

الف) اگر زمین را کرده‌ای یکنواخت به شعاع 6400 کیلومتر در نظر بگیریم (شکل زیر)، مساحت آن چند هکتار است؟
 ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟ این مساحت چند درصد از مساحت کره زمین است؟



۸ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم 182 قیراط، است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه جواهرات ملی نگهداری می‌شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس‌های مشهور جهان است که جرمی حدود 108 قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگهداری می‌شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل 200 میلی‌گرم است، جرم الماس دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟
 ۹ نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.

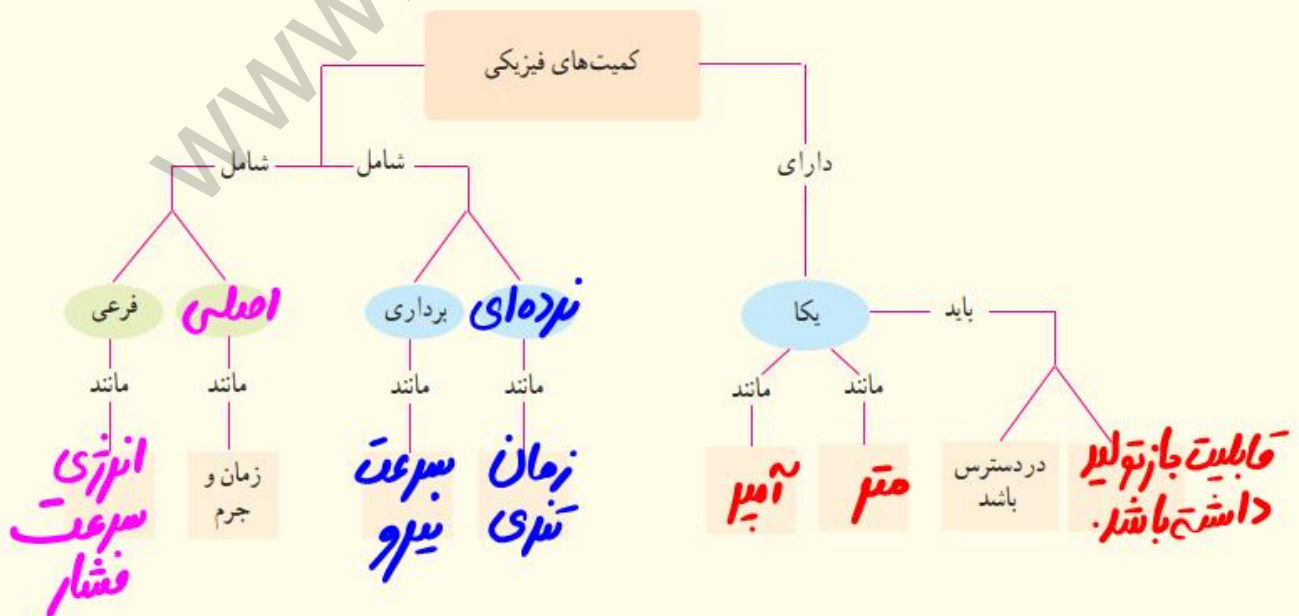
۱-۱ و ۲-۱ فیزیک: دانش بنیادی و مدل‌سازی در فیزیک

۱ در چه صورت یک مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می‌شود؟
 ۲ فرایند مدل‌سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

۳-۱ و ۴-۱ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی و اندازه‌گیری و

دستگاه بین‌المللی یکاها

۳ سعی کنید با نگاه کردن، طول برخی از اجسام را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی‌متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آنها را با خط‌کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده‌اند؟
 ۴ جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟
 ۵ گالیله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به عنوان زمان‌سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده تکرار شونده در طبیعت را نام ببرید که می‌توانند به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان به کار روند.
 ۶ الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟
 ب) یک میلیارد ثانیه دیگر، تقریباً چند سال پیرتر می‌شوید؟
 ۷ هکتار، از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر 10^4 متر مربع است.



جواب ۱) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکس در طول زمان همواره معتبر نیستند و اگر نتایج آزمایش‌های جدید نشان دهد که نظریه‌ی فیزیکس صحیح نیست، باید بازنگری شود.

جواب ۲) مدل‌سازی در فیزیک فرآیندی است که طی آن یک پدیده‌ی فیزیکس، آن قدر ساده و آسان می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. مثلاً هنگام افتادن توپ از ارتفاع از عواملی مانند چرخیدن توپ، اندازه‌ی توپ، زبری و نرم بودن، تغییر ستاب‌گردانش و... صرف نظر می‌کنیم تا مطالعه ساده‌تر شود.

جواب ۱۴) تعداد مشخصی سوزن را روی ترازو قرار داده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری می‌کنیم. سپس جرم به دست آمده را بر تعداد سوزن‌ها تقسیم می‌کنیم تا جرم هر سوزن به دست آید.

جواب ۵) گردش زمین به دور خورشید، گردش ماه به دور زمین، چرخش و مد دریاها

جواب ۶ الف)
$$10^6 \text{ مگاتون} \times \frac{10^9 \text{ تون}}{10^6 \text{ مگاتون}} \times \frac{100 \text{ ی}}{1 \text{ قرن}} \times \frac{365 \text{ د}}{1 \text{ ی}} \times \frac{24 \text{ س}}{1 \text{ د}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ س}} = 52,56 \text{ min}$$

ب)
$$10^9 \text{ س} \times \frac{1 \text{ ه}}{3600 \text{ س}} \times \frac{1 \text{ د}}{24 \text{ ه}} \times \frac{1 \text{ ی}}{365 \text{ د}} = 31,7 \text{ ی}$$

جواب ۷ الف)
$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3,14 \times (44 \times 10^5)^2 = 5,114 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

$$r = 44 \times 10^5 \text{ m} = 44 \times 10^5 \text{ m} \quad \pi = 3,14 \quad \text{هکتار} = 10^4 \text{ m}^2$$

$$A = 5,114 \times 10^{14} \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} \approx 5,114 \times 10^{10} \text{ هکتار}$$

ب)
$$\frac{\text{مساحت ایران}}{\text{مساحت کره زمین}} \times 100 = \frac{1418195 \text{ km}^2}{5,114 \times 10^{10} \text{ km}^2} \times 100 = 32\%$$

 مساحت ایران = 1418195 km² مساحت کره زمین = 5,114 × 10¹⁰ km²

جواب ۸)
$$\text{قیلاب} = 100 \text{ mg}$$

برای نور
$$182 \text{ قیلاب} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ قیلاب}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ mg}} = 182 \times 10^0 \text{ g}$$

کوه نور
$$108 \text{ قیلاب} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ قیلاب}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ mg}} = 108 \times 10^0 \text{ g}$$



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



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

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

۱۱ دستگاه بریتانیایی بکاها، دستگاهی است که در برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان همچنان استفاده می‌شود. یکای اصلی طول در این دستگاه پا (فوت) و یکای کوچک‌تر آن اینچ است به طوری که $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است برحسب متر به دست آورید. هر اینچ ۲/۵۴ سانتی‌متر است.

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



$$\vec{a} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{17 \mu m}{14 d} \times \frac{11 m}{10^3 m} \times \frac{1 d}{24 h} \times \frac{1 h}{3600 s} = 110.5 \frac{\mu m}{s}$$

جواب ۱۰)

$$1 ft = 12 in \quad 1 in = 2.54 cm$$

جواب ۱۱)

$$1000 ft \times \frac{12 in}{1 ft} \times \frac{2.54 cm}{in} \times \frac{10^3 m}{cm} = 9144 m$$

$$1000 y \times \frac{365 d}{1 y} \times \frac{24 h}{1 d} \times \frac{3600 s}{1 h} = 1.04144 \times 10^8 s$$

جواب ۱۲)

$$\text{گره} = 0.15144 \frac{m}{s}$$

جواب ۱۳)

$$14 \text{ گره} \times 0.15144 \frac{m}{s} \approx 2.12 \frac{m}{s} \times \frac{km}{10^3 m} \times \frac{3600 s}{1 h} = 25.92 \frac{km}{h}$$

الف)

www.fizikghorbani.com

دوره رایگان شب امتحان

کلیک کنید

با دوره شب امتحان نمره 20 تا داشته باشید
 رهم | یازدهم | دوازدهم

نتیجه اندازه‌گیری (شامل دقت ابزار و خطای آن) توسط آنها آشنا خواهید شد. شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد. دقت هر یک از این وسیله‌ها را مشخص کنید.



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

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



۱-۶ چگالی

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

ب) بزرگ‌ترین شمش طلا با حجم $10^4 \text{ cm}^3 \times 19.3$ و جرم 193 kg توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است (شکل زیر). چگالی این شمش طلا را به دست آورید.

پ) نتیجه به دست آمده در قسمت (ب) را با چگالی طلا در جدول ۱-۸ مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را بیان کنید.



۱-۵ اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

۱۵ شکل زیر، صفحه تندی سنج^۲ یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت این تندی سنج چقدر است؟



۱۶ در بسیاری از کارگاه‌های صنعتی، مانند تراشکاری‌ها، اندازه‌گیری طول با ابزارهای دقیق‌تر از خط‌کش میلی‌متری انجام می‌شود. این ابزارها، کولیس و ریزسنج نام دارند که به دو صورت مدرج و رقمی (دیجیتال) ساخته می‌شوند. در درس آزمایشگاه علوم، با نحوه کار کولیس و ریزسنج مدرج و ثبت

۱- هر مایل در خشکی ۱۶۰۹ متر است.

۲- Speedometer

$$\text{mile} = 1852 \text{ m} \quad v = 25,92 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{\text{km}} \times \frac{\text{mile}}{1852 \text{ m}} \approx 14 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$$

جواب ۱۳) ب)

$$\text{ذرع} = 10^4 \text{ cm} \quad \text{فرسنگ} = 7000$$

جواب ۱۴)

$$12 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{\text{km}} \times \frac{\text{cm}}{10^2 \text{ m}} \times \frac{\text{ذرع}}{10^4 \text{ cm}} \approx 115384,7 \text{ ذرع}$$

$$12 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{\text{km}} \times \frac{\text{cm}}{10^2 \text{ m}} \times \frac{\text{ذرع}}{10^4 \text{ cm}} \times \frac{\text{فرسنگ}}{7000 \text{ ذرع}} \approx 19,23 \text{ فرسنگ}$$

جواب ۱۵) $\frac{2 \text{ km}}{\text{h}}$ یا 10 mph

جواب ۱۶) الف: بزرگترین دقت: 1 mm ب: کوچکترین دقت: 1 mm

جواب ۱۷) الف: با محاسبه ی چگالی آهن با چگالی طلای خالص

$$v = 1,573 \times 10^4 \text{ cm}^3 = 1,573 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \quad m = 250 \text{ kg} \quad \rho = \frac{m}{v} = \frac{250 \text{ kg}}{1,573 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 15893,19 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ب: مقایسه ی تفاوت دارد که ممکن است به علت وجود ناخالصی در طلای مورد نظر باشد.

