

فیزیک و اندازه‌گیری

کار در کلاس

فیزیک



فیزیکی؟



۱ فیزیک دانان پس از مشاهده پدیده های گوناگون طبیعت، می کوشند چه ببابند؟

۲ ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، یک نقطه ضعف دانش فیزیک است؛ یا یک نقطه قوت آن؟

۳ به فرایندی که طی آن، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود، چه می گوئیم؟

۴ هنگام فرایند مطرح شده در عبارت قبل، باید چه چیزهایی را نادیده بگیریم؟

۵ در مدل سازی آرمانی حرکت یک توپ بسکتبال، می توان کدام مورد (موردهای) زیر را فرض کرد؟

الف) از ابعاد و چرخش توپ صرف نظر می کنیم و آن را یک ذره در نظر می گیریم.

ب) از نیروی گرانشی وارد بر توپ صرف نظر می کنیم.

پ) از تغییر نیروی گرانشی وارد بر توپ به دلیل تغییر ارتفاعش از سطح زمین صرف نظر می کنیم.

۶ در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، چه می گوئیم؟

۷ به کمیت هایی که برای مشخص کردن آن ها تنها به یک عدد و یکای مناسب نیاز است، چه می گوئیم؟

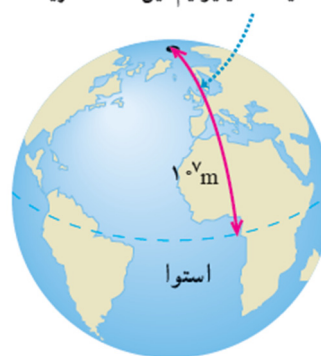
۸ به کمیت هایی که برای مشخص کردن آن ها، افزون بر یک عدد و یکای مناسب، باید به جهت کمیت هم اشاره کنیم، چه می گوئیم؟

۹ برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان، یکاهای اندازه گیری باید چه ویژگی هایی داشته باشند؟

۱۰ در دستگاه SI، چه کمیت هایی به عنوان کمیت های اصلی انتخاب شده اند و یکای آن ها چیست؟

۱۱ از این که بسیاری از کمیت های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه ها و تعریف های فیزیکی به یکدیگر وابسته اند، چه استفاده مهمی در مورد یکای آن ها می شود؟

متر در آغاز به صورت
یک ده میلیونیم این فاصله تعریف شد



۱۲ در تعریف اولیه متر، یک متر را برابر چه کسری از فاصله استوا تا قطب در نظر می گرفتند؟

