

فیزیک

فصل ۱

دهم



۱- چند عدد از یکاهای اصلی SI دارای پیشوند یکا هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ یک از یکاهای اصلی دارای پیشوند نیستند.

۲- کدام دسته از یکاهای زیر همگی از یکاهای اصلی SI هستند؟

- (۱) کندلا، پاسکال، مول (۲) آمپر، کلوبین، متر (۳) ژول، آمپر، مول (۴) اهم، پاسکال، ثانیه

۳- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (الف) کمیت‌هایی که با نماد ℓ و AU نمایش داده می‌شود، هر دو کمیت‌هایی از جنس طول هستند.
(ب) ساعت‌های اتمی دقت بسیار زیادی دارند.
(ج) اختروش‌ها در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند.
(د) ستاره‌های کوتوله سفید چگالی بسیار کمی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- در تساوی مقابل حاصل $a + b + c + d$ کدام است؟ $\frac{1}{10^6} \frac{N \cdot \mu g}{J \cdot b} = \frac{1}{10^6} \frac{s^2}{m \cdot d}$ a ، N ، g ، J ، s و m به ترتیب یکاهای

نیوتون، گرم، ژول، ثانیه و متر است.

- (۱) ۷ (۲) ۱۶ (۳) ۹ (۴) ۱۳

۵- طول جسمی $1.8 \times 10^{-3} \text{ Mm}$ اندازه‌گیری شده است. طول این جسم بر حسب μm و به صورت نمادگذاری علمی، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $1/8 \times 10^{-1}$ (۲) $1/80 \times 10^{-2}$ (۳) $1/80 \times 10^{-3}$ (۴) $1/80 \times 10^{-5}$

۶- حاصل عبارت زیر بیانگر کدام کمیت فیزیکی است و مقدار آن در SI کدام است؟
 $\frac{1/835 \times 10^5 \text{ mm} + 0/865 \times 10^{-4} \text{ Mm}}{0/05 \times 10^{-9} \text{ Ms}^2 + 0/04 \times 10^{-21} \text{ Ts}^2}$

- (۱) شتاب، $\frac{m}{s^2}$ (۲) تندی، $\frac{m}{s}$ (۳) شتاب، $\frac{m}{s^2}$ (۴) تندی، $\frac{m}{s}$

۷- یکای فرعی $ng \cdot cm^{-1} \cdot \mu s^{-2}$ معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) hJ (۲) kJ (۳) hPa (۴) kPa

۸- در رابطه $d = aA^2 + AB$ ، اگر d نماد جابه‌جایی و a نماد شتاب باشد، A و B به ترتیب چه کمیت‌هایی هستند؟
(۱) زمان، سرعت (۲) سرعت، شتاب (۳) زمان، شتاب (۴) سرعت، نیرو

۹- اگر در تساوی فیزیکی $P = 500v^2 + 10^4h$ ، کمیت‌های P ، v و h به ترتیب فشار، تندی و ارتفاع باشند، یکای عدد ۵۰۰ بر حسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

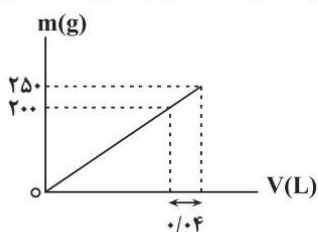
- (۱) $\frac{kg}{m^3}$ (۲) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ (۳) $\frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$ (۴) بدون یکا است.

۱۰- داخل کره‌ای به شعاع ۳ cm، حفره‌ای کروی به شعاع ۲ cm وجود دارد. وقتی حفره را از مایعی به چگالی $\frac{5}{7} \frac{g}{cm^3}$ پر کنیم،

جرم کره ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی ماده سازنده کره چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۸ (۲) ۴/۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۱- نمودار جرم برحسب حجم یک مایع مطابق شکل زیر است. اگر یک ظرف استوانه‌ای به شعاع مقطع ۱۰ cm و ارتفاع ۲۴ cm را از این مایع پر کنیم، جرم مایع داخل ظرف چند kg خواهد شد؟ ($\pi \simeq 3$)



- (۱) ۲/۲۵
(۲) ۴/۵
(۳) ۷/۵
(۴) ۹

۱۲- کدام یک از تبدیلات زیر نادرست است؟

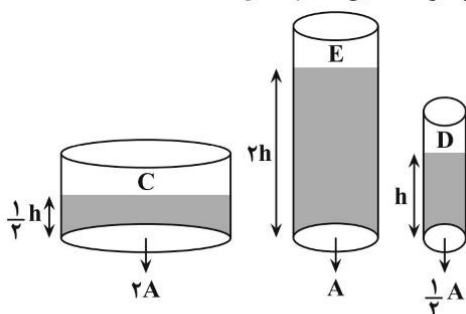
(۱) $180 \frac{m}{s} = 10/8 \frac{km}{min}$ (۲) $360 \frac{mg}{\mu m \cdot min} = 1 Pa$ (۳) $10^4 \frac{g \cdot cm^2}{ds} = 0/1 J$ (۴) $1 \frac{Gg \cdot \mu m}{Ms} = 1 pN$

۱۳- شکل زیر نشان دهنده یک است و دقت اندازه‌گیری آن دسی‌متر است.



- (۱) ریزسنج، 10^{-2}
(۲) کولیس، 10^{-2}
(۳) کولیس، 10^{-4}
(۴) ریزسنج، 10^{-4}

۱۴- مطابق شکل‌های زیر در ظرف‌های استوانه‌ای جرم‌های مساوی از سه مایع مخلوط نشدنی C، D و E ریخته‌ایم. اگر حجم یکسانی از این سه مایع را درون یک ظرف بریزیم نحوه قرارگیری مایع‌ها درون ظرف مطابق کدام شکل است؟



- (۱)

C
D
E

(۲)

E
D
C

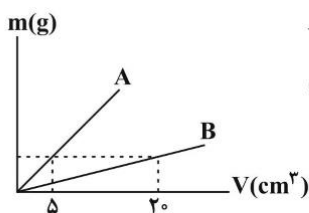
(۳)

D
C
E

(۴)

E
C
D

۱۵- نمودار تغییرات جرم برحسب حجم برای دو جسم A و B مطابق شکل روبه‌رو است. اگر



چگالی جسم B برابر $5 \frac{g}{cm^3}$ باشد، مکعب توپری از جسم A به جرم ۵۰۰ g، چه حجمی

برحسب سانتی‌متر مکعب دارد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۸۰
(۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۱۶- مقادیر اندازه‌گیری شده توسط سه وسیله دیجیتالی A، B و C برابر $6/460 \times 10^3 dm$ ، $5/3 \times 10^4 \mu m$ و

$8/7 \times 10^{-3} hm$ است. در این صورت، دقت اندازه‌گیری وسیله A، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله B و دقت

اندازه‌گیری وسیله C، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله B است. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) 100 و 10 (۲) 10 و 100 (۳) 100 و 10 (۴) 10 و 100

۱۷- از لوله مخزن نفت کش با شعاع مقطع 1m ، نفت با آهنگ $10^8 \times 21/6$ میلی متر مکعب بر دقیقه خارج می شود و به درون یک تانکر 36000 لیتری کاملاً خالی وارد می شود. چند ثانیه طول می کشد تا این تانکر پر شود؟

- (۱) 1000 (۲) 2000 (۳) 500 (۴) 1500

۱۸- ظرفی به جرم 150 گرم را روی ترازو قرار می دهیم. ظرف را یکبار از مایعی به چگالی ρ_1 و بار دیگر از مایعی به چگالی ρ_2 به

طور کامل پر می کنیم. اگر عدد ترازو در دو حالت به ترتیب 65kg و 9kg باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{13}{18}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۹- در مخلوط آب و 90g یخ، پس از مدتی تمام یخ ذوب می شود. حجم مخلوط چگونه تغییر می کند؟ $\left(\rho_{\text{یخ}} = \frac{9}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$

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

- (۱) 10cm^3 افزایش می یابد. (۲) 9cm^3 کاهش می یابد. (۳) 10cm^3 کاهش می یابد. (۴) 9cm^3 افزایش می یابد.

۲۰- جرم یکسانی از دو مایع A و B را درون دو ظرف خالی کاملاً مشابه می ریزیم، 25 درصد از حجم مایع A و 20 درصد از حجم مایع B از دو ظرف سرریز می شوند. اگر این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع A است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع تغییر حجم نداریم.)

- (۱) $\frac{31}{16}$ (۲) $\frac{31}{32}$ (۳) $\frac{16}{31}$ (۴) $\frac{32}{31}$

۲۱- کدام گزینه در مورد علم فیزیک، صحیح است؟

- (۱) قوانین و نظریه ها، ثابت و بی تغییرند.
(۲) قوانین و نظریه ها فقط می توانند توسط نظریه دیگری جایگزین شوند و امکان تغییر نظریه ای وجود ندارد.
(۳) دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه های فیزیک استفاده می کنند.
(۴) پس از یافتن یک قانون یا نظریه، نیازی به انجام آزمایش عملی بر روی آن نیست.

۲۲- کدام یک از اعداد گزینه های زیر معادل بقیه نیست؟

- (۱) $2 \times 10^8 \mu\text{m}^2$ (۲) $2 \times 10^{-2} \text{dam}^2$ (۳) $2 \times 10^2 \text{mm}^2$ (۴) $2 \times 10^{-1} \text{km}^2$

۲۳- کمیت فرعی X، در رابطه « $\frac{\text{سطح} \times X}{\text{زمان}} = \text{نیرو}$ » صدق می کند. یکای کمیت X در SI کدام است؟

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

۲۴- یک کشتی مسافری با تندی 160 گره دریایی در حال حرکت است. این کشتی فاصله بین دو شهر را که 6000 مایل است، در چند

کیگا ثانیه طی می کند؟ (هر گره دریایی $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 2000$ و هر مایل در دریا برابر با 1800 متر است.)

- (۱) $1/35 \times 10^{-4}$ (۲) $1/35 \times 10^5$ (۳) $2/7 \times 10^{-4}$ (۴) $2/7 \times 10^5$

۲۵- آلیاژی از دو فلز به چگالی های $\rho_1 = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 18 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر چگالی این آلیاژ $13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و حجم آن

20cm^3 باشد، چه کسری از جرم آلیاژ از فلز ρ_1 ساخته شده است؟ (تغییر حجم نداریم.)

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

۲۶- در سقوط آزاد سنگ و سقوط آزاد یک برگ کاغذ، نیروی مقاومت هوا

- (۱) در هر دو حرکت مهم است و نمی‌توان آن را حذف کرد.
- (۲) در هر دو حرکت نیروی ناچیز فرض می‌شود و می‌توان آن را حذف کرد.
- (۳) در سقوط سنگ نیروی مهمی است و در سقوط برگ کاغذ نیروی جزئی محسوب می‌شود.
- (۴) در سقوط سنگ نیروی جزئی و ناچیز محسوب می‌شود ولی در سقوط برگ کاغذ نیروی مهمی به حساب می‌آید.

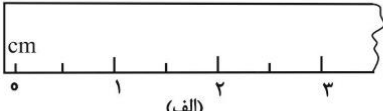
۲۷- کار یک کمیت است و یکای آن برحسب یکای کمیت‌های اصلی در SI، است.

- (۱) نرده‌ای، $\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$
- (۲) نرده‌ای، $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$
- (۳) نرده‌ای، J
- (۴) برداری، J

۲۸- در مدت ۲۰ دقیقه، ۶ سانتی‌متر از طول یک نخ می‌سوزد. آهنگ سوختن نخ برحسب میکرومتر بر میلی‌ثانیه کدام است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) 5×10^{-3}
- (۳) 5×10^{-2}
- (۴) 5×10^2

۲۹- در شکل‌های زیر، دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری (الف)، (ب) و (پ)، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

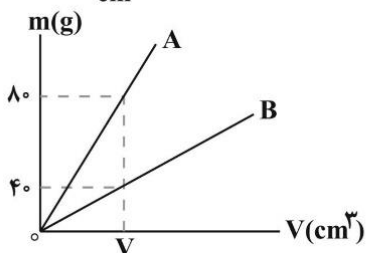
- (۱) ۱cm، ۱°C و ۰/۰۱km
 - (۲) ۱cm، ۰/۱°C و ۰/۰۱km
 - (۳) ۰/۵cm، ۰/۱°C و ۰/۰۰۱km
 - (۴) ۰/۵cm، ۰/۱°C و ۰/۰۱km
- (الف) 
- (ب) $27/8^\circ\text{C}$
- (پ) $120/040 \text{ km}$

۳۰- درون ظرفی با گنجایش ۱L مقدار 980 cm^3 آب وجود دارد. اگر قطعه توپر فلزی با چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به‌طور کامل درون آن

ظرف فرو ببریم، 20 cm^3 آب از ظرف سرریز می‌شود. جرم قطعه فلز چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۴۰

۳۱- نمودار تغییرات جرم برحسب حجم برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جسم A برابر $15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد،



حجم شمشی از جنس B به جرم ۲۲۵۰g چند cm^3 است؟

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۷۵۰
- (۳) ۳۰۰۰
- (۴) ۷۵

۳۲- m_1 گرم از ماده A را با m_2 گرم از ماده B به گونه‌ای مخلوط می‌کنیم که چگالی مخلوط ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب شود. اگر

چگالی ماده A برابر $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی ماده B برابر $7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟ (مخلوط کردن دو ماده

A و B باعث تغییر حجم آن‌ها نمی‌شود.)