کلیک کنید



دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

۹۵

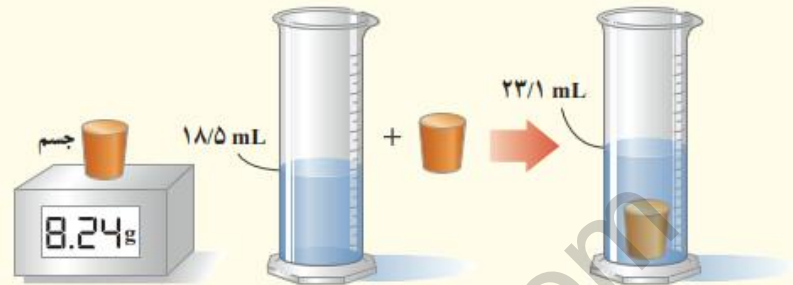


ابوبکر محمد بن حسین کرجی

ابوبکر محمد بن حسین کرجی از دانشمندان ایرانی قرن چهارم و پنجم هجری است هر چند اطلاع دقیقی از سال تولد و وفات وی در دست نیست.

وی تحصیلات خود را در شهر ری که آن زمان مرکز رفت و آمد دانشمندان اسلامی بود به اتمام رساند و سپس برای آشنایی با دانشمندان دیگر و تحصیلات بیشتر راهی بغداد شد. کرجی در بغداد، در زمان تصرف این شهر به دست آل بویه، به تحصیل مشغول بود؛ در آنجا کتاب «الفخری فی صناعة الجبر و المقابلة» را به نام فخرالملوک وزیر بهاءالدوله تألیف کرد. کرجی در حدود سال ۴۰۳ هجری قمری به زادگاه خود کرج بازگشت و کتاب «انباط المیاء الخفیه» (به معنی استخراج آب‌های نهان زمین) را تألیف کرد. از نوشته‌های کرجی می‌توان به میزان دانش وی دربارهٔ ویژگی‌های فیزیکی خاک و کاربرد مهندسی بی برد. به عنوان نمونه، از بهره‌وری خاک رُس برای آب‌بندی و ساختن سدهای خاکی و نیز روش‌های فشرده کردن خاک سخن گفته است. کرجی همچنین در ارائه روش‌ها و ساختن ابزارهای اندازه‌گیری در تاریخ مهندسی جایگاه والایی دارد. او در کنار بررسی ابزارهای اندازه‌گیری درازا (طول)، بلندی (ارتفاع)، زاویه و دستورهای نقشه‌برداری و گزینش راه، فئات، به تشریح اختراع‌های خود که دربرگیرنده ترازو و چند وسیله اندازه‌گیری دیگر است، در این کتاب می‌پردازد.

۱۸ برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده‌ایم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را برحسب g/L و g/cm^3 حساب کنید.



ترازوی رقمی

۱۹ الف) ستاره‌های کوتوله سفید بسیار جگال هستند و چگالی آنها در SI حدود 10^9 میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده تشکیل‌دهنده این ستاره‌ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می‌شد؟ ابعاد قوطی کبریت را با خط‌کش اندازه‌گیری کنید. ب) اگر جمعیت کره زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر 60 کیلوگرم و ماده تشکیل‌دهنده انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتوله سفید فرض شود (فرضی ناممکن!)، ابعاد یک اتاق چقدر باشد تا همه انسان‌ها در آن جای گیرند؟

$$m = ۱,۲۴g \quad V = ۴,۴mL$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۱,۲۴g}{۴,۴mL} \times \frac{mL}{10^{-3}L} = ۱,۷۹ \times 10^{-۳} \frac{g}{L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۱,۲۴g}{۴,۴mL} \times \frac{mL}{10^{-3}L} \times \frac{1L}{10^3cm^3} = ۱,۷۹ \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho = ۱۰۰ \text{ میلیون} = ۱۰۰ \times 10^6 = 10^8 \frac{kg}{m^3}$$

ابعاد قوطی کبریت: $1cm \times ۳cm \times ۵cm \rightarrow V = abc = 15cm^3 = 15 \times 10^{-6}m^3$

جواب ۱۹ الف

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10^8 = \frac{m}{15 \times 10^{-6}} \rightarrow m = 1500kg$$

جرم \times تعداد = جرم \times تعداد = $۷ \times 10^9 \times ۶۰ = ۴۲ \times 10^{10}kg$

$$\rho = 10^8 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10^8 = \frac{۴۲ \times 10^{10}}{V} \rightarrow V = 4200m^3$$

www.fizikghorbani.com

کلیک کنید



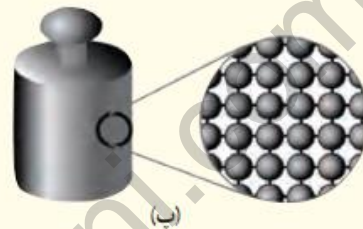
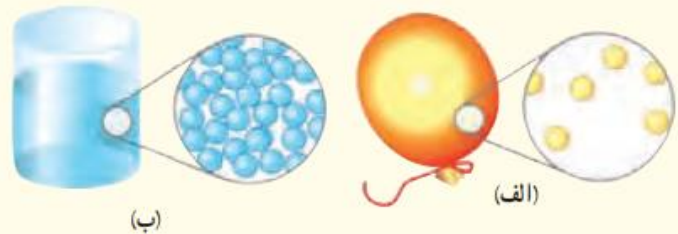
دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 گرفته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

۲-۱ حالت‌های ماده

۱ دریافت خود را از شکل‌های زیر بر اساس مفاهیمی که از سه حالت معمول ماده فراگرفته‌اید بیان کنید.



۲ توضیح دهید از سه حالت مختلف ماده در چه بخش‌هایی از یک دوچرخه و به چه دلیلی استفاده شده است.



۳ هنگام پاک کردن تخته سیاه، ذرات گچ به طور نامنظم در هوای اطراف پراکنده شده و حرکت می‌کنند. این حرکت نامنظم ذرات گچ، مطابق شکل زیر مدل‌سازی شده است.



الف) چه عاملی باعث حرکت نامنظم ذره‌های گچ می‌شود؟
ب) مولکول‌های هوا بسیار کوچک‌تر و وسبک‌تر از ذره‌های گچ هستند و توسط میکروسکوپ هم دیده نمی‌شوند. توضیح دهید چگونه این تجربه ساده، شهادتی بر وجود مولکول‌های هواست.

۴ توضیح دهید چرا

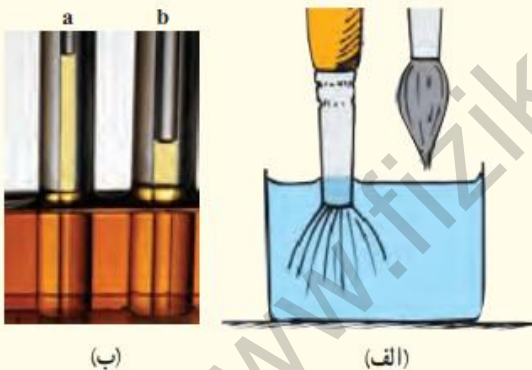
الف) پدیده پخش در گازها، سریع‌تر از مایع‌ها انجام می‌شود. در توضیح خود به چند مثال نیز اشاره کنید.
ب) یک بادکنک پر از باد، حتی اگر دهانه آن نیز کاملاً بسته شده باشد، باز هم رفته‌رفته کم باد می‌شود.

۲-۲ نیروهای بین مولکولی

۵ شیشه گران برای چسباندن تکه‌های شیشه به یکدیگر، آنها را آن قدر گرم می‌کنند که نرم شوند. این کار را با توجه به کوتاه‌برد بودن نیروی جاذبه بین مولکولی توضیح دهید.

۶ الف) توضیح دهید چرا وقتی قلم مویی را از آب بیرون می‌کشیم (شکل الف)، موهای آن به هم می‌چسبند. (اشاره: به پدیده کشش سطحی در مایع‌ها توجه کنید.)

ب) شکل (ب) دو لوله موئین هم‌جنس را نشان می‌دهد که درون مایعی قرار دارند. چرا ارتفاع مایع درون لوله b از لوله دیگر کمتر است؟ با توجه به شکل، نیروی هم‌چسبی مایع را با نیروی دگرچسبی مایع و لوله‌های موئین مقایسه کنید.



۷ تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر در کشورهای غرب ایران، پدیده خطرناک ریزگردها را به مناطق وسیعی از کشورمان گسترش داده است. چگالی ریزگردها در حالتی که ته‌نشین شده باشد تقریباً دو برابر چگالی آب است.

الف) چرا بادهای نسبتاً ضعیف قادرند توده‌های بزرگی از ریزگردها را به حرکت درآورند در حالی که توفان‌های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به صورت قطره‌های ریز به طرف بالا می‌پاشند؟

الف: در گازها فاصله‌ی بین مولکول‌ها زیاد است، در مایعات فاصله‌ی بین مولکول‌ها کم

پ: در جامدات فاصله‌ی بین مولکول‌ها کم

جواب ۲: بدنی دو چرخه باید استحکام کافی داشته باشد و در اثر ضرب و نیروهایی که به آن وارد می‌شود تغییر شکل پیدا نکند. بنابراین بدنی آن را از یک جامد محکم و ترجیحاً سبک می‌سازند. برای کاهش اصطکاک بین قسمت‌های فلزی که روی هم حرکت می‌کنند یا می‌لغزند از روغن استفاده می‌شود تا خوردگی به حداقل برسد و طول عمر و کارایی این قطعه‌ها افزایش یابد. برای اینکه گازها خاصیت تراکم‌پذیری دارند، لاستیک‌های دو چرخه را از هوا پر می‌کنند تا سبب حرکت نرم و بدون تکان‌های شدید در حین دو چرخه سواری شود.

جواب ۳:

الف: بر خورد مولکول‌های هوا با ذرات گچ

ب: اگر برخورد مولکول‌های هوا با ذرات ریز گچ وجود نداشته باشد انتظام می‌افتد که پس از لحظه‌ای کوتاه به طرف زمین سقوط کنند. از آن جا که در عمل مشاهده می‌شود ذرات گچ برای مدت نسبتاً طولانی به طور نامنظم در هوا حرکت می‌کنند تا به سطح زمین برسند، نتیجه گرفته می‌شود که مولکول‌های هوا وجود دارند و اثر برخورد آن‌ها سبب حرکت نامنظم ذرات گچ می‌شود.

جواب ۴: الف) زیرا انرژی مولکول‌های گاز بسیار بیشتر از مولکول‌های مایع است. مانند پخش بوی عطر در اتاق

ب) به دلیل خاصیت تراوایی سطح یادگند، مولکول‌های هوای درون یادگند در بسته ۶ به تدریج و در مرتبه نسبتاً طولانی از آن خارج می‌شوند.

جواب ۵: به پرسش صفحه‌ی ۲۹ مراجعه کنید.

