$

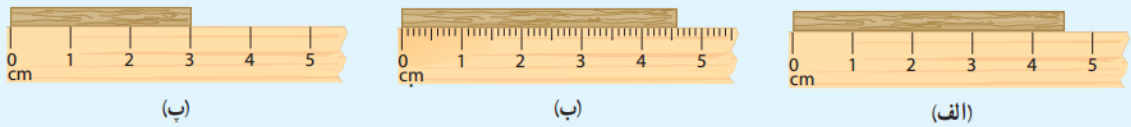
garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

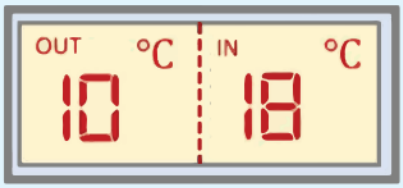
خط کش ۳ : $\underbrace{۳۶/۹\,mm}\ \pm\ ۰/۵\text{mm}$

نکته مهم! به خط کش ۲ توجه کنید، دقت اندازه گیری این خط کش نیم سانتی متر است ۰/۵ است پس خطای اندازه گیری این خط کش باید ۰/۲۵ cm باشد. ولی چرا ۰/۳ نوشته ایم؟! این نکته را به خاطر داشته باشید که مرتبه خطای اندازه گیری نباید پایین تر از آخرین رقم اندازه گیری شده باشد! در خط کش ۲ آخرین رقم با معنی ۰/۷ (هفت دهم) است ، و خطای اندازه گیری ۰/۲۵ (بیست و پنج صدم) می باشد. و مرتبه صدم پایین تر از مرتبه دهم می باشد. بنابراین ۰/۲۵ را گرد کرده و ۰/۳ (سه دهم) می نویسیم. این گونه مرتبه آخرین عدد با معنی و خطای اندازه گیری یکسان می شود.

تمرین ۱ــ ۴

۱ــ در هر یک از شکل‌های (الف) تا (پ)، طول جسم را چقدر گزارش می‌کنید؟ در گزارش خود، هم عدد غیرقطعی و هم خطای وسیله را مشخص کنید.





۲ــ شکل روبه‌رو یک دماسنج رقمی را نشان می‌دهد که دمای خارج و داخل گلخانه‌ای را به ترتیب ۱۰°C و ۱۸°C می‌خواند. عدد غیرقطعی و خطای دماسنج را مشخص کنید.

۳ــ نتیجهٔ اندازه‌گیری توسط دماسنج شکل ۱ــ۱۲ را به همراه خطای آن بنویسید.

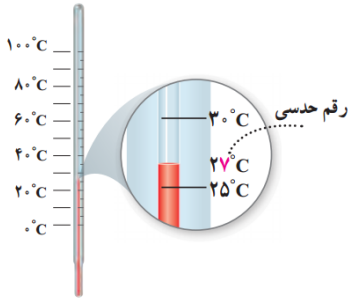
پاسخ تمرین ۱-٤ سوال ۱ :

الف : $\overbrace{\pm\ ۰/۵cm}^{\text{خطا}}\ \underbrace{٤/\ ۵}_{\text{غیرقطعی}}\ cm$ ، ب : $\overbrace{\pm\ ۰/۵mm}^{\text{خطا}}\ \underbrace{٤۵/\ ۹}_{\text{غیرقطعی}}\ mm$ ، پ : $\overbrace{\pm\ ۰/۵cm}^{\text{خطا}}\ \underbrace{۳/\ ۰}_{\text{غیرقطعی}}\ cm$

پاسخ تمرین ۱-٤ سوال ۲ : در ابزار های دیجیتالی آخرین رقمی که نمایش داده می شود رقم غیر قعطی نامیده می شود . پس رقم غیر قطعی برای دمای بیرون عدد صفر و برای دمای داخل عدد ۸ است. همچنین خطای دماسنج مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقم می باشد به عبارتی : $\pm ۱°C$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

پاسخ تمرین ۱-٤ سوال ۳ : شکل ۱-۱۲ به صورت زیر می باشد :



شکل ۱ــ۱۲ اندازه‌گیری دما با دماسنج

تنیجه اندازه گیری : ۲۷ ± ۵°C ، **توجه داشته باشید که این دماسنج در مقیاس** ۱۰°C درجه بندی شده است که خطای اندازه گیری اش نصف این مقدار می شود. (غیرقطعی)

فعالیت ۱ــ۶

الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه‌گیری کرد.
ب) تکه‌ای سیم لاکی نازک یا نخ قرقره به طول تقریبی یک متر تهیه کنید. آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک یک خط‌کش میلی‌متری بتوان قطر این سیم یا نخ را اندازه‌گیری کرد.

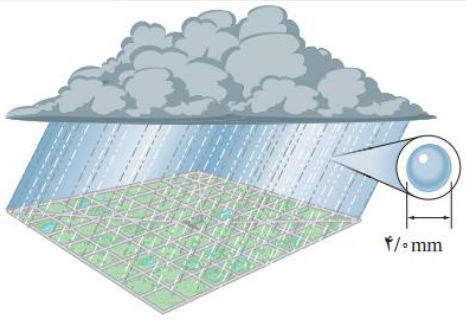
پاسخ فعالیت ۱-٦ الف : یک لوله مدرج(درجه بندی شده) تهیه می کنیم به تعداد معین قطره آب داخل آن می اندازیم ، حجم کل قطره ها را یادداشت کرده و به تعداد قطره ها تقسیم می کنیم ، حجم یک قطره بدست می آید . به همین صورت جرم قطره ها را با ترازو بدست می آوریم.

پاسخ فعالیت ۱-٦ ب : میتوانیم سیم یا نخ را به دور یک قرقره بپیچیم ، ضخامت ایجاد شده را اندازه گرفته و به تعداد دورهایی که پیچیده ایم تقسیم کنیم ، آنگاه قطر سیم یا نخ بدست می آید.

مثال ۱ــ۳

شهر رشت با مساحتی حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع در زمینی مسطح و هموار در شمال ایران واقع است. در یک روز طوفانی حدود ۱۰/۰ میلی‌متر باران در این شهر باریده است. مرتبهٔ بزرگی تعداد قطره‌های باران را در این روز طوفانی تخمین بزنید.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس



پاسخ : مساحت شهر را با A و ارتفاع باران باریده شده را با d نشان می‌دهیم.

به این ترتیب داریم :

$$A = ۱۸۰ \times ۱۰^{۶}\,m^{۲} = ۱/۸ \times ۱۰^{۸}\,m^{۲} \sim ۱۰^{۸} m^{۲}$$

$$d = ۱۰/۰ mm = ۱۰^{-۲} m$$

به این ترتیب حجم باران باریده شده برابر است با :

$$V_{۱} = Ad \sim (۱۰^{۸} m^{۲})(۱۰^{-۲} m) = ۱۰^{۶} m^{۳}$$

اگر هر قطرهٔ باران را به‌صورت کُره‌ای به قطر ۴/۰ mm فرض کنیم (شکل روبه‌رو)، در این صورت حجم هر قطرهٔ باران برابر است با :

$$V_{۲} = \frac{۴}{۳}\pi r^{۳} = \frac{۴}{۳}\pi (۲/۰ \times ۱۰^{-۳} m)^{۳} \sim ۱۰^{-۸} m^{۳}$$

به این ترتیب، مرتبهٔ بزرگی تعداد قطره‌های باران برابر است با :

$$\frac{V_{۱}}{V_{۲}} \sim \frac{۱۰^{۶} m^{۳}}{۱۰^{-۸} m^{۳}} = ۱۰^{۱۴}$$

مثال ۱ــ۴

تخمین بزنید که قلب یک نفر در طول عمرش چند لیتر خون را به سرخرگ آئورت پمپ می‌کند. قلب در هر ضربان (beat) به‌طور میانگین $۷۰ cm^{۳}$ خون به سرخرگ آئورت پمپ می‌کند.

پاسخ : برای حل این مثال لازم است اطلاعاتی را از قبل بدانید. این اطلاعات را ممکن است از کتاب‌های درسی سال‌های قبل یا از طریق رسانه‌های دیگر کسب کرده باشید.

- با توجه به جدول ۱ــ۵، قلب یک شخص سالم در هر ۰/۸ s یک بار خون را به سرخرگ آئورت پمپ می‌کند که با توجه به تخمین مرتبهٔ بزرگی، مقدار آن را بر حسب توانی از ۱۰ به‌صورت $۱۰^{۰}$ s گرد می‌کنیم.
- طول عمر میانگین انسان‌ها حدود ۷۵ سال (۷۵ year) است که به‌صورت $۱۰^{۲}$year گرد می‌کنیم.
- هر لیتر (L) برابر با $۱۰^{۳} cm^{۳}$ است.
- از جدول ۱ــ۴ داریم هر سال تقریباً برابر ۳×۱۰^{۷} ثانیه است. با توجه به تخمین مرتبهٔ بزرگی و برحسب توانی از ۱۰، یک سال را به‌صورت $۱۰^{۷}$ ثانیه گرد می‌کنیم.

به این ترتیب، تعداد ضربان قلب (N) یک انسان در طول عمرش را می‌توان به‌صورت زیر تخمین زد :

$$N \sim (۱۰^{۲} year)\left(\frac{۱۰^{۷} s}{۱ year}\right)\left(\frac{۱۰^{۰} beat}{۱ s}\right) = ۱۰^{۹} beat$$

با توجه به فرض مسئله، مقدار خونی که در هر ضربان به سرخرگ آئورت پمپ می‌شود را به صورت $۱۰^{۲} cm^{۳}$ گرد می‌کنیم. بنابراین، حجم خون پمپ شده (V) به سرخرگ آئورت برابر است با :

$$V \sim (۱۰^{۹} beat)\left(\frac{۱۰^{۲} cm^{۳}}{beat}\right)\left(\frac{۱ L}{۱۰^{۳} cm^{۳}}\right) = ۱۰^{۸} L$$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۱ــ ۵

جوّ زمین که ضخامت آن به مقیاس رسم نشده‌است.

اطراف کرهٔ زمین، لایه‌ای از هوا وجود دارد. به این لایه که از گازهای متفاوتی تشکیل شده است، جوّ زمین گفته می‌شود (شکل روبه‌رو). مرتبهٔ بزرگی جرم جوّ زمین را تخمین بزنید.

فشار جو را در تمام نقاط سطح زمین $۱۰^{۵}$ فرض کنید.

پاسخ : برای برآورد مرتبهٔ بزرگی جرم جوّ زمین، از رابطهٔ $P = F/A$ که در علوم سال نهم با آن آشنا شدید استفاده می‌کنیم. در این رابطه، به جای F، وزن جوّ زمین (mg) و به جای A، مساحت سطح زمین $(۴\pi R^{۲})$ را قرار می‌دهیم. همچنین از جدول ۱ــ۳ می‌دانیم شعاع تقریبی زمین $R = ۶/۴\times ۱۰^{۶}\,m$ است. به این ترتیب داریم :

(تخمین مرتبهٔ بزرگی مساحت سطح زمین)　$A = ۴\pi R^{۲} \simeq ۱۳(۶/۴\times ۱۰^{۶}\,m)^{۲} \sim ۱۰^{۱۵}\,m^{۲}$

(تخمین مرتبهٔ بزرگی وزن کل جوّ زمین)　$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow F \sim (۱۰^{۵}\,Pa)(۱۰^{۱۵}\,m^{۲}) \Rightarrow F \sim ۱۰^{۲۰}\,N$

(تخمین مرتبهٔ بزرگی جرم کل جوّ زمین)　$mg \sim ۱۰^{۲۰}\,N \Rightarrow m \sim ۱۰^{۱۹}\,kg$

تمرین ۱ــ ۶

یکی دیگر از یکاهای متداول چگالی، گرم بر سانتی‌متر مکعب $(g/cm^{۳})$ است. به روش تبدیل زنجیره‌ای نشان دهید :

$۱۰۰۰\,kg/m^{۳} = ۱\,g/cm^{۳}$

پاسخ تمرین ۱-۶ :

$$۱۰۰۰\,{}^{kg}/_{m^{۳}} \times \frac{۱۰^{۳}g}{۱kg} \times \frac{۱m^{۳}}{۱۰^{۶}cm^{۳}} = ۱\,{}^{g}/_{cm^{۳}}$$

پرسش ۱ــ ۴

چگالی بنزین $۶/۸۰\times ۱۰^{۲}\,kg/m^{۳}$ است. توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش‌کردن بنزین شعله‌ور نیست.

پاسخ پرسش ۱-۴ : چگالی آب بیشتر از چگالی بنزین است پس اگر آب را روی بنزین بریزیم آب به زیر بنزین می رود و بنزین نه تنها خاموش نمی شود بلکه شعله ور تر می شود.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال ۱ــ۶

فلز اُسمیم ($\rho = ۲۲/۵\times ۱۰^{۳}\,kg/m^{۳}$) یکی از چگال‌ترین مواد یافت شده روی زمین است. جرم قطعه‌ای از این ماده به حجم $۲۳/۰\,cm^{۳}$، چند کیلوگرم است؟

پاسخ : از رابطهٔ ۱ــ۱ داریم :

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = (۲۲/۵\times ۱۰^{۳}\,kg/m^{۳})\times(۲۳/۰\times ۱۰^{-۶}\,m^{۳}) = ۰/۵۱۸\,kg$$

این نتیجه نشان می‌دهد که اگر قطعه‌ای مکعبی، به اندازهٔ یک قوطی کبریت، از این فلز داشته باشیم، در این صورت جرم آن کمی بیشتر از نیم کیلوگرم خواهد بود.

تمرین ۱ــ۷

حجم خون در گردش یک فرد بالغ با توجه به جرمش، می‌تواند بین ۴/۷۰L تا ۵/۵۰L باشد. جرم ۴/۷۰L خون چند کیلوگرم است؟ چگالی خون را $۱/۰۵\,g/cm^{۳}$ بگیرید.

پاسخ تمرین ۱-۷ : با استفاده از رابطه چگالی $\rho = \frac{M}{V}$ بدست می آوریم.

قبل از محاسبه باید یکاها را برحسب SI بنویسیم تا با هم سازگار باشند.

$$V = ٤/٧٠L \times \frac{۱۰^{-۳}m^{۳}}{۱L} = ٤/٧٠ \times ۱۰^{-۳}m^{۳}$$

$$\rho = ۱/۰٥\,{}^{g}/_{cm^{۳}} \times \frac{۱kg}{۱۰^{۳}g} \times \frac{۱cm^{۳}}{۱۰^{-٦}m^{۳}} = ۱۰٥۰\,{}^{kg}/_{m^{۳}}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \longrightarrow M = \rho \times V = ۱۰٥۰\,{}^{kg}/_{m^{۳}} \times ٤/٧٠ \times ۱۰^{-۳}m^{۳} = ٤/٩۳kg$$

تمرین ۱ــ۸

جرم و وزن تقریبی هوای درون کلاستان را پیدا کنید.

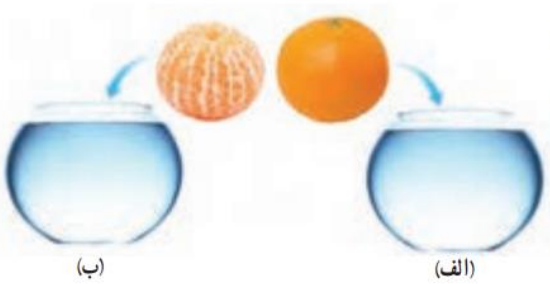
پاسخ تمرین ۱-۸ : با استفاده از رابطه $M = \rho \times V$ جرم را بدست می آوریم. چگالی هوا برابر $۱/۲۹\,{}^{kg}/_{m^{۳}}$ است و حجم را با توجه به ابعاد کلاس بدست می آوریم ، فرض کنید طول و عرض و ارتفاع

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

کلاس به ترتیب ٦ متر ، ٥ متر و ٣ متر است پس حجم کلاس برابر $V = ٦m \times ٥m \times ٣m = ٩٠m^٣$ می شود. در نتیجه جرم هوای کلاس برابر می شود با :

$$M = \rho \times V = ١/٢٩ \, {}^{kg}/_{m^٣} \times ٩٠m^٣ = ١١٦/١kg$$

فعالیت ۱ـ۷



اگر پرتقالی را درون ظرف محتوی آب بیندازیم پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید (شکل الف) و نتیجهٔ مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

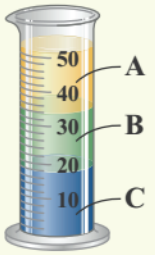
اگر پرتقال را بدون پوست درون ظرف محتوی آب بیندازیم دوباره پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را مطابق شکل (ب) انجام دهید و نتیجهٔ مشاهدهٔ خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

در آزمایش (الف) پرتقال جرم بیشتری دارد و اصطلاحاً سنگین‌تر است. آیا سنگین‌تر بودن یک جسم دلیلی بر فرو رفتن آن در آب است؟ توضیح دهید.

پاسخ فعالیت ۱-۷ : در حالت اول پرتقال با پوست روی آب می ماند اما در حالت دوم پرتقال بدون پوست به زیر آب می رود. پرتقال با پوست چون حجم بیشتری دارد چگالی کمتری پیدا کرده رو روی آب می ماند.

توجه ! لازم به ذکر است که سنگین بودن جسم دلیل بر فرو رفتن در آب نیست، به عنوان مثال یک تنه درخت بزرگ با اینکه بسیار سنگین است اما روی آب می ماند زیرا به همان اندازه که سنگین است حجم اش هم بزرگ است، و هرچه حجم بزرگ تر باشد چگالی کمتر می شود.

پرسش ۱ـ۵



سه مایع مخلوط‌نشدنی A، B و C که چگالی‌های متفاوتی دارند درون استوانه‌ای شیشه‌ای ریخته شده‌اند. این سه مایع عبارت‌اند از : جیوه (با چگالی $١٣/٦\times١٠^٣ kg/m^٣$)، روغن زیتون (با چگالی $٩/٢\times١٠^٢ kg/m^٣$) و آب (با چگالی $١/٠٠\times١٠^٣ kg/m^٣$) است. جنس هر یک از مایع‌های A، B و C درون استوانه را مشخص کنید.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

پاسخ پرسش ۱-۵ : هر مایعی که چگالی آن بیشتر باشد در قسمت پایین تر باقی می ماند ، پس مایع A روغن زیتون ، مایع B آب و مایع C جیوه می باشد.

۵ جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟

پاسخ پرسش ۵ تمرینات آخر فصل : جرم تعداد مشخصی (مثلا ۱۰۰ عدد) سوزن را اندازه می گیریم سپس جرم بدست آمده را تقسیم بر تعداد سوزن کرده و جرم یک سوزن بدست می آید.

۷ الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟
ب) یک میلیارد ثانیهٔ دیگر، تقریباً چند سال پیرتر می‌شوید؟

پاسخ پرسش ۷ تمرینات: الف : (راهنما: min دقیقه ، hour ساعت، day روز، year سال)

$$T = ۱\mu(۱۰۰year) \times \frac{۱۰^{-۶}}{۱\mu} \times \frac{۳۶۵day}{۱year} \times \frac{۲۴\,hour}{۱day} \times \frac{۶۰min}{۱hour} = ۵۲/۵۶min$$

ب : یک میلیاد ثانیه را به سال تبدیل می کنیم: یک سال ۳۶۵ روز و ۱ روز ۲۴ ساعت و یک ساعت ۳۶۰۰ ثانیه است.

$$T = ۱۰^{۹}s \times \frac{۱hour}{۳۶۰۰s} \times \frac{۱day}{۲۴hour} \times \frac{۱year}{۳۶۵day} = ۳۱/۷years$$

۸ هکتار، از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است.
الف) اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم (شکل روبه‌رو)، مساحت آن چند هکتار است؟
ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟ این مساحت چند درصد از مساحت کرهٔ زمین است؟

پاسخ پرسش ۸ تمرینات: الف: مساحت زمین را محاسبه کرده آن را به هکتار(ha) تبدیل می کنیم:

شعاع کره زمین برای ۶۴۰۰km است :

$$S = ۴\pi r^{۲} = ۴ \times ۳/۱۴ \times (۶/۴۰ \times ۱۰^{۶}m)^{۲} = ۵/۱۴ \times ۱۰^{۱۴}m^{۲}$$

$$S = ۵/۱۴ \times ۱۰^{۱۴}m^{۲} \times \frac{۱ha}{۱۰^{۴}m^{۲}} = ۵/۱۴ \times ۱۰^{۱۰}ha$$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

ب: تحقیقه دیگه ! باید خودتون انجام بدین.

۹ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های شناخته‌شده در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط، است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانهٔ جواهرات ملی نگه‌داری می‌شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس‌های مشهور جهان است که جرمی حدود ۱۰۸ قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگه‌داری می‌شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است، جرم دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟

پاسخ پرسش ۹ تمرینات:

$$۱۸۲\text{قیراط} \times \frac{۲۰۰mg}{۱\text{قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳}g}{۱mg} = ۳۶/۴g$$

$$۱۰۸\text{قیراط} \times \frac{۲۰۰mg}{۱\text{قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳}g}{۱mg} = ۲۱/۶g$$

۱۰ سریع‌ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هِسپِرویُوکا است که در مدت ۱۴ روز، ۳/۷ متر رشد می‌کند (شکل روبه‌رو). آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟

پاسخ پرسش ۱۰ تمرینات: آهنگ رشد گیاه ۳/۷ متر در ۱۴ روز است ، یعنی $\frac{۳/۷\text{m}}{۱۴\text{ day}}$ ، که باید متر را به میکرو متر و روز را به ثانیه تبدیل کنیم:

$$\frac{۳/۷m}{۱۴\,day} \times \frac{۱\mu m}{۱۰^{-۶}m} \times \frac{۱day}{۲۴hour} \times \frac{۱hour}{۳۶۰۰s} = ۳/۰۵\frac{\mu m}{s}$$

۱۱ دستگاه بریتانیایی یکاها، دستگاهی است که در برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان همچنان استفاده می‌شود. یکای اصلی طول در این دستگاه پا (فُوت) و یکای کوچک‌تر آن اینچ است به‌طوری که ۱ft=۱۲in است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصلهٔ ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است برحسب متر به‌دست آورید. هر اینچ ۲/۵۴۰ سانتی‌متر است.

پاسخ پرسش ۱۱ تمرینات: هر فوت ۱۲ اینچ است و هر اینچ ۲/۵۴۰ سانتی متر می باشد.

$$h = ۳۰۰۰۰ft \times \frac{۱۲in}{۱ft} \times \frac{۲/۵۴۰cm}{۱in} \times \frac{۱۰^{-۲}m}{۱cm} = ۹۱۴۴m$$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱۲ قدیمی‌ترین سنگ‌نوشتهٔ حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش باز می‌گردد که به فرمان کورش، پادشاه ایران در دورهٔ هخامنشیان نوشته شده است. مرتبهٔ بزرگی سنّ این سنگ‌نوشته برحسب ثانیه چقدر است؟

پاسخ پرسش ۱۲ تمرینات: ۲۵۵۰ سال را بر حسب ثانیه می نویسیم سپس مرتبه بزرگی آن را تخمین می زنیم.

$$۲۵۵۰year \times \frac{۳۶۵day}{۱year} \times \frac{۲٤hour}{۱day} \times \frac{۳٦۰۰s}{۱hour} = ۸۰٤۱٦۸۰۰۰۰۰$$

$$۸۰٤۱٦۸۰۰۰۰۰ = ۸/۰٤ \times ۱۰^{۱۰} \rightarrow ۱۰^{۱} \times ۱۰^{۱۰} = ۱۰^{۱۱}$$

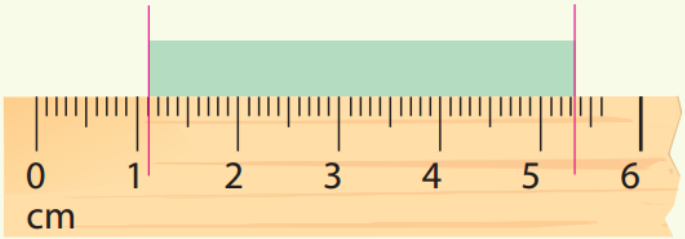
۱۳ تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می‌شود. هر گره دریایی برابر ۰/۵۱۴۴ متر بر ثانیه است. تاریخچهٔ گره دریایی به حدود ۴۰۰ سال پیش باز می‌گردد، زمانی که ملوانان تندی متوسط کشتی خود را با استفاده از وسیله‌ای به نام *تندی‌سنج شناور* اندازه می‌گرفتند. این وسیله، شامل طنابی بود که در فواصل مساوی، گره‌ای روی آن زده شده بود. در حین کشیده شدن طناب به دریا، تعداد گره‌های رد شده از دست ملوان در یک زمان معیّن شمرده می‌شد و تندی متوسط کشتی را به‌دست می‌آوردند. پس از آن، ملوان‌ها از واژهٔ «گره» برای بیان تندی متوسط کشتی استفاده می‌کنند.

الف) اگر یک کشتی حمل کالا با تندی ۱۴ گره از بندر شهید رجایی به طرف جزیرهٔ لاوان حرکت کند، تندی آن را برحسب کیلومتر بر ساعت به دست آورید.

ب) مایل، یکی دیگر از یکاهای متداول طول در دستگاه بریتانیایی است. یک مایل دریایی برابر ۱۸۵۲ متر است[۱]. تندی کشتی قسمت (الف) را بر حسب مایل بر ساعت به دست آورید.

پاسخ پرسش ۱۳ تمرینات: حوصله ام نکشید بخونمش ! بیخیال این سوال

۱۴ دانش‌آموزی برای اندازه‌گیری طول میله‌ای به کمک یک خط‌کش میلی‌متری، مطابق شکل زیر عمل کرده است. طول میله را برحسب میلی‌متر، سانتی‌متر و متر گزارش کنید. در گزارش خود رقم حدسی (غیرقطعی) و خطای خط‌کش را مشخص کنید.



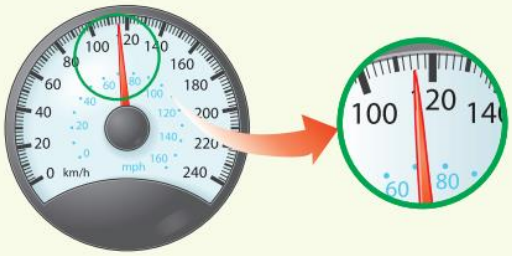
پاسخ پرسش ۱٤ تمرینات: از خط قرمز سمت چپ تا خط قرمز سمت راست شروع به شمردن می کنیم.

کمی بیشتر از ٤۲ میلیمتر ، پس داریم:

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

$$۴۲/۳mm \pm ۰/۵mm \quad , \quad ۴/۲cm \pm ۰/۵cm \quad , \quad ۰/۴m \pm ۰/۵m$$

۱۵ شکل زیر، صفحهٔ تندی‌سنج[1] یک خودرو را نشان می‌دهد. تندی خودرو چند کیلومتر بر ساعت است؟ رقم غیرقطعی و خطای تندی‌سنج را در گزارش مشخص کنید.



پاسخ پرسش ۱۵ تمرینات: اگر دقت کنید این کیلومتر سنج با مقیاس دو کیلومتر درجه بندی شده پس دقت اندازه گیری این وسیله ۲km است و خطای اندازه گیری آن $\pm ۱km$ می شود.

$$۱۱\underbrace{۵}_{\text{غیرقطعی}}\ km \pm \underbrace{۱km}_{\text{خطا}}$$

۱۶ شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد. رقم غیرقطعی و خطای هر یک از این وسیله‌ها را مشخص کنید.

(ب) (الف)

پاسخ پرسش ۱۶ تمرینات:

الف : رقم غیرقطعی : ۳ ، خطای اندازه گیری : ۰/۰۰۱

ب: رقم غیرقطعی : ۷ ، خطای اندازه گیری : ۰/۰۷

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱ـ۶ تخمین مرتبهٔ بزرگی در فیزیک

۱۷ الف) مرتبهٔ بزرگی تعداد نفس‌هایی را که یک شخص در طول عمرش می‌کشد، تخمین بزنید.
ب) مرتبهٔ بزرگی تعداد پلک‌هایی را که چشم یک شخص در طول عمرش می‌زند، تخمین بزنید.

پاسخ پرسش ۱۷ تمرینات: ابتدا محاسبه می کنیم که هر انسان به طور متوسط چند دقیقه زندگی می کند. سپس تعداد دقایق عمر را در تعداد نفس هایی که هر دقیقه می کشیم ضرب می کنیم(تعداد نفس هایی که در یک دقیقه میکشیم ۱۵ و عمر متوسط را ۷۰ سال در نظر می گیریم)و در آخر مرتبه بزرگی عدد بدست آمده را محاسبه می کنیم.

$$\text{دقیقه } ۳۶۷۹۲۰۰۰ = \text{سال } ۷۰ \times \frac{\text{روز } ۳۶۵}{\text{سال}} \times \frac{\text{ساعت } ۲۴}{\text{روز } ۱} \times \frac{\text{دقیقه } ۶۰}{\text{ساعت } ۱}$$

$$۳۶۷۹۲۰۰۰ \times ۱۵ = ۵۵۱۸۸۰۰۰۰ = ۵/۵۱ \times ۱۰^{۸} \rightarrow ۱۰^{۱} \times ۱۰^{۸} = ۱۰^{۹}$$

۱۸ مرتبهٔ بزرگی جرم آب اقیانوس‌ها را تخمین بزنید.

