



فیزیک ۱

پایه دهم

رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه تشریحی



دفتر کار و حل تمرین



نکات تستی



مدرسین:
فرزانه بابائی
محمد رضا عادل خانی

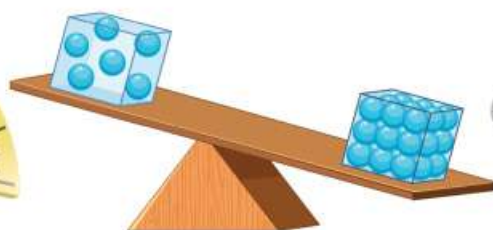


فصل اول فیزیک پایه دهم

فیزیک و اندازه گیری

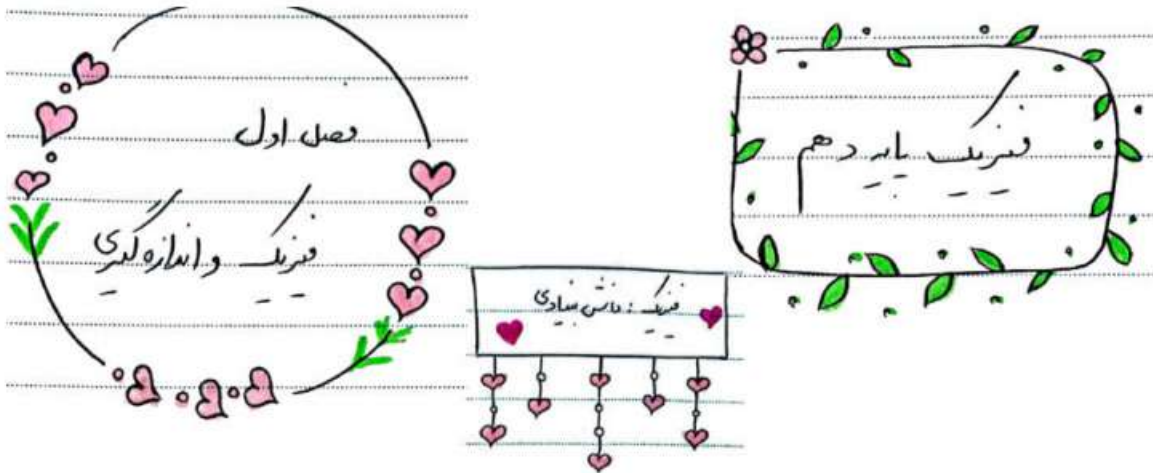


HiScol.iR



مدرسین:
فرزانه بابائی - محمدرضا عادل خانی





- فیزیک از بنیادی ترین دانش‌هاست. دستانوره تمام پهنی‌ها و موادها را شامل است که بر صورت مستقیم و غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارند.

- فیزیک علم کیهان است که قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها فیزیک توسط آزمایش مورد آزمون قرار می‌گیرد.

- مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک همواره محسوسند و چنان است در طول زمان دستخوش تغییر شوند. نتایج آزمایش‌های جدید می‌تواند منظره‌ها را تغییر دهد و نظریه‌ها را در حد چنان است نظریه‌های جدید جایگزین آن شود. به عنوان مثال می‌توان به نظریه نسبیت اشاره کرد.

(۲)	(۱)
سال ۱۹۰۳ م. میکروسکوپ	سال ۱۸۰۷ م. دالون
"مدل اتم بولتزمان"	"مدل اتم جانسون"
<p>ایمپورت شده‌ای از اینترنت که در میان بارهای مثبت برانده شده</p>	

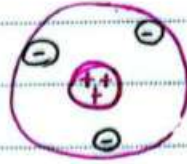
ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم



(۱۴)

سال ۱۹۱۱ م، رادرفورد



"مدل هسته‌ای"

که ام بر صورت ماصه‌ک با فضای خالی تصور کرد. در آن الکترون‌ها به دور هسته‌ها می‌چرخند.

در حال دوران هستند.

که پس از آزمایش درجه طلا این مدل پیشنهاد کرد: با تاباندن ذرات α به ورقه نازکی از طلا.

(با ضخامت ۲۰۰۰ ام طلا) مشاهده کرد که بیشتر ذرات که درجه عبور می‌کنند و مقدار کمی

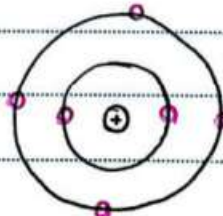
منصرف می‌شوند و مقدار کمی از ذرات بازتاب می‌شوند از ۹۰ درجه برگردند.

که نتیجه گرفت بخش بزرگی از ام فضای خالی است و در مرکز ام هسته با بار مثبت

بسیار است (عمده جرم ام در هسته متمرکز شده).

(۱۵)

سال ۱۹۱۳، بود



"مدل نیلبره‌ای"

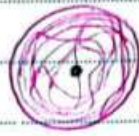
الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای، در سطوح انرژی مشخص در اطراف هسته در حال

چرخش هستند.



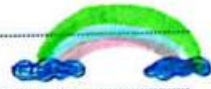
۵

سال ۱۹۲۶ م، شرودینگر



مدل ابرالکترون

احتمال حضور الکترون ها را بررسی می کند



فوتون ازین بذری و اصلاح نظریه های نرنبرگ، اکتشافی بود دانش فیزیک است و نفس کمی

در فرایند مشرف دانش و تعامل شناخت ما از جهان برابری دانش است

فیزیک پایه و اساس تمام مهندسی ها و فناوری ها است



مدل سازی در فیزیک

در فیزیک برای اینکه بتوانیم بدیده های فیزیکی را کلیل کنیم آن ها را ساده و در بیان در نظر می گیریم

بر این فرایند "مدل سازی" می گویند

به عنوان مثال حرکت توپ را در نظر می گیریم

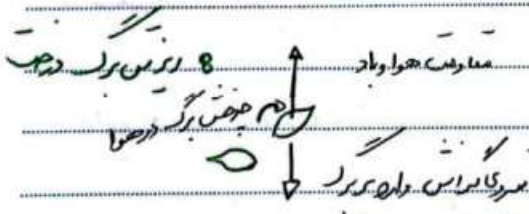
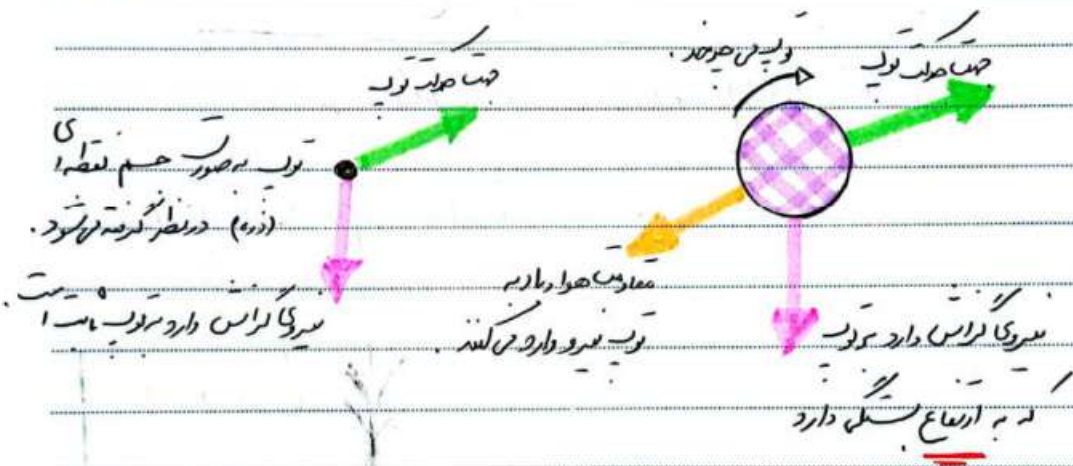
در حین حرکت به دور خود می چرخد

مقاومت هوا بر حرکت آن اثر می گذارد

وزن توپ آنقدر ناچهار از نیروی زمین لغزش می کند

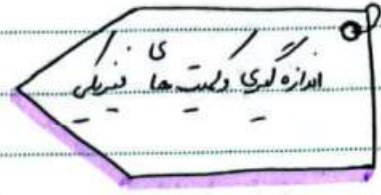


- ۱- اصل سازی حرکت تری می توانیم این بعدی ها را تا همین دهم - عمل حرکت تری ساده کرد.
- ۲- اندازه و شغل تری به صورت یک جسم نقطه ای یا ذره در نظر می گیریم.
- ۳- فرض می کنیم تری در خلأ حرکت می کند - از مقاومت هوا و اثر وزن یاد چه در نظر می کنیم.
- ۴- با تغییر ناصله تری از زمین (گرم زمین) ، وزن مایل می ماند.



ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم



✓ فیزیک علم تجربی و هدف آن بررسی پدیده های فیزیکی در جهان اطراف ماست.

✓ اندازه گیری، اساسی ترین و آزمایش است. برای بیان نتایج اندازه گیری به عدد و یکای مناسب نیاز داریم.

✓ در فیزیک هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد و بتوان با یک عدد مشخص کرد دقت فیزیکی می گویند.

که مانند طول، جرم، دما، نیرو و زمان توسط یک جسم در...

دقت های فیزیکی را می توان به دو گروه زیر تقسیم کرد:
 ۱. دقت های نرده ای (اسکالر)
 ۲. دقت های برداری

۱. دقت های نرده ای (اسکالر) دقت های هستند که به طور کامل توسط یک عدد و یک یکا (بروزی) توصیف می شوند.

جرم، طول، زمان، کار، فشار، دما، مساحت، حجم، شدت جریان.

* در نتیجه می خوانند

طول: ۲۵۸ mm / جرم: ۶۵ kg
 یکا عدد
 یکا عدد
 زمان: ۲۵ s
 یکا عدد

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم



۲. کمیت‌های برداری و کمیت‌هایی که علاوه بر بزرگی (عدد و یکا)، جهت (راست یا چپ) دارند و

از معادله جمع برداری پیروی می‌کنند. مثال: نیرو، شتاب، سرعت
جابه‌جایی، وزن

سرعت متوسط: $\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$ جهت: به سمت جنوب
 $\frac{25 \text{ km/h}}{\text{عدد}}$ یکا

جابه‌جایی: $\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$ جهت: به سمت شرق
 $\frac{50 \text{ km}}{\text{عدد}}$ یکا

۳. برای نوشتن کمیت‌های برداری از علامت بیگانگی بالای نماد آن کمیت استفاده می‌کنند

مثال: \vec{a} و \vec{b} ، \vec{v} نیرو، \vec{a} و \vec{b} شتاب

۴. اگر علامت بیگانگی بالای یک کمیت برداری نباشد مانند P و a تنها اندازه (بزرگی) آن کمیت برداری بیان شده است. (یعنی عدد و یکا)

۵. طول هر بردار مقدار آن در سر بیگانگی جهت آن را نشان می‌دهد

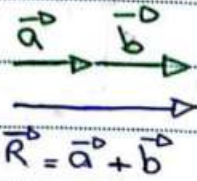




جمع بردارها

انجم بردارها هم راستا هم جهت 8

در این صورت بردارها را با هم جمع می‌کنیم و بردار بزرگتری (نت بردار) که به سمتی است که هر دو بردار در آن جهت بردار

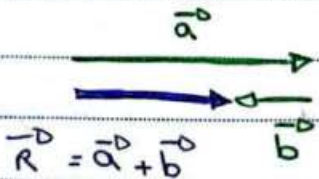


را دارد. هم جهت با هم در بردار نیستند.