جواب ۶: الف) جابرونی کشیدن قلم مواز آب چون سطح خارجی با آب پوشیده می‌شود، نیروی کشش سطحی که بین مولکول‌های آب وجود دارد این موها را کنار هم قرار داده و به هم می‌چسبند. ب) در لوله‌های موئین هر قدر قطر لوله بیشتر باشد، تغییر ارتفاع مایع در لوله نسبت به سطح مایع ظرف کمتر است. در این جا چون قطر لوله‌ی طبستر است، ارتفاع مایع در آن کمتر است. همچنین نیروی دگوشی بین مولکول‌های مایع و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع است.

جواب ۷: الف) نیروی کشش سطحی آب مانع از جدا شدن قطرات بزرگ آب از سطح آن می‌شود ولی این نیرو در بین ذرات ریز گرد ها وجود ندارد. ب) هر قدر رطوبت سطح زمین بیشتر باشد، جدا شدن این ریز گرد ها از سطح زمین کمتر است. پس مقابله با خشکسالی و برداشت‌های بی‌رویه منابع آبی زمین و کاشت گیاهان از جمله عواملی است که می‌تواند رطوبت سطح زمین را حفظ و مانع از چنین پدیده‌هایی شود.

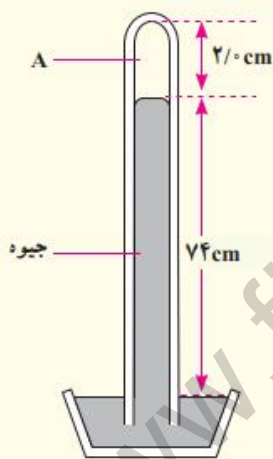
ب) بررسی کنید برای مقابله با این پدیده و مهار آن، چه تدابیری را می‌توان اندیشید.

۲-۳ فشار در شاره‌ها

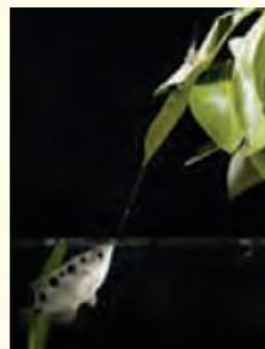
۹) مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز $4/0 \text{ mm}^2$ است (شکل زیر). جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چقدر باشد تا فشار داخل آن در $2/0 \text{ atm}$ نگه داشته شود؟ فشار بیرون دیگ زودپز را $1/0 \text{ atm}$ بگیرید.



۱۰) شکل زیر یک جوسنج ساده جیوه‌ای را نشان می‌دهد. (ضخامت دیواره شیشه‌ای را نادیده بگیرید.)



۸) نوعی ماهی به نام ماهی کمان‌گیر با جمع کردن آب در دهان خود و پرتاب آن به سوی حشراتی که در بیرون از آب، روی گیاهان نشسته‌اند، آنها را شکار می‌کند و می‌خورد. هدف‌گیری آنها به اندازه‌ای دقیق است که معمولاً در این کار اشتباه نمی‌کنند. کدام ویژگی فیزیکی آب این امکان را به ماهی کمان‌گیر برای شکار می‌دهد؟



الف) در ناحیه A چه چیزی وجود دارد؟
 ب) چه عاملی جیوه را درون لوله نگه می‌دارد؟
 پ) فشار هوای محیطی که این جوسنج در آنجا قرار دارد چقدر است؟
 ت) اگر این جوسنج را بالای کوهی ببریم چه تغییری در ارتفاع ستون جیوه درون لوله رخ می‌دهد؟ دلیل آن را توضیح دهید.



جواب ۸: بزرگ بودن نیروی هم چسبش موثول های آب ، امکان این شکار زیبا و دقیق را

توسط ماهی کمان گیر فراهم می کند. هم چنین نیروی دگر چسبش بین آب و بدن حشره باعث

می شود تا آب در حین پایین آمدن حشره را نیز با خود پایین آورد.

جواب ۹: $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \rightarrow 10^5 = \frac{mg}{A} \rightarrow 10^5 = \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow m = 0.04 \text{ kg} = 40 \text{ g}$

$A = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

جواب ۱۰:

الف) خلاء نسبی (شامل بخار جیوه با چگالی کم)

ب) فشار هوای بیرون که بر سطح جیوهی درون ظرف وارد می شود. این فشار ناشی از ستون جیوهی درون

لوله برابر است.

$74 \text{ cmHg} = 100144 \text{ Pa}$

پ

ت) ارتفاع ستون جیوه کاهش می یابد، زیرا فشار هوای وارد شده بر سطح جیوهی درون ظرف کاهش می یابد.

زیرا می دانیم با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش می یابد.

دوره رایگان شب امتحان

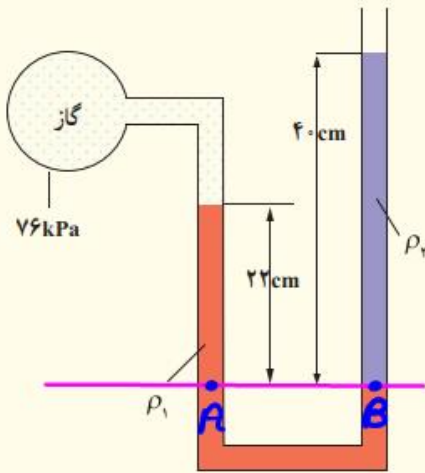
کلیک کنید



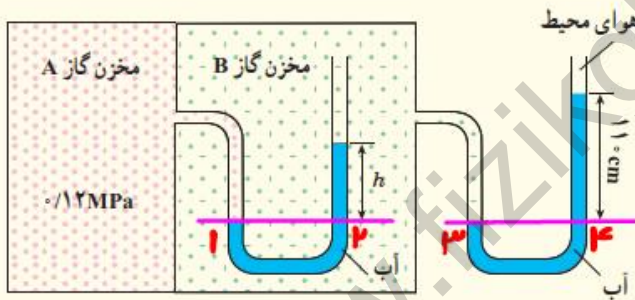
با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتت!

رهم | یازدهم | دوازدهم

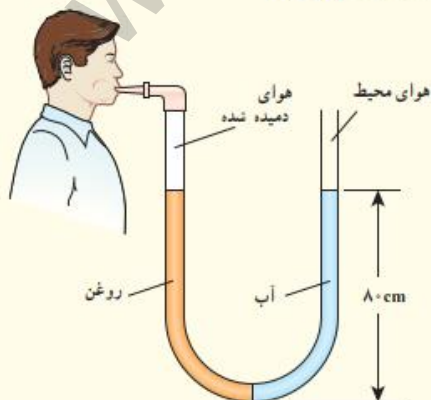
۱۳ درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه ($\rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3$) و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد (شکل زیر). اگر فشار هوای بیرون لوله U شکل 101 kPa باشد، چگالی مایع را تعیین کنید.



۱۴ در شکل زیر مقدار h چند سانتی متر است؟ فشار هوای محیط را 101 kPa و چگالی آب را 1000 kg/m^3 بگیرید.



۱۵ لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل زیر).

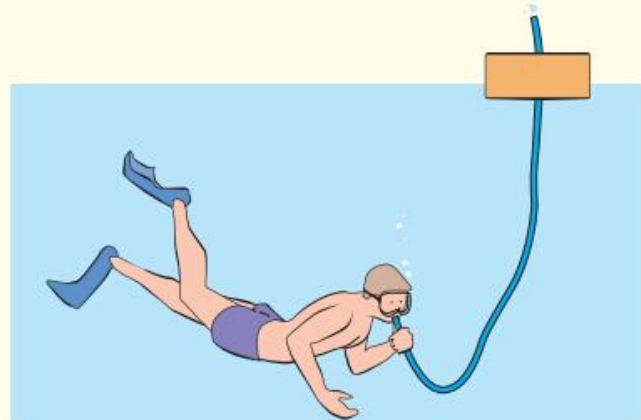


۱۱ الف) ارتفاع چهار شهر مرتفع ایران از سطح دریا، به شرح زیر است:

فریدون شهر: 2612 m سمیرم: 2434 m
 بروجن: 2265 m شهرکرد: 2072 m
 با توجه به نمودار شکل ۲-۱۶، فشار تقریبی هوا را در این چهار شهر بنویسید.

ب) چگالی متوسط هوا تا ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح دریای آزاد حدود $1/0 \text{ kg/m}^3$ است. فشار هوا را در این شهرها حساب کنید و مقادیر به دست آمده را با نتیجه قسمت الف مقایسه کنید.

۱۲ غواص‌ها می‌توانند با قرار دادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، در حالی که سر دیگر آن از آب بیرون است، تا عمق بیشینه‌ای در آب فرو روند و نفس بکشند (شکل زیر). با گذشتن از این عمق، اختلاف فشار درون و بیرون ریه غواص افزایش می‌یابد و غواص را ناراحت می‌کند. چون هوای درون ریه از طریق لوله با هوای بیرون ارتباط دارد، فشار هوای درون ریه، همان فشار جو است در حالی که فشار وارد بر قفسه سینه او، همان فشار در عمق آب است. در عمق $6/15 \text{ m}$ از سطح آب، اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او چقدر است؟ (خوب است بدانید که غواص‌های مجهز به مخزن هوای فشرده می‌توانند تا عمق بیشتری در آب فرو روند، زیرا فشار هوای درون ریه آنها با افزایش عمق، همپای فشار آب بر سطح بیرونی بدن زیاد می‌شود.)



جواب ۱۱:

۱۰ کپا شیرین ۷۴ کپا مسیح ۷۶ کپا برنج ۷۸ کپا شکر ۱۰ کپا

جواب ۱۲: $p = \rho gh + p_0 \rightarrow p - p_0 = \rho gh = 1000 \times 10 \times 7.15 = 71500 \text{ Pa}$

جواب ۱۳:

$$p_A = p_B \rightarrow \rho_1 g h_1 + p_{0B} = \rho_2 g h_2 + p_0$$

$$13700 \times 10 \times 22 \times 10^{-2} + 76000 = \rho_2 \times 10 \times 4 \times 10^{-1} + 101000 \rightarrow \rho_2 = 123 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

جواب ۱۴: $p_{\text{ش}} = p_{\text{ک}} \rightarrow p_B = \rho gh + p_0 = 1000 \times 10 \times 11 \times 10^{-2} + 101000 = 112100 \text{ Pa}$

$$p_i = p_{ii} \rightarrow p_A = \rho gh + p_B \rightarrow 121000 = 1000 \times 10 \times h + 112100 \rightarrow h = 0.8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

جواب ۱۵:

$$p_{\text{ای}} + \rho gh = p_0 + \rho gh \rightarrow p_{\text{ای}} - p_0 = \rho gh - \rho gh = 1000 \times 10 \times 1 \times 10^{-1} - 1000 \times 10 \times 1 \times 10^{-1} = 1500 \text{ Pa}$$

www.fiziksborbari.com

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید





(ب)

با توجه به اطلاعات روی شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخصی که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده، چقدر است؟ چگالی روغن را 805 kg/m^3 بگیرید.

