

✓ فیزیک از بنیادی ترین دانش ها و شالوده تمامی مهندسی ها و فناوری های است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در زندگی ما نقش دارند. مطالعه و یادگیری فیزیک به این دلیل اهمیت دارد.

✓ فیزیک دانان، پدیده های گوناگون طبیعت را مشاهده می کنند و می کوشند الگوها و نظم های خاصی میان این پدیده ها بیابند.

✓ دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده ها اغلب از قانون، مدل و نظریه استفاده می کنند. از آنجا که فیزیک، علمی تجربی است، لازم است قوانین، مدل ها و نظریه های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

✓ مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

نظریه های اتمی در گذر زمان :



✓ آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.

✓ فیزیک، پایه و اساس تمامی مهندسی ها و فناوری هاست.

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

✓ هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.



✓ آزمایش و مشاهده در فیزیک اهمیت زیادی دارد. آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است، **تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال** است.

✓ **قانون**‌های فیزیکی معمولاً رابطه‌ی بین برخی از کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کنند و در دامنه‌ی وسیعی از پدیده‌ها معتبر هستند.

✓ برای دامنه‌ی محدودتری از پدیده‌ها از اصطلاح **اصل** استفاده می‌شود.

✓ مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد بر آن‌ها می‌پردازد.

✓ اساس تجربه و آزمایش **اندازه‌گیری** است. برای بیان نتایج اندازه‌گیری از **عدد** و **یکا** استفاده می‌کنیم.

کمیت : هر چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد مثل قد، وزن، جرم، زمان و ...

در اندازه‌گیری هر کمیتی باید یک معیار یا مبنا داشته باشیم تا اندازه‌گیری را براساس آن انجام دهیم. به این معیار و مبنا اندازه‌گیری **یکا** یا **واحد** گفته می‌شود.

یکایی که برای یک کمیت انتخاب می‌شود باید دو ویژگی داشته باشد :

① تغییر نکند. ② قابلیت باز تولید در مکان‌های مختلف را داشته باشد.

تعداد کمیت‌ها بسیار زیاد است. اگر دانشمندان بخواهند برای هر کمیت به صورت مستقل و جداگانه **یکا** تعریف کنند در عمل ناممکن است.

خوشبختانه، بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی به

یکدیگر وابسته‌اند. این وابستگی به ما کمک می‌کند تا لازم نباشد برای همه کمیت‌های فیزیکی، **یکای مستقل**

تعریف کنیم. بنابراین دانشمندان هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کردند و برای آن‌ها **یکای مستقل**

تعریف کردند که به این **یکاهای اصلی** گفته می‌شود.

بقیه کمیت‌های دنیا (کمیت‌های فرعی) به کمیت‌های اصلی وابستگی دارند. به عبارتی دو یا چند کمیت اصلی در

کنار هم قرار می‌گیرند و فرمول محاسبه یک کمیت فرعی را می‌سازند. **یکای کمیت‌های فرعی** از روی **یکاهای اصلی**

تعیین می‌شود که به آن‌ها **یکاهای فرعی** گفته می‌شود.



هفت کمیت اصلی عبارتند از :



کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI)		
نماد یکا	نام یکا	کمیت
m	متر	طول
kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان
K	کلوین	دما
mol	مُل	مقدار ماده
A	آمپر	جریان الکتریکی
cd	کندولا (شمع)	شدت روشنایی

هر کمیتی به جز هفت مورد گفته شده، کمیت فرعی می‌باشد. مثل : شتاب، سرعت، تندی، نیرو، میدان، حجم و ... برای مثال، همان‌طور که در علوم سال نهم دیدید، تندی متوسط به صورت نسبت مسافت به زمان تعریف می‌شود. اگر مسافت را که از جنس طول است، با یکای متر (m) و زمان را با یکای ثانیه (s) بیان کنیم، آن‌گاه یکای تندی متوسط در SI، متر بر ثانیه (m/s) خواهد شد. به این ترتیب، یکای فرعی متر بر ثانیه (m/s)، با یکاهای اصلی طول (m) و زمان (s) مرتبط می‌شود.

چند مورد از یکاهای فرعی :



چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI)		
یکای فرعی	نام یکا	کمیت
m/s	متر بر ثانیه (m/s)	تندی و سرعت
m/s ²	متر بر مربع ثانیه (m/s ²)	شتاب
kg.m/s ²	نیوتون (N)	نیرو
kg/ms ²	پاسکال (Pa)	فشار
kg.m ² /s ²	ژول (J)	انرژی

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، یکای هر کمیت فرعی بر حسب یکاهای

اصلی بیان می‌شود.

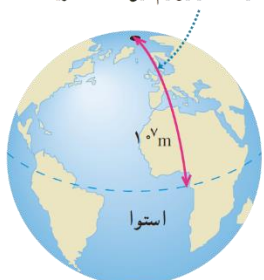
یکای اندازه‌گیری طول :



در اواخر قرن هجدهم، یکای طول (متر) به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شد.

(10^{-7} برابر فاصله استوا تا قطب شمال)

متر در آغاز به صورت یک‌ده‌میلیونیم این فاصله تعریف شد



تا سال ۱۹۶۰ میلادی (تا اواسط قرن بیستم) فاصله میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی

دو سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم در دمای صفر درجه سلسیوس برابر یک متر

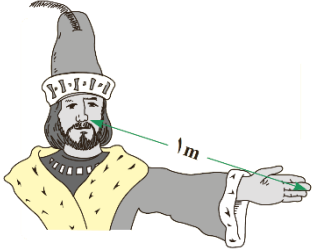
تعریف شده بود که در موزه نگهداری می‌شود.



بنابر آخرین توافق جهانی، یک متر برابر مسافتی تعریف شد که نور در مدت $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می کند که C سرعت نور در هوا و خلأ می باشد. ($C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

سوال: اگر مطابق شکل روبه رو، یکای طول را به صورت فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده

شده بگیریم، چه مزایا و چه معایبی دارد؟



✓ یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است. ($1 \text{ AU} \approx 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$)

✓ مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید، یک سال نوری می نامند و آن را با نماد ly نمایش می دهند.

✓ اختروش ها دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده

کیهان قرار دارند.

یکای اندازه گیری جرم: یکای جرم در SI، کیلوگرم (kg) نامیده می شود و به صورت جرم



استوانه ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است. جرم این استوانه که به

دقت درون دو حباب شیشه ای جای گرفته یک کیلوگرم تعریف می شود که در موزه ای در فرانسه

نگه داری می شود.

یکای اندازه گیری زمان: یک ثانیه در ابتدا به صورت $\frac{1}{86400}$ روز خورشیدی تعریف می شد.

استاندارد کنونی زمان براساس دقت بسیار زیاد ساعت های اتمی تعریف شده است.

کمیت ها از دیدگاهی دیگر به دو دسته تقسیم می شوند:

① **عددی/نرده ای / اسکالر:** فقط عدد دارند، جهت ندارند. فقط با یک عدد و یک یکا بیان می شوند. مانند: جرم،

$$m = 2.0 \text{ kg}$$

یکای جرم

زمان، انرژی، کار، فشار، تندی، دما، طول، مقدار ماده و ... مثلاً:

② **برداری:** هم عدد دارند و هم جهت (عدد + یکا + جهت) مانند: سرعت، نیرو، شتاب، جابه جایی، میدان، اندازه

$$F = 3.0 \text{ N}$$

جهت واحد عدد نیرو

حرکت (تکانه) و ... مثلاً:



تذکره!