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

ب) بردارها هم راستا و خلاف جهت 8

در این صورت اندازه بردارها را از هم کم کرده و جهت بردار بزرگتر (نت بردار) هم جهت با بردار بزرگتر



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

مثال) دو بردار \vec{a} و \vec{b} به ترتیب 10 واحد و 15 واحد دارند. بردار \vec{R} در هر دو حالت

را در 2 حالت بررسی کنید: الف) هم راستا و هم جهت باشند ب) هم راستا و خلاف جهت

الف) $\vec{R} = |\vec{a} + \vec{b}| = a + b = 10 + 15 = 25$

ب) $\vec{R} = |\vec{a} - \vec{b}| = |10 - 15| = 5$



ج) بردارها عمود بر هم

برای رسم بردار برآیند از دو بردار متوازی الاضلاع یا دو بردار متعامد استفاده کرد.

برای بدست آوردن مقدار بردار برآیند از رابطه متعامد استفاده می کنیم.

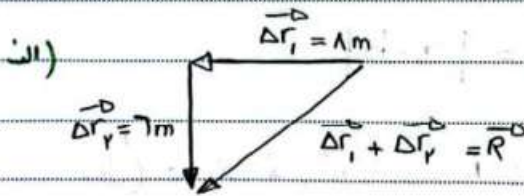


$$|\vec{R}| = |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3^2 + F^2} = \sqrt{25} = 5$$

مثال ۲) شعری ابتدا $8m$ به طرف غرب سپس $7m$ به سمت جنوب رفته است.

اگر جابجایی‌ها را به ترتیب $\vec{\Delta r}_1$ و $\vec{\Delta r}_2$ نشان دهیم، حاصل عبارت‌ها زیر را

تعیین کنید و $\vec{\Delta r}_1 + \vec{\Delta r}_2$ (الف) $\vec{\Delta r}_1 + \vec{\Delta r}_2$ (ب)



به سمت جنوب حرکت کرد $\vec{R} = \sqrt{8^2 + 7^2} = \sqrt{100} = 10m$ و $\vec{\Delta r}_1 + \vec{\Delta r}_2$ جابجایی است

این علامت بیان داریم باید علاوه بر بردار، جهت جابجایی نیز عنوان شود.



دو علامت مکان را بگذاریم. نقطه با اندازه جابجایی سر و کار داریم
 جهت را در نظر نمی گیریم:

مات چرخیده: $\Delta r_1 + \Delta r_2 = 8 + 6 = 14 \text{ m}$



اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکپارچه

۱. برای انجام اندازه گیری ها درست و قابل اطمینان به یکپارگی اندازه گیری نیاز داریم که:

- ۱. از تعریف بلند.
- ۲. دارای قابلیت باز تولید در مکان ها مختلف باشد.

مثال 8: دایره‌های درشت ها بین المللی بودن کرده اند که برای حرکت "یکای معین"

تعریف کنند.

سیستم SI
 که سیستم بین المللی است که همی یکپارچه دارد

دارای واحد مشخص و قابل حس است.

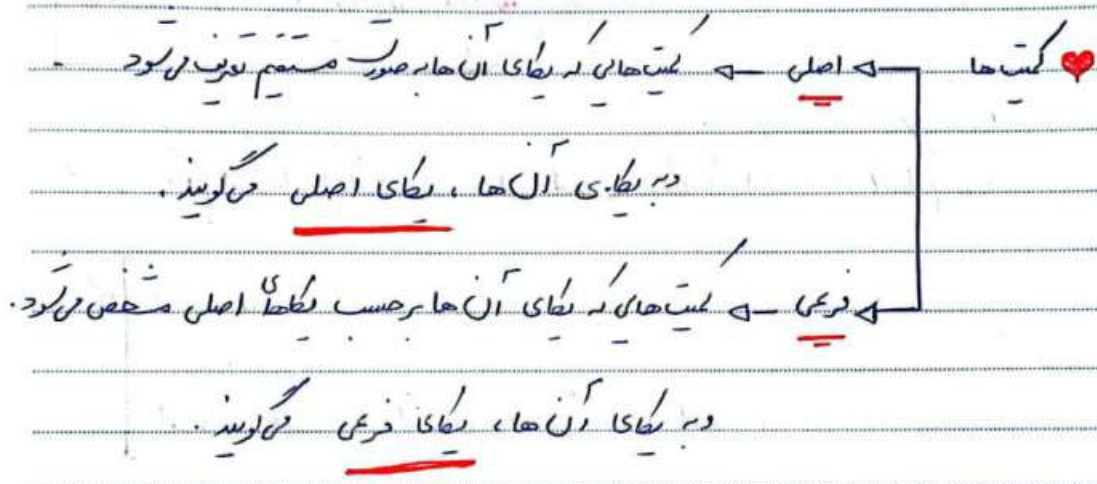
۱. در هر مداری با عبارت SI موازنه شده و منظور دستگاه استاندارد بین المللی یکپارچه است.

جزوه فیزیک پایه دهم

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی



با توجه به اینکه تعداد کمیت‌های فیزیکی خیلی زیاد است اگر بخواهیم برای هر یک از آن‌ها یک واحد متعارف تعیین کنیم، کار دشواری خواهد بود. در این‌ها ما سعی می‌کنیم راه‌های انتقال برده‌اند و سایر کمیت‌ها بر اساس آن‌ها تعریف شود.



	کمیت اصلی
۱، طول	(یکا : متر m)
۲، جرم	(یکا : کیلوگرم kg)
۳، زمان	(s : ثانیه)
۴، دما	(K : کلوین)
۵، مقدار ماده	(n : مول mol)
۶، جریان الکتریکی	(n : آمپر A)
۷، شدت روشنایی	(n : کاندلا cd)

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

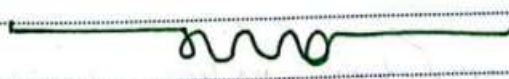
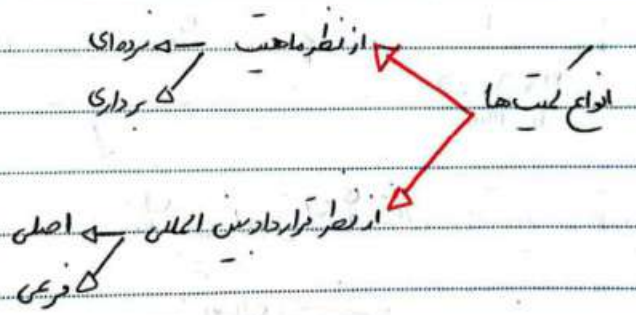
مجموعه فیزیک پایه دهم



قلب ها فیزیکی

صاحب
معم
انرژی
سرعت و شدت
تاب
مکان
تدر
شماره

جدول ۱-۲ کتاب درسی در ص ۷
درس شود



طول

طول موج: m
 در صورتیکه در طول موج m باشد استوار باشد به همان $\left(\frac{1}{1.7}\right)$ باشد استوار باشد به همان $\left(\frac{1}{1.7}\right)$
 که از طول موج ۱۸ - (تقریب ۱m)
 در سال ۱۹۶۰م. فاصله میان ۲ خط نازک شده در نزدیکی ۲-۳ میلیمتر از چشم
 پلایس و ایریدیم و دهن صلب در دهای سفید در سلولس قرار داشت

با برتوانی جهان (۱۹۸۳م) - یک مترمانند تقریب شده که نور در مدت زمان $\frac{1}{3 \times 10^8}$ ثانیه در خلا طی می کند

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم



جرم

✓ ربطی جرم (SI) kg

✓ به صورت جرم استوانه ای فلزی از جنس آلومینیم - آلومینیم تعریف می شود
 که جرم این استوانه در دو محاسبه شده است که در تصویر نشان داده شده است
 که در زمینه سوراخ فاصله نگهداری می شود

زمان

✓ ربطی زمان S

✓ $\frac{1}{86400}$ سالین روز خوردنی تعریف می شود
 $\frac{1}{24 \times 60 \times 60}$ h min s
 ۸۶۴۰۰

زمان بین ظاهر شدن ها متوالی خوردنی در بالاترین
 نقطه آسمان در هر روز.

♥ **توجه:** در زمان بین شروع و پایان یک رویداد را می گویند.

♥ نیرو: } N و کی SI
 کی نیرو: $kg \cdot m/s^2$
 $[F] = [m][a]$
 $kg \cdot m/s^2$



شماره ۸ } ✓ یکای SI: Pa (پاسکال)

✓ یکای نسی: kg/m^2

$$[P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\text{kg m/s}^2}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m s}^2}$$

شماره ۸ } ✓ یکای SI: J (ژول)

✓ یکای نسی: $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

$$[K] = \left[\frac{1}{2} m v^2 \right] = \left[\frac{1}{2} \right] [m] [v^2] = \text{kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2$$





... و T ، w ، m ، a ، F و هر یک فیزیک را با یک واحد در دهیم
 دریا نیوتون جرم ، تسارع نیرو

✓ برای ارتباط بین کمیت‌ها فیزیک ، از روابط و معادله‌ها فیزیک استفاده می‌کنیم:

$$F = ma$$

هنگام استفاده از روابط فیزیک باید به سازگاری نگاهها در هر طرف رابطه توجه کرد!

$$F = ma$$

Δ N Δ kg Δ m/s²

✓ اغلب در حال مسائل فیزیک لازم است نگاهها را به واحد دهیم. به عنوان مثال m تبدیل به mm