۴-۲ شناوری

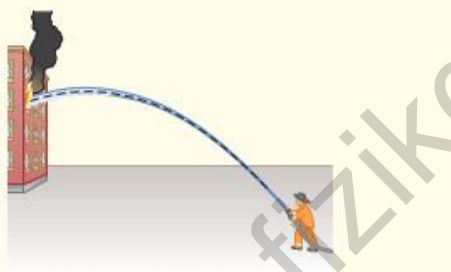
۱۶ توضیح دهید چرا نیروی شناوری برای جسمی که در یک شماره قرار دارد رو به بالاست.

۵-۲ شماره در حرکت و اصل برنولی

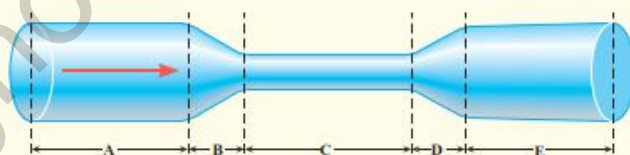
۱۹ شکل (الف) آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. نمایی بزرگ‌شده از شیر بسته‌شده به انتهای لوله آتش‌نشانی در شکل (ب) نشان داده شده است. اگر آب با تندی $v_1 = 1/5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 9/6 \text{ cm}$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را از شیر پیدا کنید.

۱۷ در لوله‌ای پراز آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. روی این لوله ۵ قسمت (A, B, C, D و E) نشان داده شده است.

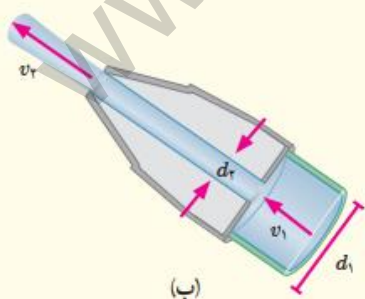
(الف) در کدام یک از قسمت‌های لوله، تندی آب، در حال افزایش، در حال کاهش، یا ثابت است؟
(ب) تندی آب را در قسمت‌های A, C و E لوله با یکدیگر مقایسه کنید.



(الف)



۱۸ دو نوار کاغذی به طول تقریبی 10 cm را مطابق شکل (الف) به انتهای یک نی نوشابه بچسبانید. وقتی مطابق شکل (ب) به درون نی دمیده می‌شود نوارهای کاغذی به طرف یکدیگر جذب می‌شوند. با توجه به اصل برنولی دلیل این پدیده را توضیح دهید.



(ب)



(الف)

جواب ۱۶: برای جسمی که در شماره قرار دارد، چون فشار وارد بر سطح پایینی جسم از سوی شماره بیشتر از فشار وارد بر سطح بالایی جسم از طرف شماره است، پس نیروی به جسم وارد می شود که همان نیروی شناوری است.

جواب ۱۷: افزایش در قسمت های A، C و E ثابت و در قسمت B در حال افزایش و در قسمت A در حال کاهش است.

$$1- \quad P_A = P_E > P_C \rightarrow V_A = V_E < V_C$$

جواب ۱۸: وقتی جریان تند هوا از میان دو نوار کاغذی می گذرد، بنا بر اصل برنولی، سبب کاهش فشار هوا می شود و در نتیجه فشار هوای اطراف نوارهای کاغذی، که بزرگتر از فشار هوای بین آن ها است، سبب می شود تا نوارهای کاغذی به طرف یکدیگر نزدیک شوند.

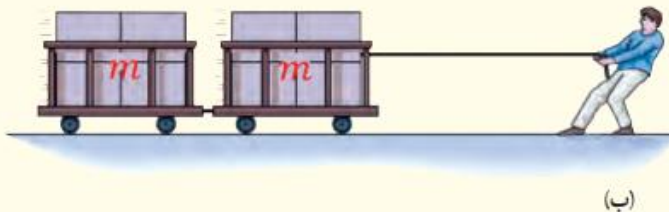
جواب ۱۹: وقتی پیرال گاز بیشتر فشرده می شود، در چپای پروانه ای متصل به سیم گاز بازتر می شود و میزان هوایی که از فیلترها می گذرد افزایش می یابد. با افزایش میزان هوای ورودی، تنای هوا در محل اوله و تنوری افزایش می یابد. در نتیجه سوخت بیشتری به بیرون پاشیده می شود و با هوای ورودی مخلوط می شود و خودرو می تواند سریعتر حرکت کند.

$$\text{جواب ۲۰:} \quad d_1 v_1 = d_2 v_2 \rightarrow (9,4)^2 \times 115 = (2,5)^2 v_2 \rightarrow v_2 = 22,1 \frac{m}{s}$$

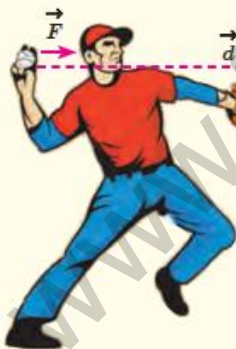
۱-۳ انرژی جنبشی

۲-۳ و ۳-۳ کار انجام شده توسط نیروی ثابت و کار و انرژی جنبشی

۳ در شکل‌های (الف) و (ب) جرم ارابه‌ها یکسان است. برای اینکه تندی ارابه‌ها از صفر به مقدار معین v برسد، کار انجام شده در هر دو حالت را باهم مقایسه کنید.



۴ ورزشکاری سعی می‌کند توپ بیسبالی به جرم 150g را با بیشترین تندی ممکن پرتاب کند. به این منظور، ورزشکار نیرویی به بزرگی $F = 750\text{N}$ تا لحظه پرتاب توپ و در امتداد جابه‌جایی $d = 1/5\text{m}$ بر آن وارد می‌کند (شکل زیر). با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی توپ هنگام جدا شدن از دست ورزشکار چقدر است؟



۵ آیا کار کل انجام شده بر یک جسم در یک جابه‌جایی می‌تواند منفی باشد؟ توضیح دهید.

۶ برای آنکه نیروی خالصی، بتواند تندی جسم را از صفر به v برساند باید مقدار کار W را روی آن انجام دهد. اگر قرار باشد تندی این جسم از صفر به $3v$ برسد کاری که روی جسم باید انجام شود چند برابر W است؟

۱ تقریباً بیشتر شهاب‌سنگ‌هایی که وارد جو زمین می‌شوند به دلیل اصطکاک زیاد با ذرات تشکیل دهنده جو، به دمای بالایی می‌رسند و می‌سوزند. شکل زیر شهاب‌سنگی به جرم 10^5kg را نشان می‌دهد که با تندی 40km/s وارد جو زمین شده است. انرژی جنبشی این شهاب‌سنگ را به دست آورید. این انرژی را با انرژی جنبشی یک هواپیمای مسافربری به جرم 10^4kg که با تندی $7/20\text{m/s}$ در حرکت است مقایسه کنید.



۲ حدود 50000 سال پیش شهاب سنگی در نزدیک آریزونای آمریکا به زمین برخورد کرده و چاله‌ای بزرگ از خود به جای گذاشته است (شکل زیر). با اندازه‌گیری‌های جدید (2005 میلادی) برآورد شده است که جرم این شهاب‌سنگ حدود 10^8kg بوده و با تندی 120km/s به زمین برخورد کرده است. انرژی جنبشی این شهاب سنگ هنگام برخورد به زمین چقدر بوده است؟ (خوب است بدانید انرژی آزاد شده توسط هر تن TNT تقریباً برابر $10^9 \times 4/2$ است.)



جواب ۱:

شهاب سنگ $\left\{ \begin{array}{l} m = 14 \times 10^4 \text{ kg} \\ v = 4000 \frac{m}{s} \end{array} \right. \rightarrow K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 14 \times 10^4 \times (4000)^2 = 112 \times 10^{10} \text{ J}$

هوایما $\left\{ \begin{array}{l} m = 72 \times 10^3 \text{ kg} \\ v = 250 \frac{m}{s} \end{array} \right. \rightarrow K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^3 \times (250)^2 = 225 \times 10^6 \text{ J}$

$\frac{K_{\text{شهاب سنگ}}}{K_{\text{هوایما}}} \approx 498$

$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 14 \times 10^4 \times (12 \times 10^3)^2 = 1008 \times 10^{13} \text{ J} \times \frac{TNT \text{ ج}^2}{42 \times 10^6 \text{ J}} = 24 \times 10^5 \text{ TNT تن}$ جواب ۲:

$w_{\text{اف}} = \frac{1}{2} m (v^2 - 0) = \frac{1}{2} m v^2$

$w_T = \frac{1}{2} m (v^2 - 0) = m v^2 \rightarrow \frac{w_{\text{اف}}}{w_T} = \frac{1}{2} \frac{w_T}{w_T}$ جواب ۳:

$m = 0.15 \text{ kg}, F = 75 \text{ N}, d = 1.5 \text{ m}, v_1 = 0, v_2 = ?$ جواب ۴:

$w_T = \Delta K \rightarrow \frac{F d \cos \theta}{F} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \rightarrow 75 \times 1.5 \times 1 = \frac{1}{2} \times 0.15 \times (v_2^2) \rightarrow v_2 = 381.72 \frac{m}{s}$

جواب ۵: بله، هرگاه تندی کاهش پیدا کند $\Delta K < 0$ است و چون $w_T = \Delta K$ پس: $w_T < 0$

$w = \frac{1}{2} m (v^2 - 0) = \frac{1}{2} m v^2$ و $w_{\frac{v}{3}} = \frac{1}{2} m (9v^2 - 0) = \frac{9}{2} m v^2 = 9w$ جواب ۶:

دوره رایگان شب امتحان

کلیک کنید



با دوره شب امتحان نمره 20 تا داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

۳-۴ کار و انرژی پتانسیل

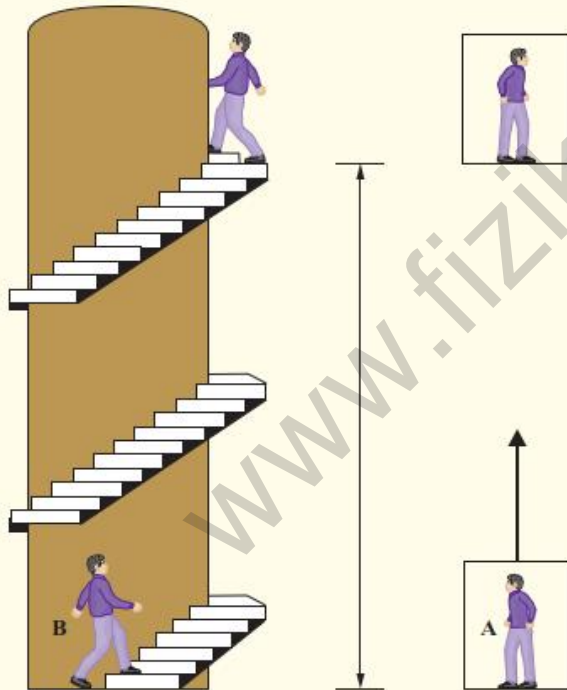
۱۰ آیا انرژی جنبشی یک جسم می‌تواند منفی باشد؟ انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه چگونه؟ توضیح دهید.

