



سؤالات پر تکرار

فیزیک ۱

دهم تجربه

تعداد موضوع‌ها: ۲۷ موضوع

تعداد زیر موضوع‌ها: ۸۴ زیر موضوع

تعداد امتحان جامع: ۱۴ امتحان

تعداد سؤال‌ها: ۴۸۰ سؤال شناسنامه‌دار

۳۰۰ سؤال از امتحانات مدارس عادی سراسر کشور

۱۲۳ سؤال طراحه شده از کتاب درسی

۵۷ سؤال از مدارس تیزهوشان

هماهنگ و نظارت علمی: محمد جعفر مفتاح

مؤلفان: هیأت مؤلفان

ویراستار: مصطفی کیانی



برنامه‌ریزی

هدایت

نظرارت

کاظم قلم جی

بر مجموعه کتاب های طبقه بندی شده

سوال‌های پرکارا فینیک ادھم راضی	>> عنوان کتاب:
کاظم قلم جی	>> برنامه‌ریزی آموزشی:
محمد جعفر مفتح	>> هماهنگی و نظارت علمی:
هیئت مؤلفان	>> مؤلفان:
امیر محمودی ازای، حمیدریزین کفش، مصطفی کیانی، محمد جعفر مفتح	>> به ترتیب حروف الفبا
مصطفی کیانی	>> ویراستار:
لیلا خداوریان	>> مدیر مستندسازی:
آتنه اسفندیاری، الهه مرزوق	>> ویراستاران مستندسازی:
مصطفی روحانیان	>> صفحه‌آرا:
رجل	>> قطع:
اول	>> چاپ:
	>> ناظر چاپ:
	>> چاپخانه:
	>> تیراژ:
	>> لیتوگرافی:
	>> قیمت:
(ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۰۰۰-۰۸۱۹-۲)	>> شابک:

برنامه ریزی | هدایت | نظارت | کاظم قلم چی

بر مجموعه کتاب های طبقه بندی شده

چاپ	سال	تیلاً
اول	۱۳۹۵ جلد

مسیر مطالعه از ادراک تا جمع‌بندی

در کانون فرهنگی آموزش سعی می‌کنیم بهترین و مناسب‌ترین مسیر مطالعه را طراحی کنیم، آزمون‌های منظم و برنامه‌ای (دو هفته یک بار)، دفتربرنامه‌ریزی، جلسات پنج نفره، همگی، برای این منظور طراحی شده‌اند. یکی از مهم‌ترین عناصر در برنامه‌ی آموزشی، «کتاب» است. با طراحی کتاب‌های آموزشی کانون، به داوطلبان مسیر مطالعه را معرفی می‌کنیم تا با پیمودن آن، خوانندگان به تدریج از مرحله‌ای به مرحله‌ی دیگر گام بگذارند. در اینجا به معرفی مراحل پنج‌گانه مطالعه می‌پردازیم:

کتاب درسی، یادداشت‌های کلاسی، کتاب‌های سبز کانون

- مطالعه‌ی کامل کتاب‌های درسی برای آموزش اصلی ترین و ضروری‌ترین مفاهیم
 - حل تمرینات کتاب‌های درسی
 - مطالعه‌ی یادداشت‌های کلاسی درس و جزوای معلمان
 - در این قسمت ما **کتاب‌های سبز** را منتشر کردی‌ایم.
- محتوای کتاب‌های سبز، آموزش موضوع به موضوع کتاب درسی است، به گونه‌ای که به طور مفهومی بر مباحث مسلط می‌شود.

مرحله‌ی اول

ادراک

شروع با آموزش مفاهیم اصلی

کتاب‌های سؤال‌های پر تکرار، کتاب‌های کار

دومین مرحله‌ی مطالعه در کانون، مرحله‌ی ثبیت با تمرین، یعنی تمرین و حل مسائل تشریحی است. بهتر است ابتدا با کتاب درسی شروع کنید. پس از پاسخ‌گویی به تمرین‌های کتاب درسی به سراغ **کتاب کار** بروید و مناسب با پیشرفت تدریس در کلاس درس، تمرین‌های متعدد هر مبحث را کار کنید. بهترین منبع برای مرحله‌ی ثبیت، تمرین از **کتاب سؤال‌های پر تکرار** امتحانی است که از سوالات امتحانات نهایی و بهترین مدارس سراسر کشور جمع‌آوری و در کتاب سؤال‌های پر تکرار طبقه‌بندی و چاپ شده است. ضمناً تعداد دفعات تکرار هر سؤال نیز در مقابل هر سؤال ذکر شده است.

مرحله‌ی دوم

ثبتیت

با حل مستلزم تمرین

کتاب‌های آبی، کتاب‌های سه سطحی

در این مرحله داوطلبان به تمرین سؤال‌های کنکور در همان فصلی که مطالعه کردند، می‌پردازن. **کتاب‌های آبی**، شامل ۴ دسته سؤال است: ۱) کنکورهای سال‌های گذشته آزمون سراسری داخل و خارج کشور، ۲) منتخب سؤال‌های آزمون‌های کانون، ۳) تست‌های منتخب از تمرین‌ها، فعالیتها و مثال‌های کتاب درسی جهت پوشش کامل کتاب درسی ۴) منتخب سایر آزمون‌های آزمایشی کشور که به ترتیب فصول طبقه‌بندی شده‌اند. با تمرین این سؤال‌ها، داوطلب از میزان و سطح آموخته‌های خود آگاهی و بر موضوع درسی به تدریج تسلط می‌یابد. در **کتاب‌های سه سطحی** تست‌های آزمون‌های کانون پس از استخراج آماری نتایج هزاران داوطلب شرکت‌کننده، گزینش شده و در سه سطح، نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر چیده شده‌اند. تمرین این کتاب‌ها را پس از کتاب‌های آبی توصیه می‌کنیم. مخاطبان این کتاب‌ها، داوطلبانی هستند که از سطح آموزش متوسط به بالا (تقریباً ۵۰۰۰ به بالا) برخوردار می‌باشند.

مرحله‌ی سوم

تسلط

با

تست‌های طبقه‌بندی شده

آزمون‌های منظم

داوطلبان کانون از طریق شرکت در آزمون‌های برنامه‌ای، آموخته‌های خود را ارزیابی می‌کنند. کارنامه‌ی کشوری آزمون‌ها در همان روز ارائه می‌شود. ارزیابی مستمر و مداوم، دانش‌آموزان را همواره در مسیر صحیح نگه می‌دارد و روش‌های اشتباه و سرعت و شتاب نامناسب را تصحیح می‌کند.

مرحله‌ی چهارم

از رسانی

برای پذیری‌با آزمون‌های برنامه‌ی کانون

کتاب‌های زرد

در پایان دوره، داوطلبان می‌خواهند آموخته‌های خود را جمع‌بندی کنند. یکی از مشکلات امتحانات مختلف و به ویژه کنکور در این است که برخی دانش‌آموزان مباحثت جداگانه را خوب فرمی‌گیرند، ولی وقتی می‌خواهند در یک آزمون کامل و مجموعه‌ای شرکت کنند، با مشکل مواجه می‌شوند. پس از مطالعه‌ی تک تک کتاب‌ها، داوطلبان با کتاب‌های جمع‌بندی، **زرد عمومی و زرد اختصاصی** به تمرین سؤال‌های مجموعه‌ای پرداخته و از این طریق به جمع‌بندی مطالب آموخته شده‌ی خود می‌پردازن.

مرحله‌ی پنجم

جمع‌بندی

با

کتاب‌های زرد عمومی و

اختصاصی

و کتاب‌های

جمع‌بندی و نیروز

روشن مطالعه‌ی فیزیک

فیزیک علمی تجربی همراه با تحلیل ریاضی است که شامل تعریف‌ها، مفهوم‌ها، آزمایش‌ها و مسئله‌های است که در هم تنیده شده‌اند. در امتحان فیزیک، سؤال‌ها در ۳ قالب با بودجه‌بندی تقریباً ثابت زیر ارائه می‌شود:

(۱) مسئله (حدود ۱۰ تا ۱۱ نمره)

(۲) سؤال‌های حفظی، شامل تعریف‌ها، پرسش‌ها که مستقیماً از متن کتاب درسی انتخاب می‌شوند.

(۳) سؤال‌های مفهومی که شامل تحلیل کیفی یک موضوع و بررسی نمودارها و تصویرهای است که عمدتاً از مثال‌ها، تمرین‌ها و تصویرهای کتاب طرح می‌شود که بین ۹ تا ۱۰ نمره از امتحانات را سؤالات غیرمحاسباتی بنده‌ای ۲ و ۳ دربر می‌گیرد.

بنابراین علاوه بر مسئله‌های فیزیک، یادگیری و تسلط بر تعریف‌ها، مفهوم‌ها و آزمایش‌ها یک ضرورت است.

اصول کلی تولید کتاب پر تکرار فیزیک

این کتاب بر پایه‌ی ۴ محور زیر تهیه شده است:

(۱) پوشش کامل کتاب درسی (متن، مثال، تمرین و...)

(۲) تولید محتوا متناسب با رویکرد و اهداف کتاب درسی جدید

(۳) رعایت توازن و تناسب هر مبحث یعنی گنجاندن تعداد سؤال بهینه (نه زیاد و نه کم) برای تسلط کامل بر تمام مباحث

(۴) استفاده از خرد جمعی دیگران سراسر کشور به کمک برگه‌های امتحانی جمع‌آوری شده از مدارس سراسر کشور

درخت دانش

در ابتدای هر فصل، درخت دانش با هدف ارائه یک طرح درس، برنامه‌ی مطالعاتی و صفحه‌ی ارزیابی پیش‌رفت تحصیلی طراحی شده است. عنوانی و ترتیب شاخه‌های درخت انطباق حداکثری با کتاب درسی دارد.

طبقه‌بندی و چیدمان سؤال‌ها

سؤال‌ها، تحت عنوان‌های درخت دانش طبقه‌بندی شده‌اند که دارای ۳ ویژگی زیر است.

(۱) در هر زیرموضع ابتداء، سؤالات غیرمحاسباتی و پرسش‌ها با ترتیب منظمی از حیث شکل سؤال‌ها (جای خالی- انتخاب از پرانتز، پاسخ کوتاه و بلند) آمده است.

(۲) بلافاصله پس از سؤالات پرسشی، مسائل و سؤالات محاسباتی ارائه شده است.

(۳) چیدمان سؤال‌ها در هر زیرموضع از ساده به دشوار می‌باشد، به گونه‌ای که حل هر مسئله (که خود یک سؤال مستقل و مهم است)، به حل مسئله‌ی بعدی کمک می‌کند.

پوشش کتاب درس

پوشش کتاب درسی به دو روش زیر تأمین شده است.

(۱) در مباحث مشترک با فیزیک سال دوم قدیم، از سؤالات پر تکرار امتحانی سراسر کشور استفاده شده است.

(۲) در مباحث جدید و مباحث مهم دیگری که علی‌رغم اشتراک مباحث با فیزیک سال دوم، کمبود سؤال حسن می‌شده‌اند، متن، مثال، تمرین، فعالیت و پرسش‌های کتاب درسی، سؤال‌های جدید طراحی شده است تا پوشش کامل شود.

سؤالات مدارس تیزهوشان

در انتهای سوالات هر فصل، بخش ویژه‌ای شامل سؤالات منتخب مدارس تیزهوشان آمده است تا دانش‌آموزان علاقمند در صورت تمایل به آن‌ها بپردازند.

چهارم امتحان جامع در انتهای کتاب

در پایان کتاب ۲ امتحان ویژه‌ی نیمسال اول و ۲ امتحان ویژه‌ی نیمسال دوم در نظر گرفتیم تا در دوران امتحان، مطالب را جمع‌بندی کنید.

پاسخ تشریحی

در این کتاب تمام سؤالات دارای پاسخ تشریحی است و سعی شده است پاسخ‌ها به حد لازم و کافی کامل باشد تا اشکال احتمالی شما به طور کامل برطرف شود.

در پایان از خانم روحانیان به دلیل تلاش بی‌وقفه‌شان در حروف‌چینی، رسم شکل و صفحه‌آرایی زیبای کتاب و خانم علی‌دوست و آقای امیرحسین مشاری به خاطر همراهی در ویرایش و بازخوانی کتاب قدردانی می‌کنم.

فهرست

سوال‌های پرکار فیزیک ۱ (دهم تجربه)

توجه: ازین فهرست به عنوان راهنمای مطالعه استفاده کنید: از طریق تشخیص اولویت‌ها (براساس آمارهای زیر) و ارزش‌بندی (با رنگ آمیزی خانه‌های ارزیابی)

ازنای بیشتر	آتش	سوز	سریع خوب	سریع خوب	آتش خوب	تعداد سوال	تعداد زیرموضع
زود	زود	زود	زود	زود	زود		
						۲	۱
						۳	۱
						۲	۱
						۱۸	۴
						۱۰	۳
						۱۲	۱
						۱۸	۳

فیزیک و اندازه‌گیری: ۷ موضوع / ۱۴ زیرموضع / ۶۵ سوال

- ۹ فیزیک دانش بنیادی
- ۹ مدل‌سازی در فیزیک
- ۱۰ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی
- ۱۰ اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها
- ۱۴ اندازه‌گیری: خطأ و دقت
- ۱۶ تخمین مرتبه‌ی بزرگی در فیزیک
- ۱۷ چگالی
- ۲۰ سوالات تیزهوشان

مجموع ۷ موضوع	صفحه ۱۳	۱۴ زیرموضع	۶۵ سوال
پاسخ تشریحی	۸۷		

کار انژی و توان: ۷ موضوع / ۱۷ زیرموضع / ۱۲۵ سوال

			۹	۲
			۱۳	۴
			۲۱	۲
			۱۲	۳
			۲۳	۲
			۲۰	۲
			۲۷	۲

- ۱۱ انرژی جنبشی
- ۲۲ کار انجام شده توسط نیروی ثابت
- ۲۴ کار و انرژی جنبشی
- ۲۵ کار و انرژی پتانسیل
- ۲۷ پایستگی انرژی مکانیکی
- ۲۹ کار و انرژی درونی
- ۳۱ توان
- ۳۳ سوالات تیزهوشان

مجموع ۷ موضوع	صفحه ۱۵	۱۷ زیرموضع	۱۲۵ سوال
پاسخ تشریحی	۱۰۱		

امتحان‌های جامع نیمسال اول / آزمون / ۳۷ سوال

- ۳۷ امتحان ۱ نیمسال اول
- ۳۹ امتحان ۲ نیمسال اول
- ۱۷۱ پاسخ امتحان ۱ نیمسال اول
- ۱۷۴ پاسخ امتحان ۲ نیمسال اول

			۱۴	۶
			۵	۲
			۲۰	۴
			۸	۲
			۶۲	۶
			۱۳	۲
			۱۸	۴

- ۴۲ حالت‌های ماده
- ۴۳ ویژگی فیزیکی مواد در مقیاس نانو
- ۴۴ نیروهای بین مولکولی
- ۴۶ فشار در شاره‌ها
- ۴۷ محاسبه‌ی فشار در شاره‌ها
- ۵۴ شناوری و اصل ارشمیدس
- ۵۵ شاره در حرکت و اصل برنولی
- ۵۷ سوالات تیزهوشان

مجموع ۷ موضوع	صفحه ۱۹	۲۶ زیرموضع	۱۴۰ سوال
پاسخ تشریحی	۱۲۴		

دماوگرما: ۶ موضوع / ۲۷ زیرموضوع / ۱۵۰ سؤال

_____	_____	_____	۹	۲
_____	_____	_____	۲۹	۸
_____	_____	_____	۱۸	۶
_____	_____	_____	۴۸	۲
_____	_____	_____	۱۹	۳
_____	_____	_____	۲۷	۶

- ۱- دما و دماسنجی
- ۲- انبساط گرمایی
- ۳- گرما
- ۴- تغییر حالت‌های ماده
- ۵- روش‌های انتقال گرما
- ۶- قوانین گازها
- ۷- سوالات تیزهوشان

جمع ۶ موضوع ۲۷ زیرموضوع ۲۰ صفحه ۱۵۰ سؤال پاسخ تشریحی ۱۴۶

امتحان‌های جامع پایان سال / ۲ آزمون / ۲۷ سؤال

- ۱- امتحان ۳ پایان سال
- ۲- امتحان ۴ پایان سال
- ۳- پاسخ امتحان ۳ پایان سال
- ۴- پاسخ امتحان ۴ پایان سال

تعداد موضوع‌ها: ۲۷ موضوع

تعداد زیرموضوع‌ها: ۸۴ زیرموضوع

تعداد امتحان جامع: ۴ امتحان

تعداد سؤال‌ها: ۴۸۰ سؤال شناسنامه‌دار

۳۰۰ سؤال از امتحانات مدارس عالی سراسر کشور

۱۲۳ سؤال طراحی شده از کتاب درسی

۵۷ سؤال از مدارس تیزهوشان



فصل ۱

درخت‌النفس

بادرخت‌دانش، گام به گام پیشرفت خود را زیبای کنید.



گام اول: میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.
آبی: خیلی خوب، مسلط هستم
سیز: خوب، تسلط نسبی دارم
زرد: مسلط نیستم.

گام‌های بعدی: اگر در گام اول داشت خود را در حد رنگ زرد ارزیابی کردید اما در نوبت‌های بعدی پیشرفت کردید می‌توانید خانه‌های سیز یا آبی را رنگ کنید. هرگاه به رنگ‌ها نگاه کنید متوجه می‌شوید در کدام قسمت‌ها نیاز به تمرین بیشتری دارد.