فشار ← عددی

مسافت ← عددی

تندی ← عددی

جرم ← عددی

نیرو ← برداری

جابه‌جایی ← برداری

سرعت ← برداری

وزن ← برداری



تست ۱ فیزیکدانان، پدیده‌های گوناگون طبیعت را مشاهده کرده و می‌کوشند، و های خاص میان پدیده‌ها بیابند. دانشمندان فیزیک برای توصیف پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و فیزیکی استفاده می‌کنند. فیزیک علمی است و لازم است قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد قرار گیرند.

- (۱) الگوها - نظم - شکل‌های - منطقی - آزمون
 (۲) فرمول‌ها - معادلات - نظریه تجربی - تحلیل
 (۳) الگوها - نظم - نظریه - تجربی - آزمون
 (۴) فرمول‌ها - روابط - نظریه - تجربی - آزمون

تست ۲ به ترتیب از راست به چپ کدام الگوها بیانگر مدل کیک کشمش‌ی و مدل سیاره‌ای هستند؟

- (۱) دالتون - شرودینگر (۲) رادرفورد - بور (۳) تامسون - بور (۴) تامسون - رادرفورد

تست ۳ نقطه قوت دانش فیزیک کدام است؟

- (۱) فیزیک علمی تجربی است و براساس مشاهدات، شناخت از جهان خواهیم داشت.
 (۲) قوانین و روابط در آن همواره ثابت بوده و مسائل را می‌توان حل کرد.
 (۳) وجود تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان.
 (۴) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی.

تست ۴ کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) فیزیک از بنیادی‌ترین دانش‌ها و شالوده تمامی مهندسی‌هاست.
 (۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
 (۳) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.
 (۴) برای توصیف دامنه محدودتری از پدیده‌های فیزیکی از اصطلاح « اصل » استفاده می‌شود.



تست ۵ کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- ۱) آنچه بیش از همه چیز در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده، آزمایش و مشاهده است.
- ۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر و ثابت می‌مانند.
- ۳) نقطه قوت دانش فیزیک در ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های آن است.
- ۴) فیزیک، علمی نظری است و قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های آن نیازی به آزمایش ندارد.

تست ۶ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- الف) فیزیک‌دانان می‌کوشند الگوها و نظم‌های خاصی میان پدیده‌های گوناگون طبیعت بیابند.
- ب) فیزیک‌دانان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.
- پ) لازم نیست قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

تست ۷ ترتیب الگوهای اتمی تغییر یافته در زمان به کدام صورت است؟

- ۱) شرودینگر - بور - تامسون - دالتون
- ۲) دالتون - رادرفورد - شرودینگر - بور
- ۳) دالتون - رادرفورد - بور - شرودینگر
- ۴) تامسون - رادرفورد - دالتون - بور

تست ۸ کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- ۱) فیزیک علمی تجربی است با هدف بررسی پدیده‌های فیزیکی در جهان
- ۲) اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است.
- ۳) در علم فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی می‌گویند.
- ۴) برای بیان کمیت‌های فیزیکی برداری، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود.

تست ۹ مطالعه و یادگیری فیزیک به چه دلیل اهمیت دارد؟

- ۱) از بنیادی‌ترین دانش‌ها و شالوده تمام مهندسی‌ها است.
- ۲) پدیده‌های گوناگون طبیعت را می‌شود بررسی کرد.
- ۳) آزمایش و مشاهده می‌توان کرد.
- ۴) فقط به‌طور مستقیم در زندگی ما اثر دارد.



- تست ۱۰** کدام یک از موارد زیر بیشترین نقش را در پیشبرد و توسعه علم فیزیک داشته‌اند؟
- (۱) مشاهده علمی پدیده‌های طبیعت
(۲) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی
(۳) مدل‌سازی پدیده‌های فیزیکی
(۴) تفکر نقادانه در مورد پدیده‌ها

- تست ۱۱** ترتیب تکامل مدل‌های اتمی در کدام گزینه از راست به چپ به درستی رعایت شده است؟
- (۱) هسته‌ای - سیاره‌ای - ابرالکترونی
(۲) هسته‌ای - توپ بلیارد - کیک کشمشی
(۳) هسته‌ای - کیک کشمشی - سیاره‌ای
(۴) ابرالکترونی - سیاره‌ای - توپ بلیارد

- تست ۱۲** در کدام گزینه، همه موارد کمیت نرده‌ای هستند؟
- (۱) تندی، سرعت، مسافت
(۲) جابه‌جایی، نیرو، انرژی
(۳) جرم، زمان، طول
(۴) انرژی، تندی، سرعت

- تست ۱۳** در کدام گزینه، همه یکاها جزو یکاهای اصلی هستند؟
- (۱) پاسکال - متر - ثانیه
(۲) پاسکال - ژول - آمپر
(۳) متر - ژول - مول
(۴) ثانیه - کیلوگرم - آمپر

- تست ۱۴** درباره کمیت‌ها با توجه به SI بودن یکاها و نرده‌ای و برداری بودن کدام مورد نادرست است؟
- (۱) دما = 24°C
(۲) جابه‌جایی = ۴۵ متر به طرف شمال
(۳) جرم جسم = ۱۰ کیلوگرم
(۴) چگالی = 2kg/m^3

- تست ۱۵** چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟
- (الف) هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.
(ب) شتاب، نیرو و تندی کمیت‌های برداری هستند.
(پ) آزمایش و مشاهده، بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است.

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳



تست ۱۶ کمیت‌های طول، جابه‌جایی، تندی و نیرو به ترتیب چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

- (۱) نرده‌ای، نرده‌ای، نرده‌ای، نرده‌ای
 (۲) برداری، برداری، نرده‌ای، نرده‌ای
 (۳) برداری، نرده‌ای، برداری، برداری
 (۴) نرده‌ای، برداری، برداری، برداری

تست ۱۷ یکای فرعی انرژی کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$
 (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m.S}^2}$
 (۳) ژول
 (۴) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$

تست ۱۸ چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (الف) بنابراین آخرین توافق جهانی، یک متر برابر است با فاصله میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم وقتی میله در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد.
 (ب) استاندارد یک کیلوگرم به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است.
 (پ) استاندارد کنونی زمانی براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی تعریف شده است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) صفر

تست ۱۹ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اولین یکای طول (متر) به صورت یک میلیونیم فاصله استوانه تا قطب شمال تعریف شده بود.
 (۲) تا سال ۱۹۶۰ میلادی، فاصله میان دو خط حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس ایریدیوم، در دمای صفر درجه سلسیوس، برابر یک متر تعریف شده بود.
 (۳) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا کره ماه است.
 (۴) سال نوری یکای فرعی اندازه‌گیری زمان است.

تست ۲۰ چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

- (الف) طبق آخرین تعریف SI، یکای طول یک ده میلیونیم فاصله میان استوا تا قطب شمال است.
 (ب) سال نوری یکای اندازه‌گیری طول است.
 (پ) m/s یکای تندی متوسط و از یکاهای فرعی است.
 (ت) $\text{kg.m}^2 / \text{s}^2$ یکای کمیت نیرو و معادل نیوتن است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴



نکاتی در مورد مدل سازی :



همان طور که گفته شد فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

در مدل سازی از اثرهای جزئی چشم پوشی می کنیم و اثرات مهم و تعیین کننده را در نظر می گیریم.