۱۱ دو شخص هم جرم A و B به طبقه سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسان‌بُر (آسانسور) و شخص B به آرامی از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. گزاره‌های درست را با ذکر دلیل مشخص کنید.

(الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A از شخص B کمتر است، زیرا آرام‌تر بالا رفته است.

(ب) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A کمتر از شخص B است، زیرا برای رسیدن به طبقه سوم ساختمان مسافت کمتری پیموده است.

(پ) کار نیروی وزن برای هر دو شخص در طول مسیر یکسان است. (ت) انرژی پتانسیل گرانشی هر دو شخص در طبقه سوم ساختمان یکسان است.



۷ اگر مطابق شکل زیر سطلی را در دست نگه دارید، آیا نیروی دست شما هنگامی که با تندی ثابت در مسیر افقی قدم می‌زنید روی سطل کاری انجام می‌دهد؟ اگر تندی حرکت شما در طول مسیر کم و زیاد شود چگونه؟ پاسخ خود را در هر مورد توضیح دهید. از مقاومت هوا در مقابل حرکت سطل، چشم‌پوشی کنید.

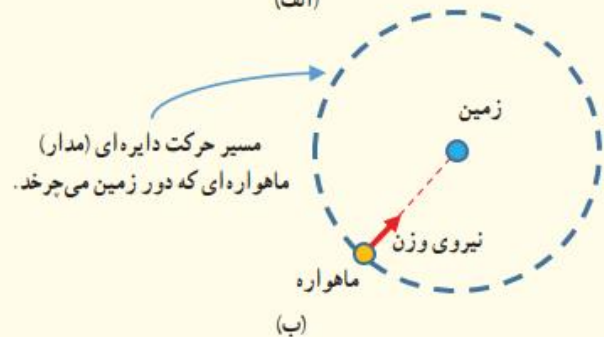


۸ شخصی گلوله‌ای برفی به جرم 15g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 180cm از سطح زمین بالا می‌برد و سپس در همان ارتفاع آن را با تندی 12m/s پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برف چقدر است؟

۹ ماهواره‌ها در مدارهای معین و با تندی ثابتی دور زمین می‌چرخند. حرکت یک ماهواره به دور زمین شکل (الف) را می‌توان مطابق شکل (ب) مدل‌سازی کرد. همان‌طور که دیده می‌شود نیروی خالصی (نیروی وزن) همواره بر ماهواره وارد می‌شود. چگونه امکان دارد با وجود وارد شدن این نیرو به ماهواره، انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟



(الف)



(ب)

جواب ۷: خیر، زیرا نیروی دست ما بر جایابی عمود است.

در حالتی که تندی تغییر کند، چون زاویه‌ی نیروی دست ما با راستای جایابی عمود نمی‌ماند. بنابراین کار انجام خواهد شد.

جواب ۸: $w_{\text{شخص}} = ?$ و $v_1 = 0$ و $v_2 = 12 \frac{m}{s}$ و $\Delta h = 1.8 m$ و $m = 0.15 kg$

$$w_{mg} = -mg\Delta h = -0.15 \times 10 \times 1.8 = -2.7 J \quad \text{و} \quad w_T = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 0.15 (144) = 10.8 J$$

$$w_T = w_{mg} + w_{\text{شخص}} \rightarrow 10.8 = -2.7 + w_{\text{شخص}} \rightarrow w_{\text{شخص}} = 13.5 J$$

جواب ۹: چون این نیرو بر مسیر حرکت مایهواره همیشه عمود است، بنابراین کاری که روی مایهواره انجام نمی‌دهد. بنابراین انرژی جنبشی مایهواره ثابت می‌ماند.

جواب ۱۰: انرژی جنبشی جسم همیشه نامنفی است. اما انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه، نسبت به مبدأ در نظر می‌گیریم

بسگی دارد و می‌تواند مثبت، منفی و صفر باشد.

جواب ۱۱:

الف) نادرست. انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) برای دو شخص هم جرم، فقط با ارتفاع از مبدأ در نظر گرفته

شده بسگی دارد.

ب) نادرست

پ) درست

ت) درست

دوره رایگان شب امتحان

کلیک کنید



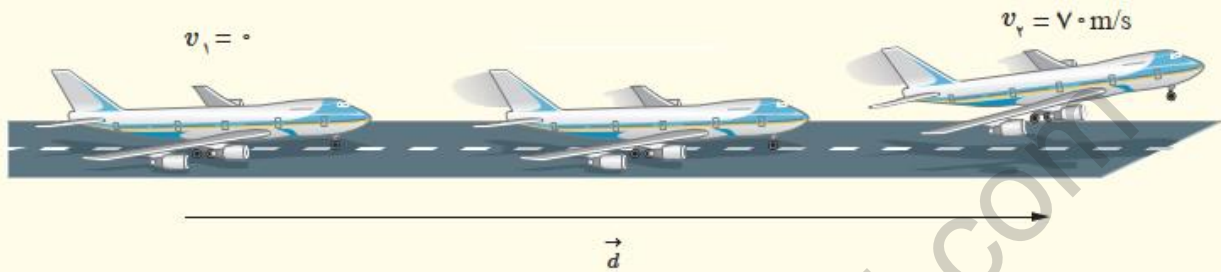
با دوره شب امتحان نمره 20 تو داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

۱۲ شکل زیر هواپیمایی به جرم $7/2 \times 10^4 \text{ kg}$ را نشان می‌دهد که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از 205 m جابه‌جایی در امتداد باند هواپیما، به تندی برخاستن $v_p = 70 \text{ m/s}$ می‌رسد. الف) کار کل نیروهای وارد بر هواپیما را در این جابه‌جایی حساب کنید.

ب) یک دقیقه پس از برخاستن، هواپیما تا ارتفاع 56 m از سطح زمین اوج می‌گیرد و تندی آن به 140 m/s می‌رسد. در این مدت، کار نیروی وزن چقدر است؟

پ) به جز نیروی وزن، چه نیروهای دیگری بر هواپیما اثر می‌کند (با این نیروها در علوم سال ششم آشنا شدید)؟ کار کدام یک از این نیروها مثبت و کار کدام یک از آنها منفی است؟

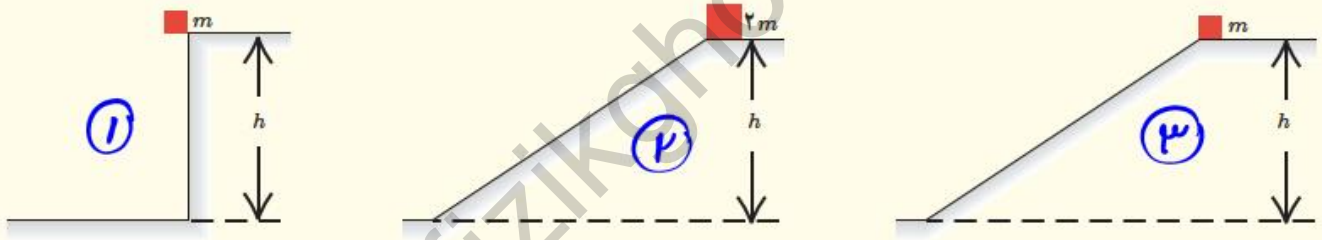


در کدام حالت، جسم

الف) بیشترین تندی را هنگام رسیدن به سطح افقی دارد؟
ب) تا هنگام رسیدن به پایین مسیر، بیشترین مقدار کار نیروی وزن روی آن انجام شده است؟

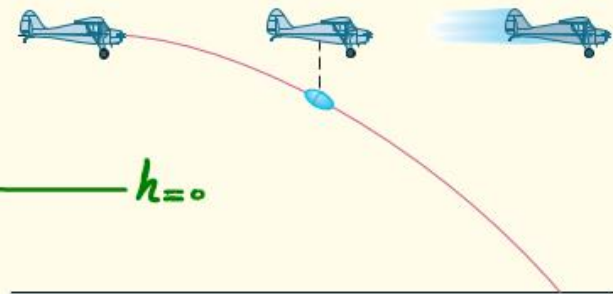
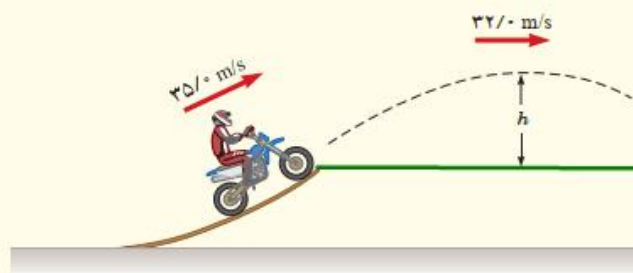
۳-۵ و ۳-۶ پایستگی انرژی مکانیکی و کار و انرژی درونی

۱۳ در سه شکل زیر اجسامی از حالت سکون و ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آنها وارد نمی‌شود.



۱۴ در شکل زیر هواپیمایی که در ارتفاع 300 m از سطح زمین و با تندی 50 m/s پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. تندی بسته هنگام برخورد به زمین چقدر است؟ از تأثیر مقاومت هوا روی حرکت بسته چشم‌پوشی کنید.