برای تبدیل واحد به ۲ روش اشاره خواهیم کرد: ۱. تبدیل واحد به روش تبدیل یکباره (ی) 10^{-3} 10^{-6} 10^{-9} 10^{-12} 10^{-15} 10^{-18} 10^{-21} 10^{-24} 10^{-27} 10^{-30} 10^{-33} 10^{-36} 10^{-39} 10^{-42} 10^{-45} 10^{-48} 10^{-51} 10^{-54} 10^{-57} 10^{-60} 10^{-63} 10^{-66} 10^{-69} 10^{-72} 10^{-75} 10^{-78} 10^{-81} 10^{-84} 10^{-87} 10^{-90} 10^{-93} 10^{-96} 10^{-99} 10^{-102} 10^{-105} 10^{-108} 10^{-111} 10^{-114} 10^{-117} 10^{-120} 10^{-123} 10^{-126} 10^{-129} 10^{-132} 10^{-135} 10^{-138} 10^{-141} 10^{-144} 10^{-147} 10^{-150} 10^{-153} 10^{-156} 10^{-159} 10^{-162} 10^{-165} 10^{-168} 10^{-171} 10^{-174} 10^{-177} 10^{-180} 10^{-183} 10^{-186} 10^{-189} 10^{-192} 10^{-195} 10^{-198} 10^{-201} 10^{-204} 10^{-207} 10^{-210} 10^{-213} 10^{-216} 10^{-219} 10^{-222} 10^{-225} 10^{-228} 10^{-231} 10^{-234} 10^{-237} 10^{-240} 10^{-243} 10^{-246} 10^{-249} 10^{-252} 10^{-255} 10^{-258} 10^{-261} 10^{-264} 10^{-267} 10^{-270} 10^{-273} 10^{-276} 10^{-279} 10^{-282} 10^{-285} 10^{-288} 10^{-291} 10^{-294} 10^{-297} 10^{-300} 10^{-303} 10^{-306} 10^{-309} 10^{-312} 10^{-315} 10^{-318} 10^{-321} 10^{-324} 10^{-327} 10^{-330} 10^{-333} 10^{-336} 10^{-339} 10^{-342} 10^{-345} 10^{-348} 10^{-351} 10^{-354} 10^{-357} 10^{-360} 10^{-363} 10^{-366} 10^{-369} 10^{-372} 10^{-375} 10^{-378} 10^{-381} 10^{-384} 10^{-387} 10^{-390} 10^{-393} 10^{-396} 10^{-399} 10^{-402} 10^{-405} 10^{-408} 10^{-411} 10^{-414} 10^{-417} 10^{-420} 10^{-423} 10^{-426} 10^{-429} 10^{-432} 10^{-435} 10^{-438} 10^{-441} 10^{-444} 10^{-447} 10^{-450} 10^{-453} 10^{-456} 10^{-459} 10^{-462} 10^{-465} 10^{-468} 10^{-471} 10^{-474} 10^{-477} 10^{-480} 10^{-483} 10^{-486} 10^{-489} 10^{-492} 10^{-495} 10^{-498} 10^{-501} 10^{-504} 10^{-507} 10^{-510} 10^{-513} 10^{-516} 10^{-519} 10^{-522} 10^{-525} 10^{-528} 10^{-531} 10^{-534} 10^{-537} 10^{-540} 10^{-543} 10^{-546} 10^{-549} 10^{-552} 10^{-555} 10^{-558} 10^{-561} 10^{-564} 10^{-567} 10^{-570} 10^{-573} 10^{-576} 10^{-579} 10^{-582} 10^{-585} 10^{-588} 10^{-591} 10^{-594} 10^{-597} 10^{-600} 10^{-603} 10^{-606} 10^{-609} 10^{-612} 10^{-615} 10^{-618} 10^{-621} 10^{-624} 10^{-627} 10^{-630} 10^{-633} 10^{-636} 10^{-639} 10^{-642} 10^{-645} 10^{-648} 10^{-651} 10^{-654} 10^{-657} 10^{-660} 10^{-663} 10^{-666} 10^{-669} 10^{-672} 10^{-675} 10^{-678} 10^{-681} 10^{-684} 10^{-687} 10^{-690} 10^{-693} 10^{-696} 10^{-699} 10^{-702} 10^{-705} 10^{-708} 10^{-711} 10^{-714} 10^{-717} 10^{-720} 10^{-723} 10^{-726} 10^{-729} 10^{-732} 10^{-735} 10^{-738} 10^{-741} 10^{-744} 10^{-747} 10^{-750} 10^{-753} 10^{-756} 10^{-759} 10^{-762} 10^{-765} 10^{-768} 10^{-771} 10^{-774} 10^{-777} 10^{-780} 10^{-783} 10^{-786} 10^{-789} 10^{-792} 10^{-795} 10^{-798} 10^{-801} 10^{-804} 10^{-807} 10^{-810} 10^{-813} 10^{-816} 10^{-819} 10^{-822} 10^{-825} 10^{-828} 10^{-831} 10^{-834} 10^{-837} 10^{-840} 10^{-843} 10^{-846} 10^{-849} 10^{-852} 10^{-855} 10^{-858} 10^{-861} 10^{-864} 10^{-867} 10^{-870} 10^{-873} 10^{-876} 10^{-879} 10^{-882} 10^{-885} 10^{-888} 10^{-891} 10^{-894} 10^{-897} 10^{-900} 10^{-903} 10^{-906} 10^{-909} 10^{-912} 10^{-915} 10^{-918} 10^{-921} 10^{-924} 10^{-927} 10^{-930} 10^{-933} 10^{-936} 10^{-939} 10^{-942} 10^{-945} 10^{-948} 10^{-951} 10^{-954} 10^{-957} 10^{-960} 10^{-963} 10^{-966} 10^{-969} 10^{-972} 10^{-975} 10^{-978} 10^{-981} 10^{-984} 10^{-987} 10^{-990} 10^{-993} 10^{-996} 10^{-999}

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم





۱- تبدیل واحد بر روی برگه ای

از ریاضیات در دایم به ابرید عدد یا سر را در " ضرب کنیم ، معرک ایگادیم بود .
 (اندازه گیت است)
 در این روش اندازه گیت اولیه را در یک ضرب تبدیل است از خطها
 در برابر عددید است) ضرب در کنیم .

ضرب تبدیل سه حال هست در صورت و مضرب ال معادل هم هستند .

$$\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1$$

$$\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1$$

**** روی صورت و مضرب با هم جدا ذکر شود ****

مثال ۳: ۲۳۰ cm متری متر بیان کنید :

$$230 \text{ cm} = ? \text{ m}$$

$$230 \text{ cm} = x \text{ m} \rightarrow 230 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 2,3 \text{ m}$$

ضرب تبدیل = 1



مثال ۱۴: سرعت اتومبیلی $۷۲ \frac{km}{h}$ است. سرعت را بر حسب $\frac{m}{s}$ بیان کنید.

$$۷۲ \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s}$$

$$۷۲ \frac{km}{h} \times \frac{m}{km} \times \frac{h}{s} = ۷۲ \frac{km}{h} \times \frac{۱۰۰۰(m)}{۱ km} \times \frac{۱ h}{۳۶۰۰(s)}$$

$$= ۲۰ \frac{m}{s}$$

مثال ۱۵: سایر مقادیر جدول زیر را بنویسید. (بسیار = ۱۶ مثال - ۱۰ مثال = ۴۱۶۸)

برض نگاهای غیر SI جرم (نگاهای قدیمی) ۸

۱، خردوار	۴، مثال	۵، کرد	۷، تراز (مردود در این واحدها)
۲، فن تبریز	۴، سیر	۶، لنگم	

اطلاعات ۸

۱۰۰۰ فن تبریز = ۱ خردوار

۱۰۰۰ مثال = ۲۴ کرد = ۹۶ لنگم

۱۰۰۰ فن تبریز = ۴ سیر = ۶۴۰ مثال

۱۰۰۰ مثال = ۴۱۶۸ لنگم

۱۰۰۰ تراز = ۲۰۰۰۰ لنگم

لنگم = ? سیر

$$۱۰۰۰ \times \frac{۱۶ \text{ مثال}}{۱ سیر} \times \frac{۴۱۶۸ \text{ لنگم}}{۱۰۰۰۰ \text{ مثال}} = ۷۴۸,۸ \text{ gr}$$



مسئله ۶) F_{5000} نیروی جذب الیوارانه است. $(\text{الوارانه} = 10^{-9} \text{ نانم})$

$$F_{5000} \cdot n \cdot S = x \cdot K_S$$

$$F_{5000} \cdot n \cdot S \times \frac{10^{-9} \text{ س}}{1 \text{ ناس}} \times \frac{1 \text{ [KS]}}{10^3 \text{ س}} = F_{50} \times 10^{-9} \text{ KS}$$

مسئله ۷) F_{50} برابر خندفت است؟ $(1 \text{ Ft} = 12 \text{ in} \text{ و } 1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm})$

$$F_{50} \cdot 12 \text{ cm} = x \cdot P_t$$

$$F_{50} \cdot 12 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ Ft}}{12 \text{ in}} = 10 \text{ Ft}$$

مسئله ۸) 7.125 ضرایب برابر خندفت است؟

$$7.125 \text{ ضرایب} = ? \text{ س}$$

$$7.125 \text{ ضرایب} \times \frac{100 \text{ گم}}{1 \text{ ضرایب}} \times \frac{76 \text{ شکیل}}{1 \text{ گم}} \times \frac{4778 \text{ گ}}{1 \text{ شکیل}} \times \frac{1 \text{ KG}}{1000 \text{ گ}} \times \frac{1 \text{ س}}{1000 \text{ گ}} = 1.1872 \text{ س}$$

مسئله ۹) 1.1872 س در هر دقیقه 3.6 س برابر است پس هر روز این عدد را

$$\text{بر حسب } \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ بیان کنید: } 1.1872 \times 10^{-3} \text{ (۲) } \quad 10^{-4} \text{ (۳) } \quad 10^{-3} \text{ (۴)}$$



مثال ۱۰) اگر جسم جسی ۵ gr و شتاب دارد همان برابر 37 m/s^2 باشد، نیروی وارد بر جسم چند N است؟

$$m = 5 \text{ gr} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} = 5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$a = 37 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 5 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 37 \text{ m/s}^2 = 0.185 \text{ kg m/s}^2 = 0.185 \text{ N}$$

قلب: در جمع و تفریق باید یک واحد داشته باشند (بر عنوان مثال m^2 , m با هم جمع یا از هم کم نمی‌شوند)

مثال ۱۱) در رابطه $A = \frac{BC^2}{D}$ ، اگر A بر حسب N، D بر حسب S و C بر حسب m، در این صورت واحد B را حدس بزنید؟

$$\frac{N \cdot S}{m^2} \quad (1) \quad \frac{N \cdot S}{m} \quad (2) \quad \frac{N \cdot S}{m^2} \quad (3) \quad \frac{N}{S \cdot m^2} \quad (4)$$



نماد لاری علمی

در فیزیک با واحدهای بزرگ و کوچک کار می‌کنیم که گاهی بسیار بزرگ و گاهی بسیار کوچک هستند.

نوشتن این واحدها به صورت معمول با تعداد لاری صفر در جلوی عدد همراه هستند یا رقم‌ها زیاد اعشاری.

سرعت نور: $c = 300000000 \text{ m/s}$

$E = mc^2 = m \times 9 \times 10^{16}$

برای راحت شدن از شر صفرها (در رقم‌ها اعشاری) نماد لاری علمی - هر عدد به صورت

عددی بین ۱ تا ۱۰ نوشته می‌شود که در توان از ۱۰ ضرب شده است.

$a \times 10^n$ و $1 \leq a < 10$

n برابر تعداد لاری است که صفر را جلوی ما می‌آورد.