در کتاب درسی مدل سازی حرکت یک توپ بررسی شده است که باید نکاتی را در مورد آن بدانیم :

ممکن است در نگاه اول، بررسی و تحلیل حرکت توپ، ساده به نظر برسد، ولی واقعیت برخلاف این است. توپ، یک کره کامل نیست (درزها و برجستگی هایی روی توپ وجود دارد) و در حین حرکت به دور خود می چرخد، باد و مقاومت هوا بر حرکت آن اثر می گذارند. وزن توپ با تغییر فاصله آن از مرکز زمین تغییر می کند. اگر بخواهیم تمام این موارد را هنگام بررسی و تحلیل حرکت توپ در نظر بگیریم، تحلیل ما پیچیده خواهد شد.

با مدل سازی حرکت توپ، می توانیم تا حدود زیادی این پیچیدگی ها را کاهش دهیم :

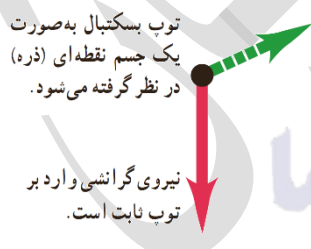


✓ با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ، آن را به صورت یک جسم نقطه ای یا ذره در نظر می گیریم.

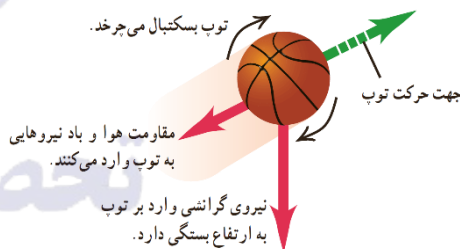
✓ با فرض اینکه توپ در خلأ حرکت می کند، از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف نظر می کنیم.

✓ فرض می کنیم با تغییر فاصله توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت می ماند.

دقت کنیم وزن توپ یک اثر مهم و تعیین کننده است و نمی توان از آن صرف نظر کرد. چون در این صورت توپ روی مسیر مستقیم مدام بالا می رود.



ب) مدل آرمانی توپ بسکتبال



الف) توپ بسکتبال در هوا

تست ۲۱ یک بسکتبالیست، توپ را به سمت حلقه پرتاب می کند. برای مدل سازی حرکت توپ کدام اثر را

نمی توان نادیده گرفت؟

۱) حرکت چرخشی توپ به دور خودش

۲) مقاومت هوا در مقابل حرکت توپ

۳) نیروی جاذبه زمین وارد بر توپ

۴) کره کامل نبودن توپ



تست ۲۲ با توجه به شکل زیر، کدام گزینه مدل سازی صحیح مکانیک این فرآیند است؟ (شخص در حال هل دادن یک جسم بزرگ (M) روی سطح صاف در حال لغزش است)



(۲) نیروی دست (سبز) و نیروی اصطکاک (قرمز)

(۱) نیروی دست (سبز) و نیروی اصطکاک (قرمز)

(۴) نیروی دست (سبز) و نیروی اصطکاک (قرمز)

(۳) نیروی دست (سبز) و نیروی اصطکاک (قرمز)

تست ۲۳ در مدل سازی سقوط که وارد جو زمین شده و در نهایت به سطح زمین برخورد می کند از کدام نیرو نمی توان صرف نظر کرد؟

(۲) نیروی شناوری

(۱) نیروی مقاومت هوا

(۴) از هر سه نیرو نمی توان صرف نظر کرد

(۳) نیروی اصطکاک

تست ۲۴ در مدل سازی حرکت یک اتومبیل بر روی جاده، از کدام موارد زیر نمی توان صرف نظر نمود؟

(۱) تغییر جرم اتومبیل به دلیل مصرف سوخت

(۲) تغییر نیروی گرانش وارد بر اتومبیل به دلیل پستی و بلندی جاده

(۳) نیروی بالابری وارد بر اتومبیل

(۴) تغییر نیروی مقاومت هوا با تغییر تندی اتومبیل

تست ۲۵ چه تعداد از موارد زیر، در مدل سازی یک پدیده فیزیکی صحیح است؟

(الف) در نظر گرفتن مقاومت هوا در سقوط یک قطره باران

(ب) در نظر گرفتن تغییرات نیروی گرانش زمین با تغییر ارتفاع برای یک توپ پرتاب شده

(پ) در نظر گرفتن مقاومت هوا در جدا شدن برگ پهن از شاخه یک درخت

(ت) صرف نظر کردن از نیروی ناشی از باد برای یک قایق بادبانی در حال حرکت.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



آشنایی با پیشوندها: بعضی از توان‌های ۱۰ اسم دارند که به آن‌ها **پیشوند** می‌گویند.



10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
دسی (d)	سانتی (c)	میلی (m)	میکرو (μ)	نانو (n)	پیکو (p)
10^{+1}	10^{+2}	10^{+3}	10^{+6}	10^{+9}	10^{+12}
دکا (da)	هکتو (h)	کیلو (k)	مگا (M)	گیگا (G)	ترا (T)

تبدیل واحدها به روش زنجیره‌ای:



برای تبدیل یک واحد به واحد دیگر از کسرهایی کمک می‌گیریم که به آن‌ها کسره‌ای تبدیل می‌گویند. کسره‌ای تبدیل برابر با ۱ می‌باشند یعنی صورت و مخرج آن‌ها برابر است. به عبارتی هر تساوی را می‌توان به صورت یک کسر بیان کرد. این گونه کسرها، کسر تبدیل نام دارد. به طور مثال:

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s} \rightarrow \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \quad \text{یا} \quad \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \Rightarrow \text{همگی کسر تبدیل می‌باشند.}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} \rightarrow \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \quad \text{یا} \quad \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}}$$

سوال: هر یک از تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.



الف) $2 \text{ nm} = \dots \text{ hm}$

ب) $1 / 5 \mu\text{m} = \dots \text{ cm}$

پ) $5 \text{ Ts} = \dots \text{ ks}$

ت) $2 \text{ mm}^2 = \dots \text{ km}^2$

ث) $3 \text{ ns}^2 = \dots \text{ ds}^2$

تحصیل باما



ج) $\Delta \text{cm}^2 = \dots \text{m}^2$

چ) $2 \frac{\text{mm}}{\text{hs}} = \dots \frac{\text{dam}}{\text{ds}}$

ح) $1/2 \frac{\text{nm}^2}{\text{das}} = \dots \frac{\text{cm}^2}{\text{Ts}}$

روش سریع در تبدیل پیشوندها :



الف) $3 \text{nm} = \dots \text{hm}$

ب) $5 \text{ms} = \dots \text{Ts}$

پ) $2 / \Delta \text{cm}^2 = \dots \text{km}^2$

ت) $2 \text{km}^2 = \dots \text{dm}^2$

ث) $2 \frac{\text{nm}}{\text{hs}} = \dots \frac{\text{km}}{\text{das}}$

ج) $4 \frac{\text{mm}^2}{\text{Ts}} = \dots \frac{\text{nm}^2}{\text{s}}$

چ) $1 \text{km}^2 \cdot \text{ns} = \dots \text{hm}^2 \cdot \text{ds}$

ح) $\frac{2 / \Delta \text{nm}^2 \times \text{ds} \times \text{mpa}}{\text{daN}} = x \frac{\text{cm}^2 \times \text{Ts} \times \text{Kpa}}{\mu\text{N}}$