- (۱) $\frac{11}{7}$
- (۲) $\frac{7}{11}$
- (۳) $\frac{9}{7}$
- (۴) $\frac{7}{9}$

۳۳- دو کره همگن A و B دارای جرم‌های یکسان هستند. کره A توپر و کره B توخالی است. اگر شعاع خارجی دو کره برابر باشد و

شعاع داخلی کره B، $\frac{1}{3}$ شعاع خارجی آن باشد، چگالی ماده سازنده کره A چند برابر چگالی ماده سازنده کره B است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{26}{27}$
- (۴) ۱

۳۴- دو قطعه فلزی A و B با حجم ظاهری یکسان در اختیار داریم که یکی توپُر و دیگری دارای حفره است. اگر جرم و چگالی ماده سازنده قطعه A به ترتیب $\frac{2}{3}$ و ۲ برابر جرم و چگالی ماده سازنده قطعه B باشد، در کدام قطعه حفره وجود دارد و حجم این حفره چند برابر حجم ماده سازنده آن قطعه است؟

(۱) A، ۲ (۲) A، $\frac{2}{3}$ (۳) B، ۲ (۴) B، $\frac{2}{3}$

۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر سازگاری یکاها صحیح است؟ (تمام واحدها در SI هستند).

(۱) $\frac{\text{فشار} \times \text{انرژی}}{\text{شتاب} \times \text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو}}$ (۲) $\frac{\text{چگالی} \times \text{شتاب}}{\text{فشار} \times \text{سرعت}}$
 (۳) $\frac{\text{تندی}}{\text{جابه‌جایی} \times \text{توان}}$ (۴) $\frac{\text{تکانه}}{\text{سطح} \times \text{سرعت}}$
 (۵) $\frac{\text{تکانه}}{\text{جابه‌جایی} \times \text{انرژی}}$

۳۶- در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟

(۱) جرم، زمان، فشار (۲) چگالی، تندی، انرژی
 (۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم (۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

۳۷- جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

(۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰

۳۸- مقدار $\frac{12 \text{ ng}}{100 \mu\text{s}^3}$ را با استفاده از تبدیل یکا و برحسب نمادگذاری علمی می‌توان به صورت $\frac{a \times 10^b \text{ kg}}{\text{ns}^3}$ نوشت. در

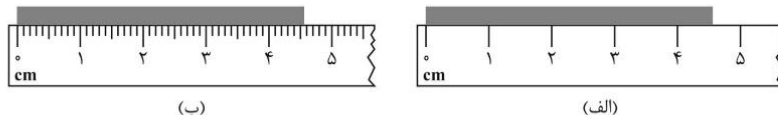
این صورت، حاصل a + b کدام است؟

(۱) ۰/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۲/۲ (۴) -۱۶/۸

۳۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) $1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} = 10^{12} \text{ N}$ (۲) $100 \frac{\text{mm}^3}{\text{ns}} = 10^8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$
 (۳) $30 \text{ kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} = 3 \times 10^{10} \mu\text{g} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$ (۴) $1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} = 10^{15} \frac{\text{km}^2}{\text{Ts}^2 \cdot \mu\text{K}}$

۴۰- در شکل‌های (الف) و (ب)، دقت اندازه‌گیری‌ها به ترتیب است و خط‌کش دقیق‌تر است.



(۱) ۱ cm و ۱ mm، (الف)

(۲) ۱ cm و ۱ mm، (ب)

(۳) ۰/۵ cm و ۰/۵ mm، (الف)

(۴) ۰/۵ cm و ۰/۵ mm، (ب)

۴۱- با هدف کاهش خطا در اندازه‌گیری جرم، یک دانش‌آموز جرم یک جسم را ۸ بار توسط یک ترازوی دیجیتال (رقمی) با دقت

۰/۱ گرم، اندازه گرفته و نتایج را در جدول زیر ثبت نموده است. جرم این جسم چند گرم است؟

شماره آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
جرم اندازه‌گیری شده	۱۹/۰ g	۱۸/۴ g	۲۳/۶ g	۱۸/۶ g	۱۸/۸ g	۱۸/۶ g	۱۲/۲ g	۱۸/۸ g

(۱) ۱۷/۸

(۲) ۱۹/۴

(۳) ۱۸/۷

(۴) ۱۸/۵

۴۲ - معادله مسافت طی شده توسط یک خودرو در SI به صورت $d = Av^2 + BF$ است. اگر v و F به ترتیب تندی خودرو و نیروی خالص وارده بر خودرو باشند، یکاهای کمیت‌های A و B در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(1) \frac{s^2}{kg}, \frac{m}{s^2} \quad (2) \frac{kg}{m^2}, \frac{s^2}{m} \quad (3) \frac{kg}{m^2}, \frac{m}{s^2} \quad (4) \frac{s^2}{kg}, \frac{s^2}{m}$$

۴۳ - ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است. اگر شعاع قاعده مخروط، نصف طول

ضلع مکعب و جرم این دو با هم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)

$$(1) \frac{3}{4} \quad (2) \frac{1}{4} \quad (3) 4 \quad (4) 2$$

۴۴ - جرم یک ظرف فلزی توخالی 300 گرم است. اگر این ظرف را پُر از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ نماییم، جرم مجموعه 540 گرم و در صورتی که پُر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه 460 گرم می‌شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

$$(1) 950 \quad (2) 900 \quad (3) 850 \quad (4) 800$$

۴۵ - جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده،

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

$$(1) 8 \quad (2) 30 \quad (3) 34 \quad (4) 38$$

۴۶ - در کدام گزینه همه کمیت‌ها، اصلی هستند؟

- (۱) تندی، طول، جرم
- (۲) شدت روشنایی، جریان الکتریکی، شتاب
- (۳) دما، زمان، شدت روشنایی
- (۴) جریان الکتریکی، بار الکتریکی، دما

۴۷ - مخزن مکعب‌شکلی به حجم 216 m^3 ، توسط شیر A ، از یک مایع پر می‌شود. اگر آهنگ تغییر ارتفاع مایع مخزن $0/5$

دسی‌متر بر دقیقه باشد، آهنگ خروج مایع از شیر A چند کیلوگرم بر ثانیه است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$(1) 3 \quad (2) 30 \quad (3) 45 \quad (4) 4/5$$

۴۸ - اگر یک بطری خالی را با آب پُر کنیم، جرم بطری و آب داخل آن 300 g است و چنان‌چه همان بطری را با روغن پر کنیم، جرم

بطری و روغن داخل آن 280 g می‌شود. جرم بطری خالی چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$(1) 200 \quad (2) 20 \quad (3) 100 \quad (4) 80$$

۴۹ - حاصل $2 \frac{\text{J.ms}^2}{\text{g.}\mu\text{m}}$ مطابق کدام گزینه است؟

$$(1) 200 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2) 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (3) 2000 \text{ m} \quad (4) 2 \times 10^6 \text{ m}$$

۵۰ - حجم ظرف استوانه‌ای شکلی که مساحت قاعده آن $0/4 \text{ m}^2$ است، برابر $25/4 \text{ L}$ می‌باشد. ارتفاع این ظرف چند اینچ است؟ (هر اینچ برابر $2/54$ سانتی‌متر است)

$$(1) 1 \quad (2) 2/5 \quad (3) 10 \quad (4) 25$$

۵۱ - جرم یک کره توپُر به شعاع r ، با جرم یک استوانه حفره‌دار که ارتفاع و شعاع قاعده آن نیز هر کدام برابر r است، یکسان

می‌باشد. اگر چگالی ماده‌ای که کره از آن ساخته شده، $\frac{2}{3}$ برابر چگالی ماده‌ای باشد که استوانه از آن ساخته شده است، حجم

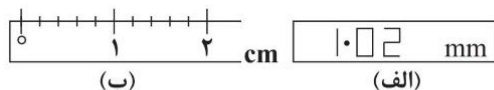
حفره چه کسری از حجم ظاهری استوانه است؟

$$(1) \frac{1}{9} \quad (2) \frac{1}{6} \quad (3) \frac{1}{5} \quad (4) \frac{1}{4}$$

۵۲- یکای فرعی و یکای SI کمیت نیرو به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) $N, \frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲) $\frac{kg \cdot m}{s^2}, \frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۳) $\frac{kg \cdot m}{s^2}, N$ (۴) N, N

۵۳- شکل (الف) صفحه نمایش یک کولیس رقی و شکل (ب) یک خطکش مدرج را نشان می دهد. دقت کولیس و خطکش برحسب



سانتی متر به ترتیب کدام است؟

(۱) $0/1,0/002$ (۲) $0/2,0/002$ (۳) $0/2,0/001$ (۴) $0/1,0/001$

۵۴- مخلوطی از آب و یخ به حجم 150 cm^3 در اختیار داریم. اگر تمام آب موجود در مخلوط یخ بزند، حجم مخلوط به 160 cm^3 خواهد رسید. جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟

(۱) ۸۶ (۲) ۶۴ (۳) ۹۰ (۴) ۵۴

۵۵- درون مکعبی به جرم ۹۰۰ گرم و چگالی ماده سازنده $9 \frac{g}{\text{cm}^3}$ که طول هر ضلع آن ۵ cm است. حفره ای وجود دارد. حداکثر

چند گرم از یک مایع به چگالی $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ را می توان درون این حفره ریخت؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۳۷/۵

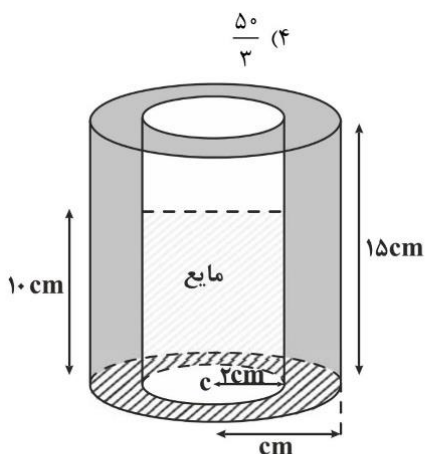
۵۶- اگر هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع ۱۰۴ سانتی متر باشد، ۳۱۲ کیلومتر چند فرسنگ است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰

۵۷- شیر A یک استخر خالی به حجم ۱۵۰۰ مترمکعب را در مدت زمان ۳۰ ساعت پر می کند. اگر پس از پر شدن $\frac{1}{3}$ حجم استخر توسط شیر A، شیر B را هم باز کنیم. استخر ۱۵ ساعت دیگر پر می شود. آهنگ خروج آب از شیر B برحسب یکای لیتر بر

دقیقه کدام است؟

(۱) $\frac{2500}{3}$ (۲) $\frac{2500}{9}$ (۳) $\frac{100}{3}$ (۴) $\frac{50}{3}$



۵۸- مطابق شکل زیر، درون یک استوانه توخالی تا ارتفاع ۱۰ cm از مایعی به

چگالی $5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ می ریزیم. اگر $\frac{4}{5}$ از حجم مایع درون ظرف را خالی کنیم،

مجموع جرم ظرف و مایع درون آن، نصف می شود، جرم ظرف چند گرم است؟

($\pi = 3$)

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۴۵۰

(۴) ۷۵۰

۵۹- حاصل کمیت $A = 10^{28} \frac{\text{ng} \cdot \text{cm}^2}{\text{Ts}^2}$ مطابق کدام گزینه است؟

(۱) 10^{-10} J (۲) 10^{-10} W (۳) 10^{-12} W (۴) 10^{-12} J

۶۰- دو ظرف مشابه را جداگانه از مایع های A و B پر کرده ایم. درون مایع A یک گلوله آلومینیومی توپر به جرم m و درون مایع B یک

گلوله آلومینیومی توپر دیگر به جرم $\frac{1}{4}m$ می اندازیم. جرم بیرون ریخته شده از مایع A، دو برابر جرم بیرون ریخته شده از مایع B

خواهد بود. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی مخلوط این دو مایع چند برابر چگالی مایع A است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{8}{9}$ (۴) $\frac{16}{9}$

۶۱ - درون کره‌ای آهنی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۸، حفره‌ای به حجم cm^3 ۲۰۰ وجود دارد. اگر این کره را درون ظرفی که از الکل پر شده

است، فرو ببریم، g ۸۰۰ الکل از ظرف سرریز می‌شود. جرم کره آهنی چند کیلوگرم است؟ (چگالی الکل $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۸ است و

مایع به درون حفره کره وارد نمی‌شود.)

۸ (۴)

۴/۸ (۳)

۶/۴ (۲)

۹/۶ (۱)

۶۲ - فشار وارد بر سطحی به صورت $\frac{mg}{(mm)(ms)^2}$ 9×10^9 بیان شده است. مقدار این فشار در SI برابر چند پاسکال است؟

9×10^{15} (۲)

9×10^{14} (۱)

9×10^{15} (۴)

9×10^{12} (۳)

۶۳ - سال نوری (Ly) تقریباً برابر با است. (تندی نور در خلأ 3×10^8 متر بر ثانیه و یکسال تقریباً برابر با 3×10^7 ثانیه است.)

9×10^{12} ثانیه (۲)

9×10^{15} ثانیه (۱)

9×10^9 مگامتر (۴)

9×10^{12} متر (۳)

۶۴ - شکل (الف) یک خط‌کش مدرج و شکل (ب) صفحه نمایش یک کولیس رقمی است. به ترتیب از راست به چپ، دقت خط‌کش

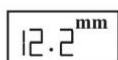
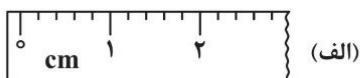
مدرج و کولیس رقمی چند میلی‌متر است؟

۰/۱ - ۰/۲ (۱)

۰/۲ - ۰/۲ (۲)

۰/۱ - ۲ (۳)

۰/۲ - ۲ (۴)



(ب)

۶۵ - گلوله فلزی توپری به جرم ۱۶۰ گرم را به ترتیب در دو ظرف پر از آب و الکل می‌اندازیم. اگر اختلاف جرم مایعات بیرون ریخته

شده از ظرف‌ها ۲۰ گرم باشد، چگالی گلوله چند کیلوگرم بر لیتر است؟ (چگالی آب $\frac{g}{cm^3}$ ۱ و چگالی الکل $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۸ است.)

۱/۶ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۰/۶ (۲)

۶۰۰ (۱)

۶۶ - کدام یک از کمیت‌های زیر هم از نظر «اصلی یا فرعی» بودن و هم از نظر «نرده‌ای یا برداری» بودن با کمیت «تندی» متفاوت است؟

نیرو (۴)

جابه‌جایی (۳)

انرژی (۲)

جریان الکتریکی (۱)

۶۷ - در رابطه $x = aA^2 + AB$ ، x نماد کمیت جابه‌جایی و a نماد کمیت شتاب است. به ترتیب A و B کدام یک از کمیت‌های زیر می‌توانند باشند؟ [تمامی کمیت‌ها بر حسب یکای SI هستند.]

سرعت - نیرو (۴)

سرعت - شتاب (۳)

زمان - نیرو (۲)

زمان - سرعت (۱)

۶۸ - کدام یک از گزینه‌های زیر را در جای خالی قرار دهیم تا تساوی برقرار شود؟

$25 mg$ (۲)

$2/5 \times 10^{-2} g$ (۱)

$25 \times 10^5 \mu g$ (۴)

$2/5 \times 10^8 ng$ (۳)

۶۹ - یک واحد از کدام یک از یکاهای زیر معادل یک وات است؟

مگاگرم \times میکرومتر مربع (۲)

میلی‌نیوتون \times میلی‌متر (۱)

سانتی‌ثانیه مکعب

میکروثانیه

نانونیوتون \times سانتی‌متر (۴)

گرم \times میکرومتر مربع (۳)

پیکوثنیه

میلی‌ثانیه مکعب

۷۰- جرم جسمی ۴۸۰ گندم و ۵ سیر است. جرم این جسم چند گرم است؟

($1 \text{ مثقال} = 4/6 \text{ گ}$ ، $640 \text{ مثقال} = 40 \text{ سیر}$ ، $1 \text{ مثقال} = 96 \text{ گندم}$ است.)

- (۱) ۳۹/۱ (۲) ۳۹۱ (۳) ۱۸/۵ (۴) ۱۸۵

۷۱- ۲ لیتر آب را با چند کیلوگرم الکل مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط ۸۵۰ گرم بر لیتر شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ و $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$)

و از تغییر حجم مخلوط در اثر ترکیب دو مایع صرف نظر شود.)

- (۱) ۴ (۲) ۴/۲ (۳) ۴/۵ (۴) ۴/۸

۷۲- چگالی ماده A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی ماده B است. کره‌ای به شعاع R از جنس ماده A و استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع

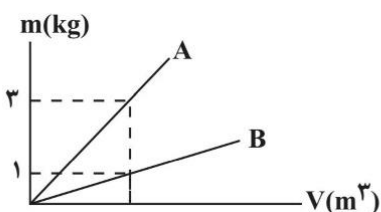
R و ارتفاع $\frac{1}{3}R$ از جنس ماده B در اختیار داریم که جرم یکسانی دارند و یکی از آنها حتماً توپر است. کدام گزینه در مورد کره

و استوانه درست است؟

(۱) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{10}\pi R^3$ است. (۲) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{10}\pi R^3$ است.

(۳) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{12}\pi R^3$ است. (۴) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{12}\pi R^3$ است.

۷۳- نمودار جرم بر حسب حجم برای دو مایع A و B، مطابق شکل زیر است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل، چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع تغییر حجم ناچیز است.)



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

۷۴- دقت یک خط‌کش مدرج ۱ mm و یک کولیس رقمی ۰/۱ mm است. به ترتیب کدام‌یک از طول‌های زیر توسط این خط‌کش و

کولیس اندازه‌گیری شده‌اند؟

- (۱) ۰/۱۶ m - ۰/۲۴ m (۲) ۰/۰۰۰۴ m - ۰/۲۰ cm
(۳) ۰/۰۰۳ m - ۱/۲ cm (۴) ۰/۰۰۴۰ m - ۲/۴ cm

۷۵- ۲۰۰۰ میکروگرم از مایع A، 8 mm^3 فضا اشغال می‌کند و $40 \mu\text{L}$ از مایع B، ۵۰ mg جرم دارد. اگر چگالی ماده C برابر

$2 \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3}$ باشد و بخواهیم حجم برابر از این سه مایع را درون ظرفی بریزیم، کدام گزینه ترتیب قرارگیری مایع‌ها را در ظرف

به‌درستی نشان می‌دهد؟ (۳ مایع مخلوط‌نشده‌اند.)

<div>(۲)</div> <div>B</div> <div>A</div> <div>C</div>	<div>(۱)</div> <div>A</div> <div>B</div> <div>C</div>
<div>(۴)</div> <div>C</div> <div>A</div> <div>B</div>	<div>(۳)</div> <div>C</div> <div>B</div> <div>A</div>

۷۶- یک گلوله تفنگ با تندی زیاد و در راستای افقی، از دهانه تفنگی شلیک می‌شود و بر دیوار مقابل در فاصله ۵ متری تفنگ

برخورد می‌کند. کدام یک از عبارات زیر در مدل‌سازی حرکت این گلوله، نادرست است؟

(۱) مسیر حرکت گلوله را می‌توان تقریباً یک خط راست افقی در نظر گرفت.

(۲) می‌توان از ابعاد گلوله صرف‌نظر کرده و آن را یک ذره بدون بعد در نظر گرفت.

(۳) می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

(۴) می‌توان از دوران احتمالی گلوله به دور خود صرف‌نظر کرد.

۷۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

(ب) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

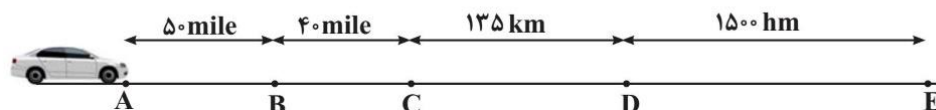
(ج) در هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای کلی را نادیده بگیریم تا مسئله ساده و آرمانی گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۸- مصرف بنزین یک خودروی سواری در شرایط جاده‌ای هموار، ثابت و برابر $15 \frac{\text{km}}{\text{L}}$ است. اگر در جاده هموار زیر در نقطه A در

داخل باک این اتومبیل، ۶ گالن بنزین وجود داشته باشد، این اتومبیل بعد از شروع از نقطه A، در کدام نقطه متوقف می‌شود؟

(اتومبیل فقط به سمت راست حرکت کرده و برنمی‌گردد؛ در ضمن هر گالن را برابر ۴/۵ لیتر و هر مایل (mile) را برابر با ۱/۵ km در نظر بگیرید.)



(۱) بین B و C

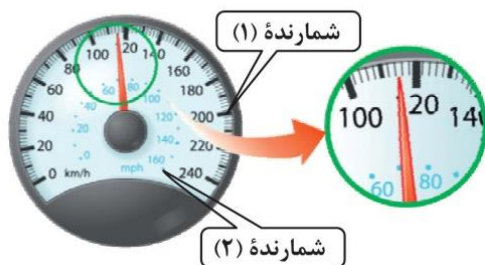
(۲) بین C و D و نزدیک‌تر به نقطه D

(۳) بین D و E و نزدیک‌تر به نقطه D

(۴) بین D و E و نزدیک‌تر به نقطه E

۷۹- در تندی‌سنج شکل زیر، نسبت دقت شمارنده (۱) به دقت شمارنده (۲) کدام است؟ (mph مخفف «مایل بر ساعت» و هر مایل

تقریباً ۱۸۰۰ متر است.)



(۱) $\frac{1}{9}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{18}$

(۴) $\frac{1}{10}$

۸۰- دو مکعب فلزی با اضلاع خارجی برابر در اختیار داریم. حفره‌ای کروی درون مکعب اول به گونه‌ای قرار دارد که شعاع حفره کروی

با طول ضلع حفره مکعبی درون مکعب دوم برابر و هر دو نصف طول ضلع بیرون مکعب‌ها هستند. اگر چگالی ماده سازنده مکعب

اول نصف چگالی ماده سازنده مکعب دوم باشد، جرم مکعب دوم چند برابر جرم مکعب اول است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{8}{7}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{7}{2}$

۸۱- یکی از بزرگترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط

معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

(۱) $36/4$ (۲) $9/1$ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۸۲- یکای فرعی فشار کدام است؟

(۱) Pa (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{N}}{\text{m.s}}$

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



- (۱) ریزسنج و $0/001\text{mm}$
- (۲) کولیس و $0/001\text{mm}$
- (۳) ریزسنج و $0/003\text{mm}$
- (۴) کولیس و $0/003\text{mm}$

۸۴- جواهرفروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده، ۵

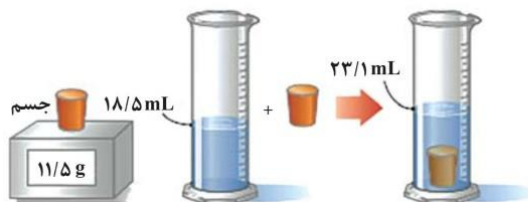
سانتی‌متر مکعب و چگالی آن $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

و $19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرض شود و تغییر حجم نداریم.)

- (۱) ۸
- (۲) ۳۰
- (۳) ۳۴
- (۴) ۳۸

۸۵- 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) 2500
- (۲) 2050
- (۳) $2/5$
- (۴) $2/05$

۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) یکای نجومی و سال نوری به ترتیب از جنس کمیت‌های طول و زمان هستند.

(ب) در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی گفته می‌شود.

(پ) تمام کمیت‌هایی که با یکاهای اصلی بیان می‌شوند، نرده‌ای هستند.

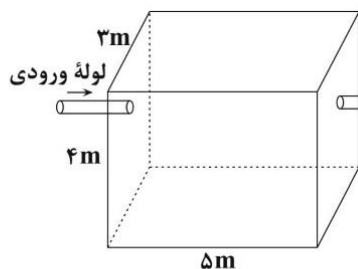
(ت) بار الکتریکی یک جسم و شدت روشنایی جزو کمیت‌های اصلی هستند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۷- معادله مکان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{1}{2} Afa + Bva$ است. اگر F ، a و v به ترتیب نیروی خالص وارد بر متحرک، شتاب و تندی

متحرک باشد، یکای کمیت‌های A و B در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{m}}{\text{s}^3}$ و $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^4}$
- (۲) $\frac{\text{m}}{\text{s}^3}$ و $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^4}$
- (۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{s}^2}{\text{kg.m}^3}$
- (۴) $\frac{\text{s}^3}{\text{kg.m}}$ و $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{s}^4}$



۸۸- در مخزن شکل مقابل به ابعاد $5\text{m} \times 4\text{m} \times 3\text{m}$ ، آهنگ ورود و خروج آب از لوله‌های

ورودی و خروجی مخزن به ترتیب 720 دسی‌متر مکعب بر دقیقه و 6×10^6 میلی‌متر مکعب بر ثانیه است. اگر در ابتدا مخزن خالی باشد، پس از چند ثانیه، مخزن به‌طور کامل پر می‌شود؟ (فاصله لوله خروجی از کف مخزن ۳ متر است.)

- (۱) ۳۷۵۰
- (۲) ۶۲۵۰
- (۳) ۱۰۰۰۰
- (۴) ۵۰۰۰

۸۹- در یک آزمایش، برای اندازه‌گیری جرم یک تلفن همراه که توسط یک دانش‌آموز با استفاده از یک ابزار دیجیتال انجام شده، مقادیر زیر برحسب گرم به‌دست آمده است:

$$۹۶/۹ \text{ و } ۸۰/۵ \text{ و } ۹۷/۷ \text{ و } ۹۸/۱ \text{ و } ۹۷/۳$$

دقت اندازه‌گیری برحسب کیلوگرم چقدر است و کدام مقدار به‌عنوان جرم تلفن همراه، گزارش می‌شود؟

$$(۱) ۹۶/۱۰^{-۳} \quad (۲) ۹۷/۵۱۰^{-۳} \quad (۳) ۹۷/۵۱۰^{-۴} \quad (۴) ۹۶/۱۰^{-۴}$$

۹۰- طول اندازه‌گیری شده یک جسم توسط یک ابزار دقیق اندازه‌گیری دیجیتال به‌صورت $۴۱/۰۰۰۴ \text{ mm}$ گزارش شده است. دقت اندازه‌گیری این ابزار، چند نانومتر است؟

$$(۱) ۴۰۰ \quad (۲) ۴۰ \quad (۳) ۱۰۰ \quad (۴) ۱۰$$

۹۱- اگر $A = ۱۰^{-۳} \frac{\text{N.ms}}{\mu\text{g}}$ باشد، در این صورت، A کمیتی و مقدار آن برحسب یکای SI برابر با است.

$$(۱) \text{ فرعی، } ۱ \quad (۲) \text{ فرعی، } ۱۰۰۰ \quad (۳) \text{ اصلی، } ۱ \quad (۴) \text{ اصلی، } ۱۰۰۰$$

۹۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال از کمیت‌های نرده‌ای می‌توان صرف‌نظر کرد، ولی از کمیت‌های برداری نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

(۲) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه ضعف دانش فیزیک است.

(۳) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان بیش از هر چیز دیگری در تکامل علم فیزیک نقش داشته است.

(۴) فقط یکای بعضی از کمیت‌های فرعی مانند انرژی و نیرو را می‌توان برحسب یکای کمیت‌های اصلی SI بیان کرد

۹۳- جرم یک زنبور عسل $۰/۰۰۰۱۵ \text{ kg}$ است. اگر جرم این زنبور برحسب میکروگرم و نمادگذاری علمی به‌صورت $a \times ۱۰^b \mu\text{g}$ بیان شود، حاصل $a + b$ کدام است؟

$$(۱) ۶/۵ \quad (۲) -۳/۵ \quad (۳) -۶/۵ \quad (۴) ۳/۵$$

۹۴- در رابطه $A = BC + B'E$ ، اگر A کمیت آهنگ مصرف انرژی و B کمیت سرعت در SI باشد، در این صورت یکای C و E به‌ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

(۱) پاسکال، کیلوگرم بر ثانیه

(۲) پاسکال، کیلوگرم بر مربع ثانیه

(۳) نیوتون، کیلوگرم بر ثانیه

(۴) نیوتون، کیلوگرم بر مربع ثانیه

۹۵- بی‌تو یو بر ساعت $(\frac{\text{btu}}{\text{h}})$ در دستگاه‌های تهویه مطبوع یکای واحد تولید انرژی در واحد زمان می‌باشد. توان تولیدی یک دستگاه کولر گازی برابر با $۱۸۰۰۰ \frac{\text{btu}}{\text{h}}$ می‌باشد. این یکا برحسب میلی‌ژول بر میکروثانیه کدام است؟ $(1 \text{ btu} = ۲۵۰ \text{ cal}, 1 \text{ cal} = ۴/۲ \text{ J})$

$$(۱) ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۲) ۱/۲۵ \quad (۳) ۵/۲۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۴) ۵/۲۵$$

۹۶- یکای کدام یک از کمیت‌های زیر برحسب یکاهای اصلی $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ است؟

(۱) میدان مغناطیسی

(۲) شار مغناطیسی

(۳) نیروی الکتریکی

(۴) میدان الکتریکی

۹۷- مقدار $۰/۰۰۰۲۴ \mu\text{N.Tm}$ برحسب $\frac{\text{Mg.mm}^2}{\text{ns}^2}$ کدام است؟

$$(۱) ۲/۴ \times ۱۰^{-۴} \quad (۲) ۲/۴ \times ۱۰^{-۷} \quad (۳) ۲/۴ \times ۱۰^{-۱۰} \quad (۴) ۲/۴ \times ۱۰^{-۱۳}$$

۹۸- اگر نوعی جلبک در استخری با آهنگ $۲ \frac{\text{cm}}{\text{day}}$ رشد کند و بعد از گذشت هر روز، سرعت رشدش ۲ برابر شود، آهنگ رشد آن در

روز هفتم چند میلی‌متر بر میکروساعت است؟

$$(۱) \frac{۱۶}{۳} \times ۱۰^{-۵} \quad (۲) \frac{۸}{۳} \times ۱۰^{-۵}$$

$$(۳) \frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۵} \quad (۴) \frac{۲}{۳} \times ۱۰^{-۵}$$

۹۹- شکل‌های (الف) و (ب) اعدادی است که به ترتیب یک ریزسنگ و یک کولیس رقمی در اندازه‌گیری دو جسم، نشان می‌دهند. دقت

$$\boxed{۲۰/۰۸۳ \text{ mm}} \quad \boxed{۱۶/۶۷ \text{ mm}}$$

ابزارهای (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ برابر با چند میلی‌متر است؟

$$(۱) ۰/۰۸۳ \text{ و } ۰/۶۷ \quad (۲) ۰/۰۰۳ \text{ و } ۰/۰۷ \quad (۳) ۰/۰۰۱ \text{ و } ۰/۰۱ \quad (۴) ۷ \text{ و } ۳$$

$$(الف) \quad (ب)$$

۱۰۰- یکای نجومی (Au) و سال نوری (Ly) به ترتیب از راست به چپ از جنس کدام کمیت‌ها هستند؟

(۱) مسافت، زمان

(۲) مسافت، مسافت

(۳) زمان، زمان

(۴) زمان، مسافت



۱- شکل های زیر مربوط به یک تندی سنج اتومبیل و دماسنج رقمی است. دقت این دو وسیله به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



20.8 °C

(۱) ۲ km/h و ۱/°C

(۲) ۱ km/h و ۱/°C

(۳) ۱ km/h و ۰/۰۵ °C

(۴) ۲ km/h و ۰/۰۵ °C

۲- SI ، از کمیت های اصلی و یکای فرعی هستند.

(۱) شدت جریان الکتریکی و شدت روشنایی نور - سرعت و فشار

(۲) جرم و مقدار ماده - سانتی گراد و $\frac{m}{s}$

(۳) کیلوگرم و ثانیه - متربرثانیه و ژول

(۴) دما و مول - نیوتون متر و شتاب

۳- چه تعداد از کمیت های زیر، برداری هستند؟

جرم - شتاب - جریان الکتریکی - سرعت - گشتاور - دما

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

۴- یک لوله ی نفت ترک برداشته و نفت با آهنگ 20 cm^3 در دقیقه از آن خارج می شود. در مدت یک شبانه روز چند لیتر نفت از این قسمت خارج می شود؟

(۴) $32/6$

(۳) $28/8$

(۲) $24/8$

(۱) $16/6$

۵- حاصل کدام عبارت در فیزیک قابل محاسبه نیست؟

(۴) $6 \text{ (atm)} - 2 \text{ (pa)}$

(۳) $12 \text{ cm}^3 + 6 \text{ cm}$

(۲) $18 \left(\frac{m}{s}\right) \times 10 s$

(۱) $100 \left(\frac{J}{s}\right) \div 50 W$

۶- دقت اندازه گیری یک ریزسنج (دیجیتالی) برابر با $0/01 \text{ gr}$ است. کدامیک از گزارش های زیر می تواند نتیجه اندازه گیری این ریزسنج باشد؟

(۲) $160/00 \text{ gr} \pm 0/005 \text{ gr}$

(۱) $160/0 \text{ gr} \pm 0/005 \text{ gr}$

(۴) $160/00 \text{ gr} \pm 0/01 \text{ gr}$

(۳) $160/0 \text{ gr} \pm 0/01 \text{ gr}$

۷- حجم یک قطعه ی فلزی برابر 580 cm^3 و جرم آن $4/2 \text{ kg}$ است. اگر چگالی این فلز برابر 8400 kg/m^3 باشد، این قطعه فلز بوده و حجم حفره درون آن برابر سانتی متر مکعب است.

(۴) توخالی - ۸۰

(۳) توخالی - ۱۶۰

(۲) توخالی - ۲۴۰

(۱) توپر - صفر

۸- یک قطعه فلز توخالی به جرم 120 gr را درون استوانه ی مدرجی می اندازیم. با این عمل وقتی فلز کاملاً در آب فرو می رود، سطح آب درون استوانه به اندازه 15 cm بالا می آید. اگر سطح مقطع استوانه 12 cm^2 و حجم حفره توخالی فلز 150 cm^3 باشد، چگالی فلز چند واحد SI است؟

(۴) ۳۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۱۰۰۰

۹ - مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 و جرم‌های یکسان درست شده است. در صورتی که تغییر حجم صورت نگیرد، جرم حجمی مخلوط برابر است با:

$$\begin{array}{llll} (1) \frac{2\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} & (2) \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} & (3) \frac{2(\rho_1 + \rho_2)}{\rho_1 \cdot \rho_2} & (4) \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \cdot \rho_2} \end{array}$$

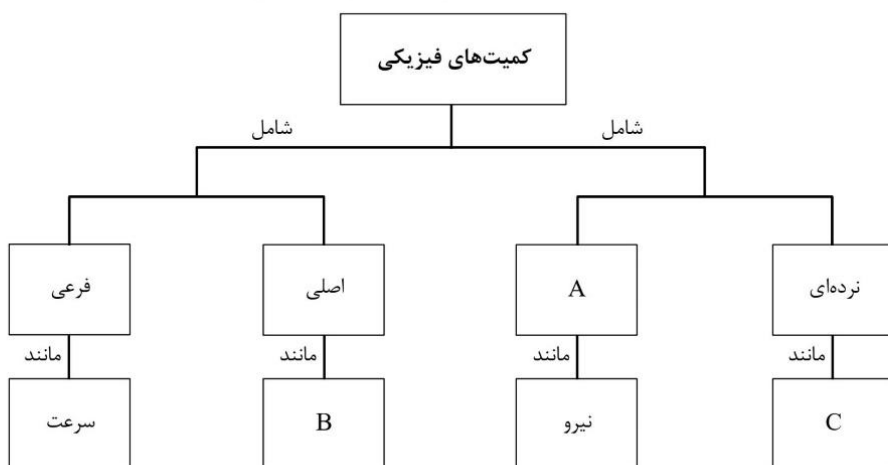
۱۰ - آلیاژی از دو فلز به چگالی‌های $\rho_1 = 4/2 \text{ gr/cm}^3$ و ρ_2 تهیه نموده ایم، به طوری که $\frac{1}{3}$ حجم آلیاژ مربوط به فلز با چگالی ρ_1 است. اگر چگالی آلیاژ 4 gr/cm^3 باشد، مقدار ρ_2 در SI کدام است؟

$$(1) 3600 \quad (2) 3690 \quad (3) 3890 \quad (4) 3900$$

۱۱ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) بار الکتریکی (q) یک کمیت اصلی است.
 (۲) مقدار ماده برحسب کیلوگرم سنجیده می‌شود.
 (۳) یکای فرعی نیرو، نیوتون (N) است.
 (۴) تمامی کمیت‌های اصلی، جزء کمیت‌های نرده‌ای هستند.

۱۲ - در طرح واژه مقابل، موارد A، B و C، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه می‌توانند صحیح باشند؟



- (۱) اسکالر - زمان - شتاب
 (۲) اسکالر - شدت جریان الکتریکی - فشار
 (۳) برداری - زمان - فشار
 (۴) برداری - شدت جریان الکتریکی - شتاب

۱۳ - کدام گزینه درباره سه کمیت متفاوت A، B و C امکان‌پذیر است؟

$$\begin{array}{llll} (1) (A - B)^2 & (2) \frac{1}{2}(A^2 + C) & (3) \frac{1}{2}(A \times C^2) & (4) \frac{(A + B)^2}{B^2} \end{array}$$

۱۴ - جرم یک جسم توسط چهار ترازوی دیجیتالی متفاوت در گزینه‌های زیر گزارش شده است. دقت اندازه‌گیری کدام یک کمتر است؟

$$(1) 11/72 \cdot \text{kg} \quad (2) 1172 \cdot \text{g} \quad (3) 1/12700 \times 10^{-1} \cdot \mu\text{g} \quad (4) 112/7 \times 10^{-4} \cdot \text{Mg}$$

۱۵- شکل زیر دو وسیله اندازه‌گیری طول را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این وسیله‌ها نادرست است؟



الف) شکل (ب) یک ریزسنج را نشان می‌دهد.

ب) دقت اندازه‌گیری وسیله شکل (الف) برابر $10^{-6} m$ است.

ج) دقت اندازه‌گیری وسیله شکل (ب) برابر $0.01 mm$ است.

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۱۶- مخلوطی از ۲ نوع مایع، با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{4}$ جرم آن از مایعی با چگالی ρ_1 و $\frac{3}{4}$ باقی‌مانده، از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط کدام است؟

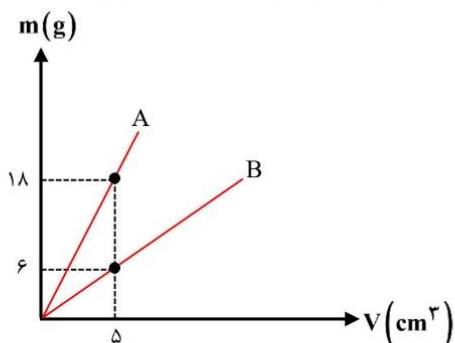
$$\frac{4\rho_1\rho_2}{3\rho_2 + \rho_1} \quad (۴)$$

$$\frac{4\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 3\rho_1} \quad (۳)$$

$$\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 4\rho_1} \quad (۲)$$

$$\frac{3\rho_1\rho_2}{4\rho_2 + \rho_1} \quad (۱)$$

۱۷- نمودار تغییرات جرم دو مایع برحسب حجم آن‌ها مطابق شکل است. اگر حجم مساوی از این دو مایع را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط برابر واحد SI می‌شود و اگر جرم مساوی از این دو مایع را مخلوط کنیم، چگالی مخلوط برابر واحد SI خواهد شد. (به ترتیب از راست به چپ)



۱) ۱۸۰۰، ۲۴۰۰

۲) ۲۴۰۰، ۱۸۰۰

۳) ۲۲۰۰، ۱۶۰۰

۴) ۱۶۰۰، ۲۲۰۰

۱۸- شعاع یک کره آلومینیومی نصف شعاع قاعده یک مخروط آلومینیومی و ارتفاع مخروط نصف شعاع کره می‌باشد. جرم مخروط چند برابر جرم کره است؟ (دمای مخروط و کره یکسان است و $\pi = 3$)

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

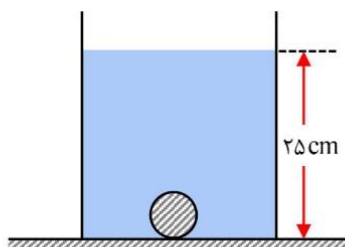
$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۱۹- مطابق شکل، یک گلوله فلزی در کف ظرفی استوانه‌ای شامل آب قرار داشته و فاصله سطح آزاد آب از کف ظرف ۲۵cm است.

اگر جرم گلوله $1/8 kg$ و چگالی ماده سازنده آن $4/5 \frac{g}{cm^3}$ باشد، با خارج نمودن گلوله از درون ظرف، سطح آزاد آب

تا کف ظرف چند cm فاصله خواهد داشت؟ (گلوله را توپر و مساحت کف ظرف را $50 cm^2$ فرض کنید).



۱) ۸

۲) ۶

۳) ۱۷

۴) ۱۲

۲۰- اگر مقداری آب در دمای صفر درجه سلسیوس منجمد گردد، حجم آن 10 cm^3 افزایش می‌یابد. جرم این مقدار آب چند گرم است؟ (چگالی آب و یخ به ترتیب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $0.95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است).

- (۱) ۱۹۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۲۱- در رابطه فیزیکی $\gamma = \alpha v^2 + \beta h$ ، اگر v ، تندی جسم و h ، ارتفاع را نشان دهد، یکای کمیت $\frac{\beta}{\alpha}$ بر حسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

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

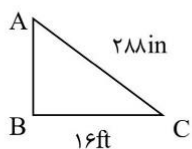
۲۲- با 100 cm^3 از ماده A، کره توخالی با حجم ظاهری v و با 50 cm^3 از ماده B، کره توخالی B با حجم ظاهری v ساخته‌ایم. اگر حجم حفره در کره B، ۳ برابر حجم حفره در کره A باشد، v چند cm^3 است؟

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۲۰۰

۲۳- از دو فلز به چگالی‌های $\rho_1 = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آلیاژی ساخته‌ایم که درون مایعی به چگالی $1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ غوطه‌ور می‌شود. چند درصد از حجم این آلیاژ را فلز با چگالی ρ_1 تشکیل داده است؟

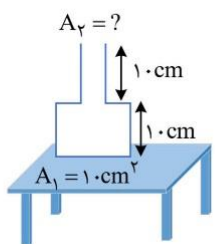
- (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۷۰ (۴) ۳۰

۲۴- در شکل روبه‌رو طول ضلع AB چند سانتی‌متر است؟ (هر فوت ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر ۲/۵ سانتی‌متر است).



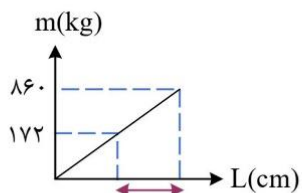
- (۱) ۲۴۰ (۲) ۴۸۰ (۳) $240\sqrt{2}$ (۴) $240\sqrt{5}$

۲۵- به وسیله شیرری که آهنگ خروج آب از آن $10 \frac{\text{g}}{\text{s}}$ است، در مدت ۱۵s در ظرف آب ریخته می‌شود تا ارتفاع آب درون ظرف به 20 cm برسد. A_v چند سانتی‌متر مربع است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۴

۲۶- شکل روبه‌رو نمودار تغییرات جرم بر حسب طول ارتفاع استوانه‌ای به سطح مقطع 2 m^2 است. چگالی فلز سازنده استوانه چند



- $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ است؟
(۱) ۸/۶ (۲) ۸۶۰۰ (۳) ۱۷/۲ (۴) ۱۷۲۰۰

۲۷- در رابطه فیزیکی $x^2 = \sqrt{At^2} + \frac{B}{t-1} + 2$ ، کمیت x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای A و B در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$\frac{m^2}{s}, \frac{m^4}{s^2}$ (۴) $\frac{m^2}{s}, \frac{m^2}{s}$ (۳) $m^2s, \frac{m^2}{s}$ (۲) $\frac{m^2}{s}, \frac{m^4}{s^2}$ (۱)

۲۸- ۱/۲۵ kg آب ۰°C در ظرفی قرار دارد. اگر بخشی از آب یخ بزند، حجم مخلوط آب و یخ ۱۲۶۰ cm^۳ می شود. حجم یخ تولید شده چند سانتی متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۹۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۰۰

۲۹- در درون یک مکعب فلزی به ضلع ۵cm، یک حفره‌ی کروی به شعاع ۲cm وجود دارد. اگر این حفره را با فلزی به چگالی $6 \frac{gr}{cm^3}$ پر کنیم، چگالی متوسط مکعب به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (چگالی فلز مربوط به مکعب $5 \frac{gr}{cm^3}$ بوده و $\pi \cong 3$ فرض می شود).

$5/1 \frac{gr}{cm^3}$ (۱) $5/3 \frac{gr}{cm^3}$ (۲) $5/5 \frac{gr}{cm^3}$ (۳) $5/7 \frac{gr}{cm^3}$ (۴)

۳۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) طول یک کمیت اصلی می باشد و فشار و جریان الکتریکی کمیت نرده‌ای هستند.
- (ب) در مدل سازی سقوط برگ پهن یک درخت می توان آن را ذره فرض کرد.
- (ج) در «تشکیل تصویر یک درخت در دوربین عکاسی» به دلیل دور بودن خورشید (چشمه نور)، پرتوها را به صورت موازی مدل سازی می کنیم.
- (د) در مدل سازی «پرتاب ماهواره به فضا» از تغییر نیروی جاذبه گرانشی زمین صرف نظر می کنیم.
- (هـ) در مدل سازی پرواز یک هواپیما می توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می کند را نادیده گرفت.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۱- فاصله میان دو شهر ۲۶۰۰۰ یارد است. این فاصله چند فرسنگ است؟ (۱ یارد برابر ۳ فوت، هر فوت برابر ۱۲ اینچ، هر اینچ حدود ۲/۵cm، هر ذرع معادل ۱۰۴cm و هر فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذرع است.)

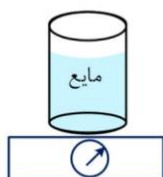
(۱) ۱/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۴/۲

۳۲- فاصله مستقیم دو سیاره A و B از هم ۸۶۴Au و فاصله مستقیم دو سیاره C و D از هم نیز ۳۶Ly است. اگر مدت زمانی که طول می کشد تا نور به طور مستقیم از A به B برود، t_{AB} و مدت زمانی که طول می کشد تا نور به طور مستقیم از C به D برود، t_{CD} باشد، آن گاه $t_{CD} - t_{AB}$ برابر با چند شبانه روز زمینی است؟

($1Au = 1/5 \times 10^{11}m$ ، هریک سال 3×10^7s و تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است.)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۴۰

۳۳- در شکل مقابل مقدار مایع درون ظرف را تغییر می دهیم و در هر بار جرم و حجم آن را به دست می آوریم و در جدول زیر می نویسیم. چگالی این مایع چند کیلوگرم بر لیتر است؟



چهارم	سوم	دوم	اول	آزمایش
۱۰۰۰	۲۷	۵۰	۲۶	m(g)
۱۰۰۰	۱۰	۵۰	۲۰	V(cm ^۳)

(۱) $\frac{63}{40}$ (۲) ۱/۱ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱/۵

۳۴ - مخروطی که شعاع خارجی و ارتفاع خارجی آن به ترتیب ۵cm و ۱۰cm است را به طور کامل داخل ظرف لبریز از آب فرو می‌بریم و فضای داخلی آن کاملاً توسط آب پر می‌شود. اگر نسبت حجم فضای داخل مخروط به حجم ظاهری آن برابر $\frac{4}{5}$ باشد،

چند گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد؟ ($\pi=3$ و $\rho_{\text{آب}}=1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۳۵ - اگر چگالی ماده‌ای را $2/5\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ و جرم هریک از اتم‌های سازنده آن را $8 \times 10^{-26}\text{kg}$ در نظر بگیریم و اتم‌ها نیز به شکل کره باشند، فاصله بین مرکزهای دو اتم مجاور چند پیکومتر خواهد بود؟ ($\pi=3$)

- (۱) 2×10^{-2} (۲) 4×10^{-2} (۳) 4×10^{-1} (۴) 2×10^{-1}

۳۶ - در جای خالی کدام یک از گزینه‌ها را قرار دهیم تا تساوی برقرار گردد؟

$$1\frac{\text{g.mm}^2}{\square\text{s}^2} = 10^{-3}\text{PJ}$$

- (۱) m (۲) μ (۳) k (۴) M

۳۷ - اگر دقت کولیس رقمی ۱mm باشد، چه تعداد از اندازه‌گیری‌های زیر می‌تواند توسط این کولیس نشان داده شود؟

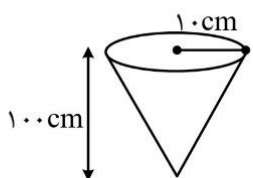
- الف) $8/642\text{m}$ (ب) $8/752\text{cm}$ (پ) $2878\mu\text{m}$ (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۸ - درون ظرفی مقداری آب قرار گرفته است. اگر $\frac{3}{4}$ حجم این آب یخ بزند، حجم کل تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

($\rho_{\text{آب}}=1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{یخ}}=0/9\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

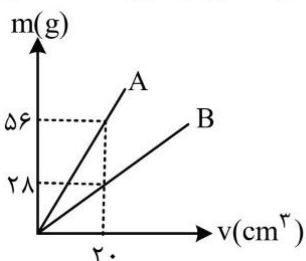
- (۱) $8/33$ درصد افزایش (۲) $8/33$ درصد کاهش (۳) $33/33$ درصد افزایش (۴) $33/33$ درصد کاهش

۳۹ - دو مایع A و B به چگالی‌های $2\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $4\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در اختیار داریم. اگر ۳۲۰g از هر کدام از این دو مایع را در ظرف شکل زیر بریزیم، ارتفاع مایع B درون ظرف چند سانتی‌متر خواهد بود؟ (دو مایع مخلوط نشدنی‌اند، $\pi=3$)



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۴۰ - نمودار جرم برحسب حجم دو جسم A و B به صورت روبه‌رو است، جرم 85cm^3 از ماده A چند گرم از جرم 75cm^3 از ماده B بیشتر است؟



- (۱) ۲۳۸ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۷۶ (۴) ۱۳۳

۴۱ - اگر مساحت مربعی معادل 0.4×10^{11} میکرومتر مربع باشد، حجم مکعبی که طول هر ضلع آن با طول اضلاع این مربع مساوی است، چند inch^3 می باشد؟ (هر اینچ را حدود 2.5 cm در نظر بگیرید).

- (۱) $5/12 \times 10^1$ (۲) $3/2 \times 10^3$ (۳) $5/12 \times 10^2$ (۴) $3/2 \times 10^2$

۴۲ - کدام یک از گزینه های زیر، آخرین توافق انجام شده برای کمیت های «زمان» و «طول» را از راست به چپ به درستی بیان می کند؟

- (۱) $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی - مسافتی که نور در زمان معینی در خلأ طی می کند.
 (۲) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت های اتمی - مسافتی که نور در زمان های معینی در خلأ طی می کند.
 (۳) $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی - فاصله میان دو خط حک شده روی میله ای از جنس پلاتین - ایریدیوم
 (۴) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت های اتمی - فاصله میان دو خط حک شده روی میله ای از جنس پلاتین - ایریدیوم

۴۳ - در رابطه $Q = mc\Delta\theta$ اگر Q بیانگر انرژی گرمایی، m بیانگر جرم و $\Delta\theta$ بیانگر تغییر دما باشد، یکای c در SI معادل کدام یک از گزینه های زیر است؟

- (۱) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{K}}$ (۲) $\frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{K}}$ (۳) $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}}$ (۴) $\frac{\text{m}^2}{\text{s} \cdot \text{K}}$

۴۴ - برای محاسبه چگالی یک کره فلزی توپر به شعاع 5 cm ، جرم آن را به کمک یک ترازو چند بار اندازه گرفته ایم و نتایج زیر حاصل شده است. چگالی نهایی که برای این کره گزارش می شود، چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

شماره آزمایش	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
جرم (گرم)	۱۸۵۱	۱۹۲۰	۱۸۴۹	۱۸۱۲	۱۸۵۳

- (۱) $3/712$ (۲) $3/714$ (۳) $3/701$ (۴) $3/702$

۴۵ - راد (Rad) یکایی برای اندازه گیری طول است و هر یک راد تقریباً معادل 5 متر است. دقت اندازه گیری خط کش شکل مقابل چند راد می باشد؟



- (۱) 5×10^{-4}
 (۲) 2×10^{-3}
 (۳) 5×10^{-5}
 (۴) 2×10^{-4}

۴۶ - اگر بر اثر افزایش دما، حجم ماده ای 25% افزایش یابد چگالی آن $1/5$ گرم بر سانتی متر مکعب تغییر می کند. چگالی اولیه ماده چند مگاکرم بر لیتر است؟

- (۱) $7/5 \times 10^{-3}$ (۲) $7/5 \times 10^3$ (۳) 6×10^{-3} (۴) 6×10^3

۴۷ - نیم کره ای فلزی در اختیار داریم که یک حفره به شکل نیم کره به قطر 40 mm درون خود دارد. اگر قطر خارجی این نیم کره

معادل 80 mm و چگالی ماده سازنده آن $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم این جسم چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 672 (۲) 336 (۳) 2688 (۴) 5376

۴۸ - ظرفی به حجم $1/5L$ در اختیار داریم. اگر این ظرف را پر از روغن به چگالی $0/6 \frac{g}{cm^3}$ کنیم، جرم مجموعه ظرف و روغن

معادل 1150 گرم خواهد شد. چنانچه هم جرم با ظرف، مایعی به چگالی $1/25 \frac{kg}{L}$ درون ظرف بریزیم، حجم مایع ریخته شده

چند لیتر خواهد شد؟

- (۱) $0/8$ (۲) $1/2$ (۳) $0/2$ (۴) $0/5$

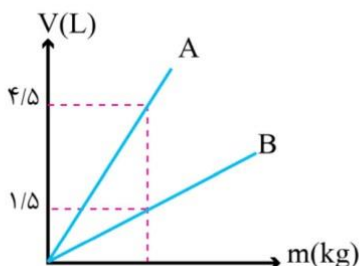
۴۹ - چگالی آهن در دمای اتاق در حدود $7/8 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی آهن مذاب در حدود $6/5 \frac{g}{cm^3}$ می باشد. اگر قطعه آهن را ذوب

کنیم، حجم آن $30cm^3$ افزایش می یابد. جرم این قطعه چند گرم است؟

- (۱) 11700 (۲) 390 (۳) 1170 (۴) 3900

۵۰ - نمودار حجم بر حسب جرم برای دو مایع A و B به صورت مقابل است. اگر این دو مایع را به گونه ای با یکدیگر مخلوط کنیم

که 40% از حجم مخلوط از ماده B و بقیه آن از ماده A تشکیل شده باشد، چگالی مخلوط چند برابر چگالی ماده B است؟



- (۱) $\frac{2}{5}$
(۲) $\frac{11}{5}$
(۳) $\frac{3}{5}$
(۴) $\frac{9}{5}$

۵۱- یکای ظرفیت خازن (فاراد) بر حسب یکاهای اصلی کدام گزینه است؟

$$(۱) \frac{A^2 \times S^2}{kg \times m^2} \quad (۲) \frac{A^2 \times S^4}{kg \times m^2} \quad (۳) \frac{A^2 \times S^2}{kg^2 \times m^4} \quad (۴) \frac{A^2 \times S^4}{kg^2 \times m^4}$$

۵۲- مقدار کار انجام شده توسط نیروی F در جابجایی d برابر $\frac{10^{-3} g(km)^2}{(ms)^2}$ است. مقدار کار انجام شده در SI کدام است؟

$$(۱) 10^1 \quad (۲) 10^2 \quad (۳) 10^4 \quad (۴) 10^6$$

۵۳- از یک شلنگ، آب با آهنگ $\frac{(dam)^3}{min} \times 0.6$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شلنگ چند لیتر بر ثانیه است؟

$$(۱) 100 \quad (۲) 1000 \quad (۳) 60 \quad (۴) 600$$

۵۴- در رابطه $x^2 = Av^2 + Ba^3$ اگر x بیانگر مکان جسم و v سرعت جسم و a شتاب جسم باشد، یکای کمیت‌های A و B از راست به چپ عبارتند از:

$$(۱) \frac{s^6}{m}, s^2 \quad (۲) m \times s^6, s^2 \quad (۳) \frac{s^6}{m}, s^3 \quad (۴) m \times s^6, s^3$$

۵۵- جرم استوانه‌ای توپر به شعاع قاعده R و ارتفاع $2R$ برابر جرم مخروطی به شعاع قاعده $\frac{R}{2}$ و ارتفاع x است. اگر چگالی

ماده سازنده استوانه ۲ برابر چگالی ماده سازنده مخروط باشد نسبت $\frac{x}{R}$ کدام است؟

$$(۱) 3 \quad (۲) 6 \quad (۳) 12 \quad (۴) 48$$

۵۶- آلیاژی از دو فلز A و B ساخته شده است که در آن چگالی فلز A سه برابر چگالی فلز B می‌باشد. اگر ۶۰ درصد جرم آلیاژ از فلز A باشد در این صورت چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز B است؟ (در حین ساخت آلیاژ تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد)

$$(۱) \frac{5}{3} \quad (۲) \frac{4}{3} \quad (۳) \frac{5}{4} \quad (۴) \frac{4}{5}$$

۵۷- ۴۰ گرم آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ را با ۲۰ سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی ρ_2 مخلوط می‌کنیم، اگر چگالی مخلوط $1/4 \frac{g}{cm^3}$

باشد و این دو مایع در اثر اختلاط $10 cm^3$ کاهش حجم پیدا کرده باشند، ρ_2 کدام است؟

$$(۱) 1/2 \frac{g}{cm^3} \quad (۲) 1/4 \frac{g}{cm^3} \quad (۳) 1/5 \frac{g}{cm^3} \quad (۴) 1/6 \frac{g}{cm^3}$$

۵۸- آلیاژی از دو فلز A و B با چگالی‌های $\rho_A = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 4 \frac{g}{cm^3}$ می‌سازیم، حجم فلز B در آلیاژ، حداقل چند درصد

باشد تا اگر آن را در مایعی به چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ بیندازیم در مایع فرو رود؟

$$(۱) 40 \quad (۲) 50 \quad (۳) 60 \quad (۴) 80$$

۵۹- درون کره‌ای فلزی به شعاع R که از فلزی به چگالی ρ ساخته شده است حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{3}$ وجود دارد چگالی کره کدام است؟

$$(۱) \frac{8}{9} \rho \quad (۲) \frac{9}{8} \rho \quad (۳) \frac{26}{27} \rho \quad (۴) \frac{27}{26} \rho$$

۶۰- مخلوطی از x گرم آب صفر درجه سانتی‌گراد و $1/8x$ گرم یخ صفر درجه سانتی‌گراد را در یخچال قرار می‌دهیم، اگر ۹۰

درصد آب یخ بزند، حجم مخلوط چند برابر می‌شود؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۲ (۴

۱/۵ (۳

$\frac{18}{17}$ (۲

$\frac{31}{30}$ (۱



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

۱- اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم، مساحت آن تقریباً چند هکتومتر مربع است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $4/9 \times 10^4$ (۲) $4/9 \times 10^8$ (۳) $4/9 \times 10^{12}$ (۴) $4/9 \times 10^{10}$

۲- هواپیمایی که در فاصله ۱۰۰۰۰ پا از سطح زمین در حال پرواز است، در ارتفاع چند متری در حال پرواز است؟ (هر پا برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ ۲/۵۴ سانتی‌متر است.)

- (۱) ۲۱۱۶ (۲) ۳۰۴۸ (۳) ۲۱۱۶۰ (۴) ۳۰۴۸۰

۳- مطابق شکل، جرم مجسمه برنزی ۲۰ kg و حجم آن $0/02 \text{ m}^3$ است. اگر چگالی برنز $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم فضای



خالی درون مجسمه چند متر مکعب است؟

- (۱) $1/75 \times 10^{-2}$ (۲) $2/5 \times 10^{-2}$ (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) $1/75 \times 10^{-3}$

۴- جرم یک زنبور عسل ۰/۰۰۰۱۵ kg است. جرم زنبور بر حسب میلی‌گرم کدام است؟

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

۵- از دو فلز A و B، آلیاژی ساخته شده است که جرم آن ۱۸۸۰ گرم و چگالی آن $3/76 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر ۸۰ درصد

حجم آلیاژ از فلز A باشد، حجم فلز B در آلیاژ چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۶- یک مکعب توپر به جرم ۲/۵ kg از ماده‌ای به چگالی $20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. طول ضلع این مکعب چند

سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۷- یک جواهرساز در ساختن یک قطعه زینتی، همراه با طلا مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه 10 cm^3 و

چگالی آن $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی طلا و نقره $19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد. چند درصد از حجم قطعه، نقره است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۸- اگر انسان در هر دقیقه به طور متوسط ۱۲ بار پلک بزند، تخمین مرتبه بزرگی پلک‌هایی که در مدت ۱۸ سال زده است، به صورت کدام گزینه است؟

- (۱) 10^4 (۲) 10^{10} (۳) 10^5 (۴) 10^8

۹- حجم مایعی هنگام یخ زدن ۴۰ درصد کاهش پیدا می‌کند. چگالی مایع هنگام تغییر حالت چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۴۰ (۲) $66/7$ (۳) ۶۰ (۴) $33/3$

۱۰- درون مقداری آب، قطعه یخی در تعادل گرمایی قرار دارد. با دادن گرما به مجموعه، مقداری از یخ ذوب می‌شود و حجم مجموعه 40 cm^3 کاهش می‌یابد. اگر در پایان جرم یخ باقی مانده 180 g باشد، حجم قطعه یخ اولیه چند

سانتی‌مترمکعب بوده است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۵۸۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۴۰

۱۱- جرم دو کره همگن A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره A برابر ۳ cm و شعاع کره B برابر ۶ cm باشد، چگالی کره A چند برابر کره B است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

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

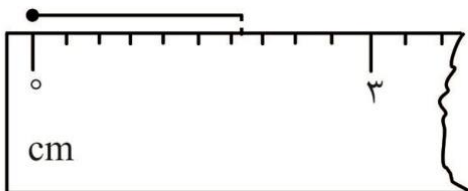
- (۱) ۵ (۲) $2/5$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{4}{10}$

۱۳- ۶۰۰ گرم از مایعی به چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با چند گرم از مایع دیگری به چگالی $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط کنیم تا چگالی

مخلوط برابر با $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شود؟ (کاهش حجم در اثر مخلوط کردن را ناچیز در نظر بگیرید.)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۱۴- مطابق شکل طول یک سوزن ته گرد به کمک یک خط‌کش اندازه‌گیری می‌شود. کدام گزینه می‌تواند نتیجه این اندازه‌گیری به همراه گزارش خطای آن باشد؟

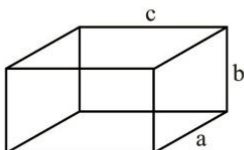


- (۱) $6/1 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$
(۲) $1/9 \text{ cm} \pm 0/3 \text{ cm}$
(۳) $6/1 \text{ cm} \pm 0/2 \text{ cm}$
(۴) $1/9 \text{ cm} \pm 0/2 \text{ cm}$

۱۵- یک گیاه با رشد بسیار سریع، در هر شبانه روز $43/2 \text{ cm}$ رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه چند میکرومتر بر دقیقه است؟

- (۱) 3×10^2 (۲) $7/5 \times 10^2$ (۳) 3×10^4 (۴) $7/5 \times 10^4$

۱۶- ابعاد یک جعبه $a = 150 \text{ mm}$ و $b = 20 \text{ cm}$ و $c = 0.3 \text{ m}$ است. حجم این جعبه چند لیتر است؟



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۱۷- قطر خارجی یک توپ تنیس 7 cm و قطر داخلی آن 6 cm است. حجم پوسته توپ چند سانتی متر مکعب

است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $63/5$

(۲) $55/9$

(۳) $95/5$

(۴) $99/5$

۱۸- نظریه ابر الکترونی برای ساختار اتم‌ها، توسط کدام دانشمند ارائه شد؟

(۱) تامسون

(۲) دالتون

(۳) رادفورد

(۴) شرودینگر

۱۹- ابعاد یک تخته چوبی $(150 \times 40 \times 20) \text{ cm}$ است. اگر تخته در آب شناور باشد و 40% درصد از حجم آن در آب فرو

رفته باشد، چگالی تخته چوبی چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۱) 230

(۲) 240

(۳) 320

(۴) 420

۲۰- برای ساختن یک استوانه توپر از فلزی سبک به جرم $17/27 \text{ kg}$ استفاده کرده‌ایم. اگر شعاع استوانه 10 cm و

ارتفاع آن 20 cm باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی مترمکعب است؟ ($\pi = 3/14$)

(۱) $2/75$

(۲) $5/27$

(۳) $7/25$

(۴) $7/52$

۲۱- مکعبی فلزی و توپر به ضلع 2 فوت و چگالی $2/5$ گرم بر سانتی مترمکعب داریم. جرم این مکعب چند کیلوگرم

است؟ (یک فوت: 12 اینچ / یک اینچ: $2/54$ سانتی متر)

(۱) $526/6$

(۲) $566/4$

(۳) $654/6$

(۴) $656/4$

۲۲- ابعاد یک جعبه $80 \text{ mm} \times 20 \text{ cm} \times 0.5 \text{ m}$ است. حجم این جعبه چند مترمکعب است؟

(۱) 8×10^{-3}

(۲) 8×10^{-1}

(۳) 4×10^{-2}

(۴) 4×10^{-1}

۲۳- حجم یک نیمکره 250 سانتی متر مکعب است. شعاع نیمکره چند سانتی متر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) 10

(۲) 5

(۳) 25

(۴) 15

۲۴- کدام گزینه منجر به افزایش دقت اندازه‌گیری نمی‌شود؟

(۱) انجام چندبار آزمایش

(۲) استفاده از چند دستگاه اندازه‌گیری با دقت‌های متفاوت

(۳) نگاه کردن از منظر روبه‌رو برای خواندن نتیجه آزمایش

(۴) استفاده از یک دستگاه اندازه‌گیری دقیق‌تر



۱- کدام یک از اثرهای زیر در مدل سازی پرتاب توپ بسکتبال قابل چشم پوشی است؟

- (الف) مقاومت هوا و اثر وزش باد
(ب) نیروی گرانشی وارد بر توپ
(پ) جهت حرکت و اندازه سرعت اولیه توپ
(ت) تغییر نیروی گرانش به دلیل تغییر ارتفاع توپ
- (۱) الف و پ (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۲- در کدام یک از گزینه های زیر، کمیت اصلی یا کمیت برداری وجود ندارد؟

- (۱) جریان الکتریکی، سرعت، توان، انرژی جنبشی
(۲) کار، نیرو، چگالی، فشار
(۳) زمان، تندی، انرژی پتانسیل، اختلاف پتانسیل الکتریکی
(۴) شار مغناطیسی، تندی، فشار، انرژی

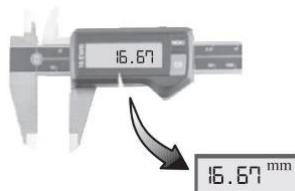
۳- در رابطه $A = mgh + \frac{1}{2}Bv$ ، اگر m جرم جسم، h ارتفاع از سطح زمین، g شتاب گرانش زمین و v تندی جسم باشند، کمیت مجهول B چیست و یکای آن بر حسب یکاهای اصلی کدام است؟

- (۱) نیرو، $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲) تکانه، $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۳) نیرو، $\frac{kg \cdot m}{s}$ (۴) تکانه، $\frac{kg \cdot m}{s}$

۴- وسیله های نشان داده شده در شکل های «الف» و «ب» به ترتیب و هستند و دقت ریزسنج، میکرومتر است.



(الف)



(ب)

- (۱) ریزسنج، کولیس، ۱
(۲) کولیس، ریزسنج، 10^{-3}
(۳) ریزسنج، کولیس، 10^{-3}
(۴) کولیس، ریزسنج، 10^{-2}

۵- اگر تندی نور در خلأ را $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ در نظر بگیریم، این مقدار چند یکای نجومی بر ساعت (AU/h) است؟

(یکای نجومی، فاصله متوسط زمین تا خورشید و تقریباً 150 میلیون کیلومتر است.)

- (۱) $0/12$ (۲) $7/2$ (۳) $1/2 \times 10^{-4}$ (۴) 2×10^{-6}

۶- استخری به ابعاد $3 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ را با شلنگ آبی که آهنگ خروج آب از آن ثابت است، پر می کنیم. اگر استخر

در 12 ساعت پر شود، آهنگ خروج آب از شلنگ چند لیتر بر دقیقه است؟

- (۱) 50 (۲) 100 (۳) 150 (۴) 200

۷- در آزمایشی، طول یک جسم چندین بار اندازه گیری شده و مقدارهای $20/7$ ، $21/1$ ، $28/2$ ، $19/6$ ، $20/2$ ، $13/2$ ،

بر حسب میلی متر ثبت شده است. نتیجه اندازه گیری ای که باید گزارش شود، به صورت نمادگذاری علمی در SI کدام است؟

- (۱) $20/4 \times 10^{-3} \text{ m}$ (۲) $20/4 \text{ m}$ (۳) $2/04 \times 10^{-1} \text{ m}$ (۴) $2/04 \times 10^{-2} \text{ m}$

آزمون‌های سراسر
کاج

۱- شکل زیر، مدل سازی نور یک لیزر مدادی را نشان می دهد. کدام یک از عبارت های زیر در مورد آن صحیح است؟



الف) نور لیزر در واقع به صورت جزئی و اگراست، ولی در مدل سازی، موازی در نظر گرفته می شود.

ب) منبع نور در واقع گسترده است ولی در مدل سازی، نقطه ای در نظر گرفته می شود.

ج) در مدل سازی نور لیزر، می توان اثرهای جزئی تر مثل واگرایی پرتوها را نادیده گرفت.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) فقط «ج»

(۲) فقط «ب»

(۱) «الف» و «ب»

۲- مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه ای شکل با مساحت مقطع 60 cm^2 ، الکل ریخته شده است. یک گوی آهنی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را

داخل این ظرف می اندازیم و 80 g الکل از ظرف بیرون می ریزد. جرم این گوی چند گرم است؟ $(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۱۳۶۰

(۲) ۲۷۲۰

(۳) ۴۲۴۰

(۴) ۱۹۶۰

۳- ابزار زیر، یک وسیله اندازه گیری طول را نشان می دهد. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه گیری آن چند میلی متر است؟



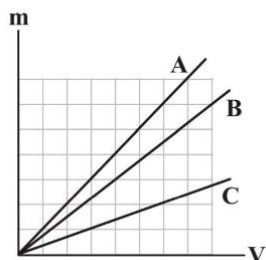
(۱) ریزسنج - ۰/۰۱

(۲) ریزسنج - ۰/۰۷

(۳) کولیس - ۰/۰۱

(۴) کولیس - ۰/۰۷

۴- شکل زیر، نمودار تغییرات جرم سه ماده را بر حسب حجم آن ها نشان می دهد. اگر حجم ۱۸ گرم از ماده B، برابر 2 cm^3 باشد، حجم ۳۶ گرم



از مواد A و C به ترتیب از راست به چپ، چند سانتی متر مکعب است؟

(۱) ۹ - ۳

(۲) ۴ - ۱۲

(۳) ۳ - ۹

(۴) ۱۲ - ۴

۵- چگالی یک سیم برابر $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. $\frac{3}{4}$ از این سیم را بریده و کنار می گذاریم و $\frac{1}{4}$ باقی مانده را از دستگاهی عبور می دهیم تا آن را

یکنواخت نازک کرده و طولش به طول سیم اولیه برسد. چگالی سیم جدید (باقی مانده) چند واحد SI است؟

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۲

(۲) ۸۰۰۰

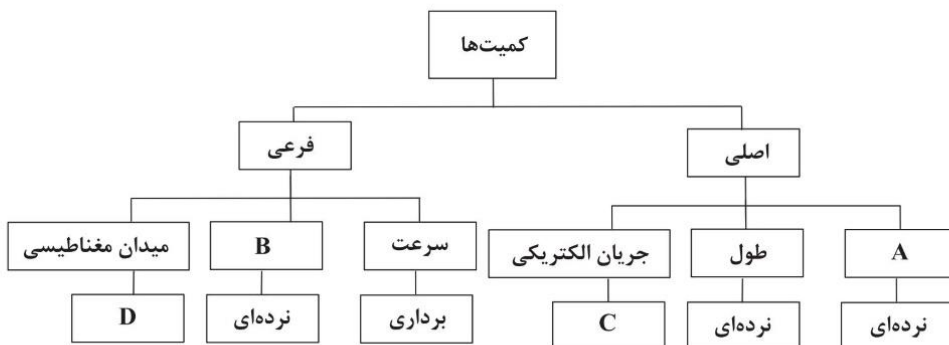
(۱) ۸

۶- اگر حجم برابری از مایع‌هایی با چگالی‌های ρ_A و ρ_B را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل برابر ρ_1 می‌شود و اگر جرم مساوی از

همین دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل برابر ρ_2 می‌شود. نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ کدام است؟

$$(1) \frac{2\rho_A\rho_B}{(\rho_A + \rho_B)^2} \quad (2) \frac{4\rho_A\rho_B}{(\rho_A + \rho_B)^2} \quad (3) \frac{(\rho_A + \rho_B)^2}{2\rho_A\rho_B} \quad (4) \frac{(\rho_A + \rho_B)^2}{4\rho_A\rho_B}$$

۷- با توجه به طرح‌واره زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) به جای A می‌توان کمیت فشار را قرار داد.

(۲) به جای B می‌توان کمیت تندی را قرار داد.

(۳) به جای C می‌توان عبارت برداری را قرار داد.

(۴) به جای D می‌توان عبارت نرده‌ای را قرار داد.

۸- فاصله دو کهکشان از یکدیگر برابر $1/5$ میلیون سال نوری است. فاصله این دو کهکشان بر حسب یکای نجومی (AU) و به صورت

نمادگذاری علمی، در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و هر AU برابر با 150 میلیون کیلومتر است).

$$(1) 4/7304 \times 10^{10} \quad (2) 4/7304 \times 10^{12} \quad (3) 9/4608 \times 10^{10} \quad (4) 9/4608 \times 10^{12}$$

۹- مکعب مستطیلی به ابعاد $10 \times 20 \times 30$ سانتی‌متر از آهن با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم این مکعب مستطیل $32kg$ باشد،

کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) مکعب کاملاً توپر است و حفره‌ای ندارد.

(۲) درون مکعب حفره‌ای به حجم $1600 cm^3$ وجود دارد.

(۳) درون حفره مکعب را می‌توان با $1600 g$ روغن پر کرد.

(۴) ۲۵ درصد از حجم مکعب را فضای خالی تشکیل داده است.

۱۰- توسط چهار دستگاه دیجیتالی مختلف، فاصله بین دو نقطه، به چهار صورت زیر اعلام شده است:

$$\text{الف) } 6/49 km \quad \text{ب) } 6/490 \times 10^6 mm \quad \text{ج) } 649000 cm \quad \text{د) } 6/4900 \times 10^3 m$$

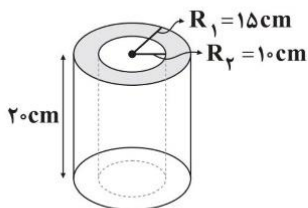
دقت اندازه‌گیری در کدام یک از آن‌ها کم‌تر است؟

(۱) «د» (۲) «ج» (۳) «ب» (۴) «الف»

۱۱- از میان کمیت‌های جرم، طول، فشار، سرعت، تندی و نیرو، به ترتیب از راست به چپ، چند کمیت اصلی و چند کمیت برداری است؟

(۱) ۲ - ۲ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۳ - ۲ (۴) ۳ - ۳

۱۲ - مطابق شکل، یک لوله توخالی استوانه‌ای شکل از آلومینیم به چگالی $\frac{2}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. وزن این لوله چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi \approx 3)$$

$$202/5 \quad (1)$$

$$225 \quad (2)$$

$$192/5 \quad (3)$$

$$262/5 \quad (4)$$

۱۳ - دو کره توپر هم جرم A و B را به طور جداگانه درون دو ظرف لبریز از آب می‌اندازیم. اگر جرم آبی که با انداختن کره A از ظرف سرریز می‌شود، ۲ برابر جرم آبی باشد که با انداختن کره B از ظرف سرریز می‌شود، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

$$1 \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad \frac{1}{4} \quad (4)$$

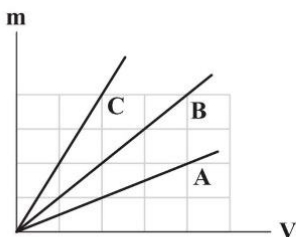
۱۴ - کره‌ای آهنی به جرم ۱ kg را درون یک ظرف لبریز از آب می‌اندازیم. اگر ۲۰۰ g آب از ظرف بیرون بریزد، حجم حفره درون کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{آهن}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

$$75 \quad (1) \quad 50 \quad (2) \quad 25 \quad (3) \quad 100 \quad (4)$$

۱۵ - یک ریزسنج دیجیتالی، طول جسمی را ۲/۰۰۶ mm اندازه گرفته و یک ترازوی دیجیتالی جرم همان جسم را ۰/۲۱ g اندازه‌گیری کرده است. به ترتیب از راست به چپ، دقت اندازه‌گیری ریزسنج و ترازو چند واحد SI است؟

$$10^{-5} - 10^{-6} \quad (1) \quad 10^{-3} - 10^{-5} \quad (2) \quad 10^{-6} - 10^{-2} \quad (3) \quad 10^{-3} - 10^{-2} \quad (4)$$

۱۶ - نمودار جرم برحسب حجم برای سه ماده مطابق شکل زیر است. اگر ماده B، از مخلوط کردن دو ماده A و C به دست آمده باشد، تقریباً چند درصد جرم این مخلوط را ماده A تشکیل داده است؟



$$40 \quad (1)$$

$$60 \quad (2)$$

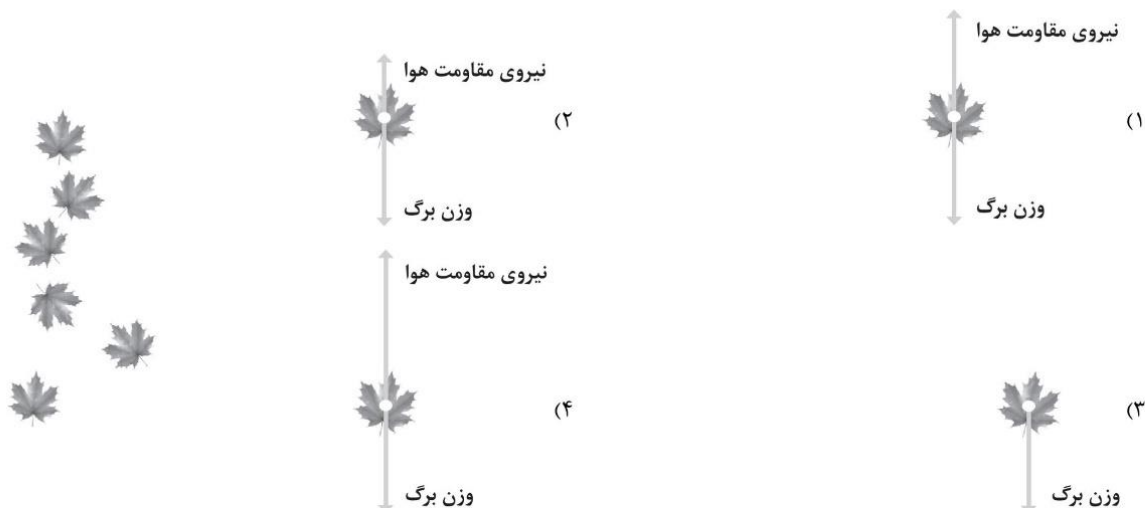
$$33 \quad (3)$$

$$66 \quad (4)$$

۱۷ - برای پر کردن ظرفی با گنجایش ۱۰ دسی‌متر مکعب، باید چند پیمانه ۲۰۰ میلی‌لیتری آب درون آن بریزیم؟ جرم کل آبی که در ظرف می‌ریزیم چند گرم است؟ (به ترتیب از راست به چپ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

$$10000 - 50 \quad (1) \quad 1000 - 25 \quad (2) \quad 1000 - 50 \quad (3) \quad 10000 - 25 \quad (4)$$

۱۸ - شکل زیر، تصویر سقوط برگ درختی را به طرف زمین نشان می‌دهد. کدام گزینه، حرکت برگ درخت به طرف زمین را بهتر مدل‌سازی کرده است؟



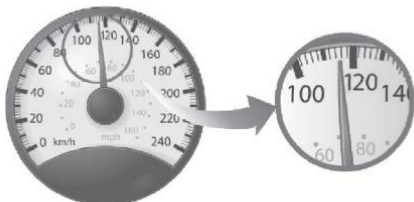
۱۹ - دانش‌آموزی در محاسبات مسأله‌ای، یکای جرم را معادل Tg و یکای شتاب را معادل $\frac{\mu m}{s^2}$ در نظر می‌گیرد. این دانش‌آموز، یکای نیروی

جدیدی که برای مسأله به دست می‌آورد، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) MN (۲) hN (۳) kN (۴) daN

۲۰ - شکل زیر، صفحه تندی‌سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این تندی‌سنج چند متر بر ساعت است؟ (اعداد نوشته‌شده روی

صفحه تندی‌سنج بر حسب $\frac{km}{h}$ هستند.)



- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۱۰۰۰

۲۱ - درون یک مخزن کاملاً پر، ۱۲۰۰ کیلوگرم آب وجود دارد. اگر شیر آب را باز کرده و آب با آهنگ ثابت $30 \frac{min}{min}$ از مخزن خارج شود، پس از

چند دقیقه نیمی از مخزن خالی می‌شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۰۰

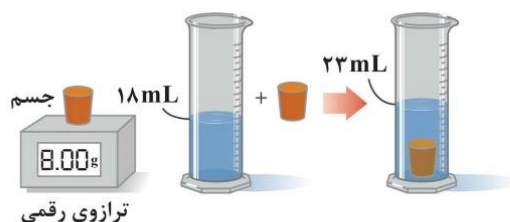
۲۲ - درون ظرفی به جرم $200g$ یک بار تا نیمه آب می‌ریزیم و بار دیگر آن را کاملاً پر از روغن می‌کنیم. اگر مجموع جرم ظرف و مایع در حالت

دوم، ۲۰ درصد بیشتر از حالت اول باشد، حجم ظرف چند میلی‌لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۰۰

۲۳ - جسمی با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ را مطابق شکل، با ترازو وزن کرده و درون یک استوانه مدرج انداخته‌ایم. حجم حفره موجود در این جسم چند

سانتی‌متر مکعب است؟



- (۱) ۴

- (۲) ۳

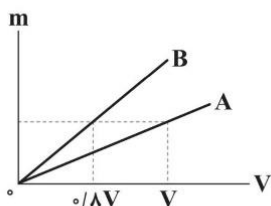
- (۳) ۲

- (۴) ۱

۲۴- تندی صوت در یک محیط برابر با $300 \frac{m}{s}$ است. این تندی بر حسب کیلومتر بر ساعت و به صورت نمادگذاری علمی، به کدام صورت نشان داده می‌شود؟

- (۱) $1/080 \times 10^2$ (۲) $7/200 \times 10^1$ (۳) $1/080 \times 10^3$ (۴) $7/200 \times 10^2$

۲۵- با توجه به نمودار داده‌شده، چند گرم از مایع A با چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ را با $200 cm^3$ از مایع B مخلوط کنیم، تا چگالی مخلوط به دست آمده



برابر $0/85 \frac{g}{cm^3}$ شود؟

- (۱) ۶۰۰
(۲) ۴۸۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۱۶۰

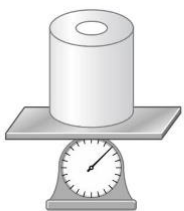
۲۶- در رابطه فرضی $x = \alpha t^4 + \frac{\beta}{t}$ ، پارامترهای x و t به ترتیب بیانگر کمیت‌های فیزیکی زمان و طول در دستگاه SI هستند. چنانچه یکای

کمیت حجم و پارامتر فرضی $\alpha^p \beta^q$ در SI یکسان باشد، نسبت $\frac{p}{q}$ برابر کدام گزینه است؟

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

۲۷- مطابق شکل زیر، استوانه‌ای توخالی با ارتفاع $10 cm$ ، شعاع داخلی $8 cm$ و شعاع خارجی $10 cm$ از فلزی با چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده و

بر روی نیروسنج قرار دارد. اگر $\frac{1}{3}$ حجم حفره موجود در این استوانه را با مایعی پر کنیم، چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد



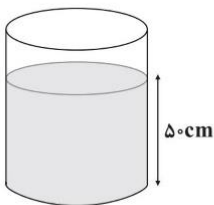
تا نیروسنج عدد ۱۱۶ نیوتون را نشان دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\pi \approx 3$)

- (۱) $1/25$
(۲) $2/5$
(۳) $4/5$
(۴) $2/9$

۲۸- یک ولت‌سنج دقیق دیجیتالی، اختلاف پتانسیل دو نقطه از یک مدار را $4/002$ میلی‌ولت نشان می‌دهد، دقت این اندازه‌گیری، چند میکروولت است؟

- (۱) $0/2$ (۲) ۲ (۳) $0/1$ (۴) ۱

۲۹- مطابق شکل، درون یک استوانه تا ارتفاع $50 cm$ آب ریخته شده است. در دو آزمایش جداگانه، یک قطعه آهن و یک قطعه فلز هم‌وزن با قطعه آهن را درون استوانه می‌اندازیم و ارتفاع آب در دو حالت به ترتیب به $58 cm$ و $62 cm$ می‌رسد، نسبت چگالی فلز به چگالی آهن کدام است؟



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

۳۰- $0/2$ لیتر از مایعی با چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ را با $0/4$ لیتر از مایعی با چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل، $2 \frac{g}{cm^3}$

شود، تقریباً چند درصد حجم مایع‌ها در اثر اختلاط کاهش یافته است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۷ (۳) ۸۳ (۴) ۹۰

۳۱ - جسمی 10^6 دسی متر به سمت جنوب، سپس $3/0$ مگامتر به سمت شرق و سپس 600 هکتومتر به طرف شمال حرکت می‌کند. اندازه

جابه‌جایی این جسم چند کیلومتر است؟

(۱) 50 (۲) $30\sqrt{5}$ (۳) $20\sqrt{13}$ (۴) $50\sqrt{3}$

۳۲ - هر یک سیر معادل 16 مثقال و هر 96 گندم برابر یک مثقال و هر 40 سیر یک من تبریز است. جرم جسمی برابر 8 من تبریز است. جرم این

جسم چند مثقال است؟

(۱) 640 (۲) 1280 (۳) 2560 (۴) 5120

۳۳ - یکای فرعی کمیت نیرو کدام است؟

(۱) نیوتون (۲) $\frac{\text{مترمربع} \times \text{کیلوگرم}}{\text{ثانیه}}$ (۳) $\frac{\text{ثانیه} \times \text{متر}}{\text{کیلوگرم}}$ (۴) $\frac{\text{متر} \times \text{کیلوگرم}}{\text{مربع ثانیه}}$

۳۴ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در مدل‌سازی پرتاب کردن توپ می‌توان از نیروی مقاومت هوا و اصطکاک در مقابل نیروی وزن صرف نظر کرد.

(۲) در مدل‌سازی نور لیزر مدادی می‌توان باریکه نور لیزر را شامل پرتوهای موازی در نظر گرفت.

(۳) در مدل‌سازی حرکت سیارات به دور خورشید، آن‌ها را ذره‌ای فرض می‌کنیم.

(۴) در مدل‌سازی سقوط برگ درخت در هوا می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

۳۵ - در کدام گزینه تعداد بیشتری کمیت فرعی و نرده‌ای استفاده شده است؟

(۱) جرم، دما، سرعت (۲) فشار، تندی، زمان (۳) نیرو، تندی، دما (۴) فشار، تندی، توان

۳۶ - کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} > 36 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$ (۲) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}} > 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

(۳) $50 \frac{\text{N}}{\text{g}} < 1 \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2}$ (۴) $1 \frac{\text{g}}{\text{L}} > 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

۳۷ - اگر $\square \times \frac{(\text{Tg})^a}{(\text{dm})^b \cdot (\text{ms})^c}$ معادل با 1 وات باشد، به جای \square باید کدام گزینه قرار بگیرد؟

(۱) 10^{-2} (۲) 10^{18} (۳) 10^{-16} (۴) 10^2