کرده‌ایم باید عدد معمولی به فرم نماد لاری علمی بنویسیم. اگر صفر را عقب ببریم: n مثبت
صفر را جلو ببریم: n منفی

مثال ۸: $c = 300000000 \frac{m}{s} = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$

۲ رقم صفر عقب می‌بریم $n=2$
 $1.59 \text{ Lit} \rightarrow 1.59 \times 10^2$

۶ رقم صفر جلو می‌بریم $n=-6$
 $0.00000101 \rightarrow 1.01 \times 10^{-6}$



سوال ۱۲) عددها را در سه صورت $\overline{\quad}$ عاقلانه‌تری علمی بنویسید.

الف) 0.10023

ب) 879000

پ) 0.1000715×10^2

ت) 313000×10^{-4}

پایخ:

الف) $\overline{0.10023} = 2.3 \times 10^{-3}$

ب) $\overline{879000} = 8.79 \times 10^5$

پ) $\overline{0.1000715 \times 10^2} = 7.15 \times 10^{-4} \times 10^2 = 7.15 \times 10^{-2}$

ت) $\overline{313000 \times 10^{-4}} = 3.13 \times 10^5 \times 10^{-4} = 3.13 \times 10^1$





بعضی وقت‌ها یک سری از اعداد آن قدر کوچک یا بزرگ هستند که برای نوشتن آن‌ها چهار
 مثل می‌شویم (اندازه‌هایی که در مقابل ما یک اصل نیست یا خیلی بزرگ یا خیلی کوچک هستند)
 در همین دلیل از پیشوندی از پیشوندها استفاده می‌کنیم.

مثال طور که اسمشان مشخص است پیشوندها

مثل از یک‌ها در آید

هر کدام از این پیشوندها، توان معین از ۱۰ را نشان می‌دهند و به صورت یک عامل ضرب به طرف راست

در واقع اگر یک پیشوندی به یکان اضافه شود بر این معنی است که آن پیشوند در مقدار آن

یک ضرب شده است.

$$3 \times 10^9 \text{ gr} = 3 \text{ n gr}$$

$$9 \times 10^3 \text{ m} = 9 \text{ km}$$

$$2 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

!!! نکته ۸ اگر یک‌ها به توان برسد و پیشوند داشته باشد و پیشوند آن هم به
 توان برسد.



8 جدول پیشوند ها

ضرب	پیشوند	نماد	ضرب	پیشوند	نماد
10^{12}	ترا	T	10^{-4}	پیلو	P
10^9	گیگا	G	10^{-9}	نانو	n
10^6	مگا	M	10^{-6}	میلرو	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^2	هکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^1	دکا	da	10^{-1}	دسی	d

* * * پیشوند های این جدول حول بر طایفه هستند باید به خاطر بسپرده شوند



مثال ۱۳ هر nm چند km است ؟

$$1 \text{ nm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^9 \text{ nm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 10^{-12} \text{ km}$$

مثال ۱۴ تبدیلی صورتی به مترک $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. این تبدیلی را در واحد SI بدست آورید

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = ? \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مثال ۱۵ $13700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را به $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تبدیل کنید :

$$13700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{(10^{-2})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 13.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

هر وقت یکا به توان برسد، پیشوند هم به توان برسد.

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

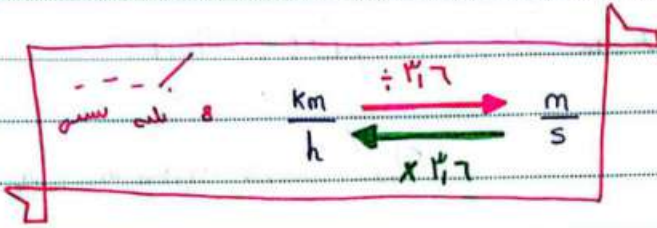
همه چیز فیزیک پایه دهم



مثال ۱۶) سرعت شاورهای دریاها معمولاً بر حسب گالین بر ثانیه بیان می‌شود. هرگز به دریاها برابر

$0.15144 \frac{m}{s}$ سرعت یک کشتی که برابر ۱۴ گره است را بر حسب $\frac{km}{h}$ بنویسید.

$$14 \text{ گره} \times \frac{0.15144 \frac{m}{s}}{1 \text{ گره}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 25.9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



مثال ۱۷) مساحت 2.4 m^2 را بر حسب این متر مربع بدست آورید.

$$2.4 \text{ m}^2 \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 2.4 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

$$\left(\frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)$$

مثال ۱۸) هکتار یکی از واحدهای مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است. اگر زمین را

برای برشاع 7400 km فرض کنیم. مساحت آن چه مساحتی است؟ $1 \text{ h} = 10^4 \text{ m}^2$

$$A = \pi r^2 \text{ مساحت دایره}$$

$$A = \pi \times (7400 \text{ km})^2 \approx 5 \times 10^8 \text{ km}^2$$

$$5 \times 10^8 \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ h}}{10^4 \text{ m}^2} = 5 \times 10^4 \text{ h}$$



!! نکته 8 قطره‌ها اجازه داریم ۲ لحظه را به هم تبدیل کنیم در هر دو از جنس یک لحظه باشند
 که ۱۰ m از جنس طول قابل تبدیل به m^2 از جنس مساحت نیست!

مثال (۱۹) تبدیل‌ها^ی زیر را انجام دهید و به صورت ماده علمه بنویسید:

الف) 1545 m را بر حسب متر برزنجی

ب) 45.3 kg بر حسب mg

پ) 250 m بر حسب نانومتر

ت) 9 mm بر حسب هکتومتر

ث) 76 min بر حسب ثانیه

ج) 32 liter بر حسب مترمکعب

ح) 15 سال بر حسب ثانیه

$$\text{الف) } 1545 \text{ m} \times \frac{1 \text{ } \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1.545 \times 10^7 \text{ } \mu\text{m}$$

$$\text{ب) } 45.3 \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ gr}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ gr}} = 45.3 \times 10^7 \text{ mg}$$

$$\text{پ) } 250 \text{ m} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 250 \times 10^{11} \text{ nm}$$



$$\text{ب) } 9000 \text{ m} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 9 \times 10^1 \text{ km}$$

$$\text{ب) } 70 \text{ s} \times \frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} = 7 \times 10^{11} \text{ ps}$$

$$\text{ج) } 32 \text{ Lit} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Lit}} = 32 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{ج) } 15 \text{ dl} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ dl}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ ساعت}} = 4,772,400 \text{ s}$$

مثال ۲۰) در مسائل زیر به صورت عادلانه عملی پاسخ دهید

الف) $7,35782 \text{ m}^2$ متر مربع چند است متر مربع و چند میل متر مربع است؟

ب) $352,000 \text{ cm}^3$ است متر مکعب، چند متر مکعب است؟

ب) $0,15045 \text{ m}^3$ متر مکعب چند متر مکعب است؟

$$\text{الف) } 7,35782 \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2} = 7,35782 \times 10^9 \text{ cm}^2$$

$$\text{و } 7,35782 \times 10^{11} \text{ mm}^2$$

$$\text{ب) } 352,000 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 352 \times 10^{-1} \text{ m}^3$$

$$\text{ب) } 0,15045 \text{ m}^3 \times \frac{10^{-9} \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} = 150,45 \times 10^{-10} \text{ m}^3$$



مثال ۲۱) یک سنگ 215 kg را درون یک جعبه 2174 gr قرار دهیم. جرم کل چندترگم خواهد بود؟
(پایف به صورت عددنداری علمی داده شود)

$$215 \text{ kg} = 215 \times 10^3 \text{ gr}$$

$$m_{\text{کل}} = 215 \times 10^3 \text{ gr} + 2174 \text{ gr} = 21502174 \text{ gr} = 215.02174 \times 10^6 \text{ gr}$$

حرف نشوند در تبدیل واحد
مثال: $215 \text{ kg} = 215 \times 10^3 \text{ gr}$

مثال: $215 \text{ kg} = 215 \times 10^3 \text{ gr}$

۲- حل مسائل با استفاده از لتری

✓ ابتدا زبان فارسی صادر را به زبان ریاضی ترجمه کنیم و سپس معادله را بنویسیم

مثال ۲۲) دکامتر چند دسی متر است؟

$$10 \text{ da m} = x \text{ d m}$$

$$x = \frac{10 \text{ da m}}{1 \text{ d m}} = 10 \times 10^2 = 1000 \text{ d m}$$

مثال ۲۳) ۲ دسی لترم چند لیتر است؟

$$2 \text{ d gr} = x \text{ k gr}$$

$$x = \frac{2 \text{ d gr}}{1 \text{ k gr}} = 2 \times 10^{-3} = 0.002 \text{ k gr}$$



مثال ۲۴) ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت چند متر بر ثانیه است؟

$$108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = X \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$X = \frac{108 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{108 \times \frac{10^3 \text{m}}{3600 \text{s}}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{108 \times 10^3}{3600} = 30$$

✓ عدد بعضی از مقادیرها مشابه عدد بعضی از یکاها است

✓ جدول مهم ۸

بیشتر مثال m برای یکای متر و ثانیه میلی به کار می رود

✓ اگر در یک اندازه گیری، یکا به توان رسیده باشد -

توان هر راسد

مثال ۲۵) ۳۰۵ دگمتر مربع چند دسی متر مربع است؟

$$305 (\text{dam})^2 = X (\text{dm})^2$$

$$X = \frac{305 \text{ da}^2 \text{ m}^2}{\text{d}^2 \text{ m}^2} = \frac{305 (10^{-1})^2}{(10^{-1})^2} = 305 \times 10^4 = 3.05 \times 10^7$$

مثال ۲۶) ۳۰۰۰ دسی متر مکعب چند هکتومتر مکعب است؟

$$3000 (\text{dm})^3 = X (\text{hm})^3$$

$$X = \frac{3000 \text{ d}^3 \text{ m}^3}{\text{h}^3 \text{ m}^3} = \frac{3000 \times (10^{-1})^3}{(10^2)^3} = 3 \times 10^{-7}$$



مثال ۲۷) بسف سوالات زیر را با واحد بزرگ نشان دهید.