الف) $1/2 \frac{\text{Litr}}{\text{min}} = \dots \frac{\text{cm}^3}{\text{h}}$

تمرین :



ب) $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$


پ) $125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = \dots \frac{\text{L}}{\text{min}}$

تحصیل باما



(ت) $14 \text{ گرہ} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $(1 \text{ گرہ} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(ث) $20 \text{ گرہ} = \dots\dots\dots \frac{\text{Mile}}{\text{h}}$ $(1 \text{ Mile} = 1600 \text{ m})$ و $(1 \text{ گرہ} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

سوال: هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ تقریباً $2/5$ سانتی متر می باشد. ۳۰۰۰ فوت معادل با چند متر است؟  پاسخ:

تست ۲۶ یک « سیر » معادل ۱۶ « مثقال » و یک « مثقال » معادل ۹۶ « گندم » و ۲۴ « نخود » است. باری از نخود به جرم ۲۵۶ گندم معادل چند سیر است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

پاسخ:

تست ۲۷ آب از لوله‌ای با آهنگ 900 cm^3 در هر دقیقه می گذرد. آهنگ عبور آب بر حسب L/s کدام است؟

(۱) $1/5 \times 10^{-4}$ (۲) $1/5 \times 10^{-3}$ (۳) $1/5 \times 10^{-2}$ (۴) $1/5 \times 10^{-5}$

پاسخ:

تست ۲۸ می دانیم هر ذرع ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است. اگر فاصله بین دو شهر ۳۷۴۴ کیلومتر باشد، این فاصله بر حسب فرسنگ چقدر می شود؟

(۱) ۸۰۰ (۲) ۷۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۵۰۰

پاسخ:



تست ۲۹ ۲ خروار به ترتیب از راست به چپ حدود چند گرم و چند نخود است؟

(۱) خروار = ۱۰۰ من تبریز ، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر ، ۱ سیر = ۱۶ مثقال ، ۱ مثقال = ۲۴ نخود ، ۱ گرم = ۶ نخود)

(۲) $3072000, 512 \times 10^3$

(۱) $3072000, 18432 \times 10^3$

(۴) $18432 \times 10^3, 3072000$

(۳) $512 \times 10^{-2}, 3072000$

پاسخ :

تست ۳۰ اندازه نیروی وارد بر جسمی $360 \text{ kg.cm} / (\text{min})^2$ است. اندازه این نیرو با یکای SI کدام

است؟ (دقیقه: min)

(۴) 10^2

(۳) 10^{-1}

(۲) 10^{-3}

(۱) 10^{-5}

پاسخ :

تست ۳۱ در تساوی $\frac{1 \mu\text{g.cm}^2}{\text{s}^2} = 10^{-13} \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$ جای یکی از یکاها با \bigcirc نشان داده شده است. این یکا کدام

یک از گزینه‌های زیر است؟

(۴) m^2

(۳) km^2

(۲) mm^2

(۱) dm^2

پاسخ :

تست ۳۲ یک گلبول قرمز را می‌توان به صورت یک استوانه به مساحت قاعده $20 \mu\text{m}^2$ و حجم $50 \mu\text{m}^3$ در

نظر گرفت. در این صورت ضخامت گلبول قرمز تقریباً چند نانومتر است؟

(۴) ۲۵۰

(۳) ۲۵۰۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲/۵

پاسخ :



گیاهی در مدت ۱۰ روز، ۲ متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه تقریباً چند میلی‌متر بر دقیقه

تست ۳۳

است؟

$\frac{1}{12}$ (۴)

$\frac{1}{10}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{7}$ (۱)

پاسخ:

تندی شناوری در دریا برابر ۱۴ گره است. تندی این شناور تقریباً چند مایل بر ساعت است؟

تست ۳۴

(هر گره دریایی تقریباً 0.5 m/s و هر مایل دریایی ۱۸۵۲ متر است.)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ:

$12 \text{ N} = \dots \frac{\text{ng} \times \text{dm}}{\text{hs}^2}$

تست ۳۵

12×10^{14} (۴)

0.12×10^{15} (۳)

$1/2 \times 10^{18}$ (۲)

12×10^{16} (۱)

پاسخ:

حجم مکعب مستطیلی به ابعاد $2 \mu\text{m} \times 500 \text{ nm} \times 0.008 \text{ mm}$ چند dam^3 می‌باشد؟

تست ۳۶

0.08×10^{-16} (۴)

0.8×10^{-20} (۳)

8×10^{-20} (۲)

8×10^{-19} (۱)

پاسخ:



$$[A] = [B] = [CD]$$

در یک معادله واحد همه جملات باید مثل هم باشد.



تذکره: [] به معنای واحد است. مثلاً [A] یعنی واحد A

تست ۳۷ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \alpha t^3 + \frac{\beta}{t^2} + 1$ می باشد که در این رابطه x دارای

یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- (۱) $\frac{m}{s^3}, m.s^2$ (۲) $m.s^2, \frac{m}{s^2}$ (۳) $m.s^2, m.s^3$ (۴) $\frac{m}{s}, m.s^3$

پاسخ:

تست ۳۸ رابطه $A^2 + BC = E + \frac{1}{8} \frac{FC}{E}$ کمیت A بر حسب $N \times kg$ و کمیت B بر حسب $m.J/s$ است. کدام

گزینه نسبت یکای کمیت C بر یکای کمیت F را به درستی نشان می دهد؟

- (۱) $\frac{N^2.kg^2.s}{m.J}$ (۲) $\frac{m^2.J^2}{s^2}$ (۳) $\frac{s^2}{m^2.J^2}$ (۴) $\frac{m.J}{N^2.kg^2.s}$

پاسخ:

(بین ۱ تا ۱۰) عدد یک رقمی

$$a \times 10^n$$

+
-
صفر

نمایش یک عدد به فرم علمی:



تمرین: تعیین کدام عدد فرم علمی دارد و کدام یک ندارد.



الف) $15/6 \times 10$

ب) 0.0017×10^8

پ) ۱۳۱۵

ت) 0.312×10^{-9}

تمرین: اعداد زیر را به فرم علمی بنویسید.



الف) $32/5 \times 10^{-6}$

ب) 0.015×10^{-7}

پ) ۱۱۲۲

ت) 42×10^4



تست ۳۹ مقدار 25nm^2 به صورت نمادگذاری علمی چند هکتومتر مربع است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-20}$ (۲) $2/5 \times 10^{-21}$ (۳) 25×10^{-19} (۴) 250×10^{-23}

پاسخ:

تست ۴۰ بار جسمی $160 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱) $1/6 \times 10^{-20}$ (۲) $1/6 \times 10^{-8}$ (۳) $1/60 \times 10^{-2}$ (۴) $1/60 \times 10^{-14}$

پاسخ:

تست ۴۱ طول ضلع یک مکعب 5dm است. حجم این مکعب برحسب نمادگذاری علمی چند Mm^3 است؟

- (۱) $1/25 \times 10^{-20}$ (۲) $1/25 \times 10^{-19}$ (۳) $1/2 \times 10^{-21}$ (۴) 5×10^{-18}

پاسخ:

تست ۴۲ کدام گزینه جرم یک زنبور عسل ($0/00015\text{kg}$) را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می کند؟

- (۱) $0/15 \times 10^{-3} \text{kg}$ (۲) $1/5 \times 10^{-4} \text{kg}$ (۳) $1/5 \times 10^{-5} \text{kg}$ (۴) $15 \times 10^{-5} \text{kg}$

پاسخ:

اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری :



✓ در اندازه گیری کمیت های فیزیکی قطعیت وجود ندارد و همواره مقداری خطا وجود دارد.