فیزیک و اندازه‌گیری

در این قسمت ۶۵ سؤال از این مبحث آورده‌ایم.
۳۵ سؤال از امتحانات مدارس کشور
۲۶ سؤال طراحی شده از کتاب درسی
۴ سؤال از مدارس تیزهوشان



فیزیک دانش بنیادی

پرسش‌ها

مرجع

(آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با پاراگراف ۲

(آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵
مکمل و مشابه با مسائلی ۱

(ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲ و ۳
مرتبط با پاراگراف ۱

(ب) (و) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با پاراگراف ۲

(ث) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با گادر حاشیه صفحه

(ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با پاراگراف ۴

(ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با شکل ۱-۱

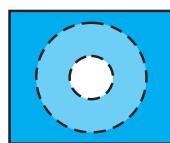
(ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مکمل و مشابه با شکل ۱-۱

(خ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲
مرتبط با پاراگراف آخر

کتاب درسی - صفحه‌ی ۲

مرتبط با پاراگراف آخر

۱. به سوال‌های زیر پاسخ دهید و جاهای خالی را پر کنید.
 - آ) آیا مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند؟ با ذکر مثال شرح دهید.
 - ب) دانشی بنیادی است؛ یعنی شالوده‌ی تمام مهندسی‌ها و فناوری‌هایی است که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در زندگی ما نقش دارند.
 - پ) دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از، و استفاده می‌کنند.
 - ت) فیزیک علمی است؛ یعنی لازم است قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی پیشنهاد شده توسط دانشمندان، توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.
 - ث) علی‌رغم اهمیت زیاد آزمایش و مشاهده در فیزیک، و فیزیکدانان نسبت به پدیده‌های پیرامونشان بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند.
 - ج) ویژگی و نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرآیند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.
 - چ) نخستین کسی بود که در مدل اتمی خود، برای اتم هسته در نظر گرفت.
 - ح) جدیدترین مدل اتمی که مدل نام دارد، در سال ۱۹۲۶ میلادی توسط ارائه شده است.
 - خ) در فیزیک برای توصیف پدیده‌های فیزیکی با دامنه‌ی محدود و عمومیت کم‌تر، اغلب از اصطلاح استفاده می‌شود.



۲. طرح‌واره‌ی روبه‌رو را با نوشتن کلمه‌های «اصل» و «قانون» در محل مناسب کامل کرده و تفاوت «اصل» و «قانون» را با ذکر مثال توضیح دهید.

مدل‌سازی در فیزیک

پرسش‌ها

(آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۵
مرتبط با پاراگراف ۱

(آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵
مکمل و مشابه با مسائلی ۲

(ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۵
مرتبط با پاراگراف ۴

(آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۵
مرتبط با پاراگراف ۲ و شکل ۳-۱ (الف)

کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵
مکمل و مشابه با مسائلی ۲

(ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۵
مرتبط با پاراگراف ۳ و شکل ۳-۱ (ب)

کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵
مکمل و مشابه با مسائلی ۲

کتاب درسی - صفحه‌ی ۱
مکمل و مشابه با پرسش ۱-۱

کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵
مکمل و مشابه با مسائلی ۲



۳. آ) مدل‌سازی در فیزیک به چه معناست؟

ب) هنگام مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی، چه اثرهایی را می‌توان نادیده گرفت؟ شرح دهید.

۴. در شکل مقابل، یک توپ بسکتبال که پس از پرتاب در هوا، در جهت

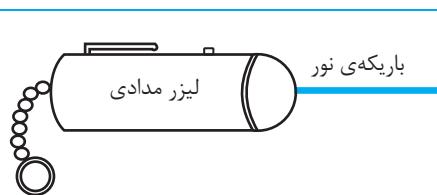
نشان داده شده در حال حرکت است، رسم شده است.

آ) عواملی که بررسی و تحلیل حرکت توپ را پیچیده می‌کنند، نام برد و بر روی

شکل نشان دهید.

ب) با ذکر فرضیات ساده‌کننده، یک مدل آرمانی و ساده برای بررسی و تحلیل

حرکت توپ پیشنهاد نمایید.



۵. یکی از کاربردهای علم فیزیک در فناوری، در زمینه‌ی

نورشناسی است. توضیح دهید که در این بخش از علم

فیزیک، باریکه‌ی نور تولید شده توسط یک لیزر مدادی

را چگونه مدل‌سازی می‌نماییم؟ مدل پیشنهادی خود را

روی شکل نیز رسم کنید.

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

پرسش‌ها

مرجع

- (آ) کتاب درسی - صفحه ۶
مرتبه با پاراگراف ۱
- (ب) کتاب درسی - صفحه ۶
مرتبه با پاراگراف ۱
- (پ) آبادان - شهید بهشتی - ۹۵
- (ن) گراماشاه - نمونه فاطمیه - ۹۴
- (ت) بابل - شهید بهشتی - ۹۴
- (۱۷) بار تکرار

- (آ) تهران - علم و ادب - ۹۵
- (ب) تهران - علاوه حلی - ۹۵ با تغییر
(۲۴) بار تکرار

۶. جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.
- (آ) در علم فیزیک، اساس تجربه و آزمایش، است.
- ب) در علم فیزیک، به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، گفته می‌شود.
- پ) کمیتی که برای مشخص شدن آن، کافی است یک عدد به همراه یکای مناسب آن گزارش شود، کمیت یا نامیده می‌شود.
- ت) مسافت، جرم و انرژی، هر سه از کمیت‌های هستند.
- ث) شتاب کمیتی است که طبق قانون دوم نیوتون، همواره هم جهت با بردار می‌باشد.

۷. آ) مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کرده و برای هر یک از آن‌ها چند مثال بیاورید.
* کمیت نرده‌ای (اسکالار)
- ب) در جدول زیر نوع هر کمیت (از نظر اسکالار یا برداری بودن) را مشخص کرده و یکای آن‌ها در دستگاه بین‌المللی (SI) را بنویسید.

نام کمیت	نوع کمیت (اسکالار یا برداری بودن)	یکای کمیت در دستگاه بین‌المللی (SI)
طول	اسکالار	
شتاب	برداری	
وزن	اسکالار	
دما	برداری	
کار	اسکالار	

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاهای

پرسش‌ها

- (آ) کتاب درسی - صفحه ۷
مرتبه با پاراگراف ۲ و جدول ۱-۱
- (ب) تهران - ماندگار البرز - ۹۴
- (پ) تهران - امام حسین (ع) - ۹۵
- (ت) کتاب درسی - صفحه ۷
مرتبه با جدول ۱-۱
- (ن) مرنده - ابوریحان - ۹۱
- (ج) تبریز - فردوسی - ۹۵
- (ج) تهران - شهید ستغلی - ۹۱
- (ح) کتاب درسی - صفحه ۱۰
مرتبه با پاراگراف ۲
- (خ) کتاب درسی - صفحه ۱۱
مکمل و مشابه با تغیریں ۱-۱
- (د) کتاب درسی - صفحه ۲۵
مکمل و مشابه با مسئله‌ی ۶
- (ذ) تهران - سرای دانش - ۹۲
- (۴۷) بار تکرار

۸. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید.
- (آ) مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، پنج کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی برگزیده است که اساس دستگاه بین‌المللی یکاهای را تشکیل می‌دهند.
- (ب) دما، جریان الکتریکی و زمان از کمیت‌های اصلی در دستگاه بین‌المللی (SI) هستند.
- (پ) در فیزیک، یکاهای اصلی بر حسب یکاهای فرعی قابل تعریف هستند.
- (ت) یکای اصلی کمیت‌های شدت روشناکی، مقدار ماده و دما در SI به ترتیب عبارتند از: کندلا (شمع)، مول و درجه‌ی سلسیوس.
- (ث) یکای اصلی جرم در SI گرم می‌باشد.
- (ج) در دستگاه بین‌المللی (SI)، شدت جریان کمیتی اصلی و برداری است.
- (چ) آن دسته از کمیت‌هایی که یکای آن‌ها به طور مستقل تعریف شده‌اند، کمیت‌های اصلی هستند که همه‌ی آن‌ها اسکالار می‌باشند.
- (ح) مدت زمان بین شروع و پایان یک رویداد، بازه‌ی زمانی نامیده می‌شود.
- (خ) در فیزیک، تغییر هر کمیت نسبت به مقدار اولیه‌ی آن را معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامند.
- (د) در برخی کارهای غیر دقیق که دقت بالایی نیاز نداریم، می‌توان از پدیده‌های تکراری طبیعت مثل ضربان نبع به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان استفاده کرد.
- (ذ) در نمادگذاری علمی، هر مقدار را به صورت حاصل ضرب عددی بزرگ‌تر یا مساوی با ۱ و کوچک‌تر از ۱ و ضریبی با توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسند.



مراجع

- (ت) تهران - سما - ۹۲

(ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۸
مرتبط با پاراگراف ا و شکل ۶-۱

(ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۹
مرتبط با پاراگراف ا و شکل ۷-۱

(ت) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۰
مرتبط با پاراگراف ا و شکل ۱

(ث) تهران - سما - ۹۲

(ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲
مرتبط با پاراگراف‌های ۲، ۱ و ۳

(ج) بار تکرار (۲۷)

- (آ) بیزد - شهید صدوqi -
 (ب) تهران - علم و ادب - ۹۵ با تغییر
 (ج) ۳۶ بار تکرار)

- (۳۵) بار تکرار (ب) بجنورد - فرزانگان - ۹۴
 (آ) سندج - نمونه دولتی شیخ شلتوت - ۹۵

- تهران - سرای دانش - ۹۲ با تغییر
(۵ بار تکرار)

ردیف	نام کمیت	یکای SI	نماد یکا	یکا بر حسب یکای کمیت‌های اصلی
۱	نیرو		N	
۲	کار			ژول
۳	فشار		Pa	

- ## آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱

- ۷) کتاب درسی - صفحه‌ی ۷
 - ۸) مکمل و مرتبه با جدول ۱-۲
 - ۹) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱
 - ۱۰) مکمل و مرتبه با پاراگراف ۳

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \dots$$

* رابطه‌ی توان متوسط (\bar{P}) جسمی که در مدت زمان Δt ، کار W را انجام می‌دهد:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} \rightarrow \text{ Joule}$$

* رابطه، فشار وارد شده (P) از طرف حسمی، به حجم m و سطح مقطع A به سطح افقی، زیر آن:

$$\leftarrow P = \frac{mg}{A} \rightarrow \left(\frac{m}{s^2} \right)$$



مرجع

- (آ) اصفهان - فاطمه (س)- ۹۴ با تغییر
 (ب) تهران - ماندگار البرز - ۹۴
 (ب) تبریز - امیرالمؤمنین - ۹۴ با تغییر
 (ت) ملارد - علامه حلى - ۹۴ با تغییر
 (ن) تهران - رضوان - ۹۵ با تغییر
 (ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱
 مرتبه با پاراگراف ۲
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۷
 مرتبه با جدول ۱-۶
 (ج و ح) ملارد - علامه حلى - ۹۴ با تغییر
 (خ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱
 مکمل و مشابه با تمورین ۲-۱
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲
 مرتبه با جدول ۱-۶
 (د) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱
 مکمل و مشابه با تمورین ۲-۱
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۷
 مرتبه با جدول ۱-۶
 (۳۱) (بار تکرار)

۱۴. تبدیل های زیر را به روش تبدیل زنجیره‌ای انجام دهید.

$$700 \cdot mg = \boxed{} ng \quad (ب)$$

$$10 \cdot dm = \boxed{} Tm \quad (۵)$$

$$8 \mu m^3 = \boxed{} cm^3 \quad (ت)$$

$$7 / 1 min = \boxed{} \mu s \quad (پ)$$

$$10 \lambda \frac{km}{h} = \boxed{} \frac{m}{s} \quad (ج)$$

$$. / . . 25 pm^3 = \boxed{} Mm^3 \quad (ث)$$

$$. / . . 8 \frac{mg}{cm^3} = \boxed{} \frac{kg}{m^3} \quad (ح)$$

$$1200 \cdot \frac{kg}{L} = \boxed{} \frac{g}{cm^3} \quad (ج)$$

$$24 \frac{W}{m \cdot ^\circ C} = \boxed{} \frac{GW}{dm \cdot ^\circ C} \quad (د)$$

$$210 \cdot \frac{cm^3}{s} = \boxed{} \frac{L}{min} \quad (خ)$$

- (آ) تهران - غیرانتفاعی معلم - ۹۱
 (ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲
 مرتبه با جدول ۱-۷
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۳
 مکمل و مشابه با پوشن ۳-۱
 (ب) تهران - غیرانتفاعی معلم - ۹۱
 (ت)، (ث) و (ج) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲
 مرتبه با جدول ۱-۷
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۳
 مکمل و مشابه با پوشن ۱-۳
 (۲۲) (بار تکرار)

۱۵. اعداد زیر را با نماد علمی نشان دهید.

$$135 \times 10^2 \quad (ت)$$

$$. / . . 1 \quad (ب)$$

$$. / 65 \times 10^{-3} \quad (پ)$$

$$428 \dots \dots \dots \quad (ت)$$

$$. / 801 \quad (ث)$$

$$9 \quad (ج)$$

۱۶. تبدیل واحدهای زیر را به روش زنجیره‌ای انجام داده و عدد حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

- (آ) تهران - ماندگار البرز - ۹۴ با تغییر
 (ب) تبریز - امیرالمؤمنین - ۹۴ با تغییر
 (ب) تبریز - نهاد السلام - ۹۴ با تغییر
 (ت) تهران - رضوان - ۹۵ با تغییر
 (ث) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۱
 مرتبه با پاراگراف ۲
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲
 مرتبه با جدول ۱-۶
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۳
 مکمل و مرتبه با پاراگراف ۲
 کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۳
 مکمل و مرتبه با مثال ۱-۱ و تصریف ۳-۱
 (ج) ملارد - علامه حلى - ۹۴ با تغییر
 (۲۴) (بار تکرار)

$$. / . . 15 ms = \boxed{} ns \quad (ب)$$

$$50 \mu m = \boxed{} km \quad (ت)$$

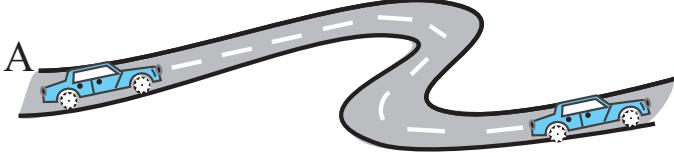
$$62 \mu m^3 = \boxed{} Mm^3 \quad (ت)$$

$$. / . . . 435 hm^3 = \boxed{} dm^3 \quad (پ)$$

$$500 \cdot \frac{mg}{L} = \boxed{} \frac{\mu g}{mL} \quad (ج)$$

$$12 \frac{km}{min} = \boxed{} \frac{cm}{s} \quad (ث)$$

مرجع

آ) بستان آباد - شید رجایی - ۹۲ ب) تهران - هدواند - ۹۲ (۵) بار تکرار	<p>۱۷. آ) جرم یک سوزن ته گرد حدود ۵۰۰ میلی گرم است. جرم چند عدد از این سوزن‌ها نیم کیلوگرم می‌شود؟ ب) ابعاد باکتری‌ها $1\text{ }\mu\text{m}$ (یک میکرومتر) و قطر نوک انگشت انسان یک سانتی‌متر است. نسبت ابعاد باکتری به قطر نوک انگشت را حساب کنید.</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۹ مکمل و مرتبه با فعالیت ۳-۱ کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵ مکمل و مشابه با مسئله‌ی ۲۵	<p>۱۸. قیراط و مثقال از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم هستند. الماس دریایی نور به جرم ۱۸۲ قیراط، یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های شناخته شده در ایران است که در خزانه‌ی جواهرات ملی نگهداری می‌شود. جرم این الماس بر حسب گرم و مثقال چقدر است؟ (هر قیراط معادل 200 میلی گرم و هر مثقال معادل $4/86$ گرم است).</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۶ مکمل و مشابه با مسئله‌ی ۱۳	<p>۱۹. تندی شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام «گره دریایی» بیان می‌شود. هر گره دریایی برابر با $5144/0$ متر بر ثانیه است. اگر قایق گشت گارد ساحلی با تندی ثابت 25 گره دریایی حوالی بندر ماهشهر در حال گشتزنی باشد، تندی آن را بر حسب متر بر ثانیه و کیلومتر بر ساعت به دست آورید.</p>
پایپر - شاهد پسران - ۹۲ (۴) بار تکرار	<p>۲۰. ذرع و فرسنگ از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای طول است. هر ذرع 104 cm و هر فرسنگ 6000 ذرع است. فاصله‌ی بین دو شهر که برابر با 31200 km است را به صورت نمادگذاری علمی، بر حسب فرسنگ بنویسید.</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵ مکمل و مرتبه با مسئله‌ی ۷	<p>۲۱. یک خودرو مسافت 120 کیلومتری بین دو شهر A و B را با تندی متوسط $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ طی می‌کند. مدت زمان صرف شده برای پیمودن این مسافت، چند میکروقرن است؟ (برای سادگی، هر سال را برابر با 365 روز در نظر گرفته و از سال‌های کمیسه صرف نظر کنید).</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵ مکمل و مرتبه با مسئله‌ی ۸	 <p>۲۲. فوت (ft) و اینچ (in) یکاهای طول در دستگاه بریتانیایی یکاها هستند که به صورت زیر به یکدیگر مرتبط‌اند:</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۵ مکمل و مرتبه با مسئله‌ی ۸ و ۱۱	$1\text{ ft} = 12\text{ in}$ <p>با توجه به این که هر اینچ برابر با $54/2$ سانتی‌متر و هر هکتار برابر با 10 هزار مترمربع است، مساحت زمین کشاورزی مستطیلی شکل روبه‌رو را بر حسب مترمربع و هکتار به دست آورید.</p>
تهران - روشنگران - ۹۲ (۵) بار تکرار	<p>۲۳. حجم استوانه‌ای به قطر 400 mm و ارتفاع $6/2\text{ dm}$ را بر حسب cm^3 بدست آورده و حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید. ($\pi = 3$)</p>
یزد - نمونه ملک ثابت - ۹۴ (۴) بار تکرار	<p>۲۴. موى شخصى در مدت 10 شبانه‌روز کامل به اندازه‌ی $864/8$ سانتی‌متر رشد داشته است. آهنگ رشد موى اين شخص بر حسب میکرومتر بر ثانیه و به صورت نمادگذاری علمی چقدر است؟</p>
کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۲ مرتبه با جداول ۶-۱ کتاب درسی - صفحه‌ی ۹ مکمل و مشابه با تعریف ۱-۱	<p>۲۵. مسافتی را که نور در مدت زمان یک سال (365) روز در خلا می‌پیماید، یک سال نوری می‌نامند و آن را با نماد ly نمایش می‌دهند. کوازارها دورترین اجرام شناخته شده از منظومه‌ی شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده‌ی کیهان قرار دارند. فاصله‌ی کوازارها از منظومه‌ی شمسی $10^{11}\times 100/1$ متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب یوتامتر، یکای نجومی (AU) و سال نوری و به صورت نمادگذاری علمی بنویسید. (یکای نجومی برابر با میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید یعنی $1\times 10^{11}\text{ m}$ بوده و تندی نور در خلا را $3/00\times 10^8$ متر بر ثانیه در نظر بگیرید).</p>

اندازه‌گیری: خطای و دقت

پرسش‌ها

مرجع

(آ) کتاب درسی - صفحه ۱۴

مرتبط با پاراگراف ۲ و کادر حاسنه صفحه

(ب) کتاب درسی - صفحه ۱۵

مرتبط با پاراگراف ۱ و شکل ۹-۱

(پ) و (ت) کتاب درسی - صفحه ۱۵

مرتبط با پاراگراف ۳

(ن) کتاب درسی - صفحه ۱۶

مرتبط با پاراگراف ۲

(ج) کتاب درسی - صفحه ۱۷

مکمل و مرتبط با فعالیت ۱-۱۵

(چ) کتاب درسی - صفحه ۱۸

مرتبط با پاراگراف ۱

(ح) کتاب درسی - صفحه ۱۸

مرتبط با پاراگراف ۲

(خ) کتاب درسی - صفحه ۱۸

مرتبط با پاراگراف ۴

آبادان - شاهد خاتم الانبیاء - ۹۵

(۶) بار تکرار

(آ) یوز - صدویقی - ۹۴

(ب) یوز - صدویقی - ۹۴

(۳) بار تکرار

(آ) تهران - شهد صدویقی - ۹۲

(ب) تهران - شهد صدویقی - ۹۲

(۳) بار تکرار

(آ) اواک - زینب کبری - ۹۱

(ب) شیوار - فرزانگان - ۹۱

(پ) شاهروند - شاهد - ۹۲

(۱۵) بار تکرار

.۲۶. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

آ) خطای اندازه‌گیری وسیله‌های درجه‌بندی شده، برابر با کمینه‌ی تقسیم‌بندی مقیاس آن وسیله است.

ب) هنگام خواندن نتیجه‌ی اندازه‌گیری طول با خط‌کش شیشه‌ای، برای کاهش خطای مشاهده (ناشی از اختلاف منظر) باید به صورت مایل به محل قرائت عدد نگاه کنیم.

پ) رقم‌هایی را که بعد از اندازه‌گیری یک کمیت فیزیکی ثبت می‌کنیم، رقم‌های بامعنا می‌گویند.

ت) در گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری، رقم غیرقطعی جزو رقم‌های بامعا محسوب نمی‌شود.

ث) در ابزارهای اندازه‌گیری با نمایشگر رقمی (دیجیتال)، برخلاف ابزارهای اندازه‌گیری درجه‌بندی شده، آخرین رقم سمت راست نتیجه‌ی اندازه‌گیری غیرقطعی و مشکوک نیست.

ج) برای اندازه‌گیری عمق یک مایع می‌توان از کولیس استفاده کرد.

چ) در جمع یا تفریق چند عدد، تعداد رقم‌های بامعا در نتیجه‌ی محاسبه نمی‌تواند بیش تر از تعداد رقم‌های

بامعنای عددی باشد که کمترین رقم بامعا را دارد.

ح) اگر نتیجه‌ی یک اندازه‌گیری جرم به صورت 0.00215 kg ثبت شود، تعداد رقم‌های بامعنای این اندازه‌گیری برابر است با ۳.

خ) در اندازه‌گیری‌هایی که برای تعریف استانداردها صورت گرفته‌اند، دقت اندازه‌گیری مهم است نه صحت آن.

.۲۷. در هر یک از موارد زیر، بهتر است با چه ابزاری اندازه‌گیری کنیم؟

(آ) بلندی موی سر

(ب) ضخامت کتاب

(ت) قطر موی سر

(پ) ضخامت یک برگ کاغذ

.۲۸. آ) دقت اندازه‌گیری به چه عواملی بستگی دارد؟ (۳ مورد)

ب) آیا با یک دستگاه اندازه‌گیری دقیق می‌توان اندازه‌ی واقعی یک کمیت را اندازه‌گیری کرد؟

.۲۹. آ) در علم فیزیک، برای کاهش خطای در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی، معمولاً چه کاری انجام می‌دهند؟ شرح دهید.

ب) در یک اندازه‌گیری طول، اعداد زیر به دست آمده است. طول موردنظر چه عددی می‌باشد؟

(۷۶، ۷۵، ۷۵/۵، ۷۹)

.۳۰. آ) چگونه می‌توان جرم یک پونز را به کمک ترازوی معمولی، اندازه‌گیری کرد؟

ب) با یک آزمایش ساده توضیح دهید، چگونه می‌توانید به وسیله‌ی یک خط‌کش معمولی، ضخامت یک ورق کاغذ کتاب فیزیک‌تان را اندازه‌گیرید.

پ) آزمایشی طراحی کنید که با کمک یک ترازو، یک قطره‌چکان و یک استوانه‌ی مدرج، بتوانید جرم و حجم یک قطره‌ی آب را اندازه‌گیری کنید.

مسائل

مرجع

کتاب درسی - صفحه ۱۵
مکمل و مرتبط با شکل ۱-۸ (الف و ب)

کتاب درسی - صفحه ۱۵
مکمل و مرتبط با شکل ۱-۱۱

کتاب درسی - صفحه ۱۶
مکمل و مرتبط با مثال ۲-۱

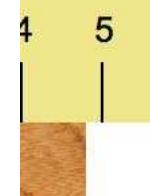
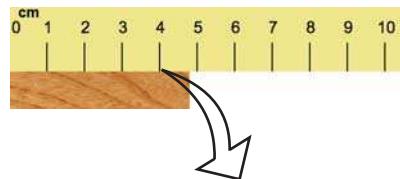
کتاب درسی - صفحه ۱۷
مکمل و مرتبط با تمرین ۴-۱

کتاب درسی - صفحه ۱۷
مکمل و مرتبط با مسئله‌های ۱۴ و ۱۵

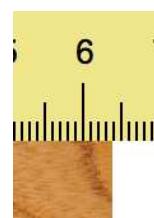
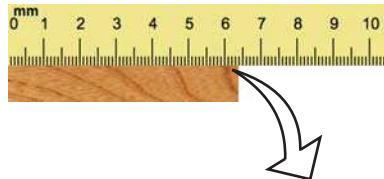
۳۱. با توجه به شکل‌های (آ)، (ب) و (پ) که به ترتیب یک خطکش میلی‌متری، یک خطکش سانتی‌متری و یک صفحه‌ی تندی‌سنج خودرو را نشان می‌دهند، جدول زیر را پر کنید.



شکل (ب)



شکل (ب)



شکل (آ)

نام شکل	خطای وسیله‌ی اندازه‌گیری	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام با معنا	عدد غیرقطعی
شکل (آ)				
شکل (ب)				
شکل (پ)				

کتاب درسی - صفحه ۱۶
مکمل و مرتبط با شکل ۱-۸ (الف و ب)

کتاب درسی - صفحه ۱۷
مکمل و مرتبط با تمرین ۴-۱

کتاب درسی - صفحه ۱۷
مکمل و مرتبط با مسئله ۱۶

۳۲. با توجه به شکل‌های (آ)، (ب) و (پ)، جدول زیر را کامل کنید.



شکل (پ)



شکل (ب)



شکل (آ)

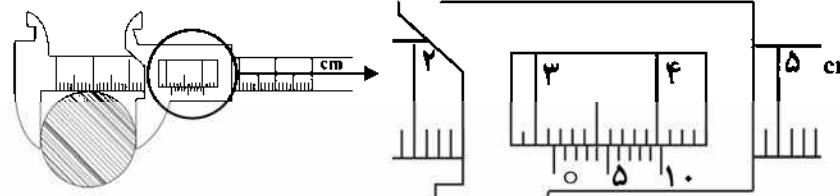
نام شکل	نام وسیله	خطای وسیله	گزارش نتیجه‌ی اندازه‌گیری	تعداد ارقام با معنا	عدد غیرقطعی
شکل (آ)					
شکل (ب)					
شکل (پ)	دماسنجد رقمه‌ی				



سوال‌های پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

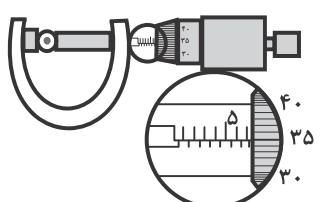
مرجع

- (آ) قوهان - سرای دانش - ۹۲
 (ب) تهوان - سرای دانش - ۹۲
 (ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۷
 مکمل و مشابه با فعالیت ۱ - ۵
 (۴) بار تکرار



۳۳. آ) وسیله‌ای که در شکل زیر نشان داده شده است، چه نام دارد؟

- (آ) بابلسر - شاهد پسران - ۹۲
 (ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۷
 مکمل و مشابه با فعالیت ۱ - ۵
 (۴) بار تکرار



۳۴. در شکل مقابل، ریزسنجی با کمینه‌ی تقسیم‌بندی 1 mm نشان داده شده است.

- آ) نتیجه‌ی اندازه‌گیری با این ریزسنج را بر حسب میلی‌متر گزارش کنید.
 ب) تعداد رقم‌های بامعنا و عدد غیرقطعی نتیجه‌ی این اندازه‌گیری را تعیین کنید.

تخمین مرتبه‌ی بزرگی در فیزیک

- (آ) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۹
 مرتبط با بارگراف ۲
 (ب) کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۹
 مرتبط با بارگراف‌های ۳ و ۴

۳۵. آ) در علم فیزیک، استفاده از تخمین (برآورد) معمولاً در چه مواردی کاربرد دارد؟
 ب) اعداد زیر را با توجه به قاعده‌ی تخمین مرتبه‌ی بزرگی، گرد کنید.

$$1) 6 \times 10^{-19} \quad 2) 495 \times 10^{16} \quad 3) 50000 \quad 4) 1/6 \times 10^{19}$$

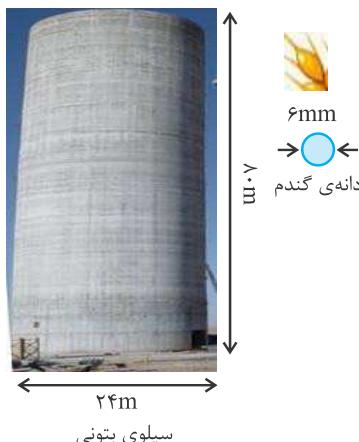
- کتاب درسی - صفحه‌ی ۲۶
 مکمل و مشابه با مسئله‌ی ۱۲

۳۶. شهر باستانی «اریحا» یکی از شهرهای کهن خاورمیانه است که در دره‌ی رود اردن قرار دارد. این شهر که به گفته‌ی باستان‌شناسان نخستین شهر دیوارکشی شده در جهان می‌باشد، حدود ۱۱۰۰ سال قبل بنا شده است.
 تخمین بزنید که چه مرتبه‌ای از 10 برحسب ثانیه از زمان بنای این شهر باستانی می‌گذرد؟

- مشابه مرحلي اول بیست و هشتین
 المپیاد فیزیک - ۹۳

۳۷. بررسی‌های شرکت مدیریت منابع آب ایران نشان داده که هر ایرانی به‌طور میانگین روزانه حدود 120 لیتر آب برای استحمام مصرف می‌کند. تخمین بزنید که مصرف سالیانه‌ی آب برای استحمام در کشور ما چند متر مکعب، چند لیتر و چند هکتومترمکعب است؟ (فرض کنید جمعیت ایران حدود 80 میلیون نفر است).

- کتاب درسی - صفحه‌ی های ۱۹ و ۲۰
 مکمل و مرتبط با مثال ۱ - ۳
 مشابه مرحلي اول بیست و پنجمین
 دوره‌ی المپیاد فیزیک - ۹۰



۳۸. در پایان فصل برداشت محصولات کشاورزی، سیلوی بتنی استوانه‌ای شکل یک شهر که در شکل مقابل نشان داده شده است، از دانه‌های گندم پر می‌شود تا در فصل‌های پاییز و زمستان غذای مردم شهر را تأمین نماید. اگر فرض کنیم که همه‌ی دانه‌های گندم کروی شکل بوده و قطری برابر با 6 میلی‌متر دارند، تعداد دانه‌های گندم موجود در این سیلو را برآورد کنید.

مرجع

آ) کتاب درسی - صفحه ۲۷ مکمل و مشابه با مسئله ۱۷ آ) کتاب درسی - صفحه ۲۰ مکمل و مرتبط با مثال ۴-۱ و مشابه مرحله اول هیجدهمین دوره‌ی المپیاد فیزیک - ۸۳	<p>۳۹. می‌دانیم که یک انسان سالم در هر دقیقه حدود ۱۲ بار تنفس می‌کند و در هر بار تنفس حدود 5×10^{-5} لیتر هوا را وارد بدن خود می‌نماید. در این صورت، مرتبه‌ی بزرگی هر یک از موارد زیر را تخمین بزنید. (فرض کنید طول عمر میانگین یک انسان سالم حدود ۷۵ سال است).</p> <p>آ) تعداد نفس‌هایی که یک انسان سالم در طول عمرش می‌کشد.</p> <p>ب) حجم هوایی (برحسب سانتی‌متر مکعب) که یک انسان سالم در طول عمرش تنفس می‌کند.</p>
کتاب درسی - صفحه ۲۱ مکمل و مشابه با مثال ۵-۱ مشابه مرحله اول دوازدهمین دوره‌ی المپیاد فیزیک - ۷۷	<p>۴۰. می‌دانیم که گاز آرگون $1/28$ درصد از جرم کل گازهای تشکیل‌دهنده‌ی جو زمین را به خود اختصاص داده است. مرتبه‌ی بزرگی جرم این گاز در جو زمین را برحسب τ تخمین بزنید. (فرض کنید که فشار جو در تمام نقاط سطح زمین 10^5 پاسکال بوده، شعاع کره‌ی زمین 6×10^6 متر است و $g = \frac{N}{kg}$)</p>
کتاب درسی - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ مکمل و مرتبط با مثال ۳-۱	<p>۴۱. قطر بزرگ‌ترین گولوه‌ی کاموایی جهان حدوداً برابر با ۴ متر است. اگر فرض کنیم سطح مقطع رشتہ‌ی کاموای به صورت مربعی به ضلع ۴ میلی‌متر است، مرتبه‌ی بزرگی طول کاموای موجود در این گولوه‌ی کاموایی را برحسب متر تخمین بزنید.</p>
آ) کتاب درسی - صفحه ۲۷ مکمل و مرتبط با مسئله‌های ۱۷ و ۱۸	<p>۴۲. در شکل زیر، یک اسکناس ده هزار تومانی که ضخامت آن 12×10^{-3} میلی‌متر می‌باشد، نشان داده شده است. با توجه به اندازه‌های داده شده روی شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p>
آ) اگر ۸ دقیقه و 30 ثانیه طول بکشد تا نور خورشید به زمین بررسد، فاصله‌ی زمین تا خورشید را برآورد کنید. (تندی متوسط انتشار نور $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است).	
ب) کتاب درسی - صفحه ۲۷ مکمل و مشابه با مسئله‌های ۱۷ و ۱۸	<p>ب) مرتبه‌ی بزرگی تعداد اسکناس‌هایی را تخمین بزنید که باید روی یکدیگر بگذارید تا به خورشید برسید.</p>
	<p>پ) فرض کنید که یک اتاق به ابعاد $3m \times 3m \times 4m$ را بهطور کامل از اسکناس ده هزار تومانی پُر کنیم. در این صورت، مرتبه‌ی بزرگی این پول‌ها را بر حسب تومان تخمین بزنید.</p>

چگالی

پرسش‌ها

آ) تهران - فرشتگان ۹۵ کتاب درسی - صفحه ۲۲ ب) مریوان - نمونه دولتی شایستگان ۹۲ پ) کتاب درسی - صفحه ۲۲ مکمل و مشابه با پرسش ۴-۱ ن) بزد - فرزانگان ۹۴ (۱۳) بار تکرار	<p>۴۳. به سؤالات زیر پاسخ دهید و جای خالی را پر کنید.</p> <p>آ) چگالی را تعریف کرده و یکاهای متداول آن را بنویسید.</p> <p>ب) با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، حساب کنید که یک $(\frac{kg}{cm^3})$ چند $(\frac{g}{m^3})$ و چند $(\frac{L}{m^3})$ است؟</p> <p>پ) چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست؟ (چگالی آب و بنزین به ترتیب $10^3 \frac{kg}{m^3}$ و $8 \times 10^2 \frac{kg}{m^3}$ است).</p> <p>ت) در دمای ثابت، با دو برابر کردن جرم یک ماده‌ی معین، چگالی آن</p>
---	---

سؤالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

مرجع

(آ) کتاب درسی - صفحه ۲۳

مکمل و مشابه با فعالیت ۷-۱

(ب) کتاب درسی - صفحه ۲۳

مکمل و مشابه با فعالیت ۷-۱

.۴۴. علت هر یک از مشاهدات زیر را شرح دهید.

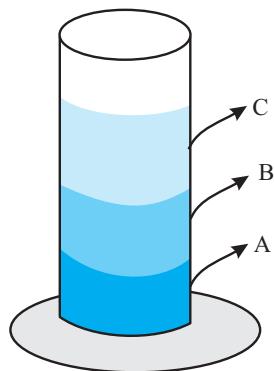
(آ) با خارج شدن گاز درون نوشابه‌ی گازدار، چگالی نوشابه افزایش می‌یابد.

(ب) پرتقال با پوست بر روی آب شناور می‌ماند، اما پرتقال پوست کنده به درون آب فرو می‌رود.

مسائل

کتاب درسی - صفحه ۲۴

مکمل و مشابه با پرسش ۵-۱



.۴۵. مطابق شکل مقابل، سه مایع مخلوط نشدنی A، B و C که چگالی‌های متفاوتی

دارند، درون استوانه‌ای شیشه‌ای ریخته شده‌اند. این سه مایع عبارتند از: جیوه

$$(با چگالی \frac{kg}{m^3} ۹/۲ \times ۱۰^۳)، روغن زیتون (با چگالی \frac{kg}{m^3} ۶ \times ۱۰^۳ / ۱۳)، آب (با چگالی \frac{kg}{m^3} ۱ \times ۱۰^۳)$$

و آب (با چگالی \frac{kg}{m^3} ۱ \times ۱۰^۳). جنس هر یک از مایع‌های A، B و C درون

استوانه را تعیین نمایید.

.۴۶. جسمی به شکل مکعب مستطیل به جرم ۲۰ کیلوگرم و ابعاد ۳۰cm، ۲۰cm و ۱۰cm داریم. چگالی جسم

(۵ بار تکرار)

را محاسبه کنید.

.۴۷. قطعه‌ای مکعب مستطیل شکل به ابعاد ۳۸۶۰g، ۵۰cm × ۲cm × ۲۰cm به شما داده شده و ادعا

می‌شود که از طلای خالص ساخته شده است. چگونه می‌توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

$$(\rho = \frac{kg}{m^3} ۱۹ / ۳ \times ۱۰^۳)$$

.۴۸. یک ستون بتونی استوانه‌ای شکل به شعاع قاعده‌ی یک متر و ارتفاع ۱۰ متر ساخته شده است. اگر چگالی

(آ) یود - نمونه دولنی ملک ثابت - ۹۴

$$(\rho = \frac{g}{cm^3} ۵) باشد، جرم این ستون بتونی چند کیلوگرم است؟ (\pi = ۳)$$

(ب) رودسر - شهدای آزادی - ۹۲

(۱۱ بار تکرار)

ب) چگالی هوا تقریباً برابر با $\frac{kg}{m^3} ۱ / ۳$ است. جرم و وزن هوای موجود در یک اتاق به ابعاد

$$(g = \frac{m}{s^2} ۱ \times ۱۰) چقدر است؟ (g = \frac{m}{s^2} ۶ \times ۵ \times ۳)$$

.۴۹. در آزمایشی برای تعیین چگالی روغن، آنرا در یک استوانه‌ی مدرج ریخته‌ایم و تا عدد $۴۵cm^3$ روغن بالا آمد،

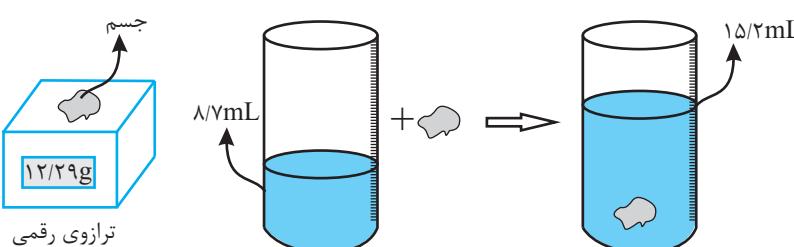
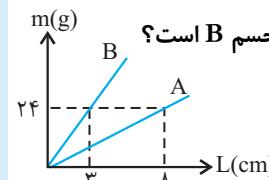
جرم استوانه‌ی خالی $۱۶۲g$ و جرم استوانه با روغن $۱۹۸g$ اندازه‌گیری شده، چگالی روغن را حساب کنید.

کتاب درسی - صفحه ۲۳

مکمل و مشابه با فعالیت ۸-۱-(ب)

(۳ بار تکرار)

مرجع

(۷) سنتنچ - نمونه دولتی شیخ شلتون - ۹۵ کتاب درسی - صفحه ۲۳ مکمل و مشابه با فعالیت ۸-۸-(الف) (ب) کتاب درسی - صفحه ۲۸ مکمل و مشابه با مسئله ۲۰ (۱۱) بار تکرار	<p>۵۰. آزمایشی طراحی کنید که در آن بتوان چگالی یک جسم با شکل هندسی نامشخص را اندازه‌گیری کرد؟</p> <p>ب) با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم جامد را بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ حساب کنید.</p> 
آزادان - شاهد پنج مهر - ۹۴ (۵) بار تکرار	<p>۵۱. شعاع یک کرهٔ توپر آلومینیومی، ۲ برابر شعاع یک گولولهٔ توپر مسی است. اگر نسبت چگالی آلومینیوم به چگالی مس برابر با $\frac{۳}{۰}$ باشد، جرم کرهٔ آلومینیومی چند برابر جرم کرهٔ مسی است؟</p>
مند - هاجر - ۹۲ (۷) بار تکرار	<p>۵۲. دو مکتول فلزی A و B مفروض‌اند. اگر سطح مقطع جسم A دو برابر سطح مقطع جسم B و نمودار جرم بر حسب طول دو جسم مطابق شکل مقابل باشد، چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟</p> 
پیرختن - شهید بهشتی - ۹۴ (۱۸) بار تکرار	<p>۵۳. یک مکعب فلزی دارای یک حفره می‌باشد. این مکعب را داخل ظرفی پر از آب می‌اندازیم. مکعب کاملاً داخل آب فرو رفته و ۱۰۰ cm^3 آب بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $\frac{۸}{\text{cm}^3}$ و جرم مکعب ۷۰۰ g باشد، حجم حفره‌ای که در داخل مکعب وجود دارد، چند cm^3 است؟</p>
پیغمبان - رسول اکرم (ص) - ۹۴ (۳) بار تکرار	<p>۵۴. درون مکعبی به ابعاد $۵\text{ cm} \times ۵\text{ cm} \times ۵\text{ cm}$ که از فلزی با چگالی $\frac{۸}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است، یک حفره وجود دارد. اگر حفره را با مایعی به چگالی $\frac{۸}{\text{cm}^3}$ پر کنیم، جرم کل مکعب ۹۰۵ g می‌شود. حجم حفره چقدر است؟</p>
تبریز - فردوسی - ۹۵ (۵) بار تکرار	<p>۵۵. یک ساقمه‌ی آهنی با چگالی $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را در ظرف پر از آبی وارد می‌کنیم. اگر ۲۰ گرم آب از ظرف بیرون بریزد، جرم ساقمه‌ی آهنی چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰\text{ kg/m}^3$)</p>
کتاب درسی - صفحه ۲۸ مکمل و مشابه با مسئله ۲۱	<p>۵۶. در علم ستاره‌شناسی، به ستاره‌ای که سوخت هسته‌ای آن به اتمام رسیده و بسیار فشرده و کوچک شده، کوتوله‌ی سفید گفته می‌شود. چنین ستارگانی بسیار داغ هستند ولی به تدریج دمای خود را از دست می‌دهند. این ستارگان بسیار چگال بوده و چگالی آن‌ها حدود ۱0^4 واحد SI است. اگر جمعیت کرهٔ زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر ۶۰ کیلوگرم و ماده‌ی تشکیل‌دهندهٔ انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتوله‌ی سفید فرض شود، ابعاد یک اتاق چقدر باشد تا همهٔ انسان‌ها در آن جای گیرند؟</p>



سؤالهای مدارس تیزهوشان

پاتوجه به این که از قسمت‌های جدید کتاب درسی، سؤالی از مدارس تیزهوشان وجود نداشت.
بنابراین در این بخش تعداد ۴ سؤال از این قسمت‌ها طراحی شده است.

مرجع

۵۷. بدن یک انسان به طور متوسط از ۵۰ هزار میلیارد سلول تشکیل شده است. همان‌گونه که در کتاب علوم تجربی پایه‌ی هشتم آموخته‌اید، اطلاعات ژنتیک در سلول‌ها و بر روی مولکول‌های DNA ذخیره شده‌اند که این مولکول‌های DNA در داخل سلول به صورتی سیار فشرده قرار گرفته‌اند. خود مولکول‌های DNA زنجیره‌ای از اسید نوکلئیک‌ها ساخته شده‌اند که طول متوسط هر اسید نوکلئیک $5/0$ نانومتر است. دانشمندان برآورد کرده‌اند که در هر سلول انسان حدود 3 میلیارد نوکلئیک اسید وجود دارد. تخمین بزنید که اگر تمامی DNA های بدن انسان را باز کرده و اسید نوکلئیک‌های آن‌ها را در پی یکدیگر قرار دهیم، طول کل این رشته چند برابر قطر کره‌ی زمین می‌شود؟ (شعاع کره‌ی زمین حدوداً برابر با $6\,000$ کیلومتر است).	۵۸. فرض کنید حجمی برابر با حجم همه‌ی انسان‌های زمین را به شکل لایه‌ای یکنواخت روی سطح زمین قرار دهیم. اگر حجم متوسط یک انسان تقریباً 80 لیتر باشد و بدانیم که حدود 7 میلیارد انسان بر روی کره‌ی زمین زندگی می‌کنند، مرتبه‌ی بزرگی ضخامت این لایه را بر حسب میلی‌متر به‌دست آورید. (شعاع کره‌ی زمین حدوداً برابر با 6×10^6 متر است).
۵۹. می‌دانیم که هر سال نوری تقریباً برابر با $10^{15} \times 46/9$ متر است. اخترشناسان شعاع جهان قابل رؤیت را 10 سال نوری تخمین زده‌اند. ضمناً برآورد شده است که در جهان حدود 10^{11} کهکشان و در هر کهکشان حدود 10^{11} ستاره مانند خورشید وجود دارد. در این صورت، مرتبه‌ی بزرگی چگالی متوسط جهان را بر حسب $\frac{kg}{m^3}$ تخمین بزنید. (جرم خورشید تقریباً برابر با $10^{30} \times 2$ کیلوگرم است).	۶۰. می‌دانیم که هر مولکول آب (H_2O) از یک اتم اکسیژن (O) و ۲ اتم هیدروژن (H) تشکیل شده است. دانشمندان نشان داده‌اند که هر 18 گرم آب، دارای $10^{22} \times 6$ مولکول آب است. در این صورت، تعداد الکترون‌های موجود در یک مخزن آب 300 کیلوگرمی را برآورد کنید. (تعداد الکترون‌های هر اتم اکسیژن 8 عدد و تعداد الکترون‌های هر اتم هیدروژن 1 عدد است).
۶۱. 386 گرم طلا را با 30 سانتی‌متر مکعب نقره آلیاز می‌کنیم. با صرف نظر کردن از تغییر حجم پس از تولید آلیاز، چگالی این آلیاز را به‌دست آورید. ($\rho_{Al} = 10/5 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{Te} = 19/3 \frac{g}{cm^3}$)	۶۲. مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در اختیار داریم، اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 و بقیه از مایع دیگری تشکیل شده باشد، با صرف نظر کردن از تغییر حجم در طی فرآیند مخلوط کردن، چگالی مخلوط را بر حسب ρ_1 و ρ_2 به‌دست آورید.
۶۳. محاسبات جبری زیر را با رعایت قواعد رقمهای بامعنای انجام دهید.	$\begin{aligned} & (A) \quad 1415 \times (0/0.958)^2 \times 2/211 \\ & (B) \quad - (6/11 \times 0/51) + 15/84 \\ & (C) \quad 20/0.252 \times 14/923 \end{aligned}$
۶۴. یک جسم تزئینی به جرم 120 گرم را که از دو فلز A و B ساخته شده است، به‌طور کامل در ظرفی پر از آب فرو می‌بریم. اگر $7/5$ سانتی‌متر مکعب آب بیرون بریزد، محاسبه کنید که چند درصد جرم شیء از فلز B است؟ ($\rho_B = 20 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_A = 10 \frac{g}{cm^3}$)	۶۵. نصف یک ظرف را از مایع A با چگالی ρ_A و نصف دیگر را از مایع B با چگالی ρ_B پر می‌کنیم. دو مایع با یکدیگر مخلوط شده و چگالی مخلوط $\frac{g}{cm^3} 8$ می‌شود. بار دیگر $\frac{1}{3}$ ظرف را از مایع A و مابقی آن را از مایع B پر می‌کنیم که پس از مخلوط شدن آن‌ها با یکدیگر، چگالی مخلوط $\frac{g}{cm^3} 6$ می‌شود. چگالی هر یک از مایع‌های A و B را بر حسب $\frac{g}{cm^3}$ به‌دست آورید. (در هر دو حالت از تغییر حجم در حین فرآیند مخلوط شدن صرف نظر کنید).

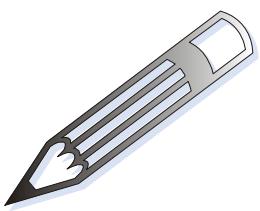
کتاب درسی – صفحه‌ی ۱۸
مکمل و مرتبط با پاورپوینت‌های ۱ و ۲

مکمل و مرتبط با مبحث چگالی (چگالی)
مخلوط (مخلوط)

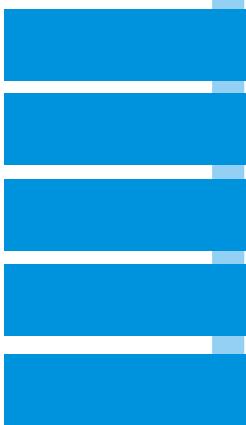
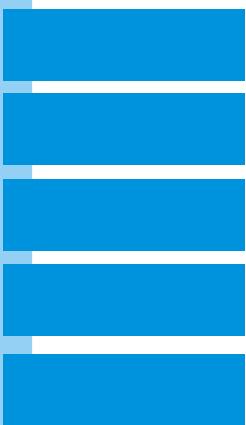
مکمل و مرتبط با مبحث چگالی (چگالی)
مخلوط (مخلوط)

مکمل و مرتبط با مبحث چگالی (چگالی)
مخلوط (مخلوط)

مکمل و مرتبط با مبحث چگالی (چگالی)
مخلوط (مخلوط)



پاسخ نامه



(آ) بررسی و تحلیل پدیده‌های پیرامون ما در فیزیک معمولاً با پیچیدگی‌هایی همراه است. به همین دلیل فیزیکدانان برای

بررسی پدیده‌ها، از مدل‌سازی استفاده می‌نمایند. مدل‌سازی در فیزیک فرآیندی است که طی آن یک پدیده‌ی فیزیکی، آنقدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

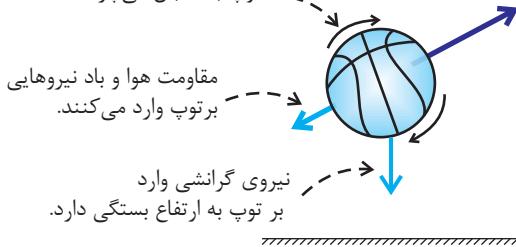
(ب) هنگام مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را؛ زیرا حذف اثرهای مهم و تعیین‌کننده موجب می‌شود مدل رفتار فیزیکی پدیده‌ها را نادرست پیش‌بینی کند. مثلاً پرتاب یک توپ به سمت بالا را در نظر بگیرید. اگر در مدل‌سازی این پدیده نیروی جاذبه‌ی زمین را نادیده بگیریم، مدل به اشتباہ پیش‌بینی خواهد کرد که پس از پرتاب، توپ در یک خط مستقیم بالا می‌رود. در مقابل مقاومت هوا و اثر وزش باد به دلیل جزئی بودن اثر آن‌ها قابل صرف نظر کردن هستند.

(آ) ۱. توپ یک کره‌ی کامل نیست (درزها و برجستگی‌هایی روی توپ وجود دارد) و در حین حرکت به دور خود می‌چرخد.

۲. باد و مقاومت هوا بر حرکت توپ اثر می‌گذارند.

۳. وزن توپ با تغییر فاصله‌ی آن از مرکز زمین تغییر می‌کند.

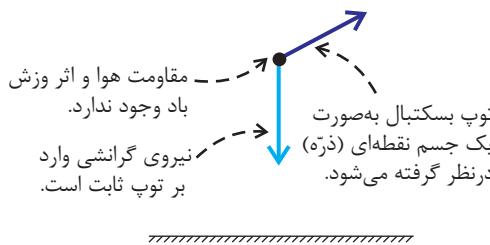
جهت حرکت توپ



(ب) فرضیات ساده‌کننده: ۱. با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ، آن را به صورت یک جسم نقطه‌ای یا ذره در نظر می‌گیریم.

۲. با فرض این که توپ در خلاً حرکت می‌کند، از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف نظر می‌کنیم.

۳. فرض می‌کنیم با تغییر فاصله‌ی توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت می‌ماند.



فیزیک و اندازه‌گیری

(آ) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. به بیان دیگر، همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش‌های جدید منجر به بازنگری در مدل یا نظریه‌ای شود و حتی ممکن است نظریه‌ای جدید جایگزین آن گردد. مثلاً در دهه‌های آغازین قرن گذشته، نظریه‌ی اتمی با توجه به مشاهده‌ها و کسب اطلاعات جدید درباره‌ی رفتار اتم‌ها، بارها اصلاح شد. این ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است. نحوه‌ی تغییر مدل اتمی در طول زمان به شکل زیر می‌باشد.



(ب) فیزیک

(پ) قانون- مدل - نظریه‌ی فیزیکی

(ت) تجربی

(ث) تفکر نقادانه - اندیشه‌ورزی فعال

(ج) آزمون‌پذیری- اصلاح

(ج) رادرفورد

(ح) ابر الکترونی- شرودینگر

(خ) اصل

(۲) «قانون»‌های فیزیکی، معمولاً رابطه‌ی بین برخی از کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کنند و در دامنه‌ی وسیعی از پدیده‌های گوناگون طبیعت معتبرند؛ مانند قانون‌های نیوتون. دانشمندان برای بیان قانون‌های فیزیکی، اغلب از گزاره‌های کلی و در عین حال مختصراً استفاده می‌نمایند. در مقابل، برای توصیف دامنه‌ی محدودتری از پدیده‌های فیزیکی که عمومیت کم‌تری دارند، اغلب از اصطلاح «اصل» استفاده می‌شود؛ مانند اصل پاسکال که برای

شاره‌های ساکن و محصور پدیده‌های فیزیکی معتبر است. با توجه به این توضیحات، طرح وارهی داده شده به صورت روبه‌رو تکمیل می‌گردد.

سؤالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

دقت کنید که با یکای کمیت دما در فصل چهارم کتاب درسی بیشتر آشنا خواهید شد.

- ۵.۸** **(آ)** نادرست
(ب) درست
(ت) نادرست
(ج) نادرست
(ح) درست
(خ) نادرست
(د) درست

۵.۹ دستگاه یکاهایی که امروزه بیشتر مهندسان و دانشمندان علوم در سراسر جهان به کار می‌برند و شامل یکاهای مورد توافق بین‌المللی است را اغلب دستگاه متریک می‌نامند. این دستگاه یکاها از سال ۱۹۶۰ میلادی، به‌طور رسمی، دستگاه بین‌المللی (SI) نامیده می‌شود.

۵.۱۰ **(ب)** یکای طول در SI متر نام دارد و با نماد m نشان داده می‌شود. به لحاظ تاریخی، در اواخر قرن هجدهم، متر به صورت یک ده میلیونیم فاصله‌ی استوا تا قطب شمال تعریف شد. بنا به یک توافق قدیمی، فاصله‌ی میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس پلاتین- ایریدیوم، وقتی میله در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس قرار داشت، برابر با یک متر تعیین شده بود. بنابر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، یک متر برابر مسافتی تعیین شد که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلاطی می‌کند. این تعريف،

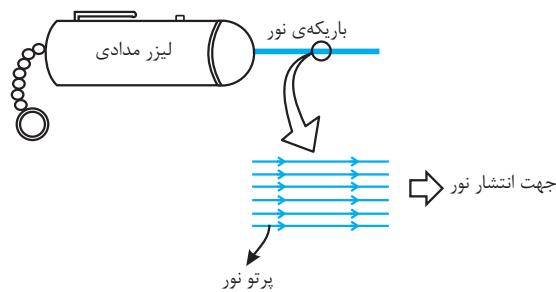
تخصصی بوده و برای اندازه‌گیری‌های بسیار دقیق به کار می‌رود.
۵.۱۱ **(پ)** یکای جرم در SI، کیلوگرم نام دارد و با نماد kg نشان داده می‌شود. کیلوگرم به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین- ایریدیوم تعیین شده است. این استوانه که کیلوگرم استاندارد بین‌المللی است به دقت درون دو حباب شیشه‌ای جای گرفته و در موزه‌ی سویر فرانسه نگهداری می‌شود.

۵.۱۲ **(ت)** یکای زمان در SI، ثانیه نام دارد و با نماد s نشان داده می‌شود. طبق یک تعريف قدیمی، ثانیه به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی (زمان بین ظاهر شدن‌های متوالی خورشید در بالاترین نقطه‌ی آسمان در هر روز) تعیین می‌شد. استاندارد کنونی زمان براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی تعیین می‌گردد.

۵.۱۳ **(ث)** هرگاه در اندازه‌گیری‌ها با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکاهای اصلی آن کمیت مواده شویم، از پیشوندهای SI استفاده می‌کنیم. هر یک از این پیشوندها، توان معینی از عدد ۱۰ را نشان می‌دهند که به صورت یک عامل ضرب به کار می‌رود. یعنی وقتی یک پیشوند SI افزوده می‌شود، آن یکا در ضرب مربوطه ضرب می‌گردد. این پیشوندهای یکاهای SI، نماد و معادل عددی آن‌ها را می‌توانید در جدول ۱-۶ کتاب درسی مشاهده نمایید.

۵.۱۴ **(ج)** نمادگذاری علمی روشی است که نوشتند و محاسبه‌ی مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک را ساده‌تر می‌کند. اندازه‌ی

۵.۱۵ در نورشناسی، نازک‌ترین باریکه‌ی نوری که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود. هر باریکه‌ی نور (مثل باریکه‌ی نور تولیدشده توسط لیزر مدادی) در عمل از تعداد بی‌شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است، که برای سادگی در مدل‌سازی فقط تعدادی از آن‌ها را نشان می‌دهیم. هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به‌طور جداگانه ایجاد کرد، ولی در مبحث نورشناسی، مدل پرتو نور برای نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است. در این مدل‌سازی هر یک از پرتوهای نور را با یک خط راست و فلشی روی خط که نشان‌دهنده‌ی جهت انتشار نور است، نمایش می‌دهیم. مدل پیشنهادی در شکل زیر نشان داده شده است.



- ۶.۱** **(آ)** اندازه‌گیری
(ب) کمیت فیزیکی
(پ) عددی- نرده‌ای (اسکالر)
(ت) عددی (نرده‌ای یا اسکالر)
(ث) برداری- نیروی خالص

۶.۲ **(آ)*** کمیت نرده‌ای (اسکالر)، به کمیتی فیزیکی که برای بیان آن، تنها کافی است یک عدد به همراه یکای مناسب آن گزارش شود، کمیت عددی یا نرده‌ای (اسکالر) می‌گوییم، مانند: جرم، طول، زمان، انرژی، دما و ... دقت داشته باشید که بیان یک کمیت فیزیکی نرده‌ای (اسکالر)، بدون ذکر یکای آن، معنایی ندارد.

* کمیت برداری: به کمیتی فیزیکی که افزون بر یک عدد و یکای مناسب آن، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم، کمیت برداری می‌گوییم، مانند: جابه‌جایی، سرعت متوسط، شتاب، نیرو و حواسatan باشد که بیان یک کمیت فیزیکی برداری بدون ذکر یکا و جهت آن، معنایی ندارد. برای نوشتند کمیت‌های برداری، از علامت پیکان بالای نماد آن کمیت استفاده می‌کنیم.

(ب)

نام کمیت	نوع کمیت (اسکالر یا برداری بودن) بین‌المللی (SI)	یکای کمیت در دستگاه
طول	اسکالر (عددی یا نرده‌ای)	متر (m)
شتاب	برداری	متر بر مجدور ثانیه ($\frac{m}{s^2}$)
وزن	برداری	نیوتون (N)
دما	اسکالر (عددی یا نرده‌ای)	کلوین (K)
کار	اسکالر (عددی یا نرده‌ای)	ژول (J)

ردیف	نام کمیت	یکای SI	نماد یکا	یکای برحسب یکای کمیت‌های اصلی
۱	نیرو	نیوتن	N	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
۲	کار	ژول	J	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
۳	فشار	پاسکال	Pa	$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$

همان‌گونه که در جدول فوق ملاحظه می‌نمایید، برخی یکاهای پرکاربرد فرعی نام خاصی دارند. معروفی این یکاهای خاص در SI ضمن احترام به فعالیت‌های علمی دانشمندان گذشته، سبب سهولت در گفتار و نوشتن نیز می‌شود.

(آ) می‌دانیم که برای بیان ارتباط بین کمیت‌های فیزیکی، از روابط و معادله‌ها استفاده می‌کنیم. منظور از سازگاری یکاهای در دو طرف رابطه این است که اگر بخواهیم حاصل دو طرف رابطه برحسب یکاهای SI بیان شود، باید یکای کمیت‌های داده شده را نیز به یکاهای SI تبدیل کنیم. برای مثال هنگام استفاده از رابطه‌ی قانون دوم نیوتون ($F = ma$ ، اگر m را با یکای kg و a را با یکای $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در رابطه قرار دهیم، یکای مقدار حاصل (F) برحسب یکای نیوتون (N) بدست خواهد آمد و به عبارت دیگر، یکاهای دو طرف معادله با هم سازگار خواهند بود).

$$\begin{aligned} \text{ب) } & \text{یکای } v : \text{متر بر ثانیه } (\frac{\text{m}}{\text{s}}) \\ & \text{یکای } \Delta t : \text{ثانیه } (\text{s}) \\ & \left. \begin{array}{l} \text{یکای } m : \text{کیلوگرم } (\text{kg}) \\ \text{یکای } A : \text{مترمربع } (\text{m}^2) \end{array} \right\} \end{aligned}$$

۰.۱۴

$$10 \text{ dm} = (10 \cancel{\text{dm}}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \cancel{\text{dm}}} \right) \left(\frac{1 \text{ Tm}}{10^{12} \cancel{\text{m}}} \right) = 10^{-12} \text{ Tm} \quad (آ)$$

$$700 \text{ mg} = (700 \cancel{\text{mg}}) \left(\frac{1 \cancel{\text{g}}}{1000 \cancel{\text{mg}}} \right) \left(\frac{10^9 \text{ ng}}{1 \cancel{\text{g}}} \right) = 700 \times 10^6 \text{ ng} \quad (ب)$$

$$7 / 1 \text{ min} = (7 / 1 \cancel{\text{min}}) \left(\frac{60 \cancel{\text{s}}}{1 \cancel{\text{min}}} \right) \left(\frac{10^6 \mu\text{s}}{1 \cancel{\text{s}}} \right) = 426 \times 10^6 \mu\text{s} \quad (ب)$$

$$8 \mu\text{m}^2 = (8 \cancel{\mu\text{m}^2}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10^{12} \cancel{\mu\text{m}^2}} \right) \left(\frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} \right) = 8 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 \quad (ت)$$

$$\begin{aligned} 0.0025 \text{ pm}^3 &= (0.0025 \cancel{\text{pm}^3}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10^{36} \cancel{\text{pm}^3}} \right) \left(\frac{1 \text{ Mm}^3}{10^{18} \cancel{\text{m}^3}} \right) \\ &= 0.0025 \times 10^{-54} \text{ Mm}^3 \end{aligned} \quad (ث)$$

هر کمیت فیزیکی که به صورت نمادگذاری علمی بیان می‌شود، باید شامل سه قسمت باشد. قسمت‌های اول و دوم، در برگیرنده‌ی حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می‌شود.

(آ) * کمیت‌های اصلی: آن دسته از کمیت‌هایی که با توافق بین‌المللی برای آن‌ها یکای استاندارد و مستقل تعیین شده است، کمیت‌های اصلی نام دارند و عبارتند از: زمان، طول، جرم، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت روشنایی.

* کمیت‌های فرعی: کمیت‌هایی که یکای آن‌ها به صورت وابسته و برحسب یکاهای کمیت‌های اصلی بیان می‌شوند، کمیت‌های فرعی نام دارند، مانند: تندی متوسط، نیرو، شتاب، کار و ...

(ب) * انرژی: کمیت فرعی

* وزن: کمیت فرعی

* جریان الکتریکی: کمیت اصلی

* تندی متوسط: کمیت فرعی

* نیرو: کمیت فرعی

* شدت روشنایی: کمیت اصلی

(آ) برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

(ب) مزیت: به سادگی در همه‌ی مکان‌ها در دسترس بوده و هر انسانی می‌تواند آن را با دست خود بسازد. (دارای قابلیت بازتولید است).

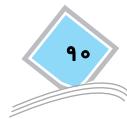
عیب: در انسان‌های مختلف اندازه‌ی وجب تغییر می‌کند. (دارای ویژگی تغییرناپذیر بودن نیست).

از بین دو ویژگی فوق، تغییرناپذیر بودن در شرایط مختلف، اهمیت بسیار زیادی دارد که موجب گردیده وجب علی‌رغم قابلیت بازتولید، یکای استاندارد مناسبی برای اندازه‌گیری طول نباشد.

(آ) برای نوشتن یکای یک کمیت فرعی برحسب یکای کمیت‌های اصلی، از تعریف‌ها و رابطه‌های فیزیکی که بین کمیت‌ها وجود

دارد، استفاده می‌کنیم. داریم: $\text{[نیرو]} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

$$\begin{aligned} \text{[کار]} &= \text{N} \cdot \text{m} \rightarrow \text{[کار]} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ \text{[فشار]} &\rightarrow \text{[فشار]} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \end{aligned}$$



سوالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

۱۶. در این گونه از سوالات، ابتدا با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، تبدیل واحد را انجام می‌دهیم و سپس، با توجه به قاعده‌ی نمادگذاری علمی، حاصل را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم. داریم:

$$5 \cdot \mu\text{m} = (5 \cdot \mu\text{m}) \left(\frac{1 \text{ m}}{1 \cdot 0^6 \mu\text{m}} \right) \left(\frac{1 \text{ km}}{1 \cdot 0^9 \text{ m}} \right) = 5 \cdot 10^{-9} \text{ km} \quad (\text{آ})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (5 \cdot 10^{-9} \text{ km}) = 5 \cdot 10^{-9} \text{ km}$$

$$0.0015 \text{ ms} = (0.0015 \text{ ms}) \left(\frac{1 \text{ s}}{1 \cdot 0^3 \text{ ms}} \right) \left(\frac{1 \text{ ns}}{1 \text{ s}} \right) \quad (\text{ب})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (0.0015 \text{ ns}) = (0.0015 \cdot 10^{-3} \text{ ns}) = 1.5 \cdot 10^{-6} \text{ ns}$$

$$0.000435 \text{ hm}^3 = (0.000435 \text{ hm}^3) \left(\frac{1 \cdot 0^4 \text{ m}^3}{1 \text{ hm}^3} \right) \left(\frac{1 \cdot 0^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) \quad (\text{پ})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (0.000435 \text{ dm}^3) = (0.000435 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3) \times 10^6 \text{ dm}^3$$

$$= 4.35 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$$

$$62 \mu\text{m}^3 = (62 \mu\text{m}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1 \cdot 0^{18} \mu\text{m}^3} \right) \left(\frac{1 \text{ Mm}^3}{1 \cdot 0^{18} \text{ m}^3} \right) \quad (\text{ت})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (62 \cdot 10^{-36} \text{ Mm}^3) = (62 \cdot 10^{-36} \cdot 10^6 \text{ mm}^3) = 6.2 \times 10^{-30} \text{ Mm}^3$$

$$12 \frac{\text{km}}{\text{min}} = (12 \frac{\text{km}}{\text{min}}) \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) \left(\frac{1 \cdot 0^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \cdot 0^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right) \quad (\text{ث})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (2 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}) = 2 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}$$

$$500 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = (500 \frac{\text{mg}}{\text{L}}) \left(\frac{1 \text{ g}}{1 \cdot 0^3 \text{ mg}} \right) \left(\frac{1 \cdot 0^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} \right) \left(\frac{1 \text{ L}}{1 \cdot 0^3 \text{ mL}} \right) \quad (\text{ج})$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (5 \cdot 10^{-2} \text{ } \mu\text{g/mL}) = 5 \cdot 10^{-2} \text{ } \mu\text{g/mL}$$

۱۷. ابتدا واحدها را یکسان کرده، سپس تعداد سوزن‌ها را به دست می‌آوریم.

$$500 \text{ mg} = 5 \cdot 10^2 \text{ mg}$$

$$0.001 = 1 \cdot 0^{-4}$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 0.001 = 1 \cdot 0^{-4}$$

$$5 \cdot 10^2 \text{ mg} = 5 \cdot 10^2 \text{ mg}$$

$$\frac{\text{جرم کل سوزن‌ها}}{\text{جرم یک سوزن ته‌گرد}} = \frac{5 \cdot 10^2}{5 \cdot 10^2} = 1 \dots$$

$$1.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = (1.8 \frac{\text{km}}{\text{h}}) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \left(\frac{1 \cdot 0^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = 3 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{ج})$$

$$120 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = (120 \frac{\text{kg}}{\text{L}}) \left(\frac{1 \cdot 0^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right) \left(\frac{1 \text{ L}}{1 \cdot 0^3 \text{ cm}^3} \right) = 120 \cdot \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (\text{ج})$$

$$0.001 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} = (0.001 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3}) \left(\frac{1 \text{ g}}{1 \cdot 0^3 \text{ mg}} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1 \cdot 0^3 \text{ g}} \right) \quad (\text{ج})$$

$$\left(\frac{1 \cdot 0^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) = 0.001 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$21 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = (21 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}) \left(\frac{6 \cdot 10^2 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) \left(\frac{1 \text{ L}}{1 \cdot 0^3 \text{ cm}^3} \right) \quad (\text{ج})$$

$$= 12 \cdot 10^2 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$24 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{C}} = (24 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{C}}) \left(\frac{1 \text{ GW}}{1 \cdot 0^9 \text{ W}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \right) \quad (\text{د})$$

$$= 24 \cdot 10^{-1} \cdot \frac{\text{GW}}{\text{dm} \cdot \text{C}}$$

.۱۸

در نمادگذاری علمی، هر مقداری را به صورت حاصل ضرب عددی بزرگ‌تر و یا مساوی با ۱ و کوچک‌تر از ۱ و ضریبی با توان صحیحی از ۱۰ نمایش می‌دهند، برای نمادگذاری علمی به نکات زیر توجه کنید:

* در مورد اعداد اعشاری کوچک‌تر از یک، به تعداد شماره‌هایی که ممیز به جلو آورده شده است، برای ۱۰ نمای منفی قرار می‌دهیم.

* در مورد اعداد بزرگ‌تر از ۱۰ به تعداد شماره‌هایی که ممیز به عقب آورده شده است، برای ۱۰ نمای مثبت قرار می‌دهیم. (هنگامی که ممیز وجود ندارد یک ممیز جلوی اولین رقم از سمت راست قرار می‌دهیم).

$$135 \times 10^2 = 1 / 35 \times 10^2 \times 10^2 = 1 / 35 \times 10^4 \quad (\text{آ})$$

$$0.0001 = 1 \cdot 10^{-4} \quad (\text{ب})$$

$$0.65 \times 10^{-3} = 6 / 5 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = 6 / 5 \times 10^{-4} \quad (\text{ب})$$

$$428 \dots = 4 / 28 \times 10^{13} \quad (\text{ت})$$

$$0.0000801 = 8 / 101 \times 10^{-6} \quad (\text{ث})$$

$$9 = 9 \times 1^0 \quad (\text{ج})$$



$$\frac{12000}{25} = 480 \text{ s} \quad \text{مدت زمان صرف شده}$$

حال یکای ثانیه را به شکل زیر به میکروقرن تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{1 \text{ s}}{480 \text{ s}} = \text{مدت زمان صرف شده}$$

$$\frac{1 \text{ میکروقرن}}{365 \text{ سال}} = \frac{1 \text{ سال}}{\frac{1 \text{ قرن}}{52}} = \frac{1 \text{ قرن}}{\frac{1 \text{ قرن}}{100}} = \text{میکروقرن}$$

.۲۲ ابتدا واحد طول و عرض مستطیل را یکسان می‌کنیم و چون جواب نهایی باید بر حسب متر بنویسیم. داریم:

$$a = 1 \text{ m} = (1 \text{ ft}) \left(\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right) \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 30.48 \text{ m}$$

$$b = 3 \text{ m} = (3 \text{ in}) \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 76.2 \text{ m}$$

لذا مساحت زمین کشاورزی برابر است با:

$$S = ab = 30.48 \times 76.2 = 2322576 \text{ m}^2$$

$$\text{هکتار} = \frac{2322576 \text{ m}^2}{10000 \cdot \text{m}^2} = 232.2576 \text{ m}^2$$

.۲۳ ابتدا واحد تمام ابعاد را یکسان می‌کنیم و چون جواب نهایی باید بر حسب cm باشد، بهتر است تمام ابعاد را بر حسب سانتی‌متر بنویسیم. داریم:

$$D = 40 \text{ mm} = (40 \text{ mm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} \right) \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right) = 40 \times 10^{-1} \text{ cm} = 4 \text{ cm}$$

$$h = 6 \text{ dm} = (6 \text{ dm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \right) \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right) = 6 \times 10^1 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$$

لذا حجم استوانه برابر است با:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{\pi \times 4^2}{4} \times 60 = 74400 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم استوانه}$$

$$V = 74400 \times 10^3 \text{ cm}^3 \quad \text{نمادگذاری علمی}$$

.۲۴ ابتدا مدت زمان را بر حسب ثانیه و طول رشد موی شخص را بر حسب میکرومتر می‌نویسیم، داریم:

$$0.864 \text{ cm} = (0.864 \text{ cm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \mu\text{m}} \right) = 864 \cdot \mu\text{m}$$

$$\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ شبانه‌روز}} = \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ شبانه‌روز}} = \text{شبانه‌روز} \cdot 1 = \text{مدت زمان}$$

$$\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 86400 \text{ s}$$

.۱۸ ب) ابتدا واحدها را یکسان کرده، سپس نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم.

$$1 \mu\text{m} = (1 \mu\text{m}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10^6 \mu\text{m}} \right) = 10^{-6} \text{ m} \quad \text{ابعاد باکتری}$$

$$\frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 10^{-2} \text{ m} \quad \text{قطر نوک انگشت}$$

$$\frac{10^{-6} \text{ m}}{10^{-2} \text{ m}} = 10^{-4} \text{ m} \quad \text{قطر نوک انگشت}$$

.۱۸

$$\frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} = 200 \text{ mg} \quad \text{جرم الماس دریای نور}$$

$$\frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} = 36/4 \text{ g}$$

$$\frac{1}{36/4 \text{ g}} = \frac{4}{36} \text{ g} = \frac{1}{9} \text{ g} \quad \text{منقال}$$

$$36/4 \text{ g} = 36 \text{ g} \quad \text{جرم الماس دریای نور}$$

.۱۹

$$\frac{10^4 \text{ m}}{1 \text{ گره دریایی}} = 10^4 \text{ m} \quad \text{تندی قایق گشت}$$

$$= 12/86 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$12/86 \frac{\text{m}}{\text{s}} = (12/86) \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right)$$

$$= 46/3 \cdot \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

.۲۰

$$31200 \cdot \text{km} = (31200 \cdot \text{km}) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = \text{فاصله‌ی بین دو شهر}$$

$$\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ m}} = \frac{1000}{1040} \text{ km} = 500 \text{ km}$$

فرسنگ \rightarrow فاصله‌ی بین دو شهر

نمادگذاری علمی

فرسنگ \rightarrow فاصله‌ی بین دو شهر

$$500 \times 10^3 \text{ km} = 500000 \text{ km}$$

.۲۱ ابتدا از تعریف تندی متوسط استفاده نموده و مدت زمان صرف شده را به دست می‌آوریم.

$$\frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \text{تندی متوسط}$$

$$\frac{25 \text{ m}}{120 \cdot \text{km}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = 120 \cdot \text{km} = 120000 \text{ m}$$

$$25 = \frac{120000}{\text{مدت زمان صرف شده}} \rightarrow$$



سؤالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

ب) خیر، می دانیم که در اندازه گیری کمیت های فیزیکی، همواره مقداری خطأ و عدم قطعیت 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.

۲۹ **(آ)** برای کم کردن خطأ در اندازه گیری هر کمیت، معمولاً اندازه گیری آن را چند بار تکرار می کنند. اگر عدد های به دست آمده متفاوت باشند، میانگین آن عدد ها به عنوان نتیجه هی اندازه گیری گزارش می شود. البته در میان عدد های متفاوت، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، در میانگین گیری به حساب نمی آیند.

ب) در میان اعداد داده شده در صورت سؤال، عدد ۷۹ اختلاف بیشتری با بقیه ای اعداد دارد، بنابراین آن را کنار گذاشته و میانگین بقیه ای اعداد را تعیین می کنیم.

$$\text{میانگین اعداد} = \frac{75 + 75 + 75}{3} = 75$$

۳۰ **(آ)** تعداد معینی پونز مشابه را شمرده و داخل ترازو قرار می دهیم و جرم مجموعه ای آن ها را اندازه می گیریم. حال اگر جرم مجموعه ای پونزها را بر تعداد آن ها تقسیم کنیم، جرم یک پونز به دست می آید.

ب) ابتدا خط کش را کنار ضخامت کتاب فیزیک قرار داده و تعداد برگ هایی که ضخامت آن ها یک سانتی متر می شود را جدا می کنیم، سپس تعداد برگ ها را می شماریم. اگر یک سانتی متر را به تعداد برگ ها تقسیم کنیم، ضخامت هر برگ به دست می آید.

پ) به وسیله ای یک قطره چکان تعداد ۱۰۰ عدد قطره را داخل یک استوانه مدرج خالی که بر روی ترازو قرار دارد، می چکانیم. حالا حجم و افزایش جرمی که ترازو نشان می دهد را یادداشت می کنیم. اگر جرم و حجم یادداشت شده را به عدد صد تقسیم کنیم، جرم و حجم یک قطره آب به دست می آید.

۳۱ بنابر یک قاعده ای کلی، خطای اندازه گیری وسیله های درجه بندی

شده، $\frac{1}{2}$ کمینه ای تقسیم بندی مقیاس آن وسیله است. ضمناً رقم هایی را که بعد از اندازه گیری یک کمیت فیزیکی ثبت می نماییم، رقم های با معنا می گویند. رقم آخر که غیرقطعی و مشکوک است و آن را حدس می زنیم نیز جزو رقم های با معنا محسوب می شود. با توجه به این مطالب، جدول داده شده به صورت زیر تکمیل می گردد.

نام شکل	خطای وسیله ای اندازه گیری	گزارش نتیجه هی اندازه گیری	تعداد ارقام با معنا	عدد غیرقطعی
شکل (آ)	$\pm 0 / 5 \text{ mm}$	$63 / 9 \text{ mm} \pm 0 / 5 \text{ mm}$	۳	۹
شکل (ب)	$\pm 0 / 5 \text{ cm}$	$4 / 8 \text{ cm} \pm 0 / 5 \text{ cm}$	۲	۸
شکل (پ)	$\pm 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$52 \frac{\text{km}}{\text{h}} \pm 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	۲	۲

لذا آهنگ رشد موی این شخص برابر است با:

$$\text{آهنگ رشد مو} = \frac{864 \cdot \mu\text{m}}{864 \cdot 0.8} = \frac{\text{طول رشد مو}}{\text{مدت زمان}}$$

$$\text{آهنگ رشد مو} = \frac{\mu\text{m}}{\text{s}} = \frac{1 / 0.1 \times 10^{-2} \mu\text{m}}{s} = \frac{\text{نمادگذاری علمی}}{\text{s}}$$

۲۵ **(پ)** پیشوند یوتا (Y) به معنای ضربی 10^{24} است، لذا داریم:

$$= 1.0 \times 10^{26} \text{ m} = \text{فاصله ای کوازارها از منظومه ای شمسی}$$

$$= (1 / 0.0 \times 10^{26} \mu\text{m}) = (1 / 0.0 \times 10^2 \text{ Ym}) = \frac{1 \text{ Ym}}{10^{24} \mu\text{m}}$$

$$= \text{فاصله ای کوازارها از منظومه ای شمسی} (1 / 0.0 \times 10^{26} \mu\text{m})$$

$$= \frac{1 \text{ AU}}{1 / 0.0 \times 10^{11} \mu\text{m}} = \frac{1.4 \times 10^{14} \text{ AU}}{6.7 \times 10^{11} \text{ AU}}$$

برای محاسبه ای فاصله بر حسب سال نوری، ابتدا باید به دست آوریم که هر سال نوری چند متر است. داریم:

$$1 \text{ ly} = \frac{360.8 \text{ ساعت}}{\text{ساعت}} \times \frac{1.0 \text{ m}}{\text{ساعت}} \times \frac{1 \text{ روز}}{\text{روز}} \times \frac{1 \text{ سال}}{\text{سال}} \times \frac{1 \text{ تندی نور}}{\text{تندی نور}} = \frac{\text{نمادگذاری علمی}}{\text{s}} = 946.8 \times 10^8 \text{ m}$$

$$1 \text{ ly} = (9 / 46.8 \times 10^7) \times 1.0^8 \text{ m} = 9 / 46.8 \times 10^{15} \text{ m} = \text{فاصله ای کوازارها از منظومه ای شمسی}$$

$$= \frac{1 \text{ ly}}{(1 / 0.0 \times 10^{26} \text{ m})} = \frac{1.057 \times 10^{11} \text{ ly}}{9 / 46.8 \times 10^{15} \text{ m}} = \frac{\text{نمادگذاری علمی}}{\text{s}} = 1.057 \times 10^{11} \text{ ly}$$

$$= \frac{1.057 \times 10^{11} \text{ ly}}{(1 / 0.0 \times 10^{26} \text{ m})} = \text{فاصله ای کوازارها از منظومه ای شمسی} (1 / 0.0 \times 10^{26} \text{ m}) = 1.057 \times 10^{11} \text{ ly} = \text{نمادگذاری علمی}$$

۲۶ **(آ)** نادرست

پ) درست

ج) نادرست

ح) درست

خ) نادرست

ب) خط کش

ت) ریزسنج

۲۷ **(آ)** دقت اندازه گیری به عوامل زیر بستگی دارد:

-۱- دقت وسیله ای اندازه گیری

-۲- مهارت شخص آزمایشگر

-۳- تعداد دفعات اندازه گیری

۲۷ **(آ)** متر نواری

پ) کولیس

۲۸ **(آ)** دقت اندازه گیری به عوامل زیر بستگی دارد:

(۰۳۴) برای خواندن عددی که ریزسنج نشان می‌دهد، باید قسمت صحیح و قسمت اعشاری را جداگانه خوانده و سپس طول را تعیین کنیم.

۱) از روی استوانه‌ی مدرج ثابت، آخرین عددی را که مشخص است، با در نظر گرفتن واحد به عنوان قسمت صحیح در نظر می‌گیریم. وقت کنید ممکن است عدد صحیح از نیمه گذشته باشد و بنابراین باید $\frac{1}{5}$ واحد به عدد قسمت صحیح اضافه کرد.

(۲) از روی استوانه‌ی مدرج چرخان ریزسنج عددی را که منطبق بر خط افقی است، درنظر می‌گیریم و با ضرب این عدد در کمینه‌ی تقسیم‌بندی ریزسنج، قسمت اعشاری به دست می‌آید. سپس این دو عدد را با هم جمع می‌کنیم.

با توضیحات داده شده، قسمت صحیح طولی که در این سؤال اندازه گرفته شده است، برابر با 7mm و چون استوانه‌ی مدرج چرخان از نیمه گذشته است، $5\text{mm}/2 = 2.5\text{mm}$. حال با توجه به این که خط 35 منطبق بر خط است با $5\text{mm}/2 = 2.5\text{mm}$ خواهد شد. در نتیجه طول موردنظر برابر با $35 - 2.5 = 32.5\text{mm}$ خواهد بود.

به دلیل این که کمینه‌ی تقسیم‌بندی این ریزسنچ 1mm / .۰ است، خطای اندازه‌گیری آن 0.05mm ± خواهد بود. بنابراین نتیجه‌ی نهایی اندازه‌گیری با این ریزسنچ به شکل زیر خواهد بود.

$\forall / \wedge \delta \cdot \text{mm} \pm . / . . \delta \text{ mm}$

ب) تعداد رسمهای با معنا: ۴
آ) ۱- دقت بالا در محاسبه‌ها، اهمیت چندانی نداشته باشد
ج) رقم غیرقطعی: ۵

۲- زمان کافی برای محاسبه‌های دقیق نداشته باشیم.

۳- همه یا بخشی از داده‌های مورد نیاز، در دسترس نباشند

ب) ابتدا اعداد را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم، سپس مرتبه‌ی پرگی آن‌ها را برآورد می‌نماییم.

$$1) \therefore \dots \cdot 69 \cdot 8 = 6 / 9 \cdot 8 \times 10^{-5} \sim 10^{-4}$$

$$4) 49\omega \times 1.1^e = 4/9\omega \times 1.1^A \sim 1.1^A$$

$$3) \Delta \dots = \Delta \times 1.^\Delta \sim 1.^6$$

$$4) 1/6 \times 10^{-19} \sim 10^{-19}$$

۳۶ ابتدا مرتبه‌ی بزرگی قدمت شهر و مرتبه‌ی بزرگی زمان یک سال
(بر حسب ثانیه) را به دست می‌آوریم:

$$\text{زمان یک سال (بر حسب ثانیه)} = 365 \text{ day} \times \left(\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \right) \times \left(\frac{60 \cdot \text{min}}{1 \text{ h}} \right)$$

$$\times \left(\frac{\varsigma \cdot s}{\min} \right) \rightarrow$$

$$= \text{زمان یک سال} \times (1.4 \times 10^{-1}) \times (1.65 \times 10^{-3})$$

$$\times(6 \times 1.^1) \times (6 \times 1.^1) \sim 1.^2 \times 1.^1 \times 1.^2 \times 1.^1 \sim 1.^2 \text{ s}$$

حال می‌توانیم محاسبه کنیم که چه مرتبه‌ای از ۱۰ از زمان بنای این شهر (برحسب ثانیه) می‌گذرد:

۲۴. بنابر یک قاعده‌ی کلی، خطای اندازه‌گیری وسیله‌های رقمی (دیجیتال) برابر با یک واحد از آخرین رقم قرائت شده می‌باشد. وقت داشته باشید که در ابزارهای اندازه‌گیری با نمایشگر رقمی (دیجیتال)، آخرین رقم سمت راست نتیجه‌ی اندازه‌گیری، اگرچه ما آن را حدس نمی‌زنیم و توسط دستگاه گزارش می‌شود، ولی غیرقطعی و مشکوک است. با بهره‌گیری از این نکات، جدول تکمیل شده به شکل زیر می‌باشد.

نام شکل	نام وسیله	خطای وسیله	گزارش نتیجه‌هی اندازه‌گیری	تعداد ارقام بامعنا	عدد غیرقطعی
شکل (آ)	ریزنیچ رقی	$\pm 0.001\text{mm}$	$19/977\text{mm}$ $\pm 0.001\text{mm}$	۵	۷
شکل (ب)	کولیس رقی	$\pm 0.01\text{mm}$	$20/58\text{mm}$ $\pm 0.01\text{mm}$	۴	۸
شکل (پ)	دماسنچ رقی	$\pm 0.1^\circ\text{C}$	$128/3^\circ\text{C}$ $\pm 0.1^\circ\text{C}$	۴	۳

۳۳ آ) این وسیله کولیس نام دارد و برای اندازه‌گیری دقیق طول‌های سیار کوچک، استفاده می‌شود.

ب) برای خواندن عددی که کولیس نشان می‌دهد، دو کار باید انجام دهیم: خواندن قسمت صحیح و خواندن قسمت اعشاری اندازه‌گیری. به این منظور به طریق زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا صفر خط کش متحرک را در نظر می‌گیریم. اولین عدد قبل از آن روی خط کش ثابت را با در نظر گرفتن واحد، به عنوان عدد صحیح اندازه‌گیری، پاداشت می‌کنیم.

۲) برای تعیین قسمت اعشاری اندازه‌گیری، ابتدا باید خطی از خط‌های مندرج بر روی خط کش متحرک را که با یکی از خطوط مندرج بر روی خط کش ثابت در یک راستا قرار دارد، تعیین کنیم. با توجه به صفر خط کش متحرک، مشخص می‌کنیم این خط چندمین خط روی خط کش متحرک است. حال شماره‌ی این خط را در کمینه‌ی تقسیم‌بندی کوییس ضرب می‌کنیم و به این طریق قسمت اعشاری اندازه‌گیری بدست می‌آید.

با توجه به توضیحات بالا، قسمت صحیح عددی که کولیس در این سوال نشان می‌دهد برابر با $\frac{3}{1} \text{ cm}$ یا 31 mm می‌باشد و برای تعیین قسمت اعشاری، با توجه به این که چهارمین خط از خط‌های خط‌کش متحرک بر خط‌های خط‌کش ثابت منطبق شده است، قسمت اعشاری برابر با $\frac{4}{4} \text{ mm} = 0.4$ است، بنابراین طول موردنظر برابر است با: $\frac{31}{4} \text{ mm}$

به دلیل این که کمینه‌ی تقسیم‌بندی این کولیس 1 mm است، خطای اندازه‌گیری آن $0.5 \pm 0.05\text{ mm}$ خواهد بود. بنابراین نتیجه‌ی نهایی، اندازه‌گیری با این کولیس به شکل زیر خواهد بود:

۳۱/۴. mm ± ./. ۰۵ mm

پ) تعداد رقم‌های با معنای ۴ رقم غیرقطعی: ۰



بدین ترتیب مرتبه‌ی بزرگی تعداد دانه‌های گندم موجود در سیلو
برابر است با:

$$\text{عدد } 10^{11} \sim \frac{V_1}{V_2} = \frac{\text{حجم سیلو}}{\text{حجم دانه‌ی گندم}} = \text{تعداد دانه‌ی گندم}$$

۳۹ پیش از هر کاری، ابتدا مرتبه‌ی بزرگی زمان یک سال
(برحسب دقیقه) را به دست می‌آوریم.

$$365\text{day} \times \left(\frac{24\text{h}}{1\text{day}}\right) \times \left(\frac{60\text{min}}{1\text{h}}\right) \rightarrow$$

$$(2/4 \times 10^1) \times (2/65 \times 10^2) = \text{زمان یک سال (برحسب دقیقه)}$$

$$10^5 \times 10^2 \sim 10^7 \text{ min}$$

حال تعداد نفس‌هایی که یک انسان سالم در طول عمرش
می‌کشد (N) را به صورت زیر تخمین می‌زنیم.

$$N = \text{ضریب تبدیل سال به دقیقه} \times \text{عمر انسان سالم (سال)}$$

→ تعداد نفس در هر دقیقه

$$N = 75 \times (7/5 \times 10^1) \times$$

$$\rightarrow (1/2 \times 10^1) \times \text{ضریب تبدیل سال به دقیقه}$$

$$N \sim 10^8 \text{ نفس} \times \left(\frac{1.5 \text{ min}}{1 \text{ year}}\right) \times \left(\frac{1.0 \text{ year}}{1 \text{ min}}\right)$$

b) حجم هوایی که انسان سالم در هر بار تنفس وارد بدن خود
می‌کند، $cm^3 = 50 \cdot cm^3 / 5L = 10^3 cm^3$ است که آن را به
صورت $10^3 cm^3$ گرد می‌کنیم. در نتیجه حجم هوای وارد شده به
شش‌ها در طول عمر برابر خواهد بود با:

$$V \sim (10^8 \text{ نفس}) \times (10^3 cm^3) \sim 10^{11} cm^3$$

۴۰ ابتدا با استفاده از رابطه‌ی $P = \frac{F}{A}$ ، مرتبه‌ی بزرگی جرم جوّ زمین

را برآورد می‌نماییم. در این رابطه به جای F وزن جوّ زمین (mg)
و به جای A، مساحت سطح زمین ($4\pi R^2$) را قرار می‌دهیم.

$$A = 4\pi R^2 \approx 13(6 \times 10^6)^2 \sim 10^{14} m^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \rightarrow m = \frac{PA}{g} \rightarrow m \sim \frac{1.0 \times 10^{14}}{10} \sim 10^{18} kg$$

حالا با استفاده از درصد جرمی گاز آرگون، جرم آن را محاسبه
می‌کنیم. باید دقت شود که جرم برحسب تن خواسته شده است.

درصد جرمی آرگون \times جرم جوّ زمین = جرم گاز آرگون در جوّ زمین

$$\frac{1.28 \times 10^{-2} \text{ kg}}{kg} \times \text{ضریب تبدیل kg به تن} \rightarrow$$

$$10^{11} \text{ year} \times \left(\frac{1.7 \text{ s}}{1 \text{ year}}\right) \sim 10^{11} \text{ s}$$

۴۱ ابتدا تخمین می‌زنیم که هر ایرانی به طور میانگین سالیانه چند
مترمکعب آب برای استحمام استفاده می‌کند.

$$365\text{day} \times \left(\frac{120 \text{ L}}{1\text{day}}\right) = \text{صرف سالیانه هر ایرانی برای استحمام}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{100 \cdot L}\right) = (3/65 \times 10^2) \times (1 \times 10^{-3})$$

صرف سالیانه هر ایرانی برای استحمام →

$$10^2 \times 10^{-3} \sim 10^{-1} \text{ m}^3$$

حال باید مصرف سالیانه آب برای استحمام در کل کشور حدود
تخمین بزنیم. به دلیل این که جمعیت کشور حدود

$$8 \times 10^7 \sim 80000000 \text{ نفر است، برای تخمین زدن مصرف آب،}$$

این عدد را گرد کرده و از 10^8 نفر استفاده می‌کنیم. تبدیل یکای
مترمکعب به لیتر و هکتوترمکعب را نیز در مرحله‌ی بعد انجام

می‌دهیم. داریم:

جمعیت کشور = مصرف سالیانه کل کشور برای استحمام

صرف سالیانه هر ایرانی برای استحمام ×

$$\times \text{نفر} \sim 10^8 \text{ مصرف سالیانه کل کشور برای استحمام} \rightarrow$$

$$\left(\frac{1 \text{ m}^3}{1 \text{ L}}\right) \sim 10^9 \text{ m}^3$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$10^9 \text{ m}^3 \sim \text{صرف سالیانه کل کشور برای استحمام}$$

$$\times \left(\frac{100 \cdot L}{1 \text{ m}^3}\right) \sim 10^{12} \text{ L}$$

10^9 m^3 ~ مصرف سالیانه کل کشور برای استحمام

$$\times \left(\frac{1 \text{ hm}^3}{10^6 \text{ m}^3}\right) \sim 10^3 \text{ hm}^3$$

۴۲ ابتدا حجم سیلوی استوانه‌ای شکل را به صورت زیر به دست
می‌آوریم.

$$V_1 = Ah = (\pi r^2)h = \frac{1}{4} \pi (12)^2 \times 8.0 = \text{حجم سیلو}$$

$$3/14 \times (1/2 \times 10^1)^2 \times (8 \times 10^1) \rightarrow V_1 \sim 10^2 \times 10^2 \sim 10^4 m^3$$

از سوی دیگر، با توجه به این که هر دانه‌ی گندم به صورت
کره‌ای به قطر 6 mm فرض شده، حجم هر دانه را به شکل زیر
محاسبه می‌نماییم.

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (3 \times 10^{-3})^3$$

$$\approx 1/13 \times 10^{-7} \sim 10^{-7} m^3$$

$$\times(7/9 \times 10^{-1}) \times (1/2 \times 10^{-2}) \rightarrow V_2 \sim 1.2 \times 10^{-2} \sim 1.2 \text{ mm}^3$$

$$\frac{\text{حجم اتاق}}{\text{حجم هر اسکناس}} = \frac{V_1}{V_2} \sim 10^{-1}$$

عدد اسکناس‌ها

$$\text{مبلغ هر اسکناس} \times \text{تعداد اسکناس‌ها} = \text{مبلغ اسکناس‌ها}$$

تومان $10^{-12} \sim 10^{-8}$

جالب است بدانید که با این مقدار پول می‌توانید حدود 10^5 عدد خودروی پراید خریداری کنید !!!

(آ) جرم یکای حجم از هر جسم، چگالی آن نامیده می‌شود. در

حقیقت، اگر ماده‌ی همگنی به جرم m ، دارای حجم V باشد،

$$\text{چگالی آن از رابطه‌ی } \rho = \frac{m}{V} \text{ به دست می‌آید. برخی از یکاهای}$$

$$\text{متداول چگالی عبارتند از: } \frac{g}{\text{cm}^3} \text{ و } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ (در SI).}$$

(ب)

$$\frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \left(\frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3}\right)(1)(1) = \left(\cancel{\frac{kg}{m^3}}\right) \left(\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}\right) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ cm}^3}\right)$$

$$= 10^{-3} \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \left(\frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3}\right)(1)(1) = \left(\cancel{\frac{kg}{m^3}}\right) \left(\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}\right) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}}\right) = 1 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(پ) همان‌گونه که ملاحظه می‌نماییم، چگالی آب $(10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

بزرگ‌تر از چگالی بنزین $(10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$ می‌باشد. لذا اگر برای

خاموش کردن بنزین شعله‌ور به سمت آب پیاشیم، آب به دلیل بیش‌تر بودن چگالی به زیر بنزین رفته و نمی‌تواند شعله‌های آتش روی آن را خاموش کند. توجه داشته باشید که آب و بنزین دو مایع مخلوط نشدنی هستند.

(ت) ثابت می‌ماند.

(آ) با خروج گاز حل شده در نوشابه‌ی گازدار، حجم مایع نوشابه

(V) کاهش پیدا می‌کند، اما به دلیل ناچیز بودن جرم گاز، حجم

مایع نوشابه (m) تقریباً ثابت باقی می‌ماند. در نتیجه، طبق تعریف

$$\text{چگالی } (\rho) = \frac{m}{V}, \text{ با خارج شدن گاز درون نوشابه، چگالی آن}$$

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

افزایش می‌یابد.

(ب) علی‌رغم این که پرنتال با پوست جرم بیش‌تری دارد و اصطلاحاً سنگین‌تر است، اما چگالی آن کم‌تر از آب بوده و بر روی آب شناور می‌ماند. کندن پوست پرنتال موجب می‌شود که هم جرم و هم حجم

$$\sim 10^{18} \text{ kg} \times (10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{kg}}) \times \left(\frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}}\right)$$

$$\sim 10^{13} \text{ ton}$$

۴۱. ابتدا با استفاده از قطر گلوله کاموایی، حجم آن را برابر ورد می‌نماییم.

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (2)^3 = 3/2 \times 10^1$$

$$\sim 10^1 \text{ m}^3$$

علاوه بر این روش، به کمک سطح مقطع (A) و طول (L)

رشته‌ی کاموا نیز می‌توان تخمینی از حجم گلوله به دست آورد.

$$V_1 = AL = (4 \times 10^{-3})^3 L = 16 \times 10^{-6} L$$

$$= 1/6 \times 10^{-5} L \sim 10^{-5} L(m)^3$$

با برابر قرار دادن مقادیر به دست آمده از این دو روش، مرتبه‌ی بزرگی L برابر ورد می‌شود.

$$V_1 = V_2 \rightarrow 10^1 = 10^{-5} L \rightarrow L \sim \frac{10^1}{10^{-5}} \sim 10^6 \text{ m}$$

(آ) ابتدا با استفاده از تعریف تندی متوسط، فاصله‌ی زمین تا خورشید را تخمین می‌زنیم.

$$= 8 \times 60 + 3 = 8'3 = 8 \times 60 + 3 = 8'3 = \text{زمان رسیدن نور از خورشید به زمین}$$

$$= 480 + 30 = 510 \text{ s}$$

× تندی متوسط انتشار نور = فاصله‌ی زمین تا خورشید

$$= \frac{10^8 \text{ m}}{510 \text{ s}} \times (510 \text{ s}) = 10^8 \text{ m}$$

$$= (3 \times 10^8) \times (5/1 \times 10^8) = \text{فاصله‌ی زمین تا خورشید} \rightarrow$$

$$\sim 10^8 \sim 10^8 \text{ m}$$

(ب) ضخامت هر اسکناس ده هزار تومانی

$$10^{-5} \text{ m} = 1/2 \times 10^{-5} \text{ m} = 0.12 \text{ mm}$$

گرد می‌کنیم. لذا تعداد اسکناس‌های لازم برای رسیدن از زمین به

خورشید به صورت زیر تخمین زده می‌شود.

$$\text{عدد اسکناس‌ها} = \frac{10^{16} \text{ m}}{10^{-5} \text{ m}} \sim 10^{11} \text{ m}$$

(پ) ابتدا حجم اتاق و حجم هر اسکناس را با یکایی یکسان (هر دو

mm³) تخمین می‌زنیم. سپس تعداد اسکناس‌ها را محاسبه نموده و

در نهایت برآورده از مبلغ آن‌ها ارائه می‌دهیم. داریم:

$$V_1 = 10^1 \text{ m}^3 \rightarrow 10^1 \text{ m}^3 = 10^1 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 10^1 \text{ m}^3 \times \left(\frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3}\right) = 10^1 \text{ mm}^3$$

$$V_2 = 166 \times 79 \times 0.12 = 10^1 \text{ m}^3 : \text{حجم هر اسکناس}$$



سؤالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

$$V = (200 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ cm}^3} \right) = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

تبديل يکا

$$m = 3860 \cdot g$$

$$m = (3860 \cdot g) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) = 386 / 1000 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{386 / 1000 \text{ kg}}{2 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 193 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

عدد به دست آمده با چگالی نوشته شده برای طلای خالص در جدول ۱-۸ (صفحه ۲۱ کتاب درسی) برابر است، لذا جسم موردنظر، از طلای خالص ساخته شده است.

(آ) برای محاسبهٔ جرم، از رابطهٔ $m = \rho V$ استفاده می‌کنیم.
داریم:

$$V = Ah = \pi R^2 h \xrightarrow[R=1\text{m}, \pi=\pi]{h=1\text{m}}$$

$$V = 3 \times (1)^2 \times 1 = 3 \text{ m}^3$$

$$\rho = 5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\text{تبديل يکا}} \rho = (5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) \left(\frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right)$$

$$= 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

حال می‌توان نوشت:

$$m = \rho V \xrightarrow[V=3\text{m}^3]{\rho=5000\text{kg/m}^3} m = 5000 \times 3 = 15000 \text{ kg}$$

(ب) برای محاسبهٔ جرم از رابطهٔ $m = \rho V$ استفاده می‌کنیم.
داریم:

$$V = 6 \times 5 \times 3 = 90 \text{ m}^3$$

حال می‌توان نوشت:

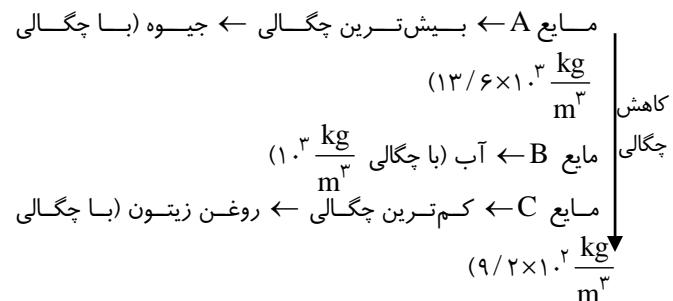
$$m = \rho V \xrightarrow[V=90\text{m}^3]{\rho=1/3\text{kg/m}^3} m = 1/3 \times 90 = 30 \text{ kg}$$

وزن هوای موجود در اتاق را نیز به کمک رابطهٔ $W = mg$
به دست می‌آوریم.

$$W = mg \xrightarrow[g=1\text{m/s}^2]{m=30\text{kg}} W = 30 \times 1 = 30 \text{ N}$$

آن کاهش پیدا کند، اما کاهش حجم اثر قابل توجه‌تری داشته و طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ موجب می‌گردد چگالی پر تقال پوست کده بیشتر از چگالی آب شود و به درون آب فرو رود. از این آزمایش ساده می‌توان نتیجه گرفت که سنگین‌تر بودن یک جسم دلیلی بر فرو رفتن آن در آب نیست و باید چگالی جسم بررسی گردد.

(۴۵) هنگامی که چند مایع مخلوط‌نشدنی در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، مایعی که بیشترین چگالی را دارد، به پایین ترین لایه رفته و سایر مایع‌ها به ترتیب کاهش چگالی در لایه‌های بالایی قرار می‌گیرند.



(۴۶) در این مسئله، جرم و ابعاد هندسی یک جسم به شکل مکعب مستطیل داده شده و چگالی آن خواسته شده است. بنابراین کافی است در رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ ، m و V را جایگذاری کنیم.

$$V = 10 \times 20 \times 30 = 6000 \text{ cm}^3 \xrightarrow{\text{تبديل يکا}}$$

$$V = (6000 \text{ cm}^3) \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ cm}^3} \right) = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[m=20\text{kg}]{V=6\times10^{-3}\text{m}^3} \rho = \frac{20}{6 \times 10^{-3}} = \frac{10000}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چون سؤال یکای چگالی را مشخص نکرده، m را بر حسب kg و

$$V \text{ را بر حسب } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ قرار داده‌ایم و چگالی بر حسب } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ (یکای}$$

(SI) به دست آمده است. بدیهی است این مقدار معادل $\frac{10}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.

$$V = 45 \text{ cm}^3 \text{: حجم روغن}$$

$$\text{جرم استوانهٔ خالی} - \text{جرم استوانهٔ با روغن} = m \text{: جرم روغن}$$

$$= 198 - 162 = 36 \text{ g}$$

$$\text{در نتیجه، با استفاده از رابطهٔ } \rho = \frac{m}{V} \text{ داریم:}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[m=36\text{g}]{V=45\text{cm}^3} \rho = \frac{36}{45} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{: چگالی روغن}$$

(۴۷) برای اثبات درستی ادعا، باید چگالی قطعه بر اساس اعداد داده شده را محاسبه نماییم. اگر عدد به دست آمده برابر با چگالی طلا باشد، درستی ادعا تأیید می‌شود و در غیر این صورت، قطعه طلای خالص نبوده و ناخالصی دارد.

$$V = 2 \times 20 \times 50 = 2000 \text{ cm}^3 \xrightarrow{\text{تبديل يکا}}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 = \frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{r_1^3}{2^3} = \frac{r_1^3}{8}$$

بنابراین جرم کره‌ی آلومینیومی، $\frac{r_1}{r_2} = 2$ برابر جرم کره‌ی مسی است.

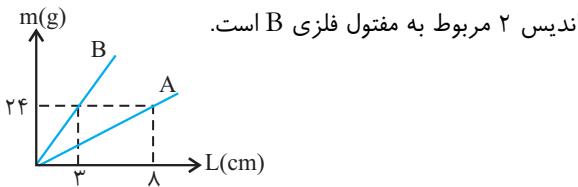
۵۲ در این مسئله اطلاعات هندسی دو فلز استوانه‌ای شکل و نمودار

جرم (m) بر حسب طول (L) داده شده و نسبت چگالی آن‌ها یعنی

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{r_1^3}{r_2^3} \quad \text{خواسته شده. برای حل از رابطه‌ی حجم استوانه } (V = A \cdot L)$$

و اطلاعات نمودار استفاده می‌کنیم و مسئله را به صورت زیر حل می‌کنیم:

توجه: در ادامه‌ی حل، اندیس ۱ مربوط به مفتول فلزی A و اندیس ۲ مربوط به مفتول فلزی B است.



$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}, \rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \quad \text{تقسیم می‌کنیم} \rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1}$$

$$V_1 = A_1 L_1, V_2 = A_2 L_2$$

در رابطه‌ی بالا V_1 و V_2 را جایگزین می‌کنیم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{A_2 L_2}{A_1 L_1} \quad (1)$$

حال از نمودار کمک می‌گیریم، اگر به نمودار دقت کنید، در

خواهید یافت که به ازای $L_1 = 8\text{ cm}$ و $L_2 = 3\text{ cm}$

$m_1 = 24\text{ g}$ خواهد بود. بنابراین این مقادیر را در رابطه‌ی (1)

جایگزین می‌کنیم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{24}{24} \times \frac{A_2 \times 3}{A_1 \times 8} = \frac{3A_2}{8A_1} \quad \text{طبق صورت مسئله: } A_1 = 2A_2 \rightarrow$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3A_2}{8(2A_1)} = \frac{3}{16}$$

۵۳ برای حل مسائلی که در آن‌ها حجم حفره خواسته شده، ابتدا

فرض می‌کنیم که ماده با همان جرم داده شده، حفره ندارد و

حجم آن را می‌یابیم. (طبیعی است که حجم به دست آمده کمتر

از وقتی است که جسم حفره دارد.) سپس حجم‌ها را از هم کم

می‌کنیم؛ یعنی برای جرم یکسان:

حجم جسم بدون حفره - حجم جسم با حفره = حجم حفره

در این سؤال، حجم جسم با فرض بی‌حفره بودن برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{m = 70\text{ g}}{\rho = 8\text{ g/cm}^3} \rightarrow V = \frac{70}{8} = 8.75\text{ cm}^3$$

در نتیجه:

$$100 - 87.5 = 12.5\text{ cm}^3 = \text{حجم حفره}$$

۵۰ برای یافتن چگالی یک جسم کافی است، جرم و حجم آن را اندازه

بگیریم و در رابطه‌ی $\rho = \frac{m}{V}$ جایگزین کنیم. جرم جسم را توسط ترازو اندازه می‌گیریم. اما برای تعیین حجم یک جسم که شکل هندسی مشخصی ندارد، آن را در یک ظرف مدرج حاوی یک مایع می‌اندازیم و حجم جابه‌جا شده‌ی مایع را اندازه می‌گیریم. (مایع را باید طوری انتخاب کنیم که جسم در آن حل نشود)

(ب) $m = 12.29\text{ g}$: جرم جسم تبدیل یکا

$$V = \frac{15.2 - 8.7}{6.5} = 1.1\text{ mL} \rightarrow \text{حجم جسم}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{12.29\text{ g}}{1.1\text{ mL}} = 11.17\text{ g/cm}^3$$

$$\rho = 11.17 \times \frac{g}{cm^3} \rightarrow \rho = 11.17\text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{1kg}{1000g} \times \frac{1000L}{1m^3} = 1000 \times \frac{kg}{m^3}$$

۵۱ جرم یک جسم را می‌توان از رابطه‌ی $m = \rho V$ به دست آورد. از

طر菲 حجم کره از رابطه‌ی $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ به دست می‌آید. بنابراین برای دو جسم کروی متفاوت می‌توان چنین نوشت:

$$m_1 = \rho_1 V_1 \rightarrow m_1 = \frac{4}{3} \rho_1 \pi r_1^3 \quad (1)$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \rightarrow m_2 = \frac{4}{3} \rho_2 \pi r_2^3 \quad (2)$$

اگر رابطه‌ی (1) را بر (2) تقسیم کنیم، ضرایب ثابت یعنی $\frac{4}{3} \pi$

از صورت و مخرج حذف می‌شوند و خواهیم داشت:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 \quad (3)$$

در این جا m_1 ، m_2 و r_1 را به آلومینیوم و m_2 ، ρ_2 و r_2 را به

مسنوبت می‌دهیم و طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$r_1 = 2r_2, \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{3}$$

حال این نسبت‌ها را در رابطه‌ی (3) جای‌گذاری نموده و مسئله را

حل می‌کنیم:



سؤالهای پر تکرار فیزیک ۱ (دهم تجربی)

$$\sim 10^{-9} \times 10^{-9} \sim 10^{-14} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} & \text{شعاع کره زمین} = 2 \times (6000 \text{ km}) \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \\ & = 12 \times 10^7 \sim 10^7 \text{ m} \end{aligned}$$

لذا می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & \text{برابر } 10^7 \sim 10^7 \text{ m} \\ & \text{قطر کره زمین} \sim 10^7 \text{ m} \end{aligned}$$

۵۸. ابتدا مرتبه‌ی بزرگی حجم انسان‌های روی کره زمین را تخمین می‌زنیم.

$$\times \text{حجم متوسط انسان} \times \text{جمعیت کره زمین} = \text{حجم همه انسان‌ها}$$

$$\text{m}^3 = \text{ضرب تبدیل L به } L \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \right)$$

$$\rightarrow \sim 10^{-3} \times 10^{-3} \sim 10^{-6} \text{ m}^3 = \text{حجم همه انسان‌ها}$$

حال باید مساحت کره زمین را برآورد نماییم. داریم:

$$4\pi R^2 \approx 10^{14} \text{ m}^2$$

اگر حجم همه انسان‌ها را به طور یکنواخت روی سطح قرار دهیم، مرتبه‌ی بزرگی ضخامت این لایه (t) برابر خواهد بود با:

$$t = \frac{\text{حجم همه انسان‌ها}}{\text{مساحت}} = \frac{10^9}{10^{14}} \sim 10^{-5} \text{ m}$$

$$\rightarrow t \sim 10^{-2} \text{ mm}$$

۵۹. ابتدا حجم و جرم تقریبی جهان قابل روئیت را برآورد می‌کنیم.

$$r = 10^{15} \text{ m} \sim 10^{26} \text{ m}$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi (10^{26})^3 \sim 4 \times 10^{78} \text{ m}^3$$

تعداد ستاره در هر کهکشان \times تعداد کهکشان‌ها = جرم جهان

$$m = 10^{11} \times 10^{11} \times (2 \times 10^{30})$$

$$= 2 \times 10^{52} \text{ kg}$$

حالا به کمک تعریف چگالی، می‌توان چگالی متوسط جهان را تخمین زد. داریم:

$$\bar{\rho} = \frac{m}{V} = \frac{10^{52}}{10^{78}} \sim 10^{-26} \text{ kg/m}^3$$

۶۰. هر مولکول آب، $10^3 + 2 \times 10^3 = 10^6$ الکترون دارد. با استفاده از اطلاعات داده شده در مسئله داریم:

$$300 \times 10^3 \text{ g} = \text{تعداد الکترون‌های مخزن آب}$$

$$\rightarrow \frac{10^6 \text{ الکترون}}{18 \text{ g}} \times \frac{1.22 \times 10^{-23} \text{ مولکول}}{0.22 \times 10^{-23} \text{ مولکول}} =$$

$$\frac{6 \times 10^5}{1.8 \times 10^1} = \text{تعداد الکترون‌های مخزن آب}$$

$$\times (10^1) \sim 10^5 \times \left(\frac{1.24}{1!} \right) \times 10^1 \sim 10^{29}$$

۵۴. اگر فرض کنیم که V حجم فلز و V' حجم حفره است، می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} V \times \lambda / \lambda + V' \times \lambda / \lambda = 9.5 \text{ g} & (1) \\ V + V' = \frac{\text{حجم مکعب}}{\text{حجم مکعب}} = 125 \text{ cm}^3 & \end{cases}$$

$$V + V' = 125 \rightarrow V = 125 - V' \quad (2)$$

با استفاده از رابطه‌های (1) و (2) داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} (125 - V') \times \lambda / \lambda + V' \times \lambda / \lambda = 9.5$$

$$\rightarrow 125 - \lambda V' + \lambda V' = 9.5$$

$$\rightarrow \lambda V' - \lambda V' = 125 - 9.5 \rightarrow \lambda V' = 125 - 9.5 \rightarrow \lambda V' = 125 - 9.5$$

$$\rightarrow V' = \frac{\lambda}{\lambda} = 1 \cdot \text{cm}^3$$

بنابراین حجم حفره برابر با 1 cm^3 می‌باشد.

۵۵. اگر جسمی را در یک ظرف پر از مایع بیاندازیم، میزان مایعی که بیرون می‌ریزد، همان حجم جسم است. در اینجا، جرم آب ریخته شده، 20 گرم است، پس حجم آن را می‌باشیم:

$$\text{حجم آب ریخته شده} = \text{حجم ساقمه‌ی آهنی}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{20 \text{ g}}{1 \text{ kg/cm}^3} = \frac{20}{1} = 20 \text{ cm}^3 = V$$

حالا جرم ساقمه‌ی آهنی را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = \frac{20}{20} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$m = \lambda V = 1 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm}^3 = 20 \text{ g}$$

.۵۶

جرم میانگین هر نفر \times تعداد انسان‌ها = جرم انسان‌ها

$$= (7 \times 10^9) \times (6 \times 10^9) = 42 \times 10^{18} \text{ kg}$$

با این فرض که ماده‌ی تشکیل‌دهنده انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتوله‌ی سفید است، داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{42 \times 10^{18} \text{ kg}}{1 \text{ kg/m}^3} = 42 \times 10^{18} \text{ m}^3$$

$$V = \frac{4/2 \times 10^{11}}{10^8} = 4200 \text{ m}^3$$

در یک اتاق به حجم 4200 m^3 (مثلاً با ابعاد

$6 \text{ m} \times 20 \text{ m} \times 35 \text{ m}$) همه انسان‌ها جای می‌گیرند.

۶۱. ابتدا طول کل رشته و قطر کره زمین را با یکانی یکسان برآورد می‌نماییم.

\times تعداد نوکلئیک اسید هر سلول \times تعداد سلول‌ها = طول کل رشته

$$= طول متوسط هر نوکلئیک اسید$$

$$\rightarrow \text{طول کل رشته} = (5 \times 10^{-10}) \times (5 \times 10^{-10}) \times (5 \times 10^{-10})$$

(۲) در جمع یا تفریق عددها، آنچه اهمیت دارد محل ممیز است و نه تعداد رسمهای بامعنای. در حقیقت، تعداد ارقام سمت راست ممیز در پاسخ نمی‌تواند بیشتر از تعداد ارقام سمت راست ممیز عددی باشد که کمترین تعداد ارقام سمت راست ممیز را دارد.

(آ)

$$\frac{3}{/} \frac{1}{/} \frac{4}{/} \frac{1}{/} \frac{5}{\times} \frac{0}{/} \frac{9}{/} \frac{5}{\times} \frac{8}{/} \frac{0}{/} \frac{2}{/} \frac{1}{/} \frac{1}{\times} \frac{0}{/} \frac{6}{/} \frac{3}{/} = 0.6374657044866$$

$$\text{کمترین تعداد رسمهای بامعنای} = 3 \rightarrow 0.637$$

(ب) ابتدا حاصل هر یک از ضربهای داخل پرانتز را به کمک قواعد گفته شده، به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{/} \frac{0}{/} \frac{2}{/} \frac{5}{\times} \frac{2}{/} \frac{1}{/} \frac{4}{/} \frac{9}{/} \frac{2}{\times} \frac{3}{/} = 0.3760596$$

$$\text{کمترین تعداد رسمهای بامعنای} = 3 \rightarrow 0.376$$

۲ رقم بامعنای ۳ رقم با معنا

$$\frac{6}{/} \frac{1}{/} \frac{1}{\times} \frac{0}{/} \frac{5}{/} \frac{1}{\times} = 3/1161$$

$$\text{کمترین تعداد رسمهای بامعنای} = 2 \rightarrow 3/1$$

با جای‌گذاری این اعداد در رابطه‌ی اصلی داریم:

$$0.0.252 \times 14 / 923 - (6/11 \times 0.51) + 15 / 84$$

۲ رقم بعد ۱ رقم بعد ۳ رقم بعد

از ممیز از ممیز از ممیز

$$\frac{1}{/} \frac{3}{/} \frac{7}{/} \frac{6}{\times} \frac{1}{/} \frac{5}{/} \frac{8}{\times} \frac{4}{/} = 13/116$$

$$\text{کمترین تعداد رقم بعد از ممیز} = 13/1$$

(۶۴) ابتدا با توجه به جرم و حجم این جسم تزئینی، چگالی آن (که در واقع چگالی آلیاز است) به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m}{V} = \frac{120}{7/5} = 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال از رابطه‌ی چگالی آلیاز استفاده می‌نماییم. اگر فرض کنیم جرم فلز B در این آلیاز m_B است، با توجه به جرم کل آلیاز که ۱۲۰ گرم می‌باشد، جرم فلز A برابر با $(120 - m_B)$ گرم خواهد بود.

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

(۶۵) اگر جسمی با مشخصات (m_1, V_1, ρ_1) را با جسمی دیگر با

مشخصات (m_2, V_2, ρ_2) مخلوط کنیم تا آلیاز بسازیم، با

شرط این که تغییر حجمی در طی فرآیند مخلوط کردن یا

ساختن آلیاز رخ ندهد، می‌توان چگالی مخلوط یا آلیاز را طبق

رابطه‌ی کلی چگالی به دست آورد.

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

در اینجا جرم طلا معلوم، اما حجم آن مجهول است و بر عکس

برای نقره حجم معلوم و جرم نامعلوم است. بنابراین کمیت‌های

مجهول را یافته و در رابطه‌ی کلی می‌گذاریم:

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} \quad m_1 = 386 \text{ g}, \rho_1 = 19/\frac{3}{\text{cm}^3} \rightarrow V_1 = \frac{386}{19^3} = 2 \cdot \text{cm}^3$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \quad \rho_2 = 1/\frac{5}{\text{cm}^3}, V_2 = 2 \cdot \text{cm}^3 \rightarrow$$

$$m_2 = 1/\frac{5}{\text{cm}^3} \times 2 \cdot \text{cm}^3 = 315 \text{ g}$$

حال داریم:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{386 + 315}{20 + 30} = \frac{701}{50} = 14/\frac{2}{\text{cm}^3} \text{ g}$$

دقت کنید که یکاها باید یکسان باشند تا قابل جمع باشند.

(۶۶) فرض می‌کنیم حجم کل مایع برابر با V باشد. در این حالت

می‌توانیم جرم هر مایع را به دست آوریم.

$$m_1 = \rho_1 V_1 \quad \frac{V_1 = \frac{1}{r} V}{m_1 = \frac{1}{r} \rho_1 V} \quad \text{جرم مایع (۱)}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \quad \frac{V_2 = V - V_1 = V - \frac{1}{r} V = \frac{2}{r} V}{m_2 = \frac{2}{r} \rho_2 V} \quad \text{جرم مایع (۲)}$$

حال چگالی مخلوط را به صورت زیر محاسبه می‌نماییم:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\frac{1}{r} \rho_1 V + \frac{2}{r} \rho_2 V}{V} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

دقت کنید که یکاها باید یکسان باشند تا قابل جمع باشند.

(۶۷) در این گونه سوالات از ۲ قاعده‌ی زیر برای تعیین تعداد ارقام

بامعنای محاسبات جبری استفاده می‌کنیم.

(۱) هنگامی که عددها در هم ضرب یا بر هم تقسیم می‌شوند،

تعداد رسمهای بامعنای در نتیجه‌ی محاسبه نمی‌تواند بیشتر از

تعداد رسمهای بامعنای عددی باشد که کمترین رقم بامعنای را

دارد.



$$\rho_A = 1 \cdot \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 2 \cdot \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_{\text{کل}} = 16 \frac{g}{cm^3}$$

$$16 = \frac{120}{120 - m_B + \frac{m_B}{20}} \rightarrow 16 = \frac{120}{(240 - 2m_B) + m_B}$$

$$\rightarrow 16 = \frac{2400}{240 - m_B}$$

$$240 - m_B = \frac{2400}{16} \rightarrow 240 - m_B = 150 \rightarrow m_B = 90g$$

لذا درصد جرمی فلز B در این آلیاژ برابر خواهد بود با:

$$\frac{m_B}{m_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{90}{120} \times 100 = 75\%$$

۶۵. با این فرض که حجم ظرف برابر با V است، دو حالت را بررسی

نماییم.

حالت اول:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{V_A = V_B = \frac{1}{2}V}{\rho_{\text{کل}} = \lambda \frac{g}{cm^3}} \rightarrow \lambda = \frac{\frac{1}{2}\rho_A V + \frac{1}{2}\rho_B V}{V} \rightarrow \lambda = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$

$$\rightarrow \rho_A + \rho_B = 16 \quad (1)$$

حالت دوم:

$$\rho'_{\text{کل}} = \frac{m'_{\text{کل}}}{V'_{\text{کل}}} = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{\rho_A V'_A + \rho_B V'_B}{V'_A + V'_B}$$

$$\frac{V'_A = \frac{1}{3}V, V'_B = \frac{2}{3}V}{\rho'_{\text{کل}} = \xi \frac{g}{cm^3}} \rightarrow \xi = \frac{\frac{1}{3}\rho_A V + \frac{2}{3}\rho_B V}{V}$$

$$\rightarrow \xi = \frac{\rho_A + 2\rho_B}{3} \rightarrow \rho_A + 2\rho_B = 18 \quad (2)$$

حال با کم کردن طرفین رابطه های (۱) و (۲) از هم داریم:

$$\begin{cases} \rho_A + \rho_B = 16 & (1) \\ \rho_A + 2\rho_B = 18 & (2) \end{cases} \xrightarrow{\text{کم کردن طرفین رابطه های از هم}} \rho_B = 2 \frac{g}{cm^3}$$

در نتیجه:

$$\rho_A + \rho_B = 16 \xrightarrow{\rho_B = 2 \frac{g}{cm^3}} \rho_A + 2 = 16 \rightarrow \rho_A = 14 \frac{g}{cm^3}$$