

یک کره فلزی به جرم 40 kg از آهن با چگالی 8 g/cm^3 ساخته شده و درون آن یک حفره وجود دارد. اگر حفره موجود در کره ۲۰ درصد حجم کل کره را اشغال کرده باشد، حجم حفره چند cm^3 است؟

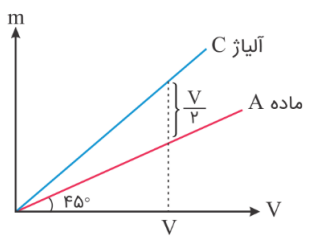
$\rho = \frac{m}{V}$ $m = \rho \times V$
 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{40000}{8} = 5000$

- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۶۲۵۰
- (۳) ۲۲۵۰
- (۴) ۱۲۵۰



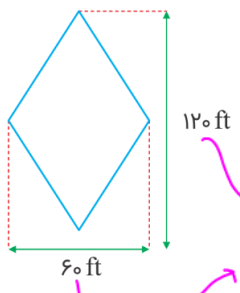
$\frac{m}{V} = 8$
 $\frac{40000}{V} = 8 \rightarrow V = 5000$
 $V_{\text{cavity}} = 20\% \times 5000 = 1000$
 $V_{\text{iron}} = 5000 - 1000 = 4000$

از مخلوط کردن دو ماده A و B با حجم یکسان بدون تغییر حجم، آلیاژ C ساخته می‌شود. با توجه به نمودار رسم شده در دستگاه SI، تعیین کنید اگر نمودار ماده B را نیز رسم می‌کردیم، شیب خط نمودار آن برابر کدام گزینه می‌شد؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

اگر هر اینچ برابر با 2.5 cm و هر فوت برابر ۱۲ اینچ باشد، مساحت لوزی شکل زیر برحسب سانتی‌متر مربع کدام است؟



$1 \text{ ft} \times \frac{1 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{120 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 12 \times 2.5 = 30$
 $120 \times 30 = 3600$
 $60 \times 30 = 1800$

- (۱) $3/24 \times 10^6$
- (۲) $2/25 \times 10^4$
- (۳) $2/25 \times 10^3$
- (۴) $1/25 \times 10^6$

کدام یک از تبدیل یکه‌های زیر درست است؟

$2/9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 = 29 \mu\text{m}^2$ (۱)

$20000 \text{ ns/mm}^3 = 2 \times 10^4 \text{ Ts/km}^3$ (۲)

$0.00005 \text{ ms/Mm}^3 = 5/3 \times 10^{11} \text{ ps/Gm}^3$ (۳)

$3 \times 10^{-7} \mu\text{m}^2/\text{ng} \cdot \text{ps}^2 = 3 \times 10^{37} \text{ cm}^2/\text{dag} \cdot \text{Gs}^2$ (۴)

(۱) $\frac{2.9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2}{\mu\text{m}^2} = \frac{2.9 \times 10^{-3} \times 10^{-4}}{10^{-6}} = 2.9 \times 10^{-1} = 0.29$ X

(۲) $\frac{20000 \text{ ns}}{\text{Ts}} = \frac{2 \times 10^4 \times 10^{-9}}{10^{-12}} = 2 \times 10^7 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3}$ X