الف) $۸۳ \text{ } \mu\text{g} = ? \text{ kg}$

$$x = \frac{۸۳ \text{ } \mu\text{g}}{\text{kg}} = \frac{۸۳ \times ۱۰^{-۶}}{۱۰^۳} = ۸۳ \times ۱۰^{-۹} = ۸,۳ \times ۱۰^{-۷}$$

ب) $۰,۰۰۲۰۱ \text{ PS} = ? \text{ S}$

$$x = \frac{۰,۰۰۲۰۱ \text{ PS}}{\text{S}} = \frac{۰,۰۰۲۰۱ \times ۱۰^{-۱۲}}{۱} = ۲,۰۱ \times ۱۰^{-۱۵}$$

پ) $۲۵۱,۶ \text{ (mm)}^۳ = ? \text{ m}^۳$

$$x = \frac{۲۵۱,۶ \text{ mm}^۳}{\text{m}^۳} = \frac{۲۵۱,۶ \times ۱۰^{-۹}}{۱} = ۲,۵۱۶ \times ۱۰^{-۷}$$

ت) $۷۴۲ \text{ (km)}^۲ = ? \text{ m}^۲$

$$x = \frac{۷۴۲ \text{ km}^۲}{\text{m}^۲} = \frac{۷۴۲ (۱۰^۳)^۲}{۱} = ۷,۴۲ \times ۱۰^۷$$

۱) $۱ \text{ cm}^۳ = ۱ \text{ cc} = ۱ \text{ mL}$

$۱ \text{ mm}^۳ = ۱۰۰۰ \text{ Lit}$

$۱ \text{ Lit} = ۱ \text{ dm}^۳$



مسئله ۲۸) آب از شلنگ با ابعاد $200 \frac{cm^3}{s}$ خارج می‌شود. این ابعاد را به روش دیگری بر حسب

بطای لیتر بر دقیقه (L/min) بنویسید. (هر لیتر معادل 1000 cm^3 است) (۲ امتیاز)

یادآوری: در فیزیک لیتر هرگز نسبت به زمان را ابعاد آن نگفتند چون لیتر واحد

$$200 \frac{cm^3}{s} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 12 \text{ L/min}$$

مسئله ۲۹) در مدت 10 min ، 3 cm از طول یک شمشیر عمود می‌نوردد. ابعاد شمشیر عمود بر حسب متر

برای به دست آوردن آن است ؟ 10×10^{-7} ، 2×10^{-3} ، 5×10^{-3} ، 4×10^{-4}

$$\frac{3 \text{ cm}}{10 \text{ min}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5 \times 10^{-7} \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-11} \text{ m}$$

مسئله ۳۰) تریه‌ای از جنس شیشه به شعاع 2 cm با ضخامت 1 mm از جنس آلومینیم

ساخته شده و نسبت به عدس بزرگ با باری که $(n=1.5)$

$$r = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

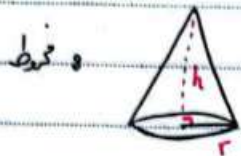
$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\Delta V = \frac{4}{3} \pi \times 2^3 \times (0.02)^3 = 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

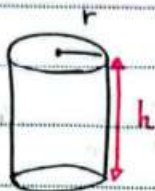
$$V = 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ Lit}}{1 \text{ m}^3} = 32 \text{ Lit}$$



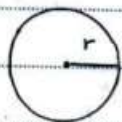
یادآوری چند حجم استوار هندسی مهم



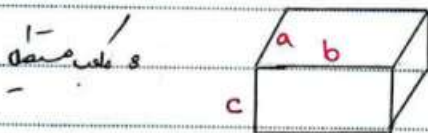
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$



$$V = \pi r^2 h$$



$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$



$$V = abc$$



مسئله (۳۱) حجم مخروطی به شعاع پایه ۲۰ mm و ارتفاع ۴۰ mm چند برابر است و چند برابر است؟
($\lambda = 3$)

$$r = 20 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$h = 40 \times 10^{-3} \text{ m} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3.14 \times (20 \times 10^{-3})^2 \times 4 \times 10^{-2} = 17 \times 10^{-7} \text{ m}^3 = 17 \times 10^{-7} \text{ cm}^3$$



مثال ۳۲) در رابطه فیزیکی $A = BC^2$ ، اگر یکای A، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ، یکای B، kg، باشد

یکای C را بیابید. $A = BC^2 \rightarrow [A] = [B][C]^2$

$\rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = kg [C]^2 \rightarrow [C]^2 = \frac{m^2}{s^2}$
 $[C] = \frac{m}{s}$

مثال ۳۳) در رابطه فیزیکی $BC^2 = A - \frac{D}{C}$ ، اگر یکای B بر حسب $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ و یکای A بر حسب kgm باشد.

یکای D را با نام واحد زیر $\frac{kg \cdot m}{s}$ است. (۱) $\frac{D^2}{C}$ (۲) DC (۳) $\frac{C}{D}$ (۴) $\frac{D}{C^2}$

$BC^2 = A - \frac{D}{C}$

$\frac{kg \cdot m}{s^2} C^2 = kgm - \frac{D}{C}$ در این درجه و تریون باید یکسان باشد، یکای C

داده باشند نام جمع با هم می آورند. پس $\frac{D}{C} = kgm$ یکای

$\frac{kgm}{s^2} C^2 = kgm \rightarrow [C] = s$

$\rightarrow \frac{[D]}{s} = kgm \rightarrow [D] = kgms$

$\frac{kg \cdot m}{s} \rightarrow [\frac{D}{C^2}]$ لبرین

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

مجموعه فیزیک پایه دهم





مثال ۱۳۴) لایم نرینه ۳۰ cg را با استفاده از شیوه اندازه‌گیری علمی بر حسب ng نشان دهید؟

- ۱) 3×10^{11} (۲) 3×10^{-10} (۳) 3×10^7 (۴) 3×10^8

$30 \text{ cg} = ? \text{ ng}$

$30 \frac{\text{cg}}{\text{ng}} = 30 \times \frac{10^{-2}}{10^{-9}} = 3 \times 10^8$ نرینه ۴

مثال ۱۳۵) ۱۵ نانومتر مکعب با استفاده از اندازه‌گیری علمی چند mm^3 است؟

- ۱) 1.5×10^{-17} (۲) 1.5×10^{-18} (۳) 1.5×10^{-7} (۴) 1.5×10^{-5}

$15 \text{ nm}^3 = x \text{ mm}^3 \rightarrow x = 15 \frac{\text{nm}^3}{\text{mm}^3} = 15 \times \frac{(10^{-9})^3}{(10^{-3})^3} = 1.5 \times 10^{-18}$

مثال ۱۳۶) حاصل عبارت $3 \text{ cm}^2 + 7 \times 10^3 \text{ mm}^2 + 1.5 \times 10^5 \text{ mm}^2$ لایم است؟

- ۱) 7.15 cm^2 (۲) 7.15 cm^2 (۳) 7.15 mm^2 (۴) 7.15 mm^2

$7 \times 10^3 \text{ mm}^2 = x_1 \text{ cm}^2 \rightarrow x_1 = 7 \times 10^3 \frac{\text{mm}^2}{\text{cm}^2} = 7 \times 10^3 \times \frac{10^{-6}}{10^{-4}} = 7 \times 10^3 \times 10^{-2} = 70 \text{ cm}^2$

$1.5 \times 10^5 \text{ mm}^2 = x_2 \text{ cm}^2 \rightarrow x_2 = 1.5 \times 10^5 \times \frac{10^{-6}}{10^{-4}} = 1.5 \times 10^5 \times 10^{-2} = 1.5 \times 10^3 = 1500 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow 3 \text{ cm}^2 + 70 \text{ cm}^2 + 1500 \text{ cm}^2 = 1573 \text{ cm}^2$

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم



مسئله ۳۷) اگر آب با ابعاد $70 \frac{cm^3}{s}$ از شلنگ خارج شود چقدر آب در یک دقیقه از موزن

بجای می آید؟
 ۱) 5×10^4 ۲) 5×10^3 ۳) 1.5×10^3 ۴) 5×10^2

$$\text{حجم آب خروجی} = \frac{70 \frac{cm^3}{s} \times 60 \text{ s}}{1}$$

$$70 \frac{cm^3}{s} = \frac{0.13 \times 10^7 cm^3}{t} \rightarrow t = \frac{0.13 \times 10^7 cm^3}{70 \frac{cm^3}{s}} = \frac{1}{7} \times 10^6 s = 1.5 \times 10^4 s = 5 \times 10^2$$

مسئله ۳۸) در رابطه (حجم \times زمان) = A (جرم \times طول) یکای A چیست؟ در SI کدام است؟

$\frac{m^3 \cdot s}{kg}$ ۴	$\frac{m^2 \cdot s}{kg}$ ۳	$\frac{m^3 \cdot s^2}{m \cdot kg}$ ۲	$\frac{m \cdot s}{kg}$ ۱
----------------------------	----------------------------	--------------------------------------	--------------------------

$$[A] = [Volume \times Time] = [Mass \times Length]$$

$$m \cdot kg \cdot [A] = s \cdot m^3 \rightarrow [A] = \frac{m^3}{kg \cdot s}$$

مسئله ۳۹) اگر با ابعاد یک جسم درون یک ظرف برابر آب، حجم آب بر اندازه 3 لیتر باشد.

اگر طول و عرض جسم برابر 10 cm باشد، ارتفاع جسم چقدر است؟

۱) 15 ۲) 1.5 ۳) 1.5 ۴) 3

$$3 \text{ Lit} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ Lit}} = 3000 \text{ cm}^3$$

$$3000 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times h \rightarrow \boxed{h = 15 \text{ cm}}$$



مسئله (۴۰) ارتفاع یک بصره ۲۵ cm است. ارتفاع این بصره برابر چند فوت است؟
 (1 in = ۲.۵۴ cm)
 1 Ft = ۱۲ in

۲۵ (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۹۵ (۴)

$$\frac{25}{4} \quad \frac{3}{25} \quad 12 \quad \frac{95}{4}$$

مسئله (۴۱) یکای فرعی نیرو کدام کمیت است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$$\frac{kg}{ms^2} \quad N \quad \frac{kgm}{s} \quad \frac{kgm^2}{s^2}$$

گزینه ۳

مسئله (۴۲) یکای فرعی فشار کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$$\frac{kg}{ms^2} \quad Pa \quad \frac{kgm}{s^2} \quad \frac{kgm^2}{s^2}$$

گزینه ۱

مسئله (۴۳) اگر در مدت ۱۰ روز اندازه ۲.۴ cm رشد کند، آنگاه رشد روزانه در هر روز چقدر خواهد بود؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$$\frac{1}{36} \quad \frac{1}{7} \quad 36 \quad 7$$

$$\frac{2.4 \text{ cm}}{10 \text{ day}} = ? \frac{mm}{s}$$

$$\frac{2.4 \text{ cm}}{10 \text{ day}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \times 7 \times 60 \times 60 \text{ s}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = \frac{10^3}{36000}$$

$$= \frac{1}{36} \frac{mm}{s}$$



مثال ۴۴) ۹۰ دقیقه را بر حسب ثانیه بیان کنید. چقدر طول می‌کشد تا ۹۰ دقیقه تمام شود؟

$$51.4 \times 10^1 \quad (1) \quad 51.4 \times 10^2 \quad (2) \quad 51.4 \times 10^3 \quad (3) \quad 51.4 \times 10^4 \quad (4)$$

$$90 \text{ min} = ? \text{ s}$$

$$90 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 5400 \text{ s} = 5.4 \times 10^3 \text{ s}$$