✓ با انتخاب وسیله های دقیق و روش صحیح اندازه گیری، تنها می توان خطای اندازه گیری را کاهش داد، ولی هیچ گاه

نمی توان آن را به صفر رساند.

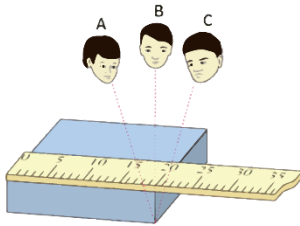
- عوامل مؤثر در افزایش دقت اندازه گیری و کاهش خطا
- ۱- دقت وسیله اندازه گیری
 - ۲- مهارت شخص آزمایشگر
 - ۳- تعداد دفعات اندازه گیری



1 **دقت وسیله اندازه‌گیری :** یکی از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری، دقت و حساسیت وسیله اندازه‌گیری است. برای مثال، دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده، بیشتر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر درجه‌بندی شده است.

2 **مهارت ششم آزمایشگر :** یکی دیگر از عوامل مهم و تأثیرگذار روی دقت اندازه‌گیری، مهارت‌های شخص آزمایشگر است. یکی از این مهارت‌ها، نحوه خواندن نتیجه اندازه‌گیری است.

خواندن نتیجه اندازه‌گیری از منظرهای A و C خطا را افزایش می‌دهد در حالی که گزارش شخصی که از منظر B نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیشتری دارد.



3 **تعداد دفعات اندازه‌گیری :** برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند. میانگین عددهای حاصل از اندازه‌گیری به‌عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌شود. البته در میان عددهای متفاوت، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند حذف می‌شوند.

دقت اندازه‌گیری یک وسیله :



1 **وسیله مدرج :** کمینه درجه‌بندی (ریزترین قسمت / کوچکترین قسمت)

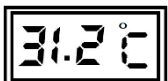
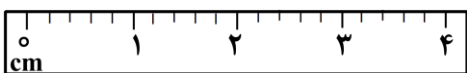
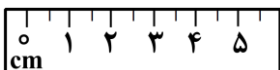
2 **وسیله دیجیتال (رقمی) :** یک واحد از مرتبه آخرین رقم خوانده شده.

وسیله مدرج : $\text{دقت} = \pm \frac{\text{خطا}}{2}$

وسیله رقمی : $\text{دقت} = \pm \text{خطا}$

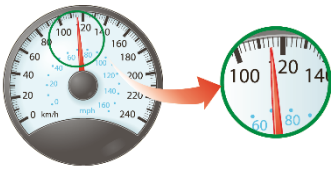
خطای اندازه‌گیری

مثال :





سوال: دقت هر یک از وسیله‌های زیر را مشخص کنید.



(الف)



(ب)



(پ)

پاسخ:

رقم‌هایی که پس از اندازه‌گیری ثبت می‌کنیم، ارقام با معنا نامیده می‌شود.

برای تعیین ارقام با معنی از سمت چپ حرکت می‌کنیم تا به اولین رقم غیر صفر برسیم، از آن رقم به بعد همه ارقام چه صفر چه غیر صفر با معنا هستند.

مثال: $788/6$ چهار رقم با معنا دارد، 408 سه رقم با معنا دارد، $0/000907$ سه رقم با معنا دارد.

رقم مدسی یا غیر قطعی: آخرین رقم (اولین رقم از سمت راست) رقم حدسی یا غیر قطعی است.



مثال:

منظور از گزارش یک اندازه‌گیری یعنی عدد خوانده شده و خطا را در کنار هم بنویسیم مثلاً:

عدد خوانده شده $= 12/5 \text{ g}$

گزارش: $12/5 \pm 0/1$

خطا $= \pm 0/1 \text{ g}$

در یک گزارش باید تعداد اعشارهای عدد خوانده شده و خطا یکسان باشد، در غیر این صورت گزارش ایراد دارد و باید اصلاح شود. برای اصلاح گزارش کفایت خطا را رو به بالا گرد کنیم.

$2/ \text{ cm} \pm 0/25 \text{ cm}$ اصلاح $\rightarrow 2/5 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$

مثال:

ایراد دارد

تست ۴۳: یک خط‌کش مدرج و یک دماسنج رقمی در شکل نشان داده شده است. دقت هر یک از این

وسایله‌ها چقدر است؟



(۲) خط‌کش $0/5 \text{ cm}$ و دماسنج $0/1^\circ \text{ C}$

(۱) خط‌کش 1 cm و دماسنج $0/5^\circ \text{ C}$

(۴) خط‌کش 1 cm و دماسنج $0/1^\circ \text{ C}$

(۳) خط‌کش $0/5 \text{ cm}$ و دماسنج $0/5^\circ \text{ C}$



تست ۴۴ دقت اندازه‌گیری به کدام عامل بستگی ندارد؟

(۱) دقت وسیله اندازه‌گیری

(۲) مهارت شخصی که اندازه‌گیری را انجام داده است.

(۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری

(۴) نوع وسیله اندازه‌گیری از نظر دیجیتال یا مدرج بودن

تست ۴۵ ولت‌سنجی، اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت را $1/02\text{mV}$ اندازه‌گیری می‌کند. دقت این

اندازه‌گیری چند میکروولت است؟

(۱) $0/02$

(۲) 20

(۳) $0/01$

(۴) 10

پاسخ:

تست ۴۶ ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و خطای اندازه‌گیری آن کدام

است؟



(۱) ریزسنج و $0/001\text{mm}$

(۲) کولیس و $0/001\text{mm}$

(۳) ریزسنج و $0/003\text{mm}$

(۴) کولیس و $0/003\text{mm}$

پاسخ:

تست ۴۷ دقت دستگاه A، 10 برابر دقت دستگاه B است. اگر دستگاه A طول جسمی را $87/324\text{m}$ اندازه

بگیرد، دستگاه B کدام عدد را نتیجه اندازه‌گیری طول این جسم برحسب متر به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) $87/320$

(۲) $87/3241$

(۳) $87/32$

(۴) $873/240$

پاسخ:



تست ۴۸ طول جسمی را هفت بار اندازه‌گیری کرده و داده‌های زیر، برحسب متر به دست آمده است. نتیجه

۸۲, ۸۳, ۸۱, ۹۶, ۸۱, ۹۳, ۸۳

این اندازه‌گیری چند متر می‌باشد؟

۵۸ (۴)

۸۴ (۳)

۸۲ (۲)

۸۵ (۱)

پاسخ :

تست ۴۹ جرم یک جسم توسط چهار ترازوی دیجیتال متفاوت در گزینه‌های زیر گزارش شده است. دقت

اندازه‌گیری کدامیک کمتر است؟

۱۱۷۲۰g (۲)

۱۱/۷۲۰kg (۱)

$112/7 \times 10^{-4} \text{ Mg}$ (۴)

$1/12700 \times 10^1 \mu\text{g}$ (۳)

پاسخ :

تست ۵۰ کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند گزارش نتیجه اندازه‌گیری طول اجسام توسط خط‌کشی باشد

که تا میلی‌متر مدرج شده است؟

$3 \times 10^{-9} \text{ Mm}$ (۴)

۱۳۰۰(μm) (۳)

$23 \times 10^5 \text{ (nm)}$ (۲)

$245 \times 10^7 \text{ (p.m)}$ (۱)

پاسخ :

تحصیل باما

چگالی :



$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{SI}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



$$\frac{\text{g}}{\text{L}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

,

$$\frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

تذکره!