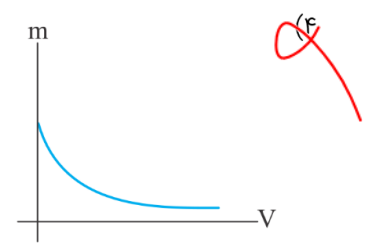
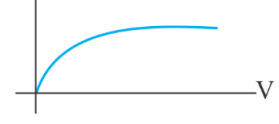
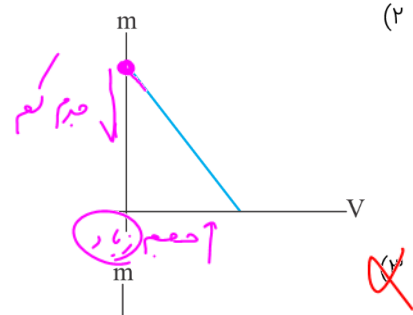
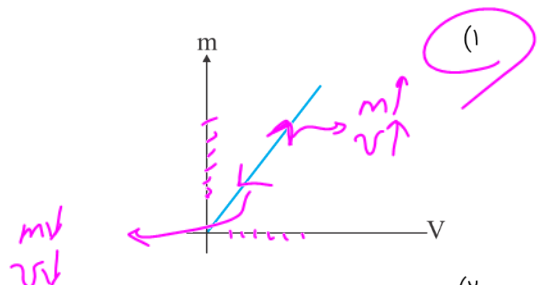
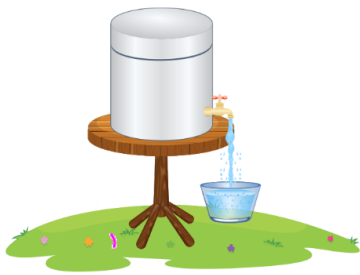
(۳) $\frac{0.00005 \text{ ms}}{\text{ps}} = \frac{5 \times 10^{-5} \times 10^{-3}}{10^{-12}} = 5 \times 10^{-8} \times 10^9 = 5 \times 10^1 = 50$ X

$\frac{\text{Mm}^3}{\text{Gm}^3} = \frac{10^6}{10^9} = 10^{-3}$

$\frac{\text{ng}}{\text{dag}} = \frac{10^{-9}}{10} = 10^{-10}$
 $\frac{\text{ps}^2}{\text{Gs}^2} = \frac{10^{-12}}{10^{18}} = 10^{-30}$

$\frac{\mu\text{m}^2}{\text{cm}^2} = \frac{10^{-6}}{10^{-4}} = 10^{-2}$
 $\frac{\text{ng} \cdot \text{ps}^2}{\text{cm}^2} = \frac{10^{-9} \times 10^{-12}}{10^{-4}} = 10^{-17}$

۵ داخل بشکه‌ای همانند شکل زیر، مقداری مایع وجود دارد. از شیر بشکه، مایع به تدریج بیرون می‌ریزد. کدام گزینه، ارتباط جرم مایع داخل بشکه را با حجم مایع، درست نشان می‌دهد؟



$m = \rho \times V$
 ثابت ρ
 $y = a \times x \rightarrow y = 2x$
 $y = \frac{a}{x}$

۶ ضلع یک مکعب فلزی ۵cm، جرم آن $13/5g$ و چگالی فلز سازنده آن $2/7 g/cm^3$ است. درباره این مکعب کدام گزینه صحیح است؟ ($\pi = 3$)

$V = 5 \times 5 \times 5 = 125 cm^3$
 $V_{شیر} = \frac{m}{\rho} = \frac{13.5}{2.7} = 5$
 $V_{خالی} = 125 - 5 = 120$
 $\frac{120}{125} \times 100 = \frac{24}{25} \times 100 = 96\%$

$m = \rho \times V = 2.7 \times 125 = 337.5$
 $\frac{12.15}{337.5} \times 100 = 3.6\%$

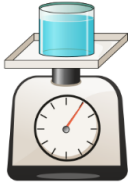
- (۱) دارای حفره‌ای است که حجم آن ۵۰٪ حجم مکعب است.
- (۲) جرم این مکعب ۲۰ درصد جرم یک مکعب مشابه توپر است.
- (۳) جرم این مکعب ۴ درصد جرم یک مکعب مشابه توپر است.
- (۴) دارای حفره‌ای است که حجم آن $200 cm^3$ است.

