

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

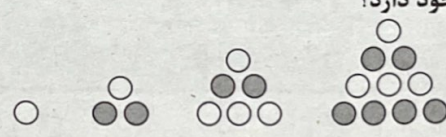
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	۱ ریاضیات
	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۱	
۲۵ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک ۱	۲
۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی ۱	۳

ریاضیات



ریاضی (۱)

- ۱- اگر a_n یک دنباله هندسی و قدرنسبت دنباله برابر $\sqrt{2}$ باشد، حاصل $\frac{a_{20} + a_{30} + a_{40} + a_{50}}{a_5 + a_{15} + a_{25} + a_{35}}$ کدام است؟
 (۱) ۱۲۸ (۲) $128\sqrt{2}$ (۳) $64\sqrt{2}$ (۴) ۶۴
- ۲- a_1, a_2, a_3 سه جمله اول دنباله هندسی هستند. جمله‌ای بین a_2 و a_3 قرار می‌دهیم تا ۴ جمله حاصل تشکیل دنباله حسابی دهند. اگر تفاضل جمله اول از جمله سوم دنباله حسابی ۱۰ باشد، جمله ۱۰ام دنباله هندسی چند برابر جمله ۱۴ام دنباله هندسی است؟
 (۱) ۱۲۸ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۷۲
- ۳- اگر وسط اضلاع یک شش‌ضلعی منتظم به طول ضلع a را به هم وصل کرده و دوباره وسط اضلاع شش‌ضلعی جدید را به هم وصل کنیم و این کار را تکرار کنیم، مساحت شش‌ضلعی ششم چند برابر مساحت شش‌ضلعی هشتم است؟
 (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{16}{9}$ (۴) $\frac{9}{7}$
- ۴- اگر حاصل ضرب سه جمله متوالی دنباله هندسی صعودی ۲۷ و حاصل جمع آن‌ها ۱۳ باشد، جمله بزرگ‌تر چند برابر جمله کوچک‌تر است؟
 (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱۵ (۴) ۹
- ۵- در یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ و جمله اول ۲، حاصل ضرب n جمله اول $(\sqrt{a})^{90}$ است. مقدار $n+a$ کدام است؟
 (۱) ۱۴ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲
- ۶- اگر a_n یک دنباله هندسی با قدرنسبت $\sqrt{3}$ باشد، حاصل جمع ۶ جمله اول چند برابر حاصل جمع ۶ جمله ششم است؟
 (۱) 3^{15} (۲) 3^{-10} (۳) 3^{-15} (۴) 3^{10}
- ۷- جملات دوم، سوم و چهارم یک دنباله هندسی جملات دهم، سیزدهم و هفدهم یک دنباله حسابی هستند. اگر جمله اول دنباله هندسی ۴ باشد، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟
 (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$
- ۸- اگر $a_n = \frac{1}{n(n+1)}$ باشد، مجموع ۲۰ جمله اول دنباله کدام است؟
 (۱) $\frac{20}{21}$ (۲) $\frac{19}{21}$ (۳) $\frac{17}{21}$ (۴) $\frac{15}{21}$
- ۹- a_1, a_2, a_3 سه جمله متوالی دنباله هندسی با قدرنسبت ۴ می‌باشد. اگر بین a_1, a_2, a_3 و ۴ عدد و بین a_2, a_3 و n عدد طوری قرار دهیم که تمام جملات تشکیل دنباله حسابی دهند، مقدار n کدام است؟
 (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹
- ۱۰- در شکل بیستم الگوی زیر، چند دایره رنگی وجود دارد؟

 (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۰ (۴) ۱۴۰
- ۱۱- برای دنباله a_n رابطه $a_n^2 - a_n a_{n-1} - 6a_{n-1}^2 = 0$ برقرار است. اگر جملات دنباله به طور متناوب مثبت و منفی باشند، با شرط $a_1 = 2$ ، جمله صدم دنباله کدام است؟
 (۱) 2^{-98} (۲) -2^{-98} (۳) -2^{-99} (۴) 2^{-99}
- ۱۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
 الف) اگر a_n دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d و b_n دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d' باشد، دنباله $C_n = k_1 a_n + k_2 b_n$ دنباله‌ای با قدرنسبت $k_1 d + k_2 d'$ است.
 ب) اگر a_n دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت r و b_n دنباله هندسی با قدرنسبت r' باشد، دنباله $C_n = (a_n)^{k_1} \times (b_n)^{k_2}$ دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت $r_1^{k_1} \times r_2^{k_2}$ است.
 ج) دنباله ثابت دنباله‌ای هم حسابی و هم هندسی است.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۳- اگر $d, c, b, 2$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، $b^2 + c + d^2$ چند برابر \sqrt{c} است؟ ($c > 0$)
 (۱) ۱۳ (۲) ۱۱ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۱۴- در یک دنباله حسابی با ۲۰ جمله، اگر مجموع جملات ردیف زوج صفر باشد، نسبت جمله هفتم به جمله پانزدهم کدام است؟

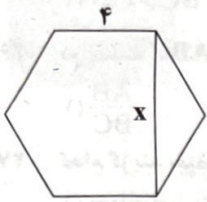
- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۵- در یک دنباله حسابی با جمله اول $3 + \sqrt{2}$ و جمله دوم $5 + \sqrt{2}$ ، مجموع چهار جمله ۷ام چقدر از مجموع چهار جمله ۵ام بیشتر است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۱۲۸

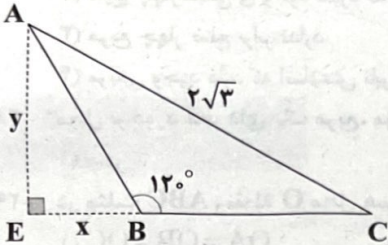
۱۶- شکل زیر یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۴ است. نسبت مساحت شش ضلعی به x کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۴



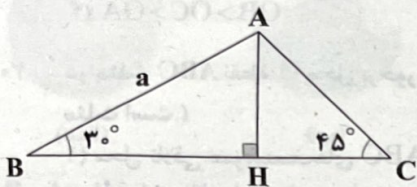
۱۷- با توجه به شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین است. نسبت x به y کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{3}{\sqrt{6}}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$



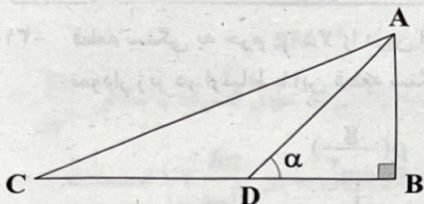
۱۸- مساحت شکل زیر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{(1 + \sqrt{3})a^2}{8}$ (۲) $\frac{(\sqrt{2} + 1)a^2}{16}$ (۳) $\frac{(1 + \sqrt{3})a^2}{32}$ (۴) $\frac{(1 + \sqrt{3})a^2}{4}$



۱۹- با توجه به شکل زیر $CD = AD = 2$ است. کدام رابطه زیر صحیح است؟

- (۱) $AC = 4 \cos \frac{\alpha}{2}$ (۲) $AC = 2 \cos \frac{\alpha}{2}$ (۳) $AC = 8 \cos \frac{\alpha}{2}$ (۴) $AC = \cos \frac{\alpha}{2}$



۲۰- اگر مثلث ABC قائم الزاویه باشد ($\hat{A} = 90^\circ$) و $\tan \hat{B} = \sqrt{2}$ و $a = \sqrt{12}$ باشد، مساحت مثلث کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

هندسه (۱)

۲۱- دو نقطه A و B به فاصله ۸ واحد از هم قرار دارند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۵ واحد و از نقطه B به فاصله ۴ واحد باشند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۲- خط L و نقاط M و N در صفحه مفروض اند و می دانیم خط L عمود منصف پاره خط MN نیست. چند نقطه روی خط L وجود دارد که از دو نقطه M و N به یک فاصله باشد؟

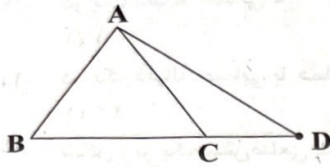
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) حداکثر ۱

۲۳- در کدام گزینه لوزی قابل رسم نیست؟

- (۱) طول ضلع ۹ و قطر بزرگ ۱۰ (۲) طول ضلع ۸ و قطر بزرگ ۱۸ (۳) طول ضلع ۱۰ و قطر بزرگ ۱۲ (۴) طول ضلع ۱۰ و قطر بزرگ ۱۸

۲۴- در اثبات قضیه «اگر در مثلث ABC داشته باشیم $\hat{B} > \hat{C}$ ، آن گاه $AC > AB$ » به کمک با فرض اثبات را شروع می کنیم.

- (۱) برهان خلف - $AC \leq AB$ (۲) برهان خلف - $B \leq A$ (۳) استدلال استنتاجی - $AC \leq AB$ (۴) استدلال استنتاجی - $B \leq A$



۲۵- در شکل زیر $AB = AC$ است. کدام گزینه قطعاً درست است؟

- (۱) $CD > BC$
 (۲) $AD > AC$
 (۳) $BD > AB$
 (۴) $BC > CD$

۲۶- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 75^\circ$ و $\hat{B} = 25^\circ$ است. نسبت بزرگترین ضلع مثلث به ضلع متوسط کدام است؟

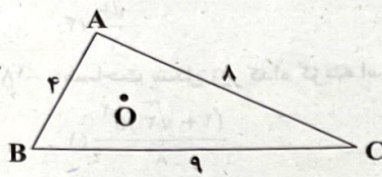
- (۱) $\frac{AB}{BC}$ (۱)
 (۲) $\frac{AB}{AC}$ (۲)
 (۳) $\frac{BC}{AB}$ (۳)
 (۴) $\frac{BC}{AC}$ (۴)

۲۷- کدام گزینه نقیض گزاره «هر چهارضلعی که اضلاع برابر دارد، مربع است» می‌باشد؟

- (۱) چهارضلعی وجود دارد که اضلاع برابر داشته و مربع نیست.
 (۲) هیچ چهارضلعی‌ای وجود ندارد که اضلاع برابر داشته باشد و مربع باشد.
 (۳) مربع چهار ضلع برابر ندارد.
 (۴) مربعی وجود دارد که اضلاعش نابرابرند.

۲۸- محل برخورد قطرهای یک مربع، مرکز دایره‌ای به شعاع ۵ است. اگر طول قطر مربع 10° باشد، دایره و مربع در چند نقطه متقاطع هستند؟

- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) ۸



۲۹- در مثلث ABC ، نقطه O محل هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی مثلث است. کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) $OA = OB = OC$
 (۲) $OC > OB > OA$
 (۳) $OA > OB > OC$
 (۴) $OB > OC > OA$

۳۰- در مثلث ABC نقطه O محل برخورد ارتفاع‌های مثلث است. در مثلث OBC محل برخورد ارتفاع‌ها کدام نقطه است؟ (\hat{A} بزرگ‌ترین زاویه

مثلث است.)

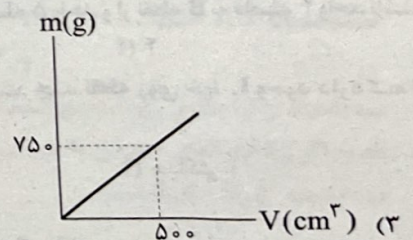
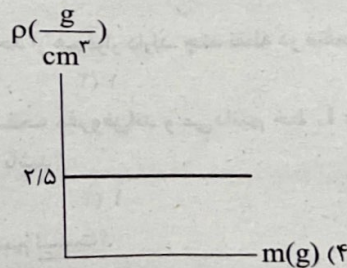
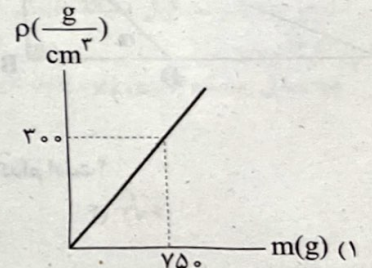
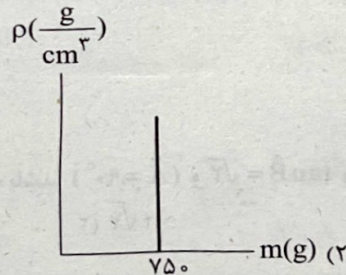
- (۱) محل تلاقی عمودمنصف‌های ABC
 (۲) نقطه‌ای خارج از مثلث ABC
 (۳) رأس A
 (۴) محل تلاقی نیم‌سازهای ABC

فیزیک



۳۱- قطعه سنگی به جرم 750g را درون استوانه‌ی مدرج حاوی آب قرار می‌دهیم و حجم آب درون استوانه از 200cm^3 به 500cm^3 می‌رسد. کدام

نمودار زیر در ارتباط با این قطعه سنگ درست است؟

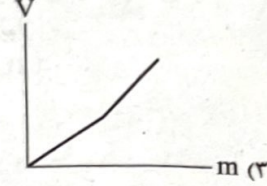
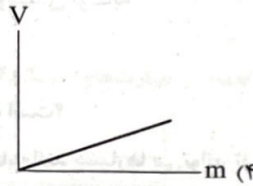
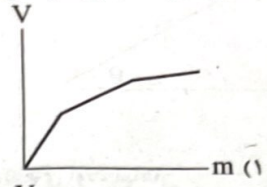


۳۲- اگر در رابطه $E = \frac{1}{2}kx^2$ ، E نماد کمیت انرژی و x نماد کمیت طول باشد، حاصل ضرب یکای کمیت k در کدام گزینه برابر یکای کمیت شتاب

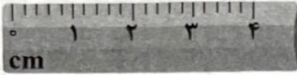
در SI می‌شود؟

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

۳۳- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی در ظرفی ریخته‌ایم. اگر از بالا به سمت کف ظرف حرکت کنیم، نمودار حجم برحسب جرم برای این مخلوط در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۳۴- کدام گزینه می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با خطکش زیر باشد؟



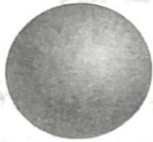
۱/۰۲ × ۱۰^{-۲} m (۲)

۳/۲ × ۱۰^۶ nm (۴)

۲/۳ × ۱۰^۴ μm (۱)

۱/۵ × ۱۰^{-۱} Gm (۳)

۳۵- مطابق شکل «الف»، کره‌ای به چگالی $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ به شعاع ۲ cm داریم. سطح خارجی نیمکره بالایی شکل «الف» را برش می‌دهیم تا مانند شکل «ب» شود. اگر شعاع نیمکره حاصل، نصف شعاع کره اولیه باشد، چگالی شکل «ب» چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



(الف)



(ب)

۱۶/۹ (۱)

۲ (۲)

۳۲/۹ (۳)

۲ (۴)

۳۶- اتومبیل‌های A و B به ترتیب با تندی‌های $70 \frac{km}{h}$ و $100 \frac{km}{h}$ در حال حرکت هستند. اگر آهنگ مصرف سوخت برای اتومبیل‌های A و B به ترتیب $4 \frac{L}{h}$ و $6 \frac{L}{h}$ باشد، در لحظه‌ای که اختلاف میزان سوخت موجود در باک دو اتومبیل، دورقمی می‌شود، اختلاف فاصله آن‌ها چند کیلومتر است؟ (حجم اولیه سوخت خودروها برابر است.)

۱۵۰ (۴)

۲۲۵ (۳)

۶۰۰ (۲)

۸۵۰ (۱)

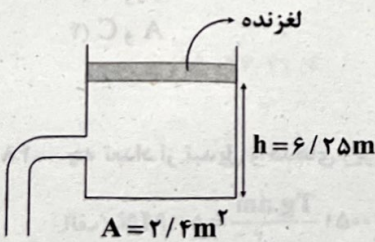
۳۷- مطابق شکل زیر، مخزنی دارای سقف لغزنده بدون جرم و سطح مقطع $2/4 m^2$ با ارتفاع $6/25 m$ را به لوله‌ای که هوای فشرده با چگالی $5 \frac{kg}{m^3}$ در آن وجود دارد و با آهنگ ثابت $2/4 \frac{m^3}{s}$ از آن وارد مخزن می‌شود، متصل می‌کنیم. چگالی اولیه هوای درون مخزن $1/2 \frac{kg}{m^3}$ است. لغزنده مخزن را با چه آهنگ ثابتی برحسب متر بر ثانیه به سمت پایین حرکت دهیم تا در لحظه $t = 2/5 s$ چگالی گاز درون مخزن به $4 \frac{kg}{m^3}$ برسد؟

۵ (۱)

۲ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۲ (۴)



۳۸- لوله موئینی به شعاع $0/5 mm$ را وارد ظرف حاوی آب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی دگرچسبی بین آب و لوله برابر با $0/45 mN$ باشد، ارتفاع آب در لوله موئین چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$, $\pi = 3$)

۳۰ (۴)

۰/۳ (۳)

۶ (۲)

۰/۰۶ (۱)

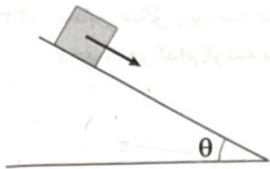
۳۹- $0/2 L$ از ماده A با چگالی $1/5 \frac{g}{cm^3}$ را با $300 g$ ماده B با چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر در اثر مخلوط کردن، حجم کل ۲۰٪ کاهش پیدا کند، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

۲/۸ (۴)

۲/۵ (۳)

۳/۲ (۲)

۲ (۱)



۴۰- در مدل سازی لیز خوردن جعبه از روی یک سطح شیب دار از چه تعداد از موارد زیر می توان صرف نظر کرد؟

- (الف) وزن جعبه
(ب) ابعاد جعبه
(ج) مقاومت هوا
(د) زاویه θ
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۴۱- چه تعداد از فرایندهای زیر، بر اساس نیروی دگرچسبی اتفاق می افتد؟

- (الف) بالا رفتن نوشابه از نی هنگام نوشیدن نوشابه
(ب) بالا رفتن آب و مواد غذایی از لوله های آوند گیاهان
(ج) تشکیل قطره در مایعات
(د) تراوش آب از منافذهای مویین دیوار
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) اندازه برخی از درشت مولکول ها، مانند بسپارها می تواند تا $10^{-7} m$ باشد.
(ب) در جامدهای بی شکل (آمورف)، تعداد اتصالات اتم های یکسان از یک ترکیب با یکدیگر متفاوت است.
(ج) حجم معینی آب را توسط نیتروژن مایع به سرعت سرد می کنیم. یخ به دست آمده آمورف است.
(د) فاصله بین مولکول های هوا در حدود $3A$ است.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۴۳- با آلیاژی به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ استوانه ای به جرم $750g$ و ارتفاع $5cm$ ایجاد می کنیم. اگر شعاع داخلی و خارجی استوانه را به ترتیب با R_1 و R_2 نشان دهیم و $R_2 - R_1 = 1cm$ باشد، حاصل ضرب R_1 در R_2 چند سانتی متر مربع است؟ ($\pi = 3$)

- ۵ (۱)
۶ (۲)
۱۵ (۳)
۵۶ (۴)

۴۴- دو ماده با چگالی های ρ_1 و ρ_2 را با نسبت جرم $\frac{m_1}{m_2} = 4$ با یکدیگر مخلوط می کنیم. چگالی مخلوط حاصل در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $\frac{20}{\rho_1 + 4\rho_2}$
(۲) $\frac{20\rho_2\rho_1}{4\rho_1 + \rho_2}$
(۳) $\frac{5\rho_2\rho_1}{4\rho_2 + \rho_1}$
(۴) $\frac{20\rho_2\rho_1}{4\rho_2 + \rho_1}$

۴۵- بر اساس رابطه فیزیکی $E = 2AB^2 + BC + \sqrt{2} \frac{C}{D}$ کدام عبارت قابل محاسبه می باشد؟ (هر کدام از حروف کمی مستقل هستند.)

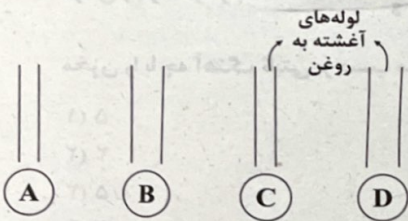
- (۱) $\frac{2B^2 + D}{A}$
(۲) $5\sqrt{C} - 2A$
(۳) $2 \frac{A}{D} + 5C$
(۴) $E + \frac{AB^2 + C}{D}$

۴۶- اگر نیروی عمودی $\frac{Gg \cdot dm}{min^2}$ بر سطحی به مساحت $10cm^2$ وارد شود، فشار حاصل چند کیلو پاسکال می شود؟

- (۱) 2×10^5
(۲) 200
(۳) 2
(۴) 2×10^{-4}

۴۷- قرار دادن کدام جفت لوله مویین در ظرف محتوی آب، بیشترین اختلاف ارتفاع را بین سطوح مایع درون دو لوله می دهد؟

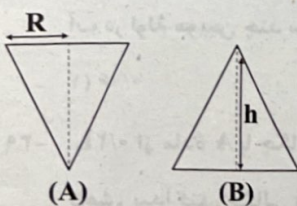
- (۱) C و D
(۲) A و D
(۳) B و C
(۴) A و C



۴۸- چه تعداد از تبدیلهای زیر درست است؟

- (الف) $0.0051 \frac{Tg \cdot nm}{ms^2} = 5.1MN$
(ب) $5 \times 10^{-3} \frac{L}{s} = 5 \times 10^9 \frac{mm^3}{Ms}$
(ج) $2/3 kJ = 2/3 \frac{mg \cdot cm^2}{\mu s^2}$
(د) صفر
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۴۹- دو ظرف مشابه مخروطی شکل، مطابق شکل زیر داریم. اگر تا $\frac{1}{3}$ ارتفاع هر دو ظرف، مایعی به چگالی ρ و $\frac{1}{3}$ باقی مانده مایعی به چگالی 2ρ بریزیم، چگالی مخلوط حاصل در ظرف A چند برابر چگالی مخلوط حاصل در ظرف B خواهد شد؟ (از جرم و حجم اولیه مخروط صرف نظر شود.)



- (۱) $\frac{5}{3}$
(۲) $\frac{3}{5}$
(۳) $\frac{7}{5}$
(۴) $\frac{5}{7}$

۵۰- حجم بارش باران در یک روز بهاری و یک روز زمستانی، یکسان است. به طور معمول تعداد قطرات باریده شده در کدام روز بیشتر است و اگر جرم هر قطره باریده شده در یکی از روزها ۲ برابر جرم قطره در روز دیگر باشد، مساحت سطح قطرات بزرگ تر تقریباً چند برابر مساحت سطح قطرات کوچک تر است؟ (قطرات باران را کروی شکل در نظر بگیرید.)

- (۱) بهار - $\sqrt[3]{4}$ (۲) بهار - ۲ (۳) زمستان - $\sqrt[3]{4}$ (۴) زمستان - ۲

شیمی



۵۱- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟

		A																			
	G																				E
		D																			
	X																				

- خانه A، متعلق به سه عنصر با عدد اتمی متفاوت است.
• تفاوت عدد اتمی D و X برابر ۳۱ است.
• مجموع شماره دوره و گروه عنصر E برابر با عدد اتمی عنصر G است.
• شمار تمامی عنصرهای موجود در این بخش از جدول دوره‌ای، کم تر از شمار عنصرهای موجود در طبیعت است.

۵۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با اتم هیدروژن، درست است؟

- (آ) طیف نشری خطی آن در ناحیه مرئی شامل چند نوار رنگی است که این نوارها در ناحیه پراورزی تر، به هم نزدیک ترند.
(ب) مدل اتمی بور باعث شد تا دانشمندان بتوانند طیف نشری خطی هیدروژن را بیابند.
(پ) بور با در نظر گرفتن این که الکترون در اتم هیدروژن انرژی معینی دارد، مدلی را برای اتم هیدروژن ارائه کرد.
(ت) انرژی داد و ستد شده هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایه‌ای به لایه بالاتر، کوانتومی است و به صورت پیمانانه‌های معینی نشر می‌شود.
- (۱) «ب» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «آ»، «پ» و «ت» (۴) «آ» و «پ»

۵۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با هشت عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری نادرست است؟

- (۱) در هر کدام از دو سیاره، رتبه ششم فراوان ترین عنصر، مربوط به گوگرد است.
(۲) فراوانی سیلیسیم در زمین پس از آهن و اکسیژن، بیشتر از عنصرهای دیگر است.
(۳) در دما و فشار اتاق، اکسیژن، تنها عنصر گازی سیاره زمین و عنصرهای گوگرد و کربن، تنها عنصرهای جامد سیاره مشتری به شمار می‌آیند.
(۴) در سیاره مشتری فراوانی نیتروژن بیشتر از فراوانی اکسیژن است.

۵۴- طول موج کدام یک از پرتوهای زیر تفاوت کم تری با طول بدن یک «زنبور عسل» دارد؟

- (۱) ریزموجها (۲) امواج رادیویی (۳) پرتوهای فرابنفش (۴) پرتوهای فروسرخ

۵۵- اگر ۸۰ درصد جرم MO را عنصر M تشکیل دهد، به تقریب چند درصد جرم M2O را عنصر M تشکیل می‌دهد و در صورتی که تفاوت

شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون M^{2+} برابر با ۸ باشد، عدد اتمی M کدام است؟ (عدد جرمی را از نظر عددی با جرم اتمی با یکای amu

یکسان در نظر بگیرید. $(O = 16 \text{ g. mol}^{-1})$

- (۱) ۲۵، ۸۸ / ۸۹ (۲) ۲۹، ۸۸ / ۸۹ (۳) ۲۵، ۹۲ / ۲۲ (۴) ۲۹، ۹۲ / ۲۲

۵۶- چه تعداد از موارد زیر، جزء کاربردهای رادیوایزوتوپ‌ها به شمار می‌رود؟

- سوخت در نیروگاه‌های اتمی
- تشخیص توده‌های سرطانی
- افزایش بهره‌وری در کشاورزی
- تولید انرژی الکتریکی
- تصویربرداری پزشکی

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- اگر شمار نوترون‌های دو اتم، متفاوت باشد، آن دو اتم ایزوتوپ یکدیگرند.
- اگر نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های یک اتم، کوچک تر از ۱/۵ باشد، هسته آن اتم پایدار است.
- اگر پس از گذشت یک سال، جرم یک عنصر مجهول ثابت باقی بماند، می‌توان نتیجه گرفت که عنصر مورد نظر هسته پایدار داشته و فاقد خاصیت پرتوزایی است.

• در آنیون یک عنصر ممکن است شمار الکترون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها شود، اما در کاتیون‌های یک عنصر، چنین چیزی ممکن نیست. ($Z > 1$)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۵۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت‌ها در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟
 (آ) تفاوت شمار ایزوتوپ‌های ساختگی و طبیعی هیدروژن، برابر با عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن است.
 (ب) شمار رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن برابر با عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن است.
 (پ) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر با عدد جرمی ایزوتوپ پایدار از هیدروژن است که هسته آن شامل نوترون می‌باشد.



(ت) ۷۵٪ از شمار ذره‌های موجود در اتم ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، بدون بار هستند.
 (۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

- ۵۹- کدام یک از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت با سایر گزینه‌ها است؟
 (۱) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، بیشتر از شمار ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم است.
 (۲) از گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود و هر کدام از اتم‌های آن، پرتوزا هستند.
 (۳) برای تصویربرداری از غده تیروئید، رادیوایزوتوپی از تکنسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا یون حاوی تکنسیم با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
 (۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، در مخلوط طبیعی در حدود ۷ درصد است.

- ۶۰- الکترون اتم هیدروژن در حالت پایه با جذب انرژی به لایه الکترونی پنجم منتقل شده است. اگر همه حالت‌های ممکن برای بازگشت این الکترون به لایه‌های پایین‌تر را در نظر بگیریم، چند درصد این حالت‌ها موجب انتشار نوری با طول موجی در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود؟
 (۱) ۳۳/۳۳ (۲) ۲۲/۲۲ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

- ۶۱- با توجه به داده‌های زیر، مقایسه میان طول موج پرتوهای A، B و C به کدام صورت درست است؟

A: پرتوی نشرشده در رنگ شعله نمک لیتیم کلرید
 B: پرتوی نشرشده در اثر انتقال الکترون از $n=4$ به $n=3$ در اتم هیدروژن
 C: پرتوی نشرشده در اثر انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$ در اتم هیدروژن
 (۱) $B < A < C$ (۲) $C < A < B$ (۳) $B < C < A$ (۴) $A < C < B$

- ۶۲- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) نماد هر زیرلایه معین با عدد کوانتومی فرعی (l) مشخص می‌شود.
 (ب) لایه الکترونی چهارم، از چهار زیرلایه تشکیل شده است.
 (پ) گنجایش الکترونی پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، برابر با مجموع گنجایش الکترونی زیرلایه‌های اول، دوم و سوم همان اتم است.
 (ت) دوره سوم جدول تناوبی شامل ۱۸ عنصر است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) فقط «ت»

- ۶۳- ناحیه مرئی طیف نشری خطی کدام عنصر از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

(۱) سدیم (۲) هیدروژن (۳) هلیوم (۴) لیتیم

- ۶۴- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی شماری از زیرلایه‌ها برابر با ۷ است. در مجموع چند الکترون در این زیرلایه‌ها می‌توانند جای بگیرند؟
 (۱) ۳۸ (۲) ۵۰ (۳) ۱۸ (۴) ۳۲

- ۶۵- آهن دارای چهار ایزوتوپ ^{54}Fe ، ^{56}Fe ، ^{57}Fe و ^{58}Fe است. اگر فراوانی ^{56}Fe ، ۱۷ برابر هر کدام از ایزوتوپ‌های دیگر باشد، در قطعه‌ای از آهن به جرم ۲۲/۴۲ گرم، چه تعداد نوترون وجود دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را ۱amu در نظر بگیرید).

(۱) $7/982 \times 10^{24}$ (۲) $7/112 \times 10^{24}$ (۳) $7/142 \times 10^{24}$ (۴) $7/236 \times 10^{24}$

- ۶۶- چه تعداد از موارد زیر میان عنصرهای هیدروژن و هلیوم متفاوت است؟

• شماره دوره در جدول تناوبی
 • تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی اتم
 • شمار خط‌ها در طیف نشری خطی در ناحیه مرئی
 • انرژی لایه‌های الکترونی اتم
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۶۷- گنجایش لایه الکترونی چهارم، چند برابر گنجایش لایه الکترونی دوم است؟

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

- ۶۸- در نمونه‌ای به جرم ۵/۰ گرم از ترکیب $X_p N_p$ ، شمار اتم‌های عنصر X برابر با $9/03 \times 10^{21}$ است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در

یون X^{2+} برابر با ۲ باشد، عدد اتمی X کدام است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۶ (۴) ۳۸

- ۶۹- انرژی نور منتشرشده از اتم‌های برانگیخته کدام دو عنصر، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

(۱) Cu, Na (۲) Ne, Li (۳) Cu, Ne (۴) Na, Li

- ۷۰- اتم‌های ^{207}D و ^{75}X در مجموع دارای ۳۹۷ ذره زیراتمی هستند. اگر تفاوت شمار الکترون‌های یون D^{2+} و X^{3-} برابر با ۴۴ باشد، بعد از D، چند عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد؟

(۱) ۳۶ (۲) ۳۸ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	۱
	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۱	
۲۵ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک ۱	۲
۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی ۱	۳

$$a_n = \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \quad (1) \quad 8$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 + \dots + a_n = (1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}) = 1 - \frac{1}{n+1} = \frac{n}{n+1}$$

اگر $a_1 = a$ در نظر بگیریم، داریم: (4) 9

$$\begin{matrix} \text{جمله } n & \text{جمله } 4 \\ a & 4a & 16a \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \frac{4a - a}{5} = \frac{16a - 4a}{n+1} \Rightarrow \frac{3a}{5} = \frac{12a}{n+1} \Rightarrow 3(n+1) = 20 \Rightarrow n = 19$$

الگوی دایره‌های رنگی در جملات زوج به صورت زیر است: (1) 10

$$2, 2+4, 2+4+6, 2+4+6+8, \dots$$

$$\Rightarrow a_{2n} = n^2 + n - \frac{n-1}{0} \Rightarrow a_{20} = 110$$

$$a_{n-1} - a_n a_{n-1} - 6a_n^2 = 0 \quad (2) \quad 11$$

$$\Rightarrow (a_{n-1} - 3a_n)(a_{n-1} + 2a_n) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_{n-1} = 3a_n \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{1}{3} \\ a_{n-1} = -2a_n \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = -\frac{1}{2} \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$a_{1..} = a_1 r^{99} = 2 \times (-\frac{1}{2})^{99} = -2^{-98}$$

موارد (الف) و (ب) صحیح است. (3) 12

دنباله ثابت با جملات غیرصفر هم هندسی و هم حسابی است.

$$r, b, c, d, 10 \quad (1) \quad 13$$

$$\begin{cases} b^2 = 2c \\ c^2 = 20 \Rightarrow c = \sqrt{20} \\ d^2 = 10c \Rightarrow d = 10\sqrt{20} \end{cases}$$

$$\frac{b^2 + c + d^2}{\sqrt{20}} = \frac{12\sqrt{20}}{\sqrt{20}} = 12$$

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n = a_1 + d + a_1 + 2d + \dots + a_1 + (n-1)d \quad (2) \quad 14$$

$$= 10a_1 + 100d = 0 \Rightarrow a_1 = -10d (*)$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_{15}} = \frac{a_1 + 14d}{a_1 + 14d} = \frac{-10d}{-10d} = 1$$

(3) 15

$$\begin{cases} a_1 = 3 + \sqrt{2} \\ a_2 = 5 + \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow d = 2$$

$$\begin{cases} \text{مجموع چهار جمله پنجم: } a_{17} + a_{18} + a_{19} + a_{20} \\ \text{مجموع چهار جمله هفتم: } a_{25} + a_{26} + a_{27} + a_{28} \end{cases}$$

$$\rightarrow 4d + 4d + 4d + 4d = 16d = 32 \times 2 = 64$$

اندازه قطر و مساحت شش‌ضلعی منتظم به ضلع a برابر است با: (1) 16

$$\text{اندازه قطر} = \sqrt{3}a$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$



$$\frac{a_{20} + a_{21} + a_{22} + a_{23}}{a_{15} + a_{16} + a_{17} + a_{18}} = \frac{a_{20}(1+r+r^2+r^3)}{a_{15}(1+r+r^2+r^3)}$$

$$= \frac{a_{20}r^{19}}{a_{15}r^4} = r^{15} = (\sqrt{2})^{15} = 128\sqrt{2}$$

چون تفاضل جمله اول و سوم دنباله حسابی ۱۰ است، (2) 2

جملات را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$a, a+d, a+10, a+15 \Rightarrow (a+d)^2 = a(a+15)$$

$$\Rightarrow a^2 + 10a + 25 = a^2 + 15a \Rightarrow a = 5, r = 2$$

$$\frac{a_{10}}{a_4} = \frac{r^9}{r^3} = r^6 = 64$$

طول اضلاع شش‌ضلعی‌ها $\frac{\sqrt{3}}{4}$ برابر قبلی است، بنابراین دنباله (3) 3

مساحت‌ها یک دنباله هندسی با جمله اول $\frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$ و قدرنسبت $r = \frac{3}{4}$ است.

$$\frac{a_6}{a_8} = \frac{r^5}{r^7} = \frac{1}{r^2} = \frac{16}{9}$$

$$\frac{a}{r} \times a \times ar = 27 \Rightarrow a = 3 \quad (4) \quad 4$$

$$\frac{3}{r} + 3 + 3r = 13 \xrightarrow{\times r} 3r^2 - 10r + 3 = 0$$

$$\Delta = 64 \rightarrow \begin{cases} r_1 = \frac{10+8}{6} = 3 \text{ ق ق} \\ r_2 = \frac{10-8}{6} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1, 3, 9 \Rightarrow \begin{matrix} \text{جمله بزرگ‌تر} = 9 \\ \text{جمله کوچک‌تر} = 1 \end{matrix}$$

$$2 \times 2^2 \times 2^2 \times \dots \times 2^n = 2^{(1+2+\dots+n)} = 2^{\frac{n(n+1)}{2}} \quad (2) \quad 5$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2})^{n(n+1)} = (\sqrt{a})^{90} = (\sqrt{a})^{9 \times 10} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ n = 9 \end{cases} \Rightarrow a + n = 11$$

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6}{a_{21} + a_{22} + a_{23} + a_{24} + a_{25} + a_{26}} \quad (3) \quad 6$$

$$= \frac{a_1(1+r+r^2+r^3+r^4+r^5)}{a_{21}(1+r+r^2+r^3+r^4+r^5)} = \frac{1}{r^{20}} = \frac{1}{(\sqrt{3})^{20}} = \frac{1}{3^{10}} = 3^{-10}$$

اگر a_n دنباله هندسی و t_n دنباله حسابی باشد: (4) 7

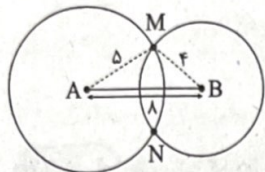
$$\begin{cases} t_{10} = a_7 = 4r \\ t_{12} = a_9 = 4r^2 \\ t_{17} = a_7 = 4r^2 \end{cases}, \begin{cases} t_{12} - t_{10} = 2d \\ t_{17} - t_{12} = 4d \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4r^2 - 4r = 2d \\ 4r^2 - 4r^2 = 4d \end{cases} \Rightarrow \frac{4r^2 - 4r}{4r^2 - 4r^2} = \frac{2}{4}$$

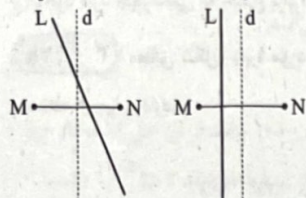
$$\Rightarrow \frac{4r(r-1)}{4r^2(r-1)} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{2}{4} \Rightarrow r = \frac{4}{2}$$

طبق فیثاغورس: $b^2 + c^2 = 12 \Rightarrow 2c^2 + c^2 = 12$
 $\Rightarrow 3c^2 = 12 \Rightarrow c^2 = 4 \Rightarrow c = 2 \rightarrow b = \sqrt{12} \rightarrow b = 2\sqrt{3}$
 $S = \frac{1}{2}bc = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

۲۱ به مرکز A و شعاع ۵ و $R_A = 5$ و به مرکز B و شعاع ۴ و $R_B = 4$ دایره‌هایی رسم می‌کنیم. محل برخورد این دایره‌ها جواب مسئله است و چون $|R_A - R_B| < AB < R_A + R_B$ است، این دایره‌ها در ۲ نقطه هم‌دیگر را قطع می‌کنند، پس مسئله ۲ جواب دارد.

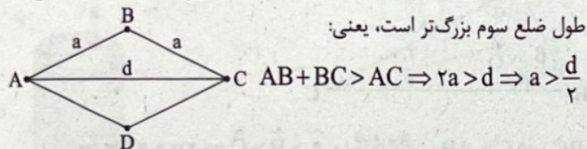


۲۲ مکان هندسی نقاطی که از دو نقطه M و N به یک فاصله باشد، عمودمنصف MN است (خط d). اگر خط d، خط L را قطع کند، مسئله ۱ جواب دارد و اگر خط d با خط L موازی باشد، مسئله جواب ندارد.



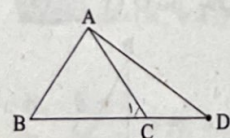
پس حداکثر یک نقطه روی خط L وجود دارد که از دو نقطه M و N به یک فاصله است.

۲۳ می‌دانیم در لوزی طول اضلاع با هم برابر است پس $AB = BC = a$ و همچنین در هر مثلث، مجموع طول هر دو ضلع از طول ضلع سوم بزرگ‌تر است، یعنی:



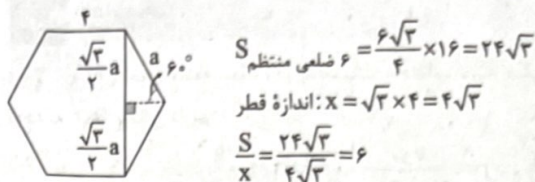
یعنی طول ضلع لوزی باید بزرگ‌تر از نصف طول قطر بزرگ باشد، بنابراین لوزی به طول ضلع a و قطر بزرگ ۱۸ نداریم.

۲۴ می‌دانیم قضیه «اگر در مثلثی دو زاویه نایب برابر وجود داشته باشد، ضلع مقابل به زاویه بزرگ‌تر از ضلع مقابل به زاویه کوچک‌تر، بزرگ‌تر است» به کمک برهان خلف ثابت می‌شود و برای شروع باید فرض کنیم $AC > AB$ یعنی $AC \leq AB$ است.

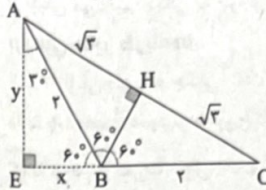


$$\begin{cases} \Delta ABC: AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}_1 \Rightarrow \hat{B} > \hat{D} \\ \Delta ACD: \hat{C}_1 > \hat{D} \\ \Delta ABD: \hat{B} > \hat{D} \Rightarrow AD > AB \\ AB = AC \end{cases} \Rightarrow AD > AC$$

بنابراین داریم:

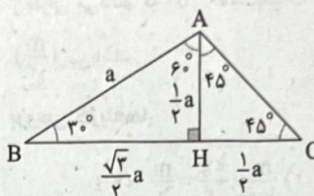


۱۷ نیمساز زاویه B در مثلث متساوی‌الساقین ABC را رسم می‌کنیم:



$\Delta BHA: \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{BA} \Rightarrow BA = 2$

$\Delta AEB: \begin{cases} x = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \\ y = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

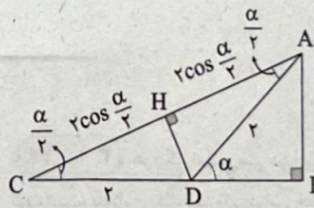


ΔAHC متساوی‌الساقین $\rightarrow CH = \frac{1}{2}a$

$BH = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a \times \frac{(1+\sqrt{3})}{2}a = \frac{(1+\sqrt{3})a^2}{8}$

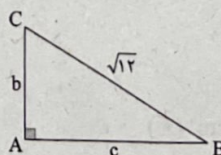
$\Delta ACD: \alpha = \hat{C} + \hat{A} \rightarrow \hat{A} = \hat{C} \rightarrow \hat{A} = \hat{C} = \frac{\alpha}{2}$



$\Delta AHD: \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{AH}{r} \Rightarrow AH = r \cos \frac{\alpha}{2}$

به‌طور مشابه:

$CH = r \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow AC = 4r \cos \frac{\alpha}{2}$



$\tan B = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{b}{c} = \sqrt{2} \Rightarrow b = \sqrt{2}c$

فیزیک



۱ ۲۶

۳۱ ۴ حجم قطعه سنگ برابر با تغییرات حجم آب است، بنابراین با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{750}{500 - 200} = \frac{750}{300} = 2.5 \frac{g}{cm^3}$$

از طرفی می‌دانیم چگالی به جرم و حجم وابسته نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ از آنجایی که چگالی، ثابت است، پس در نمودارهایی که چگالی وجود دارد، باید خطی عمود بر محور چگالی و موازی با محور دیگر رسم شود.

۳ با توجه به صورت سؤال، حجم سنگ با جرم ۷۵۰g برابر با 350 cm^3 می‌باشد، نه 500 cm^3 .

۳۲ ۲ با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف یک رابطه داریم:

$$[E] = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \quad [x] = m \quad [k] = \frac{kg}{s^2} \Rightarrow [k] \times m^2 = \frac{kg}{s^2} \times m^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = [E]$$

از طرفی می‌دانیم که یکای کمیت شتاب در SI برابر با متر بر مجذور ثانیه $(\frac{m}{s^2})$ می‌باشد.

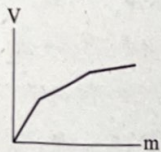
بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \frac{kg}{s^2} \times \frac{kg}{s^2} = \frac{kg^2}{s^4} \quad (*) \quad ۲) \frac{m}{kg} \times \frac{kg}{s^2} = \frac{m}{s^2} \quad (\checkmark)$$

$$۳) \frac{kg}{m \cdot s} \times \frac{kg}{s^2} = \frac{kg^2}{m \cdot s^3} \quad (*) \quad ۴) \frac{m \cdot s}{kg} \times \frac{kg}{s^2} = \frac{m}{s} \quad (*)$$

۳۳ ۱ می‌دانیم هرچه یک مایع، چگالی بیشتری داشته باشد، پایین‌تر قرار می‌گیرد، بنابراین هر چه به سمت پایین حرکت می‌کنیم، چگالی افزایش می‌یابد.

با توجه به این‌که شیب نمودار حجم برحسب جرم برابر با معکوس چگالی $(\frac{1}{\rho})$ است، پس با حرکت از بالا به سمت کف ظرف، با افزایش چگالی، شیب نمودار $V-m$ باید کاهش یابد.



۳۴ ۳ هر یک سانتی‌متر در این خطکش به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است، بنابراین دقت اندازه‌گیری این خطکش برابر با 0.2 cm یا 2 mm است. بنابراین گزینه‌ای می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این خطکش باشد که مضرب صحیحی از 0.2 cm باشد.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 2/3 \times 10^{-6} \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 2/3 \text{ cm} \quad (*)$$

$$۲) 1/0.2 \times 10^{-2} \text{ m} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1/0.2 \text{ cm} \quad (*)$$

$$۳) 1/5 \times 10^{-1} \text{ Gm} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 15 \text{ cm} \quad (\checkmark)$$

$$۴) 3/2 \times 10^6 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 0.32 \text{ cm} \quad (*)$$



$$\hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 180^\circ - (75^\circ + 25^\circ) \Rightarrow \hat{C} = 80^\circ$$

$$\hat{C} > \hat{A} > \hat{B} \Rightarrow AB > BC > AC$$

$$\frac{\text{ضلع بزرگ}}{\text{ضلع متوسط}} = \frac{AB}{BC}$$

۲۷ ۱ نقیض این گزاره را می‌توان به یکی از صورت‌های زیر بیان کرد:

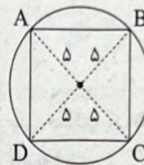
الف) هر چهارضلعی که اضلاع برابر دارد، لزوماً مربع نیست.

ب) چنین نیست که چهارضلعی که اضلاع برابر دارد، مربع است.

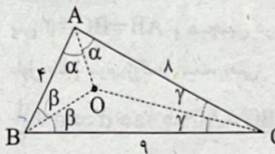
ج) وجود دارد چهارضلعی که اضلاع برابر دارد، ولی مربع نیست.

۲۸ ۳ مطابق شکل، دایره مورد نظر از هر ۴ رأس مربع عبور می‌کند

و مسئله ۴ جواب دارد.



۲۹ ۲ از O به رأس‌های مثلث وصل می‌کنیم، نیمساز زوایا به دست می‌آید:

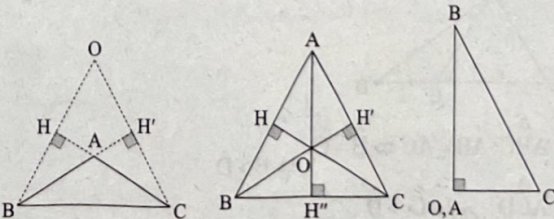


$$BC > AC > AB \xrightarrow{\text{ضلع برتر}} \hat{A} > \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow 2\alpha > 2\beta > 2\gamma \Rightarrow \alpha > \beta > \gamma$$

$$\begin{cases} \Delta OAB: \alpha > \beta \xrightarrow{\text{زاویه برتر}} OB > OA \Rightarrow OC > OB > OA \\ \Delta OBC: \beta > \gamma \xrightarrow{\text{زاویه برتر}} OC > OB \end{cases}$$

نکته: هرچه یک ضلع کوچک‌تر باشد، پاره‌خطی که از محل تلاقی نیمسازها به رأس مقابل آن وصل می‌شود، بزرگ‌تر است.

۳۰ ۳ O محل تلاقی ارتفاع‌های BH' و CH است.



همان‌طور که در شکل مشخص است، در مثلث OBC ارتفاع‌های CH و BH' در رأس A هم‌دیگر را قطع کرده‌اند، پس A محل تلاقی ارتفاع‌ها در مثلث OBC است.

۳۹ ۳ جرم مخلوط حاصل برابر است با:

$$m_{\text{مخلوط}} = m_A + m_B = \rho_A V_A + m_B = 1/5 \times 0/2 \times 10^3 + 300 = 600 \text{ g}$$

حجم مخلوط حاصل برابر است با:

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{\lambda^0}{100} \times (V_A + V_B) = \frac{\lambda^0}{100} \times (V_A + \frac{m_B}{\rho_B})$$

$$\Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{\lambda^0}{100} \times (0/2 \times 10^3 + \frac{300}{3}) = \frac{\lambda^0}{100} \times (200 + 100) = 240 \text{ cm}^3$$

بنابراین چگالی مخلوط حاصل برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{600}{240} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۰ ۲ از ابعاد جعبه و مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد، اما

صرف‌نظر از نیروی وزن و زاویه θ حرکت را دچار تغییر می‌کند.

۴۱ ۲ موارد «ب» و «د» به سبب نیروی دگرچسبی اتفاق می‌افتند.

بررسی سایر موارد:

الف) براساس فشار منفی ایجادشده توسط شخص اتفاق می‌افتد.

ج) براساس نیروی هم‌چسبی اتفاق می‌افتد.

۴۲ ۲ بررسی عبارت‌ها:

الف) اندازه بعضی بسپارها می‌تواند تا 1000 \AA برسد، از آن جایی‌که هر \AA برابر با

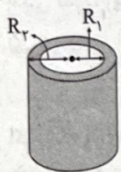
10^{-10} m است، بنابراین اندازه بعضی از بسپارها می‌تواند تا 10^{-7} m باشد. (✓)

ب) تعداد اتصالات هر اتم، یکسان است، اما ساختار قرارگیری متشکک ندارند. (✗)

ج) وقتی مایع یا بخار به سرعت سرد شوند، جامد بی‌شکل به وجود می‌آید. (✓)

د) فاصله بین مولکول‌های هوا در حدود 35 \AA است. (✗)

۴۳ ۲ با استفاده از رابطه چگالی، حجم استوانه را محاسبه می‌کنیم:



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{750}{10} = 75 \text{ cm}^3$$

با استفاده از حجم و ارتفاع استوانه، مساحت قاعده را می‌یابیم:

$$V = hA \Rightarrow A = \frac{V}{h} \Rightarrow \frac{75}{5} = 15 \text{ cm}^2$$

بنابراین:

$$A = \pi(R_2^2 - R_1^2) = \pi(R_2 - R_1)(R_2 + R_1)$$

$$\Rightarrow 15 = 3 \times (R_2 + R_1) \Rightarrow R_2 + R_1 = 5 \text{ cm}$$

در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} R_2 + R_1 = 5 \\ R_2 - R_1 = 1 \end{cases} \Rightarrow R_2 = 3 \text{ cm} \text{ و } R_1 = 2 \text{ cm} \Rightarrow R_2 R_1 = 6 \text{ cm}^2$$

۴۴ ۳ با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\frac{m_1 = 4m_2}{\rho_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4m_2 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{5m_2}{V_1 + V_2}$$

۳۵ ۲ با توجه به این‌که چگالی فقط به جنس و دمای جسم بستگی

دارد، بنابراین با کاهش و افزایش حجم جسم، تغییر نمی‌کند، در نتیجه چگالی

همان $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ خواهد بود.

۳۶ ۴ اختلاف میزان سوخت موجود در باک دو اتومبیل، دو رقمی

شود، یعنی برابر 10 L شود.

اختلاف آهنگ مصرف سوخت دو اتومبیل برابر است با:

$$6 \frac{\text{L}}{\text{h}} - 4 \frac{\text{L}}{\text{h}} = 2 \frac{\text{L}}{\text{h}}$$

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا 10 L اختلاف پیدا کنند برابر است با:

$$10 \text{ L} \times \frac{\text{h}}{2 \text{ L}} = 5 \text{ h}$$

محاسبه می‌کنیم در 5 ساعت هر کدام از اتومبیل‌های A و B چقدر می‌پیمایند:

$$\begin{cases} d_A : 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 5 \text{ h} = 350 \text{ km} \\ d_B : 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 5 \text{ h} = 500 \text{ km} \end{cases} \Rightarrow d_B - d_A = 500 - 350 = 150 \text{ km}$$

۳۷ ۳ جرم اولیه هوای موجود در مخزن برابر است با:

$$\rho = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/2 = \frac{m}{Ah} = \frac{m}{6/25 \times 2/4}$$

$$\Rightarrow m_1 = 1/2 \times 15 = 18 \text{ kg}$$

میزان جرمی که در مدت $2/5 \text{ s}$ وارد مخزن می‌شود، برابر است با:

$$m_2 = 2/4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times 2/5 \text{ s} \times 5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 30 \text{ kg}$$

$$m_{\text{کل}} = m_1 + m_2 = 18 + 30 = 48 \text{ kg}$$

بنابراین:

در نتیجه حجم مورد نیاز برابر است با:

$$\rho' = 4 = \frac{m}{V} \Rightarrow 4 = \frac{48}{V} \Rightarrow V = \frac{48}{4} = 12 \text{ m}^3$$

$$V = Ah' \Rightarrow 12 = 2/4 \times h' \Rightarrow h' = 5 \text{ m}$$

$$h - h' = 6/25 - 5 = 1/25 \text{ m}$$

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{1/25}{2/5} = 0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

۳۸ ۲ مایع تا جایی در لوله موئین بالا می‌آید که نیروی دگرچسبی و

وزن، هم‌اندازه شوند.



$$F = mg$$

$$\Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{45 \times 10^{-5}}{10} = 45 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{45 \times 10^{-6}}{1 \times 10^3} = 45 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

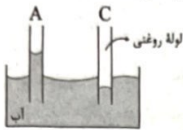
از طرفی سطح مقطع لوله برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (5 \times 10^{-4})^2 = 75 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$

بنابراین:

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{45 \times 10^{-9}}{75 \times 10^{-8}} = \frac{3}{5} \times 10^{-1} = 0/6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

۴۷ هر چه لوله موئین باریکتر باشد، ارتفاع آب درون آن بیشتر است. قدرت نیروی هم چسبی مولکول های آب به نسبت نیروی دگر چسبی با مولکول های روغن بیشتر است، بنابراین ارتفاع آب درون لوله موئین کاهش می یابد. هر چه لوله باریکتر باشد، این کاهش ارتفاع بیشتر است.



۴۸ بررسی عبارت ها،

الف) $\frac{1 \text{ Tg} \cdot \text{nm}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{12} \text{ g}}{1 \text{ Tg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}}$

$\times \frac{1 \text{ ms}^2}{10^{-6} \text{ s}^2} = 0.00051 \times 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

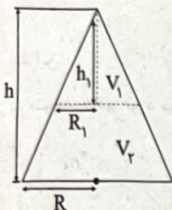
$= 0.00051 \times 10^6 \text{ N} = 0.00051 \text{ MN} = 5.1 \times 10^{-4} \text{ MN} \quad (*)$

ب) $5 \times 10^{-2} \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \times \frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} \times \frac{10^6 \text{ s}}{1 \text{ Ms}} = 5 \times 10^9 \frac{\text{mm}^3}{\text{Ms}} \quad (\checkmark)$

ج) $2/3 \text{ kJ} = 2/3 \times 10^3 \text{ J} = 2/3 \times 10^3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}}$

$\times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} \times \frac{10^{-12} \text{ s}^2}{1 \mu\text{s}^2} = 2/3 \times 10^1 \frac{\text{mg} \cdot \text{cm}^2}{\mu\text{s}^2} \quad (*)$

۴۹ با توجه به تشابه مثلث ها داریم:



$\frac{h_1}{h} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{2} R$

$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h = R^2 h$ حجم مخروط کامل برابر است با:

حجم نیمه بالایی مخروط برابر است با:

$V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 h_1 = \frac{1}{3} \times \pi \times (\frac{R}{2})^2 \times \frac{h}{2} = \frac{R^2 h}{8}$

$V_2 = V - V_1 = \frac{7}{8} R^2 h$ حجم نیمه پایینی مخروط برابر است با:

بنابراین با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$

$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \rho_A &= \frac{\rho \times \frac{R^2 h}{8} + \rho \times \frac{7}{8} R^2 h}{R^2 h} = \frac{15}{8} \rho \\ \rho_B &= \frac{\rho \times \frac{7}{8} R^2 h + \rho \times \frac{R^2 h}{8}}{R^2 h} = \frac{9}{8} \rho \end{aligned} \right.$

$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{15}{8} \rho}{\frac{9}{8} \rho} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$

بنابراین:

بالا و پایین کسر را بر m_p تقسیم می کنیم.

$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta m_p}{V_1 + V_2} = \frac{\Delta}{\frac{V_1}{m_p} + \frac{V_2}{m_p}}$

$\xrightarrow{m_1 = 4m_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\frac{m_1}{4} + m_2}$

$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\frac{4}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}} = \frac{\Delta}{\frac{4\rho_2 + \rho_1}{\rho_1 \rho_2}} = \frac{\Delta \rho_1 \rho_2}{\rho_1 + 4\rho_2}$

۴۵ با توجه به رابطه فیزیکی، هر ترکیب از کمیت های مختلف باید از لحاظ یکا برابر باشند.

$[E] = [AB^2] = [BC] = [\frac{C}{D}]$

بنابراین:

$\left\{ \begin{aligned} [A][B]^2 &= [B][C] \Rightarrow [A][B] = [C] \\ [B][C] &= \frac{[C]}{[D]} \Rightarrow [B] = [D]^{-1} \\ [A][B] &= [C] \xrightarrow{[B]=[D]^{-1}} \frac{[A]}{[D]} = [C] \end{aligned} \right.$

بررسی گزینه ها:

۱) $\frac{[B]^2 + [D]}{[A]} = \frac{[B]^2 + [B]^{-1}}{[A]} \quad (*)$

امکان ندارد، زیرا $[B]$ و $[B]^{-1}$ دارای یکاهای برابر نیستند، پس با هم جمع نمی شوند.

۲) $[\sqrt{C}] = [A] \quad (*)$

اگر $[\sqrt{C}]$ و $[A]$ برابر باشند، بنابراین طبق رابطه $[A][B] = [C]$ باید A و B کمیتی یکسان باشند که با اطلاعات داده شده در سؤال، مغایرت دارد.

۳) $\frac{[A]}{[D]} = [C] \quad (\checkmark)$

۴) $[AB^2] = [C] \quad (*)$

امکان ندارد زیرا با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال به دست آوردیم $[A][B] = [C]$ که

۴۶ می دانیم یک نیوتون (N) برابر با $\frac{1 \text{ kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ می باشد، بنابراین:

$F = 7/2 \frac{\text{Gg} \cdot \text{dm}}{\text{min}^2} \times \frac{10^9 \text{ g}}{1 \text{ Gg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ min}^2}{3600 \text{ s}^2} = ?? \times 10^2 \text{ N}$

از سال نهم به یاد داریم که فشار حاصل از نیروی F از رابطه $\rho = \frac{F}{A}$ به دست می آید، بنابراین:

$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{?? \times 10^2}{10 \times 10^{-4}} = 0.2 \times 10^6 \text{ Pa} = 0.2 \times 10^3 \text{ kPa} = 2 \times 10^2 \text{ kPa}$

۵۷ ۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند.

بررسی عبارتها نادرست:

• این عبارت در صورتی درست است که شمار پروتون‌های دو اتم (عدد اتمی) با هم برابر باشد.

• تکنسیم - ۹۹، یک رادیوایزوتوپ با هسته ناپایدار بوده و شمار نوترون‌های آن، کم‌تر از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌های آن است:

$${}_{44}^{99}\text{Tc}: \frac{n}{p} = \frac{99-44}{44} = \frac{55}{44} = 1\frac{1}{4}$$

• نیم‌عمر هسته برخی از رادیوایزوتوپ‌ها مانند ${}^3\text{H}$ ، بسیار بیشتر از یک سال است.

۵۸ ۲ بررسی عبارتها:

آ) هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است. عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (${}^1\text{H}$) برابر با ۱ است.

ب) هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است و پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن، ${}^5\text{H}$ است.

پ) رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن (${}^3\text{H}$) شامل یک پروتون و دو نوترون است، در صورتی که عدد جرمی ایزوتوپ پایدار هیدروژن که هسته آن شامل نوترون می‌باشد (${}^2\text{H}$)، برابر با ۲ است.

ت) ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن (${}^4\text{H}$) شامل یک پروتون (بار مثبت)، یک الکترون (بار منفی) و ۶ نوترون (بدون بار) است:

$$\frac{6}{6+1+1} \times 100 = 75\%$$

۵۹ ۱ عبارت گزینه (۱) برخلاف سه گزینه دیگر، درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) گلکز نشان‌دار، شامل اتم پرتوزا است، اما تمامی اتم‌های آن، پرتوزا نیستند.
۳) برای تصویربرداری از غده تیروئید، رادیو ایزوتوپی از تکنسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا یون حاوی تکنسیم با یون یدید، اندازه مشابهی دارد.

۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، در مخلوط طبیعی در حدود ۰/۷ درصد است.

۶۰ ۳ تعداد حالت‌های ممکن برای بازگشت الکترون برانگیخته شده از $n=5$ به لایه‌های پایین‌تر برابر است با:

$$\frac{5(5-1)}{2} = 10$$

از این تعداد انتقال، سه انتقال از لایه ۵، ۴ و ۳ به $n=2$ ، موجب انتشار نور مرئی می‌شود:

$$\frac{3}{10} \times 100 = 30\%$$

۶۱ ۲ B در ناحیه فرورسرخ قرار می‌گیرد که طول موج بلندتری نسبت به A (سرخ) و C (بنفش) دارد. طول موج رنگ سرخ نیز بلندتر از بنفش است.

۶۲ ۳ بررسی عبارتها:

آ) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی و به صورت nl مشخص می‌شود.
ب) لایه الکترونی چهارم، از چهار زیرلایه s ، p ، d و f تشکیل شده است.
پ) زیرلایه‌های اول (s)، دوم (p) و سوم (d) یک اتم به ترتیب با ۲، ۶ و ۱۰ الکترون پر می‌شوند. پنجمین نوع زیرلایه یک اتم ($l=4$) با ۱۸ الکترون پر می‌شود:

$$4l+2 = 4(4)+2 = 18e^-$$

ت) دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است.

۵۰ ۱ با توجه به این‌که به طور معمول دما در روزهای زمستانی

سردتر از دما در روزهای بهاری است، حجم قطرات بزرگ‌تر و با توجه به حجم یکسان بارش، تعداد قطرات در روزهای زمستانی کم‌تر از بهار است.

اگر جرم هر قطره باران در بهار را برابر m_1 و جرم هر قطره باران در زمستان را m_2 در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho V_2}{\rho V_1} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_2^3}{\frac{4}{3}\pi r_1^3} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 \Rightarrow 2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \sqrt[3]{2}$$

نسبت مساحت قطره‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{4\pi r_2^2}{4\pi r_1^2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = (\sqrt[3]{2})^2 = \sqrt[3]{4}$$



شیمی

۵۱ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها:

• هر خانه از جدول تناوبی متعلق به عنصری با عدد اتمی منحصر به فرد است. هر چند ایزوتوپ‌های یک عنصر، همگی یک خانه از جدول تناوبی را اشغال می‌کنند، اما در تعداد نوترون‌ها و عدد جرمی با هم تفاوت دارند.
• اعداد اتمی D و X به ترتیب برابر با ۵۶ و ۸۷ است:

$$87 - 56 = 31$$

• عنصر E در دوره چهارم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد:

$$15 + 4 = 19$$

عدد اتمی عنصر G نیز برابر با ۱۹ است.

• شمار عنصرهای موجود در شکل، برابر با ۹۰ و شمار عنصرهای موجود در طبیعت برابر با ۹۲ است.

۵۲ ۴ بررسی عبارتها نادرست:

ب) مدل اتمی بور باعث شد تا دانشمندان بتوانند طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کنند.

ت) انرژی داد و ستد شده هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایه‌های به لایه بالاتر، کوانتومی است و این انرژی در پیمانه‌های معینی جذب می‌شود.

۵۳ ۴ در سیاره مشتری فراوانی نیتروژن، کم‌تر از فراوانی اکسیژن است.

۵۴ ۱ طول موج تقریبی ریزموج‌ها 10^7 nm یا ۱ cm است که به

تقریب با طول بدن یک زنبور عسل برابری می‌کند.

۵۵ ۲ $\text{MO}: \frac{M}{O} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{M}{O} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}}$

$$\Rightarrow \frac{80}{100-80} = \frac{M}{16} \Rightarrow M = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{\text{P}_2\text{O}_5} : M = \frac{2(M)}{M_{\text{P}_2\text{O}_5}} \times 100 \Rightarrow \%M = \frac{2(64)}{2(64)+16} \times 100$$

$$= 88.89\%$$

$$64M^{2+} \begin{cases} p-e=2 \\ p+n=64 \Rightarrow p=29, n=35, e=27 \\ n-e=8 \end{cases}$$

۵۶ ۱ تمامی موارد اشاره شده جزء کاربردهای رادیوایزوتوپ‌ها به شمار

می‌آیند

۷۰ ۱ اگر عدد اتمی عنصرهای D و X را به ترتیب با Z_X و Z_D

نشان دهیم؛ می توان نوشت:

$$(Z_X + Z_D) + (207 + Z_D) = 397 \Rightarrow Z_X + Z_D = 115 \text{ (I)}$$

از طرفی واضح است که شمار الکترون های یون D^{2+} بیشتر از شمار

الکترون های یون X^{3-} است. بنابراین خواهیم داشت:

$$(Z_D - 2) - (Z_X + 3) = 44 \Rightarrow Z_D - Z_X = 49 \text{ (II)}$$

از حل همزمان معادله های (I) و (II)، مقادیر Z_X و Z_D به ترتیب برابر ۸۲ و ۳۳ به دست می آید.

با توجه به این که شمار عنصرهای جدول دوره ای برابر با ۱۱۸ است، شمار عنصرهای موجود در جدول پس از عنصر D برابر است با: $118 - 82 = 36$

۶۳ ۱ شمار خطها یا نوار رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی

عنصرهای H، He، Li و به ترتیب برابر با ۷، ۴، ۶ و ۴ خط است.

$$n+l=7 \begin{cases} n=7, l=0 \rightarrow 7s: 2e^- \\ n=6, l=1 \rightarrow 6p: 6e^- \\ n=5, l=2 \rightarrow 5d: 10e^- \\ n=4, l=3 \rightarrow 4f: 14e^- \\ \hline 32e^- \end{cases}$$

۶۵ ۴ مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$\begin{cases} f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 100 \\ f_1 = 17f_2 = 17f_3 = 17f_4 \end{cases} \Rightarrow f_1 = f_2 = f_3 = f_4 = 5 \Rightarrow f_5 = 85$$

جرم اتمی میانگین Fe برابر است با:

$$\bar{M}_{Fe} = 54 + \frac{85}{100}(56-54) + \frac{5}{100}(57-54) + \frac{5}{100}(58-54) = 56.05$$

از طرفی شمار مول های نوترون هر مول Fe برابر است با:

$$\begin{aligned} & [(54-26) \times \frac{5}{100}] + [(56-26) \times \frac{85}{100}] + [(57-26) \times \frac{5}{100}] \\ & + [(58-26) \times \frac{5}{100}] = 1/4 + 25/5 + 1/55 + 1/6 = 30/5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ? n &= 22/42gFe \times \frac{1molFe}{56.05gFe} \times \frac{30/5 moln}{1molFe} \times \frac{6.02 \times 10^{23} n}{1moln} \\ &= 7/236 \times 10^{24} n \end{aligned}$$

۶۶ ۳ به جز مورد اول، سایر موارد میان H و He متفاوت است.

- دوره اول فقط شامل دو عنصر هیدروژن و هلیم است.
- انرژی لایه های الکترونی و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است.

۶۷ ۳ گنجایش لایه الکترونی nم را می توان از رابطه $2n^2$ به دست آورد:

$$\frac{2(4)^2}{2(2)^2} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$$

۶۸ ۱ هر مول از ترکیب X_pN_p شامل $3 \times 6.02 \times 10^{23}$ اتم X است.

$$X_pN_p \text{ های مولی} = \frac{9.03 \times 10^{21}}{3 \times 6.02 \times 10^{23}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$X_pN_p \text{ جرم مولی} = \frac{0.5g}{0.005mol} = 100g \cdot mol^{-1}$$

$$X_pN_p : 3(X) + 2(14) = 100 \Rightarrow X = 24g \cdot mol^{-1} \Rightarrow A = 24$$

$$X^{2+} \begin{cases} p+n=24 \\ n-e=2 \Rightarrow p=12, e=10, n=12 \\ p-e=2 \end{cases}$$

۶۹ ۲ نور نشر شده حاصل از اتم های برانگیخته دو عنصر Li و Ne،

سرخ رنگ است و انرژی آنها در مقایسه با سایر گزینه ها، کمترین تفاوت را با هم دارند. در مورد عنصرهای Na و Cu نور حاصل به ترتیب زرد و سبز است.