۱۳ به میانگین فاصله زمین تا خورشید، چه می گوییم؟

۱۴ به مسافتی که نور در یک سال می پیماید، چه می گوییم؟

۱۵ ثانیه در ابتدا به صورت چه کسری از میانگین روز خورشیدی تعریف شده بود؟

۱۶ پیشوند ترا (T) برابر چه ضریبی است؟

۱۷ پیشوند پیکو (p) برابر چه ضریبی است؟

۱۸ پیشوند گیگا (G) برابر چه ضریبی است؟

۱۹ پیشوند نانو (n) برابر چه ضریبی است؟

۲۰ پیشوند مگا (M) برابر چه ضریبی است؟

۲۱ پیشوند میکرو (μ) برابر چه ضریبی است؟

۲۲ پیشوند کیلو (k) برابر چه ضریبی است؟

۲۳ پیشوند میلی (m) برابر چه ضریبی است؟

۲۴ پیشوند هکتو (h) برابر چه ضریبی است؟

۲۵ پیشوند سانتی (c) برابر چه ضریبی است؟

۲۶ پیشوند دکا (da) برابر چه ضریبی است؟

۲۷ پیشوند دسی (d) برابر چه ضریبی است؟

۲۸ میکرون بیانگر چیست؟

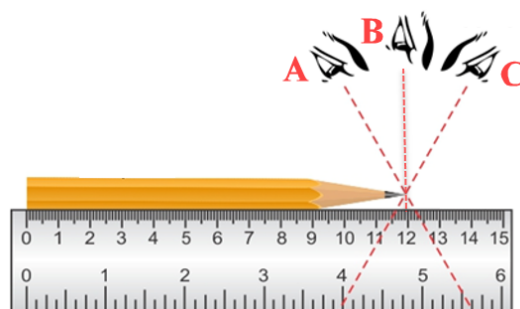
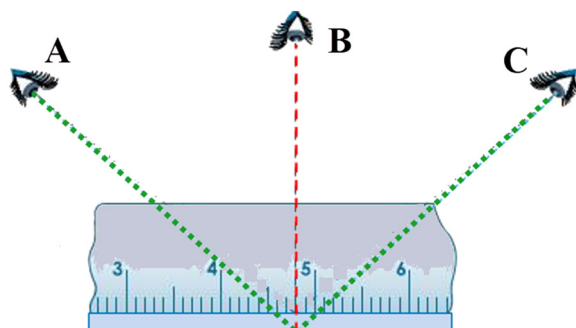
۲۹ هنگامی که اندازه کمیتی را به صورت حاصل ضرب عددی بزرگ تر یا مساوی ۱ و کوچک تر از 10^1 در توان صحیحی از 10^1 می نویسیم، از چه روشی استفاده کرده ایم؟

۳۰ سه عامل دقت وسیله اندازه گیری، مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه گیری، نقش مهمی در چه چیزی دارند؟

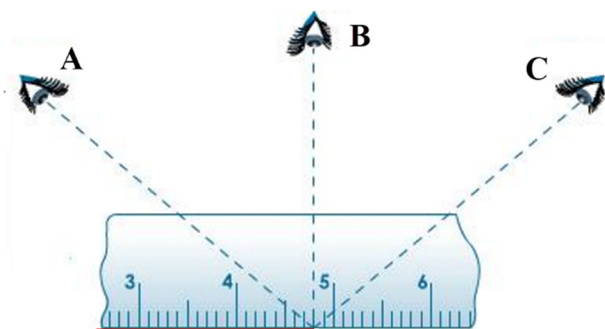
۳۱ به کمینه درجه بندی یک ابزار اندازه گیری مدرج چه می گوییم؟

۳۲ به یک واحد از کمترین مقداری که یک وسیله اندازه گیری رقمی (دیجیتال) می تواند نشان دهد، چه می گوییم؟

۳۳ شکل زیر که مربوط به مهارت شخص آزمایشگر است، بیانگر تأثیر چه عاملی در خواندن طول است و کدام ناظر در این شکل، نتیجه را با دقت بیشتری می‌خواند؟



۳۴ وقتی یک اندازه‌گیری را چند بار تکرار می‌کنیم، برای رسیدن به یک نتیجه دقیق‌تر، پیش از میانگین گرفتن از مقدارهای به دست آمده، باید چه کاری انجام دهیم؟



۳۵ چگالی یک ماده به چه چیزهایی بستگی دارد؟
۳۶ چگالی یک ماده از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟

کمیت‌های فیزیکی و اندازه‌گیری

دست‌نویس

۱ جدول زیر را کامل کنید:

طول	اصلی	
تندی		m/s
	فرعی	نیوتون (N)

(۰/۷۵ نمره)

۲ ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

ریاضی ۱۴۰۱

(۴) ۳/۶

۳ برای حرکت در جاده از تهران تا شیراز باید مسافتی در حدود ۸۰۰ km پیموده شود. این مسافت برابر چند مایل است؟ (هر مایل را ۱۶۰۰ m بگیرد).

(۱) ۴۰۰

(۲) ۴۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۵۵۰

۴ یک سال نوری تقریباً برابر 9×10^{12} km است.
این فاصله بر حسب یکای نجومی چقدر است؟ (یکای نجومی که برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است، در حدود 1.5×10^{11} m است.)

(۱) 0.45×10^4

(۲) $4/5 \times 10^4$

(۳) 0.6×10^4

(۴) 6×10^4

۵ حجم بنزین مصرفی در ایران در یک سال 26000000000 L است. بر حسب نمادگذاری علمی، کدام مورد درست است؟

(۱) $2/60 \times 10^{10}$

(۲) $2/60 \times 10^{11}$

(۳) $2/6 \times 10^9$

(۴) $2/6 \times 10^{11}$ خارج از کشور تجربی ۱۴۰۲

۶ جرم یک ذره اتم برابر 4200×10^{-22} ng است. (ng : نانوگرم) آن را با نماد گذاری علمی بر حسب کیلوگرم بنویسید. (۵/۰ نمره)

۷ جرم یک سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است. جرم این سنگ چند گرم است؟ (هر قیراط، ۲۰۰ میلی گرم است.)

(۱) ۴

(۲) ۱۰

(۳) ۴۰

(۴) ۱۰۰

۸ در بازی فوتبال، فاصله دیوار دفاعی تا محل قرار گیری توپ در ضربه خطا ۱۰ یارد است. این فاصله چند اینچ است؟ (هر یارد برابر ۳ فوت و هر فوت برابر ۱۲ اینچ است.)

(۱) ۳۰ (۲) ۳۶۰

(۳) ۳۶۰۰ (۴) ۹۰۰

۹ چه تعداد از تساوی‌های زیر، درست است؟

الف ($10^{-6} \text{ daA} = 10^{-2} \text{ mA}$)

ب ($10^{-6} \text{ dm} = 100 \text{ nm}$)

پ ($1 \text{ kg} = 10^{-6} \text{ Tg}$)

ت ($10^{-22} \text{ Gm} = 10^{-2} \text{ pm}$)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰ ابزار زیر ، یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن کدام است؟



۱ (ریزسنج و 0.001 mm)

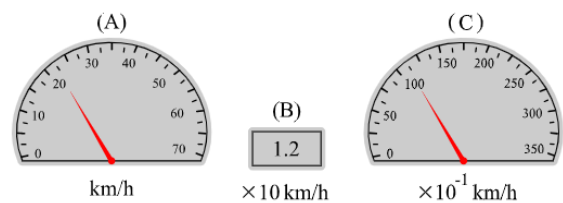
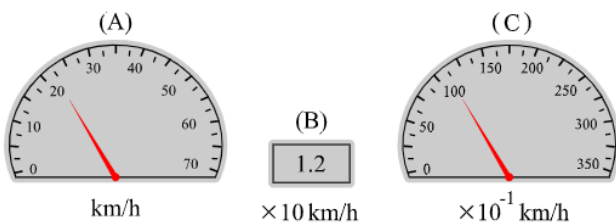
۲ (کولیس و 0.001 mm)

۳ (ریزسنج و 0.003 mm)

۴ (کولیس و 0.003 mm)

سراسری ریاضی ۱۴۰۰

۱۱ کدام یک از تندی‌سنج‌های زیر، دقت بیشتری دارد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

A و C (۴)

۱۲ جرم جسمی را با یک ترازو چند مرتبه اندازه می‌گیریم و مقدارهای حاصل بر حسب گرم ، به صورت زیر است:

۱۸/۶۶ ، ۱۸/۷۶ ، ۱۲/۴۴ ، ۱۸/۶۰ ، ۱۸/۵۰ ، ۲۰/۳۶ و ۱۸/۴۸

جرم جسم بر حسب گرم باید برابر کدام گزینه گزارش شود؟

(۱) ۱۸/۶۰

(۲) ۱۸/۶۵

(۳) ۱۸/۵۰

(۴) ۱۸/۵۵

۱۳ آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه‌گیری کرد.
(۱/۵ نمره)

صوت

۱۴ یک پمپ ، آب را از مخزنی با آهنگ 300 L/min خارج می‌کند . اگر حجم اولیه آب مخزن 10 m^3 باشد:

الف (آهنگ کاهش آب در مخزن، چند سانتی‌متر مکعب بر ثانیه است؟

ب (چند ثانیه طول می‌کشد تا مخزن کاملاً خالی شود؟

(۱/۲۵ نمره)

۱۵ برای خنک کردن دستگاهی، باید آب با آهنگ 900 L/min از داخل دستگاه عبور کند. این آهنگ را با روش زنجیره‌ای بر حسب یکای cm^3/s به دست آورید.

(۰/۷۵ نمره)

۱۶  حجم استوانه‌ای به شعاع قاعده ۱۰۰ mm و ارتفاع ۳ dm را بر حسب cm^3 به دست آورید و حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید. ($\pi = 3$) (۰/۷۵ نمره)

۱۷  اگر حجم ظرفی استوانه‌ای که مساحت کف آن 200 cm^2 است، برابر $2/540 \text{ L}$ باشد، ارتفاع این ظرف چند اینچ است؟ (هر اینچ برابر $2/54$ سانتی‌متر است.)

- (۱) ۲
(۲) $0/2$
(۳) ۵
(۴) $0/5$

۱۸  1000 kg/m^3 برابر با چند گرم بر لیتر است؟

- (۱) ۱
(۲) 10^3
(۳) 10^{-3}
(۴) 10^{-6}

۱۹  شتاب متحرکی برابر 1296 km/h^2 است. این شتاب چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۰
(۳) ۱
(۴) $0/1$

۲۰  کدام گزینه باید به جای A در تساوی $14400 \text{ g.cm} / \text{min}^2 = A \text{ kg.m} / \text{s}^2$ قرار گیرد؟

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

۲۱ جاهای خالی را کامل کنید:

الف ($4 \times 10^5 \text{ KW} = \dots \text{ MW}$)

ب ($5 \times 10^{-4} \mu\text{m}^2 = \dots \text{ nm}^2$)

(۱ نمره)

چگالی

دست زده

۲۲ چگالی بنزین 680 kg/m^3 و چگالی آب 1000 kg/m^3 است. توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست؟
(۵/۰ نمره)

۲۳ چگالی بنزین در حدود 700 kg/m^3 گرم بر سانتی‌متر مکعب است. اگر 50 لیتر بنزین در باک یک ماشین وجود داشته باشد، جرم آن چند کیلوگرم است؟
($750/0$ نمره)

۲۴ یک مکعب فلزی به ابعاد 4 cm = طول و 5 cm = عرض و h = ارتفاع، دارای جرم 600 g و چگالی 3 g/cm^3 است. ارتفاع h را بیابید.
($1/5$ نمره)

۲۵ کره‌ای به شعاع 5 cm از ماده‌ای به چگالی 5800 kg/m^3 داریم. جرم این کره چند گرم است؟
($\pi = 3$)
($1/5$ نمره)

۲۶ جرم یک ظرف فلزی توخالی g ۳۰۰ است. اگر این ظرف را از مایعی به چگالی g/cm^3 $1/2$ پر کنیم، جرم مجموعه g ۵۴۰ و در صورتی که از نوعی روغن پر کنیم، جرم مجموعه g ۴۶۰ می‌شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

(۱) ۹۵۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۸۵۰

(۴) ۸۰۰

سراسری ۹۵ ریاضی

۲۷ آزمایشی طراحی کنید که بتوان چگالی یک جسم مانند یک کلید را توسط آن تعیین کرد.
(۱ نمره)

صوت

۲۸  چگالی مایع A ، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از A برابر ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B چند لیتر است؟

(۱) $2/5$

(۲) $3/6$

(۳) ۴

(۴) ۵

سراسری تجربی ۸۴

۲۹  چگالی جسم A ، $1/5$ برابر چگالی جسم B است. اگر جرم cm^3 ۵۰۰ از جسم B برابر g ۲۰۰ باشد، جرم cm^3 ۲۰۰ از جسم A چند گرم است؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۸۰

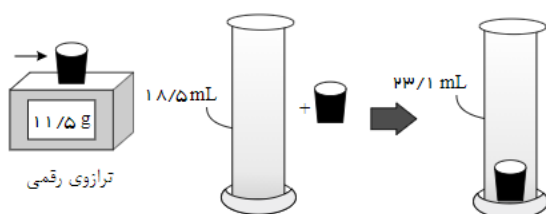
(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۶۰

سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۱

۳۰ درون استوانه مدرجی 110 cm^3 آب وجود دارد. استوانه را روی یک ترازوی فنری قرار می‌دهیم و ترازو $1/92 \text{ N}$ را نشان می‌دهد. قطعه فلزی را به آرامی درون استوانه می‌اندازیم؛ در نتیجه حجم آب به 150 cm^3 می‌رسد و ترازو 3 N را نشان می‌دهد. چگالی فلز در SI چقدر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) (۱/۵ نمره)

۳۱ در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم در SI چقدر است؟



- (۱) ۲۵۰۰
- (۲) ۲۰۵۰
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۲/۰۵

سراسری خارج از کشور تجربی ۹۹

۳۲ یک قطعه فلز که چگالی آن $2/7 \text{ g/cm}^3$ است، کاملاً در ظرفی پر از نفت به چگالی $0/8 \text{ g/cm}^3$ وارد می‌کنیم و 160 g نفت از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟ (۱/۵ نمره)

۳۳ یک مجسمه برنزی به حجم ظاهری 1500 cm^3 دارای جرم 4000 g است. اگر چگالی برنز 4 g/cm^3 باشد:

الف (حجم واقعی مجسمه (یعنی حجم برنز به کار رفته در آن) را به دست آورید.

ب (حجم حفره درون مجسمه چقدر است؟

(۰/۷۵ نمره)

۳۴  در مکعبی به ضلع 10 cm و به جرم 1600 g از جنس آهن، حفره‌ای وجود دارد. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(\rho_{\text{آهن}} = 8000\text{ kg/m}^3)$$

(۱ نمره)

۳۵  طول هر ضلع یک مکعب فلزی 10 cm و جرم آن 6 kg است. اگر چگالی فلز 8 g/cm^3 باشد، این مکعب:

(۱) توپُر است و حجم آن 750 cm^3 است.

(۲) توپُر است و حجم آن 1000 cm^3 است.

(۳) حفره خالی دارد و حجم حفره 750 cm^3 است.

(۴) حفره خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است.

سراسری ریاضی ۸۸

۳۶  شعاع یک کره فلزی 5 cm و جرم آن 1080 g و چگالی آن $2/7\text{ g/cm}^3$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۴

۳۷  جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده 5 cm^3 و چگالی آن $13/6\text{ g/cm}^3$ باشد، جرم نقره به کار رفته چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا، به ترتیب 10 g/cm^3 و 19 g/cm^3 فرض شود).

(۱) ۸

(۲) ۳۰

(۳) ۳۴

(۴) ۳۸

سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۵

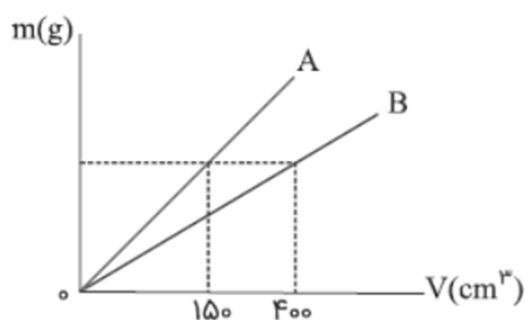
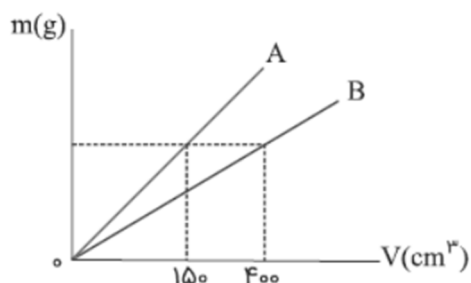
۳۸ ق به چگالی 4 g/cm^3 مخلوط نماییم تا چگالی مخلوط برابر 2 g/cm^3 گردد؟ (چگالی آب 1 g/cm^3 است و بر اثر مخلوط شدن دو مایع، تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.)

(۲ نمره)

۳۹ ق دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 3 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = 2 \text{ g/cm}^3$ با نسبت حجمی $\frac{V_1}{V_2} = 4$ را با هم مخلوط کرده‌ایم. چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (تغییرات حجم محسوس نیست.)

(۱/۵ نمره)

۴۰ ق نمودار جرم بر حسب حجم دو مایع مجزای A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع A است؟ (دما ثابت و تغییر حجم ضمن مخلوط شدن رخ نمی‌دهد.)



- (۱) $\frac{6}{11}$
 (۲) $\frac{16}{11}$
 (۳) $\frac{3}{11}$
 (۴) $\frac{11}{3}$

۴۱  مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی‌مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟ (تغییر حجم بر اثر مخلوط شدن ناچیز است.)

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

$$(2) \frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$$

$$(3) \frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$$

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

سراسری ریاضی ۹۱

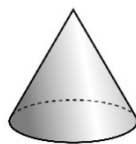
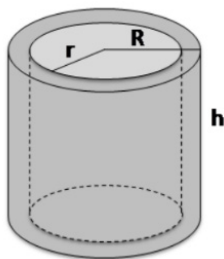
۴۲  ۶۰۰ گرم از مایع A (چگالی 20 g/cm^3) را با ۴۰ سانتی‌متر مکعب از مایع B (چگالی $7/5 \text{ g/cm}^3$) مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط 15 g/cm^3 باشد، طی عمل مخلوط کردن، چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟

(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) $7/5$

(۴) ۱۰



۴۳  ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_2 ، نصف ارتفاع یک استوانهٔ تو خالی به چگالی ρ_1 است. اگر جرم این دو قطعه با هم برابر باشد و شعاع داخلی استوانه برابر با شعاع قاعدهٔ مخروط و شعاع خارجی استوانه،

۲ برابر شعاع داخلی آن باشد، $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ کدام است؟

$$(2) \frac{1}{18}$$

(۱) ۱۸

$$(4) \frac{1}{9}$$

(۳) ۹

۴۴  یک پوسته‌ی کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{30}{7\pi} \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم این پوسته $m = 4 \times 10^{-2} kg$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۱/۲

(۴) ۱

تجربی تیر ۱۴۰۴

۴۵  شعاع قاعده‌ی یک مخروط توپر برابر $10 cm$ و ارتفاع آن $20 cm$ است. اگر جرم این مخروط $5/4 kg$ باشد، چگالی مخروط در SI چقدر است؟ ($\pi=3$)

(۱) ۲۷۰۰

(۲) ۸۱۰۰

(۳) ۲/۷

(۴) ۸/۱

تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴

۴۶  مخروطی فلزی و توپر به چگالی ρ که شعاع مقطع آن، R و ارتفاع آن $\frac{R}{3}$ است و استوانه‌ای فلزی و توپر که شعاع مقطع و ارتفاع آن، هر دو برابر R است، در اختیار داریم. اگر از این مخروط و استوانه، آلیاژی همگن بسازیم، چگالی آن چند برابر ρ خواهد شد؟ (دما یکسان است و تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.)

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{5}{7}$

(۳) $\frac{7}{15}$

(۴) $\frac{6}{7}$

۴۷ **❧** شعاع استوانه‌ی توپیر A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه‌ی B و شعاع داخلی استوانه‌ی B نصف شعاع خارجی آن است. اگر جرم و ارتفاع استوانه‌ی A، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه‌ی B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟

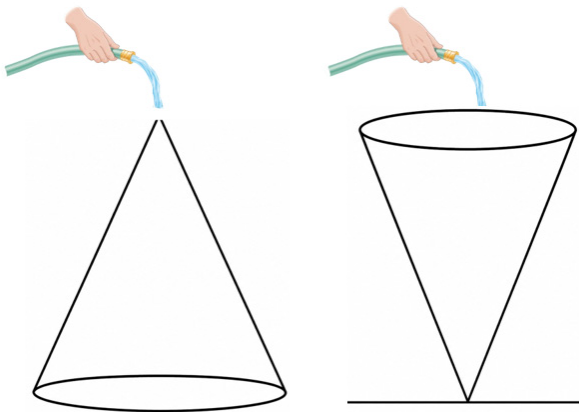
$$\frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{3}{16} \quad (2)$$

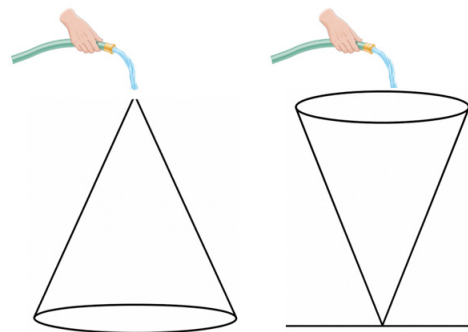
$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

$$\frac{1}{8} \quad (4)$$

خارج ریاضی تیر ۱۴۰۳



۴۸ **❧** مطابق شکل زیر، دو مخروط مشابه و خالی به ارتفاع h را یکی از طرف قاعده با شعاع R و دیگری از طرف نوک مخروط به صورت قائم، روی سطح افقی قرار می‌دهیم. مخروط (۱) با آهنگ $35 \text{ cm}^3/\text{s}$ از یک مایع پر می‌شود و همزمان، مخروط (۲) با آهنگ $x \text{ dm}^3/\text{min}$ پر می‌شود. اگر ارتفاع مایع در هر دو مخروط به طور همزمان برابر $\frac{h}{3}$ شود، x کدام است؟



$$2 \quad (1)$$

$$0.3 \quad (2)$$

$$0.6 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$