۷ شعاع یک کره آلومینیومی نصف شعاع قاعده یک مخروط آلومینیومی و ارتفاع مخروط نصف شعاع کره می‌باشد. جرم مخروط چندبرابر جرم کره است؟ (دمای مخروط و کره یکسان است و $\pi \approx 3$)

$\frac{m_{مخروط}}{m_{کره}} = \frac{V_{مخروط}}{V_{کره}} = \frac{\frac{1}{3} \pi r^2 h}{\frac{4}{3} \pi r^3} = \frac{1}{4}$
 $\frac{1}{4} = \frac{1}{8} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$
 $h = \frac{1}{2} r = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} r = \frac{1}{4} r$

۱۳

مطابق شکل زیر، ظرفی به جرم m روی ترازو قرار دارد. اگر این ظرف را از مایعی به چگالی 0.8 g/cm^3 پر کنیم، ترازو 1.5 kg و اگر از مایعی به چگالی 1.2 g/cm^3 پر کنیم، ترازو 1.8 kg را نشان می‌دهد. m چند گرم است؟



(۱) ۶۰۰

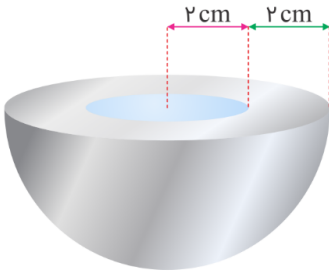
(۲) ۷۵۰

(۳) ۹۰۰

(۴) ۱۰۵۰

۱۴

شکل زیر، نیمکره‌ای از جنس آهن (با چگالی $8 \text{ گرم بر سانتی‌متر مکعب}$) را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیمکره در آن ایجاد شده است. داخل این حفره را از آب (با چگالی $1 \text{ گرم بر سانتی‌متر مکعب}$) پر می‌کنیم. جرم کل نیمکره با آب داخلش چند گرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۸۹۶

(۲) ۹۱۲

(۳) ۱۰۲۴

(۴) ۱۰۴۰

۱۵

آهنگ خروج آب از یک شیر 45 گالن بر دقیقه است. اگر با این شیر بخواهیم استخری به مساحت قاعده $(30 \times 50) \text{ m}^2$ را پر کنیم، آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر برحسب cm/s کدام است؟ (هر گالن معادل $4/4$ لیتر است)

(۲) 0.22×10^{-6}

(۱) 2.02×10^{-4}

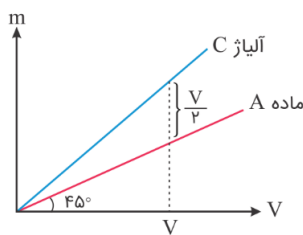
(۴) ۲۲

(۳) 22×10^{-5}

۱ یک کره فلزی به جرم 40 kg از آهن با چگالی 8 g/cm^3 ساخته شده و درون آن یک حفره وجود دارد. اگر حفره موجود در کره ۲۰ درصد حجم کل کره را اشغال کرده باشد، حجم حفره چند cm^3 است؟

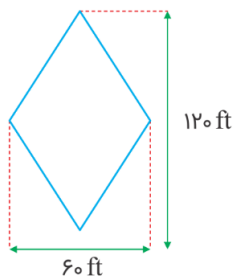
- (۱) ۵۰۰۰
(۲) ۶۲۵۰
(۳) ۲۲۵۰
(۴) ۱۲۵۰

۲ از مخلوط کردن دو ماده A و B با حجم یکسان بدون تغییر حجم، آلیاژ C ساخته می‌شود. باتوجه به نمودار رسم شده در دستگاه SI، تعیین کنید اگر نمودار ماده B را نیز رسم می‌کردیم، شیب خط نمودار آن برابر کدام گزینه می‌شد؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳ اگر هر اینچ برابر با $2/5 \text{ cm}$ و هر فوت برابر ۱۲ اینچ باشد، مساحت لوزی شکل زیر برحسب سانتی‌متر مربع کدام است؟



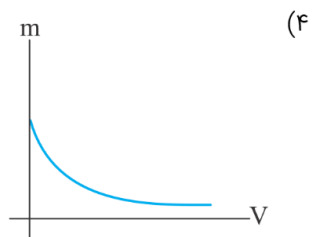
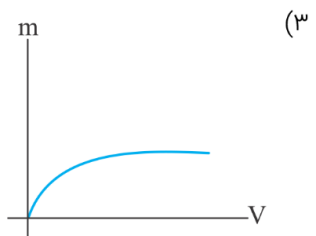
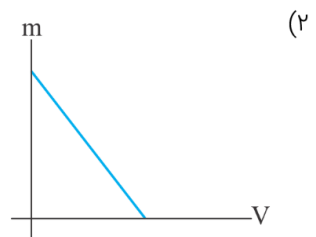
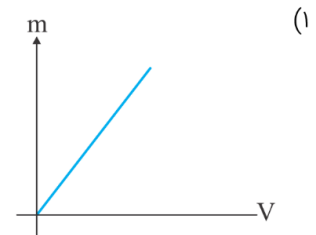
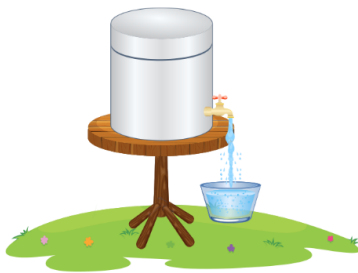
- (۱) $3/24 \times 10^6$
(۲) $2/25 \times 10^4$
(۳) $2/25 \times 10^3$
(۴) $1/25 \times 10^6$

۴ کدامیک از تبدیل یکه‌های زیر درست است؟

- (۱) $2/9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 = 29 \mu\text{m}^2$
(۲) $20000 \text{ ns/mm}^3 = 2 \times 10^4 \text{ Ts/km}^3$
(۳) $0/000053 \text{ ms/Mm}^3 = 5/3 \times 10^{11} \text{ ps/Gm}^3$
(۴) $3 \times 10^{-7} \mu\text{m}^2/\text{ng.ps}^2 = 3 \times 10^{37} \text{ cm}^2/\text{dag.Gs}^2$

۵

داخل بشکه‌ای همانند شکل زیر، مقداری مایع وجود دارد. از شیر بشکه، مایع به تدریج بیرون می‌ریزد. کدام گزینه، ارتباط جرم مایع داخل بشکه را با حجم مایع، درست نشان می‌دهد؟



۶

ضلع یک مکعب فلزی 5cm ، جرم آن $13/5\text{g}$ و چگالی فلز سازنده آن $2/7\text{g/cm}^3$ است. درباره این مکعب کدام گزینه صحیح است؟ ($\pi = 3$)

(۱) دارای حفره‌ای است که حجم آن 50% حجم مکعب است.

(۲) جرم این مکعب 20% درصد جرم یک مکعب مشابه توپر است.

(۳) جرم این مکعب 4% درصد جرم یک مکعب مشابه توپر است.

(۴) دارای حفره‌ای است که حجم آن 200cm^3 است.

۷

شعاع یک کره آلومینیومی نصف شعاع قاعده یک مخروط آلومینیومی و ارتفاع مخروط نصف شعاع کره می‌باشد. جرم مخروط چندبرابر جرم کره است؟ (دمای مخروط و کره یکسان است و $\pi \simeq 3$)

(۱) ۱

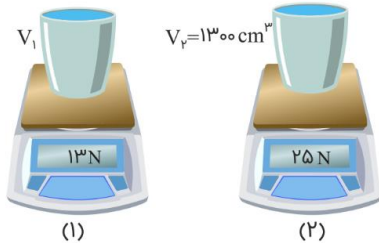
(۲) $2/3$

(۳) $1/2$

(۴) $1/4$

۸

در شکل زیر، لیوانی به جرم 50g که حاوی مقدار معینی آب با چگالی 1g/cm^3 است، روی نیروسنج قرار گرفته و عدد 13N را نشان می‌دهد. با انداختن جسمی به داخل آن، پس از رسیدن به تعادل نیروسنج عدد 25N را نشان می‌دهد. چگالی جسم برحسب واحدهای SI کدام است؟ ($g = 10\text{N/kg}$)



- (۱) ۲۰۰۰
- (۲) ۲۴۰۰۰
- (۳) ۳۵۰۰
- (۴) ۵۰۰۰

۹

مکعب توپر به اضلاع a و چگالی ρ با مکعبی به اضلاع $2a$ و چگالی $\frac{\rho}{4}$ هم‌وزن است. چه درصدی از مکعب دوم خالی است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۷۵

۱۰

در رأس یک مخروط به حجم 160cm^3 روزنه‌ای ایجادشده و آب با آهنگ $5\text{cm}^3/\text{s}$ وارد مخروط می‌شود. پس از چند ثانیه مخروط تا نیمی از ارتفاع آن از آب پر می‌شود؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۲۵/۶
- (۳) ۲۸
- (۴) ۳۲

۱۱

درون یک ظرف لبریز از آب صفر درجه، یک قالب یخ شناور است به طوری که ده درصد حجم یخ بیرون از آب قرار دارد. اگر چگالی آب و یخ به ترتیب 1g/cm^3 و 0.9g/cm^3 باشد، با ذوب کامل یخ چه اتفاقی می‌افتد؟

- (۱) معادل ۱۰ درصد حجم یخ اولیه، آب از ظرف سرریز می‌شود.
- (۲) معادل حجم اولیه یخ، آب از ظرف سرریز می‌شود.
- (۳) سطح آب در ظرف پایین می‌رود.
- (۴) ظرف لبریز از آب باقی می‌ماند و آبی از ظرف بیرون نمی‌ریزد.

۱۲

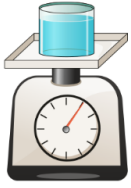
کدام گزینه تساوی زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

$$5\text{ mm} \times \text{Lit} = 5 \times 10^{-15} \dots\dots\dots$$

- (۱) $\text{Tm} \times (\text{cm})^3$
- (۲) $\text{pm} \times (\text{Km})^3$
- (۳) $\text{nm} \times (\text{Mm})^3$
- (۴) $\text{Km} \times (\text{Gm})^3$

۱۳

مطابق شکل زیر، ظرفی به جرم m روی ترازو قرار دارد. اگر این ظرف را از مایعی به چگالی 0.8 g/cm^3 پر کنیم، ترازو 1.5 kg و اگر از مایعی به چگالی 1.2 g/cm^3 پر کنیم، ترازو 1.8 kg را نشان می‌دهد. m چند گرم است؟



(۱) ۶۰۰

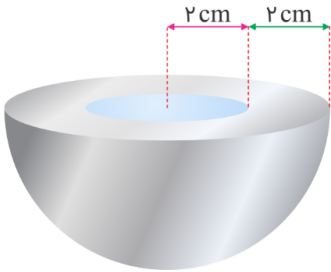
(۲) ۷۵۰

(۳) ۹۰۰

(۴) ۱۰۵۰

۱۴

شکل زیر، نیمکره‌ای از جنس آهن (با چگالی $8 \text{ گرم بر سانتی‌متر مکعب}$) را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیمکره در آن ایجاد شده است. داخل این حفره را از آب (با چگالی $1 \text{ گرم بر سانتی‌متر مکعب}$) پر می‌کنیم. جرم کل نیمکره با آب داخلش چند گرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۸۹۶

(۲) ۹۱۲

(۳) ۱۰۲۴

(۴) ۱۰۴۰

۱۵

آهنگ خروج آب از یک شیر 45 گالن بر دقیقه است. اگر با این شیر بخواهیم استخری به مساحت قاعده $(30 \times 50) \text{ m}^2$ را پر کنیم، آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر برحسب cm/s کدام است؟ (هر گالن معادل $4/4$ لیتر است)

(۲) 0.22×10^{-6}

(۱) 2.02×10^{-4}

(۴) ۲۲

(۳) 22×10^{-5}