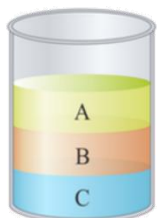
سوال: مکعبی فلزی به ضلع 5cm ، 375g جرم دارد. چگالی این فلز چند واحد SI می باشد؟
پاسخ:

سوال: چگالی فلزی 15g/cm^3 می باشد. جرم قطعه ای از این فلز به حجم 40cm^3 چند گرم است؟
پاسخ:

سوال: جرم یک ظرف شیشه ای به حجم یک لیتر 200 گرم است. آن را از مایعی پر می کنیم. جرم ظرف و مایع داخل آن 1000 گرم می شود. چگالی مایع چند kg/m^3 است؟
پاسخ:

سوال: قطعه آهنی به جرم 195g و چگالی 7.8g/cm^3 را داخل ظرفی از آب قرار می دهیم. سانتی متر مکعب آب از ظرف بیرون می ریزد؟ جرم آب بیرون ریخته شده را نیز به دست آورید.
(چگالی آب 1g/cm^3 است).
پاسخ:

سوال: حجم های مساوی از سه مایع مخلوط نشدنی A، B و C را در یک استوانه شیشه ای ریخته ایم. کدام



مایع بیشترین جرم را دارد؟
پاسخ:



سوال: درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

الف) اگر جرم‌های یکسان از طلا و نقره را درون ظرف آبی فرو ببریم، سطح آب هنگام آزمایش نقره بیشتر بالا می‌آید.

ب) اگر جرم‌های یکسان از طلا و نقره را درون ظرف آبی فرو ببریم، سطح آب هنگام آزمایش طلا بیشتر بالا می‌آید.

ج) اگر حجم یکسانی از طلا و نقره را روی کفه ترازو قرار دهیم، جرم قطعه نقره سنگین تر خواهد بود.

د) اگر حجم یکسانی از طلا و نقره را روی کفه ترازو قرار دهیم، جرم قطعه طلا سنگین تر خواهد بود.

مماسبه حجم اجسام:

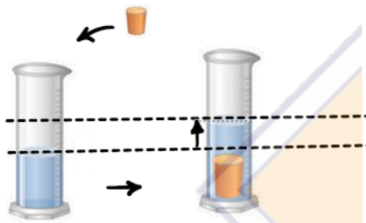


1 **اجسامی که شکل هندسی دارند (استوانه، کره، مکعب و ...):**

استوانه مدرج

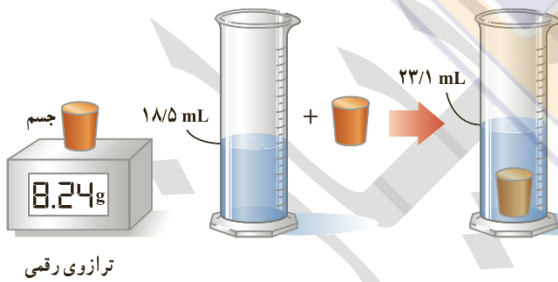
2 **اجسامی که شکل هندسی ندارند:**

استوانه مدرج



$$V_{\text{مایع جابه‌جا شده}} = V_{\text{جسم}}$$

سوال: 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 بر حسب g/L و g/cm^3 حساب کنید.

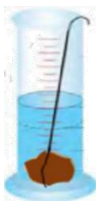


پاسخ:

سوال: جسمی به جرم $315g$ را مطابق شکل در ظرف مدرجی قرار می‌دهیم. حجم آب پس از ورود جسم به

$160cm^3$ می‌رسد. اگر چگالی جسم $10500kg/m^3$ باشد، حجم اولیه آب درون ظرف مدرج چند cm^3 بوده است؟

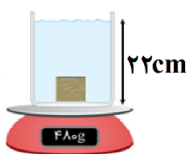
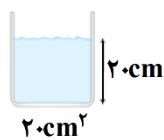
پاسخ:





تست ۵۱ مطابق شکل، یک جسم جامد را درون ظرف آبی قرار می‌دهیم. اگر این ظرف که جسم جامد درون

آن است را در ترازو قرار دهیم، ترازو ۴۸۰ گرم را نشان می‌دهد. چگالی جسم چند g/cm^3 است؟



(از وزن ظرف صرف نظر شود) ($\rho = 1 \text{g/cm}^3$ آب)

۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ :

تست ۵۳ درون یک ظرف استوانه‌ای مدرج به حجم 200cm^3 ، جرم m از مایعی به چگالی $1/2 \text{g/cm}^3$

ریخته‌ایم و ۲۵ درصد از حجم ظرف خالی مانده است. اگر یک جسم فلزی به جرم m را به آرامی درون مایع غوطه‌ور

کنیم، ۱۰ درصد از حجم ظرف خالی می‌ماند. چگالی فلز سازنده جسم چند یکای SI است؟

۷۲۰۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۷۲۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

پاسخ :

نکته: اگر $\frac{a}{b}$ یک جسم درون آب غرق شود، چگالی آن جسم $\frac{a}{b} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌باشد.

مثلاً اگر ۶۰٪ جسمی درون آب غرق شود، چگالی آن $\frac{6}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌باشد.

مقایسه چگالی دو ماده :



$$A : \begin{cases} m_A \\ V_A \end{cases} \quad B : \begin{cases} m_B \\ V_B \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

تست ۵۴ حجم جسم A دو برابر حجم جسم B و جرم B چهار برابر جرم A است. چگالی B چند برابر چگالی

A است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

۲ (۳)

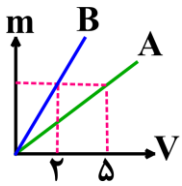
$\frac{1}{8}$ (۲)

۸ (۱)

پاسخ :



تست ۵۶ نمودار جرم بر حسب حجم دو ماده A و B به شکل زیر است. چگالی ماده A چند برابر ماده B است؟



$\frac{2}{10}$ (۴)

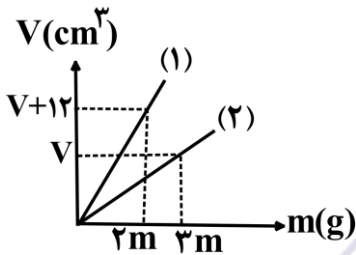
۴ (۳)

۰/۴ (۲)

۲/۵ (۱)

پاسخ:

تست ۵۷ نمودار حجم بر حسب جرم دو فلز (۱) و (۲) مطابق شکل زیر است. اگر چگالی فلز (۲)، ۳ برابر چگالی



فلز (۱) باشد، V چند سانتی متر مکعب است؟ (دما ثابت و یکسان است)

۴۰ (۲)

۲ (۱)

۳۰ (۴)

۱۵ (۳)

پاسخ:

تست ۵۸ اگر در اثر انبساط، حجم مقدار معینی گاز کامل ۶۰ درصد افزایش یابد، چگالی آن چند درصد کاهش

می یابد؟

۴۷/۵ (۴)

۴۰ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۳۵ (۱)

پاسخ:

تست ۵۹ جرم دو کره همگن توپُر A و B باهم برابر است. اگر شعاع کره A برابر ۳ cm و شعاع کره B برابر

۶ cm باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

$2\sqrt{2}$ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ:



تست ۶۵ ظرفی به چگالی ρ را پر از الکل می‌کنیم، جرم ظرف پر از الکل ۲۴۰ گرم می‌شود. حال ظرف را از الکل خالی کرده و سپس آن ظرف را پر از روغن می‌کنیم. این بار جرم ظرف و روغن ۲۱۰ گرم می‌شود. چگالی ظرف (ρ) چند g/L است؟ ($\rho_{\text{الکل}} = ۰/۸ \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{روغن}} = ۰/۴ \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۲۱۰۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۲۶۰۰ (۴) ۳۰۰۰

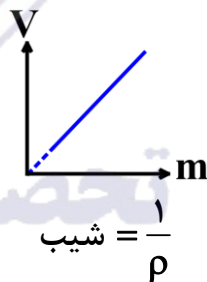
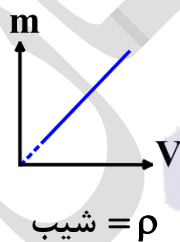
پاسخ :

تست ۶۱ در یک ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع ۳۵ cm^2 ، جرم‌های یکسان از دو مایع مخلوط نشدنی A و B با چگالی‌های $\rho_A = ۰/۵ \text{ g/cm}^3$ و $\rho_B = ۱/۶ \text{ g/cm}^3$ می‌ریزیم. اگر مجموع ارتفاع مایع‌ها در داخل ظرف ۴۲ سانتی‌متر باشد، در این صورت مجموع جرم مایع‌های داخل ظرف چند گرم است؟ (محاسبات را تا یک رقم بعد از اعشار در نظر بگیرید.)

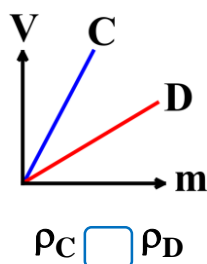
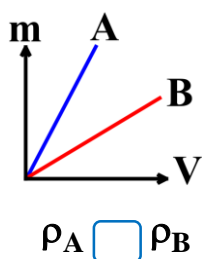
- (۱) ۹۳۴/۵ (۲) ۱۱۲۰ (۳) ۹۵۰ (۴) ۵۶۰

پاسخ :

نمودار $m-V$ و $V-m$:



مثال چگالی دو ماده را در هر کدام از نمودارها مقایسه کنید.





🔴 اجسام حفره دار :

🔴 حجم ظاهری :

🔴 حجم حفره :

🔴 حجم توپر :

تست ۶۲ شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن ۷ g/cm^3 است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می دهد؟ ($\pi = ۳$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ :

تست ۶۳ کره ای به جرم $۸/۴ \text{ g}$ و شعاع ظاهری ۲ cm از ماده ای به چگالی ۳ g/cm^3 ساخته شده است. می خواهیم در آزمایشی مشخص کنیم که کره توپُر است یا تو خالی، و اگر تو خالی است، حجم حفره درون آن چند درصد از حجم ظاهری آن است؟ ($\pi = ۳$)

۱۲/۵ (۴) درصد

۱۰/۵ (۳) درصد

۵ (۲) درصد

کره توپُر است.

پاسخ :

تست ۶۴ یک گوی آهنی به جرم ۶ kg درون ظرفی مدرج که از مایعی با چگالی نامعلوم پر شده است، انداخته می شود و مشاهده می کنیم مایع به اندازه ۱۰۰۰ cm^3 بالا می آید؛ ($\rho_{\text{آهن}} = ۷/۵ \text{ gr/cm}^3$)

(۲) حجم واقعی گوی آهنی ۱۰۰۰ cm^3 است.

(۱) برای هر اظهار نظری به چگالی مایع احتیاج داریم.

(۴) گوی آهنی حفره ای به حجم ۱۰۰۰ cm^3 دارد.

(۳) گوی آهنی حفره ای به حجم ۲۰۰ cm^3 دارد.

پاسخ :



تست ۶۵ ۴۰ درصد از حجم یک جسم فلزی که حفره‌ای درون خود دارد، شامل فلز است. اگر حجم حفره 75 cm^3 باشد، جرم جسم چند گرم است؟ (چگالی فلز $\frac{10}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

- (۱) $262/5$ (۲) $787/5$ (۳) 2000 (۴) 525

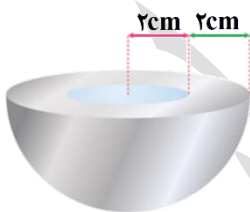
پاسخ :

تست ۶۶ یک کره فلزی به جرم 40 kg از آهن با چگالی 8 g/cm^3 ساخته شده و درون آن یک حفره وجود دارد. اگر حفره موجود در کره ۲۰ درصد حجم کل کره را اشغال کرده باشد، حجم حفره چند cm^3 است؟

- (۱) 5000 (۲) 6250 (۳) 2250 (۴) 1250

پاسخ :

تست ۶۷ شکل زیر، نیمکره‌ای از جنس آهن (با چگالی 8 گرم بر سانتی‌متر مکعب) را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیمکره در آن ایجاد شده است. داخل این حفره را از آب (با چگالی 1 گرم بر سانتی‌متر مکعب) پر می‌کنیم. جرم کل نیمکره با آب داخلش چند گرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)



- (۱) 896 (۲) 912

- (۳) 1024 (۴) 1040

پاسخ :

تست ۶۸ دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانه A توپ‌پر و استوانه B تو خالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه باهم برابر و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ :



تست ۶۹ ظرف مکعب شکلی به ضلع 10cm داریم که جرم آن 3600g است. اگر چگالی ماده سازنده این ظرف مکعبی 4000kg/m^3 باشد، حفره داخل این مکعب را با چند گرم آب می توان به طور کامل پر کرد؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$$

- ۵۰(۱) ۲۰۰(۲) ۱۱۰(۳) ۱۰۰(۴)

پاسخ :

تست ۷۰ درون یک قطعه یخ به شکل کره و شعاع 20cm ، حفره های هوا وجود دارد. اگر پس از ذوب قطعه یخ، حجم آب ایجاد شده 27L باشد، چند درصد حجم قطعه یخ اولیه را هوا تشکیل داده است؟

$$(\pi = 3, \rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$$

- ۱۲/۵(۱) ۶/۲۵(۲) ۴/۵(۳) ۹(۴)

پاسخ :

تست ۷۱ می خواهیم ظرفی به گنجایش 5400 سانتی متر مکعب را به کمک ذوب مقداری یخ پر کنیم. برای این کار چند لیتر یخ را باید ذوب کنیم؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$

- ۵/۴(۱) ۶(۲) ۵۴۰(۳) ۶۰۰(۴)

پاسخ :

تست ۷۲ در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می شود و حجم مخلوط 5cm^3 کاهش می یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$

- ۴/۵(۱) ۵(۲) ۴۵(۳) ۵۰(۴)

پاسخ :



تست ۷۳ اگر حجم مخلوط آب و یخ $۷۵۰\text{cm}^۳$ باشد و با منجمد شدن همهٔ آب، حجم مخلوط به $۸۰۰\text{cm}^۳$ برسد، جرم اولیهٔ آب چند گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = ۰/۹\text{g/cm}^۳$, $\rho_{\text{آب}} = ۱\text{g/cm}^۳$)

۶۰۰ (۴)

۵۵۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

پاسخ:

پگالی مخلوط:



$$\boxed{۱} : \begin{cases} m_1 \\ V_1 \\ \rho_1 \end{cases} \quad \boxed{۲} : \begin{cases} m_2 \\ V_2 \\ \rho_2 \end{cases} \Rightarrow \rho_T = \frac{M_T}{V_T}$$

$$M_T = M_1 + M_2$$

V_T —→ اگر کاهش حجم نداشته باشیم: $V_T = V_1 + V_2$
 —→ اگر کاهش حجم داشته باشیم: $V_T < V_1 + V_2$

$$\rho_T = \frac{M_1 + M_2}{V_1 + V_2}$$

با فرض اینکه کاهش حجم نداشته باشیم:

✓ واحد M ها و V ها مهم نیست چه باشد، مهم این است که M ها مثل هم و V ها نیز مثل هم باشند.

از بین سه مشخصهٔ m , V و ρ دو ماده، دوتای آن‌ها در تست داده می‌شود.

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

👉 اگر m ها و V را بدهند:

$$\boxed{۱} : \begin{cases} m = ۲۰۰\text{g} \\ v = ۱۰۰\text{cm}^۳ \end{cases} , \quad \boxed{۲} : \begin{cases} m = ۹۰۰\text{g} \\ v = ۳۰۰\text{cm}^۳ \end{cases} \rightarrow \rho_T = ?$$

تمرین:



پاسخ:



هر ماده $m = \rho_{\text{ماده}} \cdot V_{\text{ماده}}$

اگر ρ ها و V ها را بدهند: (m ها را نداریم) 😞

$$\rho_T = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

۱: $\begin{cases} \rho = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ v = 100 \text{cm}^3 \end{cases}$, ۲: $\begin{cases} \rho = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ v = 400 \text{cm}^3 \end{cases} \rightarrow \rho_T = ?$



پاسخ:

هر ماده $V = \frac{m_{\text{ماده}}}{\rho_{\text{ماده}}}$

اگر ρ ها و m ها را بدهند: (V ها را نداریم) 😞

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

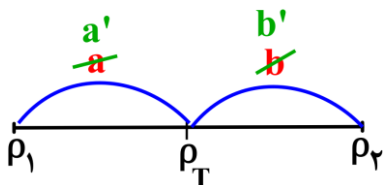
۱: $\begin{cases} m = 200 \text{g} \\ \rho = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$, ۲: $\begin{cases} m = 600 \text{g} \\ \rho = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \rightarrow \rho_T = ?$



پاسخ:

روش دوم: ○

۱: $\begin{cases} m_1 \\ v_1 \\ \rho_1 \end{cases} + ۲: \begin{cases} m_2 \\ v_2 \\ \rho_2 \end{cases} \Rightarrow$



$V: b'x$

$a'x$



تست ۷۴ چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه V_A و V_B برابر 0.75 گرم بر سانتی‌مترمکعب است.

اگر چگالی مایع A برابر 600 g/lit و چگالی مایع B برابر 800 g/lit باشد، V_A چند برابر V_B است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

پاسخ :

تست ۷۵ جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است.

اگر حجم قطعه‌ی ساخته شده ۵ سانتی‌مترمکعب و چگالی آن $13/6 \text{ g/cm}^3$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب 10 g/cm^3 و 19 g/cm^3 فرض شود.)

- ۸ (۱) ۳۰ (۲) ۳۴ (۳) ۳۸ (۴)

پاسخ :

تست ۷۶ ۶۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی 1300 kg/m^3 را با چند سانتی‌مترمکعب از مایعی به چگالی

1500 kg/m^3 مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط 1400 kg/m^3 شود؟ (تغییر حجم را ناچیز در نظر بگیرید)

- ۳۰۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

پاسخ :

تحصیل باما

تست ۷۷ ۳ لیتر آب به جرم حجمی 1 kg/lit با ۲ لیتر مایع به جرم حجمی $1/5 \text{ kg/lit}$ مخلوط می‌شود. در

صورتی که دو مایع میل به ترکیب شدن نداشته و تغییر حجم صورت نگیرد، جرم حجمی مخلوط چند کیلوگرم بر لیتر است؟

- ۱/۲۵ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۳۵ (۴)

پاسخ :



تست ۷۸ مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{2}{3}$ حجم آن مایعی با چگالی ρ_1 و باقی مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر است با:

(۴) $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$

(۳) $\frac{2\rho_1\rho_2}{2\rho_1 + \rho_2}$

(۲) $\frac{2\rho_1 + \rho_2}{3}$

(۱) $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$

پاسخ:

تست ۷۹ با استفاده از دو فلز طلا و نقره، قطعه آلیاژی به جرم $204g$ و حجم $15cm^3$ ساخته‌ایم. اگر چگالی طلا و نقره به ترتیب $19 \times 10^3 kg/m^3$ و $10 \times 10^3 kg/m^3$ باشد، چند درصد حجم این قطعه آلیاژ از نقره ساخته شده است؟ (درون قطعه آلیاژ حفره‌ای وجود ندارد)

(۴) ۶۰

(۳) ۴۰

(۲) ۹

(۱) ۶

پاسخ:

تست ۸۰ در یک استوانه مدرج خالی تا درجه $20cc$ مایعی به چگالی $\rho_1 = 300g/L$ و سپس از مایعی به چگالی $\rho_2 = 400g/L$ درون استوانه می‌ریزیم تا مخلوط یکنواختی ایجاد شود و استوانه مدرج تا درجه $80cc$ پر شود. اگر تغییر حجمی رخ نداده باشد، چگالی آلیاژ چند واحد SI است؟

(۴) ۳۷۵۰

(۳) ۳۵۰۰

(۲) ۳۷۵

(۱) ۳۵۰

پاسخ:



تست ۸۱ ۸۰g آب خالص به چگالی $1g/cm^3$ را با ۶۰g مایع A به چگالی $5g/cm^3$ مخلوط کرده‌ایم. اگر حجم $10cm^3$ از مخلوط ۱۴g باشد، حجم مخلوط چند سانتی‌مترمکعب و چگونه نسبت به مجموع حجم‌های اولیه آب و مایع تغییر کرده است؟

- (۱) کاهش (۲) افزایش (۳) کاهش (۴) افزایش

پاسخ :

تست ۸۲ ۶۰۰ گرم از ماده A را با ۴۰ سانتی‌مترمکعب از ماده B مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی این آلیاژ $15g/cm^3$ باشد، طی عمل مخلوط کردن، چند سانتی‌مترمکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟

$$(\rho_B = 7g/cm^3, \rho_A = 20g/cm^3)$$

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

پاسخ :

تست ۸۳ یک جسم تزئینی به جرم ۱۴۰g از طلا و نقره ساخته شده است. اگر این جسم را در ظرفی پر از آب داخل کنیم، $10cm^3$ بیرون می‌ریزد. چند درصد حجم جسم از طلا ساخته شده است؟

(چگالی طلا و نقره به ترتیب $20g/cm^3$ و $10g/cm^3$ است)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

پاسخ :



تست ۸۴ درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی

الکل شود؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب 1 g/cm^3 و 0.8 g/cm^3 است)

۱۸۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

پاسخ :