پایان

مثال ۴۵) حجم یک مکعب مستطیل را با ابعاد ۱۰۰۰ cm، ۲۵ ft و ۵۰۰ in بیان کنید. چقدر طول می‌کشد تا ۱۰۰۰ cm تمام شود؟

$$\left(\begin{array}{l} 1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} \\ 1 \text{ ft} = 12 \text{ in} \end{array} \right) \quad 978 \quad (1) \quad 970 \quad (2) \quad 2329 \quad (3) \quad 233 \quad (4)$$

$$500 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1270 \text{ cm} = 12.7 \text{ m}$$

$$25 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 762 \text{ cm} = 7.62 \text{ m}$$

$$1000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

$$V = abc = 12.7 \times 7.62 \times 10 = 978 \text{ m}^3$$

مثال ۴۶) اگر چرخ‌های یک ماشین با سرعت ۵۰ mm/s حرکت کنند، چقدر طول می‌کشد تا ۱۰ cm تمام شود؟

$$2 \times 10^3 \quad (1) \quad 2 \times 10^4 \quad (2) \quad 2 \times 10^5 \quad (3) \quad 2 \times 10^6 \quad (4)$$

$$\left. \begin{array}{l} 50 \text{ mm/s} \\ 10 \text{ cm} = ? \text{ mm} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \rightarrow 50 \text{ mm/s} = \frac{10 \text{ mm}}{t} \\ \rightarrow t = \frac{10 \text{ mm}}{50} = 0.2 \text{ s} = 2 \times 10^{-1} \text{ s} \end{array}$$



اندازه گیری و دقت و وسایل اندازه گیری

در اندازه گیری ها مختلف مثل طول، حجم، زمان و ... همواره اندازه واقعی را دست آورده (عدم تعینت)

در اندازه گیری (زیرا در عمل، اندازه گیری ها ما با خطاهایی همراه است، یعنی میان آنچه که از اندازه گیری

دست آورده با اندازه واقعی کمی تفاوت وجود دارد. این تفاوت را خطای مطلق می گویند (خطای مطلق اندازه گیری)

که با انتخاب وسایل دقیق و روش اندازه گیری صحیح، میزان اندازه خطا را کم کرد اما

میزان مقدار آن را به صفر رساند. پس وجود عواملی که در دقت اندازه گیری موثر هستند و

□ دقت و وسایل اندازه گیری و پس از عواملی که دقت اندازه گیری، دقت و وسایل اندازه گیری.

به عنوان مثال خط کش که تا میلی متر مدیج شده دقت بیشتری از خط کشی دارد که تا سانتی متر مدیج شده است.

□ مهارت شخص اندازه گیری. پس دقت از عوامل مهم و تاثیرگذار روی دقت اندازه گیری، مهارت شخص اندازه گیری.

پس از این مهارت ها، نحوه خواندن وسیله اندازه گیری است.

□ تعداد دقت اندازه گیری. برای کاهش خطای اندازه گیری هر چه است، معمولا اندازه گیری را چند بار تکرار

می کنند. پس میانگین عددی حاصل از اندازه گیری به عنوان نتیجه اندازه گیری

گزارش می شود. * البته اگر یک یا دو عدد اختلاف زیاد با هم داشته باشند.

جزوه فیزیک پایه دهم

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

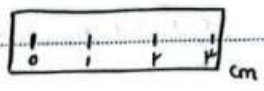


در مسائل لتری به حساب نمی آید. *

قلب 8

✓ دقت اندازه لتری ابزارها مربع 8 برابر کمتری دقتی از ابزار است.

ملاحظه کن که در صورت زیر دقتی شده. دقت آن 1 cm است.



[خطای اندازه لتری در این وسیله = $\frac{1}{2}$ دقت وسیله]

✓ دقت اندازه لتری در ابزارها دسیمال (یعنی) 8 برابر یک واحد از آخرین رقم است که در آن ابزار

مخوانند. مثلاً دماسنج دسیمال عدد 37.4 را نمایش می دهد.

ح 1.1 ± دقت دماسنج

[خطای اندازه لتری در این وسیله = \pm دقت وسیله]

قلب 8 در ابزارها اندازه لتری (هم مربع و هم دسیمال) وسیله ای دقیق تر است که دقت آن کوچکتر

باشد مثلاً دقت خط کش که بر حسب میلی متر مربع شده بیشتر از خط کشی که بر حسب

سانتی متر مربع شده است.



سوال ۴۷) در آزمایش عددی ۳۰، ۱۰۱۲، ۱۰۱۱، ۱۰۱۴، ۱۸۱۰ و ۹۱۷ به عنوان تصدیق

بدست آمده است. جواب نهایی برای آزمایش چه عددی است؟

عدد ۳ و ۱۸ را به علت اختلاف زیاد که با دیگر اعداد دارند از میان بردارند.

$$\bar{x} = \frac{917 + 1014 + 1011 + 1012}{4} = 1011$$

سوال ۴۸) در آزمایشگاه جرم یک جسم بر وسیله ترازو، در شش بار اندازه گیری، مقادیر زیر بدست آمده

لدام ترتیب: ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۵، ۱۱۴، ۱۱۰. و میانگین از این اندازه گیری است؟

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
جرم (gr)	۱۱۵	۱۱۴	۱۱۰	۱۱۶	۱۱۵	۱۱۴

۱) ۱۱۵ ۲) ۱۱۴ ۳) ۱۱۴٫۸ ۴) ۱۱۶

ترتیب ۳ حذف ۵ - ۱۱۰ داده بردارند

$$\bar{m} = \frac{115 + 114 + 116 + 115 + 114}{5} = 114,8$$

سوال ۴۹) دانش آموزی طول یک نردبان براده بار اندازه گیری نموده و اعداد زیر را بر حسب سانتی متر

بدست آورده است. میانگین خطای اندازه گیری، طول این نردبان چند سانتی متر است؟

۲۱۸ - ۲۲۱٫۵ - ۲۴۸٫۱ - ۲۲۱٫۰ - ۲۱۸٫۱۵ - ۲۲۲٫۰ - ۲۰۴٫۵ - ۲۲۱٫۵ - ۲۱۹٫۵

۲۱۸

پایه ۱ ۲۰ cm



در علوم سال حجم دیدیم و نسبت جرم یک جسم به حجم آن را چگالی می گویند: $\rho = \frac{m}{V}$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \left(\text{یکای چگالی: } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و SI} \right)$$

$$\frac{\text{gr}}{\text{lit}}, \frac{\text{kg}}{\text{lit}}, \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

چگالی یک فلز در آب چقدر است؟

تفاوت چگالی آب و جرم آن چیست؟

هدف این سوال این است که شما بفهمید، اجسام مختلف در جرم و وزن یک دارند،

چگالی چقدر متفاوت دارند و با اجسام با چگالی کم، جرم ها متفاوت دارند با شش از

تفاوت چگالی آن حاصل است.

چگالی جسم به جرم و حجم آن بستگی دارد. برای هر ماده چگالی متفاوت است. در دمای ثابت

چگالی و فیزیک پایه دهم

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی





مثال ۵۰: نشان دهد $1 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{gr}{Lit}$

$$1 \frac{kg}{m^3} = 1000 Lit$$

$$1 \frac{kg}{m^3} \times \frac{1000 (gr)}{1 kg} \times \frac{1 m^3}{1000 (Lit)} = 1 \frac{gr}{Lit}$$

مثال ۵۱: نشان دهد $1 \frac{kg}{m^3} = 10^{-3} \frac{gr}{cm^3}$

$$1 \frac{kg}{m^3} \times \frac{1000 (gr)}{1 kg} \times \frac{10^{-6} m^3}{1 cm^3} = 10^{-3} \frac{gr}{cm^3}$$

تذکرات

$$1 m^3 = 1000 Lit$$

$$1 Lit = 10^3 cm^3$$

$$1 cc = 1 cm^3 = 1 mL$$

$$\rho = m/v \rightarrow \begin{cases} \rho \propto m \\ \rho \propto \frac{1}{v} \end{cases}$$

نکته ۸: هر چه ماده سببتر باشد، جثان جسم سببتر است.

$$\rho_{\text{جثانها}} > \rho_{\text{مایعات}} > \rho_{\text{جثانات}}$$

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

مهمه های فیزیک پایه دهم





مسئله ۵۲) چگالی آب 1 gr/cm^3 است. یعنی چه؟

یعنی در حجم 1 cm^3 آب، یک گرم جرم دارد.

* چگالی اجسام جرم همنوعه را دارد.

مسئله ۵۳) چگالی سرب 13600 kg/m^3 است. یعنی چه؟

یعنی هر یک مترمکعب سرب، 13600 kg جرم دارد.



✓ اندازه لریک هم (A) اما این لریک چگالی منظم دارند

(B) اما این لریک چگالی نامنظم دارند. (لریک چگالی منظم ندارند)

مسئله ۵۴) چگالی یک قطعه فلز به جرم 440 g و حجم $F_0 \text{ cm}^3$ را بدست آورید.

$$\left. \begin{array}{l} m = 440 \text{ gr} \\ V = F_0 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{440 \text{ gr}}{F_0 \text{ cm}^3} = 11 \text{ gr/cm}^3$$

مسئله ۵۵) جرم 970 gr طلا چند مترمکعب است؟ $(\rho = 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

$$\left. \begin{array}{l} m = 970 \text{ gr} \\ V = ? \end{array} \right\} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{970 \times 10^{-3} \text{ kg}}{19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 7.19 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$= 79 \text{ cm}^3$$



مسئله ۱۵۶) حجم ۲۰۰ لیتر نفت، چند کیلوگرم است؟ (چگالی نفت 0.18 g/cm^3)

$$\left. \begin{array}{l} V = 200 \text{ Lit} = 200 \times 10^3 \text{ cm}^3 \\ \rho = 0.18 \text{ g/cm}^3 \end{array} \right\} \rightarrow m = \rho V = 0.18 \times 200 \times 10^3 = 170 \times 10^3 \text{ gr} \\ = 170 \text{ kg}$$

مسئله ۱۵۷) حجم ۱۵۸۰ گرم طلا، چند لیتر است؟ (چگالی طلا 19.3 g/cm^3)

$$\left. \begin{array}{l} m = 1580 \text{ gr} \\ \rho = 19.3 \text{ g/cm}^3 \end{array} \right\} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1580 \text{ gr}}{19.3 \text{ g/cm}^3} = 81.9 \text{ cm}^3 \\ = 81.9 \text{ ml} \approx 82 \text{ ml}$$

مسئله ۱۵۸) چگالی لوله‌ای آهن به حجم ۲ کیلوگرم و شعاع ۲۰ سانتیمتر چند کیلوگرم است؟ (چگالی آهن 7850 kg/m^3)

($\pi \approx 3.14$)

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$r = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

↓

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (0.2)^3 = 32.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \text{ kg}}{32.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 61.3 \text{ kg/m}^3$$

$$61.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 61.3 \times 10^{-3} \text{ gr/cm}^3$$



سوال ۵۹) روغن جدیدی که سطح آن ۲ لیتر است ($\rho = 780 \text{ kg/m}^3$) و $\rho = 0.18 \text{ gr/cm}^3$ روغن

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.18 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = \frac{m_{\text{روغن}}}{2 \times 10^3 \text{ cm}^3} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = 1.7 \times 10^3 \text{ gr} = 1.7 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 780 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{m_{\text{بنزین}}}{2 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \Rightarrow m_{\text{بنزین}} = 1.56 \text{ kg}$$

$$m_{\text{روغن}} - m_{\text{بنزین}} = 1.7 - 1.56 = 0.14 \text{ kg}$$

سوال ۶۰) جگاله هوا در شرایط استاندارد، تقریباً 1.3 kg/m^3 است. جرم هوای داخل یک بالن به ابعاد

2 m ، 1.5 m ، 3 m جدیداً چقدر است؟

$$V = a \cdot b \cdot c = 2 \times 1.5 \times 3 = 9 \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 1.3 \times 9 = 11.7 \text{ kg}$$

سوال ۶۱) در ظرفی 272 gr جبهه وجود طرفه، الرصده داخل کلم و به جای آن آب بریزیم، جرم آب

چند kg خواهد شد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ ، $\rho_{\text{جبهه}} = 13.7 \text{ gr/cm}^3$)

$$V_{\text{Hg}} = \frac{m_{\text{Hg}}}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{272 \text{ gr}}{13.7 \text{ gr/cm}^3} = 20 \text{ cm}^3 = V$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} \times V = 1 \times 20 = 20 \text{ g} = 0.02 \text{ kg}$$



سوال ۶۲) جرم یک لیوان پر از آب ۲۰۲ گ و حجم داخل آن 105 cm^3 است. اگر چگالی شیشه 2.7 gr/cm^3 و چگالی آب 1 gr/cm^3 باشد، حجم شیشه لازم برای ساختن لیوان را حساب کنید.

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} V = 1 \times 105 = 105 \text{ gr}$$

$$m_c = 202 - 105 = 97 \text{ gr} \quad \text{جرم شیشه}$$

$$V_c = \frac{m_c}{\rho_c} = \frac{97}{2.7} = 35.7 \text{ cm}^3$$

سوال ۶۳) در یک استوانه صیقلی که ارتفاع آن 10 mL آب وجود دارد با اضافه کردن یک پرو درون آن، ارتفاع آن به 14 mL رسید اگر جرم پرو 32 gr باشد. چگالی پرو را بر حسب gr/cm^3 و kg/m^3 حساب کنید.

کالیبر کنید:

$$V_{\text{پرو}} = 14 \text{ mL} - 10 \text{ mL} = 4 \text{ mL} = 4 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{پرو}} = \frac{m_{\text{پرو}}}{V_{\text{پرو}}} = \frac{32 \text{ gr}}{4 \text{ cm}^3} = 8 \text{ gr/cm}^3$$

$$8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ gr}} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



مسئله ۶۴) یک مکعب به ضلع ۱۰ cm از ماده ای با چگالی 2 gr/cm^3 ساخته شده است. حجم این مکعب

۱۷۰۰ gr است. حجم خفه درون مکعب چقدر است؟

$$V = 10^3 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 2 \text{ gr/cm}^3$$

$$m = 1700 \text{ gr}$$

$$V_{\text{واقف شده توسط ماده پر شده}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1700}{2} = 850 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{خفه}} = V - V_{\text{واقف شده}} = 1000 - 850 = 150 \text{ cm}^3$$

مسئله ۶۵) چگالی آهن نسبت به چگالی جیسم ۱.۳ است. حجم ۵۴۰ gr از این جیسم چند cm^3

است؟ $\rho_{\text{آهن}} = 7.18 \text{ gr/cm}^3$

$$\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جیسم}}} = 1.3 \rightarrow \frac{7.18 \text{ gr/cm}^3}{\rho_{\text{جیسم}}} = 1.3 \rightarrow \rho_{\text{جیسم}} = \frac{7.18}{1.3} = 5.52 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho = \frac{m_{\text{جیسم}}}{V_{\text{جیسم}}} \rightarrow 5.52 = \frac{540}{V_{\text{جیسم}}} \rightarrow V_{\text{جیسم}} = 97.8 \text{ cm}^3$$

مسئله ۶۶) جیسم جیسم به حجم 100 cm^3 برای گروهی است. اگر چگالی آن 8 gr/cm^3 باشد

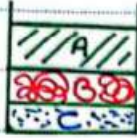
حجم خفه درون جیسم چند cm^3 است؟

$$V_{\text{واقف}} = \frac{m}{\rho} = \frac{800}{8} = 100 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{خفه}} = 100 - 100 = 0 \text{ cm}^3$$



نکته ۸



هنگامی که مایعات شکل خود را حفظ نمیکنند و در یک ظرف

میزنیم، مایعات به خطای بستری دراز، پایین تر قرار میگیرند.

پس برای این شکل داریم

$$\rho_c > \rho_B > \rho_A$$

نکته نهم

خطای در حالت معادله ای

در صورتی که $m_A = m_B = m$ داریم

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A / V_A}{m_B / V_B} = \frac{m / V_A}{m / V_B} \Rightarrow$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A}$$

در صورتی که $V_A = V_B = V$ داریم

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A / V_A}{m_B / V_B} = \frac{m_A / V}{m_B / V} = \frac{m_A}{m_B}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B}$$

در حالتی که $\rho_A = \rho_B = \rho$ داریم

$$\rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B}$$



مسئله ۶۷) قطار آهن نسبت به قطار چسب ۱۱۳ است. حجم ۵۴۰ گرم از این جسم چند cm^3 است؟

$$\left(\rho_{\text{چسب}} = 7.18 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \right)$$

$$\frac{\rho_{\text{Fe}}}{\rho_{\text{چسب}}} = 113 \rightarrow \rho_{\text{Fe}} = \frac{7.18}{113} = 7 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{V_{\text{Fe}}} \rightarrow 7 = \frac{540}{V_{\text{Fe}}} \rightarrow V_{\text{Fe}} = 90 \text{ cm}^3$$

مسئله ۶۸) قطار مایع A، F_1 و قطار مایع B است. اگر حجم و ρ_A برابر باشد، هم

۵ kg از مایع B برابر چند لیتر است؟ (تقریباً - ۱۴) ۲۵، ۱۱، ۲، ۶، ۲، ۳، ۴، ۵

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_A = \frac{F_1}{V_A} \rho_B \rightarrow \rho_A / \rho_B = F_1 / V_A \\ m_A = 1 \text{ kg}, V_A = 1 \text{ lit} \\ m_B = 5 \text{ kg}, V_B = ? \end{array} \right.$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{F_1}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{5} \times \frac{V_B}{1 \text{ lit}} \rightarrow V_B = 5 \text{ lit}$$

مسئله ۶۹) حجم دگنوی کلن توری A و B با هم برابر است. ارتفاع توری A برابر ۳ cm و ارتفاع توری B

برابر ۶ cm باشد. قطار توری A چند برابر قطار توری B است؟ (سری ریاضی ۱۹)

$$2\sqrt{2}, 14, 8, 13, 4, 12, 2, 11$$



$$\begin{cases} m_A = m_B \\ r_A = 3 \text{ cm}, r_B = 7 \text{ cm} \rightarrow \rho_A / \rho_B = ? \end{cases}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_B^3}{\frac{4}{3}\pi r_A^3} = \frac{r_B^3}{r_A^3} = \frac{7^3}{3^3} = \frac{343}{27} \approx 12.7$$

نیزه ۲

مثال ۷۰) حجم یک قطره آهن ۰.۰۳۹ گرم و قطره آن ۷۸۰۰ $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. اگر قطره آهن را به آب اندازیم در

طرف برابر آب فرو بریم و قطره آب ۸۰۰ $\frac{\text{gr}}{\text{lit}}$ باشد، چند گرم آب از طرف خارج می شود؟

سرآزمایش ریاضی

(خارج ۹۰)

۴۰۰ (۴) ۵۰۰ (۳) ۳۹۰ (۲) ۴۰ (۱)

$$\rho = \frac{m_{\text{آهن}}}{V_{\text{آهن}}} \rightarrow 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{0.039 \text{ kg}}{V_{\text{آهن}}} \rightarrow V_{\text{آهن}} = 0.15 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

حجم آب خارج شده از طرف برابر با حجم قطره آهن است. $0.15 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

$$0.15 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ lit}}{1 \text{ m}^3} = 0.15 \text{ lit}$$

$$\rho = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1000 \frac{\text{gr}}{\text{lit}} = \frac{m_{\text{آب}}}{0.15 \text{ lit}} \rightarrow m_{\text{آب}} = 150 \text{ gr}$$



چگالی مخلوط (انبار)

اگر دو یا چند ماده با هم مخلوط شوند و هم هر کدام از آن‌ها برآبر مخلوط شد تعریف کنید، داریم:

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

مثال (۷۱): آب ۶۰۰ gr، الکل ۸۰۰ gr، الکل، با هم مخلوط می‌کنیم. اگر تعریف کنیم چگالی، چگالی

کلرک همبراست: $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \text{ gr/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{600 \text{ gr} + 800 \text{ gr}}{\frac{600}{1} + \frac{800}{0.8}} = \frac{1400 \text{ gr}}{1900 \text{ cm}^3} = 0.737 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

نکته: ۸. به سبب

مجموعه فیزیک پایه دهم

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی



♡ یادآوری ۸

بلکه ۸ اردما هم تغییر کند، هم جسم تغییر نکند اما جرم جسم ثابت می ماند.
 پس برزاق گفت ۸ "باید در ما، جطالی تغییر می کند."

بلکه ۸ جطالی بلر از درین ها ماده است و جطالی یک ماده در در ما این یک است.

(جرم ماده یک لئون و جرم صد لئون) هر چند جرم ماده زیاد شود، هم آن نسبت به جرمش زیاد می شود.

پس در نتیجه نسبت $\frac{m}{V}$ برای یک ماده در در ما یک آن همواره ثابت خواهد بود و جطالی هم همواره یک است.

مثال (۷۲) 300 cm^3 مایع از مایع در جطالی $\frac{1300 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ را با جرم آن مایع از مایع در

جطالی $\frac{1500 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ مخلوط کنیم تا جطالی مخلوط $\frac{1400 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ شود. (تغییر جرم در اصطلاح نیست)

۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow 1400 = \frac{1300 \times 300 + 1500 \times V_2}{300 + V_2}$$

در حالت معادله ۱ نگاهها، جرم هر خواهد باشد فقط نگاهها ۱ آن با هم بلر باشند یعنی نگاهها جرمها با هم، همها با هم و جطالیها با هم بلر باشند.

$$1400 (300 + V_2) = 390000 + 1500 V_2$$

$$300000 = 100 V_2 \rightarrow V_2 = 300 \text{ cm}^3$$

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

همه چیز و فیزیک پایه دوم



مثال ۱۷۳. مخلوط از ۲ نوع مایع با چگالی ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایع با

چگالی ρ_1 و $\frac{2}{3}$ باقی مانده از مایع با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟ (سازمان سنجش ۹۱)

$$\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \quad (1) \qquad \frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3} \quad (2) \qquad \frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2} \quad (3) \qquad \frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1} \quad (4)$$

$$\begin{cases} v_1 = \frac{1}{3}v \\ v_2 = \frac{2}{3}v \end{cases}$$

$$\rho = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{\frac{1}{3}v\rho_1 + \frac{2}{3}v\rho_2}{v} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

نیزین!