۱۵ موتورسواری از انتهای سکویی مطابق شکل زیر، پرشی را با تندی 35 m/s انجام می‌دهد. اگر تندی موتورسوار در بالاترین نقطه مسیرش به 32 m/s برسد، ارتفاع h را پیدا کنید. اصطکاک و مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت موتورسوار نادیده بگیرید.



$$m = 172 \dots \text{kg} \text{ و } v_1 = 0 \text{ و } v_2 = 10 \frac{m}{s} \text{ و } \Delta h = 54.0 \text{m}$$

جواب ۱۲:

$$\text{الف) } W_T = \frac{1}{\mu} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{\mu} \times 172 \dots \times (100 - 0) = 172 \times 10^4 \text{J}$$

$$\text{ب) } W_{mg} = -mg \Delta h = -172 \dots \times 10 \times 54.0 = -395 \times 10^4 \text{J}$$

چون کار نیروی جاذبه مثبت و کار نیروی مقاومت هوا منفی است.

$$E_1 = E_2 \rightarrow \cancel{K_1} + U_1 = K_2 + \cancel{U_2} \rightarrow mgh = \frac{1}{\mu} m v_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{\mu gh}$$

جواب ۱۳: الف)

چون جرم ها از طرفین ساده می شوند و ارتفاع اولیه ی هر سه جسم یکسان است، پس تنزی آن ها هنگام رسیدن به سطح افقی برابر است.

$$\text{ب) } W_{mg_1} = mgh \text{ و } W_{mg_2} = 2mgh \text{ و } W_{mg_3} = mgh \text{ . پس کار نیروی وزن در حالت ۲ بیشترین است.}$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \rightarrow \frac{1}{\mu} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{\mu} m v_2^2$$

جواب ۱۴:

$$\frac{1}{\mu} \times 2000 + 10 \times 300 = \frac{1}{\mu} \times v_2^2 \rightarrow v_2 = 92.1 \frac{m}{s}$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \rightarrow \frac{1}{\mu} m v_1^2 = \frac{1}{\mu} m v_2^2 + mgh$$

جواب ۱۵:

$$\frac{1}{\mu} \times 240^2 = \frac{1}{\mu} \times 32^2 + 10h \rightarrow h = 109.5 \text{m}$$

کلیک کنید



دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

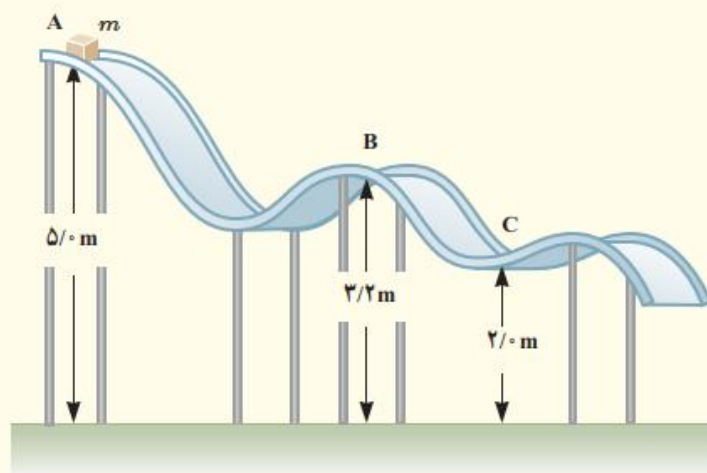
۱۶ سه توپ مشابه، از بالای ساختمانی با تندی یکسانی پرتاب می‌شوند (شکل زیر). توپ (۱) در امتداد افق، توپ (۲) با زاویه‌ای بالاتر از امتداد افق و توپ (۳) با زاویه‌ای پایین‌تر از امتداد افق پرتاب می‌شود. با نادیده گرفتن مقاومت هوا، انرژی جنبشی توپ‌ها را هنگام برخورد با سطح زمین، با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۷ گلوله‌ای به جرم 50g از دهانه تفنگی با تندی $1/5\text{km/s}$ و ارتفاع $1/6\text{m}$ از سطح زمین شلیک می‌شود. اگر گلوله با تندی 45km/s به زمین برخورد کند، (الف) در مدت حرکت گلوله کار نیروی مقاومت هوا چقدر است؟ (ب) مقدار به دست آمده در قسمت (الف) را با کار نیروی وزن مقایسه کنید.



۱۸ جسمی به جرم $m = 12\text{kg}$ در نقطه A از حالت سکون رها می‌شود و در مسیری بدون اصطکاک سُر می‌خورد (شکل زیر). تعیین کنید:

(الف) تندی جسم را در نقطه B
(ب) کار نیروی گرانشی را در حرکت جسم از نقطه A تا نقطه C.



۲-۲ توان

۲۰ بالابری با تندی ثابت، باری به جرم 650kg را در مدت $3/0$ دقیقه تا ارتفاع 75m بالا می‌برد. اگر جرم بالابر 320kg باشد، توان متوسط مفید موتور آن چند وات و چند اسب بخار است؟

۲۱ شخصی به جرم 72kg ، در مدت زمان 90s از تعداد 50 پله بالا می‌رود. توان متوسط مفید او چند وات است؟ ارتفاع هر پله را 30cm فرض کنید.

۲۲ سالانه نزدیک به 125 میلیارد لیتر مواد و فرآورده‌های نفتی از طریق حدود 14000km خطوط لوله در نقاط مختلف کشور توزیع می‌شود. این خطوط در طول مسیر خود از مراکز انتقال متعددی می‌گذرند تا توان لازم را برای ادامه راه به دست

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 + u_1 = K_2 + u_2 \rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{2gh + v_1^2} \quad \text{جواب ۱۷:}$$

با توجه به یکسان بودن ارتفاع و تنزی اولیه هر سه حالت، تنزی آن‌ها در هنگام برخورد به زمین یکسان است.

با توجه به یکسان بودن جرم و تنزی هر سه حالت، انرژی جنبشی آن‌ها هنگام برخورد به زمین برابر است. $K = \frac{1}{2} m v^2$

$$m = 5 \times 10^{-2} \text{ kg}, \quad v_1 = 1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \Delta h = 1.4 \text{ m}, \quad v_2 = 450 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{جواب ۱۷:}$$

$$E_1 = K_1 + u_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times (1500)^2 + 5 \times 10^{-2} \times 10 \times 1.4 = 54250.8 \text{ J} \quad W_f = E_2 - E_1$$

$$E_2 = K_2 + u_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times (450)^2 = 5042.5 \text{ J}$$

$$\left. \begin{array}{l} 54250.8 \\ - 5042.5 \end{array} \right\} = 49208.3 \text{ J}$$

$$\rightarrow W_{mg} = +mg\Delta h = 5 \times 10^{-2} \times 10 \times 1.4 = 0.7 \text{ J}$$

$$E_A = E_B \rightarrow K_A + u_A = K_B + u_B \rightarrow mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B \rightarrow 10 \times 5 = \frac{1}{2} v_B^2 + 10 \times 3.2 \quad \text{جواب ۱۸: الف)}$$

$$50 = \frac{v_B^2}{2} + 32 \rightarrow v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\rightarrow W_{mg_{AC}} = mg\Delta h = 12 \times 10 \times 3 = 360 \text{ J}$$

جواب ۱۹: الف) زیرا در مسیر برگشت مقاری از انرژی آن به دلیل مقاومت هوا تلف خواهد شد و مطمئن خواهیم بود که تا ارتفاع کمی پایین تر از محل پرتاب شدن بالا خواهد آمد.
ب) در این حالت احتمال برخورد با صورت دانش آموز وجود دارد.

$$m = 450 + 320 = 970 \text{ kg}, \quad \Delta t = 180 \text{ s}, \quad \Delta h = 75 \text{ m} \quad \text{جواب ۲۰:}$$

$$P = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{970 \times 10 \times 75}{180} \approx 4041.7 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} \approx 5.41 \text{ hp}$$

$$m = 72 \text{ kg}, \quad \Delta t = 90 \text{ s}, \quad \Delta h = 5 \times 30 \text{ cm} = 1500 \text{ cm} = 15 \text{ m} \quad \text{جواب ۲۱:}$$

$$P = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{72 \times 10 \times 15}{90} = 120 \text{ W}$$

سطح دریای آزاد فرستاده می‌شود. اگر بازده هر یک از پمپ‌های این مرکز حدود ۲۸ درصد باشد، توان ورودی هر یک از آنها برحسب مگاوات (MW) و اسب بخار (hp) چقدر است؟ (چگالی مواد نفتی را 860 kg/m^3 بگیرید.)

آورند. شکل زیر یکی از این مراکز را نشان می‌دهد که در ارتفاع 2050 m از سطح دریای آزاد قرار دارد. در این مرکز، در هر ثانیه یک متر مکعب مواد نفتی از طریق لوله‌ای با قطر 32 cm اینج (۸۱/۲) توسط دو دستگاه پمپ (تلمبه) تا ارتفاع 2700 m از



مرکز انتقال نفت گندم کار، یکی از ۷ مرکزی است که در مسیر مارون - اصفهان قرار دارد. این مسیر، که طولی برابر ۴۳۱ کیلومتر دارد دومین مسیر سخت و صعب‌العبور خطوط انتقال مواد نفتی در دنیاست.

$$\Delta t = 1 \text{ s}$$

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = 2050 \text{ m} \\ h_2 = 2700 \text{ m} \end{array} \right\} \Delta h = 650 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{مغیر}} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{860 \times 10 \times 650}{1} = 559 \times 10^3 \text{ W}$$

$$\left. \begin{array}{l} \rho = 860 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ v = 1 \text{ m}^3 \end{array} \right\} m = \rho v = 860 \times 1 = 860 \text{ kg} \quad \text{درصد} = 28 \text{ بازده}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مغیر}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \rightarrow 28 = \frac{559 \times 10^3}{P_{\text{کل}}} \times 100 \rightarrow P_{\text{کل}} = 2 \times 10^6 \text{ W}$$

$$P_{\text{هر پمپ}} = \frac{P_{\text{کل}}}{2} = \frac{2 \times 10^6}{2} = 10^6 \text{ W} = 10 \text{ MW} \approx 13 \times 10^3 \text{ hp}$$

۱ - بخش زیادی از انرژی پمپ‌ها، صرف غلبه بر چسبندگی زیاد مواد نفتی با جداری داخلی لوله‌های انتقال می‌شود.

۴-۱ دما و دماسنجی

۱ دماهای زیر را بر حسب درجه سلسیوس و فارنهایت مشخص کنید:

الف) 273K (ب) 273K

پ) 373K (ت) 546K

۲ برای اندازه‌گیری دمای یک جسم توسط دماسنج به چه نکاتی باید توجه کنیم؟ (راهنمایی: به نکاتی که در فصل ۱ خواندید نیز توجه کنید)

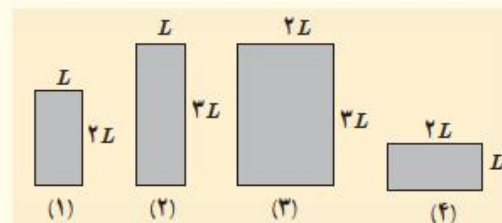
۴-۲ انبساط گرمایی

۳ شکل زیر، یک خط‌کش فلزی را که در آن سوراخی ایجاد شده است در دو دمای متفاوت نشان می‌دهد (برای روشن بودن مطلب، انبساط به صورت اغراق آمیزی رسم شده است). از این شکل چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



۴ شکل زیر چهار صفحه فلزی هم جنس به اضلاع متفاوت را در یک دما نشان می‌دهد. اگر دمای همه آنها را به اندازه یکسان زیاد کنیم،

الف) ارتفاع کدام صفحه یا صفحه‌ها بیشتر افزایش پیدا می‌کند؟
 ب) مساحت کدام یک بیشتر افزایش پیدا می‌کند؟
 پ) اگر در هر چهارتای آنها روزنه کوچک هم‌اندازه‌ای وجود داشته باشد، افزایش قطر چهار روزنه در اثر افزایش دمای یکسان را با هم مقایسه کنید.



۵ یک بزرگراه از بخش‌های بتونی به طول 250 m ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای 10°C ، بتون‌ریزی و عمل آورده شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای 50°C ، مهندسان باید چه فاصله‌ای را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ($\alpha_{\text{بتون}} \approx 14 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$)

۶ یک ظرف آلومینیمی با حجم 400 cm^3 در دمای 20°C به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به 30°C برسد، چقدر گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۷ مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع $h=1\text{ m}$ ریخته شده است. در دمای 1°C فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر $\Delta h=5\text{ cm}$ است. اگر از انبساط ظرف در نتیجه افزایش دما چشم‌پوشی شود، در چه دمایی بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

۸ در شکل زیر با کاهش دما، نوار دوفلزه به طرف پایین خم می‌شود. اگر یکی از نوارها، برنجی و نوار دیگر فولادی باشد؛ الف) نوار بالایی از چه جنسی است؟
 ب) اگر نوارها را گرم کنیم به کدام سمت خم می‌شوند.



۹ طول خط‌های لوله‌های گاز، نفت و فراورده‌های نفتی در کشورمان که عمدتاً مواد سوختی را از جنوب کشور به مرکز و شمال منتقل می‌کند به چند هزار کیلومتر می‌رسد. دمای هوا در زمستان ممکن است تا 10°C - و در تابستان تا 5°C + برسد. جنس این لوله‌ها عموماً از فولاد با $\alpha \approx 10 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ است. طول خط لوله، بین دو ایستگاه تهران - اصفهان تقریباً 230 km است.



$T = 0\text{K}$

$$T = \theta + 273 \rightarrow 0 = \theta + 273 \rightarrow \theta = -273^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow F = \frac{9}{5}(-273) + 32 = -459,4^\circ\text{F}$$

الف)

$T = 273\text{K}$

$$T = \theta + 273 \rightarrow 273 = \theta + 273 \rightarrow \theta = 0^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow F = \frac{9}{5}(0) + 32 \rightarrow F = 32^\circ\text{F}$$

ب)

$T = 373\text{K}$

$$T = \theta + 273 \rightarrow 373 = \theta + 273 \rightarrow \theta = 100^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(100) + 32 = 212^\circ\text{F}$$

پ)

$T = 544\text{K}$

$$T = \theta + 273 \rightarrow 544 = \theta + 273 \rightarrow \theta = 271^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(271) + 32 = 523,4^\circ\text{F}$$

د)

جواب (۲) ۱- د ماسنج د قوت لاندې را بېرې انرژي گيري داشته باشو. ۲- شخصه آزمايشگر مهارت لاندې را بېرې انرژي گيري داشته باشو. ۳- انرژي گيري چند بار تکرار شود و

پس از حذف اعدادی که فاصله‌ی زیادی با اعداد دیگر دارند، میانگین اعداد باقیمانده را حساب می‌کنیم. ۴- مقارنتی می‌کنیم دماسنج با جسم به تعادل در مایع برسند.

جواب (۳) این شکل نشان می‌دهد که انبساط گویایی باعث انبساط جسم در تمام ابعاد می‌شود. حتی اگر صغره‌ای هم داخل جسم باشد، صغره هم به همان نسبت منبسط

می‌شود.

جواب (۴) الف، طبق رابطه‌ی انبساط طولی $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ هر چه ارتفاع اولیه بیشتر باشد، افزایش ارتفاع نیز بیشتر می‌شود. پس افزایش ارتفاع در شکل‌های ۱ و ۲

بیشتر است. $\Delta L_2 = \Delta L_3 > \Delta L_1 > \Delta L_4$

ب، طبق رابطه‌ی انبساط سطحی $\Delta A = A_0 \beta \Delta T$ هر چه مساحت اولیه بیشتر باشد، افزایش مساحت نیز بیشتر می‌شود. $\Delta L_2 > \Delta L_3 > \Delta L_1 = \Delta L_4$

پ، چون روزنه‌ها هم اندازه‌ها هستند و هر چهار قطعه از یک جنس اند، افزایش قطر هر چهار روزنه بیک اندازه خواهد بود.

$\Delta \theta = 4^\circ\text{C}$

$L_1 = 25\text{m}$ $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$ $\theta_2 = 50^\circ\text{C}$ $\alpha = 14 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$

جواب (۵)

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 25 \times 14 \times 10^{-6} \times 4 = 116 \times 10^{-3} \text{m}$

جواب ۶

$V_1 = 1.6 \text{ cm}^3$ $\Delta\theta = 10^\circ\text{C}$ $\theta_1 = 16^\circ\text{C}$ $\theta_2 = 32^\circ\text{C}$

$B = 49 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ $\alpha = 23 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ $V_2 = ?$

روش اول:

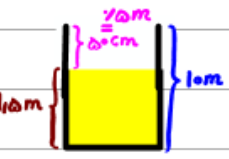
$\Delta V_B = V_1 B \Delta\theta = 1.6 \times 49 \times 10^{-5} \times 10 = 1.19 \text{ cm}^3$
 $\Delta V_{AL} = V_1 \alpha \Delta\theta = 1.6 \times 23 \times 10^{-4} \times 10 = 0.368 \text{ cm}^3$
 $V_2 = \Delta V_B - \Delta V_{AL} = 1.19 - 0.368 = 0.822 \text{ cm}^3$

روش دوم:

$V_2 = V_1 \Delta\theta (B - \alpha) = 1.6 \times 10 \times (49 \times 10^{-5} - 23 \times 10^{-4}) = 0.822 \text{ cm}^3$

جواب ۷

شرط سوزش: $\Delta V_{\text{مربع}} = \Delta V_{\text{مربع}}$



$\Delta V_{\text{مربع}} = A \times 1.5 = 1.5A$
 $\Delta V_{\text{مربع}} = V_1 B \Delta\theta = 9.15A \times 10^{-3} \Delta\theta$
 $1.5A = 9.15A \times 10^{-3} \Delta\theta$ $\Delta\theta = 52^\circ\text{C}$ $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$ $52 = \theta_2 - (-10)$ $\theta_2 = 42^\circ\text{C}$

جواب ۸ الف) از آن جایی که α فولاد α است، چون با کاهش دما نور به سمت پایین خم شده است پس α نور پایین باید بیشتر از نور بالایی بوده باشد. پس نور بالایی از جنس فولاد است.

ب) در این حالت نورها به سمت بالا خم می‌شوند.

$L_1 = 23 \text{ Km}$ $\alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ $\Delta\theta = 4^\circ\text{C}$ $\theta_1 = -10^\circ\text{C}$ $\theta_2 = 5^\circ\text{C}$ $\Delta L = ?$ جواب ۹ الف)

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta = 23 \times 10^{-5} \times 4 = 0.114 \text{ Km}$

ب) با عایق بندی مناسب می‌توان از تغییر دما و در نتیجه انبساط خط لوله تا حد قابل توجهی جلوگیری کرد.

دوره رایگان شب امتحان

کلیک کنید



با دوره شب امتحان نمره 20 تا داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

الف) در اثر این اختلاف دما، این خط چقدر منبسط می‌شود؟

ب) چگونه می‌توان تأثیر این انبساط را برطرف کرد؟

۱۰ در یک روز گرم یک باری مخزنی حامل سوخت با $3,000\text{ L}$ بنزین بارگیری شده است. دمای هوا در محل تحویل سوخت 20°C کمتر از محلی، است که در آنجا سوخت بار زده شده است. راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می‌دهد؟

۴-۳ گرما

۱۱ برای گرم کردن 20 g آب جهت تهیه چای، از یک گرمکن الکتریکی غوطه‌ور در آب استفاده می‌کنیم. روی برجسب گرمکن 200 W نوشته شده است. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، زمان لازم برای رساندن دمای آب از 30°C به 100°C را محاسبه کنید.



۱۲ دمای یک قطعه فلز 60°C کیلوگرمی را توسط یک گرمکن 50 W در مدت 11 s از 18°C به 38°C رسانده‌ایم. این آزمایش برای گرمای ویژه فلز چه مقداری را به دست می‌دهد؟ حدس می‌زنید که این پاسخ از مقدار واقعی گرمای ویژه فلز بیشتر باشد یا کمتر؟ توضیح دهید.

۱۳ گرماسنجی به جرم 200 g از مس ساخته شده است. یک قطعه 80 g گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با 50 g گرم آب به درون گرماسنج ریخته می‌شود. اکنون دمای این مجموعه 30°C شده است. در این هنگام 100 g گرم آب 70°C به گرماسنج اضافه می‌شود، دمای تعادل 52°C می‌شود. گرمای ویژه قطعه را محاسبه کنید.

۴-۴ تغییر حالت‌های ماده

۱۴ یکی از روش‌های بالابردن دمای یک جسم، دادن گرما به آن است. اگر به جسمی گرما دهیم، آیا دمای آن حتماً بالا می‌رود؟ توضیح دهید.

۱۵ قبل از تزریق دارو یا سرم به یک بیمار، محل تزریق را با الکل تمیز می‌کنند. این کار سبب احساس خنکی در محل تزریق می‌شود. علت را توضیح دهید.

۱۶ کدام گزینه درباره فرایند ذوب نادرست است؟

الف) افزایش فشار وارد بر جسم در بیشتر مواد، سبب پایین رفتن نقطه ذوب می‌شود.

ب) افزایش فشار بر روی یخ، سبب کاهش اندک نقطه ذوب آن می‌شود.

پ) فرایند ذوب، عملی گرماگیر است.

ت) گرمایی که جسم جامد در نقطه ذوب خود می‌گیرد تا به مایع تبدیل شود، سبب تغییر دمای آن نمی‌شود.

۱۷ کمترین گرمای لازم برای ذوب کامل 20 g نقره که در آغاز در دمای 20°C قرار دارد چقدر است؟ (فشار هوا را یک اتمسفر فرض کنید)

۱۸ یک راه برای جلوگیری از سرد شدن بیش از حد یک سالن سرسبته در شب هنگام، وقتی که دمای زیر صفر پیش‌بینی شده است، قرار دادن تشت بزرگ پر از آب در سالن است. اگر جرم آب درون تشت 15 kg و دمای اولیه آن 20°C باشد و همه آن به یخ 0°C تبدیل شود، آب چقدر گرما به محیط پیرامونش می‌دهد؟

۱۹ یک گرمکن 50 W واتنی به طور کامل در 100 g گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود.

الف) این گرمکن در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از 20°C به 25°C می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج را حساب کنید.

ب) چه مدت طول می‌کشد تا دمای آب درون گرماسنج از 25°C به نقطه جوش (100°C) برسد؟

پ) چه مدت طول می‌کشد تا 20 g گرم آب در حال جوش درون این گرماسنج به بخار تبدیل شود؟

$V_1 = 3 \dots L$ $\Delta\theta = -10^\circ C$ $\beta = 10^{-5} \frac{1}{K}$ $V_p = ?$

جواب ۱۰

$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta = 3 \dots \times 10^{-5} \times -10 = -4 \dots L$ $V_p = V_1 + \Delta V = 3 \dots + (-4 \dots) = 294 \dots L$

$m = 200g = 0.2kg$ $\rho = 200W$ $c_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ $\Delta\theta = 15^\circ C$ $\theta_1 = 3^\circ C$ $\theta_2 = 17^\circ C$ $\Delta t = ?$ (جواب ۱۱)

$Q = mc\Delta\theta$ $Q = \rho \Delta t$ $200 = 0.2 \times 4200 \times 15$ $\Delta t = 2914.5$

$m = 0.4kg$ $\rho = 50W$ $\Delta t = 110s$ $\theta_1 = 18^\circ C$ $\theta_2 = 38^\circ C$ $c = ?$ (جواب ۱۲)

$Q = mc\Delta\theta$ $50 = 0.4 \times c \times 110$ $c = 113.6 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

چون بخشی از گرمای داده شده توسط آون به هوا و مواد پیرامون فلز داده شده است پس مقدار واقعی گرمای ویژه فلز کمتر از پاسخ بدست آمده است.

گرماسنج $\left\{ \begin{array}{l} m_1 = 200g \\ c_1 = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \\ \theta_1 = 3^\circ C \end{array} \right.$ قطعه $\left\{ \begin{array}{l} m_p = 10g \\ c_p = ? \\ \theta_p = 3^\circ C \end{array} \right.$ آب ۱ $\left\{ \begin{array}{l} m_{\mu} = 50g \\ c_{\mu} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \\ \theta_{\mu} = 3^\circ C \end{array} \right.$ آب ۲ $\left\{ \begin{array}{l} m_{\mu} = 100g \\ c_{\mu} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \\ \theta_{\mu} = 7^\circ C \end{array} \right.$ (جواب ۱۳)

$\theta = 52^\circ C$

$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$ $m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_p c_p (\theta - \theta_p) + m_{\mu} c_{\mu} (\theta - \theta_{\mu}) + m_{\mu} c_{\mu} (\theta - \theta_{\mu}) = 0$

$200 \times 400 (\theta - 3) + 10 \times c_p (\theta - 3) + 50 \times 4200 (\theta - 3) + 100 \times 4200 (\theta - 7) = 0$ $c_p = 470.4 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

جواب ۱۴ خیر، اگر جسم در دمای تغییر حالت باشند دمای آن بالا نمی‌رود. به عنوان مثال گرم کردن یخ باعث تبدیل شدن یخ به آب و یا گرم کردن آب در دمای ۱۰۰°C باعث تبدیل شدن آب به بخار آب می‌شود.

جواب ۱۵ زیرا اکال باعث تغییر سطح روی پوست می‌شود که فرآیندی گرماگیر است. در نتیجه احساس خنکی روی پوست ایجاد می‌شود.

جواب ۱۶ الف) X ب) ✓ ج) ✓ د) ✓

$m = 200g = 0.2kg$ $c = 250 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ $L_f = 90 \frac{KJ}{kg}$ $94^\circ C =$ نقطه ذوب نقره (جواب ۱۷)

$Q_1 = 0.2 \times 250 \times 94 = 4700 J$ $Q_2 = 0.2 \times 90000 = 18000 J$ $Q_T = Q_1 + Q_2 = 45000 J$

$m = 150 \text{ kg}$ $c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ $L_f = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ $Q_1 = mc\Delta\theta$ $Q_2 = -mL_f$ $Q_T = Q_1 + Q_2 = -43 \dots \text{J}$ $Q_1 = 150 \times 420 \times 10 = -124 \dots \text{J}$ $Q_2 = -150 \times 334 \dots = -50 \dots \text{J}$

جواب (19 الف)

$\rho = 50 \text{ W}$ $m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}$ $\Delta\theta = 5 \text{ C}$ $\theta_1 = 10 \text{ C}$ $\theta_2 = 20 \text{ C}$ $c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ $\Delta t = 40 \text{ s}$ $m c = ?$

$\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{m c \Delta\theta + m c \Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \Delta\theta = \frac{0.1 \times 420 \times \Delta\theta + m c \times \Delta\theta}{40}$ $m c = 180 \frac{\text{J}}{\text{C}}$

$\Delta t = ?$ $\rho = 50 \text{ W}$ $\theta_1 = 20 \text{ C}$ $\theta_2 = 100 \text{ C}$ $c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ $c = 180 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ $m = 0.1 \text{ kg}$

$\rho = \frac{m c \Delta\theta + m c \Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \Delta\theta = \frac{0.1 \times 420 \times \Delta\theta + 180 \times \Delta\theta}{\Delta t}$ $\Delta t = 900 \text{ s}$

$m = 2 \text{ g} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $L_v = 2254 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ $\rho = 50 \text{ W}$ $\Delta t = ?$

$\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{m L_v}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{2 \times 10^{-3} \times 2254 \dots}{50}$ $\Delta t = 900 \text{ s}$

www.fizikghorbani.com

دوره رایگان شب امتحان



با دوره شب امتحان نمره 20 تو داشته باش!
 رهم | یازدهم | دوازدهم

چند لباس زیر پالتو این عمل را تشدید می کند؟
 ۲۶ دو قوری همجنس و هم اندازه را در نظر بگیرید که سطح بیرونی یکی سیاه رنگ و دیگری سفید رنگ است. هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر می کنیم. آب کدام قوری زودتر خنک می شود؟

۲۵ گرمی در هر ثانیه 200°C ژول گرما می دهد. الف) چقدر طول می کشد تا این گرمکن 100°C / کیلوگرم آب 100°C را به بخار آب 100°C تبدیل کند؟ ب) این گرمکن در همین مدت، چه مقدار یخ 0°C را می تواند به آب 0°C تبدیل کند؟

۲۱ اگر به جسم جامدی که ابعاد آن به اندازه کافی کوچک است با توان ثابتی گرما بدهیم نمودار دما-زمان آن به صورت کیفی مانند شکل زیر می شود. این نمودار در اینجا برای جسم جامدی به جرم 50g رسم شده که توسط یک گرمکن 10W گرم شده است. الف) چقدر طول می کشد تا این جامد به نقطه ذوب خود برسد؟ ب) گرمای ویژه جامد و ب) گرمای نهان ذوب آن را محاسبه کنید.



۲۲ در چاله کوچکی 1kg آب 100°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ زده چقدر می شود؟

۲۳ در گروهی از جانوران خونگرم و انسان، تبخیر عرق بدن، یکی از راه های مهم تنظیم دمای بدن است.

الف) چه مقدار آب تبخیر شود تا دمای بدن شخصی به جرم 50kg به اندازه 100°C کاهش یابد؟ گرمای نهان تبخیر آب در دمای بدن (37°C) برابر $242 \times 10^6 \text{J/kg}$ و گرمای ویژه بدن در حدود 3480J/kg.K است. ب) حجم آبی که شخص باید برای جبران آب تبخیر شده بنوشد، چقدر است؟

۴-۵ روش های انتقال گرما

۲۲ اگر شما یک تیر چوبی و یک لوله فلزی سرد را که هم دما هستند لمس کنید، چرا حس می کنید که لوله سردتر است؟ چرا ممکن است دست شما به لوله بچسبند؟

۲۵ یک پالتو چگونه شما را گرم نگه می دارد؟ چرا استفاده از

جواب (۱۰) الف) بخار ۱۰۰°C → ۱۰۰°C آب Q = mLv m = ۰,۱ kg Lv = ۲۲۵۴... $\frac{J}{kg}$ $\Delta t = 1.8$ Q = ۲۰۰ J

$\rho = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{۲۰۰ J}{1} = ۲۰۰ W$ $\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{mLv}{\Delta t} \rightarrow ۲۰۰ = \frac{۰,۱ \times ۲۲۵۴ \dots}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 1128.8$

جواب (۱۱) الف) طبق نمودار ۱۰۰°C طول می کشد. $\Delta t = 1128.8$ $m = ?$ $L_f = ۳۳۴ \frac{KJ}{kg}$ $Q = mLf$ $\rho = \frac{Q}{\Delta t}$

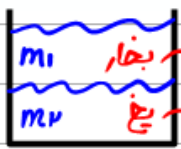
$\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{mLf}{\Delta t} \rightarrow ۱۰۰ = \frac{m \times ۳۳۴ \dots}{1128} \rightarrow m = ۰,۳۴۷ kg$

جواب (۱۲) الف) طبق نمودار ۱۰۰°C طول می کشد. $m = ۵۰ g = ۵ \times 10^{-۲} kg$ $\rho = 10 W$

$\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow 10 = \frac{۵ \times 10^{-۲} \times c \times 40}{1} \rightarrow c = 1000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

$\rho = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \rho = \frac{mLf}{\Delta t} \rightarrow 10 = \frac{۵ \times 10^{-۲} \times Lf}{۸۵۰} \rightarrow Lf = 117000 \frac{J}{kg}$

جواب (۲۲) $m_1 + m_2 = 1$ $L_f = ۳۳۴ \dots \frac{J}{kg}$ $L_v = ۲۳۳۸ \frac{KJ}{kg}$ $\Delta m_1 = 1 \rightarrow m_1 = \frac{1}{\lambda} kg$ $m_2 = \frac{V}{\lambda} kg$



$Q_1 = +m_1 L_v$ $Q_2 = -m_2 L_f$ $Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow m_1 L_v + (-m_2 L_f) = 0 \rightarrow m_1 L_v = m_2 L_f \rightarrow m_1 \times ۲۳۳۸ \dots = m_2 \times ۳۳۴ \dots$ $V m_1 = m_2$

جواب (۲۳) $m = ?$ $m = ۵۰ kg$ $\Delta\theta = -1^\circ C$ $L_v = ۲۴۲ \dots \frac{J}{kg}$ $c = ۳۴۸۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$

الف) $Q + Q = 0$ $m L_v + m c \Delta\theta = 0$ $m \times ۲۴۲ \dots + ۵۰ \times ۳۴۸۰ \times -1 = 0 \rightarrow m = ۰,۷۱۹ kg$

ب) $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $m = ۰,۷۱۹ kg$ $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 1000 = \frac{۰,۷۱۹}{V} \rightarrow V = 7,19 \times 10^{-۵} m^3$

جواب (۲۴) فلزات رسانای خوب گرما هستند. بنابراین وقتی به لوله فلزی دست می زنیم، گرمای دست ما از طریق لوله منتقل شده و دست ما احساس سرد شدن می کند.

زیرا امکان دارد که رطوبت بین دست ما و سطح فلز در اثر کاهش دما به بلورهای یخ تبدیل شده و دست ما به فلز بچسبند.

جواب ۲۵) در بین الیاف پالتو هوا وجود دارد چون هوا رسانای خوبی برای گرما نیست، مانع انتقال گرمای برن ما به محیط اطراف می شود و برن ما

گرم می ماند. استفاده از چتر لباس زیر پالتو باعث افزایش لایه های هوا و در نتیجه کم تر شدن آهنگ انتقال گرما می شود.

جواب ۲۶) قوری سیاه رنگ تابش گرمایی از سطوح تیره بیشتر از سطوح روشن است. بنابراین آهنگ تابش گرما از قوری سیاه رنگ بیشتر است و

این قوری زودتر خنک می شود.

www.fizikghorbani.com

کلیک کنید



دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو داشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم