

۳۰ دقیقه

فیزیک

۲۰ سؤال

۶۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

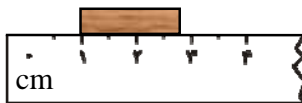
- (۱) قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی لازم است توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.
  - (۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر بوده و دست‌خوش تغییرات نمی‌شوند.
  - (۳) در فرآیند مدل‌سازی، یک پدیده‌ی فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.
  - (۴) مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که در آن به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد شده به آن می‌پردازد.
- ۶۲- فوتبالیستی، توپ فوتبال را با زاویه‌ی  $\alpha$  نسبت به افق شوت می‌کند. در بررسی حرکت توپ، نادیده گرفتن کدام اثر در مدل‌سازی فیزیکی این پدیده قابل قبول نیست؟

- (۱) مقاومت هوا
  - (۲) اندازه و شکل توپ
  - (۳) نیروی جاذبه‌ی زمین
  - (۴) تغییر وزن توپ در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین
- ۶۳- وقتی می‌گوییم جابه‌جایی دوچرخه‌سواری ۴۲ km به طرف شمال است از یک کمیت ..... استفاده نموده‌ایم و در ادامه وقتی گفته می‌شود این دوچرخه‌سوار این جابه‌جایی را با سرعت  $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به طرف شمال انجام داده از یک کمیت ..... استفاده شده است.

- (۱) نرده‌ای - نرده‌ای
  - (۲) نرده‌ای - برداری
  - (۳) برداری - نرده‌ای
  - (۴) برداری - برداری
- ۶۴- در کدام یک از موارد زیر، همه‌ی کمیت‌ها فرعی هستند؟
- (۱) جرم، زمان، فشار
  - (۲) چگالی، تندی، انرژی
  - (۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
  - (۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان
- ۶۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) دقت وسایل اندازه‌گیری رقمی و مدرج  $\frac{1}{p}$  کمینه‌ی تقسیم‌بندی آن است.
- (۲) دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری رقمی برابر آخرین رقم سمت راستی است که نشان می‌دهد.
- (۳) هر قدر جرم جسمی بیش‌تر باشد چگالی‌اش بیش‌تر است.
- (۴) هر قدر کمینه‌ی اندازه‌گیری یک وسیله‌ی مدرج بیش‌تر باشد دقت آن کم‌تر است.

۶۶- در شکل مقابل دقت اندازه‌گیری خط‌کش کدام است؟



- (۱) ۱ mm
- (۲) ۵ mm /

۵ mm (۳)

۱۰ mm (۴)

۶۷- در چند اندازه گیری که از جرم یک جسم انجام شده است نتایج زیر به دست آمده است. کدام گزینه نتیجه ی این اندازه گیری را درست نشان می دهد؟ (۲۳/۸ ، ۲۴/۰ ، ۲۴/۱ ، ۲۴/۲)

۲۴/۱ (۱)      ۲۴/۰ (۲)      ۲۳/۹ (۳)      ۲۳/۸ (۴)

۶۸- چه تعداد از موارد زیر در افزایش دقت اندازه گیری نقش مهمی دارند؟

الف. مهارت شخصی آزمایش گر  
ب. زمان آزمایش  
پ. تعداد دفعات اندازه گیری  
ت. ابعاد وسیله ی اندازه گیری

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

۶۹- فاصله ی بین دو نقطه به شکل چهار گزینه ی زیر اعلام شده است. اگر وسایل اندازه گیری مترهایی از نوع دیجیتال باشند، در کدام یک از آن ها دقت وسیله ی اندازه گیری بیش تر است؟ (اعداد گزارش شده دقیقاً همان اعدادی است که در نمایش گر وسیله ی اندازه گیری نشان داده شده است)

۸ / ۷۹ Km (۱)      ۸ / ۷۹۰ × ۱۰<sup>۶</sup> mm (۲)      ۸۷۹۰۰۰ cm (۳)      ۸ / ۷۹۰۰ × ۱۰<sup>۳</sup> m (۴)

۷۰- می خواهیم از فلزی به چگالی  $۴ \frac{gr}{cm^3}$  مکعبی به ضلع ۱۰ cm بسازیم. جرم این مکعب چند کیلوگرم است؟

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۲۰۰۰ (۳)      ۴۰۰۰ (۴)

۷۱- در رابطه ی فیزیکی  $u = \frac{1}{4} Ax^2 + B$ ، x بر حسب متر و u بر حسب ژول ( $\frac{Kgm^2}{S^2}$ ) است. یکای A و B به ترتیب از راست به

چپ در SI کدام است؟

۱)  $\frac{Kg}{S^2}$ ، B یکا ندارد.      ۲)  $\frac{Kg}{S^2}$ ، ژول

۳)  $\frac{Kg}{S^2}$ ، B یکا ندارد.      ۴)  $\frac{Kg}{S^2}$ ، ژول

۷۲- اگر جرم جسمی  $\frac{3}{68}$  کیلوگرم باشد جرم این جسم چند سیر می باشد؟ (هر مثقال تقریباً  $\frac{4}{6}$  گرم بوده و ۶۴۰ مثقال معادل ۴۰ سیر است)

۱۲/۸ (۱)      ۵۰ (۲)      ۱۰۵۸ (۳)      ۱۲۸۰۰ (۴)

۷۳- چه تعداد از تبدیل واحدهای زیر صحیح نیست؟

ب.  $1 \frac{\text{gr}}{\text{mm}^3} = 10^9 \frac{\text{mgr}}{\text{dm}^3}$

ت.  $1 \text{Gg} = 10^{12} \text{mg}$

الف.  $2 \text{cm}^2 = 200 \text{mm}^2$

ب.  $10.1 \text{cm}^3 = 10.1 \text{mm}^3$

ث.  $0.007 \frac{\text{Kgm}}{\text{s}^2} = 700 \frac{\mu\text{gm}^2}{\text{ds}^2}$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۴- چگالی مایع A نصف چگالی مایع B است. اگر جرم ۱۷۵۰ سانتی متر مکعب از مایع A برابر با ۱۴۰۰ گرم باشد، جرم ۸۵۰ سانتی متر مکعب از مایع B چند گرم است؟

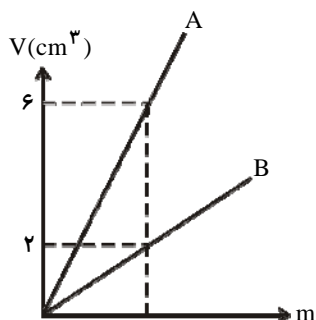
۲۱۲۵ (۴)

۱۳۶۰ (۳)

۶۸۰ (۲)

۳۴۰ (۱)

۷۵- نمودار حجم بر حسب جرم برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟



۱/۳ (۱)

۳ (۲)

۲/۳ (۳)

۱/۵ (۴)

۷۶- درون یک مکعب فلزی به ضلع ۱۰ سانتی متر حفره‌ای وجود دارد. اگر جرم مکعب ۷/۲ کیلوگرم و چگالی فلزی که مکعب از آن ساخته شده  $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، حجم حفره چند سانتی متر مکعب است؟

۴۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۷۷- جرم یک ظرف خالی ۲۰۰ گرم است. اگر آن را از مایعی به چگالی  $1/5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  پر کنیم، جرم ظرف و مایع ۱۴۰۰ گرم می‌شود. اگر این ظرف را از نفت پر کنیم، جرم ظرف با نفت ۹۲۰ گرم می‌شود. چگالی نفت چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۰/۸ (۴)

۸۰۰ (۳)

۰/۹ (۲)

۹۰۰ (۱)

۷۸- جرم جسمی ۴۲۰ gr و چگالی آن  $10/5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  است. اگر این جسم را به‌طور کامل درون ظرف پر از الکل فرو ببریم، چند

گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟ ( $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ )

۱۶ (۴)

۳۲ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۷۹- یک کره‌ی تو خالی در نظر بگیرید که شعاع خارجی آن  $R$  و شعاع حفره‌ی کروی داخل آن  $\frac{R}{p}$  و حفره‌ی خالی هم‌مرکز با کره است و جرم این کره  $m$  و چگالی کره  $\rho$  می‌باشد. همچنین یک استوانه‌ی تو خالی به جرم  $m$  را در نظر بگیرید که شعاع خارجی آن  $R$  و شعاع داخلی آن  $\frac{R}{p}$  است و ارتفاع آن به اندازه‌ی  $2R$  می‌باشد و چگالی این استوانه  $\rho'$  است. در این صورت  $\frac{\rho}{\rho'}$  کدام است؟

$$\frac{9}{7} \quad (4)$$

$$\frac{7}{9} \quad (3)$$

$$\frac{9}{8} \quad (2)$$

$$\frac{8}{9} \quad (1)$$

۸۰- ۸۰ گرم آب به چگالی  $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  با  $m$  گرم از مایعی به چگالی  $5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  مخلوط شده است. اگر چگالی مخلوط

$4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  باشد و این دو مایع در اثر اختلاط،  $20 \text{cm}^3$  کاهش حجم پیدا کرده باشند،  $m$  چند گرم است؟

$$80 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

پاسخ‌نامه‌ی فیزیک

۶۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دست‌خوش تغییرات شوند. به بیان دیگر همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش‌های جدید منجر به بازنگری مدل یا نظریه‌ای شود و حتی ممکن است نظریه‌ای جدید جایگزین شود.

۶۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ، آن را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم. همچنین با فرض اینکه توپ در خلاء حرکت می‌کند از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف‌نظر می‌کنیم. همچنین می‌توان فرض کرد با تغییر فاصله توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت است ولی اگر نیروی جاذبه‌ی زمین را نادیده بگیریم در این صورت وقتی توپ به بالا پرتاب شود، در یک خط مستقیم بالا می‌رود!

۶۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو همگی از جمله‌ی کمیت‌های برداری هستند.

۶۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

در فیزیک هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی اصلی هستند و هر کمیتی غیر از آن‌ها فرعی می‌باشند.

۶۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

۶۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

دقت خط‌کش ۵ mm است.

۶۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

عدد  $\frac{30}{2}$  اختلاف زیادی نسبت به عددهای دیگر دارد و آن را در نظر نمی‌گیریم و میانگین عددهای دیگر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{24/1 + 24/0 + 23/8 + 24/2}{4} = 24/0$$

۶۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

دقت هر یک از گزینه‌ها به صورت زیر است:

(۱) گزینه‌ی ۰/۰۱ Km = ۱۰ m

(۲) گزینه‌ی ۰/۰۰۱ mm × ۱۰<sup>۶</sup> = ۱۰<sup>۳</sup> mm = ۱m

(۳) گزینه‌ی ۱cm = ۱۰<sup>-۲</sup> m

(۴) گزینه‌ی ۰/۰۰۰۱ mm × ۱۰<sup>۳</sup> = ۱۰<sup>-۱</sup> m

پس در گزینه‌ی (۳) دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری از بقیه بیش تر است.

۷۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$V = ۱۰ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰^۳ \text{ cm}^۳$$

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow \rho = \frac{m}{۱۰^۳} \rightarrow m = \rho \times ۱۰^۳ \text{ gr} = ۴ \text{ Kg}$$

۷۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$\frac{\text{Kg m}^۲}{\text{S}^۲} = \frac{۱}{۲} A \times m^۲ \rightarrow A = \frac{\text{Kg}}{\text{S}^۲}, B = j$$

۷۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$\begin{aligned} ۳/۶۸ \text{ kg} &= ۳/۶۸ \cancel{\text{Kg}} \times \frac{۱۰۰۰ \cancel{\text{gr}}}{۱ \cancel{\text{Kg}}} \times \frac{۱ \cancel{\text{مقال}}}{۴/۶ \cancel{\text{gr}}} \times \frac{۴۰ \text{ سیر}}{۶۴۰ \text{ مقال}} \\ &= \frac{۳/۶۸ \times ۱۰۰۰ \times ۴۰}{۴/۶ \times ۶۴۰} = \frac{۳۶۸۰ \times ۴۰}{۴۶ \times ۶۴} = ۵۰ \text{ سیر} \end{aligned}$$

۷۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

الف)  $۲ \text{ cm}^۲ = ۲ \times \frac{۱۰^۲ \text{ mm}^۲}{۱ \text{ cm}^۲} = ۲۰۰ \text{ mm}^۲ \rightarrow$  صحیح

ب)  $۱ \frac{\text{gr}}{\text{mm}^۳} = ۱ \frac{\text{gr}}{\text{mm}^۳} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mgr}}{۱ \text{ gr}} \times \frac{(۱۰۰)^۳ \text{ mm}^۳}{۱ \text{ dm}^۳} = ۱۰^۹ \frac{\text{mgr}}{\text{dm}^۳} \rightarrow$  صحیح

پ)  $۰/۱۰۱ \text{ cm}^۳ = ۱۰۱ \times ۱۰^{-۳} \text{ cm}^۳ \times \frac{۱۰^۳ \text{ mm}^۳}{۱ \text{ cm}^۳} = ۱۰۱ \text{ mm}^۳ \rightarrow$  صحیح

ت)  $۱ \text{ Gg} = ۱ \text{ Gg} \times \frac{۱۰^۹ \text{ g}}{\text{Gg}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mg}}{۱ \text{ g}} = ۱۰^{۱۲} \text{ mg} \rightarrow$  صحیح

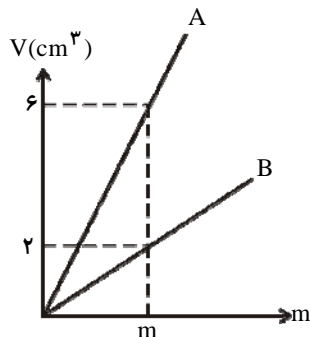
$$\text{غلط} \rightarrow 7 \times 10^4 = \frac{1 \text{ S}^2}{10^2 \text{ dS}^2} \times \frac{10^9 \mu\text{g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{\text{Kgm}^2}{\text{S}^2} \times 10^{-3} \rightarrow 7 \times 10^4 \text{ j} \dots \text{ث)}$$

۷۴- گزینهی ۳ پاسخ است.

$$\rho_A = \frac{1}{2} \rho_B \rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{1}{2} \frac{m_B}{V_B} \rightarrow \frac{1400}{1750} = \frac{1}{2} \frac{m_B}{850}$$

$$m_B = \frac{1400 \times 1700}{1750} = 1360 \text{ gr}$$

۷۵- گزینهی ۱ پاسخ است.



$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m}{6}}{\frac{m}{2}} = \frac{1}{3}$$

۷۶- گزینهی ۲ پاسخ است.

ابتدا حجم قسمت فلزی را به دست می آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 9 = \frac{7200}{V} \rightarrow V = 800 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم ظاهری مکعب  $1000 \text{ cm}^3$  است پس حجم حفره  $200 \text{ cm}^3$  است.

۷۷- گزینهی ۱ پاسخ است.

$$\text{جرم مایع} + \text{جرم ظرف} = 1400 \rightarrow 200 + m_{\text{مایع}} = 1400 \rightarrow m_{\text{مایع}} = 1200 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow 1/5 = \frac{1200}{V} \rightarrow V = 800 \text{ Cm}^3$$

پس حجم مایع  $800 \text{ cm}^3$  است که همان حجم ظرف است.

از طرفی:

$$\text{جرم نفت} + \text{جرم ظرف} = 920 \rightarrow 200 + m_{\text{نفت}} = 920$$

$$\rightarrow m_{\text{نفت}} = 720 \text{ gr}$$

$$\rho_{\text{نفت}} = \frac{m}{V} = \frac{720}{800} = 0/9 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 900 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

۷۸- گزینهی ۳ پاسخ است.

حجم الكل خارج شده همان حجم جسم است پس:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10/5 = \frac{420}{V} \rightarrow V = 40 \text{ cm}^3$$

پس جسم الکل خارج شده  $40 \text{ cm}^3$  است بنابراین

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 0/8 = \frac{m}{40} \rightarrow m = 32 \text{ gr}$$

۷۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$m = \rho V \rightarrow m = m' \Rightarrow \rho V = \rho' V'$$

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{V'}{V} \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{\pi(R^2 - \frac{R^2}{4})2R}{\frac{4}{3}\pi(R^3 - \frac{R^3}{8})} \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{\frac{3}{2}R^3}{\frac{4}{3}(\frac{7}{8}R^3)} = \frac{9}{7}$$

۸۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} = \frac{80 + m}{\frac{80}{1} + \frac{m}{1/5} - 20} = 1/4$$

$$\rightarrow 80 + m = 84 + \frac{14}{15}m \rightarrow 4 \rightarrow m = 6 \text{ gr}$$





۲۰ سؤال

فیزیک

۳۰ دقیقه

۶۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف. تغییر مدل اتمی در طول زمان، نشان‌دهنده‌ی نقطه ضعیفی از دانش فیزیک است.  
 ب. با انجام مدل‌سازی در فیزیک، امکان بررسی و تحلیل پدیده‌های فیزیکی فراهم می‌شود.  
 پ. با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری می‌توان خطا را به صفر رساند.  
 ت. یکای کمیت برای اندازه‌گیری نباید تغییر کند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۶۲- توپ بسکتبالی را در هوا به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در مدل آرمانی برای تحلیل حرکت آن چه تعداد از عوامل زیر در نظر گرفته نمی‌شود؟

- الف. تغییر وزن توپ با تغییر ارتفاع آن از سطح زمین  
 ب. نیروی مقاومت هوا  
 پ. چرخش توپ به دور خودش  
 ت. نیروی وزن
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۶۳- اگر  $E$ ،  $D$ ،  $B$  و  $D$  کمیت‌های فیزیکی با یکاهای متفاوت باشند، کدام عبارت به لحاظ فیزیکی می‌تواند معنی‌دار باشد؟

۱ (۱)  $\frac{B-E}{D}$                       ۲ (۲)  $B+D$                       ۳ (۳)  $\frac{B^2}{E \times D}$                       ۴ (۴)  $\frac{B-E}{B+D}$

۶۴- رابطه‌ی تندی انتشار موج عرضی در یک طناب ( $v$ ) به صورت  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  است. یکای کمیت  $\mu$  در SI کدام است؟ ( $F$  نیروی کشش طناب است.)

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

۶۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) برای بیان کمیت‌های نرده‌ای مانند فشار، تنها از یک عدد و یکای مناسب استفاده می‌شود.  
 ۲) برای بیان سرعت، علاوه بر عدد و یکای مناسب، باید به جهت آن نیز اشاره کرد.  
 ۳) شتاب یک کمیت برداری و فرعی است.  
 ۴) جریان الکتریکی کمیتی برداری است.

۶۶- آهنگ خروج آب از یک شیلنگ،  $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  ۱۲۵ است. چند دقیقه طول می‌کشد تا توسط این شیلنگ، حوضی به ابعاد  $۵\text{m} \times ۱\text{m} \times ۳\text{m}$  به‌طور کامل پر شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۲۰۰

۶۷- با توجه به اطلاعات زیر،  $۱.۰۶ \times ۶۸ / ۷$  گندم چند خروار است؟

(۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال و ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز و ۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم)

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۳۰

۶۸- مقدار بار الکتریکی یک جسم  $۳۲۰۰ \times ۱۰^{-۶} \mu\text{C}$  است. مقدار این بار برحسب میلی‌کولن و به‌صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱)  $۳۲ \times ۱۰^{-۵}$  (۲)  $۳ / ۲ \times ۱۰^{-۶}$  (۳)  $۳ / ۲ \times ۱۰^{-۲}$  (۴) ۳۲

۶۹- فاصله‌ی دو سیاره در منظومه‌ای  $۲ / ۷ \times ۱۰^{۲۳} \text{m}$  برآورد شده است. این فاصله چند سال نوری است؟ (تندی نور در خلأ  $\frac{\text{km}}{\text{s}}$   $۳ \times ۱۰^۵$  و هر سال را  $۳ \times ۱۰^۷ \text{s}$  در نظر بگیرید.)

- (۱)  $۳ \times ۱۰^۶$  (۲)  $۲ / ۴۳ \times ۱۰^۶$  (۳)  $۳ \times ۱۰^۷$  (۴)  $۲ / ۴۳ \times ۱۰^۷$

۷۰- یک اتومبیل با تندی ثابت  $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت است. این اتومبیل در هر میکروثانیه چند میلی‌متر مسافت طی می‌کند؟

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

۷۱- نتایج حاصل از اندازه‌گیری چندین بازه‌ی زمانی یک رخداد فیزیکی به‌صورت زیر است. گزارش این اندازه‌گیری کدام است؟  
 $۲۴ / ۲\text{s}$ ،  $۲۷ / ۲\text{s}$ ،  $۳۴ / ۰\text{s}$ ،  $۲۷ / ۷\text{s}$ ،  $۲۷ / ۹\text{s}$ ،  $۲۸ / ۰\text{s}$ ،  $۲۴ / ۲\text{s}$

- (۱) ۲۸ / ۸ (۲) ۲۸ / ۰ (۳) ۲۷ / ۷ (۴) ۲۷ / ۲

۷۲- به ترتیب از راست به چپ دقت خط‌کش و دقت ترازوی دیجیتال بر حسب واحد SI کدام است؟



- (۱)  $۲ \times ۱۰^{-۴}$ ،  $۵ \times ۱۰^{-۱}$  (۲)  $۱۰^{-۴}$ ،  $۵ \times ۱۰^{-۳}$  (۳)  $۱۰^{-۱}$ ،  $۵ \times ۱۰^{-۱}$  (۴)  $۲ \times ۱۰^{-۴}$ ،  $۵ \times ۱۰^{-۳}$

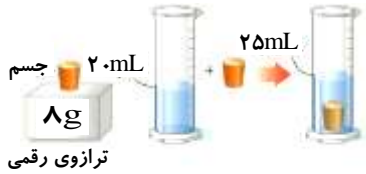
۷۳- وسیله‌ی شکل زیر چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن برحسب میلی‌متر کدام است؟



- (۱) ریزسنج - ۰/۰۰۱  
 (۲) کولیس - ۰/۰۰۳  
 (۳) ریزسنج - ۰/۰۰۳  
 (۴) کولیس - ۰/۰۰۱

۷۴- حجم  $200\text{ g}$  از مایعی برابر  $40\text{ cm}^3$  است. چگالی این مایع در SI کدام است و آیا این مایع برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور مناسب است؟ (چگالی بنزین در SI برابر  $0.7 \times 10^3$  است.)

- (۱)  $2 \times 10^2$ ، خیر (۲)  $5 \times 10^3$ ، بله (۳)  $2 \times 10^2$ ، بله (۴)  $5 \times 10^3$ ، خیر



۷۵- با توجه به شکل مقابل چگالی جسم چند واحد SI است؟

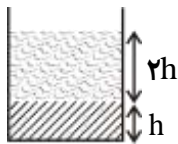
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۶۰۰ (۳)  $1/6$  (۴) ۱۶۰

۷۶- مخلوطی از آب و یخ به جرم  $80\text{ g}$  درون ظرفی قرار دارد. با ذوب شدن کامل یخ، حجم مخلوط  $45\text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد. جرم

آب اولیه مخلوط چند گرم بوده است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

- (۱) ۳۵۰ (۲) ۳۹۵ (۳) ۴۰۵ (۴) ۴۵۰

۷۷- درون ظرف استوانه‌ای شکلی دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته شده است. اگر



مجموع جرم دو مایع  $630\text{ g}$  باشد، جرم مایع بالایی بر حسب گرم کدام است؟

- (۱) ۳۷۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۸۰

۷۸- به‌طور تقریبی ۴۰ درصد از حجم یک اسفنج از حفره تشکیل شده است. اگر چگالی ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی اسفنج  $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

باشد، حداقل چند درصد از حجم حفره‌های اسفنج توسط آب پر شود تا اسفنج به‌طور کامل درون آب فرو رود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

و راهنمایی: برای این که اسفنج در آب فرو رود باید چگالی‌اش از چگالی آب بیشتر باشد.

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۷۰ (۴) ۷۲

۷۹- از دو فلز A و B با چگالی‌های  $\rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_B = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، آلیاژی با چگالی  $\rho = 3/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته شده است.

چند درصد حجم آلیاژ را فلز A تشکیل داده است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۸۰- از دو ماده‌ی A و B به ترتیب با چگالی‌های  $\rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_B = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ماده‌ای با حجم  $20\text{ cm}^3$  و چگالی  $2/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

ساخته‌ایم. جرم ماده‌ی A به کار رفته چند گرم است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

پاسخنامه‌ی فیزیک

۶۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) نادرست: ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است.

ب) درست: این جمله از کتاب درسی آورده شده است.

پ) نادرست: خطا هیچگاه به صفر نمی‌رسد و تنها می‌توان آن را کاهش داد.

ت) درست: این دو ویژگی، همان ویژگی‌های یکا می‌باشند.

۶۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

در مدل‌سازی از اثرهای جزئی می‌توان چشم‌پوشی کرد. در حرکت توپ بسکتبال موارد (الف)، (ب) و (ج) اثرهای جزئی به

حساب می‌آیند و می‌توان از آن‌ها چشم‌پوشی کرد.

۶۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

جمع و یا تفریق دو کمیت فیزیکی با یکاهای متفاوت امکان‌پذیر نیست. در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)، جمع و تفریق عبارت‌ها

استفاده شده است که از لحاظ فیزیکی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۶۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

گام اول: در یک رابطه‌ی فیزیکی یکاهای طرفین تساوی باید یکسان باشد. یکای  $v$  برابر  $\frac{m}{s}$  (متر بر ثانیه) و یکای  $F$  برابر  $N$

(نیوتون) است. پس یکای  $\mu$  برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{m}{s} = \sqrt{\frac{N}{[\mu]}} \Rightarrow \frac{m^2}{s^2} = \frac{N}{[\mu]} \Rightarrow [\mu] = \frac{N \cdot s^2}{m^2}$$

گام دوم: طبق رابطه‌ی  $F = ma$ ، نیوتون را بر حسب یکاهای SI به دست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow N = kg \times \frac{m}{s^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

گام سوم: با جای‌گذاری نتیجه‌ی گام دوم در گام اول، داریم:

$$[\mu] = \frac{N \cdot s^2}{m^2} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2} \times s^2}{m^2} = \frac{kg}{m}$$

۶۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

جریان الکتریکی یک کمیت عددی است. توجه کنید که جهتی که برای جریان در نظر گرفته می‌شود با جهت کمیت برداری

متفاوت است.

۶۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

گام اول: ابتدا حجم حوض را بر حسب سانتی‌متر مکعب به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{استخر}} = 3 \times 1 \times 0.5 = 1.5 m^3 = 1.5 \times 10^6 cm^3$$

گام دوم: مدت زمان پر شدن حوض را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم. طبق آهنگ خروج آب، در هر ثانیه  $125 cm^3$  آب از

شیلنگ خارج می‌شود. با یک تناسب ساده داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 1s \rightarrow 125 cm^3 \\ t = ? \rightarrow 1.5 \times 10^6 cm^3 \end{array} \right\} \Rightarrow t = \frac{1.5 \times 10^6}{125} = 1.2 \times 10^4 s$$

$$t = 1.2 \times 10^4 s \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} = 200 \text{ min}$$

گام سوم: حالا زمان به دست آمده را به دقیقه تبدیل می‌کنیم.

۶۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

باید مجموعه‌ای از تبدیل‌های زنجیره‌ای را استفاده کنیم:

$$\frac{۷}{۶۸} \times ۱۰^{-۶} \text{ گندم} \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۹۶ \text{ گندم}} \times \frac{۱ \text{ من تبریز}}{۶۴۰ \text{ مثقال}} \times \frac{۱ \text{ خروار}}{۱۰۰ \text{ من تبریز}} = \frac{۷}{۶۸} \times ۱۰^{-۶} \times \frac{۱}{۹۶} \times \frac{۱}{۶۴۰} \times \frac{۱ \text{ خروار}}{۱۰۰} = \frac{۱}{۲۵} \text{ خروار}$$

۶۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

گام اول: ابتدا بار جسم را بر حسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$Q = ۳۲۰۰ \times ۱۰^{-۶} \mu\text{C} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۶} \mu\text{C} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۹} \mu\text{C}$$

گام دوم: بار جسم را به میلی‌کولن تبدیل می‌کنیم:

$$Q = ۳/۲ \times ۱۰^{-۹} \mu\text{C} \times \frac{۱۰^{-۶} \cancel{\text{C}}}{۱ \mu\text{C}} \times \frac{۱۰^{+۳} \text{ mC}}{۱ \cancel{\text{C}}} \Rightarrow Q = ۳/۲ \times ۱۰^{-۶} \text{ mC}$$

۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

گام اول: ابتدا یک سال نوری که برابر مسافتی است که نور در یک سال طی می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ Ly} = v \cdot \Delta t = ۳ \times ۱۰^۵ \frac{\text{km}}{\text{s}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} \times ۳ \times ۱۰^۷ \text{ s} = ۹ \times ۱۰^{۱۵} \text{ m}$$

گام دوم: فاصله‌ی دو سیاره را بر حسب سال نوری به دست می‌آوریم:

$$L = ۲/۷ \times ۱۰^{۲۳} \text{ m} = ۲/۷ \times ۱۰^{۲۳} \text{ m} \times \frac{1 \text{ Ly}}{۹ \times ۱۰^{۱۵} \text{ m}} = ۳ \times ۱۰^۷ \text{ Ly}$$

۷۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}} = ? \frac{\text{mm}}{\mu\text{s}}$$

بیان ریاضی خواسته‌ی مسأله به صورت مقابل است:

برای تبدیل واحد می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

$$۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{۱ \cancel{\text{h}}}{۳۶۰۰ \cancel{\text{s}}} \times \frac{۱ \cancel{\text{s}}}{۱۰^۶ \mu\text{s}} \times \frac{۱۰^۳ \cancel{\text{m}}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mm}}{۱ \cancel{\text{m}}} = ۲ \times ۱۰^{-۲} \frac{\text{mm}}{\mu\text{s}}$$

۷۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

گام اول: نتایج اندازه‌گیری که از سایر اندازه‌گیری‌ها فاصله دارند را حذف می‌کنیم. پس دو عدد  $۳۴/۰\text{s}$  و  $۲۴/۲\text{s}$  را در نظر

نمی‌گیریم.