پاسخ پرسش ۱۷ تمرینات: تقریباً ۷۱ درصد از سطح کره زمین (که مساحتی حدود ۳۶۱ میلیون کیلومتر مربع را شامل می‌شود) که به طور کلی به چند اقیانوس و تعدادی دریا تقسیم می‌شوند. حجم کلی اقیانوس‌ها حدود ۱/۳ میلیارد کیلومتر مربع است. هر لیتر آب تقریبا ۱kg است. مقدار حجم آب اقیانوس را برحسب لیتر بدست می آوریم و مرتبه بزرگی این مقدار جواب ما خواهد بود:

$$V = ۱/۳ \times ۱۰^{۹} m^{۳} \times \frac{۱۰^{۳} L}{۱ m^{۳}} = ۱/۳ \times ۱۰^{۱۲} L \cong ۱/۳ \times ۱۰^{۱۲} kg \rightarrow ۱۰^{۰} \times ۱۰^{۱۲} = ۱۰^{۱۲}$$

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱ـ۷ چگالی

۱۹ الف) قطعه‌ای فلزی به شما داده شده است و ادعا می‌شود که از طلای خالص ساخته شده است. چگونه می‌توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

ب) بزرگ‌ترین شمش طلا با حجم $۱/۵۷۳\times۱۰^{۴}cm^{۳}$ و جرم $۲۵۰/۰kg$ توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است (شکل روبه‌رو). چگالی این شمش طلا را به‌دست آورید.

پ) نتیجهٔ به‌دست آمده در قسمت (ب) را با چگالی طلا در جدول ۱ـ۸ مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را بیان کنید.

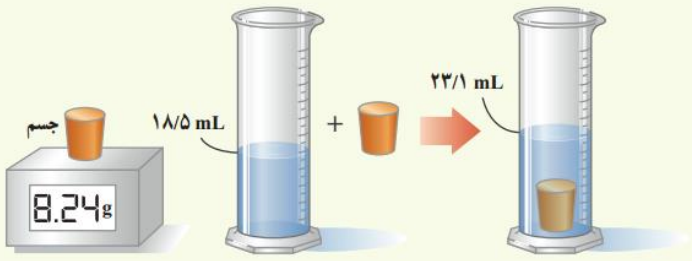
پاسخ پرسش ۱۹ تمرینات: الف: با محاسبه چگالی آن

ب: حجم را به $m^{۳}$ تبدیل می کنیم : $V = ۱/۵۷۳ \times ۱۰^{۴}cm^{۳} \times \frac{۱۰^{-۶}m^{۳}}{۱cm^{۳}} = ۱/۵۷۳ \times ۱۰^{-۲}m^{۳}$

و برای چگالی داریم : $\rho = \frac{M}{V} = \frac{۲۵۰kg}{۱/۵۷۳\times۱۰^{-۲}m^{۳}} = ۱۵۸۹۳/۱۹ {}^{kg}/_{m^{۳}}$

پ: دلیل تفاوت چگالی که ما بدست آوردیم ممکن است به علت وجود ناخالصی در طلای مورد نظر باشد.

۲۰ برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده‌ایم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را برحسب g/L و $g/cm^{۳}$ حساب کنید.



ترازوی رقمی

پاسخ پرسش ۲۰ تمرینات: جرم جسم مورد نظر برابر با m=۸/۲٤g است و حجم جسم نیز بر حسب لیتر به صورت مقابل بدست می آید :$V = ۲۳/۱ \times ۱۰^{-۳}L - ۱۸/۵ \times ۱۰^{-۳}L = ٤/٦ \times ۱۰^{-۳}L$

پس برای چگالی داریم : $\rho = \frac{M}{V} = \frac{۸/۲٤g}{٤/٦\times۱۰^{-۳}L} = ۱/۷۹ \times ۱۰^{۳} {}^{g}/_{L}$.

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

برای تبدیل g/L به g/cm^3 باید بدانیم که هر لیتر برابر 10^3 سانتی متر مکعب است پس :

$$\rho = 1/79 \times 10^3 \frac{g}{L} \times \frac{1L}{10^3 cm^3} = 1/79 \, g/cm^3$$

۲۱ الف) ستاره‌های کوتولهٔ سفید بسیار چگال هستند و چگالی آنها در SI حدود ۱۰۰ میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ این ستاره‌ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می‌شد؟ ابعاد و حجم قوطی کبریت را خودتان تخمین بزنید!
ب) اگر جمعیت کرهٔ زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر ۶۰ کیلوگرم و مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتولهٔ سفید فرض شود (فرضی ناممکن!)، ابعاد یک اتاق چقدر باشد تا همهٔ انسان‌ها در آن جای گیرند؟

پاسخ پرسش ۲۱ تمرینات:

الف: ابعاد یک قوطی کبریت برابر ۵ در ۳ در ارتفاع ۱ سانتی متر است پس حجم قوطی کبریت در سیستم SI برابر می شود با :

$$V = 5 \times 10^{-2} m \times 3 \times 10^{-2} m \times 1 \times 10^{-2} m = 15 \times 10^{-6} m^3$$

جرم یک قوطی کبریت از آن سیاره با چگالی ۱۰۰ میلیون برابر می شود با :

$$M = \rho \times V = 100 \times 10^6 \, kg/m^3 \times 15 \times 10^{-6} m^3 = 1500 \text{kg}$$

ب: جرم ۷ میلیارد انسان ۶۰ کیلوگرمی میشود : $M = 7 \times 10^9 \times 60 kg = 4/2 \times 10^{11} \text{kg}$

حجم این مقدار جرم اگر چگالی اش ۱۰۰ میلیون باشد از رابطه زیر بدست می آید:

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{4/2 \times 10^{11} \text{kg}}{100 \times 10^6 \, kg/m^3} = 4/2 \times 10^3 m^3$$

پایان

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

پی نوشت: بی شک این جزوه درسی عاری از اشکال نگارشی و محاسباتی و همچنین غبلط های املایی نیست. از شما خوانندگان گرامی تقاظا دارم نقد های خود را برای هر چه بهتر شدن این جزوه و همچنین جزوات بعدی برایمان ارسال فرمایید.

راههای ارتباطی :

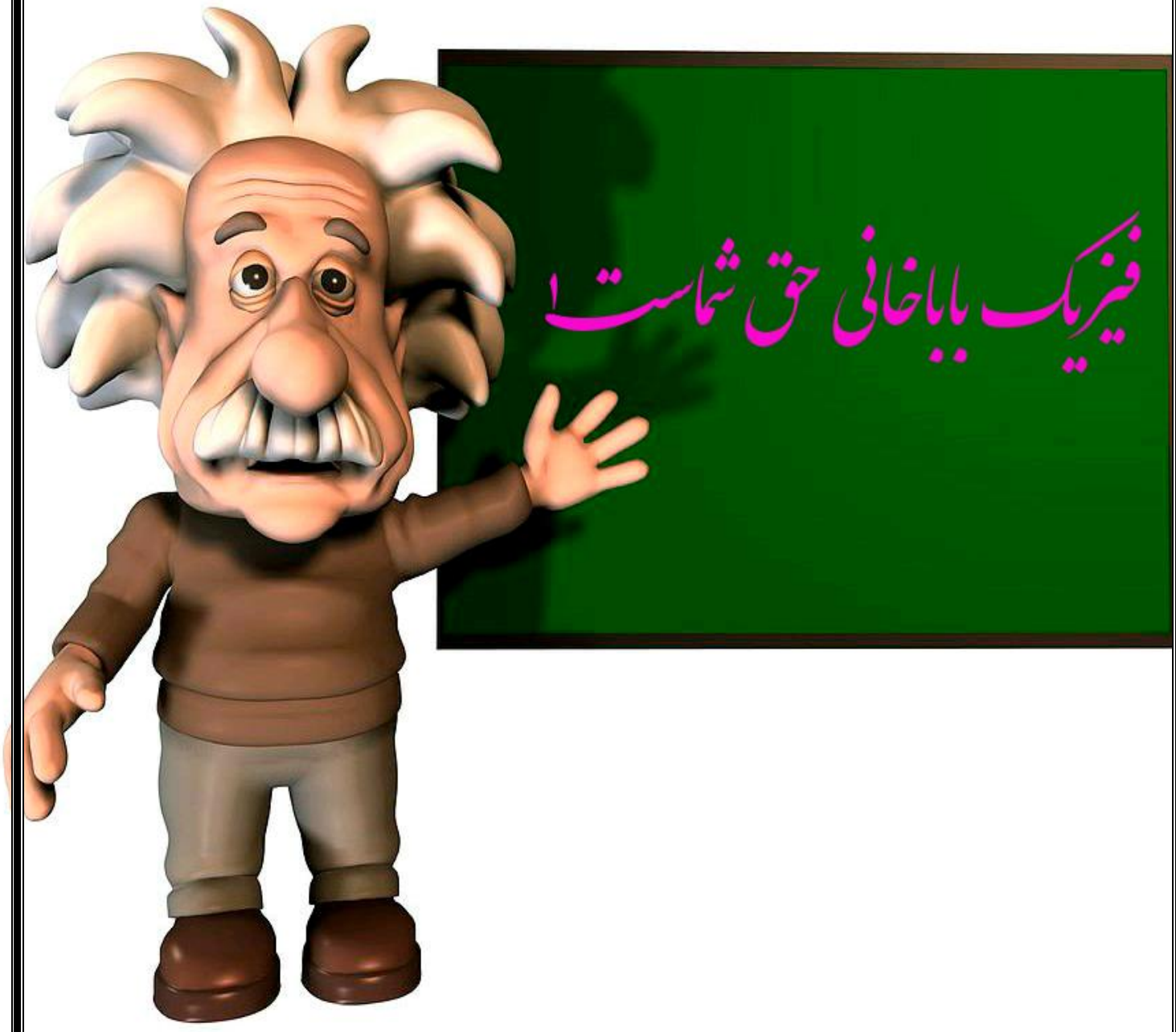
سایت : www.garmroudi.ir

تلگرام: https://telegram.me/grmrd

توجه: هر گونه استفاده از مطالب جزوه بدون ذکر منبع و نام نویسنده حرام بوده و پیگرد قانونی دارد..

garmroudi.ir
دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot



جزوه آموزشی فوق حرفه ای از فیزیک سال دهم فصل انرژی

مهندس مهدی باباخانی Tel :09122907527

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۱ : انرژی و انواع آن

به توانایی انجام کار انرژی می گوییم. انرژی را از روی اثراتش می توان شناخت. انرژی می تواند: باعث جابجایی اجسام گردد و یا جسم در حال حرکت را ساکن کند ویا جهت حرکت چیزی را تغییر دهد.همچنین .سرعت جابجایی را کاهش یا افزایش دهد.همچنین .ظاهراجسام را دگرگون کند و یا حجم اجسام را تغییر دهد همچنین میتواند .دمای چیزی را بالا یا پایین ببرد و غیره....

انرژی شکل های متفاوتی دارد و در همه چیز و همه جا وجود دارد .انرژی می تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود و در حین این فرایند، مقدار کل آن پایسته می ماند .همچنین با انجام کار می توانیم انرژی را از جسم یک جسم دیگر منتقل کنیم.

انواع انرژی : انرژی در یک طبقه‌بندی کلی به دو حالت جنبشی و پتانسیل تقسیم میشود.

انرژی جنبشی : هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد و انرژی مربوط به حرکت آن جسم را انرژی انرژی جنبشی میگوییم. همچنین هر چه جسمی تندتر حرکت کند،و هرچه جرم جسم بزرگتر باشد، انرژی جنبشی مقدار بیشتری می‌شود. انرژی جنبشی از رابطه $K=\frac{1}{2}mv^2$ محاسبه میشود. در این رابطه m جرم جسم بر حسب کیلوگرم و v تندی برحسب متر بر ثانیه است. انرژی جنبشی کمیتی نرده ای و همواره مثبت است .این کمیت تنها به جرم و تندی جسم بستگی دارد و به جهت حرکت بستگی ندارد.

انرژی پتانسیل: انرژی پتانسیل به انرژی ذخیره شده در اجسام میگویند. انرژی ذخیره ای(پتانسیل) می تواند به شکل های متنوعی مانند گرانشی، کشسانی و الکتریکی ، شیمیایی ، هسته‌ای و..... باشد .انرژی پتانسیل، برخلاف انرژی جنبشی که به حرکت یک جسم وابسته است، ویژگی یک سامانه است تا ویژگی یک جسم منفرد. به عبارت دیگر،انرژی پتانسیل به

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

مکان اجسام یک سامانه نسبت به یکدیگربستگی دارد .وقتی انرژی پتانسیل یک سامانه کاهش می یابد، به شکل های دیگری از انرژی تبدیل میشود. ما در کتاب درسی سال دهم از بین انواع انرژی پتانسیل بیشتر به بررسی انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی پتانسیل کشسانی خواهیم پرداخت.

مهندس باباخانی

ایستگاه جمعبندی:

ذخیره در اجسام

انواع انرژی

- جنبشی : هرجسمی که حرکت و سرعت داشته باشد انرژی جنبشی دارد
- پتانسیل
  - انرژی پتانسیل شیمیایی
  - انرژی پتانسیل الکتریکی
  - انرژی پتانسیل گرانشی
  - انرژی پتانسیل کشسانی
  - انرژی پتانسیل مغناطیسی
  - انرژی پتانسیل هسته ای و.....

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

بررسی نکات انرژی جنبشی:

نکته۱: انرژی جنبشی از رابطه $K=\frac{1}{2}mv^2$ محاسبه میشود. در این رابطه **m** جرم جسم بر حسب کیلوگرم و **v** تندی برحسب متر بر ثانیه است.

نکته ۲: تبدیل واحد: اگر جرم را در سوال بر حسب گرم به ما داده باشند کافیست آنرا بر عدد ۱۰۰۰ تقسیم کنیم تا به کیلوگرم تبدیل شود. همچنین اگر تندی (**v**) را بر حسب کیلومتر بر ساعت به ما دادند کافیست آنرا بر عدد ۳/۶ تقسیم کنیم تا به متر بر ثانیه تبدیل گردد.

نکته ۳: اگر در تست (مساله) از ما پرسیدند انرژی جنبشی چند برابر شده است، کافیست فرمول انرژی جنبشی را دوبار روی هم بنویسیم و حالت ثانویه را به حالت اولیه تقسیم نماییم:

$$\frac{K_2}{K_1}=\frac{\frac{1}{2}m_2V_2^{\,2}}{\frac{1}{2}m_1V_1^{\,2}}=\frac{m_2V_2^{\,2}}{m_1V_1^{\,2}}$$

نکته ۳: اگر در تست (مساله) از ما پرسیدند که انرژی جنبشی چند درصد تغییر میکند کافیست از فرمول نکته‌ی بالا ابتدا ببینیم انرژی چند برابر حالت اولیه خود شده، سپس برای محاسبه درصد تغییر از فرمول تستی زیر استفاده کنیم:

درصد تغییر = (۱_برابر) ×۱۰۰

مثلا اگر انرژی جسمی ۴/۲ برابرشود برای آنکه درصد تغییر آن رامحاسبه کنیم کافیست:

درصد تغییر = (۱_برابر) × ۱۰۰

درصد تغییر=(۴/۲ −۱) × ۱۰۰

که برابر میشود با ۳۲۰ درصد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

نکته ۴: به حاصلضرب جرم در سرعت تکانه میگوییم و آنرا با **P** نشان میدهیم(**P=MV**) .

همچنین اگر در سوال تکانه (**P**) را به ما دادند میتوانیم انرژی جنبشی را از فرمول زیر نیز محاسبه کنیم:

$$k = \frac{p^{۲}}{۲m}$$

مثال: رنه هیگوییتا دروازه‌بان جنجالی تیم ملی کلمبیا مطابق (عکس) زیر با انجام حرکتی آکروباتیک توپ ۴۰۰۰ گرمی را با سرعت ۷۲ کیلومتر بر ساعت با پشت پاهای خود به سمت تیم حریف بازمیگرداند، انرژی جنبشی توپ در این لحظه چند ژول است؟

حل : ابتدا تبدیل واحدها به **SI** را انجام میدهیم

تبدیل گرم به کیلوگرم: $4000 \div 1000 = 4Kg$

تبدیل واحد سرعت: $72 \div 3/6 = 20\frac{m}{s}$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}4(20)^2 = 800j$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست:

تست۱ : اگر سرعت جسمی ۱/۲ برابر شود انرژی جنبشی آن **چند برابر** میشود ؟

۱/۲ ۱/۴۴ ۰/۴۴ ۱۴۴

مهندس باباخانی

$$\frac{K_2}{K_1}=\frac{\frac{1}{2}m_2V_2^{\,2}}{\frac{1}{2}m_1V_1^{\,2}}=\frac{m_2V_2^{\,2}}{m_1V_1^{\,2}}=\frac{m\ \ (1/2V_1)^2}{m\ \ (V_1)^2}=1/44\ \text{برابر}$$

تست۲ : اگر سرعت جسمی ۱/۲ برابر شود انرژی جنبشی آن **چند درصد تغییر** می‌کند؟

۱/۲ ۱/۴۴ ۴۴ ۱۴۴

$$\frac{K_2}{K_1}=\frac{\frac{1}{2}m_2V_2^{\,2}}{\frac{1}{2}m_1V_1^{\,2}}=\frac{m_2V_2^{\,2}}{m_1V_1^{\,2}}=\frac{m\ \ (1/2V_1)^2}{m\ \ (V_1)^2}=1/44\ \text{برابر}$$

$$\text{درصد تغییر}=(\text{برابر}-1)\times 100=(1/44-1)\times 100=44\ \text{درصد}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۲ انرژی پتانسیل

نکته ۱: انرژی پتانسیل، انرژی ذخیره شده در یک جسم است.مثلا اگر سنگی را از محل اولیه خود کمی بالاتر ببریم، نسبت به محل اولیه خود مقداری انرژی در خود ذخیره میکند که با رها کردن آن ، این انرژی آزاد میشود. یا تصور کنید فنری را با زور فشرده کرده‌ایم، در اثر این کار مقداری انرژی در آن ذخیره شده است، که با رها کردن فنر این انرژی میتواند آزاد گردد. در هر دو مثال، به این انرژی ذخیره شده در اجسام، انرژی پتانسیل گفته می‌شود. انرژی ذخیره ای(پتانسیل) می تواند به شکل های متنوعی مانند گرانشی، کشسانی و الکتریکی ، شیمیایی ، هسته‌ای و..... باشد ولی ما در کتاب سال دهم به بررسی انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی پتانسیل کشسانی خواهیم پرداخت.

الف: انرژی پتانسیل گرانشی (زمین) از رابطه روبرو محاسبه میشود

$U=mgh$

که در آن جرم جسم بر حسب کیلوگرم . g شتاب گرانش و h فاصله جسم از سطح زمین (یا سطح پتانسیل مورد نظر) میباشد(برحسب متر)

ب: انرژی پتانسیل کشسانی(فنر) از رابطه روبرو محاسبه میشود

$$u_e = \frac{1}{2}kx^2 =$$

که در آن k ضریب سختی فنر و x تغییر طول فنر بر حسب متر میباشد.

نکته ۲ : هنگامی که اجسام رو به پایین حرکت می‌یکند h کاهش می‌یابد، نیروی وزن جسم کار مثبت انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می‌یابد ⬩

$\Delta U <$ (Wکاروزن مثبت و ΔU منفی است)

هنگامی که جسمی رو به بالا حرکت می کند و از زمین دور می شود، h افزایش می یابد .در اینصورت کار انجام شده توسط نیروی وزن جسم منفی است و انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایشمی یابد$\Delta U >$ است)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست:

تست۳ :در سال ۲۰۱۶ بهداد سلیمی قهرمان وزنه برداری ایران ، با بالا بردن وزنه ۲۱۶ کیلوگرمی در حرکت یکضرب رکودد جهانی این حرکت از آن خود نمود. اگر بهداد این ورنه را مجموعا ۲متر و ۵۰ سانتیمتر از سطح اولیه‌اش بالا برده باشد، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی (ΔU) نسبت به محل اولیه‌اش و کار انجام شده (W) به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟ $g=10$

۵۴۰۰+ و ۵۴۰۰+

۵۴۰۰- و ۵۴۰۰-

۵۴۰۰+ و ۵۴۰۰-

۵۴۰۰- و ۵۴۰۰+

حل: طبق نکته قبل: چون وزنه به بالا حرکت می کند و از زمین دور می شود، h افزایش می یابد .در اینصورت کار انجام شده توسط نیروی وزن جسم منفی است و انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایشمی یابد $\Delta U>0$ (Wکاروزن منفی و ΔU مثبت است)

$\Delta U=mgh= 216 \times 10 \times 2/5= 5400\ j$

$\Delta U=+mgh =+ 5400$

$W=-mgh= -5400$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

تست ۴ : جسمی به وزن **500** نیوتون را روی سطح شیب داری که با افق زاویه ی **30** می سازد بالا می کشیم . اگر جابه جایی جسم روی سطح **4** متر باشد، افزایش انرژی پتانسیل آن چند ژول خواهد بود؟ (سوال کنکور) ۹۸۰۰ ۲۰۰۰ ۱۰۰۰ $100\sqrt{3}$

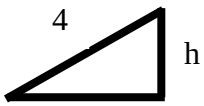
مهندس باباخانی

پاسخ: طراح این تست ازما مقدار $\Delta U = mgh$ **را میخواهد بنابراین:**

گام ۱: میدانیم که وزن با جرم فرق دارد! جرم یعنی مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم که با m نشان میدهیم ولی وزن برابرست با حاصلضرب جرم در شتاب گرانش(mg) در این سوال وزن جسم ۵۰۰ نیوتن است یعنی: mg=500

گام۲: در اینجا، سوال جابه‌جایی روی سطح شیبدار را به ما داده است و ما برای آنکه h (ارتفاع جابجا شده) را به دست، آوریم باید از رابطه مثلثاتی استفاده کنیم:

$$sin\alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} \rightarrow sin30 = \frac{h}{4} \rightarrow h = 2m$$



گام ۳: اکنون از فرمول $\Delta U=mgh$ **جواب تست را محاسبه میکنیم:**

$\Delta U=mgh=۵۰۰ \times ۲=۱۰۰۰$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

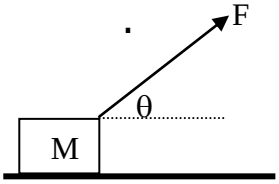
T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۳ مفهوم کار و فرمول‌های آن

کار : مفهوم کار در فیزیک، با مفهوم آن که در زندگی روزمره توسط افراد استفاده میشود تفاوت دارد.

مفهوم کار در فیزیک : اگر به جسمی نیرو وارد شود و جسم در راستای آن نیرو جابجا شود، آن نیرو کار انجام داده است. اگر جسم در جهت نیروی وارد بر آن جابه جا شود، آن نیرو باعث افزایش سرعت جسم و در نتیجه افزایش انرژی جنبشی جسم می شود و اگر جسم در خلاف جهت نیروی وارد بر آن جابه جا شود، آن نیرو باعث کاهش سرعت جسم و در نتیجه کاهش انرژی جنبشی جسم می شود. به عبارت دیگر نیروی وارد بر جسم هنگامی کار انجام می دهد که باعث تغییر انرژی جنبشی جسم میشود.

در فیزیک برای محاسبه کار کافیست نیروی مورد نظر را در جا بجایی و در کسینوس **زاویه بین نیرو و جابجایی** ضرب کنیم .

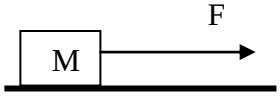


$$W = Fd\cos\theta$$

در این رابطه F اندازهٔ نیروی مورد نظر وارد بر جسم و d اندازهٔ جابه جایی آن است.

کار، همان یکای انرژی را دارد و کمیتی نرده ای است (یعنی فقط اندازه دارد و جهت ندارد)

نکته۱: در حالت خاص اگر نیرو با جابجایی با هم همجهت باشند چون زاویه صفر شده و $\cos 0 = 1$ است بنابراین کار بربر میشود با $w = F.d$



نکته ۲: در حالت بالا که نیرو با جابه‌جایی زاویه ی صفر درجه میسازد. کار نیرو حداکثر است

$$W_{max} = F.d\cos 0$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

نکته ۳: هرگاه نیرو با جابه جایی زاویه ی ۹۰° بسازد، کار انجام شده توسط آن نیرو صفر است.

$$W = F.d.\cos ۹۰ = ۰$$

نکته ۴) نیروی اصطکاک f_k با جابه جایی زاویه ی ۱۸۰° می سازد بنابراین کار آن برابر است با :

$$W = Fd\cos ۱۸۰^\circ = -f_k d$$

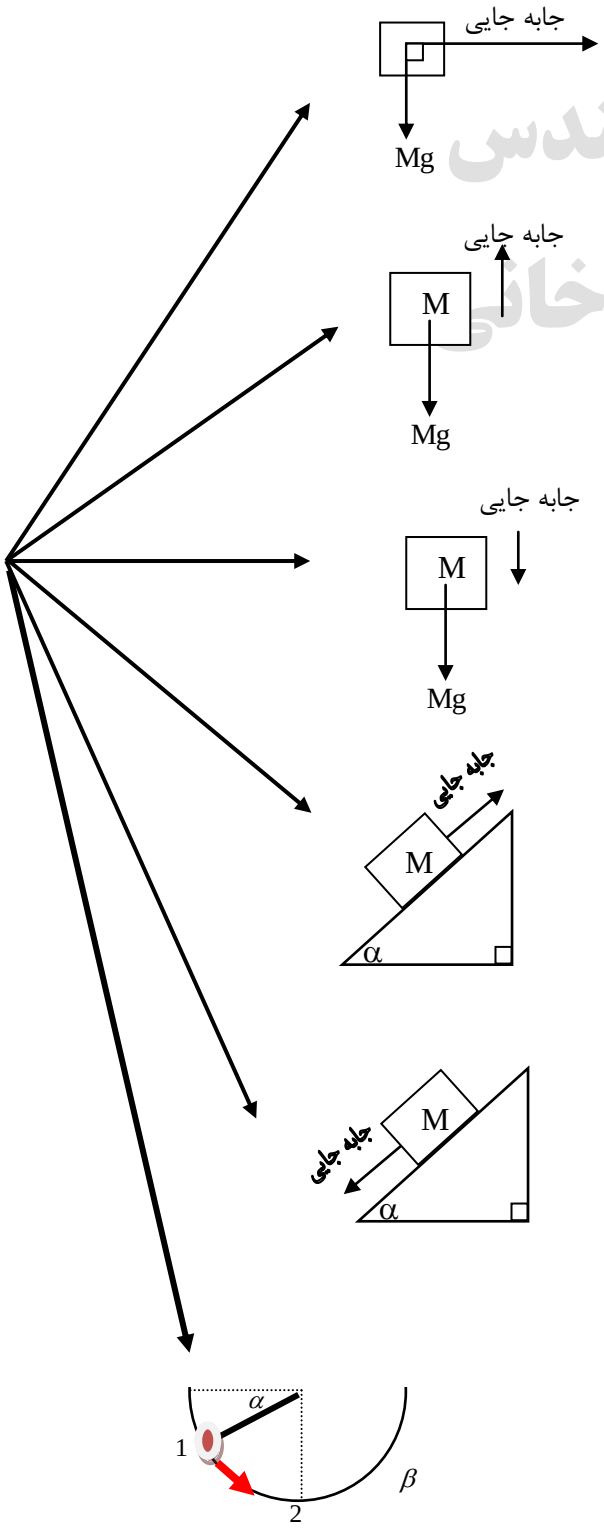
مهندس باباخانی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

نکته ۵: محاسبه ی کار نیروی وزن در حالتهای مختلف :

کار نیروی وزن



$w = \circ$

$w = -Mgh$

$w = +Mgh$

$w = -Mgd\sin\alpha$

$w = +Mgd\sin\alpha$

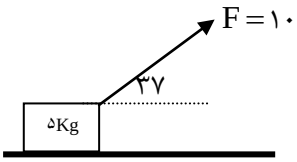
$$W = \pm\ mg(R-R\sin\alpha)$$

مهندس باباخانی

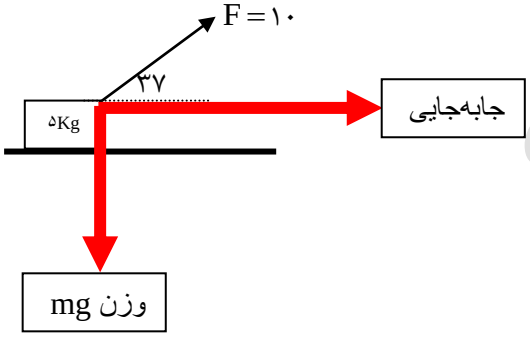
دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

مثال: با توجه به شکل مقابل برای ۲ متر جابه جایی موارد زیر را محاسبه نمائید.



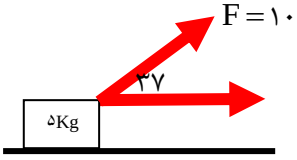
الف) کار نیروی وزن؟



همانطور که میبینید نیروی وزن با جابجایی زاویه ۹۰ ساخته است بنابراین:

$$W = F.d.\cos 90 = mg.\cos 90 = 0$$

ب) کار نیروی F ؟



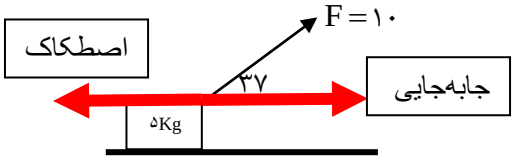
همانطور که میبینید نیروی F با جابجایی زاویه 37 ساخته است بنابراین:

$$W_F = F \times d \times cos\alpha \rightarrow W_F = 10 \times 2 \times cos37 = 16j$$

ج) کار نیروی اصطکاک؟ (فرض کنید نیروی اصطکاک ۴ ژول باشد)

میدانیم که نیروی اصطکاک همیشه در خلاف جهت حرکت است، بنابراین اصطکاک با جابه‌جایی زاویه ۱۸۰ میسازد:

$$W_{\text{اصطکاک}} = F_{\text{اصطکاک}} \times d \times \cos 180 \rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = 4 \times 2 \times \cos 180 = -8J$$



و) کار کل انجام شده؟

برای محاسبه کار کل کافییست کار تک تک نیروها را باهم جمع کنیم:

$$W_{\text{کل}} = 16 + 0 - 8 = 8J$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

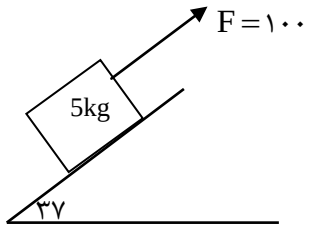
T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست

تست۵ : با توجه به شکل مقابل برای ۱۰ متر جابه جایی موارد زیر را محاسبه نمایید.

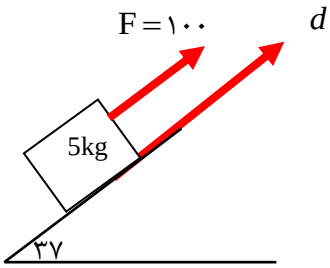
کار نیروی F و کار نیروی وزن به ترتیب از راست به چپ.....

۱۰۰۰و ۲۰۰ ۱۰۰۰ و۳۰۰- ۱۶۰۰و ۳۰۰- ۱۶۰۰-و ۳۰۰+



مهندس باباخانی

حل ابتدا کار نیروی F را پیدا میکنیم: همانطور که میبینید نیروی F با جابجایی d زاویه صفر درجه میسازد بنابراین:

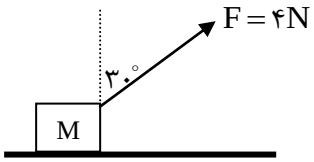


$$W_F = F.d.cos\alpha \rightarrow W_F = 100.10.cos0 = 1000$$

در قدم دوم به سراغ کار نیروی وزن میرویم: طبق نکته صفحه ی ؟؟؟؟ میدانیم که اگر جسمی روی سطح شیبدار بالابرود کار نیروی وزن از رابطه زیر حساب میشود: $w = -Mgd\sin\alpha$

$$W_{\text{وزن}} = -M.g.d.sin\alpha \rightarrow W_{\text{وزن}} = -5.10.10.sin37 = -300$$

تست ۶: در شکل زیر نیروی $F = ۴N$ وزنه M را روی سطح افقی در هر ثانیه ۲ متر جابه جا می‌کند، کار این نیرو در مدت ۱۰ ثانیه برابر چند ژول است؟ (کنکور)



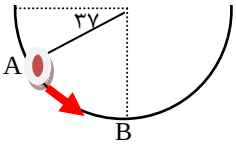
۱) ۴ ۲) $۴\sqrt{۳}$

۳) ۴۰ ۴) $۴۰\sqrt{۳}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

تست۷: جسم m به جرم ۱kg درون نیم کره ی صیقلی به قطر ۶۰ سانتی متر به پائین می لغزد. کار نیروی وزن جسم از A تا B چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲} \cdot \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۸

۳) ۱/۲ ۴) ۱/۸

مهندس باباخانی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه 4 رابطه ی کار و انرژی جنبشی

بین کار انجام شده روی یک جسم و تغییر انرژی جنبشی آن رابطه‌ای وجود دارد که به آن رابطه ی کار و انرژی می‌گوییم: همواره کار کل انجام شده روی یک جسم با تغییرات انرژی جنبشی آن برابر است

مهندس باباخانی

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \longrightarrow W = \frac{1}{2}MV_2^2 - \frac{1}{2}MV_1^2$$

مثال: توپ فوتبالی به جرم ٤ کیلوگرم از نقطهٔ پنالتی با تندی ۲۰ متر بر ثانیه به طرف دروازه شوت می شود و توپ با تندی ۱۰متر بر ثانیه به دستان دروازه بان برخورد می کند .کار کل انجام شده روی توپ را که سبب کاهش تندی آن شده است چند ژول است؟

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \longrightarrow W = \frac{1}{2}MV_2^2 - \frac{1}{2}MV_1^2$$

$$w_{\text{کل}} = \frac{1}{2}(4)20^2 - \frac{1}{2}(4)10^2 = ۶۰۰\text{ژول}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست

تست۸: اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم با سرعت ۷۲ کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است که ناگهان عابری را در فاصله ی ۱۵۰ متری از خود قرار دارد را می بیند. اگر راننده بلافاصله ترمز کند، در صورتیکه نیروی اصطکاک بین جاده با لاستیک ۲۴۰۰ نیوتن باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱) اتومبیل ۵۰ متر مانده به عابر متوقف می شود. ۲) اتومبیل ۲۰ متر مانده به عابر متوقف می شود.

۳) اتومبیل جلوی پای عابر متوقف می شود. ۴) اتومبیل با عابر برخورد می کند.

تست۹ : چتربازی از ارتفاع ۸۰۰ متری و از حال سکون رها میشود. جرم چترباز و چترش مجموعا ۸۰ کیلوگرم است. وی با سرعت ۵ متر بر ثانیه به زمین می‌رسد،کار نیروی مقاومت هوا در مسیر سقوط چند کیلوژول است؟

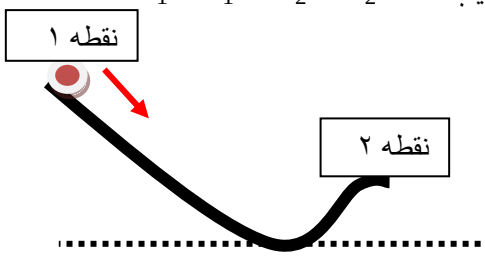
-۶۳۹ -۶۲۵ -۶۴۱ +۶۴۱

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۵ : قانون پایستگی انرژی

در شکل روبرو جسمی را در حال حرکت به طرف زمین نشان می دهد فرض کنید مقاومت هوا و اصطکاک در برابر حرکت جسم ناچیزباشد و تنها نیروی وزن به آن وارد می شود هنگامی که گلوله از نقطه ۱ به نقطه ۲ می‌رود انرژی جنبشی جسم از $K1$ به $K2$ و انرژی پتانسیل آن از $U1$ به $U2$ تغییرمیکند در اینصورت اگر مجموع انرژی جنبشی و پتانیل را در نقطه ۱ محاسبه کنیم، متوجه میشویم که با مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل در نقطه ۲ برابرست. مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی جسم در نقطه های مختلف مسیر حرکت با هم برابر است .مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی مکانیکی آن می نامیم و با Eنشان می دهیم .($E=K+U$) به این ترتیب: $u_1+k_1=u_2+k_2$



که به آن **قانون پایستگی انرژی** میگوییم.

(

نکته۱ : در تست ها و مسایل قانون پایستگی انرژی را در سه مدل به ما می‌دهند

حالت اول : در سوال **اصطکاک را ناچیز** و صفر در نظر میگرند: که از فرمول زیر استفاده میکنیم:

$$u_۱+k_۱+ue_۱=u_۲+k_۲+ue_۲$$

حالت دوم : در سوال میگویند **X درصد انرژی** در اثر اصطکاک تلف شده که از فرمول زیر استفاده میکنیم

$$\frac{100-x}{100}(u_1+k_1+ue_1)=u_2+k_2+ue_2$$

حالت سوم : در سوال میگویند **X ژول انرژی** در اثر اصطکاک تلف شده که از فرمول زیر استفاده میکنیم

$$u_۱+k_۱+ue_۱-x=u_۲+k_۲+ue_۲$$

جمعبندی:

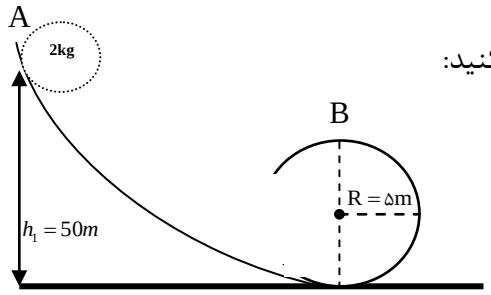
پایستگی انرژی

- اصطکاک نداشته باشیم: $u_1+k_1=u_2+k_2$
- × درصد انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $\frac{100-x}{100}(u_1+k_1)=u_2+k_2$
- X ژول انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $u_1+k_1-x=u_2+k_2$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

مثال مهم : مطابق شکل گلوله ای به جرم ۲kg با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ از نقطه ی A به پائین پرتاب می شود.



سرعت گلوله را در نقطه ی B در هر یک از حالتهای زیر محاسبه کنید:

مهندس باباخانی

الف : با **صرفنظر** از اصطکاک؟

حل: ابتدا قانون پایستگی انرژی را بین نقاط Aو B مینویسیم(مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل در نقطه A را مساوی با مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل در نقطه B قرار میدهیم) :

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

حال به جای U مقدار Mgh و به جای K مقدار $K = \frac{1}{2}mv^2$ **را جایگذاری میکنیم:**

$$\mathbf{mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2}$$

در آخرین قدم مقدار ارتفاع و جرم و سرعتها را در فرمول بالا جایگذاری میکنیم(البته میتوانستیم جرمها را از طرفین خط بزنیم ولی ترجیح دادیم که آنرا جایگذاری کنیم:

$$\mathbf{2 \times 10 \times 50 + \frac{1}{2}(2)20^2 = 2 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2}(2)V_2^2}$$

$$\mathbf{1000 + 400 = 2002 \times 10 \times 10 + V_2^2 \rightarrow V_2^2 = 1200 \rightarrow V = \sqrt{1200}}$$

ب) فرض کنید **۳۰ درصد** از انرژی در طول مسیر تلف شده باشد؟

چون ۳۰ درصد از انرژی اولیه تلف شده یعنی فقط ۷۰ درصد از آن به نقطه دوم میرسد بنابراین:

$$\frac{100-x}{100}(u_1 + k_1) = u_2 + k_2$$

$$\mathbf{\frac{70}{100}(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2}$$

همانطور که میبینید همه چیز مثل قسمت الف است فقط باید ۷۰ درصد را پشت طرف اول بنویسیم!

$$\mathbf{\frac{70}{100}(1000 + 400) = 200 + v_2^2 \rightarrow V = \sqrt{780}}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ج) فرض کنید **۳۰ ژول** انرژی در طول مسیر تلف شده باشد

حل: وقتی در سوال به ما میگویند ۳۰ ژول انرژی تلف شده : کافیست که عدد ۳۰ را از طرف اول کم کنیم:

$$u_1 + k_1 - x = u_2 + k_2$$

$$(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) \quad - 30 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$(1000 \quad + 400) \quad - 30 = 200 \quad + v_2^2 \rightarrow V = \sqrt{1170}$$

مهندس باباخانی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

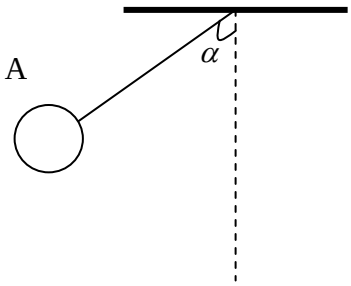
T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

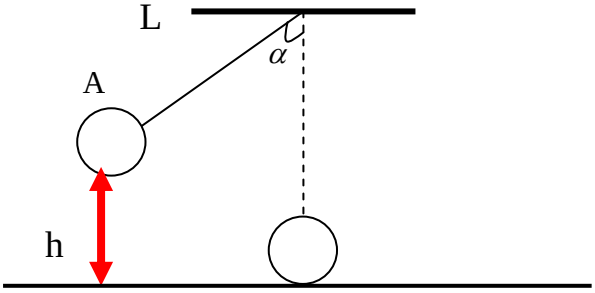
درسنامه جلسه ۶ مسایل پایستگی انرژی در آونگ ها

اگر در سوالات پایستگی انرژی آونگ به ما دادند، کافیست پایینترین نقطه شکل را به عنوان زمین در نظر گرفته و از همان فرمولهای صفحه قبل استفاده کنیم، فقط اگر خواستید ارتفاع آونگ تا زمین(سطح پتانسل) را محاسبه کنید از $h= L-L\cos\alpha$ استفاده کنید.

مهندس باباخانی

محاسبه ارتفاع h در آونگها





$h= L-L\cos\alpha$

پایستگی انرژی

- اصطکاک نداشته باشیم: $u_1+k_1=u_2+k_2$
- × درصد انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $\frac{100-x}{100}(u_1+k_1)=u_2+k_2$
- X ژول انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $u_1+k_1-x=u_2+k_2$

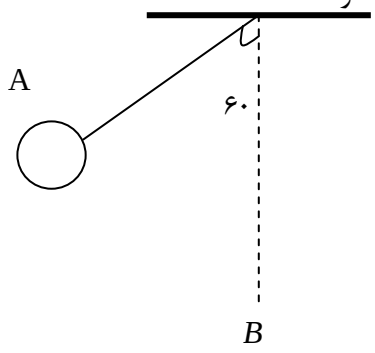
دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

مثال:

مطابق شکل گلوله ای به جرم۲kg به انتهای نخ سبکی به طول ۱۰متر متصل است. آن را با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ از نقطه ی A به پائین پرتاب می کنیم حداکثر سرعت این گلوله چند $\frac{m}{s}$ می شود؟

(با صرفنظر از اصطکاک)



مهندس باباخانی

حل: در مسایل آونگ، پایینترین نقطه مسیر را به عنوان زمین در نظر بگیرید.همچنین باید بدانیم که سرعت در پایینترین نقطه ی مسیر بیشینه است. بنابراین باید سرعت گلوله را در نقطه B پیدا کنیم.کافیست قانون پایستگی انرژی را بین نقاط Aو B بنویسیم $U_1 + K_1 = U_2 + K_2$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

فقط باید از صفحه قبل بدانیم که درنقطهA فاصله آونگ تا زمین(سطح پتانسیل) از رابطه $h= L-L\cos\alpha$ محاسبه میشود و در نقطه B فاصله آونگ تا زمین(سطح پتانسیل) صفر است.

$$(mg(L - LCOS\alpha) + \frac{1}{2}mv_1^2) = mg(0) + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$(2 \times 10 \times (10 - 10COS60) + \frac{1}{2}2(10^2) = mg(0) + \frac{1}{2}2\,(v)_2^2$$

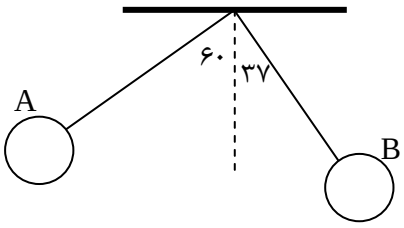
$$100 + 100 = 0 + V_2^2 \rightarrow V = \sqrt{200}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست

تست۱۰: مطابق شکل گلوله ای به جرم ۲kg به انتهای نخ سبکی به طول ۱۰متر متصل است. آن را با سرعت $20\frac{m}{s}$ از نقطه ی A به پائین پرتاب می کنیم سرعت گلوله در نقطه ی B چند متر بر ثانیه می شود؟(فرض کنید ۲۰ ژول انرژی در اثر مقاومت هوا تلف شده باشد).



مهندس باباخانی

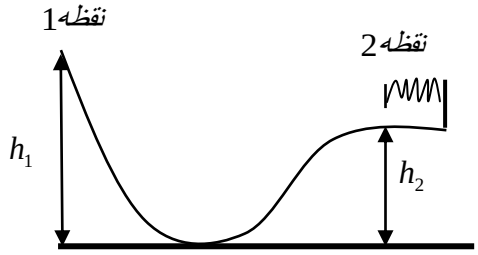
دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۷ فنر در مسایل پایستگی انرژی

در مسایل و تستهای پایستگی انرژی که فنر وجود دارد، باید جمع انرژی های جنبشی و پتانسیل گرانشی و انرژی فنر در نقطه اول را برابر با جمع انرژی های جنبشی و پتانسیل گرانشی و انرژی فنر در نقطه دوم قرار دهیم .برای این کار از دستورات زیر استفاده میکنیم:

تذکر: منظور از Ue انرژی کشسانی فنر است. در هرطرف از شکل که فنر وجود داشته باشد Ue را مینویسیم و اگر فنر وجود نداشت Ue را برابر صفر درنظر میگیریم



پایستگی انرژی

اصطکاک نداشته باشیم: $u_1 + k_1 + ue_1 = u_2 + k_2 + ue_2$

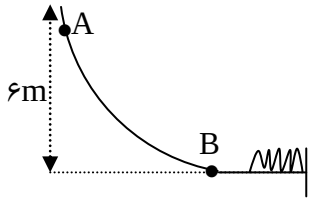
× درصد انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $\frac{100-x}{100}(u_1 + k_1 + ue_1) = u_2 + k_2 + ue_2$

X ژول انرژی در اثر اصطکاک تلف شود: $u_1 + k_1 + ue_1 - x = u_2 + k_2 + ue_2$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

مثال: گلوله ای به جرم m گرم از نقطه ی A رها می شود و پس از برخورد به فنری در سطح افق، آن را متراکم می کند. اگر ۲ ژول انرژی در در مسیر AB در اثر اصطکاک تلف شود اما سطح افقی بدون اصطکاک باشد، و حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر ۱۰ ژول باشد mچند گرم است؟



مهندس باباخانی

حل: چون ۲ژول انرژی تلف شده از سومین فرمول صفحه قبل میرویم:

$$u_1 + \cancel{k_1}^{0} + \cancel{ue_1}^{0} - x = \cancel{u_2}^{0} + \cancel{k_2}^{0} + ue_2$$

چون در نقطه A فنر نداریم بنابراین Ue_1 را برابر صفر قرار میدهیم اما در نقطه دوم فنر داریم و Ue_2 را باید بنویسیم. همچنین چون گلوله رها شده بنابراین سرعت اولیه آن صفر است.

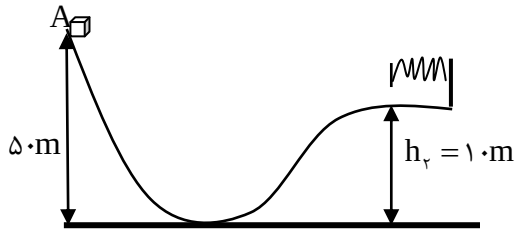
$$(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) \quad - 2\text{تلف} = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 + U_{e2}$$

$$(m \times 10 \times 6 \quad + 0 + 0 \quad - 2\text{تلف} = 0 + 0 + 10 \rightarrow m = \frac{12}{60} = 0/2\text{کیلوگرم}$$

$$= 200\ \text{گرم}$$

ایستگاه تست

تست۱۱: مطابق شکل گلوله ای به جرم ۲kg با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ از نقطه ی A رو به پائین پرتاب می‌شود. اگر ۲۰ درصد از انرژی اولیه در اثر اصطکاک تلف شود حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر چند ژول می شود؟



۱) ۶۸۰ ۲) ۲۰۰

۳) ۷۳۰ ۴) هیچکدام

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

درسنامه ۸ راندمان و توان

در هر دستگاه فقط بخشی از انرژی ورودی به انرژی موردنظر ما تبدیل میشود و بخشی نیز تلف میشود.بنابراین تنها بخشی از انرژی ورودی قابل استفاده است، که به آن انرژی خروجی یا کار مفید می‌گویند .نسبت انرژی خروجی(مفید به انرژی ورودی (کل) را بازده می نامیم. معمولاً بازده هر دستگاه (وسیله یا سامانه) را برحسب درصد بیان می کنند، که همواره عددی کوچک تر از 100 است و از رابطه زیر محاسبه میشود

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times ۱۰۰$$

مثلا فرض کنید یک لامپ برقی با مصرف ۲۰۰ ژول انرژی برق فقط ۱۶۰ ژول نور تولید نماید و ٤٠ ژول از انرژی را به صورت گرما تلف کند، در اینصورت میگوییم بازده آن برابرست با:

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی [مفید]}}{\text{انرژی ورودی [کل]}} \times 100 \rightarrow \text{بازده} = \frac{160}{200} \times 100 \rightarrow \text{بازده} = 80 \text{ درصد}$$

توان متوسط: به مقدار کار انجام شده در واحد زمان، توان متوسط گفته می‌شود

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$$

.. واحد اندازه گیری توان (وات) است .

مثلا اگر ماشینی در ۲ ثانیه مقدار ۴۰۰۰ ژول کار انجام بدهد توان متوسط آن برابر میشود با:

$$P_{\text{توان متوسط}} = \frac{W_{\text{کار}}}{t_{\text{زمان}}} = \frac{4000}{2} = 2000 \text{ وات}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

نکات تکمیلی: نکات مربوط به توان و راندمان :

$$P_{\text{مفید}} = \frac{\text{انرژی}}{t}$$

مهندس باباخانی

$$R_a \times P_{\text{کل}} = \frac{\text{انرژی}}{t}$$

دو مثال شبیه به هم : دو سوال زیر را همزمان و به موازات هم بررسی کنیم :

مثال۱: توان کل یک لامپ ۲۰۰۰ وات و بازده ی آن ۸۰ درصد است. در هر ۱۰ ثانیه چند **ژول نور** تولید می شود؟

$$R_a \times P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان } t} \rightarrow \frac{80}{100} \times 2000 = \frac{\text{انرژی}}{10} \rightarrow \text{انرژی نور} = 16000j$$

مثال۲: توان کل یک لامپ ۲۰۰۰ وات و بازده ی آن ۸۰ درصد است. در هر ۱۰ ثانیه چند **ژول گرما** تولید می شود؟

$$R_{a\text{متمم}} \times P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان } t} \rightarrow \frac{20}{100} \times 2000 = \frac{\text{انرژی}}{10} \rightarrow \text{انرژی گرما} = 4000j$$

نکته مهم: چرا در مثال اول هنگام جایگذاری، راندمان را ۸۰ درصد ولی در مثال دوم ۲۰ درصد نوشتیم؟؟

پاسخ: اگر در سوال کار و وظیفه اصلی یک وسیله را پرسیدند باید خود راندمان را در فرمول بنویسیم، ولی اگر کار فرعی(تلفات) را پرسیدند، باید متمم راندمان را جایگذاری کنیم(یعنی راندمان را از ۱۰۰ کم کنیم سپس جایگذاری کنیم)

جزوه آموزشی فوق حرفه‌ای فیزیک سال دوم فصل انرژی

Tel:09122907527 مهندس مهدی باباخانی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

در مثال ۱ چون وظیفه یک لامپ تولید نور است بنابراین ما خود راندمان را نوشتیم(۸۰ درصد). ولی در مثال ۲ چون گرما (تلفات و کار فرعی) را پرسیدند ما متمم راندمان (یعنی ۲۰ درصد) را جایگذاری کردیم.

ایستگاه نکته و تست

تست۱۲: توان کل یک موتور الکتریکی ۴۰۰ وات و بازده ی آن ۷۵ درصد است. در هر دقیقه چند کیلوژول انرژی الکتریکی در آن به انرژی گرمایی تبدیل می شود؟

۱) ۱/۴۴ ۲) ۴ ۳) ۱۸ ۴) ۶

مهندس باباخانی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

ایستگاه تست جمعبندی پایان فصل

تست۱: نسبت انرژی جنبشی جسمی به جرم M که با سرعت V در حرکت است، به انرژی جنبشی جسم دیگری که جرم آن 2M و سرعتش V ۰/ ۵ است، کدام گزینه است؟

۰/۲۵ ۰/۵ ۱ ۲

تست۲: انرژی جنبشی گلوله ای ۴ ژول و سرعت آن ۴ متر بر ثانیه است،تندی آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن به ۵ ژول برسد

۵ ۸ $2\sqrt{5}$ $5\sqrt{2}$

تست۳: جرم جسمی ۲کیلوگرم و سرعت آن در یک مسیر مستقیم V1 است اگرسرعت آن به اندازه ی ۸ متر برثانیه افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴ برابر می شود. V1 چند متر بر ثانیه است؟

۸ ۱۶ ۲۴ ۳۲

تست۴:اتومبیلی با سرعت ۹۰ کیلومتر برساعت در حال حرکت است .تندی اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد، تا انرژی جنبشی آن 2 برابر شود؟ سراسری ۹۰

۱۰ ۲۵ ۳۵ ۵۰

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

تست۵: جسمی در مسیر مستقیم باسرعت V در حال حرکت است .اگرسرعت این جسم ۵ متر برثانیه افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 44 درصد میبابد V چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ ۲۰ ۱۰ ۵

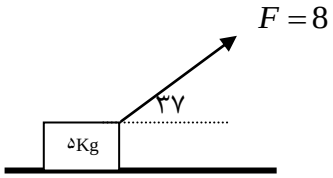
تست۶: کار چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدامست؟

برداری- نیوتن در متر نرده ای - نیوتن در متر نرده ای – نیوتن بر متر برداری – نیوتن برمتر

تست۷: جسمی به جرم ۳ کیلوگرم روی سطح افقی بر حالت سکون قرار دارد .نیروی ثابت $F=15i+20j$ بر جسم وارد میشود و جسم بر روی محور x ۱۰ متر جابه جا می شود .کار نیروی F در این جابه جایی چند ژول است؟سراسری ریاضی 93 خارج از کشور

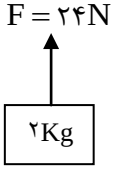
۹۰ ۱۵۰ ۲۰۰ ۲۵۰

تست۸: در شکل روبه رو وزنه ی M تندی ثابت روی سطح افقی جابه جا می شود، کار نیروی اصطکاک در هر متر جابه جایی چند ژول است؟



+۴/۸ +۶/۴ -۴/۸ -۶/۴

تست۹: در شکل مقابل نیروی ثابت F در راستای قائم به یک جسم ۲ کیلوگرمی وارد می شود. اندازه ی (قدرمطلق) کار این نیرو در ثانیه های متوالی یک بازه زمانی معین.....



۱- افزایش می یابد ۲) کاهش می یابد

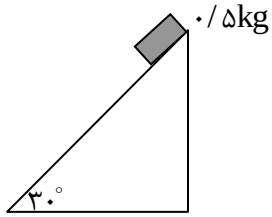
دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد ۴) بسته به شرایط، هر کدام ممکن است درست باشد

جزوه آموزشی فوق حرفه ای فیزیک سال دوم فصل انرژی
مهندس مهدی باباخانی Tel:09122907527
مهندس باباخانی

تست۱۰: وزنه ای به جرم ۰/۵kg روی سطح شیب دار شکل مقابل به اندازه ی ۶۰ سانتی متر به پائین می لغزد . کار نیروی جاذبه ی زمین در این جابه جایی چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۱۵ ۲) ۱/۵

۳) ۳ ۳۰

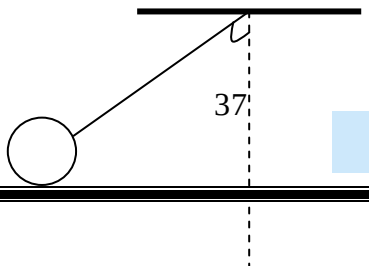
تست۱۱: آسانسوری به جرم کلی ۴۰۰ کیلوگرم از حال سکون با شتاب ثابت $0/2\frac{m}{s}$ به سمت بالا به حرکت درمی آید. کار برآیند نیروهای وارد بر آن در ۵ ثانیه اول حرکت چند ژول است؟

$w=mad \Rightarrow d=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}(0/25)(25)=2/5m$

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰

۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰ $w=mad=400(0/2)2/5=200$

تست۱۲: مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۱/۲۵ با سرعت v از وضعیت نشان داده شده عبور میکند . کمترین مقدار v چه قدر باشد تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟(با صرفنظر از مقاومت هوا . و با فرض g=10)



دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

۲ $2\sqrt{5}$ $\sqrt{5}$ ۴

مجموعه آموزشی فوق متوسطه ای از فیزیک سال دهم فصل انرژی
Tel :09122907527 مهندس مهدی باباخانی

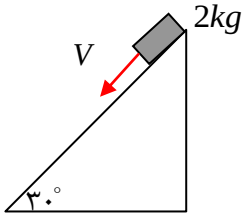
تست۱۳: اتومبیلی به جرم 2 تن در یک جاده ی شیب دار که با سطح افق زاوی هی 30 درجه می سازد، رو به بالا در حرکت است .اگر تندی اتومبیل در مدت 20 ثانیه از ۲ به ۱۲ متر بر ثانیه برسد،کار کل انجام شده بر روی اتومبیل در این بازه ی زمانی چند کیلوژول است؟

۱۴۰ ۱۴۸ ۲۱۰ ۲۱۸

تست۱۴: گلوله ای از ارتفاع 20 متری سطح زمین، با سرعت اولیه ی ۴ متر بر ثانیه در راستای قائم رو به پایین پرتاب می شود .انرژی جنبشی این گلوله بعد از 4 متر پایین آمدن چند برابر می شود؟

۳ ۴ ۵ ۶

تست۱۵: جسمی به جرم ۲ کیلوگرم 2را مطابق شکل با سرعت اولیه ی ۵ متر برثانیه 5مماس بر سطح رو به پایین پرتاب م یکنیم .اگر تندی جسم پس از ۱۲ 12متر جابه جایی روی سطح به ۸ متر بر ثانیه برسد کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟g=10



سراسری ریاضی 85 ۹۲

-۴۲ -۴۵ -۶۳ -۸۱

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

جزوه آموزشی فوق حرفه ای فیزیک سال دوم فصل انرژی
مهندس مهدی باباخانی Tel:09122907527
مهندس باباخانی

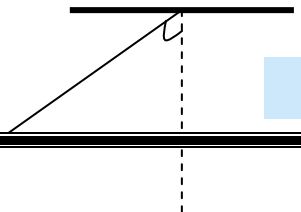
تست۱۶: جسمی به جرم ۲ کیلوگرم 2را از پایین سطح شیبداری که با افق زاویه ی 30 درجه می سازد، باسرعت اولیه ی ۵ متر بر ثانیه مماس با سطح رو به بالا پرتاب م یکنیم .جسم روی سطح به انداز ه ی ۲ متر بالا م یرود و سپس به نقط هی پرتاب برمیگردد .کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ g=10

۰ -۵ -۱۰ -۲۰

تست۱۷: جسمی به جرم m را با سرعت ۸ متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم .با نادیده گرفتن اتلاف انرژی، سرعت جسم در نیمه راه روبه بالا چند متر بر ثانیه است؟ g=10 سراسری

۶ ۴ $4\sqrt{2}$ $5\sqrt{2}$ ۸۸ 112

تست۱۸: در شکل زیر، گلوله ی آونگ از نقطه ی A رها میشود.و با سرعت V از پایین ترین نقطه ی مسیر می گذرد .هنگامی که سرعت گلوله به $\frac{\sqrt{2}}{2}$ می رسد، زاویه ی نخ با راستای قائم چند درجه است؟ , g=10و cos 53=0/6 ,طول آونگ یک متر است.)



دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

53

A ◯

مهندس باباخانی

تست۱۹: کوهنوردی که جرمش 60 کیلوگرم است در مدت 20 دقیقه از دامنه ی کوهی بالا م یرود .اگر اختلاف ارتفاع دو نقطه ی شروع و پایان حرکت او 500 متر باشد، توان متوسط وی در غلبه بر نیروی وزنش چند وات است؟ g=10

۱۵۰۰ ۱۲۰۰ ۲۵۰ ۱۵۰

تست۲۰: توان یک تلمبه ی برقی 2 کیلووات و بازده آن 95 % است .این تلمبه در هر دقیقه چند کیلوگرم آب را از عمق ۹/۵ متر بالا می آورد؟ g=10 سراسری ۷۳ ۱۷۳

$1/2 \times 10^4$ $1/2 \times 10^3$ ۲۰۰ ۲۰

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

فرمول های کل فصل

مهندس باباخانی

فرمول عمومی کار: $W = F.d.\cos\alpha$

کار نیروی وزن

- جسم بالا رود: $W = -mgh$
- جسم پایین آید: $W = +mgh$
- جسم روی سطح شیبدار بالا رود: $W = -mgd.\sin\alpha$
- جسم روی سطح شیبدار پایین آید: $W = +mgd.\sin\alpha$
- جابجایی با وزن زاویه ۹۰ بسازد: $W = 0$

رابطه کار و انرژی

$$\Delta K = \frac{1}{2}MV_2^2 - \frac{1}{2}MV_1^2$$

پایستگی انرژی

- بدون تلفات انرژی: $U_1 + K_1 + U_{e1} = U_2 + K_2 + U_{e2}$
- X درصد انرژی تلف شود: $\frac{100-x}{100}(U_1 + K_1 + U_{e1}) = U_2 + K_2 + U_{e2}$
- X ژول انرژی تلف شود: $U_1 + K_1 + U_{e1} - \boldsymbol{x} = U_2 + K_2 + U_{e2}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

T.me/Jozve12om T.me/AzmoonPlus_ir T.me/konkuorTelBot

$$R_a \times P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}}$$

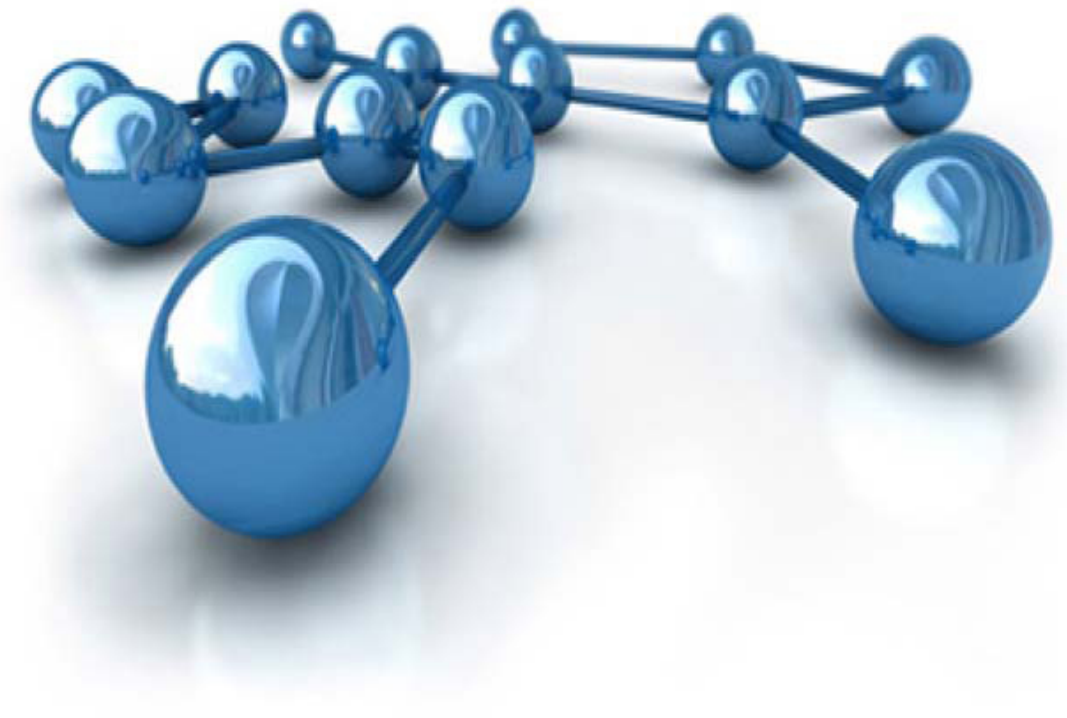
$$P = F.V_{\text{متوسط}}$$

توان

Tel:09122907527

@babakhany

دانلود از اپلیکیشن پادرس



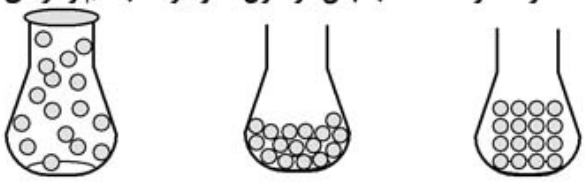
ویژگی های فیزیکی مواد

مدرس:مسعود رهنمون

سال تحصیلی۹۶-۹۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

حالت های مختلف ماده: در طبیعت، ماده در سه حالت اصلی یافت می شود: گاز، مایع و جامد. هر یک از این حالت های کلاسیک را فاز نیز می نامند. هر فاز با فاز دیگر از دو نقطه نظر متفاوت است: جنبش مولکول ها و ذرات جسم و آزادی نسبی آنها و همچنین فاصله بین ذرات.

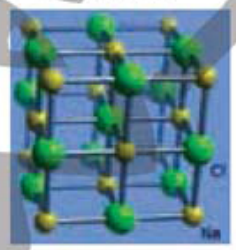


۱- جامدات :

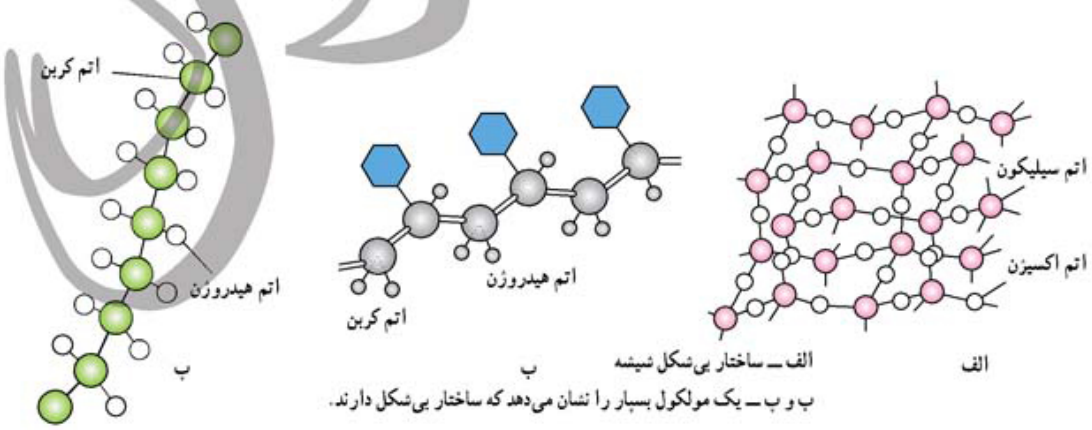
در جامدات فاصله ی بین مولکول ها در حدود آنگستروم یعنی $10^{-10}m$ است. این فاصله در حدود قطر اتم است. در جامدات نیروهای‌بین مولکولی به قدری است که مولکول ها نمی توانند حرکت انتقالی داشته باشند.

در نتیجه جامدات دارای شکل هستند و مولکول های آنها فقط می توانند در جای خودشان حرکت ارتعاشی داشته باشند. برای درک بهتر این مطلب، فرض کنید که مولکول ها مانند تـوپ هایی هستند که توسط فنرهایی به هم متصل شده اند. این فنرها همان نیروهای بین مولکولی هستند. اگر دو مولکول بخواهند از هم دور شوند این نیرو جاذبه و اگر دو مولکول بخواهند به هم بیش از هم نزدیک شوند، این نیروها دافعه خواهند بود. البته لازم به ذکر اسـت‌که نیروهای بین مولکولی از قانون هوک پیروی نمی کنند. جامدات به دو صورت می توانند وجود داشته باشند، بلورین و بی شکل

جامد بلورین(***crystalline solid***): اگر مایع مذاب اولیه را به آهستگی سرد کنیم، مولکول ها در طرح های منظمی در کنار یکدیگر قرار می گیرند. با تکرار این طرح ها در یک ساختار سه بعدی جامد بلورین شکل می گیرد. فلزاتی مانند آهن و سنگ هایی مانند نمک طعام و نیترید بور و ... ازمهم ترین جامدهای بلورین هستند.



جامد بی شکل یا آمورف(***amorphous solid***): اگر مایع مذاب اولیه را سریعاً سرد و منجمد کنیم، مولکول ها فرصت کافی برای مرتب شدن در یک طرح منظم در کنار یکدیگر را ندارند. به این قبیل جامدها جامد بی شکل (آمورف) می گویند. در یک جامد بی شکل، اتم ها و مولکول ها به صورت کاتوره ای (***random***) توزیع شده اند. در بسیاری از جامدهای بی شکل، ذرات می توانند تا اندازه ای آزادانه »حرکت کنند«. لاستیک، شیشه و پلاستیک از مهم ترین جامدهای بی شکل اند.



ب و ب ــ یک مولکول بسپار را نشان می‌دهد که ساختار بی‌شکل دارند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مایع(***liquid***): در این حالت فاصله مولکول ها و ذرات بسیار کم و تقریباً برابر قطر یک مولکول است به گونه ای که اساساً نمی توان مایعات را متراکم کرد. اما هنوز هم مولکول ها آزادی نسبی در حرکت و لغزش بر روی یکدیگر را دارند. حالت مایع، حد واسط بین حالت گاز و حالت جامد است. در مایعات، مولکول ها به قدری آهسته حرکت می کنند که نیروهای جاذبه بین مولکولی می توانند آنها را در حجم معینی نگه دارند. با این حال، جنبش مولکول ها هنوز سریع تر از آن است که نیروهای جاذبه بین مولکولی بتوانند آنها را در مواضع مشخصی از شبکه بلوری ثابت نگه دارند. به همین دلیل است که مایعات حجم معینی دارند اما شکل مشخصی ندارند، یعنی جاری می شوند و شکل ظرفی را که در آن قرار دارند، به خود می گیرند.

نکته: مایعات و گازها با نام عمومی شاره ها(سیالات) خوانده می شوند. در یک اظهارنظر کلی دیگر می توان گفت: شاره ها موادی هستندکه وقتی تحت اثر «نیروهای پیچشی» واقع شوند، جاری می شوند

پرسش : چگونه می توان اندازه یک مولکول نفت را برآورد کرد؟

هدف اصلی این فعالیت برآورد اندازه ی یک مولکول است. برای انجام این فعالیت بهتر است به توصیه هایی که در ادامه آمده است، توجه شود. به جای روغن می توانید از صابون مایع نیز استفاده کنید. برای جداسازی یک قطره روغن یا صابون مایع و قرار دادن آن بر سطح آب می توانیم انتهای یک مُو را به آرامی داخل ظرف محتوی روغن‌یا صابون مایع کرده و آن را خارج کنیم و به آرامی روی سطح آب درون ظرف قرار دهیم. توجه کنید که ضخامت موی انسان حدود ۰/۱ mm و قطر قطره ی روغنی که در انتهای مو تشکیل می شود حدود ۰/۳ mm است (مطابق‌شکل هم چنین برای آن که گسترش قطره ی روغن یا صابون مایع را بر روی سطح آب به خوبی مشاهده کنیم بهتر است به کمک نمک پاش! مقداری فلفل بر روی سطح آب‌بپاشیم. این کار را پیش از قرار دادن قطره ی روغن روی سطح آب انجام می دهیم. پس از آن که گسترش سطح قطره ی روغن یا صابون مایع بر روی سطح آب به حد کافی رسید و تقریباً متوقف گردید با توجه به اندازه گیری قطر لایه ی روغن یا صابون مایع بر روی آب می توانیم اندازه ی تقریبی قطر یک مولکول را با توجه به شکل پیدا کنیم.

مثال: در یک آزمایش برای برآورد اندازه تقریبی مولکول نوعی روغن آلی، قطره ای از آن به حجم ۰/۰۰۱ میلی متر مکعب را روی سطح ساکن و تمیز آب می چکانیم. روغن پخش می شود و لکه ای دایره ای به قطر۵۶۰ میلی متر تشکیل می دهد. قطر هر مولکول روغن تقریباً چقدر است؟

فرآیند نفوذ(پخش) در مایعات: دو مایع که قابلیت انحلال در یکدیگر را دارند، وقتی به هم می رسند، در یکدیگر نفوذ می کنند. اگر مایعی را با دقت کافی روی مایع دیگر که چگالی بیشتر دارد بریزیم، در ابتدا مرز مشخصی بین آنها مشاهده می کنیم. این مرز همچنان که مولکولهای دو مایع در هم می آمیزند، به تدریج نامشخص تر و پس از مدتی به کلی ناپدید می شود. فرآیند نفوذ در مایعات خیلی آهسته تر از گازها است. در مایعات، چون مولکول ها نسبتاً به هم نزدیک اند، تعداد برخوردهای هر مولکول در یک فاصله زمانی معین بسیار زیاد و مسافت آزاد میانگین برای مولکول یک مایع کوتاه تر از گاز است و از این رو، مایعات به مراتب کندتر از گازها پخش می شوند.

پخش مولکولهای جوهردر آب

حرکت نامنظم وکانوره ای یک مولکول آب

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گاز(*gas*): در این حالت مولکول ها و ذرات بیشترین فاصله ممکن از یکدیگر و بیشترین آزادی ممکن را نسبت به یکدیگر دارند. فاصله مولکول ها از هم در حالت گازی ده ها برابر قطر یک مولکول است. به همین دلیل است که گازها نه شکل معین و نه حجم مشخصی دارند. دقیقاً به همین علت نیز حجم گاز نه تنها به تعداد ذرات آن بلکه به دما و فشار نیز بستگی دارد. حجم گازها معمولاً در شرایط دما و فشار استاندارد، ***STP***) دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر(گزارش می شود. ذرات در حالت گازی به صورت کاتوره ای حرکت می کنند و از آنجا که فاصله آنها از یکدیگر زیاد است تعداد برخوردهای میان آن ها بسیار کمتر از حالت های دیگر ماده است. دو یا چند گاز را می توان به هر نسبت بایکدیگر به صورت کاملا همگن مخلوط کرد.

نکته: مایعات و گازها با نام عمومی شاره ها)سیالات(خوانده می شوند. در یک اظهارنظر کلی دیگر می توان گفت: شاره ها موادی هستندکه وقتی تحت اثر »نیروهای پیچشی« واقع شوند، جاری می شوند.

نکته: تفاوت اصلی مایع و گاز در فاصله بین مولکول های آنها است. در گازها، مولکول ها فاصله زیادی از هم دارند و تحت تأثیر نیروهای چسبندگی قرار نمی گیرند.

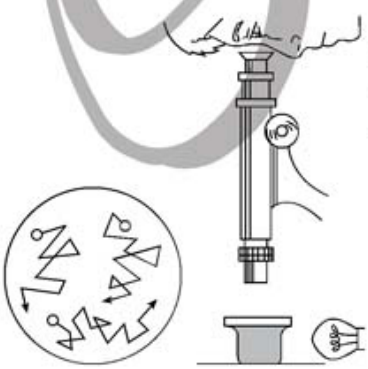
پخش(diffusion): در اثر برخورد مولکول های هوا با مولکول های مایعاتِ فرّاری مانند عطر و ادوکلن)و یا مولکول های گازهای دیگری مثل گاز شهری و ذرات دود و ...(مولکول های عطر در هوای محیط منتشر می شوند. این پدیده که پخش نامیده می شود، ناشی از اختلاف‌غلظت گاز در دو ناحیه از محیط بوده و فشار هوا در آن نقشی ندارد.

سوال:همان طور که می دانیم هوای اطراف کره ی زمین آمیزه ای از گازهای مختلف همچون نیتروژن، اکسیژن وکربن دی اکسید ، بخار آب و ... است. اگر پدیده ی پخش رخ نمی داد آیا زندگی در روی زمین به وجود می آمد؟

پاسخ: در صورتی که این پدیده رخ نمی داد، میدان گرانشی زمین، جو را به چند لایه تقسیم می کرد به طوری که پایین ترین لایه شامل سنگین ترین گاز، یعنی کربن دی اکسید می بود و بالای آن به ترتیب اکسیژن، نیتروژن بخار آب و گازهای بی اثر قرارمی گرفتند.

یکی از وجوه تمایز ماکروسکوپیکی بین مایعات و گازها میزان تراکم پذیری آن هاست. تراکم پذیری به معنی تغییر چگالی بر اثر تغییر فشار اعمال شده روی سیستم است. تراکم پذیری نتیجه ی مستقیم خواص میکروسکوپیکی ماده،یعنی فاصله و نیروهای بین مولکولی، است. مایعات را به تقریب می توان تراکم ناپذیر دانست. این موضوع به طور کلی در مورد گازها صدق نمی کند، اگر چه اغلب به خاطر سهولت در انجام محاسبات آن ها را تراکم ناپذیر در نظر می گیرند. به عنوان مثال، وقتی هوا با سرعتی کمتر از ۵۰ms در حال شارش باشد، فرض تراکم ناپذیری اغلب نتایج قابل قبولی به دست می دهد.

حرکت براونی:در سال ۱۸۲۸گیاه شناسی به نام رابرت براون، حرکت »درهم و برهم« و بی وقفه ی گرده های گیاهی را در آب توصیف کرد. ذرات کوچکی که او در میکروسکوپ خود مشاهده کرده بود، به طور بی وقفه در حرکت بودند. آلبرت اینشتین در ماه مه۱۹۰۵ هنگامی که بیست وشش ساله بود و در اداره ی ثبت اختراعات برای دولت سوئیس کار می کرد، مقاله ی کوتاهی برایAnnalen der Physikفرستاد که در آن حرکت براونی به صورت کمی توضیح داده شده بود. او در این مقاله نشان داد که حرکت براونی ذرات، بر اثر نیروهای متغیری است که از برخورد ذرات با مولکول ها حاصل می شوند. هر چند در آن زمان، حتی وجود مولکول ها هم برای همه ی دانشمندان مسلم نشده بود.اما چند سال بعد، ژان پرن با استفاده از نتایج اینشتین توانست جرم مولکول ها را از طریق اندازه گیری هایش در حرکت‌براونی تعیین کند، و بی هیچ تردیدی وجود مولکول را نشان دهد.اگر چه براون و پرن ذرات کوچک موجود در آب را مطالعه کردند، اما در این جا حرکت براونی در هوا را که ساده تر است به بحث می گذاریم.



ظرفی شیشه ای را از دود پر کنید مثلاً تکه ای کاغذ در آن آتش زده و خاموش کنید و مطابق شکل توسط لامپی روشن پرتوهای نور به آن بتابانید. به کمک میکروسکوپ به ذره های دود درون ظرف نگاه کنید و به حرکت نامنظم و درهم و برهم آن ها توجه کنید. این حرکت کاتوره ای را حرکت براونی‌نیز می گویند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

پلاسما)***plasma***(: حالت چهارم ماده، پلاسما، شبیه گاز است با این تفاوت که ذرات سازنده آن یون ها)و نه اتم ها(و الکترون های آزاد می باشند. البته پلاسما به طور کلی از نظر الکتریکی خنثی است، چرا که تعداد بارهای مثبت و منفی در آن درست مثل گاز معمولی، برابر است. این حالت ماده در محیط روزمره ما چندان متداول نیست، ولی رایج ترین حالت ماده در کل عالم است. خورشید و سایر ستارگان بیشتر از پلاسما تشکیل شده اند. در روی زمین، پلاسما را در آزمایشگاه با گرم کردن گازها تا دماهای بسیار زیاد به وجود می آورند. پلاسما اغلب بسیار داغ است ولی در دماهای پایین نیز می توان با بمباران اتم ها با ذرات یا پرتوهای پرانرژی پلاسما را ایجاد کرد. پلاسما جریان الکتریکی را به خوبی هدایت می کند و می توان به کمک میدان های الکتریکی و مغناطیسی آن را به حرکت درآورد.در زندگی روزمره، پلاسما را می توان در لامپ های مهتابی)و نمونه های جدید آن: لامپ های کم مصرف(، چراغ های نئون تبلیغاتی، صفحه نمایش تخت تلویزیون، گازهای خروجی موتورهای جت و ... مشاهده کرد. در طبیعت، شفق شمالی و شفق جنوبی، پلاسماهای تابان در جو بالایی زمین اند.

کاربرد پلاسما در جوشکاری

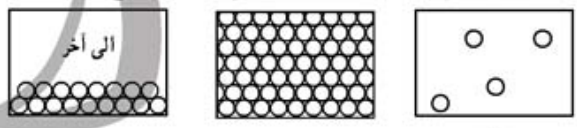
کاربرد پلاسما در برشکاری

کاربرد پلاسما در پزشکی

کاربرد پلاسما در دندان پزشکی

سوالات:

۱ــ در کدام یک از سه حالت ماده، ذره های ماده الف)منظم اند. ب) نامنظم اند.
پ) با آزادی در جهت های مختلف حرکت می کنند. ت) در مکان های ثابتی نوسان می کنند.
۲ــ الف) چگونه می توان حرکت براونی را مشاهده کرد؟
ب) در این آزمایش چه پدیده ای را مشاهده می کنید؟
پ) حرکت براونی چه دلیلی برای ذره ای بودن ماده ارائه می دهد؟
ت) گاهی هنگام نگاه کردن به ذره ای در میکروسکوپ، ذره ناگهان ناپدید می شود. چرا چنین است؟
۳ــ شکل زیر چگونگی قرار گرفتن مولکول ها را در جامدها، مایع ها و گازها نشان می دهد
الف) کدام یک از شکل ها ترتیب قرار گرفتن مولکول های یک جامد را نشان می دهد؟
ب) کدام یک از شکل ها ترتیب قرار گرفتن مولکول های یک مایع را نشان می دهد؟



الف ب پ

دانلود از اپلیکیشن پادرس

فناوری نانو یا نانوتکنولوژی:

نانو ریشه یونانی «نانس» به معنی کوتوله می‌باشد فناوری نانو موج چهارم انقلاب صنعتی، پدیده‌ای عظیم می‌باشد که در تمامی گرایش‌های علمی راه یافته است تا جایی که در یک دهه آینده برتری فرایندها، وابسته به این تحول خواهد بود ماهیت فناوری نانو توانایی کارکردن در تراز اتمی، مولکولی و فراتر از آن در ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتربرابر با یک میلیاردم متر است ، برای تصور این اندازه می توان طول ده اتم کربن کنار یکدیگر را برابر با یک نانومتردانست ، فناوری نانو با هدف ساخت و دخل و تصرف در چگونگی آرایش اتم‌ها یا مولکول‌ها با استفاده از مواد، وسایل و سیستم‌هایی با توانایی‌های جدید و با تغییر این ساختارها و رسیدن به بازدهی بیشتر مواد می‌باشد. فناوری نانو فرایند دستکاری مواد در مقیاس اتمی و تولید مواد و ابزار، به وسیله کنترل آنها در سطح اتم‌ها و مولکولهاست. در واقع اگر همه مواد و سیستم‌ها ساختار زیربنایی خود را در مقیاس نانو ترتیب دهند؛ آنگاه تمام واکنش‌ها سریع‌تر و بهینه‌تر صورت می‌گیرد و توسعه پایدار پیش گرفته می‌شود نکته مهم موجود درمقیاس نانو این است که نیازی وجود ندارد تا تمام ابعاد ماده در مقیاس نانو باشند ومی توان با کوچک کردن یک بعد ماده در مقیاس نانو یک نانو لایه داشته باشیم که لایه ای به ضخامت نانو خواهد بود که مثال آن را می توان در اکسید آلو مینیوم دانست که هنگام تبدیل شدن به نانو لایه اکسید آلومینیوم به دلیل ابعاد وشکل هندسی اش رسانا می شود .

پرسش:

آلومینیم یکی از رساناهای بسیار خوب جریان الکتریکی است. سطح آلومینیم، چه به صورت سیم، قوطی نوشابه یا بال هواپیما باشد، در مجاورت هوا به آلومینیم اکسید تبدیل می شود. از آنجا که آلومینیم اکسید، عایق بسیار خوبی است و رسانای الکتریسیته نیست پس چرا وقتی دو سرِ دو سیم آلومینیمی را به هم وصل می کنیم، جریان الکتریسیته از یک سیم به سیم دیگر جریان می یابد؟

از ابتدای دهه ۱۹۸۰ میلادی گستره طراحی و ساخت ساختمانها هر روزه شاهد نوآوری‌های جدیدی در زمینه مصالح کارآمدتر و پربازده‌تر در مقاومت، شکل پذیری، دوام و توانایی بیشتر نسبت به مصالح سنتی است. نانوفناوری یک دانش به شدت میان‌رشته‌ای است و به رشته‌هایی چون مهندسی مواد، پزشکی، داروسازی و طراحی دارو، دامپزشکی،زیست‌شناسی، فیزیک کاربردی، ابزارهای نیم رسانا، شیمی ابرمولکول و حتی مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی شیمی نیز مربوط می‌شود. تحلیل گران بر این باورند که فناوری نانو،زیست فناوری **(Biotechnology)** و فناوری اطلاعات **(IT)** سه قلمرو علمی هستند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می‌دهند

چرا مقیاس نانو اهمیت دارد :

موضوع جذاب مقیاس نانو نیز، مربوط به خواص مواد است.یافته های دانشمندان نشان می دهد که خواص مواد در مقیاس نانو بسیار متفاوت از مقیاس ماکرو است.به عبارت دیگر اگر ذرات یک ماده ی خاص در حد چند نانومتر کوچک کنیم، این ذرات ویژگی های متفاوتی با ذرات بزرگ اولیه خواهند داشت.این در حالی است که کوچک کردن ذرات یک تغییر فیزیکی است و ما انتظار نداریم که با این تغییر فیزیکی ویژگی های اصلی ماده تغییر کند.این امر سبب گردیده مقیاس نانو بیش از سایر مقیاس ها مورد توجه قرار بگیرد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۱.تغییر رنگ:

حتما بارها خرده های یک شیشه ی شکسته شده را دیده اید.ذرات حاصل از شکستن یک شیشه هر چه قدر هم که کوچک باشد ،باز به بیرنگی و شفافیت شیشه های اولیه هستند.اما این قاعده در مقیاس نانو صادق نیست.یعنی موادی وجود دارند که رنگ ذرات چند نانومتری آنها با رنگ ذرات بزرگترشان تفاوت دارد طلا ونقره شناخته ترین نمونه های این گروه از مواد هستند

مقایسه ذرات شیشه خرد شده و شیشه سالم

۲.تغییر شفافیت:

شفافیت یک خاصیت فیزیکی است و نشان دهنده ی میزان توانایی یک ماده در عبور دادن نور مرئی از خود است. یک پرتو نور در برخورد با سطح ماده می تواند از آن عبور کند، جذب آن گردد یا بازتاب شود.اگر ماده ای پرتوهای نور را جذب کند و یا آنها را بازتاباند، نور را مسدود کرده است.مواد مختلف بسته به عملکردشان در برابر تابش نور می توانند کاربرد های فراوانی داشته باشند.به عنوان مثال اکسید روی و اکسید تیتانیوم، نور ماورای بنفش را کاملا جذب می کنند و نور مرئی را باز می تابانند.این مواد که به رنگ سفید دیده می شوند گزینه های بسیار مناسبی برای کرم های ضد آفتاب هستند.البته افراد بسیاری رنگ سفیدی را که این کرم ها بر روی پوست ایجاد می کنند، دوست ندارند.خوشبختانه این مشکل را می توان با کوچک کردن اندازه ی ذرات این مواد حل کرد.

نانوذرات اکسید روی و اکسید تیتانیوم، با وجود اینکه نور ماورای بنفش را کاملا جذب می کنند، اما بر خلاف ذرات بزرگتر کاملا شفاف هستند.البته این امر ناشی از عبور نور مرئی از این ذرات نیست؛ بلکه به سبب آن است که اندازه ی نانوذرات اکسید روی و اکسید تیتانیوم کوچک تر از طول موج نور مرئی(۷۰۰-۴۰۰ نانومتر) است و از این رو این ذرات توانایی بازتابش نور مرئی را ندارند.

تغییر رنگ ذرات اکسید تیتانیوم بر حسب اندازه

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳.تغییر خواص مغناطیسی:

کمی براده ی آهن را در یک لیوان آب حل کنید و آن را خوب به هم بزنید. قبل از اینکه براده ها ته نشین شوند ،آهن ربا را به لیوان نزدیک کنید.چه اتفاقی می افتد؟آیا مخلوط آب و براده، نسبت به میدان مغناطیسی آهن ربا، عکس العملی نشان می دهند؟اگر این آزمایش را خیلی خوب انجام داده باشید، بهترین نتیجه ی حاصل، جذب ذرات براده توسط آهن خواهد بود.اما اگر همین آزمایش را توسط ذرات نانومتری آهن(یا کبالت)تکرار کنیم، نتیجه متفاوتی خواهد داشت.سیال مغناطیسی(یا فروفلوید)، مایعی است متشکل از نانوذرات فرو مغناطیس(مانند آهن و کبالت) که در آب یا یک حلال آلی معلق شده اند. این مایع در حضور یک آهن ربا(یک میدان مغناطیسی)، خاصین مغناطیسی بسیار قوی از خود نشان می دهد، به نحوی که با حرکت آهن ربا دراطراف این مایع، می توان آنرا به شکل های سه بعدی زیبایی در آورد.البته این سیال تا زمانی از خود چنین خاصیتی نشان می دهد که ذرات نانومتری آن، تحت نیروهای بین مولکولی به یکدیگر نچسبند.

سیال مغناطیسی

تاثیر اساسی نانوتکنولوژی در رشد و پیشرفت بسیاری از فناوریها

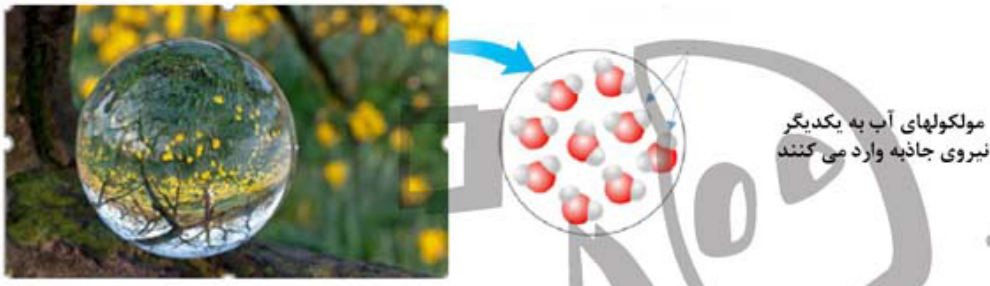
ماهیت فرارشته‌ای علوم و فناوری نانو به عنوان توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستمهای جدید با دقت اتم و مولکول، موجب تعریف کاربردهای بسیاری زیادی در عرصه‌های مختلف علمی و صنعتی شده است. برای نانوتکنولوژی کاربردهای بسیاری را در حوزه‌های دارو و غذا و بهداشت، درمان بیماریها، محیط‌زیست، انرژی، الکترونیک، کامپیوتر و اطلاعات، مواد، ساخت و تولید، هوافضا، بیوتکنولوژی و کشاورزی و امنیت ملی و دفاع برشمرده‌اند. به همین دلیل بر تمام فناوریها تأثیر گذاشته و دیر یا زود باید شاهد محصولات آنها بود. به عنوان نمونه در بخش پزشکی و بهداشت، یک زمینه کاری بسیار مهم، سیستم توزیع دارو در داخل بدن می‌باشد. مصرف دارو در حال حاضر به صورت حجمی است در حالی که سلولهای خاصی از بدن نیازمند آن می‌باشند. در روش جدید دارو با وسایل ترزیق متفاوت با امروزه به صورت مستقیم به سمت سلولهای مشخص جهت‌گیری شده و دارو به محل نیاز تحویل داده می‌شود. با همین مکانیزم، بیماریهای بزرگ و کوچک در آغاز شکل‌گیری قابل تشخیص و درمان خواهند بود. یا در بخش مواد، پروژه‌هایی در دست کار می‌باشد که موادی با وزن بسیار کم و خواص بسیار مناسب تولید شوند. کاربرد این مواد در ساختمان، خودرو، هواپیما و بسیاری از ملزومات زندگی انسانها دیده خواهد شد. بنابراین عرصه بسیار وسیع نانوتکنولوژی که زندگی انسانها را نیز در برخواهد گرفت، خود القاءکننده این نتیجه خواهد بود که نمی‌توان به روی آن چشم بست

کاربرد فن آوری نانو در بازسازی
رباط صلیبی

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نیروهای بین مولکولی(*intermolecular forces*) :

دیدیم که متراکم کردن بطری پلاستیکی پر از آب و دربسته امکان پذیر نیست. به کمک نیروهای بین : نیروهایی هستند که بین مولکول های‌مولکولی می توان این پدیده را توجیه کرد. وقتی سعی می کنیم فاصله بین مولکول های مایع را کم کنیم نیروی دافعه شدیدی بین آنها ظاهر می شود که از تراکم پذیری مایع جلوگیری می کند. وقتی باران می بارد لایه ای از آب روی شاخه و برگ درختان می نشیند و با بزرگ شدن این لایه، قطره شدن آب آغاز می شود. با افزایش مقدار آب و با سنگین تر شدن قطره آب شکل آن به صورت در می آید و در آستانه سقوط قرار می گیرد. مولکول های آب روی سطح قطره از بقیه مولکول های آب روی شاخه کمی دور می شوند. در این حالت نیروی بین مولکولی به صورت جاذبه ظاهر می شود و در برابر نیروی وزن مقاومت می کند. این نیروی جاذبه بین مولکولی را نیروی هم چسبی می نامیم. با بزرگ تر شدن جرم قطره بالاخره نیروی وزن از نیروی هم چسبی مولکول ها بیشتر می شود و قطره به شکل کره سقوط می کند



نیروهای بین مولکولی از نوع الکتریکی بوده و کوتاه برد هستند. یعنی فقط زمانی اثر می کنند که فاصله بین‌مولکول ها کم و در حد چند برابر قطر متوسط یک مولکول باشد. این نیروها در فواصل خیلی کم، دافعه و درفاصله های بیشتر، جاذبه اند.

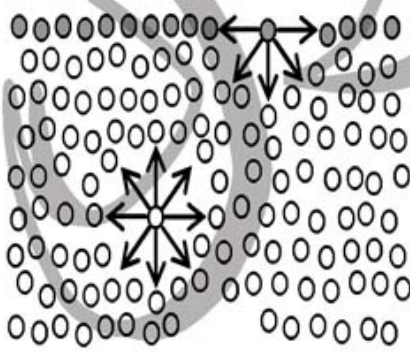
پرسش:می گوییم مایع شکل ظرف را به خود می گیرد. اما اگر ظرف و نیروی گرانش وجود نداشته باشند، شکل»طبیعی« یک قطره آب‌چگونه خواهد بود؟

انواع نیروهای بین مولکولی:

نیروهای بین مولکولی را به دو دسته اصلی تقسیم می کنند: نیروی‌هم چسبی و نیروی دگرچسبی

الف)هم چسبی(**cohesion**): نیروی جاذبه ای که بین مولکول های یکسان(مولکول های یک مایع) وجود دارد و باعث می شود که مولکول های مایع متصل به یکدیگر باقی بمانند، نیروی چسبندگی نام دارد. نیروی چسبندگی مسئول چگالش است و به علت وجود همین نیرو است که قطره آب در حین سقوط در هوا شکل تقریبا کروی خود را حفظ می کند.

کشش سطحی(surface tension): سطح آب به علت نیروی چسبندگی بین مولکول های سطحی خود مانند یک پوسته کشسان عمل می کند و می تواند اجسام سبکی مانند سوزن و تیغ اصلاح را (علیرغم آن که چگالی این اجسام از آب بیشتر است) بر روی خود نگه دارد. این اثر، کشش سطحی نام دارد.



کشش سطحی بر اثر جاذبه های مولکولی به وجود می آید. در زیر سطح مایع و در اعماق، مولکول های مجاور، هر مولکول را در تمام جهت ها جذب می کنند، که باعث می شود مولکول هیچ تمایلی برای کشیده شدن در جهت معینی نداشته باشد. اما مولکول های موجود در سطح مایع را فقط همسایگان از دو طرف و از زیر می کشند و هیچ کششی از بالا بر آن وجود ندارد. چنین نیروی رو به پایینی می خواهد مساحت سطح مایع را کمینه کند. به این دلیل است که سطح مایع، مانند یک لایه کشسانِ کشیده شده رفتار می کند. ایستادن حشرات بر روی سطح آب و کروی ماندن قطرات آب به هنگام سقوط در هوا نیز مثال دیگر این پدیده است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برایند دو نیروی $\vec{F}$ ناشی از سطح آب و نیروی وزن $\vec{W}$ به تعادل می‌رسند.

کشش‌سطحی برای توصیف ایستادن حشره بر روی سطح‌آب مناسب است. همان طور که شکل‌نیز به خوبی نشان می دهد در محل تماس پاهای حشره‌با سطح آب، فرو رفتگی کمی وجود دارد که ناشی ازکشش سطحی آب است و نیروی رویه بالای لازم F جهت غلبه بر نیروی وزن W حشره را تأمین می کند

مه و قطره های شبنم روی تار عنکبوت یا روی برگ های کرک دار گیاهان نیز به همین دلیل قطره هایی تقریباً کروی اند. زیرا سطح آنها تمایل به انقباض دارد و هر قطره را وامی دارد به شکلی درآید که کمترین سطح را داشته باشد. کره آن شکل هندسی است که به ازای حجم معین کمترین سطح را دارد.

عوامل مؤثر بر کشش سطحی: افزایش دمای آب و افزودن موادی مانند شوینده ها به آن کشش سطحی آب را کاهش می دهد

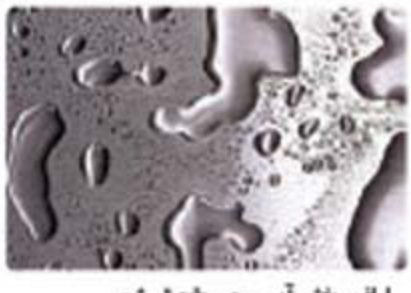
. پرسش: روغن یا چربی در سطح سوپ داغ و سوپ سرد چگونه قرار می گیرد؟ مشاهدات خود را توصیف کنید

پرسش: چرا آب گرم سریع تر از آب سرد از درزهای ریز رادیاتوراتومبیل نشت می کند؟ .

کشش سطحی را می توان به صورت کمی هم بیان کرد. بنا به تعریف، کشش سطحی برابر است با انرژی لازم برای آوردن مولکول های درون مایع به سطح آن به ازای واحد سطح. کشش سطحی بر حسب نیوتون بر متر یا ژول بر متر مربع اندازه گیری می شود.

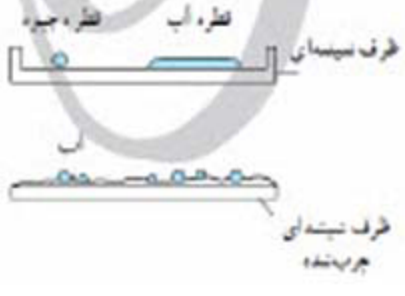
ترشوندگی:

دیدیم که نیروی هم چسبی بین مولکول های یک ماده سبب بروز پدیده های جالبی می شود. هنگامی که دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند نیز جاذبه مولکولی مشابهی بین مولکول های آنها ظاهر می شود که به آن نیروی دگرچسبی یا چسبندگی می گوییم. هم چسبی و دگرچسبی هر دو نیروهایی بین مولکولی هستند. تفاوت آنها در این است که جاذبه، بین مولکول های مشابه باشد یا نامشابه.



الف پخش آب روی سطح شیشه

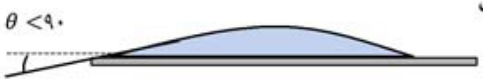
ب قطره های جیوه روی شیشه



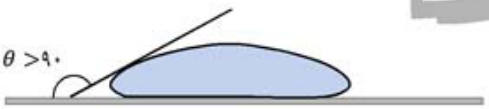
دانلود از اپلیکیشن پادرس

زاویه تماس(*contact angle*): زاویه برخورد سطح جداکننده مایع با دیواره تماس (معمولاً جامد) را زاویه تماس می نامند. این زاویه معیاری است از نسبت نیروی چسبندگی سطحی به نیروی چسبندگی. اندازه زاویه تماس به ترکیب شیمیایی جامد، مایع، گاز و یا هوای مجاور بستگی دارد. همچنین میزان خلوص و دمای این مواد نیز می تواند در اندازه زاویه تماس مؤثر باشد. در این مورد، دو حالت کلی زیر را در نظر می گیریم:

الف: اگر نیروی چسبندگی سطحی از نیروی چسبندگی بیشتر باشد، مایع بر روی سطح پهن شده و آن را تر می کند. مانند آب گرمی که بر روی سطح شیشه ای تمیز ریخته می شود. در این حالت، همان گونه که در شکل دیده می شود، زاویه تماس کمتر از ۹۰ درجه است.

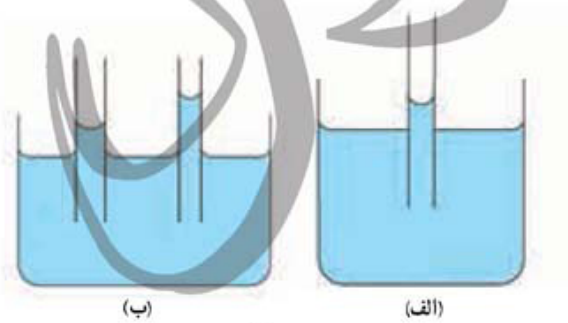


ب: اگر نیروی چسبندگی از نیروی چسبندگی سطحی بیشتر باشد، مایع به صورت قطرات جداگانه بر روی سطح می ماند و می تواند آن را تر کند. مانند آب سردی که بر روی سطح شیشه ای چرب و یا جیوه ای که بر روی سطوح معمولی ریخته می شود. در این حالت زاویه تماس بیشتر از۹۰ درجه است.

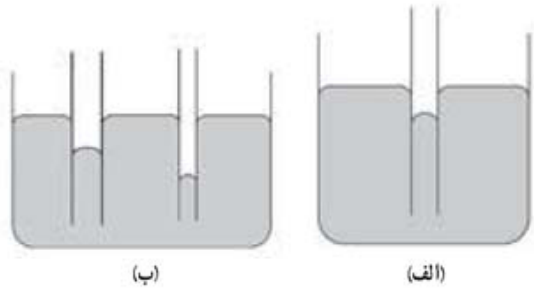


پرسش:
دستمال کاغذی در جیوه خیس نمی شود. چرا؟

مویینگی:
اگر چند لوله مویین شیشه ای و تمیز با قطر های متفاوت را درون یک ظرف آب قرار دهیم مشاهده می کنیم که :
۱ــ آب در لوله های مویین بالا می رود و سطح آن بالاتر از سطح آب ظرف قرار می گیرد
۲. ــ هرچه قطر لوله مویین کوچک تر باشد ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است
۳ - سطح آب در بالای لوله مویین فرورفته است
اکنون همین آزمایش ها را با جیوه انجام می دهیم و مشاهده می کنیم که:
۱ــ جیوه در لوله های مویین مقداری بالا می رود ولی سطح آن پایین تر از سطح جیوه ظرف قرار می گیرید
۲ ــ هرچه قطر لوله مویین کوچک تر باشد ارتفاع ستون جیوه در آن کمتر است
۳. ــ سطح جیوه در لوله مویین برآمده است



ـ شکل آب در لوله های مویین



شکل جیوه در لوله های مویین

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در مورد آب نیروی دگرچسبی بین مولکول های آب و مولکول های شیشه بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های آب است. در نتیجه آب سطح شیشه را تر می کند و مانند شکل‌در لوله بالا می رود. در مورد جیوه نیروی دگرچسبی بین مولکول های جیوه و مولکول های شیشه کمتر از نیروی هم چسبی بین خود مولکول های جیوه است. در نتیجه جیوه سطح شیشه را تر نمی کند و مانند سطح جیوه در لوله مویین پایین تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می گیرد.

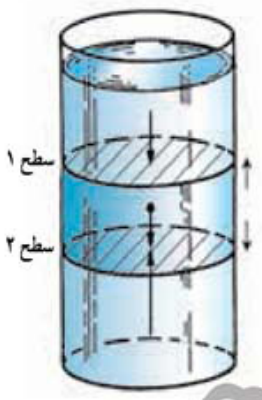
مثال: چند لوله خیلی باریک با قطرهای داخلی متفاوت را به طورعمود وارد ظرف آبی می کنیم. سطح آب درون لوله ها چگونه است؟

الف) در سطوح مختلف و همه بالاتر از سطح آب در ظرف
ب) در سطوح مختلف و همه پایین تر از سطح آب در ظرف
ج) در یک سطح بالاتر از سطح آب ظرف
د) در تمام لوله ها هم سطح آب ظرف

مثال :اگر سطح داخلی یک لوله موئین را چرب کنیم و آن را درون ظرف پر از آبی فرو ببریم، در این صورت سطح آب در لوله موئین دارای ....و سطح آن نسبت به سطح آب در ظرف دارای..... است

الف) برآمدگی_ فرورفتگی ب) برآمدگی_برآمدگی ج) فرورفتگی_فرورفتگی د) فرورفتگی_ برآمدگی

فشار در شاره ها:



کلمه شاره به مایعات و گازها اطلاق می شود. برای محاسبه ی فشار در نقطه ای از شاره، به این صورت عمل می کنیم که مطابق شکل دیسکی از آب در نظر می گیریم. اختلاف فشار بین بالا و پایین دیسک، فشار ناشی از وزن دیسک آب است. یعنی: $\Delta P = P_2 - P_1 = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$

حال با استفاده از رابطه ی چگالی به جای جرم خواهیم داشت: $\Delta P = \frac{\rho V g}{A}$

حجم دیسک از رابطه ی $V = Ah$ بدست می‌آید، در نتیجه: $\Delta P = \rho g h$

اگر فشار در سطح آب را فشار هوا (P_0) در نظر بگیریم، در عمق h از یک مایع می توانیم بنویسیم:

$P = P_0 + \rho g h$ $\quad P - P_0 = \rho g h$

به $\rho g h$ فشار پیمانه ای گفته می شود.

نکته : در یک شاره ی ساکن همگن (شاره ای که چگالی در تمام نقاط آن یکسان است) ، اختلاف فشار تنها به ارتفاع ستون شاره بستگی دارد. به عنوان مثال به شکل روبرو دقت کنید. به دلیل اینکه مایع ساکن است ارتفاع آن در دو ستون با هم یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد.

در مایعات به دلیل تراکم ناپذیر بودن آنها، چگالی تقریباً در تمام نقاط یکسان است و همیشه می توانیم از رابطه ی $\Delta P = \rho g h$ استفاده کنیم. ولی در گازها باید در هنگام استفاده از این فرمول دقت کنیم. به عنوان مثال چگالی هوا، وقتی به سمت بالا حرکت می کنیم کاهش می یابد.

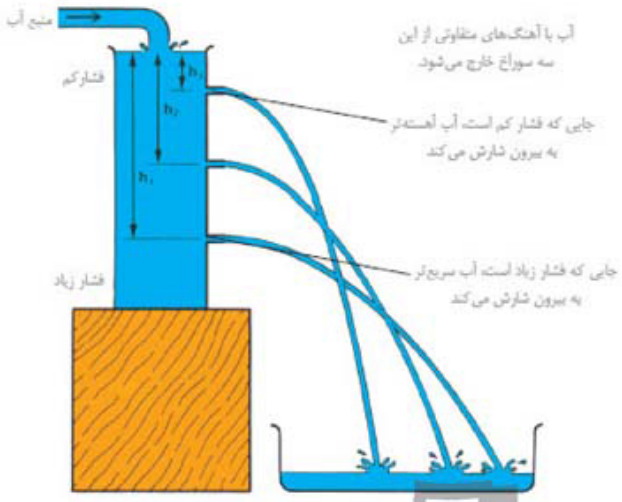
مثال‌حل شده: اگر فشار هوا را در سطح یک استخر ۱ اتمسفر در نظر بگیریم، فشار پیمانه ای وکل وارد بر شناگری در عمق ۴ متر، چقدر است؟

پاسخ:هر یک اتمسفر تقریباً برابر است با $10^5 pa$ چگالی آب را $1000 \frac{Kg}{m^3}$ در نظر می گیریم.

$$P = \rho g h = 1000 \times 10 \times 4 = 4 \times 10^4 pa$$

$$P_{کل} = P_0 + P = 10^5 + 4 \times 10^4 = 1/4 \times 10^5 pa$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس



تذکر: آزمایش مقابل نشان می دهد که فشار در مایعات با بیشتر شدن عمق افزایش می یابد

غواصی می خواهد در عمق ۱۰ متری زیر آب، در جعبه ای به مساحت ۲۰ سانتی متر مربع را که بیرون از آب بسته شده است، باز کند. نیروی لازم برای این کار را حساب کنید.

پاسخ:

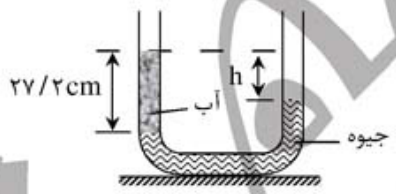
ابتدا فشار آب را در آن عمق حساب می کنیم، سپس نیرو را بدست می آوریم. چون جعبه بیرون از آب بسته شده ، فشار داخلی آن برابر فشار جو است و نیازی به نوشتن نیست.

$$P = \rho gh \Longrightarrow P = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰^{۵}\ pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Longrightarrow ۱۰^{۵} = \frac{F}{۲۰\times۱۰^{-۴}} \Longrightarrow F = ۲۰۰N$$

یعنی نیرویی معادل نگه داشتن یک جسم تقریباً ۲۰ کیلوگرمی!

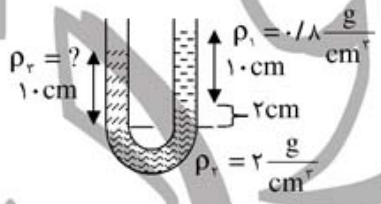
سوال: در شکل مقابل ارتفاع جیوه را به دست آورید؟



$$\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\ \frac{g}{cm^{۳}} \quad \text{و} \quad \rho_{\text{آب}} = ۱\ \frac{g}{cm^{۳}}$$

مثال: در شکل مقابل سه مایع مخلوط نشدنی

در حال تعادل اند $\rho_۲$ چند گرم بر سانتیمتر مکعب است؟



مثال:

اختلاف فشار هوا را در پایین و بالای اتاقی به ارتفاع ۳m حساب کنید.

حل: اگر فشار هوا در سقف اتاق را با $p_۱$ و در کف اتاق را با $p_۲$ نشان دهیم، اختلاف فشار هوا بین پایین و بالای اتاق برابر است با

$$\Delta p = p_۲ - p_۱ = \rho g h_۲ - \rho g h_۱ = \rho g h$$

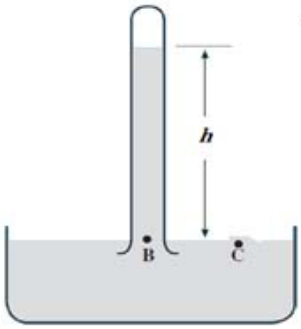
که در آن h ارتفاع اتاق است. بنابراین

$$\Delta p = (۱/۳ kg/m^{۳})(۱۰ N/kg)(۳m) = ۳۹Pa$$

همان طور که دیده می شود این اختلاف فشار در مقایسه با فشار هوای اتاق، یعنی $۱۰^{۵}$Pa، بسیار ناچیز است. در نتیجه با تقریب بسیار خوبی می توان فشار هوا را در تمام نقطه های یک اتاق یا ظرفی که محتوی مقداری هوا یا هر نوع گاز دیگری است یکسان در نظر گرفت.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

جوسنج جیوه ای:



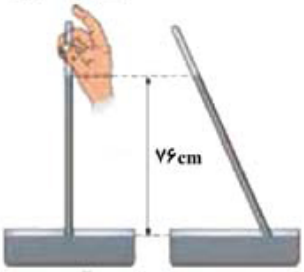
این وسیله اختراع اوانجلیستا توریچلی است و ساختمان آن به این صورت است که درون یک لوله ی بلند، حدود ۱ متر، جیوه می ریزیم تا پر شود. آنرا به صورت وارونه در یک تشت پر از جیوه مطابق شکل مقابل قرار می دهیم. فشار هوای وارد بر جیوه در تشت، اجازه ی خروج تمام جیوه از لوله به تشت را نمی دهد. جیوه در لوله تاحدی پایین می آید و در قسمت خالی بالای لوله تنها مقدار کمی بخار جیوه وجود دارد. اگر از بخار جیوه چشم پوشی کنیم ، می توان فرض کرد آنجا خلأ است و فشار آن صفر است.

با توجه به نکته ی ۲ می توان فرض کرد که فشار در دو نقطه ی **B** و **C** با هم برابر است

از آنجا که فشار وارد بر نقطه ی **B** فشار ناشی از ستون جیوه و فشار واردبر نقطه ی **C** فشار جو است، می توانیم بنویسیم:

$$\left.\begin{matrix} P_A = P_B \\ P_A = P_\circ \\ P_B = \rho gh \end{matrix}\right\} \Rightarrow P_\circ = \rho gh$$

مثال:



الف) اگر در آزمایش توریچلّی لوله را از وضعیت قائم اندکی کج کنید، سطح جیوه در لوله بالا می رود ولی ارتفاع قائم جیوه در لوله تغییر نمی کند. علت را توضیح دهید.
ب) برای لوله غیرمویین، اگر سطح مقطع لوله تغییر کند، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی کند. علت را توضیح دهید
پ) چرا توریچلّی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟

در شتاب گرانشی استاندارد یعنی $g = ۹/۸۰۶۶۵ \frac{N}{Kg}$ و در دمای صفر درجه ی سلسیوس، ارتفاع جیوه در سطح آب های آزاد دقیقاً ۷۶ سانتی متر است، که آن را ۱ اتمسفر می نامیم. در این دما چگالی جیوه برابر است با $۱۳۵۹۵ \frac{Kg}{m^۳}$.
پس ۱atm برابر است با:

$$P = \rho gh = ۱۳۵۹۵ \times ۹/۸۰۶۶۵ \times ۷۶ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰۱۳۲۴/۲۶۹۱۳ pa$$

در عمل هر $۱۰^۵$ پاسکال، یک اتمسفر در نظر گرفته می شود. بدلیل ساختار جوسنج جیوه ای یا جوسنج توریچلی، اصطلاحات میلی مترجیوه و سانتی متر جیوه نیز به عنوان واحد فشار به کار می روند. باید خاطرنشان کنم که این ها واحد فشار نیستند و باید آنها را به کمک فرمول ۷ به پاسکال تبدیل کرد.

مثال‌حل شده :در اخبار گفته می شود فشار هوا در شهری برابر است با ۷۵ سانتی متر جیوه. این فشار را به پاسکال و اتمسفر بنویسید. پاسخ:

$$g = ۱۰ \frac{N}{kg} \cdot \rho_{Hg} = ۱۳۶۰۰ \frac{Kg}{m^۳}$$

$$P = \rho gh = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۷۵ = ۱۰۲۰۰۰ pa$$

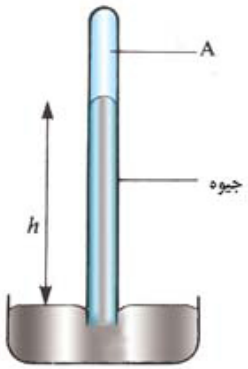
یکاهای فشار: یکای اصلی فشار، نیوتون بر مترمربع($N / m^۲$) یا پاسکال(**Pa**) است. اما یکاهای دیگری نیز مانند اتمسفر یا جو(**atm**)، بار(**bar**)، سانتی مترجیوه (**cmHg**) و میلی مترجیوه (**mmHg**) وجود دارند که رابطه آنها با یکدیگر به صورت زیر است:

$۱\ (bar) = ۱۰^۵\ (Pa)$ $\quad$ $۷۶\ (cmHg) = ۱\ (atm)$

$۱\ (cmHg) \approx ۱۳۳۰\ (Pa)$ $\quad$ $۱\ (atm) = ۱/۰۱ \times ۱۰^۵\ (Pa)$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مثال:



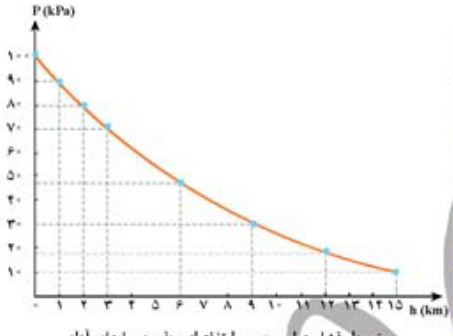
الف: شکل مقابل چه نام دارد؟

ب: در قسمت A چه چیزی وجود دارد؟

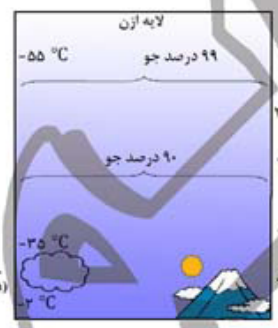
ج: هر گاه ارتفاع h برابر ۷۰ سانتی متر باشد فشار هوا در محل جو سنج را به دست آورید؟

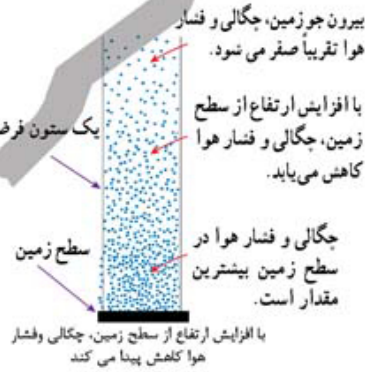
$$g = ۱۰ N/kg \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳۶۰۰ kg/m^۳$$

تذکر:همان طور که گفتیم، ما در کف اقیانوسی از هوا زندگی می کنیم و هوای جو نیز مانند آب موجود در یک دریاچه، وزن خود را بر سطح زمین تحمیل و فشار وارد می کند. فشار هوا در سطح دریاهای آزاد تقریباً ۷۶ سانتی مترجیوه است. با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش می یابد. بدین ترتیب که تا ارتفاع دو کیلومتری از سطح زمین به ازای هر ۱۰ متر ارتفاع یک میلی مترجیوه از فشار هوا کاسته می شود. زیرا با افزایش ارتفاع از سطح زمین ، چگالی هوا مطابق شکل ونمودار زیر کاهش پیدا می کند که علت این امر وجود نیروی جاذبه زمین است که باعث می شود لایه های زیرین شاره نسبت به لایه های فوقانی آن متراکم تر شده در نتیجه چگالی وفشار هوا در ارتفاعات کم شود



نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح در یا های آزاد

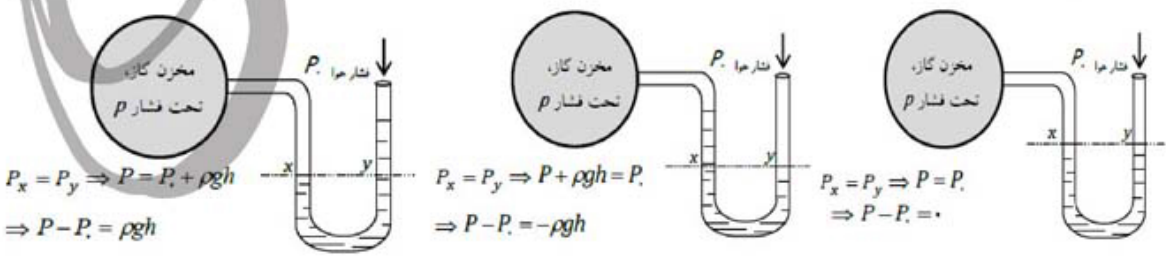




فشارسنج(*manometer*) : فشارسنج ها، ابزاری هستند که برای اندازه گیری فشار مایعات و گازها مورد استفاده قرار می گیرند. فشارسنج ها به رو ش های مختلفی ساخته می شوند و اساس کار آنها نیز متفاوت است

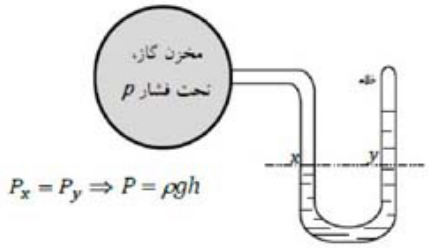
فشارسنج U شکل(U-shaped manometer): این نوع فشارسنج، لوله U شکلی است که درون آن مقداری جیوه)یا مایع مناسب دیگر(ریخته شده و یک انتهای آن به مخزنی که می خواهیم فشار گاز درون آن را اندازه بگیریم متصل است. انتهای دیگر لوله می تواند بسته یا باز باشد.

الف) فشارسنج با انتهای باز: مطابق هر کدام از شکل های زیر، خط نقطه چین xy یک خط هم فشار است و می توانیم بنویسیم:

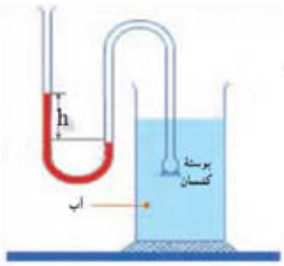


دانلود از اپلیکیشن پادرس

ب)فشارسنج با انتهای بسته: در این حالت ارتفاع ستون جیوه به تنهایی نشان دهنده فشار مخزن گاز است:



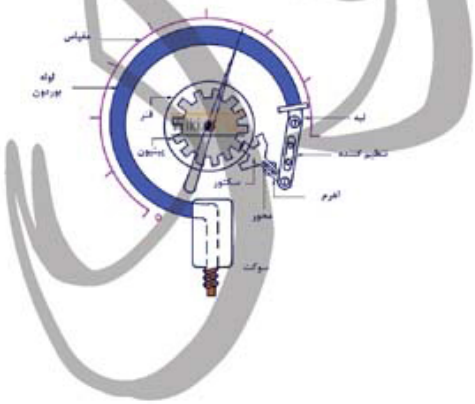
فشار پیمانه ای(***gauge pressure***): کمیت $P_{\circ} - P$ یعنی اختلاف فشار مخزن با هوا را فشار پیمانه ای می گویند. فشار پیمانه ای برخلاف فشار مطلق(مخزن یا هوا که همواره مثبت اند، می تواند مقادیر منفی را هم به خود بگیرد. فشار پیمانه ای منفی به معنای آن است که فشار مخزن از فشار هوا کمتر است. در فشارسنج با انتهای بسته فشار پیمانه ای با فشار مطلق برابر است.



با انجام دادن آزمایش مقابل می توان نشان داد که فشاری که یک مایع در یک عمق معین به سطح وارد می کند به عمق مایع وابسته بوده و مستقل از جهت سطح درون مایع است

فشار سنج بوردن:

برای اندازه گیری فشارهای زیاد از فشار سنج بوردن استفاده می شود که در داخل آن لوله خمیده ای است که یک انتهای آن بسته و سر دیگر آن به سیالی که اندازه گیری فشار آن مد نظر است وصل است.این لوله **C** شکل است و انتهای بسته آن برای حرکت آزاد است وجود فشار بیش از فشار جو در داخل لوله باعث می شود که لوله تا اندازه ای که میزان آن به فشار نسبی داخل لوله وابسته است راست شود. حرکت ناشی از انتهای آزاد از طریق یک مکانیسم عقربه ای که روی وجه جلویی ابزار اندازه گیری را می چرخاند. اندازه این چرخش عقربه درجه بندی می شود تا فشار نسبی خوانده شود. جهت و مقدار حرکت عقربه به جهت و مقدار تغییر انحنای لوله بستگی دارد. فشار سنج های بوردون برای اندازه گیری فشارهای بیشتر و کمتر از اتمسفر به کار می روند. فشار سنج های طراحی شده برای اندازه گیری فشارهای کمتر از اتمسفر را گیج های فشار و فشارسنج های طراحی شده برای اندازه گیری فشارهای کمتر از اتمسفر را فشار سنج خلایی می نامند
از این فشار سنج در مخازن ولوله های گاز یا لاستیک وسایل نقلیه استفاده به عمل می آید



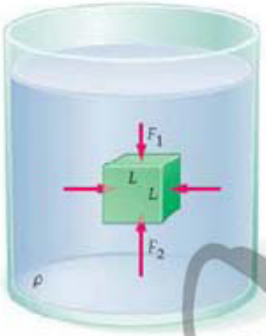
دانلود از اپلیکیشن پادرس

شناوری و اصل ارشمیدس:

آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید که چگونه کشتی‌های عظیم بر روی آب شناور می‌مانند آن هم در حالی که یک میخ آهنی کوچک در آب فرو می‌رود؟ این پدیده و بسیاری دیگر از پدیده‌های مشابه با این که معماگونه به نظر می‌رسند اما به کمک اصل شناور سازی ارشمیدس به آسانی قابل توضیح هستند. در این جا این سؤال مطرح می‌گردد که اصل شناور سازی ارشمیدس چه می‌گوید؟

تعریف اصل شناور سازی:

اصل ارشمیدس بیان می‌کند که هر شیء‌ی که به طور کامل یا جزیی در یک ماده‌ی سیال فرو می‌رود برابر با وزن میزان ماده‌ی سیال که توسط آن شیء جا به جا می‌شود در معرض فشار رو به بالا قرار می‌گیرد. در این جا منظور از "ماده‌ی سیال" همه مایعات و گازها می‌باشد. هنگامی که یک شیء کاملاً در یک ماده‌ی سیال فرو می‌رود، وزن ماده‌ی سیال جا به جا شده توسط شیء کم‌تر از وزن خود شیء است. از سوی دیگر، برای آن که شیء بر روی ماده‌ی سیال شناور بماند وزن ماده‌ی سیال جابجا شده توسط شیء بایستی برابر با وزن شیء باشد. در این جا فشار رو به بالا که به شیء وارد می‌شود نیروی شناوری نامیده می‌شود.



برای بررسی عامل فیزیکی نیروی شناوری ، جسمی مکعب شکل به ضلع L در نظر می گیریم که درون شاره ای مانند آب به چگالی ρ غوطه ور است هرگاه فلش ها نشان دهنده نیرئ های وارد بر جسم باشند نیروهای افقی یکدیگر را خنثی می کنند وبرای نیروهای عمودی خواهیم داشت:

$$F_1 = p_1 A \text{ و } F_2 = p_2 A$$

حال به کمک رابطه $P_2 = P_1 + \rho gh$ و $L=h$ می توان نوشت:

$$F_2 = p_2 A = (p_1 + \rho gL)A = p_1 A + \rho gAL = F_1 + \rho gV$$

حال می توان فرمول شناوری وارد بر جسم غوطه ور را به دست آورد:

$$F_b = F_2 - F_1 = \rho gV$$

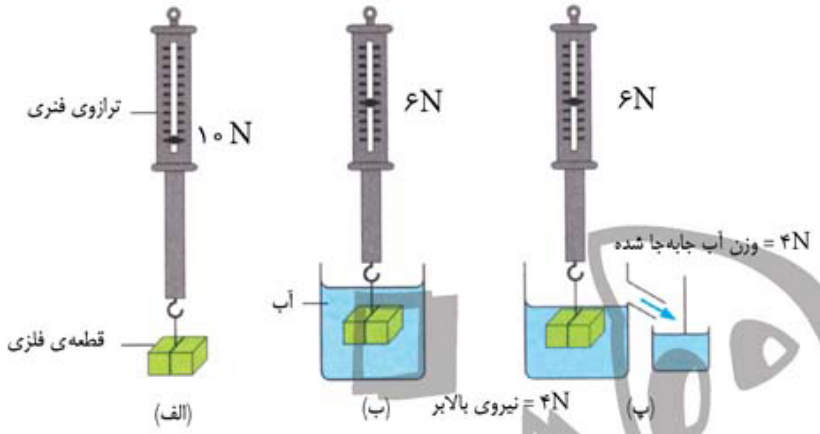
در رابطه ρ چگالی شاره و V حجم جسم و g شتاب جاذبه است ، وحجم جسم غوطه ور برابر حجم شاره جابه جا شده است

با توجه به معادله‌ی بالا می‌توانیم نتیجه بگیریم که جسم در هر یک از دو شرایط زیر بایستی در سیال شناور بماند:

۱-چگالی جسم کمتر از چگالی سیال باشد.

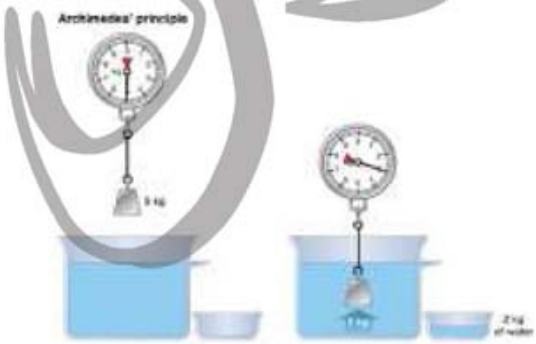
دانلود از اپلیکیشن پادرس

از نیروی بالابری است که از طرف آ ب‌به قطعه وارد شده است. اگر ظرفی لوله دار مطابق‌شکل پ تهیه کنیم به طوری که تا سطح لوله دارای آب باشد،با فرو کردن قطعه درون آن، آب اضافی از طریق‌لوله به ظرف دیگری می ریزد. وزن آب خارج شده N۴ است که‌د قیقاً برابر نیرو بالا سویی است که از طرف آب به‌قطعه وارد می شود. انجام این آزمایش با مایع های دیگر و حتی گازها به همین نتیجه ی کلی می انجامد که به آن اصل ارشمیدس گفته می شود.



مثال زیر به درک بهتر این موضوع کمک می‌کنند.

مثال اول: دو مکعب دارای ابعاد یکسان را در نظر بگیرید که یکی از چوب پنبه و دیگری از آهن جامد درست شده است. اگر آنها را بر روی سطح آب قرار دهید چه اتفاقی می‌افتد؟ مکعب آهنی در آب فرو خواهد رفت در حالی که مکعب چوب پنبه‌ای به راحتی بر روی آب شناور باقی می‌ماند. حالا یک میخ و یک کشتی را در نظر بگیرید که هر دو از آهن ساخته شده‌اند. میخ در آب فرو می‌رود اما کشتی با مسافران و بارش بر روی آب شناور می‌ماند. در مثال اول، مکعب آهنی در آب فرو می‌رود در حالی که مکعب چوب پنبه‌ای بر روی آب شناور می‌ماند، زیرا چگالی آهن بیشتر از چگالی آب است اما چگالی چوب پنبه کمتر از چگالی آب است. به همین دلیل است که شنا کردن در دریا راحت‌تر از شنا کردن در رودخانه است. آب دریا به خاطر نمک‌های حل شده در آن از چگالی بیشتری برخوردار است. حالا بیایید به مثال میخ و کشتی بپردازیم. هنگامی که میخ را در آب قرار می‌دهید وزن آب جا به جا شده توسط میخ کمتر از وزن خود میخ است. به بیان دیگر، نیروی شناوری وارد شده به میخ (که برابر با وزن آب جا به جا شده توسط میخ است) کمتر از وزن میخ است و در نتیجه میخ در آب فرو می‌رود. با این حال، هنگامی که می‌بینید یک کشتی عظیم بر روی آب شناور است متوجه می‌شوید که میان تهی و تو خالی است، یعنی این که از هوا پر شده است. این امر باعث می‌شود میانگین چگالی کشتی کمتر از میانگین تراکم آب باشد. در نتیجه، هنگامی که تنها قسمت کوچکی از کشتی در آب فرو می‌رود وزن جا به جا شده توسط آن برابر با نیروی شناوری می‌شود و کشتی بر روی آب شناور می‌ماند. بر این اساس، می‌توانیم نتیجه بگیریم که برای این که جسمی بر روی آب یا هر سیال دیگری شناور بماند وزن سیال جا به جا شده توسط جسم بایستی برابر با وزن آن جسم باشد. به عبارت دیگر، هرچه وزن جسم بیشتر باشد برای اینکه شناوربماندبایدحجم بیشتری از سیال را جا به جا نماید.

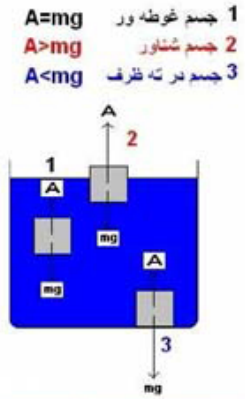


مثال دوم: توجه کنید. تصور کنید که یک توپ آهنی ۵۰ نیوتن وزن دارد. هنگامی که ریسمانی به توپ بسته می‌شود و توپ در آب فرو می‌رود وزن آب جا به جا شده توسط توپ به عنوان مثال۲۰ نیوتن است. بنابراین، توپ در معرض نیروی شناوری برابر با ۳۰نیوتن قرار می‌گیرد. این امر بدان معنا است که ریسمان متصل به توپ آهنی در معرض نیروی رو به پایین برابر با۳۰ نیوتن (۵۰ منهای۰ ۲مساوی با ۳۰) قرار می‌گیرد. بنا بر این، می‌توان نتیجه گرفت که هنگامی که توپ در آب فرو می‌رود وزن آن کاهش می‌یابد. این وزن کاهش

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یافته‌ی توپ وزن ظاهری نامیده می‌شود. از این روی، اصل ارشمیدس را می‌توان به این شکل بیان نمود:وزن کاهش یافته‌ی جسم در آب (وزن ظاهری)= وزن جسم منهای وزن سیال جا به جا شده

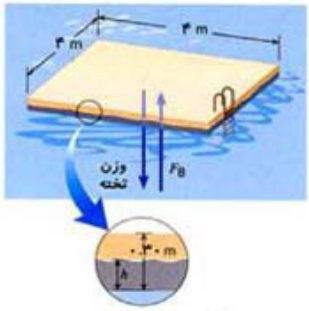
حال سوال این است: به نظر شما در سیاره ای که شتاب گرانشی ۵ برابر زمین است،نیروی شناوری یک جسم قرار گرفته در یک سیال مشخص چه تغییری می کند؟



با توجه به شکل زیر می توان گفت در چه صورتی جسم شناور، غوطه ور یا ته نشین خواهد شد.

مثال:

مثال:یک تخته مربع شکل به ابعاد ۴×۴ متر و به ضخامت ۰/۳متر در اختیار است.



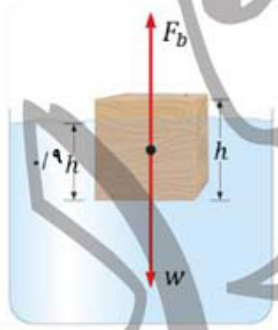
الف) تعیین کنید آیا این تخته بر روی آب شناور می‌ماند یا نه؟

ب) اگر شناور می‌ماند تا چه ارتفاعی در آب فرو می‌رود؟

برای تعیین این که آیا جسم در آب فرو می‌رود کافی است وزن آن را با حداکثر نیروی شناوری مقایسه کنیم حداکثر نیروی شناوری برابر وزن مایع هم حجم جسم می‌باشد. اگر مطمئن شدیم که جسم شناور می‌ماند آن گاه مقدار **h** که جسم در مایع فرو می‌رود بر اساس برابری نیروی شناوری با وزن جسم قابل محاسبه است.

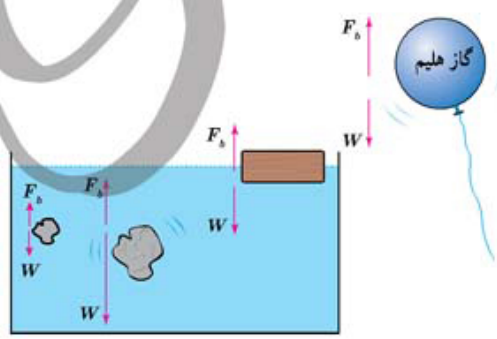
مثال:

هرگاه مطابق شکل یک قطعه چوب بر روی آب شناور باشد و۹۰درصد آن درون آب قرار داشته باشد چگالی چوب را به دست آورید



مثال:

در شکل روبه رو، نیروی شناوری Fb و نیروی وزن W وارد بر چند جسم نشان داده شده است. باتوجه به نیروی خالص وارد بر هر جسم، وضعیت آن را به‌کمک یکی از واژه های شناوری، غوطه وری،فرورفتن و بالارفتن توصیف کنید.



دانلود از اپلیکیشن پادرس

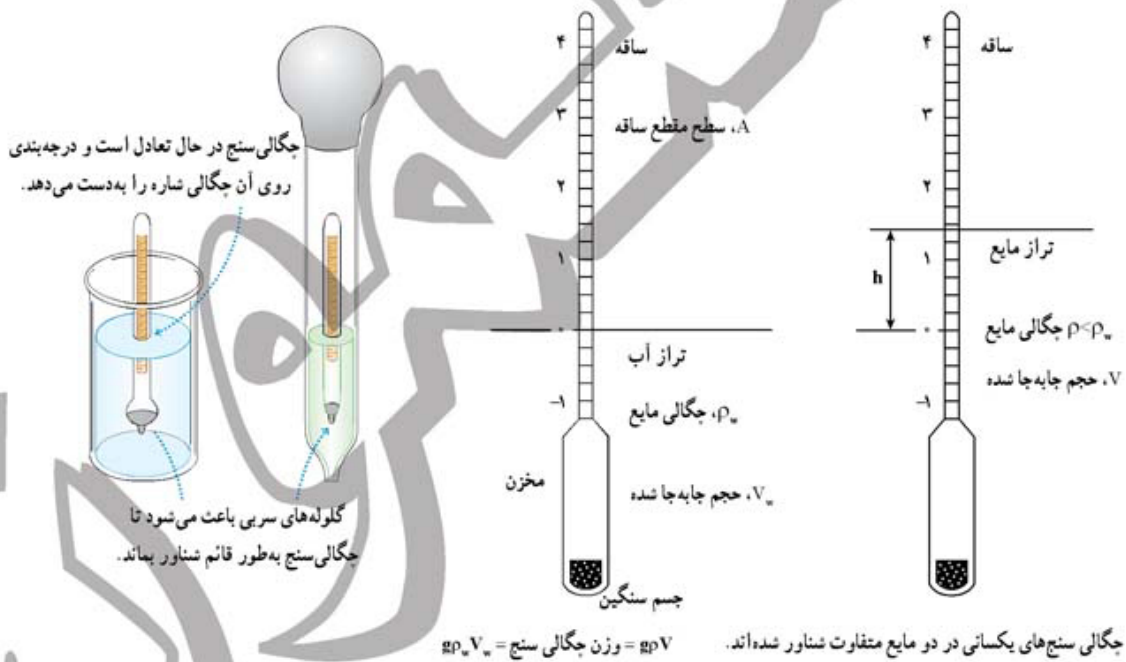
چگالی سنج (هیدرومتر):

چگالی سنج، ابزاری برای اندازه گیری چگالی یا گرانی ویژه ی مایعات است. چگالی سنج متشکل است از مخزنی شیشه ای که محتوی جسم سنگینی است، وبه ساقه ی باریک یکنواختی که درجه بندی شده است متصل می شود. هنگامی که چگالی سنج را در مایع قرار می دهند، چنان شناور می شود که فقط قسمتی از ساقه ی درجه بندیه از مایع بیرون می ماند. درجه ای که هر تراز با سطح مایع قرار می گیرد، مقدار چگالی مایع را نشان می دهد.

کارکرد چگالی سنج:

چگالی سنج بر این اساس کار می کند که بر هر جسمی، هنگام غوطه ور شدن در مایع،نیروی بالابری وارد می شود که مساوی با وزنِ مایعِ جابه جا شده است اصل ارشمیدس(. وزن مایع جابه جا شده برابر است با حاصل ضرب چگالی مایع در حجم مایع جابه جا شده در شتاب گرانی g. شکل زیر، دو چگالی سنج یکسان را نشان مـی دهد که در دو مایع متفاوت غوطه ور شده اند: آب با چگالی ρ_w، و مایع دیگری با چگالی کمتر ρ. در هر دومورد، وزن چگالی سنج با نیروی بالابر خنثی شده است. برای خنثی شدن وزن چگالی سنج باید حجم بیشتری از مایع با چگالی کمتر جابه جا شود؛ و به این ترتیب، ساقه در شکل سمت راست به مقدار h بیشتر در مایع فرو خواهد رفت

کاربردها: استفاده از چگالی سنج ها شامل موارد زیر است: آزمودن موادی مانند نفت خام، شیر، و نوشابه های الکلی؛ اندازه گیری غلظت محلول ها؛ آزمودن وضعیت پر و خالی بودن باتری های سرب ــ اسیدی؛ و آشکارسازی موردنیاز برای ابزارهای کنترل. برای آن که نتیجه ی دقیقی حاصل شود، مایعات مورد بررسی باید در دمایی باشند که‌درآن چگالی سنج را درجه بندی کرده ایم.



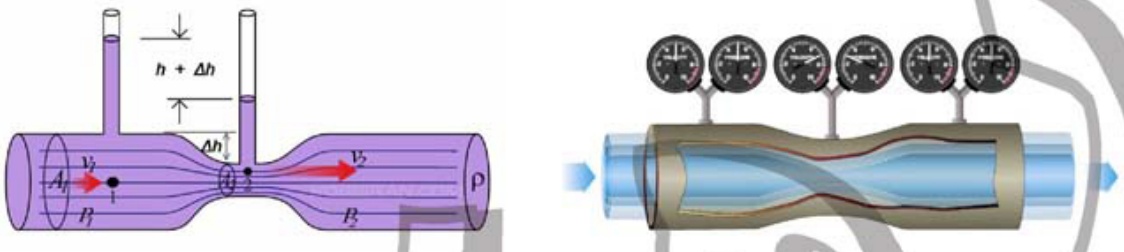
چگالی سنج‌های یکسانی در دو مایع متفاوت شناور شده‌اند.

$g\rho V$ = وزن چگالی سنج = $g\rho_w V_w$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شاره در حال حرکت واصل برنولی

(در قرن هجدهم میلادی زندگی می کرد، او دانشمند و ریاضی دان ۱۷۸۲- ۱۷۰۰ دانیل برنولی دانشمند بزرگ) سوئیسی بود که این پدیده را کشف کرد. شرح این پدیده به صورت زیر است وقتی مایع یا گازی در حال حرکت است، فشار کم می شود: و هنگامی که این حرکت سریع تر می شود، فشار به شدت کاهش می یابد به همین دلیل وقتی انگشتان خود را جلوی لوله آب میگریم عملا مسیر عبور آب را تنگ میکنیم ، در نتیجه سرعت حرکت آب . بیشتر شده و مسیر طولانی تر را طی می کند
تصویر زیر لوله ونتوری نام دارد که برای آزمایش فوق طراحی شده است



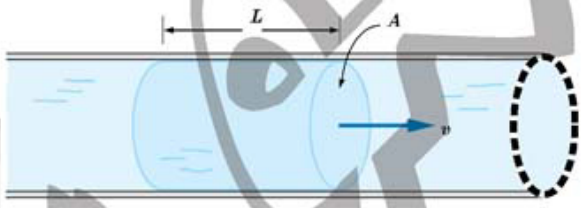
همانگونه که در تصویر بالا مشاهده میکنید فشار هوا در منطقه A1 بیشتر و سرعت کم است زیرا توانسته آب را در لوله بالایی به ارتفاع بالاتری ببرد . اما در منطقه 2A لوله تنگ می شود سرعت آب زیاد شده و در نتیجه فشار کم شده و سطح آب کمتر بالا میرود . این آزمایش به ما نشان میدهد که در این نقطه فشار کم شده است .

برنولی همچنین متوجه شد که این اصل نه تنها برای مایع ها، بلکه برای گازها نیز برقرار است. اصل برنولی برای شاره ای که به طور لایه ای و در امتداد افق حرکت می کندبه صورت زیر بیان می شود:

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می یابد.

آهنگ جریان شاره:

شکل زیر جریان یکنواخت شاره ای را نشان می دهد که با تندی v درون لوله ای با سطح مقطع A در حرکت است.



