



یاسخ: برای محاسبه چگالی مخلوط، از رابطه $\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}}$ استفاده می کنیم:

$$\rho_A = 2 \text{ gr/cm}^3 \text{ و } \rho_B = 9 \text{ gr/cm}^3 \text{ و } m_B = 3m_A$$

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{m_A + 3m_A}{\frac{m_A}{2} + \frac{3m_A}{9}} = \frac{4}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{4}{\frac{5}{6}} = 4/8 \text{ gr/cm}^3$$

در ادامه باتوجه به این که چگالی مخلوط بر حسب kg/m^3 خواسته شده است، داریم:

$$\rho_{\text{کل}} = 4/8 \text{ gr/cm}^3 \xrightarrow{(\text{تبدیل } \text{gr/cm}^3 \text{ به } \text{kg/m}^3) \times 1000} \rho_{\text{کل}} = 4800 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{گزینه 1})$$

در ادامه (۹۷)

تست های فصل اول

کدام کمیت ها همگی ضربی و درجه اول اند

۱- کدام گزینه درباره یک کمیت نادرست است؟

(1) همه کمیت ها قابل اندازه گیری اند. (2) همه کمیت ها یکا دارند.

(3) کمیتی که یکای آن تعریف مستقلی دارد، اصلی است.

(4) در روابط فیزیکی هر کمیت با چند کمیت دیگر در ارتباط است.

2- کمیت های عنوان شده در کدام گزینه همگی اصلی اند؟

(1) شدت روشنایی، طول، نیرو

(2) گرما، زمان، جرم

(3) جریان الکتریکی، دما، جرم

(4) اختلاف پتانسیل الکتریکی، مقدار ماده، زمان

3- یکای کمیت های اصلی «طول، جرم، زمان و دما» در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(1) متر، گرم، ثانیه، درجه سلسیوس

(2) متر، کیلوگرم، ثانیه، کلوین

(3) سانتی متر، کیلوگرم، دقیقه، کلوین

(4) سانتی متر، گرم، دقیقه، کلوین

4- ... از کمیت های اصلی و ... از کمیت های فرعی در SI می باشند. (ریاضی 86)

(1) حجم و جرم - زمان و انرژی

(2) جرم و زمان - طول و نیرو

(3) طول و جرم - مساحت و نیرو

(4) نیرو و دما - سرعت و شدت جریان الکتریکی

5- کدام مورد هم درباره کمیت های برداری و هم درباره کمیت های نرده ای درست است؟

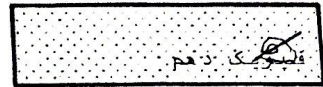
نسبت

۲- انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل

۴- انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل

ف

۱- نیرو - جرم - گرما و دما
۲- جرم - میدان الکتریکی



(1) دارای جهت‌اند. (2) قابل اندازه‌گیری‌اند.

(3) عمل تفریق برای هردو به یک صورت تعریف شده است.

(4) عمل جمع برای هردو به یک صورت تعریف شده است.

6- چه تعداد از کمیت‌های روبرو نرده‌ای هستند؟ «تندی - فشار - شتاب - نیرو - جابجایی - کار»

2 (1) 3 (2) ✓ 4 (3) 5 (4)

7- چه تعداد از کمیت‌های روبرو برداری‌اند؟ «سرعت - مقاومت الکتریکی - گرما - جگالی - نیرو - دما - جرم»

1 (1) 2 (2) ✓ 3 (3) 4 (4)

8- پاسکال (یکای فشار در SI) به کدام شکل برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شود؟

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg \cdot m/s^2}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

1 (1) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ 2 (2) ✓ $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ 3 (3) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ 4 (4) $\frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$

9- می‌دانیم یکای کار در SI ژول نام دارد. ژول برحسب یکاهای اصلی به شکل کدامیک از گزینه‌های زیر مطرح می‌شود؟

$$J = N \cdot m = kg \cdot m/s^2 \cdot m$$

1 (1) $\frac{kg \cdot m}{s}$ 2 (2) ✓ $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ 3 (3) $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ 4 (4) $\frac{kg^2 \cdot m}{s^2}$

10- اگر دو سر فنری را با نیروی F بکشیم، طول فنر به اندازه Δx زیاد می‌شود. بین F و Δx رابطه $F = k\Delta x$ برقرار است. یکای k برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

$$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{N}{m}$$

1 (1) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ 2 (2) $\frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$ 3 (3) ✓ kg/s^2 4 (4) $\frac{kg \cdot m}{s}$

11- در رابطه فیزیکی $A = \frac{BC^2}{D}$ کمیت A برحسب نیوتن (N)، D برحسب ثانیه (s) و C برحسب متر (m) است. در این صورت واحد کمیت B کدام است؟

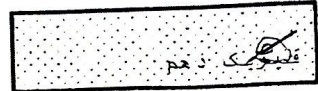
$$A = \frac{BC^2}{D} = \frac{N \cdot s}{m^2} = \frac{m^2 \cdot s}{N}$$

1 (1) $\frac{N}{s \cdot m^2}$ 2 (2) ✓ $\frac{N \cdot s}{m^2}$ 3 (3) $\frac{N \cdot s}{m}$ 4 (4) $\frac{m^2 \cdot s}{N}$

12- طول، عرض و ارتفاع یک مکعب مستطیل به ترتیب $2/5m$ ، $40cm$ و $300mm$ است. حجم مکعب برحسب میلی‌متر مکعب برابر کدام گزینه است؟

1 (1) 3×10^7 2 (2) ✓ 3×10^8 3 (3) 12×10^7 4 (4) 12×10^8

$$V = 2,5 \times 10^{-1} \times 4 \times 10^{-1} \times 3 \times 10^{-1} = 3 \times 10^{-1}$$



13- مقدار $5/8 \times 10^4 \mu m^2$ برابر چند سانتیمتر مربع است؟

$5/8 \times 10^{12}$ (4) $5/8 \times 10^8$ (3) $5/8 \times 10^{-4}$ (2) ✓ $5/8$ (1)

$$0,18 \times 10^4 \mu m^2 = 0,18 \times 10^4 (10^{-6} m)^2 \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m}\right)^2 = 0,18 \times 10^{-4} cm^2$$

14- هر $4 \frac{km}{s}$ به صورت نمادگذاری علمی چند متر بر ساعت است؟

$1/44 \times 10^7$ (4) ✓ $1/44 \times 10^5$ (3) $1/44 \times 10^4$ (2) 14400 (1)

$$4 \frac{km}{s} \times \frac{1000 m}{1 km} \times \frac{3600 s}{1 h} = 1,44 \times 10^4 \frac{m}{h}$$

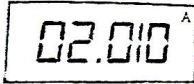
15- جرم جسمی $0/0003060 \text{ kg}$ اندازه گیری شده است. نوشتن این اندازه بر حسب گرم، به کدام صورت زیر درست است؟

$3/06 \times 10^{-4}$ (4) $3/06 \times 10^{-3}$ (3) $0/3060$ (2) ✓ $0/306$ (1)

16- یک ترازوی دیجیتال جرم یک جسم را $0/030 \text{ kg}$ نشان داده است. به ترتیب رقم غیرقطعی و تعداد ارقام بامعنا کدام است؟

1 و 3 (4) 2 و 3 (3) 2 و 0 (2) ✓ 3 و 0 (1)

17- شکل زیر صفحه نمایشگر یک آمپرسنج رقمی است. کدام گزینه گزارش درست تری از این اندازه گیری است؟



$2010/0 \text{ mA} \pm 0/5 \text{ mA}$ (2)

$2010 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ (1) ✓

$2/01 \text{ A} \pm 0/001 \text{ A}$ (4)

$2/01 \text{ A} \pm 0/01 \text{ A}$ (3)

18- به کمک یک تندی سنج عقربه‌ای (مدرج)، تندی یک اتومبیل در یک لحظه $108 \text{ km/h} \pm 1 \text{ km/h}$ گزارش شده است. کمینه تقسیم بندی این تندی سنج و تعداد ارقام با معنای گزارش کدام است؟

1 km/h و 2 رقم (1) 1 km/h و 3 رقم (2) 2 km/h و 2 رقم (3) 2 km/h و 3 رقم (4) ✓

19- با یک کولیس که کمینه تقسیم بندی آن $0/1 \text{ mm}$ است، قطر داخلی یک لوله $0/03520 \text{ m} \pm$ گزارش شده است. رقم غیرقطعی و تعداد ارقام با معنای این گزارش کدام است؟

4 و 0 (4) ✓ 5 و 0 (3) 3 و 2 (2) 4 و 2 (1)



0/0001 - 0/001 (4) 0/1 - 0/001 (3) ✓ 0/1 - 1 (2) 0/1 - 0/01 (1)

27- یک ساعت دیجیتال، نیمه روز را با عدد 12:00 و ساعت دیجیتال دیگر آن را با عدد 12:00:00 نشان می دهد. دقت اندازه گیری این دو ساعت به ترتیب از راست به چپ چند ثانیه است؟

60-1 (4) 1-1 (3) 60-60 (2) 1-60 (1) ✓

28- یک ریزسنج دیجیتالی ضخامت ورقه ای را 0/032 cm اندازه گیری کرده است. تعداد ارقام با معنای این اندازه گیری و دقت اندازه گیری این ریزسنج بر حسب میلی متر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

10⁻² , 2 (1) 10⁻⁵ , 4 (3) 10⁻² , 2 (2) ✓ 10⁻² , 4 (4)

29- فاصله بین دو نقطه، به شکل چهار گزینه زیر اعلام شده است. دقت اندازه گیری در کدامیک از آنها بیشتر است؟ (ریاضی 81)

اندازه گیری در این موارد که مفاد بر کوپلیتر را میتوان اندازه بگیرد و مرتبه رقم غیر قطعی آن کوپلیتر است - مرتبه رقم غیر قطعی را به مرتبه اعشاری آن درج

8/790 × 10⁶ mm (2)
0.001 × 1.4 mm (1) ✓
8/7900 × 10³ m (4)
0.0001 × 1.5 m (3) ✓

8/79 km (1)
0.01 km = 0.01 × 10³ m = 10 m (2) ✓
879000 cm (3) ✓
1 cm = 10⁻² m (4)

30- طول جسمی بین 20 و 21 سانتیمتر است و با کمک خط کشی که بر حسب سانتیمتر مدرج شده است، طول آن را تخمین زده ایم. برای این تخمین ردن از چند رقم با معنا کمک می گیریم؟

متنا 20/4 cm

4 (4) 3 (3) ✓ 2 (2) 1 (1)

31- در سوال قبل، اگر با کمک یک خط کش که بر حسب میلی متر مدرج شده است، طول جسم را اندازه گیری کنیم، باید از چند رقم با معنا استفاده کنیم؟

طول بین 20 و 21 میلی متر است چون دقت بر این است m است

تا دهم mm قابل حدس است
20014 mm (4) ✓

4 (3) ✓ 3 (2) 2 (1)

32- با استفاده از یک ترازوی دیجیتالی، جرم جسمی را 5/30 kg اندازه گیری کرده ایم. با اطمینان می توان گفت که جرم این جسم ... است.

5 کیلوگرم (1) 5/30 کیلوگرم (2)

بین 5/29 کیلوگرم و 5/31 کیلوگرم (3) ✓ 5/300 کیلوگرم (4)

33- با کمک یک خط کش که بر حسب سانتیمتر مدرج شده است، طول جسمی را 22/3 cm می خوانیم. طول واقعی این جسم: (ریاضی 85)

بین 22/25 cm تا 22/35 cm است. (1) بین 22/2 cm تا 22/3 cm است. (2)

22.5 ± 0.5 cm خط → 1 cm دقت

22.5 ± 0.5 < طول < 22.5 ± 0.5



20- اگر خطای گزارش شده از تندی سنج مدرجی $0.05 \frac{m}{s}$ باشد، بین تندی 10 تا 90 این تندی سنج به چند قسمت تقسیم شده است؟

- از $\% 2 \times 10.5 = 21$ $\frac{90-10}{10} = 80$ $\% 80$
- 100 (1) 1000 (2) 800 (3) ✓ 4 (4)

21- شکل روبرو یک زمان سنج دیجیتال را نشان می دهد. کدام گزینه تعداد ارقام با معنا و خطای این زمان سنج را به درستی نشان می دهد؟

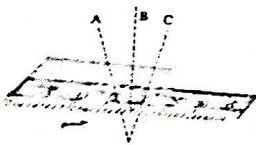


- 0/001 s, 5 (1) 0/1 ms, 5 (2) ✓ 0/001 s, 4 (3) 0/1 ms, 4 (4)
- 22- آمپر بنزین ماشینی به صورت روبرو مدرج شده است. خطای آمپر بنزین چند لیتر است؟
- 1 (1) ✓ 2 (2) 5 (3) 1 (4)



23- با یک کولیس قطر داخلی یک لوله را اندازه گرفتیم و به درستی مقدار $0/02810 m \pm$ را گزارش کردیم. کمینه تقسیم بندی این کولیس و تعداد ارقام با معنای آن به ترتیب کدام است؟

- 1 (1) 0/05 mm و 3 رقم (2) 0/1 mm و 3 رقم (3) 0/05 mm و 4 رقم (4) 0/1 mm و 4 رقم
- 24- مطابق شکل مقابل، برای آن که ناظری طول جسم را اندازه بگیرد، پس از قرار دادن خط کش بر روی جسم، در سه مکان A, B, C قرار گرفته و عدد خط کش را قرائت می کند. ناظر در کدامیک از این مکان ها قرار گیرد تا عدد قرائت شده برای طول جسم، دقیق تر باشد؟



- 1 (1) 2 (2) ✓ 3 (3) 4 (4) هر سه عدد خوانده شده یکسان است

25- خطای اندازه گیری توسط خط کش و سایر وسیله های درجه بندی شده، ... برابر کمترین تقسیم بندی آن وسیله است و خطای اندازه گیری برای وسیله های رقمی (دیجیتال)، ... واحد از آخرین رقمی است که می تواند اندازه بگیرد.

- 1 (1) $\pm 1, \pm 1$ (2) $\pm \frac{1}{2}, \pm \frac{1}{2}$ (3) ✓ $\pm 1, \pm \frac{1}{2}$ (4) $\pm \frac{1}{2}, \pm 1$

26- ترازوی دیجیتالی A جرم جسمی را $2/400 \text{ kg}$ و ترازوی دیجیتالی B جرم یک جسم دیگر را $4/9010 \text{ kg}$ اندازه گیری کرده است. به ترتیب از راست به چپ، دقت اندازه گیری ترازوی A چند کیلوگرم و دقت اندازه گیری ترازوی B چند گرم است؟

A جرم $\% 0.01 \text{ kg}$

B جرم $\% 0.0001 \text{ kg} = (10^{-4}) \times 1 \text{ kg}$



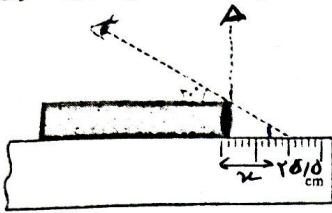
(4) بین 21 cm تا 22 cm است.

(3) بین 21/8 cm تا 22/8 cm است ✓

34- مطابق شکل شخصی به روش اشتباه طول لوله ای به قطر 0/50cm را با خط کش میلی متری

گزارش کرده است. اگر او با روشی اصولی طول لوله را اندازه

می گرفت کدام طول زیربه گزارش او نزدیک تر بود؟ $(\sqrt{3} = 1/7)$



24/65(4 ✓) 25(3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 26(2) 26/35(1)



$$x^2 = 1 - 1.5^2 = 1.75$$

$$x = \sqrt{1.75} = 1.5 \sqrt{3} = 1.85 \text{ cm}$$

$$\text{طول دقیق} = 2.515 - 1.85 = 24.45 \text{ cm}$$

$$\frac{x}{1} = \frac{24.45}{1} \rightarrow x = 24.45$$

35- ~~باتوجه به محاسبات مربوط به رقم های بامعنی، حاصل جمع دو عدد 2/5 m و 23 cm چند سانتیمتر است؟~~ مرتبه رقم غیرقطعی در مجموع یا تقریب باید برابر بزرگترین مرتبه رقم غیرقطعی باشد.

$$2/73 \times 10^2 (4)$$

$$2/7 \times 10^2 (3 \checkmark)$$

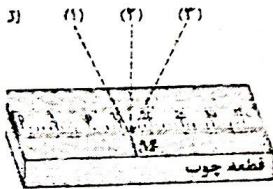
$$273 (2)$$

$$270 (1)$$

$$2.15 \text{ m} + 0.23 \text{ m} = 2.38 \text{ m} = 2.38 \times 10^2 \text{ cm}$$

* در جمع مقدار رقم ها نباید افزایش یابد. در تبدیل واحدها مقدار رقم های بامعنا نباید عوض شود.

36- ناظری برای آن که تعیین کند نقطه M بر روی قطعه چوب نشان داده شده منطبق با کدام درجه خط کش است، یکبار از امتداد (1)، یکبار از امتداد (2) و بار دیگر از امتداد (3) به خط کش نگاه می کند. در کدام حالت عددی که شخص می خواند، بیشتر از عددی است که واقعاً بر نقطه M منطبق است؟



(1) هنگامی که در امتداد (1) نگاه می کند.

(2) هنگامی که در امتداد (2) نگاه می کند.

(3) هنگامی که در امتداد (3) نگاه می کند. ✓

(4) هنگامی که در امتدادهای (1) یا (3) نگاه می کند.

37- طول یک جسم که بین 18 تا 19 سانتیمتر است را یکبار با کولیس و بار دیگر با ریزسنج اندازه گیری می کنیم. کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟

(1) در اندازه گیری با کولیس، از تعداد ارقام بامعنای بیشتری استفاده می شود.

(2) ✓ در اندازه گیری با ریزسنج، از تعداد ارقام بامعنای بیشتری استفاده می شود.

(3) تعداد ارقام بامعنای حاصل از دو اندازه گیری یکسان است. (4) نمی توان تعداد ارقام بامعنای دو

دستگاه اندازه گیری را با یکدیگر مقایسه کرد.

$$180.23 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm} \text{ کولیس}$$

$$180.23 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm} \text{ ریزسنج}$$

هر چه دقت وسیله اندازه گیری باشد اندازه گیری به وسیله آن می تواند با دقت ارقام بامعنا بیشتری باشد.



43- جرم یک استوانه مدرج 120 گرم است. 75 سانتیمتر مکعب از یک مایع را درون آن می ریزیم. در این صورت جرم استوانه با مایع درون آن 180 گرم می شود. چگالی این مایع چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

- 80 (1) 8×10^2 (2) ✓ 8×10^{-1} (3) 8×10^{-2} (4)

$$m = 180 - 120 = 60 \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{60}{0.075} = 800 = 0.8 \times 1000 = 0.8 \times 10^3$$

44- چگالی مایع A، $\frac{4}{5}$ چگالی مایع B است. اگر حجم 8 کیلوگرم از مایع A برابر 10 لیتر باشد، حجم 5 کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟ (تجربی 84)

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

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \quad \frac{4}{5} = \frac{8}{5} \times \frac{V_B}{10} \rightarrow V_B = 2 \text{ Lit}$$

45- 300 cm³ آب را با چند cm³ از مایعی به چگالی $\frac{1500 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ مخلوط می کنیم تا چگالی مخلوط $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شود؟ (چگالی آب $\frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ و تغییر حجم ناچیز است). (تجربی 79)

- 100 (1) 200 (2) ✓ 300 (3) 400 (4)

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \quad 1.2 = \frac{1 \times 300 + 1.5 V_2}{300 + V_2} \rightarrow V_2 = 200 \text{ cm}^3$$

46- درون مکعبی که از آلیاژی به چگالی $\frac{8 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است حفره‌ای وجود دارد. در صورتی که حجم مکعب 200 cm³ و جرم آن 1480 g باشد، حجم حفره چند cm³ است؟

- 25 (1) 15 (2) ✓ 12 (3) 10 (4)

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1480}{8} = 185 \text{ cm}^3$$

حجم فلزی که مکعب از آن ساخته شده است

$$V_{\text{حفره}} = 200 - 185 = 15 \text{ cm}^3$$

47- درون یک کره فلزی به شعاع 10 cm، حفره خالی و کروی شکل به شعاع 5 cm قرار دارد. اگر چگالی فلز $\frac{8 \text{ kg}}{\text{lit}}$ باشد، جرم کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx 3$)

- 2.8 (1) 2.4 (2) 24 (3) 28 (4) ✓

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (10^3 - 5^3) = 3500 \text{ cm}^3 = 3.5 \text{ L}$$

$$m = 8 \times 3.5 = 28$$



48- درون یک قطعه طلا با حجم ظاهری 12 cm^3 و جرم 199.5 g حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $19000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، حجم حفره خالی چند cm^3 است؟ (تجربی 87)

(1) 0.75 (2) 1/5 (3) 2/5 (4) 3/4

$$V_{\text{توپر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{199.5}{19} = 10.5 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 12 - 10.5 = 1.5 \text{ cm}^3$$

49- طول هر ضلع مکعب فلزی 10 cm و جرم آن 6 kg است. اگر چگالی فلز $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، مکعب (ریاضی 88)

(1) توپر و حجم آن 750 cm^3 است. (2) توپر و حجم آن 1000 cm^3 است.

(3) حفره خالی دارد و حجم حفره 750 cm^3 است. (4) حفره خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است.

$$V = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 8 \times 1000 = 8000 \text{ g}$$

تفاوت این دو اصل حجم حفره و توپر را در

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{توپر}} = 1000 - \frac{6000}{8} = 250 \text{ cm}^3$$

حجم واقعی و ظاهری را با هم مقایسه کنیم.

50- جرم دو کره همگن توپر A, B با هم برابر است. اگر شعاع کره A برابر 3 cm و شعاع کره B برابر 6 cm باشد چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟ (تجربی 89 خارج)

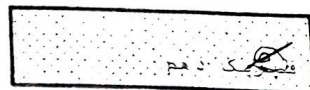
(1) 2 (2) 8 (3) 12 (4) 24

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^3 = \left(\frac{4}{3} \right)^3 = 8$$

51- چگالی جسم A، $1/5$ برابر چگالی جسم B است. اگر جرم 500 cm^3 از جسم B برابر 200 g باشد، جرم 200 cm^3 از جسم A چند گرم است؟ (ریاضی 91 خارج)

(1) 120 (2) 180 (3) 240 (4) 360

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \rightarrow \frac{1}{5} = \frac{m_A}{200} \times \frac{500}{200} \rightarrow m_A = 120 \text{ g}$$



52- درون استوانه مدرجی آب وجود دارد. گلوله توپری به جرم 42g را داخل آب می اندازیم. سطح آب از درجه 50 cm^3 به 54 cm^3 می رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتیمتر مکعب است؟ (ریاضی 92)

- 3/5 (1) 10/5 (2) ✓ 21 (3) 42 (4)

53- جرم یک گلوله آهنی 3900 g و چگالی آن $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. اگر گلوله آهنی را به آرامی در ظرف پر از الکل فرو ببریم و چگالی الکل $800 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ باشد چند گرم الکل از ظرف خارج می شود؟ (ریاضی 90 خارج)

- 400 (1) ✓ 390 (2) 500 (3) 4000 (4)

$$V_{\text{آهن}} = \frac{3900}{7800} = \frac{1}{2} \text{ Lit}$$

$$m = \rho_{\text{الکل}} V = 800 \times \frac{1}{2} = 400$$

54- یک قطعه فلز را که چگالی آن $2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ وارد می کنیم و به اندازه 160 g الکل از ظرف بیرون می ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟ (ریاضی 93)

- 540 (1) ✓ 450 (2) 432 (3) 200 (4)

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{الکل}} \quad \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho} \quad \frac{m_{\text{فلز}}}{2/7} = \frac{160}{0/8} \rightarrow m_{\text{فلز}} = 540$$

55- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی مانده از مایعی به چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر کدام گزینه است؟ (ریاضی 91)

- $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1+2\rho_2}$ (4) $\frac{\rho_1+2\rho_2}{3}$ (3) ✓ $\frac{\rho_2+2\rho_1}{3}$ (2) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2+2\rho_1}$ (1)

$$\rho = \frac{1/3 V \rho_1 + 2/3 V \rho_2}{V} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

40- ارتفاع یک مخروط توپر به جگالی ρ برابر طول ضلع یک مکعب توپر به جگالی ρ_2 است و شعاع قائمه آن نصف طول ضلع مکعب است اگر جرم این دو با هم برابر باشد ρ_1 کدام است؟ (تقریباً 4)

$\rho_1 = \frac{1}{3} \rho_2$ (1) $\rho_1 = \frac{1}{4} \rho_2$ (2) $\rho_1 = \frac{1}{5} \rho_2$ (3) $\rho_1 = \frac{1}{6} \rho_2$ (4) $\rho_1 = \frac{1}{7} \rho_2$ (5)

56- چگالی مخلوط دو مایع A, B با حجم‌های اولیه V_A و V_B برابر $\frac{g}{cm^3}$ 0.75 است. اگر چگالی مایع A برابر 600 g/L و چگالی مایع B برابر 800 g/L باشد V_A چند برابر V_B است؟ (ریاضی 92 خارج)

$7 \sqrt{5} \frac{g}{cm^3} = 750 \frac{g}{lit}$ (1) $\frac{1}{4} (4)$ $\frac{1}{3} (3V)$ $4 (2)$ $3 (1)$

$$V_{50} = \frac{700 V_A + 100 V_B}{V_A + V_B} \rightarrow 750 V_A + 750 V_B = 700 V_A + 100 V_B$$

$$150 V_A = 50 V_B \quad \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{3}$$

57- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$) (ریاضی 88 خارج)

اختلاف حجم مخلوط در دو حالت برابر 5 cm^3 است. $50 (4)$ $45 (3)$ $5 (2)$ $4/5 (1)$

قبل از ذوب برابر V و بعد از ذوب برابر V' باشد

$$V' - V = 5 \text{ cm}^3$$

$$\frac{m}{\rho'} - \frac{m}{\rho} = 5 \rightarrow m = 45 \text{ g}$$

58- شعاع ظاهری یک کره فلزی 5 cm و جرم آن 1080 g و چگالی آن $2/7 \text{ g/cm}^3$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$) (ریاضی 94 خارج و 89)

$25 (4)$ $20 (3)$ $15 (2)$ $10 (1)$

$$V = \frac{4 \cdot 4 \cdot \pi}{3} = 266.67 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi \times 5^3 = 523.33 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 523.33 - 266.67 = 256.66 \text{ cm}^3$$

$$\frac{256.66}{523.33} \times 100 = 49\%$$

59- دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی اند. استوانه A توپر و استوانه B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن باشد چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟ (ریاضی 89)

$m_A = m_B$ $\frac{3}{4} (4)$ $\frac{2}{3} (3)$ $\frac{1}{4} (2)$ $\frac{1}{2} (1)$

$$V_A = \pi R_A^2 h$$

$$V_B = \pi (R_A^2 - (\frac{1}{2} R_A)^2) h = \frac{3}{4} \pi R_A^2 h$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{3}{4}$$