گام دوم: میانگین نتایج اندازه‌گیری‌های باقی‌مانده را به عنوان گزارش اندازه‌گیری بیان می‌کنیم:

$$\text{میانگین} = \frac{۲۷/۱ + ۲۷/۷ + ۲۷/۹ + ۲۸/۰}{۴}$$

$$\text{میانگین} = \frac{۲۷ + ۲۷ + ۲۷ + ۲۷ + (۰/۲ + ۰/۷ + ۰/۹ + ۱)}{۴}$$

$$\text{میانگین} = ۲۷ + \frac{۰/۲ + ۰/۷ + ۰/۹ + ۱}{۴} = ۲۷ + ۰/۷ = ۲۷/۷ \text{ s}$$

۷۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

دقت اندازه‌گیری خط‌کش برابر فاصله‌ی بین دو خط متوالی آن است و برابر است با:

$$\text{دقت خط‌کش} = ۰/۵ \text{ cm} = ۰/۵ \text{ cm} \times \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} = ۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}$$

دقت اندازه‌گیری ترازوی دیجیتال برابر مرتبه‌ی آخرین رقم آن است و برابر است با:

$$\text{دقت ترازو} = ۰/۱ \text{ g} = ۰/۱ \text{ g} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ kg}}{۱ \text{ g}} = ۱۰^{-۴} \text{ kg}$$

۷۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

شکل یک ریزسنج را نشان می‌دهد. مرتبه‌ی آخرین رقم آن  $0.001$  و واحد نشان داده شده روی صفحه میلی‌متر (mm) است. پس دقت اندازه‌گیری آن  $0.001$  mm می‌باشد.

۷۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

چگالی مایع را با استفاده از  $\rho = \frac{m}{V}$  به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{200}{40} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چون چگالی مایع بیشتر از چگالی بنزین است، پس مایع پایین بنزین شعله‌ور قرار می‌گیرد و نمی‌تواند بنزین را خاموش کند.

۷۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

با توجه به شکل، جرم جسم  $8 \text{g}$  و حجم آن  $25 - 20 = 5 \text{mL}$  است. حالا چگالی را با استفاده از رابطه‌ی  $\rho = \frac{m}{V}$  به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8 \times 10^{-3} \text{ kg}}{5 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۷۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

گام اول: اگر  $m$  گرم یخ در مخلوط اولیه باشد، با ذوب آن  $m$  گرم آب ایجاد می‌شود. اگر حجم یخ  $V$  باشد، پس از ذوب حجم آب ایجاد شده  $V - 45 \text{cm}^3$  است. بنابراین:

$$(V - 45) \rho_{\text{آب}} = m \rho_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V = \rho_{\text{آب}} (V - 45)$$

$$\Rightarrow 0.9 \times V = 1(V - 45) \Rightarrow V = 45 \text{cm}^3$$

گام دوم: جرم یخ ذوب شده را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{یخ اولیه}} = \rho V = 0.9 \times 45 = 40.5 \text{g}$$

گام سوم: جرم آب اولیه برابر است با:

$$m_{\text{آب اولیه}} = m_{\text{کل}} - m_{\text{یخ اولیه}} = 800 - 405 = 395 \text{g}$$

۷۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

گام اول: مایع با چگالی بیشتر پایین قرار می‌گیرد. ابتدا نسبت جرم دو مایع را به دست می‌آوریم: (۱ مایع پایین و ۲ مایع بالا)

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{V_1}{V_2} \xrightarrow{V=Ah} \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{0.8} \times \frac{Ah}{A(2h)} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1/25$$

گام دوم: مجموع دو جرم را برابر  $630$  گرم قرار می‌دهیم و از طرفی از نسبت به دست آمده از گام اول استفاده می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} m_1 + m_2 &= 630 \\ \frac{m_1}{m_2} &= 1/25 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 1/25 m_2 + m_2 &= 630 \Rightarrow 2/25 m_2 = 630 \Rightarrow m_2 = \frac{630 \times 25}{2} = 7875 \text{g} \end{aligned}$$

۷۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

گام اول: برای این که اسفنج در آب فرو رود چگالی آن باید بزرگ‌تر از چگالی آب باشد. بنابراین:

$$\rho_{\text{اسفنج}} > \rho_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{اسفنج}} > 1$$

گام دوم: اسفنج از آب، ماده‌ی اسفنج و حفره‌های باقی‌مانده تشکیل شده است.

$$\rho_{\text{اسفنج}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{ماده‌ی اسفنج}}}{V} = \frac{(1 \times V_{\text{آب}}) + (1/2 \times 0.6 V_{\text{کل}})}{V_{\text{کل}}}$$

$$\rho_{\text{اسفنج}} = \frac{0.72 V_{\text{کل}} + V_{\text{آب}}}{V_{\text{کل}}}$$

گام سوم: چگالی به‌دست آمده را بزرگ‌تر از ۱ قرار می‌دهیم:

$$\frac{0.72 V_{\text{کل}} + V_{\text{آب}}}{V_{\text{کل}}} > 1 \Rightarrow V_{\text{آب}} > 0.28 V_{\text{کل}}$$

بنابراین حجم آب که همان حجم حفره‌های پر شده توسط آب است بزرگ‌تر از  $0.28 V_{\text{کل}}$  است و از طرفی حجم کل حفره‌ها  $0.40 V_{\text{کل}}$  است. پس حداقل درصد حجم حفره‌های پر شده برابر است:

$$\frac{\text{حجم حفره‌های پر شده}}{\text{حجم کل حفره‌ها}} = \frac{0.28 V_{\text{کل}}}{0.40 V_{\text{کل}}} \times 100 = 70\%$$

۷۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

حجم به‌کار رفته از فلز A را  $V_A$  و حجم کل آلیاژ را  $V$  در نظر می‌گیریم. بنابراین حجم فلز B برابر  $V_B = V - V_A$  است. فرمول چگالی آلیاژ را می‌نویسیم و اطلاعات تست را در آن به‌کار می‌بریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{m = \rho V} \rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow 3/2 = \frac{2 \times V_A + 4(V - V_A)}{V} \Rightarrow 3/2 V = 2V_A + 4V - 4V_A$$

$$\Rightarrow 2V_A = 0.8V \Rightarrow V_A = \frac{4}{10} V$$

پس درصد حجم فلز A به‌کار رفته در آلیاژ برابر ۴۰ می‌باشد.

۸۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

گام اول: ابتدا جرم ماده‌ی تشکیل شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/6 = \frac{m}{2.0} \Rightarrow m = 52 \text{ g}$$

گام دوم: مجموع حجم دو ماده‌ی A و B را برابر حجم کل و مجموع جرم آن‌ها را برابر جرم کل قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} m_A + m_B = 52 \text{ g} \\ V_A + V_B = 2.0 \text{ cm}^3 \end{cases} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \begin{cases} m_A + m_B = 52 \text{ g} \\ \frac{m_A}{2} + \frac{m_B}{3} = 2.0 \end{cases}$$

گام سوم: با حل دو معادله و دو مجهول به‌دست آمده داریم:

$$m_A = 16 \text{ g} \text{ و } m_B = 32 \text{ g}$$

## ۱۵ سؤال

## فیزیک

## ۲۸ دقیقه

۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی لازم است توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.  
(۲) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر بوده و دستخوش تغییرات نمی‌شوند.  
(۳) در فرایند مدل‌سازی، یک پدیده‌ی فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.  
(۴) مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که در آن به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد شده به آن می‌پردازد.

۴۲- مقدار بار الکتریکی یک جسم  $32.0 \times 10^{-6} \mu C$  است. مقدار این بار بر حسب میلی‌کولن و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱)  $3/2 \times 10^{-6}$  (۲)  $32 \times 10^{-5}$  (۳)  $3/2 \times 10^{-2}$  (۴) ۳۲

۴۳- اگر جرم جسمی  $3/68$  کیلوگرم باشد، جرم این جسم چند سیر است؟ (هر مثقال تقریباً  $4/6$  گرم و  $640$  مثقال معادل  $40$  سیر است.)

- (۱)  $12/8$  (۲)  $12800$  (۳)  $1058$  (۴)  $50$

۴۴- در مدت  $20$  دقیقه،  $6$  سانتی‌متر از یک شاخه عود می‌سوزد، آهنگ سوختن عود بر حسب میکرومتر بر ثانیه کدام است؟

- (۱)  $5$  (۲)  $50$  (۳)  $5 \times 10^{-1}$  (۴)  $5 \times 10^{-2}$

۴۵- تندی  $216$  کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را  $1800$  متر فرض کنید.)

- (۱)  $3$  (۲)  $3/6$  (۳)  $2$  (۴)  $2/5$

۴۶- در دستگاه اندازه‌گیری بریتانیایی یک اینچ (in) پهنای شست یک انسان بالغ و تقریباً برابر  $2/5$  cm است و یک پا یا یک فوت (ft) برابر  $12$  اینچ است. ارتفاع هواپیمایی که در فاصله‌ی  $30$  هزار پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است، چند متر است؟

- (۱)  $9000$  (۲)  $900$  (۳)  $6250$  (۴)  $625$

۴۷- مدت زمان  $0/0051$  Ms برابر کدام گزینه نیست؟

- (۱)  $5/1 \times 10^{-6}$  ms (۲)  $5/1 \times 10^{-5}$  cs (۳)  $5/1 \times 10^{-4}$   $\mu$ s (۴)  $5/1 \times 10^{-2}$  das

۴۸- مکعب مستطیلی به ابعاد  $4$  mm،  $0/5$  dm و  $0/2$  cm مفروض است. حجم این مکعب کدام گزینه است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-1}$   $\mu$ m<sup>۳</sup> (۲)  $4 \times 10^{-6}$  cm<sup>۳</sup> (۳)  $4 \times 10^{-4}$  pm<sup>۳</sup> (۴)  $4 \times 10^{-1}$  nm<sup>۳</sup>

۴۹- اگر کمیت فرعی A در رابطه‌ی فرضی «جابه‌جایی  $\times$  جرم  $\times A =$  زمان  $\times$  نیرو» صدق کند، یکای کمیت A در سیستم SI کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{m^2 \cdot s}$  (۲)  $\frac{1}{s}$  (۳)  $\frac{m}{s}$  (۴)  $\frac{m^2}{s}$



۵۰- دقت اندازه‌گیری دماسنج رقیمی شکل (۱) و خط‌کش مدرج شکل (۲)، به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟



شکل (۲)



شکل (۱)

- (۱)  $1\text{ cm}, 0.5^\circ\text{C}$   
 (۲)  $0.5\text{ cm}, 0.5^\circ\text{C}$   
 (۳)  $1\text{ cm}, 0.1^\circ\text{C}$   
 (۴)  $0.5\text{ cm}, 0.1^\circ\text{C}$

۵۱- داده‌های اندازه‌گیری‌های یک پدیده در چند آزمایش، به صورت اعداد زیر است. نتیجه‌ی این اندازه‌گیری با کدام گزینه بیان می‌شود؟

$7/04, 8/42, 8/39, 8/41, 8/38, 9/24$

- (۱)  $8/26$  (۲)  $8/43$  (۳)  $8/40$  (۴)  $8/31$

۵۲- استوانه‌ای توپُر به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و قطر ۱۶ سانتی‌متر دارای جرم  $21/12$  کیلوگرم است. چگالی استوانه چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

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

۵۳- با  $1\text{ kg}$  از فلزی با چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، جسمی می‌سازیم. اگر این جسم را به‌طور کامل و به آرامی درون ظرف پُر از مایعی با

چگالی  $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  فرو ببریم،  $300$  گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم حفره درون جسم، چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱)  $125$  (۲)  $25$  (۳)  $150$  (۴)  $75$

۵۴- چگالی مایع A نصف چگالی مایع B است. اگر جرم  $1750\text{ cm}^3$  از مایع A برابر با  $1400\text{ g}$  باشد، جرم  $850\text{ cm}^3$  از مایع B برابر با چند گرم است؟

- (۱)  $340$  (۲)  $680$  (۳)  $1360$  (۴)  $2125$

۵۵-  $1000\text{ cm}^3$  آب را با چند سانتی‌متر مکعب الکل مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط حاصل،  $10$  درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟

(چگالی آب  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و چگالی الکل  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)

- (۱)  $800$  (۲)  $1200$  (۳)  $1500$  (۴)  $1800$

### پاسخ‌نامه‌ی فیزیک

۴۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییرات شوند. به بیان دیگر همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش‌های جدید منجر به بازنگری مدل یا نظریه‌ای شود و حتی ممکن است نظریه‌ای جدید جایگزین شود.

۴۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

گام اول: ابتدا بار جسم را بر حسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:



$$Q = 3200 \times 10^{-6} \mu C = 3/2 \times 10^3 \times 10^{-6} \mu C = 3/2 \times 10^{-3} \mu C$$

گام دوم: بار جسم را به میلی کولن تبدیل می کنیم:

$$Q = 3/2 \times 10^{-3} \mu C \times \frac{10^{-6} C}{1 \mu C} \times \frac{10^{+3} mC}{1 C} \Rightarrow Q = 3/2 \times 10^{-6} mC$$

۴۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$3/68 kg = 3/68 kg \times \frac{1000 gr}{1 kg} \times \frac{1 متقال}{4/6 gr} \times \frac{40 سیر}{640 متقال} = \frac{3/68 \times 1000 \times 40}{4/6 \times 640} = \frac{3680 \times 40}{46 \times 64} = 50 \text{ سیر}$$

۴۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$\frac{6 \text{ cm}}{20 \text{ min}} \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) \left( \frac{1 \mu m}{10^{-6} \text{ m}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 50 \frac{\mu m}{s}$$

۴۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left( \frac{1 \text{ مایل}}{1/8 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \right) = \frac{216}{18 \times 6} \frac{\text{مایل}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{مایل}}{\text{min}}$$

۴۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$3000 \text{ ft} \left( \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right) \left( \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = \frac{3000 \times 12 \times 25}{100} \text{ m} = 9000 \text{ m}$$

۴۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$0.051 \text{ Ms} = 5/1 \times 10^{-3} \times 10^6 \text{ s} = 5/1 \times 10^3 \text{ s}$$

$$1 \text{ گزینه‌ی ۱: } 5/1 \times 10^6 \text{ ms} = 5/1 \times 10^6 \times 10^{-3} \text{ s} = 5/1 \times 10^3 \text{ s} \text{ درست}$$

$$2 \text{ گزینه‌ی ۲: } 5/1 \times 10^5 \text{ cs} = 5/1 \times 10^5 \times 10^{-2} \text{ s} = 5/1 \times 10^3 \text{ s} \text{ درست}$$

$$3 \text{ گزینه‌ی ۳: } 5/1 \times 10^8 \mu \text{s} = 5/1 \times 10^8 \times 10^{-6} \text{ s} = 5/1 \times 10^2 \text{ s} \text{ نادرست}$$

$$4 \text{ گزینه‌ی ۴: } 5/1 \times 10^2 \text{ das} = 5/1 \times 10^2 \times 10^1 \text{ s} = 5/1 \times 10^3 \text{ s} \text{ درست}$$

۴۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$4 \text{ mm} \times 0.5 \text{ dm} \times 0.2 \text{ cm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m} \times 0.5 \times 10^{-1} \text{ m} \times 0.2 \times 10^{-2} \text{ m} = 4 \times 10^{-8} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ گزینه‌ی ۱: } 4 \times 10^1 \mu \text{m}^3 = 4 \times 10^1 \times (10^{-6})^3 \text{ m}^3 = 4 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ درست}$$

$$2 \text{ گزینه‌ی ۲: } 4 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 = 4 \times 10^{-6} \times (10^{-2})^3 \text{ m}^3 = 4 \times 10^{-12} \text{ m}^3 \text{ نادرست}$$

$$3 \text{ گزینه‌ی ۳: } 4 \times 10^4 \text{ pm}^3 = 4 \times 10^4 \times (10^{-12})^3 \text{ m}^3 = 4 \times 10^{-32} \text{ m}^3 \text{ نادرست}$$

$$4 \text{ گزینه‌ی ۴: } 4 \times 10^1 \text{ nm}^3 = 4 \times 10^1 \times (10^{-9})^3 \text{ m}^3 = 4 \times 10^{-26} \text{ m}^3 \text{ نادرست}$$

۴۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$\text{یکای جابه‌جایی} \times \text{یکای جرم} \times \text{یکای A} = \text{یکای زمان} \times \text{یکای نیرو} \rightarrow \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{s} = \text{A} \times \text{kg} \times \text{m} \rightarrow \text{A} \text{ یکای} = \frac{1}{\text{s}}$$

۵۰- گزینهی ۳ پاسخ است.

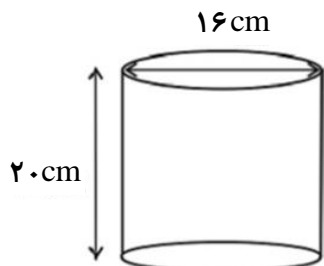
دقت ابزارهای اندازه گیری مدرج، برابر کمینهی درجه بندی آن ابزار است. دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. بنابراین دقت دماسنج رقمی  $0.1^{\circ}\text{C}$  و دقت خط کش مدرج  $1\text{cm}$  است.

۵۱- گزینهی ۳ پاسخ است.

اعداد  $9/24$  و  $7/04$  با دیگر اعداد اختلاف بیشتری دارند و حذف می شوند.

$$\frac{8/42 + 8/39 + 8/41 + 8/38}{4} = \frac{4 \times 8 + (0/42 + 0/39 + 0/41 + 0/38)}{4} = 8 + \frac{1/60}{4} = 8/4.$$

۵۲- گزینهی ۱ پاسخ است.



$$r = \frac{16}{2} = 8\text{ cm} \quad V = \pi r^2 \cdot h$$

$$\begin{cases} V = 3 \times (8)^2 \times 20 = 3 \times 64 \times 20 = 3840\text{ cm}^3 \\ V = 3840 \times 10^{-6} = 3/84 \times 10^{-3}\text{ m}^3 \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{21/12}{3/84 \times 10^{-3}} \rightarrow \rho = 5/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۵۳- گزینهی ۲ پاسخ است.

حجم مایع بیرون آمده از ظرف با حجم ظاهری جسم برابر است.

$$V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = \frac{300\text{ g}}{2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 150\text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{ظاهری جسم}} = 150\text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی جسم}} = \frac{1000\text{ g}}{8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 125\text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری جسم}} - V_{\text{واقعی جسم}} = 150 - 125 = 25\text{ cm}^3$$

۵۴- گزینهی ۳ پاسخ است.

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1400}{m_B} \times \frac{850}{1750} \Rightarrow m_B = 1360\text{ g}$$

$$8/6V = 8V_1 + 11V_2 \xrightarrow{V_1 = V - V_2} 8/6V = 8(V - V_2) + 11V_2 \Rightarrow 8/6V = 8V - 8V_2 + 11V_2$$

$$\Rightarrow 0/6V = 3V_2 \Rightarrow V_2 = 0/2V \quad \frac{V_2}{V} \times 100 = 20\%$$

۵۵- گزینهی ۳ پاسخ است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow 1/1 \times 0/8 = \frac{1 \times 1000 + 0/8 \times V_2}{1000 + V_2} \rightarrow V_2 = 1500\text{ cm}^3$$

## تست مکمل چگالی – شماره ۱

۸۵- یک پرتقال را یک بار با پوست و بار دیگر بدون پوست درون ظرف آبی می‌اندازیم. زمانی که پرتقال ..... است در آب فرو می‌رود، زیرا ..... آن بیشتر است.

(۱) بدون پوست - چگالی (۲) با پوست - چگالی (۳) بدون پوست - جرم (۴) با پوست - جرم

۸۶- ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی  $\rho_1$  برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی  $\rho_2$  است و شعاع قاعده‌ی آن، نصف طول

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

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

۸۷- درون ظرفی استوانه‌ای شکل به سطح مقطع  $300 \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $52 \text{ cm}$  تا ارتفاع  $50 \text{ cm}$  آب ریخته‌ایم. اگر قطعه سنگی

توپُر به چگالی  $\frac{8}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را داخل این ظرف قرار دهیم،  $600 \text{ cm}^3$  آب از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه سنگ چند کیلوگرم است؟

(۱)  $8/5$  (۲) ۱۰ (۳)  $10/2$  (۴)  $12/4$

۸۸- شعاع دو کره‌ی M و N هریک برابر  $2 \text{ cm}$  و  $m_M = m_N$  است، درون یکی از آن‌ها حفره وجود دارد. اگر  $\rho_M = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

و  $\rho_N = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۸۹- مکعبی به حجم  $125 \text{ cm}^3$  از فلزی به چگالی  $8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ساخته شده است. درون آن حفره‌ای وجود دارد. اگر حفره را با

مایعی به چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  پر کنیم، جرم کل مکعب ۹۴۶ گرم می‌شود. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۹۰- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری  $12 \text{ cm}^3$  و جرم  $199/5$  گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا  $19000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد،

حجم حفره‌ی خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱)  $2/5$  (۲)  $0/75$  (۳)  $3/4$  (۴)  $1/5$

۹۱- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درست شده است. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_1$  بوده و  $\frac{2}{3}$

باقی‌مانده از مایعی به چگالی  $\rho_2$  باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

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

۹۲- جرم و حجم دو فلز به ترتیب  $m_1 = 4m_2$  و  $v_1 = \frac{3}{4}v_2$  می‌باشد. از این دو فلز، آلیاژی بدون کاهش حجم به جرم

۵ kg / ۰ و چگالی  $\frac{5}{3} \cdot 10^{-15} \frac{kg}{m}$  درست شده است. چگالی فلز ۲ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\begin{array}{llll} 2/5 & (1) & 5 & (2) \\ \frac{10}{3} & (3) & \frac{20}{3} & (4) \end{array}$$

۹۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف. اندازه اتم‌ها حدود  $10^{-15} m$  است.

ب. ماده درون ستارگان، آذرخش و ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

پ. وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بلورین به وجود می‌آید.

ت. پدیده پخش فقط در مایع‌ها رخ می‌دهد.

$$\begin{array}{llll} 4 & (1) & 3 & (2) \\ 2 & (3) & 1 & (4) \end{array}$$

۹۴- لوله‌ی شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی

دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح

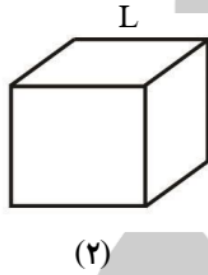
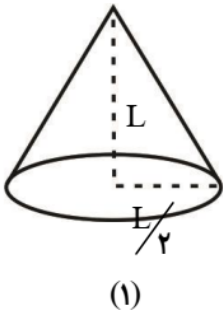
مایع در لوله به صورت ..... درمی‌آید.

$$\begin{array}{llll} (1) \text{ پایین تر - فرورفته} & (2) \text{ پایین تر - برآمده} & (3) \text{ بالاتر - فرورفته} & (4) \text{ بالاتر - برآمده} \end{array}$$

۸۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

طبق متن کتاب درسی. (فعالیت (۱-۵) کتاب درسی)

۸۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.



$$V_1 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{L}{2}\right)^2 \times L = \frac{L^3}{4}$$

$$V_2 = L^3$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1} \rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 \times \frac{L^3}{\frac{L^3}{4}} = 4$$

۸۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$V_{\text{سنگ}} = 2 \times 300 + 600 = 1200 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{سنگ}} = \rho V \Rightarrow m = 8/5 \times 1200 = 10200 \text{ g} = 10/2 \text{ kg}$$

۸۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$m_M = m_N \xrightarrow{\rho_N > \rho_M} \Rightarrow \text{حجم واقعی کره‌ی } M < \text{حجم واقعی کره‌ی } N$$

چون حجم ظاهری دو کره برابر است، در کره‌ی N حفره وجود دارد و کره‌ی M توپر است و حجم ظاهری و واقعی آن برابر است.

$$\text{حجم ظاهری } V'_M = V'_N = \frac{4}{3} \pi r^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$m_M = m_N \Rightarrow \rho_M V_M = \rho_N V_N \Rightarrow 4 \times 32 = 8 \times V_N$$

$$\Rightarrow V_N = 16 \text{ cm}^3 : \text{حجم واقعی کره‌ی } N$$

$$\Rightarrow \text{حجم حفره} = 32 - 16 = 16 \text{ cm}^3$$

۸۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$V = V_{\text{حفره فلز}} - V_{\text{حفره مکیب فلز}} \Rightarrow V = 125 - V_{\text{حفره}}$$

$$m = m_{\text{مایع مایع فلز}} + m_{\text{فلز}} \Rightarrow 946 = \rho V_{\text{مایع فلز}} + \rho V_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow 946 = 8(125 - V_{\text{حفره}}) + 2V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 9 \text{ cm}^3$$

۹۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} \rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{199/5}{19} = 10/5 \text{ cm}^3 \quad V_{\text{حفره}} = 12 - 10/5 = 1/5 \text{ cm}^3$$

۹۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

$$V_1 = \frac{1}{3} V, \quad V_2 = \frac{2}{3} V, \quad V_1 + V_2 = V$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m = \rho v} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 \times \frac{1}{3} V + \rho_2 \times \frac{2}{3} V}{V} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

۹۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\overbrace{m_1 + m_2}^{500 \text{ g}}}{\frac{5}{3} V_1}$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3, \quad V_2 = 40 \text{ cm}^3, \quad m_1 + \frac{1}{4} m_1 = 500 \Rightarrow m_1 = 400 \text{ g}, \quad m_2 = 100 \text{ g}$$

$$\rho_2 = \frac{100}{40} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۹۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

مورد (ب) درست و باقی موارد نادرست است.

طبق متن کتاب درسی اندازه اتم‌ها حدود یک تا چند انگسترم ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ ) است. پس مورد (الف) نادرست است. ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی، آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است. پس مورد (ب) درست است. وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید. پس مورد (پ) نادرست است. پدیده پخش هم در مایع‌ها و هم در گازها رخ می‌دهد، پس مورد (ت) نادرست است.

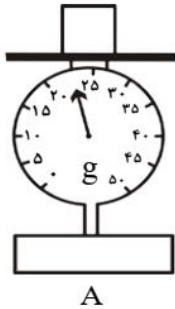
۹۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

## تست مکمل چگالی – شماره ۲

۸۵- کدام کمیت‌ها همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۱) دما، نیرو، فشار  
 (۲) فشار، زمان، سرعت  
 (۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو  
 (۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۸۶- در شکل زیر دقت اندازه‌گیری ترازوی A برابر ..... گرم و دقت اندازه‌گیری ترازوی B برابر ..... گرم است.



- (۱) ۵ و ۰/۲  
 (۲) ۵ و ۰/۱  
 (۳) ۱ و ۱  
 (۴) ۱ و ۰/۱

۸۷- مجموع ۴ میکرومتر و ۶۰۰ پیکومتر بر حسب نانومتر به صورت نماد علمی، برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $4/0006 \times 10^3$  (۲)  $6/0004 \times 10^3$  (۳)  $4/006 \times 10^3$  (۴)  $6/004 \times 10^3$

۸۸- از کمیت‌های زیر کدام برداری هستند؟

- (۱) فشار (۲) نیرو (۳) توان (۴) انرژی

۸۹- چگالی پلاتین  $\frac{g}{cm^3}$   $21/4$  است، قطعه‌ای از این ماده به حجم  $0/08 L$  چند کیلوگرم است؟

- (۱)  $2/675$  (۲)  $26/75$  (۳)  $1/712$  (۴)  $17/12$

۹۰- جرم یک ظرف فلزی توخالی  $30.0 g$  است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$   $1/2$  کنیم جرم مجموعه  $540$  گرم و

در صورتی که پر از روغن کنیم جرم مجموعه  $460$  گرم می‌شود. چگالی روغن چند گرم بر لیتر است؟

- (۱)  $950$  (۲)  $900$  (۳)  $850$  (۴)  $800$

۹۱- چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه  $V_A$  و  $V_B$  برابر  $\frac{g}{cm^3}$   $0/75$  است. اگر چگالی مایع A برابر  $\frac{g}{L}$   $600$  و

چگالی مایع B برابر  $\frac{g}{L}$   $800$  باشد،  $V_A$  چند برابر  $V_B$  است؟

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



۹۲- هر ضلع یک مکعب فلزی ۱۰cm و جرم آن ۸۰۰۰ گرم است. اگر چگالی فلز  $۱۰ \frac{g}{cm^3}$  باشد، در این صورت در مکعب

حفره‌ای به حجم ..... سانتی‌متر مکعب وجود دارد.

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۹۳- نیروی بین اتم‌های یک مایع چگونه است؟

(۱) همواره ربایشی

(۲) همواره رانشی

(۳) در فاصله‌های نزدیک‌تر از ابعاد مولکولی، رانشی و دورتر از این فاصله‌ها ربایشی

(۴) در فاصله‌های نزدیک‌تر از ابعاد مولکولی، ربایشی و دورتر از این فاصله‌ها رانشی

۹۴- چه تعدادی از عبارتهای زیر درست است؟

الف) هر قدر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیش‌تر باشد حجم قطره‌های آن کوچک‌تر می‌شود.

ب) نیروی دگرچسبی، نیروی ربایشی بین مولکول‌های یک ماده با مولکول‌های دیگر همان ماده است.

پ) هر قدر لوله‌ی موئین در عمق بیش‌تر جیوه قرار گیرد، سطح جیوه درون لوله پایین‌تر می‌رود.

ت) اگر درون لوله موئین چرب شده باشد سطح آب درون لوله بالاتر می‌رود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

۸۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

۸۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

$$4 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 4000 \text{ nm}$$

$$600 \text{ pm} \times \frac{10^{-12}}{1 \text{ pm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 0.6 \text{ nm}$$

$$4000 \text{ nm} + 0.6 \text{ nm} = 4000.6 \text{ nm} \rightarrow 4.0006 \times 10^3 \text{ nm}$$

۸۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$m = \rho V = 21/4 \times 1000 \times (0.08 \times 10^{-3}) = 1/712 \text{ Kg}$$

۹۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$\text{مایع } m = 540 - 300 = 240 \text{ g} \quad \text{روغن } m = 460 - 300 = 160 \text{ g}$$

$$\frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{مایع}}}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{روغن}}}{1/2} = \frac{160}{240} \times \frac{1}{1} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \times 1000 = 800 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۹۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$\rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 750 = \frac{600 V_A + 800 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{3}$$

۹۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 10 = \frac{8000}{V} \rightarrow \text{واقعی } V = 800 \text{ cm}^3$$

$$\text{حفره } V = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

۹۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

۹۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.