مثال ۱۷۴. مادری M گرم از عنصری استوانه‌ای بر ارتفاع L و شعاع داخلی R_1 و خارجی R_2 استفاده

اگر بخواهم از همان ماده استوانه دیگری بر ارتفاع $3L$ ، شعاع داخلی $2R_1$ و خارجی $2R_2$ بسازم

حجم مورد نیاز چند M می‌شود؟ (گزینه ۷)

$$v' = \pi (R_2^2 - R_1^2) L \quad \text{و حجم استوانه در حالت اول}$$

$$v'' = \pi (FR_2^2 - FR_1^2) 3L \quad \text{و حجم استوانه در حالت دوم}$$

$$\rho' = \rho'' \rightarrow \frac{M}{\pi K (R_2^2 - R_1^2)} = \frac{m''}{3\pi K (R_2^2 - R_1^2)}$$

$$\rightarrow m'' = 3M \quad \text{نیزین!}$$

جزوه فیزیک پایه دهم

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی



مثال (۱۷۵) شعاع یک کره نیزی ۵ cm و جرم آن ۱۰۸۰ gr. و چگالی آن $\frac{8}{3} \frac{gr}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره دایره دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می دهد؟ (۳-۶)

۱۱ (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵ (۵) (بیشتر خارج - ۹۴)

$$\left. \begin{aligned} r_1 &= 5 \text{ cm} \\ m_1 &= 1080 \text{ gr} \\ \rho_1 &= \frac{8}{3} \frac{gr}{cm^3} \end{aligned} \right\}$$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \rightarrow 2.4 = \frac{1080}{V_1} \rightarrow V_1 = 450 \text{ cm}^3$$

$$V_1' = V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r_1^3 = \frac{4}{3} \pi \times 125 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 500 - 450 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کره}}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

مثال (۱۷۶) ۳ لیتر آب به چگالی ۱ kg بر لیتر ۲ لیتر مایع به چگالی $\frac{1.5}{lit}$ مخلوط می شود. هرگاه نیمی از حجم مایع به چگالی $\frac{1.5}{lit}$ بر حسب kg برابر است با ۸۰ (تجرب - ۶۷)

۱۲ (۱) ۱۲۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰ (۵)

ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

مجموعه کتاب فیزیک پایه دهم





$$\left\{ \begin{array}{l} v_{r1} = 3 \text{ lit} \\ \rho_{r1} = 1 \text{ kg/lit} \\ v_{m1} = 2 \text{ lit} \\ \rho_{m1} = 1.5 \text{ kg/lit} \end{array} \right.$$

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{\rho_{r1} v_{r1} + \rho_{m1} v_{m1}}{v_{r1} + v_{m1}} = \frac{1 \times 3 + 1.5 \times 2}{3 + 2} = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ kg/lit}$$

مسئله ۱۷) دو محلول A و B که اولاً v_A و v_B برابر ۱۷۵ لیتر است بر اساس شرط

است. اگر محلول A برابر ۹۲ و محلول B برابر ۹۲ است. ρ_A و ρ_B را بیابید.

$$\rho_{\text{کل}} = 1.15 \quad \rho_A = 92 \quad \rho_B = 92$$

$$\rho_A = 92 \frac{\text{gr}}{\text{lit}} \times \frac{1 \text{ lit}}{1.15 \text{ lit}} = 80 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$$

$$\rho_B = 92 \frac{\text{gr}}{\text{lit}} \times \frac{1 \text{ lit}}{1.15 \text{ lit}} = 80 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$$

$$1.15 \frac{\text{gr}}{\text{lit}} = \frac{\rho_A v_A + \rho_B v_B}{v_A + v_B} \rightarrow 1.15 = \frac{80 v_A + 80 v_B}{v_A + v_B}$$

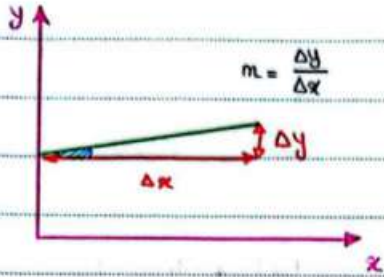
$$\rightarrow 1.15 v_A + 1.15 v_B = 80 v_A + 80 v_B$$

$$\rightarrow (1.15 - 80) v_A = (80 - 1.15) v_B \rightarrow 1.15 v_A = 78.85 v_B$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{78.85}{1.15}$$



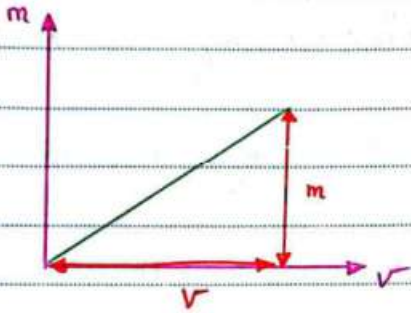
یادآوری ریاضی



نسبت خط : $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

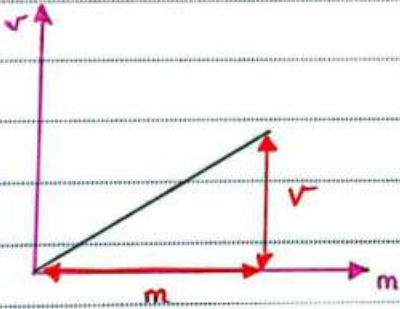


نمودار حجم بر حسب حجم یک ماده 8



نسبت نمودار برابر خطال است و $\rho = \frac{m}{V}$

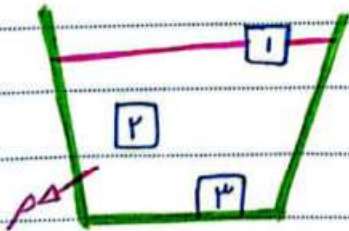
نمودار حجم بر حسب جرم یک ماده 8



نسبت نمودار برابر عکس خطال است و $\frac{V}{m} = \frac{1}{\rho}$



نکته مهم 8



$P_1 < P$: فشار
 $P_2 = P$: غرضودر
 $P_3 > P$: تراشید



ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

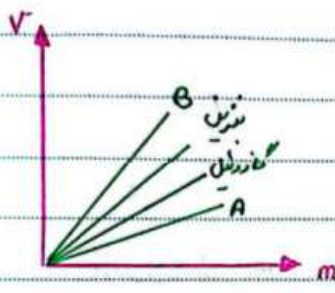
جزوه فیزیک پایه دهم



مثال (۷۸) نمودار زیر، تغییرات حجم بر حسب حجم برای مایع های A، B، بیشترین و کمترین نشان

میدهد. با توجه به نمودار برآورد کنید مایع _____ برای خاموش کردن بیشترین شعله در و

مایع _____ برای خاموش کردن کمترین شعله در مناسب است.



B, A (۱) A, B (۲) B, B (۳) A, A (۴)

هر چه در خط مایع نسبت به شعله در کم تر باشد، برای خاموش کردن آن مناسب تر است.

زیرا دلیل سبکی بزرگی شعله در قرار گرفتن و مایع از رسیدن هوا به آن می شود. از طرفی

مردانیم نسبت نمودار $V-m$ یک ماده که آن را با نشان در حجم، عکس خط آن ماده است.

س. دلزم ۳ $\rho_A < \rho_B$ $\rho_{\text{بیشترین}} < \rho_{\text{کمترین}}$ $m_A > m_B$ $m_{\text{بیشترین}} > m_{\text{کمترین}}$

س. خط مایع B از خط هر دو شعله در کمترین و بیشترین است؛ در نتیجه مایع B برای

خاموش کردن آن مناسب تر است.

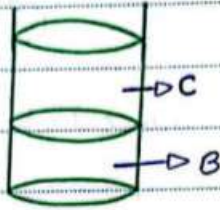
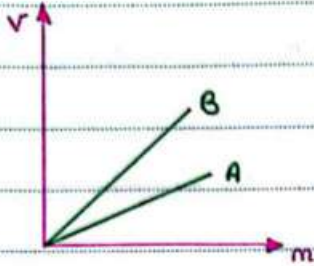
ویژه رشته های ریاضی فیزیک و علوم تجربی

جزوه فیزیک پایه دهم





سوال ۱۷۹) با توجه به نمودار درشتی داده شده، کدام نرینه به درستی رابطه بین چگالی سه ماده A، B و C را نشان می‌دهد؟



رانشان در هر ۶

۱) $\rho_A < \rho_B < \rho_C$

۲) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$

۳) $\rho_B < \rho_A < \rho_C$

۴) $\rho_B < \rho_C < \rho_A$

با توجه به رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، شیب نمودار $V-m$ برای یک ماده، عکس چگالی آن ماده است. اگر شیب

نمودار را با m نشان دهیم، داریم: $m_B > m_A \rightarrow \rho_B < \rho_A$ I

از طرفی با توجه به شیب، ماده B نسبت به ماده C چگال تر بوده و در استوانه پایین تر قرار گرفته است.

پس داریم: II $\rho_B > \rho_C$

پس نرینه ۲ (I, II) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$

سوال ۱۸۰) اگر یک توپ خالی را با دانه‌ها پر کنیم، توضیح دهید که تغییراتی در نسبت‌های زیر رخ می‌دهد:

- ۱- حجم کل توپ
- ۲- حجم کل دانه
- ۳- چگالی کل توپ

۱- چون هوا دارد توپ سبکتر است - > حجم کل توپ افزایش می‌یابد.

۲- حجم کل دانه‌ها زیاد می‌شود.

۳- چون دانه‌ها هم در توپ قرار می‌گیرند، پس چگالی کل توپ هم افزایش می‌یابد. و این افزایش حجم توپ خالی بیشتر است، پس چگالی کل توپ هم افزایش می‌یابد.

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



مثال (۸۱) شعاع پایه مخروطی به حجم ۶۰۰g برابر ۲cm و ارتفاع آن ۱۵cm است. اگر ۲۰ درصد

حجم مخروط بر خالی باشد چگالی ماده سازنده مخروط چند واحد SI است؟ (۳-۷)

$$11 \quad 12,5 \quad 12 \quad 12,5 \times 10^3 \quad 10 \quad 12 \quad 12$$

$$V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{خفیه}} = V_{\text{ظاهری}} - \frac{20}{100} V_{\text{ظاهری}} = \frac{80}{100} V_{\text{ظاهری}}$$

$$\text{انگیزه} \quad V_{\text{ظاهری}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi \times 4 \times 15 = 70 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{80}{100} V_{\text{ظاهری}} = \frac{80}{100} \times 70 = 56 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{600 \text{ gr}}{56 \text{ cm}^3} = 12,5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\text{SI}} 12,5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

