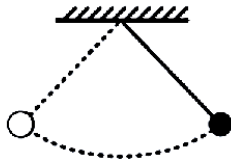


فیزیک، دانش بنیادی - مدل‌سازی در فیزیک

۱- کدام گزینه از نقاط قوت دانش فیزیک محسوب می‌شود؟

- (۱) دقت نظریه‌ها
(۲) رابطه بین کمیت‌های فیزیکی
(۳) آزمون‌پذیری
(۴) ثابت بودن اصول کلی فیزیک

۲- با توجه به شکل زیر به آونگ ساده‌ای وزنه کوچکی به جرم m با نخ سبکی به یک نقطه ثابت آویخته شده است. آن را از حالت تعادل خارج کرده و حرکت آن را طی چند نوسان محدود بررسی می‌کنیم. اگر این حرکت مدل‌سازی شود، کدام گزینه جزء موارد قابل چشم‌پوشی قرار نمی‌گیرد؟



- (۱) ابعاد وزنه
(۲) جرم طناب
(۳) اصطکاک در نقطه اتصال
(۴) نیروی وزن گلوله

۳- فردی از پشت‌بام یک ساختمان بلند یک برگ کاغذ و یک توپ بسکتبال را هم‌زمان رها می‌کند. کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی این دو حرکت با هم متفاوت است؟

- (۱) نقطه‌ای در نظر گرفتن دو جسم
(۲) نادیده گرفتن نیروی مقاومت هوا
(۳) صرف‌نظر کردن از تغییر نیروی وزن
(۴) گزینه ۱ و ۲ درست است.

۴- مطابق شکل روبه‌رو شخصی در حال هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ روی سطح دارای اصطکاک می‌باشد. اگر جسم در جای خود ثابت بماند، کدام گزینه در مورد مدل‌سازی این تصویر درست است؟



- (۱) چون جسم نسبتاً بزرگ است آن را نمی‌توان به صورت ذره در نظر گرفت. X
(۲) می‌توان محل اعمال نیروی شخص و نیروی اصطکاک را یک نقطه فرض کرد. ✓
(۳) شکل مدل‌سازی شده آن به صورت \leftarrow نیروی اصطکاک \rightarrow نیروی شخص \leftarrow می‌باشد. X

(۴) هر سه گزینه بالا نادرست هستند. X

تقسیم‌بندی کمیت‌ها - دستگاه بین‌المللی یکاها

۵- کدام کمیت فیزیکی زیر، کمیت برداری نیست؟

- (۱) جابه‌جایی
(۲) نیرو
(۳) فشار
(۴) وزن

۶- چند مورد از عبارتهای زیر درباره کمیت‌ها با توجه به SI بودن یکاها و نردهای یا برداری بودن کمیت‌ها درست است؟

- (الف) مسافت = ۴۵ متر (به طرف جنوب) X
(ب) نیرو = ۵ نیوتون X
(ج) سرعت = ۲۰ کیلومتر بر ساعت (به طرف جنوب) X
(۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۳

۷- کمیت‌های عنوان شده در کدام گزینه همگی اصلی هستند؟

- (۱) شدت روشنایی - طول - نیرو
(۲) کرما - زمان - جرم
(۳M) جریان الکتریکی - دما - جرم
(۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی - مقدار ماده - زمان

- ۸- در کدام گزینه، هر دو یکا مربوط به یک کمیت یکسان است؟
(۱) سال نوری، روز خورشیدی X
(۲) گره دریایی، مایل دریایی
(۳M) یکای نجومی، انگستروم
(۴) مول، تن
مقدار ماده با ل جرم
مسافت زمان

پیدا کردن یکای کمیت مجهول - یکای فرعی - یکای SI

۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) یکای فرعی نیرو، نیوتون است. X
(۲) یکای طول در ابتدا فاصلهٔ میان دو خط حک شده در نزدیکی سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم بود و سپس به صورت کسری از فاصلهٔ استوا تا قطب شمال تعریف شد. X
(۳) یکای مقدار ماده به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم معرفی شده است. X
(۴M) یکای کنونی زمان به وسیلهٔ ساعت‌های اتمی با دقت بسیار زیاد تعریف شده است. ✓

۱۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد کمیت‌های سرعت و نیرو درست است؟

- (الف) سرعت کمیت فرعی می‌باشد. ✓
(ب) یکای فرعی و یکای SI سرعت یکسان می‌باشد. ✓
(پ) یکای فرعی و یکای SI نیرو با هم متفاوت می‌باشد. ✓
(۱) صفر
(۲) ۱
(۳M) ۲
(۴) ۳
SI فرعی
kg.m / s² و N
SI فرعی
m/s و m/s²

۱۱- کدام کمیت دارای یکای فرعی و یکای SI یکسانی است؟

- (۱) نیرو
(۲M) شتاب
(۳) انرژی
(۴) فشار
kg.m / s²
kg.m² / s²
m/s² و m/s²
kg / (m.s²)
Pa

۱۲- در معادله $x = \alpha t + \beta$ ، t مدت حرکت و x جابه‌جایی انجام شده است. یکاهای α و β در SI به ترتیب از

راست به چپ کدام است؟

- (۱) $\frac{m}{s}$, $\frac{m}{s}$
(۲M) m , $\frac{m}{s}$
(۳) $\frac{m}{s}$, $\frac{m}{s^2}$
(۴) m , m
 $[x] = [dt] \Rightarrow m = [d] \times s \Rightarrow [d] = \frac{m}{s}$
 $[x] = [\beta] \Rightarrow [\beta] = m$

۱۳- رابطه نیروی وارد از طرف فنر به صورت $F = K\Delta x$ بوده که در این رابطه F نیروی وارد بر فنر و Δx تغییر طول فنر است. یکای K برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

$$F = k \Delta x \Rightarrow k = \frac{F}{\Delta x} \Rightarrow [k] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$\frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$ (۲) M $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۱)
 $\Delta L = L - L_0$
 $\Delta L > 0 \Rightarrow$ فنر کشیده شد
 $\Delta L < 0 \Rightarrow$ فنر فشرده شد
 $F = kx$
 $\hookrightarrow |\Delta L|$

۱۴- در رابطه $A = BC^2$ ، A کمیت انرژی را نشان می‌دهد و یکای C ، متر است. یکای فرعی B کدام گزینه می‌باشد؟

$$B = \frac{A}{C^2} \Rightarrow [B] = \frac{\text{J}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

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

۱۵- در رابطه $\Delta x = \frac{1}{2} a B^2 + AB$ اگر Δx نماد جابه‌جایی و یکای آن متر و a نماد شتاب با یکای متر بر مجذور ثانیه باشد، A کدام کمیت است؟

$$[\Delta x] = \left[\frac{1}{2} a B^2 \right] \Rightarrow m = \frac{m}{s^2} \times [B^2] \Rightarrow [B^2] = s^2 \Rightarrow [B] = s$$

شتاب (۴) جابه‌جایی (۳) سرعت (۲) M زمان (۱)

$$[\Delta x] = [AB] \Rightarrow m = [A] \times s \Rightarrow [A] = \frac{m}{s}$$

۱۶- در رابطه $\Delta x = AB^2 + VB$ اگر x نماد جابه‌جایی و یکای آن m و V نماد سرعت و یکای آن $\frac{m}{s}$ باشد، یکای A و B به ترتیب از راست به چپ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$[\Delta x] = [VB] \Rightarrow m = \frac{m}{s} [B] \Rightarrow [B] = s$$

$$[\Delta x] = [AB^2] \Rightarrow m = [A] \times s^2 \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^2}$$

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

۱۷- معادله سرعت - زمان جسمی در SI به صورت $v = at^2 + bt + c$ است. یکای کمیت $\frac{a}{b} \times c$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$[v] = [a] \times s^2 \Rightarrow \frac{m}{s} = [a] \times s^2 \Rightarrow [a] = \frac{m}{s^3}$$

$$[v] = [b] \times s \Rightarrow \frac{m}{s} = [b] \times s \Rightarrow [b] = \frac{m}{s^2}$$

$$[v] = [c] \Rightarrow [c] = \frac{m}{s}$$

$$\left[\frac{ac}{b} \right] = \frac{\frac{m}{s^3} \times \frac{m}{s}}{\frac{m}{s^2} \times s \times m} = \frac{m}{s^2}$$

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

تبدیل یکاها - پیشوندها - نماد علمی

۱۸- یک کیسه عدس جرمی برابر ۱ من تبریز دارد. در این کیسه چند کیلوگرم عدس قرار گرفته است؟

(هر من تبریز = ۴۰۰ سیر = ۶۴۰ مثقال و هر مثقال ۴/۵ گرم می‌باشد.)

$$1 \text{ من} \times \frac{44 \text{ مثقال}}{1 \text{ من}} \times \frac{4.8 \text{ g}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = \frac{44 \times 9}{2 \times 10^3} = \frac{32 \times 9}{100} = 2.88 \text{ kg}$$

(۱) ۱/۴۴ (۲) ۲/۸۸ (۳) ۷/۲ (۴) ۳/۶

۱۹- هواپیمایی در ارتفاع ۴۰,۰۰۰ پا (فوت) از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است. اگر ۱ft = ۱۲in و هر اینچ ۲/۵ سانتی‌متر باشد. ارتفاع این هواپیما از سطح آزاد دریاها به صورت نماد علمی چند متر است؟

$$40000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 12 \times 10^3 \text{ m} = 1.2 \times 10^4 \text{ m}$$

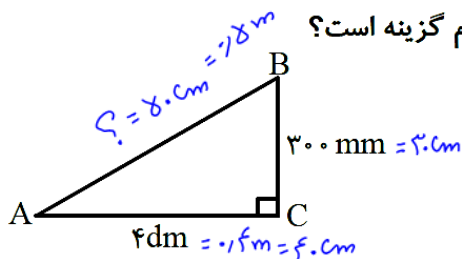
(۱) ۱/۲ × ۱۰³ (۲) ۱/۲ × ۱۰⁶ (۳) ۱/۲ × ۱۰⁴ (۴) ۰/۱۲ × ۱۰⁷

۲۰- جرم ۱۰۰ زنبور عسل برابر ۱۵ g است. جرم یک زنبور عسل به صورت نماد علمی چند کیلوگرم است؟

$$100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0.1 \text{ kg} = 1 \times 10^{-1} \text{ kg}$$

(۱) ۱/۵ × ۱۰⁻² (۲) ۱/۵ × ۱۰⁻³ (۳) ۱/۵ × ۱۰⁻۴ (۴) ۱/۵ × ۱۰⁻۵

۲۱- در شکل روبه‌رو طول وتر AB از مثلث قائم‌الزاویه برابر با کدام گزینه است؟



- (۱) ۰/۵cm
- (۲) ۰/۵m
- (۳) ۰/۵mm
- (۴) ۰/۵μm

۲۲- فشار وارد بر سطحی این گونه $8 \times 10^8 \frac{\text{mg}}{(\text{m})(\text{ms})^2}$ بیان شده است. مقدار این فشار در SI برابر چند پاسکال است؟

- (۱) 8×10^2
- (۲) 8×10^5
- (۳) 8×10^8
- (۴) 8×10^{11}

$$8 \times 10^8 \frac{\text{mg}}{(\text{m})(\text{ms})^2} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \left(\frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}} \right)^2 = \frac{8 \times 10^8 \times 10^{-3} \times 10^{-3}}{10^3 \times 10^{-6}} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 8 \times 10^8 \text{ Pa}$$

(۴)

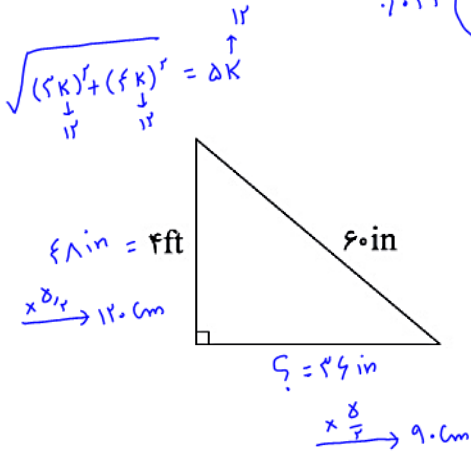
$$[P] = \frac{N}{m^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2}{m^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \text{Pa}$$

۲۳- مقدار ۰.۳۲ dm^2 معادل چند mm^2 است؟

- (۱) $۳/۲$ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۲ (۴) ۰.۰۰۳۲

$$۰.۳۲ \left(\text{dm} \times \frac{1.0 \text{ m}}{1 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{1.0^{-3} \text{ m}} \right)^2 = ۰.۳۲ \times 1.0^{-6} (\text{mm})^2 = ۳۲۰ \text{ mm}^2$$

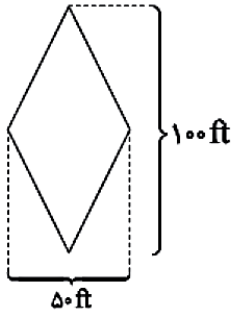
۲۴- مساحت شکل روبه‌رو در SI کدام است؟ ($1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$, $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$)



$$A = \frac{12 \times 90}{2} \text{ cm}^2 \times 1.0^{-4} \rightarrow ۰.۱۸ \text{ m}^2$$

- (۱) $۵/۴$ (۲) $۰/۵۴$ (۳) ۵۴۰ (۴) ۵۴

۲۵- اگر هر اینچ برابر با ۲.۵۴ cm و هر فوت برابر ۱۲ اینچ باشد. مساحت لوزی شکل زیر بر حسب سانتی‌متر مربع کدام است؟



$$S_{\text{لوزی}} = \frac{\text{قطر کوچک} \times \text{قطر بزرگ}}{۲}$$

$$= \frac{100 \times 50}{2} = ۲۵۰۰ (\text{ft})^2$$

$$= ۲۵۰۰ \left(\text{ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right)^2 = ۲۵۰۰ \times \frac{12 \times 12 \times 2.54 \times 2.54}{2 \times 2} (\text{cm})^2 = ۲۵۰۰ \times 100 \times 9 \text{ cm}^2 = ۲۲۵۰ \times 10^6 \text{ cm}^2 = ۲,۲۵ \times 10^6 \text{ cm}^2$$

- (۱) $۲,۲۵ \times 10^6$ (۲) $۲,۲۵ \times 10^4$ (۳) $۲,۲۵ \times 10^2$ (۴) $۱,۲۵ \times 10^6$

۲۶- قطر میانگین یک گلبول قرمز ۰.۰۰۶ mm می‌باشد. کدام گزینه مساحت هر سطح گلبول قرمز بر حسب نماد علمی را درست بیان می‌کند؟

$$A = \pi r^2 = \pi \times 9 \times 10^{-4} \text{ mm}^2 = ۲۸,۳ \times 10^{-4} \text{ mm}^2 = ۲,۸۳ \times 10^{-8} \text{ mm}^2 \times \left(\frac{1.0^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{1.0^{-2} \text{ m}} \right)^2 = ۲,۸۳ \times 10^{-7} \text{ cm}^2$$

~~$9 \times 10^{-11} \text{ m}^2$~~
 ~~$9 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$~~ (۴) M

~~$r = 3 \times 10^{-3} \text{ mm}$~~
 ~~$۲,۸۳ \times 10^{-6} \text{ cm}^2$~~ (۱)
 $۲,۸۳ \times 10^{-7} \text{ nm}^2$ (۳)
 $= ۲,۸۳ \times 10^{-8} \text{ mm}^2 \times \left(\frac{1.0^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{1.0^{-9} \text{ m}} \right)^2 = ۲,۸۳ \times 10^{-7} \text{ nm}^2$

۲۷- زمانی که نور مسافت $۰/۳$ متر را در هوا طی می‌کند، مدت زمانی که نور مسافت ۱۲۰ km را طی می‌کند چند ثانیه می‌باشد؟

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

$$c = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{1.0^{-9}} = \frac{12 \times 10^4}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{4 \times 10^{-8}}{1.0^{-1}} = 4 \times 10^{-7} \text{ s}$$

که سرعت نور (ثابت)
(۵)

۲۸- اگر نور فاصله دو سیاره‌ای را در مدت ۳۶/۵ دقیقه طی کند، فاصله دو سیاره برحسب سال نوری کدام گزینه است؟

$$\Delta x = v \Delta t = c \times 36.5 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1200 \text{ شبنروز}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ سال}}{365 \text{ شبنروز}}$$

$$= \frac{1}{14400} (c \times \text{سال})$$

l.y

آهنگ یک کمیت فیزیکی

۲۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) یکای نجومی میانگین فاصله زمین تا مریخ می‌باشد که با AU آن را نشان می‌دهند. ✗

(۲) سرعت نور برابر $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد، پس یکسال نوری برابر $3 \times 10^8 \text{ m}$ است. ✗

(۳) تغییر هر کمیت را نسبت به زمان معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. ✓

(۴) هر سه گزینه درست است. ✗

$$\text{آهنگ تغییر } X = \frac{\Delta X}{\Delta t}$$

۳۰- شمعی به طول ۱۸cm به مدت ۲ ساعت آب می‌شود. آهنگ آب شدن این شمع در کدام گزینه برحسب $\frac{\mu\text{m}}{\text{ms}}$ با

نماد علمی درست نشان داده شده است؟

(۱) 9×10^{-3}

(۲) 2.5×10^{-2} ✓

(۳) 0.75×10^{-1}

$$\text{آهنگ آب شدن شمع} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{18 \text{ cm}}{2 \text{ h}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} = \frac{9 \times 10^{-8}}{72 \times 10^{-4}} \frac{\mu\text{m}}{\text{ms}} = \frac{1}{8} \times 10^{-4} = \frac{1}{8} \times 10^{-2} = 0.125 \times 10^{-2} \frac{\mu\text{m}}{\text{ms}}$$

۳۱- چند دقیقه طول می‌کشد تا باک یک اتومبیل به ظرفیت ۷۲ لیتر با آهنگ $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ پر شود؟

(۱) ۶

(۲) ۱۲ ✓

(۳) ۹

(۴) ۱۵

$$\text{آهنگ} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 100 = \frac{72000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 720 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 12 \text{ min}$$

۳۲- آهنگ بنزین خروجی از شلنگ نازل یک پمپ بنزین برابر $500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ می‌باشد. اگر باک ماشین که گنجایش

۴۰L بنزین را داشته باشد، پس از ۷s پر شود. درون باک ماشین در ابتدا چند لیتر بنزین بوده است؟

(۱) صفر

(۲) ۲/۵

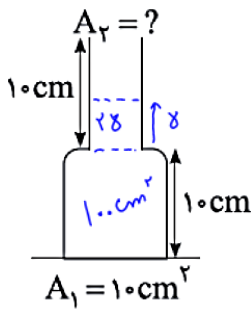
(۳) ۵ ✓

(۴) ۷

$$\text{آهنگ} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 500 = \frac{\Delta V}{7} \Rightarrow \Delta V = 3500 \text{ cm}^3 = 3.5 \text{ L}$$

$$\zeta = 40 - 35 = 5 \text{ L}$$

۳۳- به وسیله شیری که آهنگ خروج آب از آن $10 \frac{cm^3}{s}$ است، در مدت $12,5s$ تا ارتفاع $15cm$ ظرف پر از آب می‌شود. A_2 چند میلی‌متر مربع است؟



$$\text{آهنگ} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$10 = \frac{\Delta V}{12,5} \Rightarrow \Delta V = 125 cm^3 = 10 \times 10 + 8 \times A_2$$

$$\Rightarrow A_2 = 8 cm^2 = 8 \left(cm \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 mm}{10^{-3} m} \right)^2 = 8 \times 100 (mm)^2 = 800 mm^2$$

می‌شود. A_2 چند میلی‌متر مربع است؟

۵۰۰ (۱)

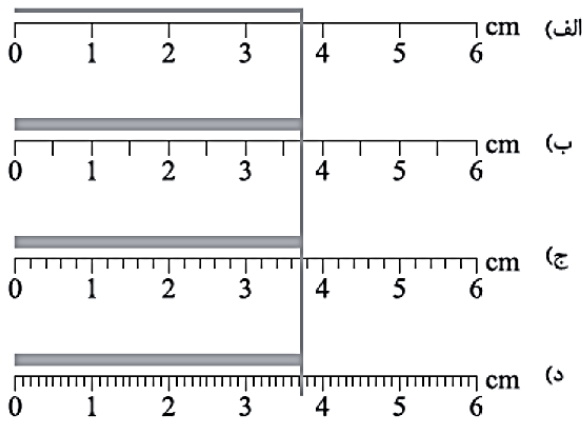
۵ (۲)

۲۵۰ (۳)

۲,۵ (۴ M)

دقت در اندازه‌گیری

۳۴- دقت کدام خط‌کش ۲mm است؟



دقت : ۱cm

": ۰,۵cm

": $\frac{1}{5} cm = ۰,۲cm = 2mm$

": ۰,۱cm = 1mm

د (۴ M)

ج (۳)

ب (۲)

الف (۱)

۳۵- اگر دقت یک کولیس رقمی ۰,۱cm باشد، عددی که این کولیس نشان می‌دهد، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱۴۵۲۳ μm (۴)

۱۴,۵mm (۳)

۱۴,۵۲m (۲)

۱۴,۵۲۳m (۱ M)

$$1 \mu m \times \frac{10^{-4} m}{1 \mu m} \times \frac{1 cm}{10^{-2} m} = 10^{-4} cm$$

$$10^{-1} mm \times \frac{1 cm}{10^{-3} m} = 10^{-1} cm$$

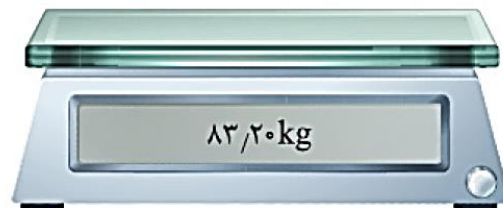
$$10^{-2} m \times \frac{1 cm}{10^{-2} m} = 1 cm$$

$$10^{-3} m \times \frac{1 cm}{10^{-2} m} = 0,1 cm$$

۳۶- به وسیله دو ترازوی مدرج و رقمی جرم جسمی اندازه‌گیری شده است. دقت کدام دستگاه بیشتر است؟



A



B

A دقت = ۰,۵kg } B دقیق‌تر

B دقت = ۰,۰۱kg

B (۲ M)

A (۱)

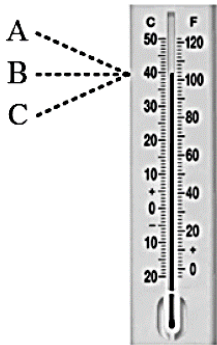
(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

(۳) دقت هر دو دستگاه یکسان است.

(۷)

۳۷- رضا و امیر و علی در دمای دماسنج روبه‌رو را به ترتیب اعداد ۴۱، ۴۰ و ۳۹ سانتی‌گراد (درجه سلسیوس) گزارش داده‌اند. در این صورت علی در وضعیت ... و امیر در وضعیت ... و رضا در وضعیت ... به دماسنج نگاه می‌کنند.

عدد بزرگتر از ۴۰ را دریا هست می‌کنند.
عدد کوچکتر از ۴۰ را دریا هست می‌کنند.



رضا A = 41
امیر B = 40
علی C = 39

- (۱) C - B - A
(۲) A - B - C
(۳) A - C - B
(۴) C - A - B

۳۸- مدت زمان سقوط جسمی از ارتفاع مشخص را ۵ بار توسط زمان‌سنجی اندازه گرفته‌ایم. اگر اعداد زیر زمان‌های اندازه‌گیری شده باشد، در این آزمایش زمان سقوط جسم چند ثانیه گزارش می‌شود؟

| | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| شماره آزمایش | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۴,۰۲ (۲) | ۴,۰۱ (۱M) |
| زمان سقوط | ۴,۰۲S | ۳,۹۸S | ۶,۰۴S | ۱,۰۵S | ۴,۰۴S | ۳,۹۹ (۴) | ۴,۰۰ (۳) |

↓ حذف ↓ حذف

$$\bar{t} = \frac{4.02 + 3.98 + 4.04}{3} = \frac{12.04}{3} = 4.013 \xrightarrow{\text{دقت باید ۰.۰۱ باشد}} \bar{t} = 4.01$$

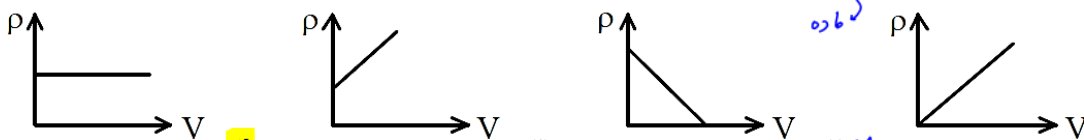
۳۹- اندازه‌گیری جرم یک جسم را با یک وسیله مدرج به دقت ۱ kg، را ۶ با تکرار کرده‌ایم. داده‌های آن به ترتیب ۵/۵، ۵/۲، ۸/۳، ۵/۸، ۵/۲ و ۳/۲ است. نتیجه این اندازه‌گیری چه عددی گزارش می‌شود؟

۵/۵ (۴M) ۵/۵۳ (X) ۵/۴ (۲) ۵/۴۲۵ (X)

$$\bar{m} = \frac{5.5 + 5.2 + 8.3 + 5.8 + 5.2 + 3.2}{6} = \frac{21.7}{6} = 3.616 \xrightarrow{\text{دقت باید از ۰.۱ باشد}} \bar{m} = 3.6$$

چگالی - مفاهیم اولیه و مسائل مقدماتی

۴۰- کدام نمودار $\rho - V$ یک جسم را به درستی نشان می‌دهد؟



$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m \propto V$
 ثابت ثابت

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$
 ثابت ثابت

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho \propto \frac{1}{V}$
 ثابت ثابت

۴۱- سیم فلزی را از دستگاهی عبور می‌دهیم، تا بدون تغییر جرم، سطح مقطع آن ۲۵ درصد کاهش یابد. در این صورت چگالی سیم چند برابر می‌شود؟

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

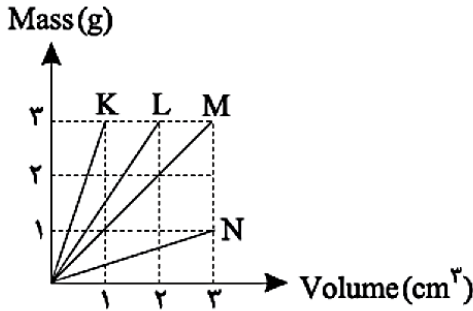
(۸) $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho \propto \frac{1}{V}$
 ثابت ثابت

۴۲- چگالی جسم جامدی در سطح زمین ρ است. اگر این جسم را به سطح سیاره‌ای که شتاب گرانش آن ۲ برابر شتاب گرانش در سطح زمین است ببریم، چگالی جسم چند برابر می‌شود؟

نسبت
 $\rho = \frac{m}{V}$
نسبت

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

۴۳- با توجه به نمودار جرم - حجم زیر، کدام ماده کمترین چگالی را دارد؟



$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$
نسبت بزرگتر
 $\rho_N = \text{Min}$

- K (۱)
L (۲)
M (۳)
N (۴) M

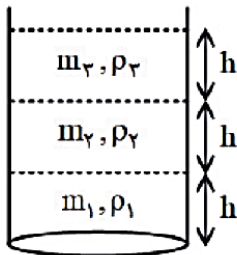
۴۴- جرم یک استوانهٔ مدرج 100g است. 75 سانتی‌متر مکعب از یک مایع درون آن می‌ریزیم و جرم ظرف همراه با مایع 160 گرم می‌شود. چگالی مایع در SI کدام است؟

- ۴۰۰ (۴) 0.4 (۳) 800 (۲) 0.8 (۱) M

$m = 4.0\text{g}$
 $V = 75\text{cm}^3$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4.0}{75} = \frac{4.0 \times 1000}{75 \times 1000} = \frac{4000}{75000} = 0.053\text{g/cm}^3 \xrightarrow{\times 1000} 53\text{kg/m}^3$

۴۵- در شکل روبه‌رو سه مایع مخلوط‌نشده درون ظرفی قرار گرفته‌اند. کدام مایع بیشترین چگالی را دارا است؟

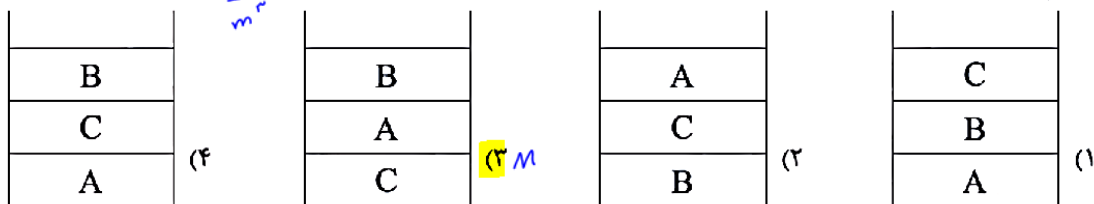


$\rho_{\text{max}} = \rho_1$
 $V_1 = V_2 = V_3 \Rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m_3}{\rho_3} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2 > \rho_3} m_1 > m_2 > m_3$

- m_1 و ρ_1 (۱) M
 m_2 و ρ_2 (۲)
 m_1 و ρ_3 (۳)
 m_2 و ρ_3 (۴)

۴۶- سه مایع مخلوط‌نشده A، B و C به چگالی‌های $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $900 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$ را درون یک ظرف می‌ریزیم. کدام گزینه نحوهٔ قرارگیری این سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟

$\frac{\text{g}}{\text{L}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 $\frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



۴۷- چگالی هوای داخل یک استوانه $\rho = 1/4 \frac{kg}{m^3}$ است. اگر ارتفاع استوانه را دو برابر کنیم، اما شعاع قاعده آن را

تغییر ندهیم، چگالی هوا چقدر می‌شود؟

$V = Ah \Rightarrow V = r^2 h$
 که ثابت
 که ثابت
 $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho$
 که ثابت

(۲) دو برابر می‌شود

(۴) نصف می‌شود

(۱) تغییری نمی‌کند

(۳) چهار برابر می‌شود

۴۸- فلز آسمیم ($\rho = 2250 \frac{kg}{m^3}$) یکی از چگال‌ترین مواد یافت شده روی زمین است. حجم قطعه‌ای از این ماده به

جرم ۲۲/۵ گرم، برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$10^{-3} L$ (۴) M

$10^{-3} mL$ (۱)

$10^{-3} m^3$ (۲)

$10^{-3} cm^3$ (۳)

$V = \frac{m}{\rho} = \frac{22.5}{2250} = 1 cm^3$

$cc = mL$
 $cm^3 \xrightarrow{\times 10^{-6}} m^3$
 $m^3 \xrightarrow{\times 10^6} cm^3$
 $L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3$
 $m^3 \xrightarrow{\times 10^3} L$

چگالی - فرو بردن جسم جامد در ظرف مایع

۴۹- یک قطعه فلز به جرم ۹۰g را درون آب داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو رفته و سطح آب

درون استوانه به اندازه ۱/۲cm بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه $10 cm^2$ باشد، چگالی فلز چند گرم

بر سانتی‌متر

۸ (۴)

۷/۵ (۳) M

۶ (۲)

۵/۵ (۱)

$V_{\text{فلز}} = 10 \times 1/2$
 $= 5 cm^3$

$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V} = \frac{90}{5} = 18 \frac{g}{cm^3}$

۵۰- جرم یک گلوله آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن $7800 \frac{kg}{m^3}$ است. اگر گلوله آهنی را به آرامی درون ظرفی پر از

مایع به چگالی ρ قرار دهیم، ۴۰۰ گرم مایع از ظرف خارج می‌شود. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۸۰۰ (۴)

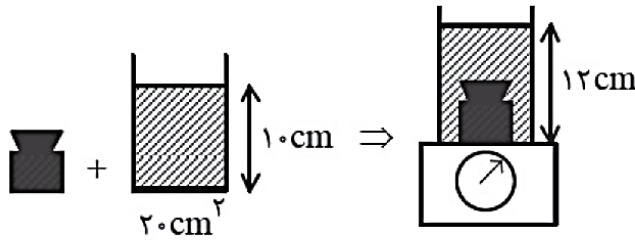
۰/۸ (۳) M

۰/۶ (۲)

۶۰۰ (۱)

$V_{\text{گلوله}} = V_{\text{مایع سرریز شده}}$
 $\Rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow \frac{3900}{7800} = \frac{400}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{7800 \times 400}{3900} = 800 \frac{g}{cm^3}$

۵۱- مطابق شکل یک جسم جامد را درون ظرف حاوی آبی قرار می‌دهیم. اگر این ظرف که جسم درون آن قرار گرفته است را روی ترازو قرار دهیم، ترازو عدد 280g را نشان می‌دهد، چگالی جسم چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ (جرم ظرف ناچیز است).



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

- ۲ (۱ M)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

$V_{\text{آب}} = 20 \times 10 = 200 \text{ cm}^3$

$m_t = m_{\text{آب}} + m_{\text{جسم}} \Rightarrow 280 = 1 \times 200 + m_{\text{جسم}} \Rightarrow m_{\text{جسم}} = 80\text{g}$

$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} = \frac{80}{40} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

چگالی - مقایسه دو جسم

۵۲- قطر یک گلوله توپر آلومینیومی ۲ برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر چگالی آلومینیوم نسبت به چگالی مس برابر $3/4$ باشد، نسبت جرم گلوله آلومینیومی به جرم گلوله مسی کدام است؟

$A_1 = 1$
 $Cu = 2$

- ۳/۶ (۴)
- ۲/۴ (۳ M)
- ۱/۲ (۲)
- ۰/۶ (۱)

$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2,4$

$\frac{m_1}{m_2} = ?$

۵۳- ظرفی می‌تواند حداکثر 2000g آب را در خود جای دهد. بیشینه مقدار روغنی که می‌توان در این ظرف ریخت

چند کیلوگرم است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- ۲۵۰۰ (۴)
- ۲/۵ (۳)
- ۱/۶ (۲ M)
- ۱۶۰۰ (۱)

$V_W = V_O \Rightarrow \frac{m_W}{\rho_W} = \frac{m_O}{\rho_O} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{m_O}{0,8} \Rightarrow m_O = 1,6 \text{ kg}$

چگالی - اجسام حفره‌دار

۵۴- چگالی فلزی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است و با این ماده مکعبی حفره‌دار ساخته‌ایم. اگر طول ضلع این مکعب 10cm و جرم آن 718kg باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟

- ۷۵ (۴)
- ۹۷۵ (۳)
- ۲۵۰ (۲)
- ۲۵ (۱ M)

$V_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{718000}{8} = 89750 \text{ cm}^3$

$V_{\text{حفره}} = 1000000 - 89750 = 1102250 \text{ cm}^3$

$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 $\rho_{\text{فلز}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$\rho_{\text{فلز}} < \rho_{\text{آب}}$

$V_{\text{مکعب}} = 10^3 \text{ cm}^3$
↓
هندسی
↓
کل
↓
ظاهر

۵۵- شعاع یک کره فلزی ۵cm و جرم آن ۲۱۶۰ گرم و چگالی آن $\frac{g}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

$$V_{کره} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 125 = 800 \text{ cm}^3$$

$$V_{کره} = \frac{m}{\rho} = \frac{2160}{816} = 264 \text{ cm}^3$$

$$V_{حفره} = V_{کره} - V_{کره} = 100$$

$$\% = \frac{100}{800} = 0.12 = 12\%$$

۵۶- یک مکعب فلزی توخالی به جرم ۲kg را داخل ظرف پر از آبی می‌اندازیم؛ بر اثر فرورفتن کامل مکعب داخل آب، 700 cm^3 آب بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $\frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم حفره داخل مکعب چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$V_{کره} = 700 \text{ cm}^3$$

$$V_{کره} = \frac{m}{\rho} = \frac{2000}{4} = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{حفره} = 700 - 500 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{کره} = 4 \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_{مکعب} = \frac{2000}{700} = \frac{20}{7} \approx 2.86 \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_{مکعب} < \rho_{کره}$$

۵۷- درون یک کره فلزی به شعاع ۱۰cm، حفره‌ی خالی و کره‌ی شکل به شعاع ۵cm قرار دارد. اگر چگالی فلز

۸ $\frac{kg}{lit}$ باشد، جرم کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3$)

$$28 \text{ (4M)}$$

$$24 \text{ (3)}$$

$$2/4 \text{ (2)}$$

$$2/8 \text{ (1)}$$

$$V_{کره} = V_{کره} - V_{حفره} = \frac{4}{3} \pi (1000 - 125)$$

$$= 4 \times 1875$$

$$= 7500 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V_{کره} = 8 \times 7500 = 60000 \text{ g} = 60 \text{ kg}$$

۵۸- می‌خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ، کره‌ی توخالی بسازیم که شعاع داخلی آن ۳cm و شعاع خارجی، ۴cm است.

جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)

$$370 \text{ (4)}$$

$$740 \text{ (3)}$$

$$0.37 \text{ (2)}$$

$$0.74 \text{ (1M)}$$

$$m = \rho \times \frac{4}{3} \pi (r_2^3 - r_1^3)$$

$$= 5 \times 4 \times \frac{4}{3} \times (64 - 27) = 740 \text{ g} = 0.74 \text{ kg}$$

۵۹- کره فلزی توخالی به شعاع داخلی ۴ cm و شعاع خارجی ۲ دارای جرم ۳۴۰g است. اگر چگالی فلز برابر

$\frac{5}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، r چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $3\sqrt{3}$ (۲M) $3\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴)

$$V_{\text{توب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{340}{5} = 68 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{4}{3}\pi(r^3 - 4^3) = 68 \Rightarrow r^3 - 64 = 51$$

$$\Rightarrow r^3 = 115 = 9 \times 9 = 3^2 = 3^2 \times 3 \Rightarrow r = 3\sqrt{3}$$

۶۰- استوانه‌ای دارای شعاع ۵cm و ارتفاع ۲۰cm و جرم ۶kg دارد. اگر چگالی فلز $\frac{4}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد. استوانه
($\pi = 3$)

(۱) بدون حفره است. $V_{\text{توب}} = \pi r^2 h = 3 \times 5^2 \times 20 = 1500 \text{ cm}^3$
(۲M) دارای حفره به حجم 250 cm^3 می‌باشد. 4×8

(۳) دارای حفره به حجم 125 cm^3 می‌باشد. (۴) اطلاعات کافی نمی‌باشد.

$$V_{\text{توب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{6000}{4} = \frac{1500}{1} = 1500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 1500 - 1250 = 250 \text{ cm}^3$$

۶۱- دو مکعب فلزی هم‌جنس A و B که به ترتیب طول ضلع آنها a و $2a$ و جرم آنها m و $2m$ است در اختیار داریم، اگر

بدانیم یکی از مکعب‌ها تو پر و دیگری تو خالی است، حجم حفره موجود در یکی از مکعب‌ها برابر کدام گزینه است؟

(۱) $5a^3$ (۲) $6a^3$ (۳M) $7/5 a^3$ (۴) $10a^3$

A: تو پر $\Rightarrow \rho = \frac{2m}{a^3}$
B: حفره دار $\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{\text{توب}} = 8a^3 \\ V_{\text{توب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{2m/a^3} = \frac{m a^3}{2m} = \frac{a^3}{2} \end{array} \right. \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 8a^3 - 0.5a^3 = 7.5a^3$

۶۲- دو کره A و B دارای جرم یکسان هستند. کره A تو پر و شعاع آن R است و کره B توخالی و شعاع خارجی آن R

و شعاع داخلی اش $\frac{R}{3}$ است. چگالی کره B چند برابر چگالی کره A است؟

(۱) $\frac{26}{27}$ (۲M) $\frac{27}{26}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{R^3}{R^3 - \frac{R^3}{27}} = \frac{R^3}{\frac{26}{27} R^3} = \frac{27}{26}$$

چگالی آلیاژها و مخلوطها

۶۳- مخلوطی از دو نوع مایع به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{4}$ جرم آن از مایع با چگالی ρ_1 بوده و

$\frac{3}{4}$ باقی‌مانده از مایع با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

$$\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{4} \quad (1) \qquad \frac{\rho_2 + 2\rho_1}{4} \quad (2) \qquad \frac{2\rho_1\rho_2}{2\rho_2 + \rho_1} \quad (3) \qquad \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1} \quad (4M)$$

$$\rho = \frac{m}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{m}{\frac{m}{4\rho_1} + \frac{3m}{4\rho_2}} = \frac{1}{\frac{\rho_2 + 3\rho_1}{4\rho_1\rho_2}} \Rightarrow \rho = \frac{4\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 3\rho_1}$$

۶۴- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایع با چگالی ρ_1 بوده و

$\frac{2}{3}$ باقی‌مانده از مایع با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

$$\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \quad (1) \quad \frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3} \quad (2M) \quad \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2} \quad (3) \quad \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2} \quad (4)$$

$$\rho = \frac{\rho_1 \times \frac{V}{3} + \rho_2 \times \frac{2V}{3}}{V} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

۶۵- در ساخت یک قطعه آلیاژی از دو فلز A و B استفاده شده است. اگر چگالی این قطعه $10 \frac{g}{cm^3}$ و حجم آن

$50 cm^3$ باشد، اگر تغییر حجمی در مجموع حجم‌ها رخ نداده باشد، چند گرم از فلز A در این آلیاژ به کار رفته

$$\text{است؟ } (\rho_A = 8 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 12 \frac{g}{cm^3})$$

$$100 \quad (1) \qquad 150 \quad (2) \qquad 200 \quad (3M) \qquad 250 \quad (4)$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$

$$\downarrow$$

$$V_A = V_B = 25 cm^3$$

$$m_A = \rho_A V_A = 8 \times 25 = 200 g$$

۶۶- در یک محلول آب و الکل یک قطعه یخ ته‌نشین شده است. اگر در این محلول حجم آب به کار رفته V_1 و حجم الکل به کار

رفته V_2 باشد، کدام گزینه در مورد V_1 و V_2 درست است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

$$V_1 > V_2 \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 \quad (2)$$

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد

$$V_1 + V_2$$

$$V_1 < V_2 \quad (3M)$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} < \rho_{\text{یخ}} \Rightarrow \frac{1 \times V_1 + 0.8 \times V_2}{V} < 0.9 \Rightarrow 1.0V_1 + 0.8V_2 < 0.9V$$

$$\Rightarrow V_1 < V_2$$

۶۷- مقدار ۴۰۰ گرم از فلز A به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ را با ۳۰۰ گرم از فلزی با چگالی $12 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. چنانچه

از حجم کل به اندازه‌ی $15 cm^3$ کاسته شده باشد، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱۴۰۰۰ (۴M)

۱۴ (۳)

۲۸ (۲)

۲۸۰۰۰ (۱)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} - V_{\text{کاسته}}} = \frac{400 + 300}{\frac{400}{10} + \frac{300}{12} - 15} = \frac{700}{40 + 25 - 15} = \frac{700}{50} = 14 \frac{g}{cm^3} = 14000 \frac{kg}{m^3}$$

۶۸- از دو ماده به چگالی $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 4 \frac{g}{cm^3}$ آلیاژی تهیه شده است که جرم آن $180g$ و حجم آن

$50 cm^3$ است. اگر در طی مراحل ساخت آلیاژ از حجم دو ماده اولیه $10 cm^3$ کاسته شده باشد، حجم اولیه هر

یک از آنها چند cm^3 است؟

۴۰ و ۱۰ (۴)

۲۵ و ۲۵ (۳)

۱۵ و ۴۵ (۲M)

۳۰ و ۳۰ (۱)

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = 40 cm^3 \\ m_1 + m_2 = 180g \Rightarrow 2V_1 + 4V_2 = 180 \Rightarrow V_1 + 2V_2 = 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 20 cm^3 \\ V_2 = 20 cm^3 \end{cases}$$

۶۹- از دو ماده به چگالی‌های $\rho_1 = 4 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 8 \frac{g}{cm^3}$ آلیاژی تهیه شده است. اگر از دو ماده با جرم یکسان و

جرم کل $360g$ مخلوط کرده تا چگالی آن $7/2 \frac{g}{cm^3}$ شود، در طی تشکیل آلیاژ چند سانتی‌متر مکعب از حجم

این دو ماده کاسته شده است؟

۱۲/۵ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷/۵ (۲M)

۲۰ (۱)

$$V_{\text{اولیه}} = V_1 + V_2 = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{180}{4} + \frac{180}{8} = 45 + 22.5 = 67.5 cm^3$$

$$V_{\text{بسیه}} = \frac{m}{\rho_{\text{آلیاژ}}} = \frac{360}{7 \times 2} = \frac{360}{14} = 25.71 cm^3$$

$$\zeta = 67.5 - 25.71 = 41.79 cm^3$$

۷۰ - ۸۰ گرم مایع A به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ را با $100 cm^3$ از مایع B به چگالی $1.2 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر حجم

مخلوط ۴ درصد از مجموع حجم دو مایع کمتر شود، چگالی مخلوط چند $\frac{g}{cm^3}$ می‌شود؟

$$\frac{28}{27} \quad (4)$$

$$\frac{25}{24} \quad (3)$$

$$0.96 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{80 + 120}{\frac{94}{100} (100 + 100)} = \frac{100}{94} = \frac{80}{48} = \frac{28}{24}$$