آهنگ جریان شاره درون یک لوله، به صور تنسبت حجم شاره جابه جا شده به زمان تعریف می شود.

حجم این بخش شاره برابر AL است.

اگر در مدت زمان t، حجم معینی از شاره (AL) از مقطع A این لوله عبور کند، آهنگ جریان شاره از این مقطع فرضی، از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{آهنگ جریان شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{AL}{t} = Av$$

تذکر:

نسبت مسافت به زمان (L/ t) در حرکت یکنواخت شاره، برابر تندی شاره v است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

معادلهٔ پیوستگی:

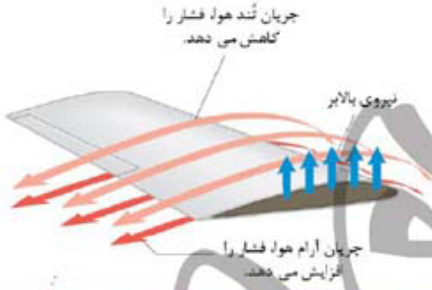
شکل زیرشاره ای با جریان لایه ای را نشان می دهد که در لوله ای با دو سطح مقطع متفاوت، در شاره، حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از حرکت است. دراز هر سطح مقطع دلخواه لوله می گذرد.

دریک شاره تراکم نابذیر، مقدار شاره ای که در زمان t از سطح مقطع A_1 می گذرد درست برابر مقدار شاره ای است که در همین زمان از سطح مقطع A_2 می گذرد.

از این موضوع، به سادگی می توان به معادله پیوستگی برای شاره تراکم ناپذیر دست یافت که به صورت زیر بیان می شود:

$$A_1v_1 = A_2v_2$$

آئرودینامیک پرواز



با استفاده از اصل برنولی که منشأ نیروی بالا بر هواپیما را نیز به آسانی می توان توضیح داد. شکل بال هواپیما زاویه پیشروی آن تعیین طرز کج شدن بال نسبت به جریان هوا(طوری طراحی) می شود که سرعت جریان هوا از روی بال بیشتر از سرعت جریان هوا در زیر بال باشد. بنابراین فشار هوا در زیر بال از فشار هوای روی بال بیشتر می شود. این اختلاف فشار باعث می شود تا نیروی .شما می توانید با منحنی کردن یک برگ کاغذ و فوت کردن به سطح منحنی آن مشابه چنین فرآیندی را ببینید. در این حالت برگه کاغذ به سمت بالا پرواز می کند. در ماشینهای مسابقه یا سرعت بالا ، برای جلوگیری از پرواز ماشین، طراحی برعکس هواپیما صورت می گیرد و به ویژه یک قطعه بال مانند در پشت بالا برنده بر هواپیما وارد شودماشین قرار داده می شود که برعکس بال هواپیما عمل می کند و در سرعتهای بالا، ماشین را به سمت پایین هل می دهد. اکنون شما بگویید که نقش بالچه هواپیما که در بالهای عقاب نیز دیده می شود ، چیست؟

چرا در جاده ها ماشین های سبک که در حال سبقت از کامیون هستند به سمت کامیون کشیده می شود و ممکن است تصادف رخ دهد ؟

در هر یک از دستان خود یک برگه کاغذ بگیرد به گونه ای که قسمت دیگر آن آزاد باشد،حال میان این دو صفحه کاغذ را فوت کنید تا هوا با سرعت بیشتری در این میان جریان یابد،چه روی می دهد ؟

حال یکی از برگه ها را سنگین تر از دیگری انتخاب کنید مثلا یک کارتن و یک کاغذ سبک و بین آنها را فوت کنید اکنون چه روی می دهد؟به نظر شما علت چیست ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

در حقیقت وقتی شما بین دوکاغذ را فوت می کنید جریان هوا با سرعت بیشتری میان صفحات برقرار می شود از این رو بر اساس اصل برنولی باید فشار ناحیه ای که سرعت هوا در آن بیشتر است کاهش یابد.از سوی دیگر فشار در فضای آزاد بیرون همان فشار هوا می باشد.بنابراین چون حرکت همواره از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر است کاغذ ها به هم نزدیک می شوند.اما هنگامی که یک از برگه ها سنگین تر از دیگری است،طبق قانون سوم نیوتن نیروی وارد شده به هر یک از برگه ها برابر می باشد.طبق قانون دوم نیوتن برای دوجسم در صورتی که نیروی یکسانی به آنها وارد شود،جسمی که جرم بیشتری دارد شتاب کمتری پیدا می کند و کمتر جابه جا می شود و یا بر اساس اصل پایستگی تکانه خطی جسمی که جرم بیشتری دارد سرعت کمتری یافته و کمتر جابجا می شود.از این رو در دمیدن میان دو کاغذ که یکی سنگین تر از دیگری است کاغذ سبک تر به سرعت به طرف کاغذ سنگین تر حرکت کرده و جذب آن می شود و این علت فاجعه تصادف میان کامیون و ماشین های سبک و کوچک می باشد !

کاربردهای اصل برنولی :

از نمونه‌های مهمی که از کارکرد اصل برنولی می‌توان نام برد، طرز کار کاربراتور در بسیاری از موتورهای بنزینی است. هوا از طریق مجرای گشاد کاربراتور به داخل موتور جریان می‌یابد. اما وقتی مجرا تنگتر می‌شود. سرعت هوا زیاد و فشار آن کم می‌شود. بنزین در محل تنگتر مجرا وارد کاربراتور می شود. از آنجا که مخزن بنزین دارای فشار جو است، ولی مجرای تنگ کاربراتور فشار کمتری دارد. بنزین از طریق مجرای تنگ به درون کاربراتور می‌رود و در آنجا با هوا مخلوط می‌شود تا مخلوط قابل احتراقی از بنزین و هوا بوجود آید .

اندکی به موارد زیر فکر کنید و ببینید با این پدیده ها آشنا هستید :

- هنگامی که دو ماشین با سرعت از کنار هم رد می شوند صدایی را می شنوید .
- وقتی بروی یک کاغذ صاف فوت می کنید کاغذ به طرف بالا حرکت می کند .
- وقتی در حمام شیر آب را کاملا باز کنید پرده حمام به سمت شما کشیده می شو د.
- در هوای بارانی یا بادی ممکن است چتر شما به طرف بالا حرکت کند .
- شلنگ آتش نشانی وقتی آب از آن فوران نمی کند کلفت است
- در روزهای بادی ارتفاع موجهای دریا بیشتر می شو د.
- چرا هواپیما به پرواز در می آید .
- چرا برای کشتی هایی که از کنار هم رد می شوند احتمال برخورد وجو د دارد.
- چرا نباید ماشین های کوچک و سبک از کنار کامیون های بزرگ با سرعت زیاد عبور کنند .
- چرا هنگامی که دو قطار از مقابل هم عبور می کنند سرعت خود را کم می کنند ؟

سو ال:

دلیل علمی هر کدام از شکلهای زیر را به کمک اصل برنولی توضیح دهید

الف)

ب)

ج)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دما : کمیتی که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می کند.

کمیت دماسنجی : به هر مشخصه قابل اندازه گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر کند.

نکته ۱ : ساده ترین و رایج ترین نوع دماسنج ، دماسنج های جیوه ای و الکلی است.

واحدها (یکاهای) دما (مقیاس های دماسنجی)
۱) درجه سلسیوس (سانتی گراد) $\theta(^\circ C)$
۲) کلوین $T(K)$
۳) فارنهایت $F(^\circ F)$

$T = \theta + ۲۷۳$
$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$
$\Delta T = \Delta \theta$
$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta = \frac{۹}{۵}\Delta T$

نکته ۲ :

نکته ۳ : دمای هر جسم متناسب با میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن جسم است.

نکته ۴ : اساس کار هر دماسنج ، تغییر کمیت دماسنجی است که در آن دماسنج به کار می رود.

دماسنج های معیار :

(۱) دماسنج گازی : (بر اساس قانون گازهای کامل)

(۲) دماسنج مقاومت پلاتینی : (بر اساس تغییر مقاومت الکتریکی در اثر تغییر دما)

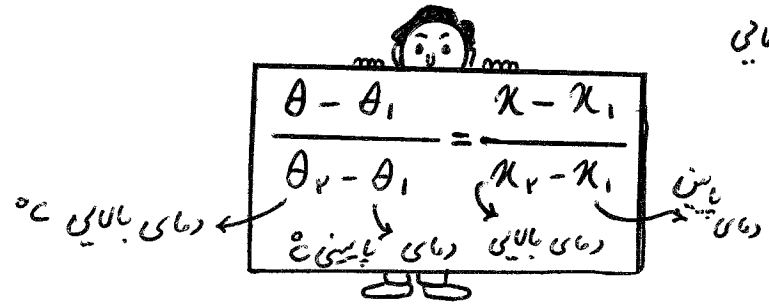
(۳) دماسنج تف سنج (پیرومتر) : (بر اساس تابش گرمایی)

دماسنج ترموکوپل : از دو سیم غیرهم جنس مانند مس و کنستانتان ساخته می شود. دقت آن از دماسنج های معیار کمتر است. مزیت آن : به علت کوچک بودن محل اتصال ، با جسم سریع به تعادل گرمایی می رسد. کمیت دماسنجی آن ولتاژ است. کاربرد بسیار در وسایل صنعتی ، گرمانگاری و ... دارد.

دماسنج کمینه و بیشینه : تعیین کمینه و بیشینه ی دمای یک محل در یک مدت زمان معین و کاربرد در وسایل الکترونیکی اندازه گیری دماهای بالا

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته ۵ : پیدا کردن رابطه یک مقیاس دمایی نامعلوم با مقیاس سلسیوس



برای مثال : دماسنجی دمای جوش آب را ۱۵۰°X و دمای ۹۰°C را با ۷۰°X نشان می دهد. این دماسنج دمای طبیعی بدن انسان را چه عددی نشان می دهد؟

۱) -۱۳ ۲) ۲۴ ۳) ۷۴ ۴) ۸۴

بالا $\theta_2 = 100\ ^\circ C$
بالا $X_2 = 150\ ^\circ X$
$\theta_1 = 90\ ^\circ C$
$X_1 = 70\ ^\circ X$
دمای بدن $\theta = 37\ ^\circ C \Longrightarrow X = ?\ ^\circ X$

$$\frac{37-90}{100-90}=\frac{X-70}{150-70} \Rightarrow \frac{-23}{40}=\frac{X-70}{80} \Rightarrow X = 24\ ^\circ X$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

انبساط گرمایی جامدات

① انبساط طولی : $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ (L_1 طول اولیه، ΔL تغییر طول، $\Delta T = \Delta\theta$ تغییر دما)

α : ضریب انبساط طولی : تغییر طول جسم به طول یک متر به ازای ۱ کلوین تغییر دما است. ($\frac{1}{K}$)

② انبساط سطحی : $\Delta A = A_1 \gamma \Delta T$

$\gamma = 2\alpha$: ضریب انبساط سطحی : تغییر سطح جسم به مساحت $1m^2$ به ازای ۱ کلوین تغییر دما است. ($\frac{1}{K}$)

③ انبساط حجمی : $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$

$\beta = 3\alpha$: ضریب انبساط حجمی : تغییر حجم جسم، به حجم $1m^3$ به ازای تغییر ۱ کلوینی دما است. $\frac{1}{K}$

کاربردهایی از انبساط طولی :

① دماسنج نواری دو فلزه : از یک نوار دوفلزه پیچیده استفاده می شود.
(با گرم و سرد شدن، نوار دوفلزه در جهت های مختلفی خم می شود.)

② ترموستات (دماپا) : دو فلز با ضریب انبساط مختلف با طول یکسان به هم پرچ شده اند. کاربرد در یخچال ها، موتور خانه ها، آب گرم کن ها و...

تغییر چگالی

اجسام جامد همگن با تغییر دما :

$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T)$

$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T}$

$\Delta\rho = -\rho_1 \beta \Delta T$ (β ضریب انبساط حجمی)

نکته ۶ : تیرو بین اتمی در جامدها شبیه فنر هستند.
با افزایش دما ، دامنه نوسان ها افزایش می یابد و جسم منبسط می شود.

نکته ۷ : اگر روی صفحه ای ، حفره ای باشد ، با انبساط صفحه ، مساحت حفره نیز زیاد تر می شود.

نکته ۸ : در دماپا : با افزایش دما ، α بیشتر کمان خارجی و α کمتر کمان داخلی را تشکیل می دهد.
با کاهش دما ، α بیشتر کمان داخلی ، α کمتر کمان خارجی را تشکیل می دهد.

نکته ۹ : درصد تغییرات : $\frac{\Delta K}{K_1} \times 100 \Rightarrow$ درصد تغییرات طول $= \frac{\Delta L}{L_1} \times 100$

مرکز آموزش و پخش پیشتاز

انبساط گرمایی مایع‌ها :

افزایش حرکت کاتوره‌ای اتم‌ها و مولکول‌ها در اثر افزایش دما سبب دورشدن مولکول‌ها از هم و افزایش حجم مایع می‌شود .

β ضریب انبساط حجمی مایع $\frac{1}{K}$

انبساط واقعی مایع $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$

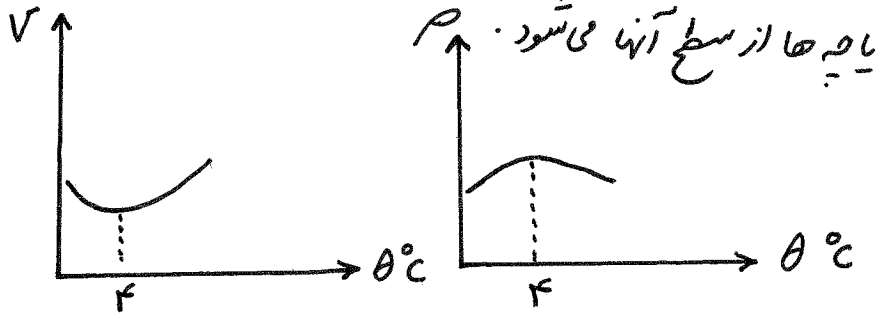
نکته ۱۰ : ضریب انبساط حجمی در مایع‌ها از ضریب انبساط حجمی جامدات بیشتر است .

انبساط حجمی ظرف − انبساط واقعی مایع = انبساط ظاهری مایع یا (مایع سرریز شده)

$$\Delta V' = V_1 \beta \Delta T - V_1 3\alpha \Delta T = V_1 \Delta T (\underset{\text{مایع}}{\beta} - \underset{\text{ظرف}}{3\alpha})$$

توجه

انبساط غیرعادی آب : از $0^\circ C$ تا $4^\circ C$ حجم آب به جای افزایش ، کاهش می‌یابد. کمترین حجم و بیشترین چگالی آب در $4^\circ C$ اتفاق می‌افتد. این امر سبب یخ بستن آب دریاچه‌ها از سطح آنها می‌شود .



نکته ۱۱ : هنگام ذوب یخ ، ساختار شبکه بلوری یخ درهم می‌شکند و آرایش مولکولی برخلاف سایر اجسام ، یکنواخت‌تر شده و فضای خالی بلور کاهش می‌یابد و حجم کم می‌شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گرما : انرژی که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم مبادله می شود. (یکای SI ، ژول)

انرژی درونی : مجموع انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی تمام مولکول های ماده . ($1\ cal = 4,2\ J$)

تعادل گرمایی : هرگاه دمای دو جسم که با هم در تبادل گرمایی هستند برابر شود ، مبادله گرما متوقف می شود . به این حالت تعادل گرمایی و به این دمای مشترک دمای تعادل گویند.

نکته ۱۲ : چون دماسنج با جسمی که دمای آن را اندازه گیری می کند به تعادل گرمایی می رسد بنابراین دماسنج ، دمای خود را نشان می دهد.

گرمای ویژه : مقدار گرمایی که باید به یک کیلوگرم جسم داده شود تا دمای آن $1^\circ C$ (یا $1K$) افزایش یابد . یکای SI آن : $\frac{J}{kg.K}$ ($\frac{\text{ژول}}{\text{کلوین.کیلوگرم}}$)

نکته ۱۳ : گرمای ویژه آب از اغلب اجسام بیشتر است . (دلیل استفاده از آب در رادیاتور اتومبیل و شوفاژ...)

رابطه گرما : $Q = m.c.\Delta T$ (گرما = جرم × گرمای ویژه × تغییر دما)

[جسم گرما بگیرد $Q > 0$ ، جسم گرما از دست بدهد $Q < 0$]

$$Q_1 + Q_2 + \cdots = 0 \Longrightarrow m_1 c_1 (\theta_t - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_t - \theta_2) + \cdots = 0$$

θ_t دمای تعادل است :

$$\theta_t = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \cdots}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

اگر جنس ماده ثابت باشد

$$\theta_t = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2 + \cdots}{m_1 + m_2}$$

گرماسنج : کالری متر :

ظرف فلزی و دربوش دار با عایق بندی گرمایی خوب که در آزمایش های گرماسنجی مانند تعیین گرمای ویژه اجسام کاربرد دارد.

ظرفیت گرمایی : حاصل ضرب جرم جسم در گرمای ویژه جسم با یکای $\frac{J}{K}$ ، $C = mc$

دانلود از گرمایی ویژه

n مول : یک مول از هر ماده به معنای $6/02 \times 10^{23}$ از واحد سازنده آن ماده است که به آن عدد آووگادرو گویند. M جرم مولی m جرم ماده $n = \frac{m}{M}$

گرمای ویژه مولی : مقدار گرمایی که باید به یک مول از ماده در شرایط تعیین شده فیزیکی داده شود تا دمای آن 1K افزایش یابد. C_m گرمای ویژه مولی $Q = n C_m \Delta T$

● قاعده (قانون) دولن و پتی : گرمای لازم برای بالا بردن یک مول از بیشتر فلزات یکسان برابر مقدار $25 \frac{J}{mol K}$ بوده و به جنس آنها بستگی ندارد. $C_m = 25 \frac{J}{mol K}$

نکته ۱۴ : گرمای ویژه مولی ظرفیت گرمایی 1mol ماده است.

$C = mc$ ظرفیت گرمایی = جرم × گرمای ویژه یا $C = nC_m$ = تعداد مول × گرمای ویژه مولی

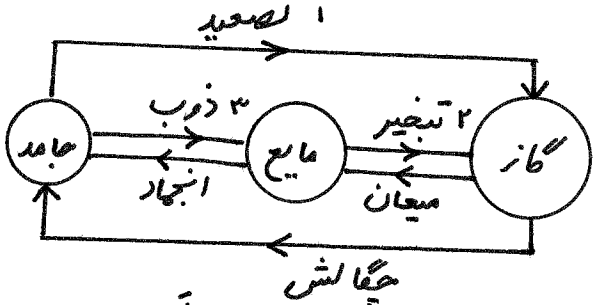
نکته ۱۵ : هر چه جرم مولی (M) یک فلز بیشتر باشد، گرمای ویژه (c) آن کمتر است.

$C_m = Mc$ (گرمای ویژه × جرم مولی = Kg/mol) $\frac{C_2}{C_1} = \frac{M_1}{M_2}$

نکته ۱۶ : محاسبه تعداد مول n :

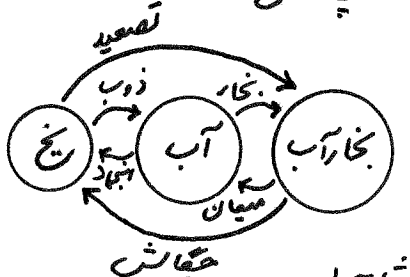
$$n \text{ تعداد مول } (mol) = \frac{\text{تعداد ذرات تشکیل دهنده ماده}}{\text{عدد آووگادرو}}$$

● تبدیل حالت های ماده :



نکته ۱۷ : تصعید، تبخیر و ذوب گرماگیرند.

نکته ۱۸ : میعان، انجماد و چگالش گرماده اند.



نکته ۱۹ : افزایش فشار سبب افزایش نقطه ذوب می شود.

(در مورد یخ سبب کاهش نقطه ذوب می شود. در قله ها، فشار هوا کاهش می یابد و در نتیجه نقطه ذوب یخ (برف) بالا می رود، پس برف در قله کوهها در دمای بالاتر از $0^\circ C$ نیز می تواند به صورت جامد باقی بماند.)

((↑ P ⇒ ↓ ذوب یخ ↓ P ⇒ ↑ ذوب یخ))

L_F گرمای نهان (ویژه) ذوب : مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جامد ، در نقطه ذوب خود می دهیم تا به حالت مایع تبدیل شود . (برحسب $\frac{J}{Kg}$)

$$Q_F = m \cdot L_F$$

m جرم ذوب شده (Kg) ، Q_F گرمای لازم برای ذوب m کیلوگرم جامد در دمای ذوب (J)

نکته ۲۰ : نقطه ذوب و نقطه انجماد یک جسم یکسان است .

$$Q_F = -mL_F$$

m جرم مایع منجمد شده و Q_F گرمایی که باید از m کیلوگرم مایع بگیریم تا جامد شود .

نکته ۲۱ : افزودن ناخالصی مثل نمک به آب می تواند سبب کاهش نقطه انجماد آب شود ($-18^{\circ}C$) .

نکته ۲۲ : گرمای نهان ویژه ذوب یا انجماد (L_F) به جنس جسم بستگی دارد .

نکته ۲۳ : نقطه سه گانه : نقطه ای که در آن سه حالت یخ و آب و بخار در تعادلند . دمای این نقطه $0.01^{\circ}C$ است . (فشار بخار موجود در این نقطه 612 پاسکال است .)

نکته ۲۴ : تفاوت یخ و برف : از انجماد آب یخ بوجود می آید (زمان کافی برای تشکیل بلور یخ وجود دارد .)
از چگالش سریع بخار برف بوجود می آید .

گرمای نهان (ویژه) تبخیر : مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از مایعی در نقطه جوش داده می شود تا به بخار تبدیل شود .

$$Q_V = mL_V$$

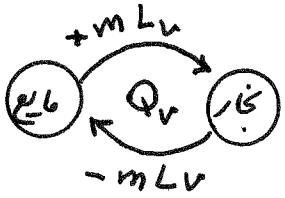
L_V برحسب $\frac{J}{Kg}$ ، m جرم مایع بخار شده

Q_V گرمایی که m کیلوگرم مایع را به بخار تبدیل می کند .

میعان : تبدیل بخار به مایع ⟸

$$Q_V = -mL_V$$

m جرم بخار مایع شده ، Q_V گرمایی که باید از m کیلوگرم بخار گرفته شود تا به مایع تبدیل شود .

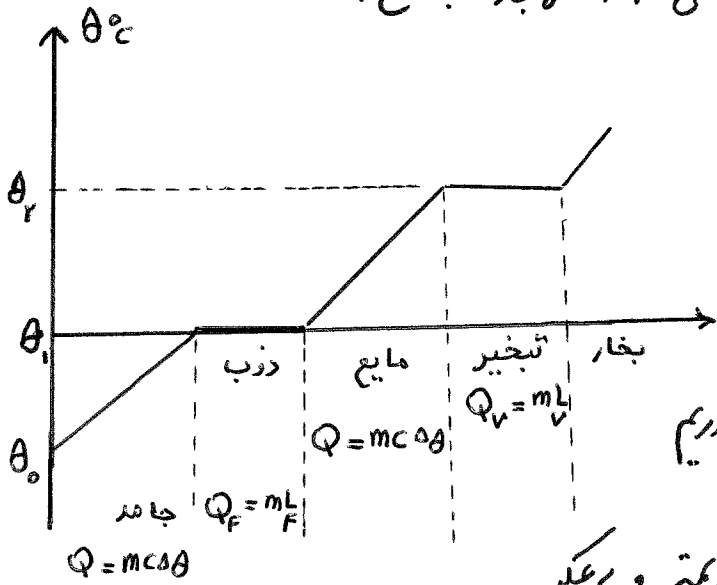


نکته ۲۵ : نقطه جوش و نقطه میعان یک جسم یکسان است . ناخالصی و افزایش فشار نقطه جوش را بالا می برد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

نکته ۲۶ : نمودار دما ـ گرما در حالت کلی : (مثلا بخار ـ آب ـ یخ)



نکته ۲۷ : شیب نمودار در قسمت هایی که تغیر دما داریم عکس ظرفیت گرمایی است .

نکته ۲۸ : هرچه شیب بیشتر ، ظرفیت گرمایی کمتر و برعکس .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

● انتقال گرما:
- رسانش : انتقال گرما در اثر ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد که بیشتر در فلزات رخ می‌دهد.
- همرفت : انتقال گرما در شاره‌ها . (تغییر جگالی قسمت‌های شاره و جابجایی شاره)
- تابش : انتقال گرما از طریق امواج الکترومغناطیسی بدون نیاز به محیط مادی .

آهنگ رسانش گرمایی H :

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{K A (T_H - T_C)}{L}$$

A مساحت مقطع (m^2) ، t زمان (ثانیه s)

$T_H - T_C$ اختلاف دما (°C یا K)

L طول (میله) (m)

K رسانندگی گرمایی $\frac{J}{m.s.K}$ یا $\frac{W}{m.K}$ (به جنس میله بستگی دارد.)

(ژول، کلوین، ثانیه، متر — وات، کلوین، متر)

نکته ۲۹ : در رساناهای فلزی ، الکترون‌های آزاد نقش اساسی را در رسانش گرمایی دارند . (رساناهای خوبند)
در نارساناها مانند شیشه ، رسانش گرمایی به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول آنهاست . (چون الکترون آزاد ندارند ، رسانای گرمایی خوبی نیستند .)

همرفت
- طبیعی : هوای سرد در کنار بخاری گرم شده ، بالا می‌رود (جگالی کمتر) و هوای سرد با جگالی بیشتر جای آن را می‌گیرد.
- واداشته : شاره به کمک یک تلمبه طبیعی (قلب جانوران خونگرم) یا تلمبه مصنوعی (واتر پمپ اتومبیل) به چرخش واداشته می‌شود تا با این چرخش انتقال گرما صورت گیرد .

نکته ۳۰ : روز : زمین ساحل گرم‌تر از آب دریا (نسیم همرفتی از دریا به ساحل)
شب : زمین ساحل سردتر از آب دریا (نسیم همرفتی از ساحل به دریا)

نکته ۳۱ : آب درون کتری به روش همرفت طبیعی گرم می‌شود .

نکته ۳۲ : در روش رسانش ، انتقال گرما بدون انتقال ماده رخ می‌دهد. مایعات و گازها رساناهای خوب گرما نیستند.

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

تابش گرمایی : تکسیل امواج الکترومغناطیس از سطح اجسام را تابش گرمایی می نامیم .

نکته ۳۳ : تابش سریع ترین روش انتقال گرما است . (با سرعت $3\times10^{8}\ m/s$ در خلأ)

نکته ۳۴ : تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^{\circ}C$ عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است . (گویند)

نکته ۳۵ : برای آشکارسازی تابش های فروسرخ از دمانگار استفاده می شود . (تصویر حاصل از دماگار، دماگاشت)

عوامل موثر بر تابش گرمایی :
1. دما
2. مساحت
3. میزان صیقلی بودن
4. رنگ سطح

یک کاربرد اندازه گیری دما

کاربرد در پدیده های زیستی

شکار تابش فروسرخ : شکار طعمه های خونگرم توسط مارهای رنگی در شب و سرما

کلم اسکانک : گیاهی که با تابش فروسرخ ، انرژی خود را کم می کند ، (برف اطراف خود را آب می کند)

تف سنجی : روش اندازه گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی .

تف سنج : به ابزارهای اندازه گیری دما در روش های تف سنجی ، گفته می شود : تف سنج تابشی ، تف سنج نوری

نکته ۳۶ : در تف سنج تماس با جسم لازم نیست .

نکته ۳۷ : تف سنجی در دماهای بالای $1100^{\circ}C$ ← اهمیت بیشتری دارد .

نکته ۳۸ : سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن تابش گرمایی کمتری دارند .

نکته ۳۹ : سطوح تیره ، مات و ناصاف تابش گرمایی بیشتری دارند .

○ تبخیر سطحی : فرار مولکول های پر انرژی تر از سطح آزاد مایع که در هر دمایی می تواند رخ دهد .

عوامل موثر بر تبخیر سطحی :
1. دمای مایع ← رابطه مستقیم
2. مساحت سطح ← رابطه مستقیم
3. فشار وارد بر مایع ← رابطه عکس

نکته ۴۰ : وزش باد در سطح مایع ، باعث کاهش فشار در سطح مایع و افزایش سرعت تبخیر سطحی می شود .

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

قوانین گازها

حاصل ضرب فشار مقدار معینی از گاز در حجم آن تقسیم بر دمای گاز بر حسب کلوین مقدار ثابتی است.

$$\frac{PV}{T} = (\text{مقدار ثابت})nR \Rightarrow PV = nRT$$

n مقدار (تعداد مول گاز) R ثابت گازهاست.

$R = 8.314 \ \frac{J}{mol.K}$

قانون گاز کامل: $\frac{P_2V_2}{n_2T_2} = \frac{P_1V_1}{n_1T_1}$

$n = \frac{m}{M}$ یا $n = \frac{N}{N_A}$ (جرم مولی، عدد آووگادرو)

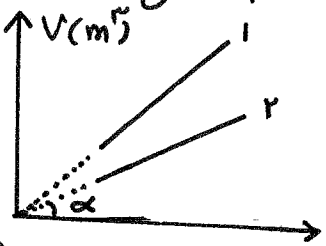
۱ قانون شارل:

در فشار ثابت، حجم گاز متناسب با دمای مطلق آن است.

$P = \text{ثابت} \Rightarrow V \propto T$

$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} = \text{ثابت}$ (جرم و فشار ثابت)

نکته ۴۱: شیب با فشار رابطه عکس دارد.



$\tan\alpha = \frac{V}{T} = \text{ثابت}$

$P_1 < P_2$

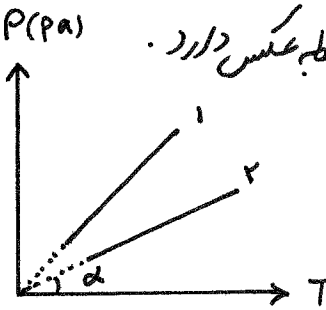
۲ قانون گیلوساک

در حجم ثابت، فشار گاز متناسب با دمای مطلق آن است.

$V = \text{ثابت} \Rightarrow P \propto T$

$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} = \text{ثابت}$ (جرم و حجم ثابت)

نکته ۴۲: شیب با حجم رابطه عکس دارد.



$\tan\alpha = \frac{P}{T} = \text{ثابت}$

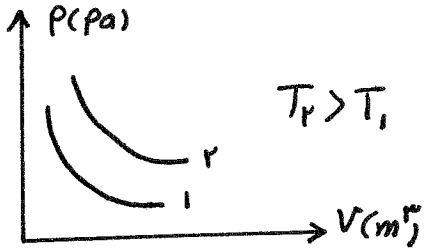
$V_1 < V_2$

۳ قانون بویل - ماریوت

در دمای ثابت، حجم یک گاز متناسب با عکس فشار آن است.

$T = \text{ثابت} \Rightarrow V \propto \frac{1}{P}$ (دما و جرم ثابت)

$P_2V_2 = P_1V_1 = \text{ثابت}$



$T_2 > T_1$

نکته ۴۳: هرچه دمای گاز بیشتر باشد نمودار آن بالاتر است.

۴ قانون آووگادرو:

$\left(\frac{V}{n} = \text{ثابت}\right)$

در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گاز به تعداد مولکول‌های آن ثابت است.

$\frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2} = \text{ثابت}$ (دما و فشار ثابت)

N تعداد مولکول‌ها

$N = nN_A$

N_A عدد آووگادرو $= 6.02 \times 10^{23}$

دانلود از پایگاه پادرس

نکته ۴۴ : در رابطه $PV=nRT$ ، n تعداد مول ها ؛ نوع گاز بستگی ندارد.

○ گاز آرمانی : گاز رقیقی است با چگالی کم که ذرات آن به دلیل دوری ، تأثیر چندانی برهم ندارند.

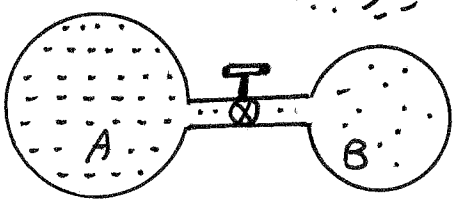
○ رابطه چگالی با فشار و دما (در گازها) :

$$\frac{\rho_2}{\rho_1}=\frac{P_2}{P_1}\times\frac{T_1}{T_2}\times\frac{M_2}{M_1}$$

قانون دالتون : مخلوط گازهایی ترکیب نشدنی ← هوا

$$\frac{PV}{T}=\frac{P_1V_1}{T_1}+\frac{P_2V_2}{T_2}+\cdots \xrightarrow{T\text{ ثابت}} PV=P_1V_1+P_2V_2+\cdots$$

نکته ۴۵ : اگر در شکل روبرو شیر را باز کنیم ، و گازهای کامل A و B ترکیب نشوند ، مجموع تعداد مول ها قبل از باز کردن و بعد از باز کردن شیر با یکدیگر برابر است.



ریاضی ۹۴

$$n_A+n_B=n_{\text{مخلوط}} \rightarrow P_A$$

$$\frac{P_AV_A}{RT_A}+\frac{P_BV_B}{RT_B}=\frac{P_{\text{مخلوط}}\overbrace{(V_A+V_B)}^{V\text{ کل}}}{RT_{\text{مخلوط}}}$$

نکته ۴۶ : تغیرات دما و حجم در فرآیندهای هم فشار * تغیرات فشار و دما در فرآیندهای هم حجم

در P ثابت $\quad \frac{\Delta V}{V_1}=\frac{\Delta T}{T_1}$

در V ثابت $\quad \frac{\Delta P}{P_1}=\frac{\Delta T}{T_1}$

نکته ۴۷ : رابطه چگالی در گازهای کامل : $\rho=\frac{m}{V}$ ، $\rho=\frac{P.M}{R.T}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۱) دمای جسم A ، $30^\circ C$ و دمای جسم B ، $288\,K$ است . اختلاف دمای این دو جسم چند درجه فارنهایت است؟ ۱) ۱۵ ۲) ۲۷ ۳) ۸۱ ۴) ۲۸

۲) در چه دمایی انرژی درونی مولکول های آب به کم ترین مقدار خود می رسد؟ ۱) $0^\circ C$ ۲) $0\,K$ ۳) $4\,K$ ۴) $273^\circ C$

۳) کم ترین دمای ممکن بر حسب فارنهایت برابر کدام است؟ ۱) صفر ۲) -273
۳) $-459,4$ ۴) $-491,4$

۴) دمای جسمی بر حسب کلوین ۴ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است . دمای جسم چند درجه سلسیوس است؟
۱) ۷۳ ۲) ۹۱ ۳) ۱۴۶ ۴) ۱۸۲

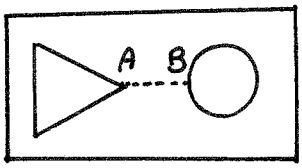
۵) کدام کمیت یک لیوان چای $50^\circ C$ بیشتر از آب یک استخر با دمای $15^\circ C$ است؟
۱) انرژی درونی ۲) میانگین انرژی پتانسیل ذرات سازنده آن ۳) مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن
۴) میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن

۶) دمای جسمی $127^\circ C$ است ، اگر دمای جسم را $100^\circ C$ کاهش دهیم ، دمای جسم چند کلوین می شود؟
۱) ۲۷ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۲۷۳

۷) اساس کار تف سنج به عنوان یکی از دماسنج ها معیار کدام است؟
۱) قانون گازهای کامل ۲) تغییر ولتاژ ۳) تابش گرمایی ۴) تغییر حجم

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۸) طول میله‌ای در دمای $0^\circ C$ برابر $800\,cm$ است. اگر طول آن در دمای $50^\circ C$ به $801\,cm$ برسد، ضریب انبساط طولی در SI کدام است؟
۱) $2/5\times10^{-4}$ ۲) $2/5\times10^{-5}$ ۳) 4×10^{-4} ۴) 4×10^{-5}

۹) یک صفحه فلزی که مطابق شکل روبرو دارای حفره‌های مثلثی و دایره‌ای است در اختیار داریم. اگر این صفحه را به طور یکنواخت حرارت دهیم قطر دایره ..... و فاصله دو نقطه A و B روی دایره و مثلث ..... می‌شود.


۱) کم - کم ۲) کم - زیاد ۳) زیاد - کم ۴) زیاد - زیاد

۱۰) طول ضلع یک مربع فلزی در دمای $0^\circ C$، $10\sqrt{2}$ متر است. اگر دمای آن را به $60^\circ C$ برسانیم، قطر مربع چند متر خواهد شد؟ $\alpha = 2\times10^{-5}\,\frac{1}{K}$
۱) $20/012$ ۲) $20/024$ ۳) $20/12$ ۴) $20/24$

۱۱) اگر دمای یک مکعب فلزی توپُر به ضلع $10\,cm$ را $100^\circ C$ افزایش دهیم، مساحت مکعب چند سانتی‌متر مربع خواهد شد؟ (ضریب انبساط طولی فلز $5\times10^{-5}\,\frac{1}{^\circ C}$ است.)
۱) $600/4$ ۲) $600/6$ ۳) $600/4$ ۴) $600/6$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

(۱۲) دمای دو جسم جامد به حجم های ۷ و ۳۷ را به یک اندازه افزایش می دهیم . اگر افزایش حجم جسم اول دو برابر افزایش حجم جسم دوم باشد، $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$ چه قدر است ؟ (α ضریب انبساط طولی جسم است.)

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{18}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{2}$

(۱۳) ضریب انبساط سطحی یک مکعب فلزی $\frac{1}{K}$ 4×10^{-5} است . اگر دمای این مکعب را $500^{\circ}C$ بالا ببریم ، حجم آن چند درصد افزایش می یابد؟ ۱) ۰٫۴ ۲) ۰٫۶ ۳) ۳ ۴) ۶

(۱۴) اگر دمای یک سطح فلزی را $360^{\circ}F$ افزایش دهیم ، مساحت آن ۲ درصد افزایش می یابد ، ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است ؟ ۱) 2×10^{-5} ۲) 2.5×10^{-5} ۳) 4×10^{-5} ۴) 5×10^{-5}

(۱۵) کدام یک از عوامل زیر در میزان انبساط واحد حجم یک جسم بی اثر است؟ ۱) تغییر دما ۲) جنس جسم ۳) شکل جسم ۴) ضریب انبساط

(۱۶) ضریب انبساط سطحی یک جسم جامد تقریباً ..... برابر ضریب انبساط طولی و ..... برابر ضریب انبساط حجمی آن است . ۱) $\frac{1}{2}$ ، $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ و $\frac{2}{3}$ ۴) ۲ ، ۳

(۱۷) به میله ای آن قدر ، گرما می دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می یابد؟

۱) ۰٫۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۱۸) طول دو میله فلزی A و B در دمای $20^\circ C$ هرکدام برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند $^\circ C$ افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها برابر $0/8\ mm$ شود؟ $\alpha_A = 12\times10^{-6}\ \frac{1}{^\circ C}$ ، $\alpha_B = 20\times10^{-6}\ \frac{1}{^\circ C}$ (تجربی ۹۳)
۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۰ ۴) ۹۰

(۱۹) اگر دمای یک استوانه‌ی فلزی توخالی را افزایش دهیم، قطر داخلی، قطر بیرونی و ارتفاع آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟
۱) افزایش - افزایش - کاهش
۲) افزایش - افزایش - افزایش
۳) کاهش - افزایش - افزایش
۴) افزایش - کاهش - افزایش

(۲۰) ضریب انبساط سطحی کره‌ای $2\times10^{-5}\ \frac{1}{K}$ است. اگر دمای این کره را $200^\circ C$ بالا ببریم حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟
۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۳ ۴) ۶

(۲۱) یک دماسنج جیوه‌ای که حجم جیوه داخل آن $40\ cm^3$ است، دمای محیط را $25^\circ C$ نشان می‌دهد، اگر دمای محیط به $50^\circ C$ برسد، حجم جیوه چند cm^3 افزایش می‌یابد؟ $\beta = 0/18\times10^{-3}\ \frac{1}{K}$
۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۱/۸ ۴) ۳/۶
(از افزایش حجم شیشه که بسیار ناچیز است صرف‌نظر می‌کنیم)

(۲۲) ظرفی به حجم ۲L از مایعی با ضریب انبساط حجمی $10^{-4}\ \frac{1}{K}$ کاملاً پر شده است. اگر دمای این ظرف را $100^\circ C$ افزایش دهیم چند cm^3 مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $\alpha_{ظرف} = 2\times10^{-5}\ \frac{1}{K}$
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۲۳) اگر دمای مقداری جیوه از $20^\circ C$ به $40^\circ C$ برسد، چگالی آن ..... ۱) اندکی کاهش می یابد.
۲) اندکی افزایش می یابد. ۳) دو برابر می شود. ۴) نصف می شود.

(۲۴) ضریب انبساط حجمی مایعی $10^{-4} K^{-1}$ است. اگر دمای این مایع از $20^\circ C$ به $40^\circ C$ برسد، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟ ۱) ۰/۰۲ افزایش ۲) ۰/۲ افزایش ۳) ۰/۰۲ کاهش ۴) ۰/۲ کاهش

(۲۵) در یک ظرف استوانه ای شکل مقداری آب $1^\circ C$ قرار دارد، اگر دمای آب $4^\circ C$ افزایش پیدا کند، ارتفاع آب درون آن چگونه تغییر می کند؟ ۱) کاهش می یابد. ۲) افزایش می یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد. ۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد.

(۲۶) در کدام دما چگالی آب (مایع) به کم ترین مقدار خود می رسد؟ ۱) $0^\circ C$ ۲) $4^\circ C$ ۳) $27^\circ C$ ۴) $100^\circ C$

(۲۷) ضریب انبساط طولی فلزی $2\times10^{-5}\frac{1}{K}$ است. اگر چگالی این فلز در دمای $80^\circ F$ برابر $4\ g/cm^3$ باشد، چگالی این فلز در دمای $215^\circ F$ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟
۱) ۳۹۹۴ ۲) ۳۹۸۲ ۳) ۳۹۹۴ ۴) ۳۹۸۲

دانلود از اپلیکیشن پادرس

(۲۸) اگر دمای جرم مساوی از هریک از موارد زیر را از $20^\circ C$ تا $30^\circ C$ افزایش دهیم ، انرژی درونی کدام یک بیشتر افزایش می یابد ؟ ۱) آب ۲) آلومینیوم ۳) جیوه ۴) سرب

(۲۹) دمای دو جسم هم جرم A و B را از $50^\circ C$ به $65^\circ C$ می رسانیم ، افزایش انرژی درونی آنها چگونه است ؟ ۱) یکسان است ۲) A بیشتر از B است ۳) B بیشتر از A است. ۴) هر سه مورد ممکن است.

(۳۰) وقتی دو جسم سرد و گرم در تماس با یکدیگر قرار می گیرند ..... ذرات سازنده جسم گرم ..... می یابد . ۱) انرژی جنبشی - افزایش ۲) انرژی جنبشی - کاهش
۳) انرژی های پتانسیل و جنبشی - افزایش ۴) انرژی های پتانسیل و جنبشی - کاهش

(۳۱) واحد گرمای ویژه در SI کدام است ؟ ۱) $\frac{J}{^\circ C}$ ۲) $\frac{J}{g^\circ C}$ ۳) $\frac{J}{K}$ ۴) $\frac{J}{Kg.K}$

(۳۲) اگر جرم ماده ای را نصف و گرمای داده شده به آن را ۴ برابر کنیم ، گرمای ویژه آن ماده چند برابر می شود ؟ ۱) ۴ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۱

(۳۳) به دو جسم A و B مقدار یکسانی گرما می دهیم ، افزایش دمای جسمی که ..... دارد ، الزاماً بیشتر است.
۱) گرمای ویژه کم تری ۲) گرمای ویژه بیشتری ۳) ظرفیت گرمایی کم تری ۴) ظرفیت گرمایی بیشتری

(۳۴) یک لوله مسی را بریده و جرم آن را نصف می کنیم ، ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه آن به ترتیب چند برابر می شود ؟ ۱) $\frac{1}{2}$ ، ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ ۳) ۱ و $\frac{1}{2}$ ۴) ۱ ، ۱ تجربی ۹۶

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۵) حجم جسم A ، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۰٫۸ چگالی جسم B است . اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم ، افزایش دمای جسم A چند برابر افزایش دمای جسم B می شود ؟ ۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{4}{5}$ ۳) $\frac{4}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۳۶) ضریب انبساط طولی یک میله فلزی $2\times10^{-5}\frac{1}{K}$ و ظرفیت گرمایی آن $500\ J/^{\circ}C$ است . برای این که طول این میله ۰٫۲ درصد افزایش پیدا کند ، باید چند ژول گرما دریافت کند ؟
۱) 10^{4} ۲) 10^{5} ۳) 5×10^{4} ۴) 5×10^{4}

۳۷) به دو گلوله ی مسی به ترتیب ۱۲۰۰J و ۳۰۰J گرما می دهیم . دمای هرکدام از آن ها $30^{\circ}C$ افزایش می یابد . ($C = 400\ J/kg^{\circ}C$) اختلاف جرم گلوله ها چند گرم است ؟ ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۵

۳۸) اگر به ۱۰۰g آب $0^{\circ}C$ به میزان ۱۶۸۰J گرما بدهیم ، حجم آب : $C = 4200\ J/kg^{\circ}C$ آب
۱) کاهش می یابد . ۲) افزایش می یابد . ۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد . ۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳۹) حداقل گرمایی که 1kg یخ $-10^\circ C$ را به آب تبدیل می‌کند چند کیلوژول است؟
۱) ۶۴۳ ۲) ۳۵۵ ۳) ۴۳۶ ۴) ۵۴۲
$L_f = 334 \times 10^3 \ J/kg$ $C = 2100 \ J/kg.K$

۴۰) ناپدید شدن نفتالین در دمای اتاق در اثر پدیده ..... و برفک درون یخچال در اثر پدیده ..... است
۱) تصعید - انجماد ۲) تصعید - چگالش ۳) تبخیر - انجماد ۴) تبخیر - انجماد

۴۱) نقطه ذوب سرب 600K است. سرب در دمای ..... جامد و در دمای ..... مایع است.
۱) $91^\circ F$ ، $910^\circ F$ ۲) $920^\circ F$ ، $910^\circ F$ ۳) $425^\circ F$ ، $421^\circ F$ ۴) $425^\circ F$ ، $915^\circ F$

۴۲) کدام یک از فرآیندهای زیر گرماگیر هستند؟ ۱) چگالش - تبخیر ۲) انجماد - میعان
۳) ذوب - میعان ۴) تصعید - ذوب

۴۳) اگر فشار زیاد شود، کدام گزینه درست است؟ ۱) دمای جوش آب کم می‌شود.
۲) دمای جوش جیوه کم می‌شود. ۳) دمای ذوب یخ کم می‌شود. ۴) دمای ذوب جیوه کم می‌شود.

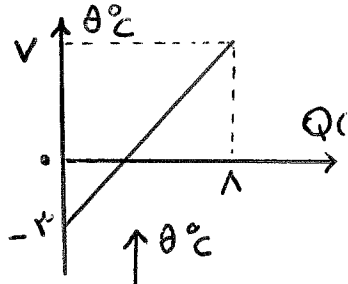
۴۴) گرمای لازم برای ذوب کردن کامل ۲۰ گرم یخ $0^\circ C$، چند گرم آب $100^\circ C$ را می‌تواند به بخار آب تبدیل کند؟ $L_f = 330 \frac{KJ}{kg}$ ، $L_v = 2200 \frac{KJ}{kg}$
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۵) چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲۰۰ گرم یخ $-5^\circ C$ به آب $50^\circ C$ تبدیل شود؟ بخار ۹۵
۱) ۱۱/۴۲ ۲) ۱۱۱/۲ ۳) ۱۱۳/۲ ۴) ۱۱۱۱۰۰
$C_{یخ} = 2100$ (SI) $C_{آب} = 4200$ (SI) $L_f = 340 \frac{KJ}{kg}$

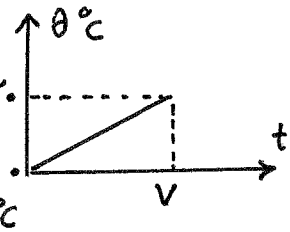
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

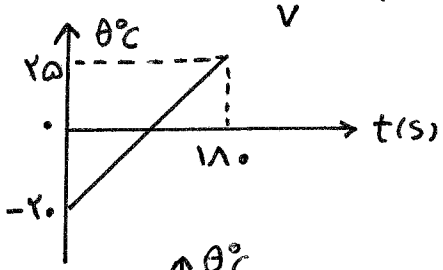
۴۶) درون یک کتری برقی با توان ۲ کیلو وات، آب در حال جوشیدن است. در مدت ۹ دقیقه و ۲۴ ثانیه چند گرم آب به بخار تبدیل می شود؟ $L_V = 2{,}256 \times 10^6 J/kg$
۱) ۲۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۵۰۰

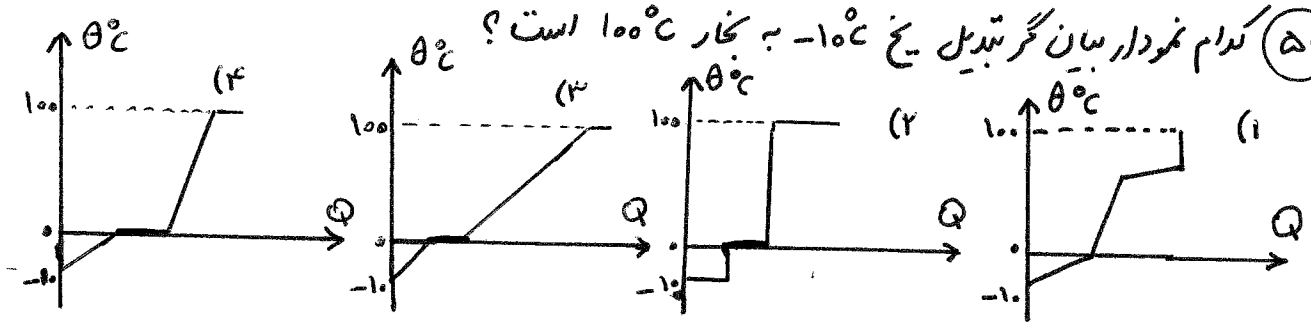
۴۷) نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم ۲kg مطابق شکل مقابل است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم ۳K افزایش یابد؟ ریاضی ۹۶


۱) ۶ ۲) ۴٫۸ ۳) ۳ ۴) ۲٫۴

۴۸) در نمودار روبرو، توان گرمکن چند وات می‌شود، اگر گرمکن درون ۲kg آب قرار گیرد؟


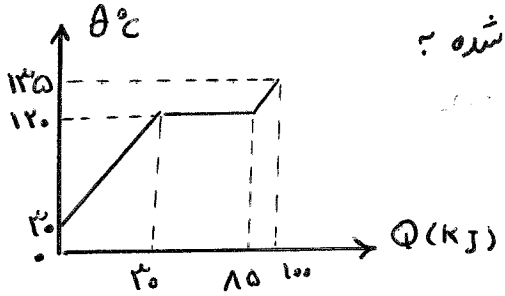
۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۶۰۰۰

۴۹) اگر در هر دقیقه ۳kJ گرما به جسمی داده شود، طبق نمودار روبرو: جرم جسم چند g است؟ $c_{جسم} = 500 \frac{J}{kg°C}$


۵۰) کدام نمودار بیان گر تبدیل یخ -۱۰°C به بخار ۱۰۰°C است؟


دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



۵۱) نمودار تغیرات دمای جسمی جامد به جرم ۲۵۰g بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل مقابل است. L_f در SI کدام است؟

۱) $2/2\times10^{2}$ ۲) $2/2\times10^{3}$ ۳) $2/2\times10^{4}$ ۴) $2/2\times10^{5}$

۵۲) گلوله‌ای با تندی ۱۰۰m/s به تنه‌ی درختی برخورد کرده و از طرف دیگر با تندی ۲۰m/s خارج می‌شود. اگر دمای گلوله ۲۰°C افزایش یابد، گرمای ویژه آن در SI چند واحد است؟ ۱) ۲۴۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۹۶۰ ۴) ۱۲۰

۵۳) ظرفیت گرمایی قطعه فلزی به جرم ۱۰۰g برابر ۴۰J/°C است. به این قطعه فلز چند ژول گرما بدهیم تا دمای آن ۴۵°F افزایش یابد؟ ۱) ۱۰۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۸۰۰

۵۴) m_1 کیلوگرم آب با دمای ۱۰°C را با m_2 کیلوگرم آب با دمای ۵۰°C مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما ۳۰°C می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟ ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۵۵) ۲۰۰g آب ۲۲/۵°C را با ۱۵۰g آب ۴۰°C مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل، دمای آب به چند °C می‌رسد؟ ۱) ۲۷/۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۴۲/۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

(۵۶) چند گرم یخ $0^\circ C$ را درون $6\,kg$ آب $40^\circ C$ بریزیم تا در نهایت آب با دمای $10^\circ C$ حاصل شود؟
$L_F = 336\,kJ/kg$ $C_{آب} = 4200\,J/kg.K$
۱) ۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۲۰۰۰

(۵۷) درون ظرفی $200\,g$ یخ $-10^\circ C$ قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای $20^\circ C$ به آن اضافه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟
$L_F = 336\,J/g$ $C_{یخ} = 2.11\,J/g.K$ $C_{آب} = \frac{1}{2} C_{آب}$
۱) ۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۸۵۰ ۴) ۱۲۰۰

(۵۸) انتقال گرما به روش همرفت تنها در ..... امکان پذیر است. در همرفت ..... رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش هایی از خود ماده صورت می گیرد.
۱) مایعات، همانند ۲) مایعات، برخلاف ۳) شاره ها، همانند ۴) شاره ها، برخلاف

(۵۹) در طول روز، چون زمین ساحل ..... از آب دریاست، پدیده همرفت موجب ایجاد نسیمی از سوی ..... به سمت ..... می شود.
۱) سردتر - ساحل - دریا ۲) سردتر - دریا - ساحل ۳) گرم تر - ساحل - دریا ۴) گرم تر - دریا - ساحل

(۶۰) در پدیده اثر گلخانه ای، کدام یک از روش های گرما، نقش مهم تری را در افزایش دمای سطح کره زمین دارد؟
۱) همرفت طبیعی ۲) همرفت واداشته ۳) تابش گرمایی ۴) رسانش گرمایی

(۶۱) "کلم اسکاتک" از طریق کدام یک از راه های انتقال گرما، می تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند؟
۱) همرفت طبیعی ۲) همرفت واداشته ۳) رسانش ۴) تابش

(۶۲) یکای رسانندگی گرمایی در SI کدام است؟
۱) $\frac{\text{ژول}}{\text{متر.کلوین}}$ ۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{ثانیه.کلوین}}$ ۳) $\frac{\text{وات}}{\text{متر.کلوین}}$ ۴) $\frac{\text{وات.ثانیه}}{\text{متر.کلوین}}$

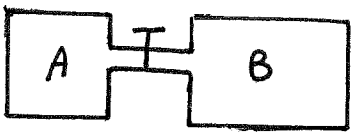
دانلود از اپلیکیشن پادرس

(۶۳) اگر فشار مقدار معینی از یک گاز کامل سه برابر و دمای آن بر حسب کلوین (مطلق) دو برابر شود، حجم گاز چند برابر می‌شود؟ ۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۶

(۶۴) اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش و حجم آن را ۳۶ درصد کم کنیم، دمای مطلق آن .... درصد ..... می‌یابد. ۱) ۲۰، کاهش ۲) ۲۰، افزایش ۳) ۲۵، کاهش ۴) ۲۵، افزایش

(۶۵) حجم ۸٫۳ لیتر هلیم در فشار $6\times10^5\ Pa$ و دمای $27^\circ C$ چند گرم است؟ $R = 8{,}3\ \frac{J}{mol.K}$ $M = 4\ g/mol$
۱) ۱۶ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲

(۶۶) در شکل مقابل، ظرف A: حجم ۲ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای $47^\circ C$ و فشار ۴ atm است. ظرف B: حجم ۵ لیتر، کاملاً خالی است. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گاز در ظرف‌ها به $V^\circ C$ برسد، فشار گاز چند atm می‌شود؟ ۱) ۰٫۷۵ ۲) ۱٫۲۵ ۳) ۱ ۴) ۲



(۶۷) اگر دمای گاز کاملی از $-73^\circ C$ به ۴۰۰K و فشار آن از ۲۰cmHg به ۴۰cmHg برسد، حجمگاز نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟
۱) دو برابر می‌شود. ۲) تغییری نمی‌کند. ۳) چهار برابر می‌شود. ۴) بیشتر از ۴ برابر می‌شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۶۸) اگر در اثر انبساط حجم مقدار معینی از گاز کامل ۶۰ درصد افزایش یابد ، چگالی آن چند درصد کاهش می یابد ؟ ۱) ۶۲٫۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴۷٫۵

۶۹) حجم گاز کاملی را نصف می‌کنیم و همزمان دمای آن را از $27^\circ C$ به $627^\circ C$ می‌رسانیم ، فشار گاز چند برابر می‌شود ؟ ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۴ ۴) ۶

۷۰) در فشار ثابت حجم مقدار معینی از یک گاز کامل ، با کدام یک از کمیت های زیر رابطه مستقیم دارد ؟
۱) جرم حجمی ۲) دمای مطلق ۳) فشار ۴) گرمای ویژه

۷۱) حجم حباب های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می شود . اگر دمای آن ثابت فرض شود ، عمق آب تقریباً چند متر است ؟ $P_0 = 10^5 Pa$ ، $\rho_{آب} = 1000 kg/m^3$ ، $g = 10 N/kg$
۱) ۳۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۷۲) اگر در فشار ثابت ، دمای ۳ گرم از گاز کاملی را از $27^\circ C$ به $42^\circ C$ برسانیم ، حجم گاز چند درصد افزایش می یابد ؟ ۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس