

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO



تاریخ آزمون

۱۴۰۲/۱۱/۰۶ ۸:۰۰

سوالات آزمون

دفترچه شماره (۱)

دوره دوم متوسطه

پایه دهم ریاضی

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

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگیری

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

ریاضیات



ریاضی (۱)

-۱ اگر $| -1, 3 | = \frac{2m-1}{2}$ باشد، اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد صحیح m کدام است؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

-۲ از ۲۵ دانش‌آموز یک کلاس، ۱۳ نفر در رشته فوتبال و ۱۷ نفر در رشته شنا شرکت کرده‌اند. اگر ۳ نفر در هیچ‌یک از این دو رشته شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در یکی از این دو رشته شرکت کرده‌اند؟

۱۷ (۴)

۲۲ (۳)

۲۰ (۲)

۱۴ (۱)

-۳ اگر جمله هفتم از دنباله $a_n = \frac{3n-1}{4n+k}$ باشد، جمله چندم برابر با $\frac{7}{4}$ است؟

۲۴ (۴)

۱۲ (۳)

۲۲ (۲)

۱۸ (۱)

-۴ واسطه حسابی بین جملات بیست و یکم و نود و سوم از دنباله حسابی $\dots, -\frac{1}{4}, -1$ کدام است؟

۶۸ (۴)

۱۴ (۳)

۴۱ (۲)

۵۷ (۱)

-۵ ۱۰۰ گرم از یک ماده شیمیایی در اختیار داریم. اگر هر روز α درصد از جرم آن از بین برود، جرم این ماده β روز بعد چند گرم است؟

 $9^n \times (0/1)^{n-3}$ (۴) $(0/9)^{n-3}$ (۳) $(0/9)^{n-3}$ (۲) $9^n \times (0/1)^{n-1}$ (۱)

-۶ جملات اول، پنجم و یازدهم از یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی‌اند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

 $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳)

۲۴ (۲)

۱ (۱)

-۷ مساحت یک متوازی‌الاضلاع که طول قطرهای آن ۱۲ و $20\sqrt{3}$ می‌باشد. فاصله یک رأس از قطر بزرگ‌تر کدام است؟

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

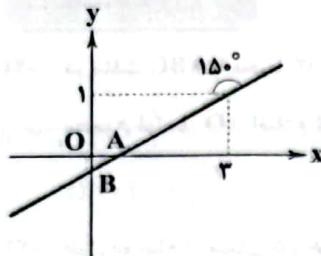
-۸ در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ است. اگر طول اضلاع قائمه ۲ و ۳ واحد باشد، حاصل $(\sin \hat{B} + \cos \hat{C})(\sin \hat{C} + \cos \hat{B})$ کدام است؟

 $\frac{25}{\sqrt{13}}$ (۴) $\frac{25}{13}$ (۳) $\frac{24}{13}$ (۲) $\frac{24}{\sqrt{13}}$ (۱)

-۹ نقطه P به عرض $\frac{1}{\sqrt{10}}$ ، روی ناحیه دوم دایرة مثلثاتی قرار دارد. اگر θ زاویه بین OP و جهت مثبت محور x ‌ها باشد،

حاصل $\theta \cos^2 \theta - \tan^2 \theta$ چقدر است؟

 $\frac{71}{90}$ (۴) $\frac{91}{90}$ (۳) $\frac{37}{90}$ (۲) $\frac{17}{90}$ (۱)



- ۱۰ با توجه به شکل، مساحت مثلث OAB چه قدر است؟

$$2\sqrt{3} - ۲(۱)$$

$$2\sqrt{3} - ۲(۲)$$

$$2\sqrt{3} - ۱(۳)$$

$$3\sqrt{3} - ۲(۴)$$

- ۱۱ حاصل $(1+\tan^2 \theta - \frac{\tan \theta}{\cos \theta})(1+\sin \theta)$ کدام است؟

$$\cos \theta (۱)$$

$$-\cos \theta (۴)$$

$$2(۳)$$

$$1(۲)$$

- ۱۲ اگر θ در ناحیه سوم مثلثاتی قرار داشته باشد و $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{1 + \tan \theta}$ باشد، مقدار $\frac{\gamma \sin \theta + \cos \theta}{\gamma \cos \theta - \sin \theta}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{2\sqrt{10}} (۴)$$

$$\frac{1}{2\sqrt{10}} (۳)$$

$$\frac{1}{\sqrt{10}} (۲)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{10}} (۱)$$

- ۱۳ اگر $x = \sqrt[3]{-9} = -\sqrt[3]{9}$ باشد، حاصل $\frac{1}{x} (x - 1)$ کدام است؟

$$\sqrt[3]{-2} (۴)$$

$$\sqrt[3]{2} (۳)$$

$$\sqrt[3]{2} (۲)$$

$$\sqrt[3]{-2} (۱)$$

- ۱۴ کدام گزینه درست است؟

$$(\sqrt[n]{a})^n = a (۴)$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} (۳)$$

$$\sqrt[n]{-\frac{1}{32}} = \frac{1}{2} (۲)$$

$$\sqrt[n]{a^n} = a (۱)$$

- ۱۵ اگر $0 < a < 1$ باشد، کدام گزینه از بقیه بزرگتر است؟

$$\frac{1}{a} (۴)$$

$$a (۳)$$

$$\sqrt[3]{a} (۲)$$

$$\sqrt[5]{a} (۱)$$

- ۱۶ حاصل $\frac{1}{(1+\sqrt{3})^2 + \sqrt[3]{4-2\sqrt{3}}}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2} (۳)$$

$$\sqrt{6} + \sqrt{2} (۲)$$

$$\sqrt{3} + \sqrt{2} (۱)$$

- ۱۷ اگر $x = -3$ و $y = 5$ باشد، حاصل $x^3 - y^3$ کدام می‌تواند باشد؟

$$5 (۴)$$

$$-7 (۳)$$

$$-3 (۲)$$

$$1 (۱)$$

- ۱۸ اگر معادله $2x^2 + mx + 8 = 0$ دارای ریشه مضاعف منفی باشد، مقدار ریشه مضاعف کدام است؟

$$-4 (۴)$$

$$-2 (۳)$$

$$-2 (۲)$$

$$-1 (۱)$$

- ۱۹ اگر تعداد قطرهای یک n ضلعی از تعداد اضلاع آن ۳ تا بیشتر باشد، کدام است؟

$$8 (۴)$$

$$7 (۳)$$

$$5 (۲)$$

$$6 (۱)$$

- ۲۰ سهی $y = ax^2 + bx + c$ محور عرضها را در عرض ۳ قطع می‌کند و از نقطه $(-1, -1)$ می‌گذرد. اگر این سهی دارای محور

تقارن $\frac{5}{2} = -x$ باشد، مساحت مثلثی که رأس‌های آن محل تلاقی سهی با محور x ها و رأس سهی باشد، چه قدر است؟

$$\frac{12}{4} (۴)$$

$$\frac{12}{8} (۳)$$

$$\frac{12\sqrt{13}}{8} (۲)$$

$$\frac{12\sqrt{13}}{4} (۱)$$

هندسه (۱)

- ۲۱ در مثلث ABC با محیط ۱۲ واحد، O محل تلاقي نیمسازهای خارجی زوایای B و C است. اگر فاصله O از رأس A برابر با ۱۸ واحد باشد،

مجموع فواصل O از اضلاع AC و AB چه قدر است؟

$$26\sqrt{2} \quad (4)$$

$$24\sqrt{2} \quad (3)$$

$$12\sqrt{2} \quad (2)$$

$$14\sqrt{2} \quad (1)$$

- ۲۲ طول دو ضلع از مثلثی ۵ و ۸ است. اگر ارتفاع وارد بر ضلع سوم ۴ واحد باشد، مساحت این مثلث چه قدر است؟

۴) چنین مثلثی قابل رسم نیست.

$$6 + 4\sqrt{3} \quad (3)$$

$$6 + 8\sqrt{3} \quad (2)$$

$$8 + 6\sqrt{3} \quad (1)$$

- ۲۳ کدام یک از قضایای زیر دو شرطی نیست؟

۱) در هر مثلث قائم الزاویه، محل تلاقي عمودمنصفها روی وتر قرار دارد.

۲) در هر لوزی قطرها عمودمنصف یکدیگرند.

۳) در دو مربع همنهشت، مساحت‌ها باهم برابر است.

۴) در هر مستطیل قطرها باهم برابر است.

- ۲۴ در مثلث ABC $\hat{A} < \hat{B} < \hat{C}$ است. اگر مجموع کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین ضلع ۲۴ واحد باشد، محیط مثلث ABC چند مقدار صحیح

می‌تواند داشته باشد؟

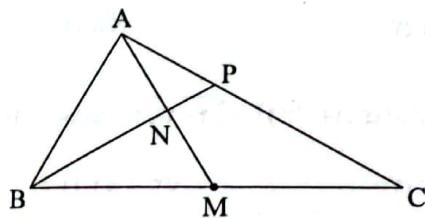
$$17 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

- ۲۵ در شکل زیر، AM میانه وارد بر ضلع BC و BN میانه وارد بر ضلع AM است. اگر $BN = 6$ باشد، طول NP چه قدر است؟



$$2 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

- ۲۶ در مثلث متساوی الساقین ABC ، طول قاعده $BC = 14$ واحد، محل تلاقي ارتفاع‌های مثلث و $BM = 8$ باشد، طول ساق‌های مثلث

چه قدر است؟

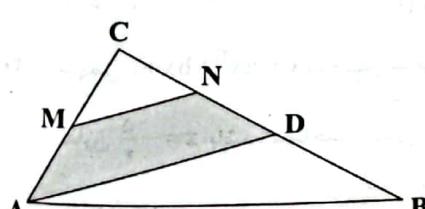
$$\frac{\sqrt{15}}{56} \quad (4)$$

$$\frac{7\sqrt{15}}{8} \quad (3)$$

$$\frac{8\sqrt{15}}{7} \quad (2)$$

$$\frac{56}{\sqrt{15}} \quad (1)$$

- ۲۷ در شکل زیر، AD میانه وارد بر BC و N وسط CD است. مساحت ذوزنقه $AMND$ چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



$$45 \quad (1)$$

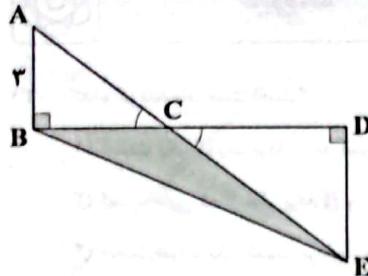
$$75 \quad (2)$$

$$53/5 \quad (3)$$

$$37/5 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

-۲۸- در شکل زیر، $AB = 3$ واحد است. اگر مساحت زنگی $\frac{7}{5}$ واحد مربع باشد، طول CD چه قدر است؟



۱۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۵ (۴)

-۲۹- در مستطیل به ابعاد ۲ و ۳ واحد، در انتهای یک قطر، عمودی بر آن رسم می‌کنیم تا امتداد ضلع بزرگ‌تر را در نقطه O قطع کند. فاصله O تا سر دیگر قطر چه قدر است؟

۳ (۴)

 $\frac{13}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ (۲)

۴ (۱)

-۳۰- مثلثی به اضلاع ۶، ۸ و ۹ واحد با مثلث دیگری به اضلاع a ، b و c واحد متشابه است. بیشترین محیط مثلث دوم کدام است؟

 $\frac{23}{2}$ (۴)

۲۳ (۳)

۴۶ (۲)

 $\frac{23}{3}$ (۱)

-۳۱- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

۱۰۰ (۱)

۱۰۰۰ (۲)

۱۰۰۱ (۳)

۱۰۰۲ (۴)

-۳۲- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۳- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۴- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۵- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۶- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۷- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۸- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۳۹- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۴۰- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۴۱- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۴۲- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

-۴۳- از ۱۰۰ عدد از اعداد ۱ تا ۱۰۰ که در یک مجموعه قرار دارند، ۱۰ عدد از آنها از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ بین خود قرار دارند. از این ۱۰ عدد کدام عدد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نباشد؟

محل انجام محاسبات

فیزیک

۳۱- کدام مجموعه غایل است؟

(۱) نسبت پک کمیت برداری به کمیت نرده‌ای ممکن است پک کمیت برداری باشد.

(۲) کمیت‌هایی که از نظر برداری و نرده‌ای مختلف باشند، قطعاً واحد متفاوتی نیز دارند.

(۳) حاصل ضرب پک کمیت برداری در پک کمیت نرده‌ای ممکن است پک کمیت برداری باشد.

(۴) حاصل ضرب پک کمیت برداری در پک کمیت برداری دیگر ممکن است پک کمیت نرده‌ای باشد.

۳۲- حاصل کدام مجموعه ممکن است پک کمیت فیزیکی باشد؟

$$\frac{\text{نشان}}{\text{نیرو}} + \frac{\text{نشان}}{\text{نیرو}}$$

$$\frac{\text{نیرو}}{\text{نیرو}} + \frac{\text{نیرو}}{\text{نیرو}}$$

$$\frac{\text{نشان}}{\text{زمان}} + \frac{\text{نشان}}{\text{نیرو}}$$

$$\frac{\text{نیرو}}{\text{نشان}} + \frac{\text{نشان}}{\text{نشان}}$$

۳۳- در دوران باستان، تاجیری ۲ خرووار گندم را خرید تا از سیر دریابی به سواحل دریای مرمره ببرد. ۲۰ من تبریز و ۳۲۰ مثقال از این گندم توسط کارگران به عنوان غذا مصرف شد. جرم گندم به مقصد رسیده برابر چند سیر بوده است؟

(۱) خرووار = ۱۰۰ من تبریز و ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال)

۷۱۸۰ (۴)

۷۲۰۰ (۳)

۶۸۸۰ (۲)

۷۱۰۰ (۱)

۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$$15. \frac{\text{kg}}{\text{mm} \cdot (\text{ms})^2} = 15 \text{ GPa}$$

$$20. \frac{\text{mg} \cdot \text{mm}}{10^{-9} \cdot (\text{ms})^2} = 20 \text{ kN}$$

$$0.00012 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} = 120 \mu\text{Pa}$$

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 1.5 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = A \times 10^{-9} \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- دانشآموزی طول یک میله را با سه نوع خطکش اندازه‌گیری می‌کند. اگر دقت اندازه‌گیری خطکش B، ۲ برابر دقت اندازه‌گیری خطکش A و دقت اندازه‌گیری خطکش C، ۳ برابر دقت اندازه‌گیری خطکش B باشد و طول میله ۲۰ واحد خطکش B باشد، آن‌گاه طول میله به ترتیب از راست به چپ چند واحد خطکش A و C می‌باشد؟

۴۰ و ۱۰ (۴)

۲۰ و ۶ (۳)

۴۰ و ۱۲ (۲)

۱۰ و ۶ (۱)

۳۶- تکه فلزی به چگالی $\frac{8}{\text{cm}^3}$ و جرم 648g را مطابق شکل زیر در یک استوانه مدرج حاوی آب وارد کردند. در این صورت دقت استوانه بهترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر و چند سانتی‌متر مکعب است؟ (قطر داخلی استوانه 4cm و $\pi = 3$ در نظر بگیرید).

۱۲ (۱)

۲۴ ۲ و ۲ (۲)

۲۴ ۴ و ۳ (۳)

۱۲ ۲ و ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۳۷- نمودار حجم بحسب جرم برای دو فلز A و B، مطابق شکل زیر است. در این صورت برای ساخت کره‌ای به شعاع ۲ cm، چند کیلوگرم از فلز

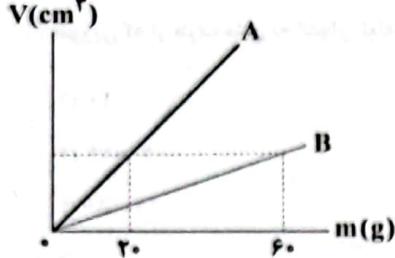
$$\text{A} \text{ لازم است? } (\pi = 3 \text{ و } \rho_B = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$24 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$88 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$128 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$384 \times 10^{-3} \quad (4)$$



- ۳۸- از فلزی به چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ یک مکعب به ضلع ۱۰ cm و جرم ۸ kg ساخته‌ایم. چند درصد حجم حفره موجود در این مکعب را با مایعی به

$$\text{چگالی } 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ بر کنیم تا چگالی مکعب برابر } 9 \text{ شود?}$$

$$88 \quad (4)$$

$$73/4 \quad (3)$$

$$62/5 \quad (2)$$

$$82/2 \quad (1)$$

- ۳۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) نمک‌ها و فلزها جزء جامد‌های بلورین هستند.

ب) وقتی مایعی به سرعت سرد می‌شود، معمولاً جامد آمورف به وجود می‌آید.

ج) دلیل تشکیل حباب آب و صابون را می‌توان به نیروهای وباشی سطح مایع نسبت داد.

د) با افزایش دما، نیروهای دگرچسبی و همچسبی کاهش می‌یابند.

ه) در صورتی اثر مویینگی در لوله مویین قابل مشاهده است که نیروی دگرچسبی مایع و سطح داخلی لوله مویین بیشتر از نیروی همچسبی مولکول‌های مایع باشد.

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

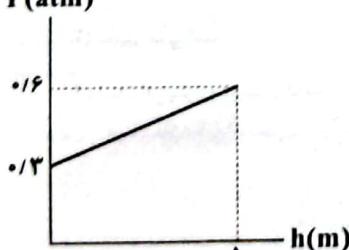
- ۴۰- مکعبی فلزی به جرم ۵۰۰ گرم را در ظرفی لبریز از آب قرار می‌دهیم. ۱۲۵ میلی‌لیتر آب از ظرف خارج می‌شود. اگر این مکعب را در روی یک

$$\text{سطح افقی قرار دهیم، فشاری که این مکعب به سطح زیرینش وارد می‌کند، چند کیلوپاسکال است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$2/5 \quad (2) \quad 2 \quad (4) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (1)$$

- ۴۱- نمودار فشار کل یک مایع ساکن که درون ظرفی قرار دارد بر حسب عمق آن از سطح مایع، مطابق شکل زیر است. فشار کل در عمق $4/5$ متری

این مایع چند مگاپاسکال است? $(1\text{atm} = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$0/165 \quad (1)$$

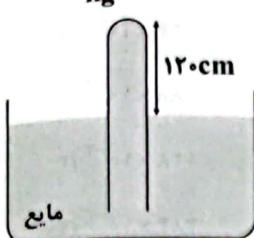
$$165000 \quad (2)$$

$$195000 \quad (3)$$

$$0/195 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

- ۴۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله برابر با 16cm^2 و چگالی مایع برابر با $\frac{g}{\text{cm}^3}$ است. اگر فشار هواي محیط 76cmHg باشد، بزرگی نیرويی که از طرف مایع به انتهای لوله وارد می شود چند نیوتن است؟ (هر 76cmHg را معادل 10^5 پاسکال در نظر بگيريد و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



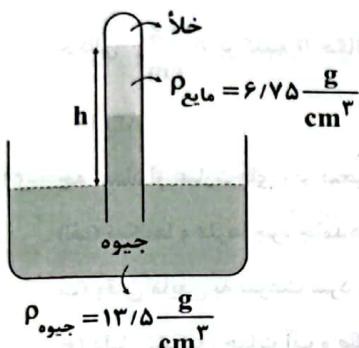
(۱) ۴۰

(۲) ۲۹/۴۴

(۳) ۲۹۰/۵۶

(۴) صفر

- ۴۳- در شکل زیر، اگر ارتفاع هر دو مایع درون لوله بالای سطح آزاد جیوه درون ظرف، با هم برابر باشد، h، چند متر است؟ ($P_0 = 75\text{cmHg}$)



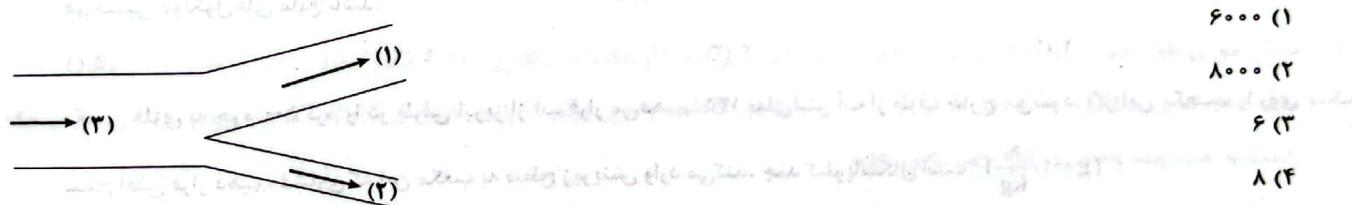
(۱) ۰/۸

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۲

(۴) ۱

- ۴۴- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع لوله (۱)، سه برابر مساحت سطح مقطع لوله (۲) می باشد. اگر آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۲) برابر با $2000 \frac{\text{L}}{\text{s}}$ باشد، آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) چند واحد SI است؟ (تندی شاره در لوله های (۱) و (۲) برابر است.)



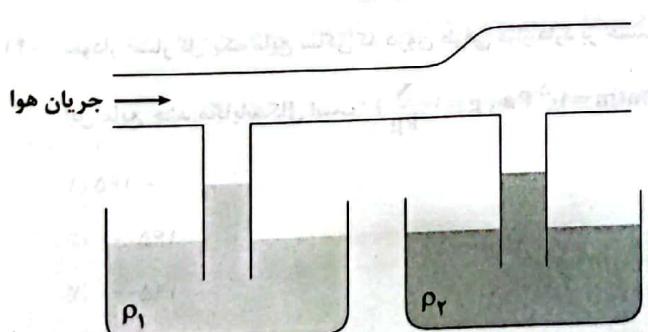
(۱) ۶۰۰۰

(۲) ۸۰۰۰

(۳) ۶

(۴) ۸

- ۴۵- در شکل زیر، با قطع شدن جريان هوا در لوله افقی، ارتفاع مایع ها درون لوله های قائم چگونه تغيير می کنند؟



(۱) افزایش می یابند.

(۲) کاهش می یابند.

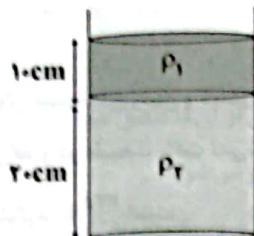
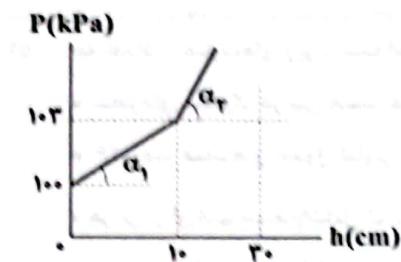
(۳) تغيير نمي کنند.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابند.

فیزیک ۹

- ۴۶- نمودار زیر، فشار ناشی از مایع‌های موجود در ظرف را بر حسب عمق از سطح آزاد مایع‌ها نمایش می‌دهد. اگر $\tan \alpha_2 = 3 \tan \alpha_1$ باشد.

$$\text{فشار وارد بر کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟} \quad (P_i = 1.0^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



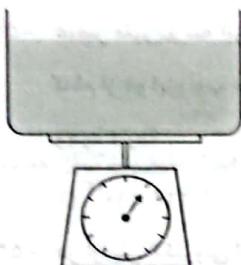
(۱) ۱۱۹

(۲) ۱۲۱

(۳) ۱۲۲

(۴) ۱۲۵

- ۴۷- مطابق شکل زیر، ظرفی بر روی یک ترازو در حالت تعادل قرار دارد و ظرف پر از مایعی تراکم ناپذیر است. اگر انگشت خود را درون مایع فرو ببریم، بدون این‌که به کف ظرف برخورد داشته باشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



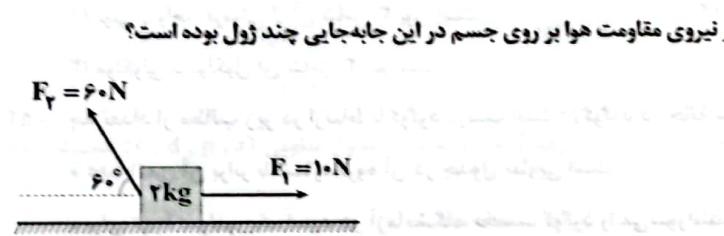
(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

- ۴۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg تحت تأثیر هم‌زمان دو نیروی \bar{F}_1 و \bar{F}_2 روی سطح بدون اصطکاکی به اندازه ۲۰ m در راستای افق جابه‌جا شده و در این جابه‌جایی تندی آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رسیده است. کار نیروی مقاومت هوای بر روی جسم در این جابه‌جایی چند زول بوده است؟



(۱) -۱۰۰

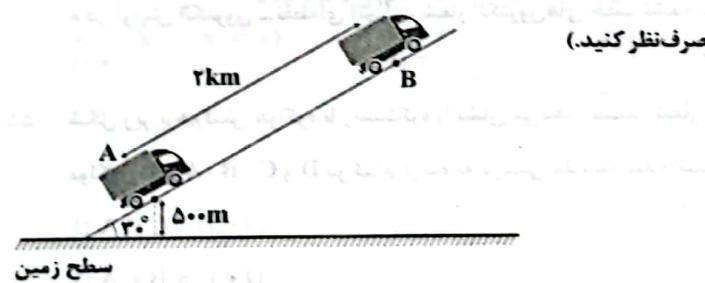
(۲) -۵۰۰

(۳) -۴۰۰

(۴) -۲۰۰

- ۴۹- مطابق شکل زیر، کامیونی به جرم ۲ تن با سرعت ثابت، ۲ km روی سطح شیبدار بدون اصطکاکی بالا می‌رود. اگر سطح زمین را به عنوان مبدأ پتانسیل در نظر بگیریم، انرژی پتانسیل گرانشی کامیون در نقطه B و هم‌چنین کار موتور کامیون در این جابه‌جایی به ترتیب از راست

$$\text{به چپ چند مگازول بوده است؟} \quad (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و از مقاومت هوای صرف نظر کنید.)}$$



(۱) ۳۰ و -۲۰

(۲) ۲۰ و -۱۰

(۳) ۲۰ و ۱۰

(۴) ۳۰ و ۲۰

- ۵۰- جسمی به جرم ۲ kg از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر در ۴۵ m آخر مسیر، ۲۵ درصد به سرعت آن اضافه شود، ارتفاع h

$$\text{چند متر است؟} \quad (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و از مقاومت هوای صرف نظر کنید.)}$$

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

شیمی



- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عنصرهای مشترک در بین هشت عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری، هم‌گروه هستند.
- ۳۶درصد عنصرهای جدول تناوبی ساختگی‌اند و در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- هر تن از اورانیم طبیعی شامل کم‌تر از ۷ کیلوگرم U²³⁵ است.

• در روند تشکیل عنصرها، کربن قبل از آهن و پس از هلیم، پا به عرصه جهان گذاشت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- عنصر منیزیم سه ایزوتوپ به جرم‌های اتمی ۲۴/۱ ، ۲۵/۶ و ۲۷/۶ در مقیاس amu دارد که فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، ۱۰/۵ برابر هر کدام از دو ایزوتوپ دیگر است. فلواتور نیز دارای یک ایزوتوپ با جرم اتمی ۱۹amu است. در ۳/۷۵ گرم از منیزیم فلواتورید چه تعداد یون وجود دارد؟

(۱) $7/224 \times 10^{22}$ (۲) $1/083 \times 10^{23}$ (۳) $7/224 \times 10^{21}$ (۴) $1/083 \times 10^{22}$

- در آرایش الکترونی اتم A، سه الکترون با $n=3$ و در آرایش الکترونی اتم X، هفت الکترون ظرفیتی وجود دارد که اعداد کوانتومی اصلی هر هفت الکترون یکسان است. ترکیب حاصل از A و X بوده و هر

- ۱) یونی - واحد فرمولی از آن شامل ۳ یون است.
- ۲) یونی - واحد فرمولی از آن شامل ۴ یون است.
- ۳) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم است.
- ۴) مولکولی - مولکول آن شامل ۴ اتم است.

- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گوگرد درست است؟ (گوگرد در خانه شانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد).

• عدد اتمی آن برابر با شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

• برای تهیه سولفوریک اسید در آزمایشگاه، نخست گوگرد را می‌سوزانند.

• گاز حاصل از سوختن گوگرد از سوختن زغال‌سنگ نیز به دست می‌آید.

• همانند عنصر A ۳۴ می‌تواند یون تک‌اتمی دو بار منفی تشکیل دهد.

• در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن، شمار الکترون‌های جفت نشده برابر با شمار جفت الکترون‌هاست.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

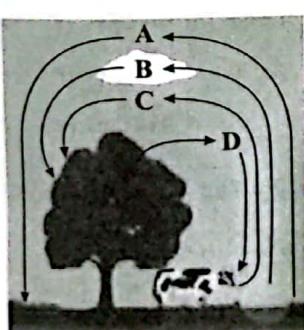
- شکل زیر برهمنکنن هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول‌های A، B، C و D در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

$$D < B < C < A \quad (۱)$$

$$D < C = B < A \quad (۲)$$

$$A < B = C < D \quad (۳)$$

$$A < C < B < D \quad (۴)$$



محل انجام محاسبات

- چه تعداد عنصر در جدول تناوبی وجود دارد که شمار الکترون‌های با $= 1$ اتم آن، برابر با شمار الکترون‌های با $= 0$ باشد؟

۳) بیش از ۳

۲) ۳

۱) ۲

۱)

- دو عنصر A و X همدوره بوده و تفاوت عدد اتمی آنها برابر با ۱۲ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟ ($Z_X > Z_A$)

• اگر در دوره پنجم جای داشته باشدند، لایه ظرفیت اتم بکمی از آن‌ها شامل فقط یک زیرلایه است.

• آرایش الکترونی اتم‌های A و X به دو زیرلایه متفاوت ختم می‌شود.

• مطابق دسته‌بندی چهارگانه عناصر، A و X نمی‌توانند متعلق به یک دسته باشند.

• اتم‌های A و X به ترتیب دسته‌گم دارای ۷ و ۸ الکtron باشند.

۴) ۴

۳) ۳

۱) ۲

۱)

- طول موج شعله کدام دو عنصر تفاوت بیشتری با هم دارند؟

۱) لیتیوم، مس ۲) گوگرد، سدیم ۳) سدیم، مس ۴) گوگرد، لیتیم

- در فرایند نهیه هوای مایع و تقطیر جزء آن، چه تعداد از اجزای گازی شکل هوا، هم به مایع تبدیل شده و هم از مایع به گاز تغییر حالت می‌دهند؟

۵) ۴

۴) ۳

۲) ۲

۱)

- در ساختار چه تعداد از مولکول‌های زیر شمار جفت الکترون‌های ناپیوولدی، کمتر از شمار جفت الکترون‌های پیوندی نیست؟



۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲

۱)

- عنصرهای A، X و D متعلق به سه دسته مختلف از دسته‌بندی چهارگانه عناصر هستند. چه تعداد از اعداد زیر را می‌توان به٪ نسبت داد؟

۸۰ ۰

۱۸ ۰

۳۸ ۰

۵۵ ۰

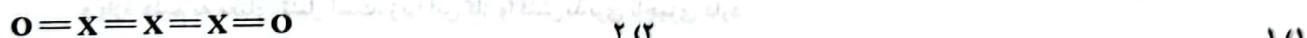
۱) ۴

۲) ۳ صفر

۲) ۲

۳)

- اگر در ساختار زیر همه اتم‌ها قاعده هشت‌تایی را رعایت کنند، در آخرین زیرلایه اتم X چند الکترون وجود دارد؟



۲) ۲

۱)

۴) ۴

۳)

- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• فرمول X_2O_2 را می‌توان به اکسیدی از آهن و اکسیدی از کروم نسبت داد.

• فرمول DS را می‌توان به سولفیدی از منیزیم و سولفیدی از مس نسبت داد.

• در ترکیب ACl_4 ، عنصر A می‌تواند کربن و یا سیلیسیم باشد.

• در ترکیب EO_7 ، عنصر E می‌تواند نیتروژن و یا سیلیسیم باشد.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱)

-۶۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به کربن مونوکسید نسبت داد؟

- از نظر بو و رنگ مشابه اکسیژن و از نظر سمی بودن شبیه آرگون است.

- چگالی آن به تقریب برابر با چگالی هوا بوده و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

- میل ترکیبی گلبلوهای سفید خون با این گاز بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با $\frac{2}{3}$ است.

۱) ۴

۳) صفر

۲) ۲

۴) ۱

-۶۵- درصد حجمی ۵ گاز A، B، C، D و E در لایه تروپوسفر، که به جز یکی از آن‌ها، بقیه جزو گازهای نجیب هستند، مطابق جدول داده شده است. با توجه به آن چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

درصد حجمی در هوای پاک و خشک	نام گاز
۰/۹۲۸۰	A
۰/۰۴۸۵	B
۰/۰۰۱۸	C
۰/۰۰۰۵	D
۰/۰۰۰۱	E

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

-۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آهک درست است؟

- از واکنش آن با آب، باز تولید می‌شود.

- نسبت شمار کاتیون به شمار آئیون آن، بزرگ‌تر از همین نسبت در ترکیب سدیم نیترید است.

- برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی، آن را به بذر اضافه می‌کنند.

- برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و کاهش pH آب استفاده می‌شود.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

-۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- واژه هلیم به معنای تنبل است، زیرا این گاز واکنش پذیری ناچیزی دارد.

- بررسی‌های داشتمدان تشنان می‌دهد که ۳۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره، تغییر محسوسی کرده است.

- در لایه‌های هواکره به جز اتم و مولکول‌ها، ذره‌های دیگری هم وجود دارند.

- جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک ثبت می‌کنند.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

-۶۸- در جدول تناوبی دو عنصر وجود دارد که اتم آن‌ها دارای ۸ الکترون ظرفیتی بوده و مجموع اعداد کوانتمومی اصلی و فرعی آخرین

(بیرونی ترین) زیرلایه آن‌ها برابر با ۶ است. مجموع عدد اتمی این دو عنصر کدام است؟ (از عنصرهای دسته ۴ چشم‌پوشی کنید).

۱۶۴) ۴

۳) ۱۳۰

۲) ۱۱۶

۱) ۱۶۶

۶۹ - کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت یا به آرامی واکنش می‌دهد.

ب) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فلزی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

ب) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

ت) در سوختن ناقص سوخت‌های فلزی، به جای گاز کربن دی اکسید، گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود.

(۱) «ب»، «د» و «ل»

- عنصر A هم‌گروه با Be^+ بوده و در آرایش الکترون - نظمی نافلز X سه الکترون جفت‌نشده وجود دارد. اگر جرم مولی X $25/0$ جرم مولی A باشد، در ترکیب یونی دوتایی از A و X، چند درصد از جرم ترکیب را A تشکیل می‌دهد؟

ANSWER

STATE

۷۷ / ۰۷ (۷)

۸۱/۰۹(۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۱/۰۶/۱۴۰۲

پاسخنامه آزمون

دفترچه شماره (۲)

دوره دوم متوسطه

پایه دهم ریاضی

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

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

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

۴ هر روز 10% درصد از جرم ماده شیمیایی کم می‌شود، بنابراین 90% درصد آن باقی می‌ماند. اگر جرم ماده پس از n روز باشد:

$$a_1 = \frac{90}{100} \times 100 = 90, a_2 = \frac{90}{100} a_1 = \frac{90}{100} \times 90 = 81$$

$$a_3 = \frac{90}{100} a_2, \dots$$

بس یک دنباله هندسی با $a_1 = 90 = \frac{90}{100}$ و قدرنسبت $\frac{90}{100}$ داریم، در نتیجه جرم ماده پس از n روز برابر است با:

$$a_n = a_1 r^{n-1} = 90 \left(\frac{90}{100}\right)^{n-1} = 90 \times 10 \times \left(\frac{9}{10}\right)^{n-1}$$

$$= 90 \times 10 \times 9^{n-1} \times \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1} = 9^n \times \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1} \times \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1} = 9^n \times \left(\frac{1}{10}\right)^{n-2}$$

۵

جملات متولی $a_1, a_5, a_{11} \Rightarrow a_5^r = a_1 a_{11}$

$$\frac{a_n = a_1 + (n-1)d}{a_5 = a_1 + (5-1)d} \Rightarrow (a_1 + 4d)^r = a_1 (a_1 + 10d)$$

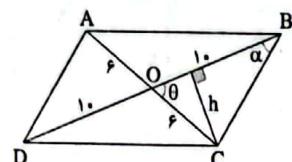
$$\Rightarrow a_1^r + 4a_1 d + 16d^r = a_1^r + 10a_1 d$$

$$\Rightarrow 16d^r = 6a_1 d \xrightarrow{+2d} 8d = a_1 \quad (*)$$

حال قدرنسبت دنباله هندسی را بابیم:

$$r = \frac{a_5}{a_1} = \frac{a_1 + 4d}{a_1} \xrightarrow{(*)} r = \frac{8d + 4d}{8d} = \frac{12d}{8d} = \frac{3}{2}$$

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند



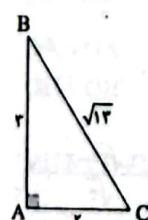
$$S_{ABCD} = r S_{\Delta OBC} = r \times \left(\frac{1}{2} \times r \times 10 \times \sin \theta \right) = r \cdot \sqrt{r}$$

$$\Rightarrow 12 \cdot \sin \theta = r \cdot \sqrt{r} \Rightarrow \sin \theta = \frac{r \cdot \sqrt{r}}{12} = \frac{\sqrt{r}}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\sin \theta = \frac{h}{OC} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{h}{r} \Rightarrow h = r \times \frac{\sqrt{r}}{2} = \frac{r \sqrt{r}}{2}$$

$$BC^r = r^r + r^r = 13 \Rightarrow BC = \sqrt{13}$$

۶



$$\begin{cases} \sin B = \cos C = \frac{AC}{BC} = \frac{r}{\sqrt{13}} \\ \cos B = \sin C = \frac{AB}{BC} = \frac{r}{\sqrt{13}} \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(\sin B + \cos C)(\sin C + \cos B) = \left(\frac{r}{\sqrt{13}} + \frac{r}{\sqrt{13}} \right) \left(\frac{r}{\sqrt{13}} + \frac{r}{\sqrt{13}} \right)$$

$$= \frac{r}{\sqrt{13}} \times \frac{r}{\sqrt{13}} = \frac{r^2}{13}$$



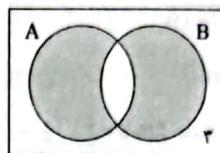
$$-1 < \frac{7m-1}{2} \leq 3 \xrightarrow{-2} -2 < 7m-1 \leq 6$$

۷

$$\xrightarrow{+1} -1 < 7m \leq 7 \xrightarrow{-7} -\frac{1}{7} < m \leq \frac{1}{7}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = 0 \end{cases} \text{ بزرگ ترین عدد صحیح} \\ \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = 0 \end{cases} \text{ کوچک ترین عدد صحیح}$$

۸



$$n(S) = 25$$

$$n(A) = 13$$

$$n(B) = 17$$

$$n(A' \cap B') = 3 \Rightarrow n(A \cup B)' = 3$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(S) - n(A \cup B)' = 25 - 3 = 22$$

$$\Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 22$$

$$\Rightarrow 13 + 17 - n(A \cap B) = 22 \Rightarrow n(A \cap B) = 8$$

فقط در یکی از دو روشه یعنی:

$$n(A - B) + n(B - A) = (n(A) - n(A \cap B))$$

$$+ (n(B) - n(A \cap B)) = (13 - 8) + (17 - 8) = 5 + 9 = 14$$

۹

$$a_7 = \frac{r}{3} \Rightarrow \frac{r(r)-1}{r(r)+k} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{r^2-1}{r^2+k} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2r^2 + k = 3r \Rightarrow k = r$$

$$a_n = 0/V \Rightarrow \frac{rn-1}{rn+k} = 0/V \xrightarrow{k=r} \frac{rn-1}{rn+r} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10n - 1 = 10n + 10 \Rightarrow 10n - 10n = 10 + 1$$

$$\Rightarrow 10n = 10 \Rightarrow n = 1$$

۱۰ روش اول:

$$-1, -\frac{1}{4}, \dots \Rightarrow a_1 = -1, d = -\frac{1}{4} - (-1) = \frac{3}{4}$$

$$\frac{11+92}{2} = \frac{114}{2} = 57 \text{ وسط حسابی بین } a_{21} \text{ و } a_{12} \text{ است.}$$

پس کافی است a_{12} را بابیم:

$$a_{12} = a_1 + 11d = (-1) + 11 \left(\frac{3}{4}\right) = -1 + \frac{33}{4} = \frac{29}{4}$$

روش دوم:

$$a_{11} = a_1 + 10d = -1 + 10 \left(\frac{3}{4}\right) = -1 + \frac{30}{4} = \frac{26}{4}$$

$$a_{12} = a_1 + 11d = -1 + 11 \left(\frac{3}{4}\right) = -1 + \frac{33}{4} = \frac{29}{4}$$

$$a_{12}, a_{21} = \frac{14+68}{2} = \frac{82}{2} = 41 \text{ وسط حسابی } a_{11} \text{ و } a_{21}$$

$$(1 + \tan^2 \theta - \frac{\tan \theta}{\cos \theta})(1 + \sin \theta) = (\frac{1}{\cos^2 \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta})(1 + \sin \theta)$$

$$= \frac{(1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta)}{\cos^2 \theta} = \frac{1 - \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{\cos^2 \theta}{\cos^2 \theta} = 1$$

$$\frac{r \sin \theta + \cos \theta}{r \cos \theta - \sin \theta} = r \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta - \sin \theta} \Rightarrow \frac{r \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\cos \theta}}{r \frac{\cos \theta}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta}} = r$$

$$\Rightarrow \frac{r \tan \theta + 1}{r - \tan \theta} = r \Rightarrow r \tan \theta + 1 = r^2 - r \tan \theta$$

$$\Rightarrow r \tan \theta + r \tan \theta = r^2 - 1 \Rightarrow 2r \tan \theta = r^2 - 1 \Rightarrow \tan \theta = \frac{r^2 - 1}{2r}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta = 1 + 1 = 2 \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{نمایش سوم}}{\cos \theta < 0} \Rightarrow \cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow r = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \sin \theta = -\frac{r}{\sqrt{2}}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta}{1 + \tan \theta} = \frac{-\frac{r}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}}{1 + 1} = \frac{-\frac{r+1}{\sqrt{2}}}{2} = \frac{-\frac{r+1}{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2}} = -\frac{r+1}{4\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\sqrt{-1} = x \xrightarrow{\text{توان ۳}} x^3 = -1 \Rightarrow (-x)^3 = 1$$

بنابراین:

$$(-x)^{\frac{1}{3}} = ((-x)^3)^{\frac{1}{18}} = (1)^{\frac{1}{18}} = (r^3)^{\frac{1}{18}} = r^{\frac{3}{18}} = r^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{r}$$

بررسی کلینه‌ها:

$$1) \sqrt[3]{(-r)^3} = \sqrt[3]{r} = r \neq -r \quad x$$

$$2) \sqrt[3]{-\frac{1}{r^3}} = \sqrt[3]{(-\frac{1}{r})^3} = -\frac{1}{r} \quad x$$

$$3) \begin{cases} \sqrt[3]{-\frac{1}{r}} = \sqrt[3]{\frac{1}{r}} = \frac{1}{r} \\ \frac{\sqrt[3]{-1}}{\sqrt[3]{-r}} = \frac{1}{r} \end{cases} \quad x$$

تعريف نمی‌شود

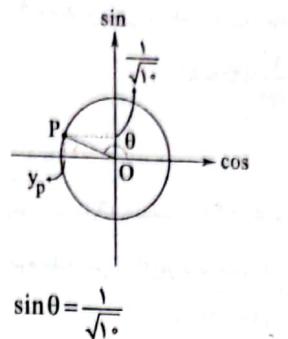
$$4) (\sqrt[n]{a})^n = \begin{cases} a > 0, \text{ زوج } n \Rightarrow (\sqrt[n]{a})^n = a > 0 \\ a \in \mathbb{R}, \text{ فرد } n \Rightarrow (\sqrt[n]{a})^n = a \end{cases}$$

کافی است مثال بزنیم، $a = -\frac{1}{r}$ پس داریم

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{-\frac{1}{r}} = -\frac{1}{r} < a$$

$$\frac{1}{a} = -r < a$$

$$\frac{1}{a} = a^{-1}, \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}, \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}} \Rightarrow a^{-1} < a^{\frac{1}{n}} < a^{\frac{1}{n}} < a^1$$

بنابراین a از همه بزرگ‌تر است.

$$\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

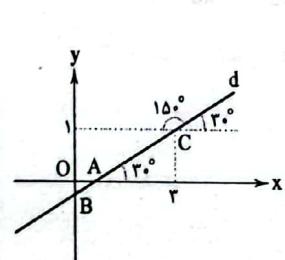
$$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\xrightarrow{\text{ربع دوم}} \cos \theta = -\sqrt{\frac{9}{10}} = -\frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{1}{\sqrt{10}}}{-\frac{3}{\sqrt{10}}} = -\frac{1}{3}$$

بنابراین داریم:

$$\cos^2 \theta - \tan^2 \theta = \frac{9}{10} - \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{9}{10} - \frac{1}{9} = \frac{81-10}{90} = \frac{71}{90}$$



$$\begin{cases} \text{شیب خط: } m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ C(3, 1) \end{cases}$$

حال معادله خط d را می‌نویسیم:

$$y - y_C = m(x - x_C) \Rightarrow y - 1 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 3)$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 1$$

$$x_B = 0 \Rightarrow y_B = \frac{\sqrt{3}}{3}(0) - \sqrt{3} + 1 \Rightarrow y_B = 1 - \sqrt{3}$$

$$y_A = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3}x_A - \sqrt{3} + 1 = 0 \Rightarrow x_A = \frac{\sqrt{3}-1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{3\sqrt{3}-3}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow x_A = \frac{9-3\sqrt{3}}{3} = 3 - \sqrt{3}$$

$$S_{OAB} = \frac{1}{2}|x_A| \times |y_B| = \frac{1}{2}|\frac{9-3\sqrt{3}}{3}| |\frac{1-\sqrt{3}}{3}|$$

$$= \frac{1}{2}(9 - 3\sqrt{3})(\sqrt{3} - 1) = \frac{1}{2}(9\sqrt{3} - 9 - 3 + \sqrt{3})$$

$$= \frac{1}{2}(8\sqrt{3} - 6) = 4\sqrt{3} - 3$$

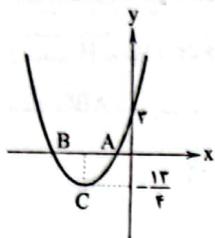
$$x^r + \Delta x + r = 0 \quad \Delta = 12 \rightarrow x = \frac{-\Delta \pm \sqrt{12}}{r(1)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A(\frac{-\Delta + \sqrt{12}}{r}, \cdot) \\ B(\frac{-\Delta - \sqrt{12}}{r}, \cdot) \end{cases}$$

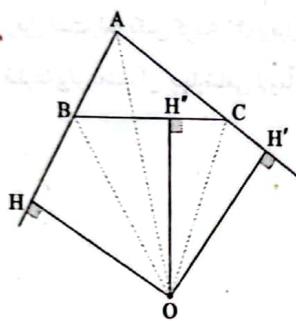
$$y_S = \frac{2\Delta}{4} - \frac{2\Delta}{2} + r = -\frac{2\Delta}{4} + r = -\frac{12}{4} + r = -3 + r$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |AB| \times |y_S| = \frac{1}{2} \left| \frac{-\Delta + \sqrt{12}}{r} - \frac{-\Delta - \sqrt{12}}{r} \right| \times |r - \frac{12}{4}|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{\cancel{-\Delta} + \sqrt{12} + \cancel{-\Delta} + \sqrt{12}}{r} \right| \times \frac{12}{4} = \frac{1}{2} \times \sqrt{12} \times \frac{12}{4} = \frac{12\sqrt{12}}{8}$$



می دانیم نیمسازهای مثلث هم رأس اند، پس OA نیمساز \hat{A} است و داریم: ۲۱



$$OA = 18$$

$$OH = OH' = OH''$$

$$\begin{cases} OH' = OH'' \\ OC = OC \end{cases} \xrightarrow{\text{وض}} \Delta OH'C \cong \Delta OH''C \Rightarrow CH'' = CH' \quad (1)$$

$$\begin{cases} OH = OH'' \\ OB = OB \end{cases} \xrightarrow{\text{وض}} \Delta OBH \cong \Delta OBH'' \Rightarrow BH'' = BH' \quad (2)$$

$$\begin{cases} OA = OA \\ OH = OH' \end{cases} \xrightarrow{\text{وض}} \Delta OAH \cong \Delta OAH' \Rightarrow AH = AH' \quad (3)$$

$$\begin{cases} AH = AB + BH \\ AH' = AC + CH' \end{cases} \xrightarrow{(1)} AB + BH = AB + BH'$$

$$\xrightarrow{(2)} AC + CH' = AC + CH'$$

$$\xrightarrow{\text{جمع مثبت}} AH + AH' = \overbrace{AB + AC + CH' + BH'}^{BC}$$

$$\Rightarrow AH + AH' = 12 \xrightarrow{(3)} 2AH = 12 \Rightarrow AH = 6$$

$$OAH : OH' = OA^r - AH^r = 18^r - 6^r = 6^r (12^r - 1) = 6^r \times 11$$

$$\Rightarrow OH = 6\sqrt{11} = 12\sqrt{11}$$

$$OH + OH' = OH = 12\sqrt{11} = 12\sqrt{11}$$

$$(1 - \sqrt{r})^r = 1 + r - 2\sqrt{r} = 4 - 2\sqrt{r}$$

بنابراین داریم: ۱۶

$$\begin{aligned} (1 + \sqrt{r})^{\frac{1}{r}} + \sqrt[4]{1 - 2\sqrt{r}} &= \sqrt{1 + \sqrt{r}} + \sqrt[4]{(1 - \sqrt{r})^r} \\ &= \sqrt{1 + \sqrt{r}} + \sqrt{|1 - \sqrt{r}|} = \sqrt{1 + \sqrt{r}} + \sqrt{\sqrt{r} - 1} \\ &= \frac{\sqrt{\sqrt{r} + 1}}{\sqrt{\sqrt{r} - 1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{r} + 1}}{\sqrt{\sqrt{r} + 1}} = \frac{\sqrt{r} + 1}{\sqrt{r} - 1} = \frac{\sqrt{r} + 1}{\sqrt{r}} \times \frac{\sqrt{r}}{\sqrt{r}} \\ &= \frac{\sqrt{r} + \sqrt{r}}{2} \end{aligned}$$

$$x + y = -3 \xrightarrow{\text{نحوه}} (x + y)^r = (-r)^r$$

بنابراین داریم: ۱۷

$$\Rightarrow \underbrace{x^r + y^r}_{\Delta} + 2xy = 1 \Rightarrow 2xy = 4 \Rightarrow xy = 2 \quad (*)$$

$$(x - y)^r = \underbrace{x^r + y^r}_{\Delta} - 2xy \stackrel{(*)}{=} 5 - 2(2) = 1$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} x - y = \pm 1 \quad (**)$$

و با توجه به اتحاد جاق و لاغر داریم:

$$x^r - y^r = (x - y)(x^r + y^r + xy) \stackrel{(**), (*)}{=} (\pm 1)(5 + 2) = \pm 7$$

$$rx^r + mx + \lambda = 0 \Rightarrow a = r, b = m, c = \lambda$$

r : شرط ریشه مضاعف: $\Delta = 0 \Rightarrow m^r - r(r)(\lambda) = 0 \Rightarrow m^r - r\lambda = 0$

$$\Rightarrow m^r = r\lambda \Rightarrow m = \pm \lambda$$

$$\xrightarrow{\text{رشه مضاعف}} -\frac{b}{ra} = -\frac{m}{r(r)} = -\frac{m}{r} \xrightarrow{m > 0} x = -\frac{\lambda}{r} = -2$$

$$\xrightarrow{\text{تعداد قطرها}} \frac{n(n-r)}{r} \Rightarrow \frac{n(n-r)}{r} = n + 2$$

$$\Rightarrow n(n-r) = 2n + 6 \Rightarrow n^r - 2n - 2n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow n^r - 5n - 6 = 0 \Rightarrow (n-6)(n+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 6 \\ n = -1 \end{cases} \quad \text{غیر قابل قبول}$$

$$\begin{array}{c} (r, r) \\ \nearrow (-1, -1) \\ y = ax^r + bx + c \\ \searrow x_S = \frac{-b}{r a} \end{array} \xrightarrow{\text{}} \begin{array}{l} r = a(r)^r + b(r) + c \Rightarrow c = r \quad (1) \\ -1 = a(-1)^r + b(-1) + c \\ \Rightarrow a - b + c = -1 \quad (2) \\ \frac{-b}{r a} = \frac{-b}{r} \Rightarrow r b = 1 \cdot a \\ \xrightarrow{+r} b = a \quad (3) \end{array}$$

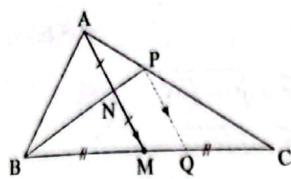
$$(1), (2), (3) \Rightarrow a - (ra) + r = -1 \Rightarrow -ra = -r$$

$$\Rightarrow a = 1 \xrightarrow{(r)} b = r$$

بنابراین:

$$\begin{array}{c} y = * \\ \nearrow \text{لاین با معکوس} \\ y = x^r + \Delta x + r \\ \searrow \text{عرض راس سه‌گانه} \\ x_S = \frac{-b}{r} \end{array} \xrightarrow{\text{}} \begin{array}{l} x^r + \Delta x + r = 0 \\ y_S = (-\frac{b}{r})^r + \Delta(-\frac{b}{r}) + r \end{array}$$

۱ ۲۵ رسم می کنیم، داریم:



$$\Delta BPQ: \frac{BN}{BP} = \frac{BM}{BQ} = \frac{NM}{PQ} \Rightarrow \begin{cases} \frac{BN}{BP} = \frac{BM}{BQ} & (1) \\ \frac{NM}{PQ} = \frac{BM}{BQ} & (2) \end{cases}$$

$$\Delta AMC: \frac{PC}{AC} = \frac{QC}{MC} = \frac{PQ}{AM} = \frac{PQ}{2NM}$$

$$\frac{MC=BM}{\cancel{AM}=BM} \Rightarrow \frac{QC}{BM} = \frac{PQ}{2NM} \Rightarrow \frac{NM}{PQ} = \frac{BM}{2QC} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{BN}{BP} = \frac{BM}{BQ} \Rightarrow \frac{BQ}{QC} = \frac{2}{1}$$

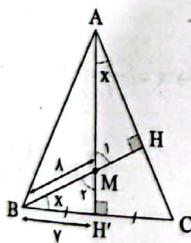
$$\xrightarrow{\text{نرکب دو مع} \rightarrow} \frac{BQ}{BC} = \frac{2}{3} \quad (f)$$

$$(f), (1) \Rightarrow \frac{BN}{BP} = \frac{BM}{BQ} = \frac{\frac{1}{2}BC}{\frac{1}{2}BC} = \frac{1 \times 3}{2 \times 2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{6}{BP} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow BP = \frac{6 \times 4}{3} = \frac{24}{3} = 8 \Rightarrow NP = BP - BN = 8 - 6 = 2$$

۱ ۲۶ محل تلاقی ارتفاع‌ها است، پس AH و AH' ارتفاع‌های

مثلث است و داریم:

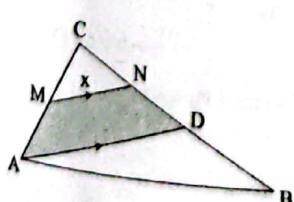


$$BH' = CH' = \frac{1}{2} = 1$$

$$\Delta BMH': MH'^2 = BM^2 - BH'^2 = 8^2 - 1^2 = (8-1)(8+1) = 15 \Rightarrow MH' = \sqrt{15}$$

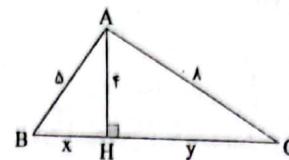
$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \Rightarrow M\hat{A}H = M\hat{B}H' = x \\ \hat{H}' = \hat{H}' = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{ز} \rightarrow} \Delta BMH' \sim \Delta AH'C$$

$$\Rightarrow \frac{BM}{AC} = \frac{MH'}{CH'} = \frac{BH'}{AH'} \Rightarrow \frac{8}{AC} = \frac{\sqrt{15}}{1} \Rightarrow AC = \frac{8 \times 1}{\sqrt{15}} = \frac{8\sqrt{15}}{\sqrt{15}}$$



$$\text{با} \Rightarrow AD \Rightarrow S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2} S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ACD} \quad (1)$$

$$MN \parallel AD \xrightarrow{\text{تالی}} \frac{MN}{AD} = \frac{CN}{CD} = \frac{1}{2}$$



$$x^2 = 8^2 - 4^2 = 64 - 16 = 48 \Rightarrow x = \sqrt{48}$$

$$y^2 = 8^2 - 4^2 = 4^2 (2^2 - 1) \Rightarrow y = 4\sqrt{2}$$

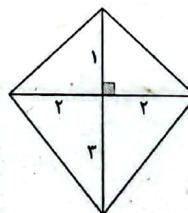
$$BC = x + y = \sqrt{48} + 4\sqrt{2}$$

برای رسم این مثلث، مثلث قائم‌الزاویه AHB را رسم می کنیم، سپس BH را از سمت H به اندازه $4\sqrt{2}$ امتداد می دهیم تا به نقطه C برسیم، بنابراین مثلث ABC قابل رسم می باشد و مساحت آن برابر است با:

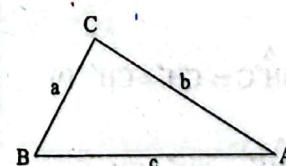
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 4 \times (\sqrt{48} + 4\sqrt{2})$$

$$= 2(\sqrt{48} + 4\sqrt{2}) = 8 + 8\sqrt{2}$$

۴ ۲۳ همه گزینه‌ها به جز (۴) دو شرطی است یعنی عکس آنها برقرار است، اما عکس گزینه (۴) برقرار نیست یعنی اگر در یک چهارضلعی قطرها برابر باشد، آن چهارضلعی لزوماً مستطیل نیست. به طور مثال:



۲ ۲۴



$$\hat{A} < \hat{B} < \hat{C} \Rightarrow a < b < c$$

$$c+a=24$$

$$b < a+c = 24 \quad (1)$$

ولاً بنا به نامساوی مثلث داریم:

به علاوه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a+b > c \xrightarrow{+a} a+a+b > a+c \\ a+b > c \xrightarrow{+b} a+a+b > a+b \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a+b+b}{a+b} > \frac{a+c}{a+b}$$

$$\Rightarrow b > \frac{12}{3} = 8 \quad (2)$$

چون محیط عددی صحیح است و $a+c=24$ ، $b < a+c = 24$ نیز عددی صحیح است و داریم:

$$1 \leq b \leq 23 \Rightarrow 1 \leq b < 24 \xrightarrow{b \in \mathbb{Z}} b = 9, 10, \dots, 23 \quad (1) \text{ و } (2)$$

به ازای هر مقدار b ، یک مقدار صحیح برای محیط مثلث به دست می آید.

$$\Rightarrow OB \times CD = BD^2 \quad (*)$$

$$CD = 2, BC = 2 \xrightarrow[\text{فیثاغورس}]{\text{در}} BD^2 = 2^2 + 2^2 = 4 + 4 = 12 \quad (**)$$

فاصله O تا سر دیگر قطر $\frac{12}{2} = 6$

برای آنکه بیشترین محیط را داشته باشیم باید a و b بزرگ‌ترین اضلاع مثلث باشند و ۳ کوچک‌ترین ضلع باشد. بنابراین نسبت دو مثلث برابر است با:

$$k = \frac{6}{2} = 3$$

در نتیجه:

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = k \Rightarrow \frac{6+8+4}{6+4+2} = 3 \Rightarrow \frac{22}{12} = 2$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = \frac{22}{3} = 11/3$$

$$\Delta CMN \sim \Delta ACD \Rightarrow \frac{S_{\Delta CMN}}{S_{\Delta ACD}} = \left(\frac{MN}{AD}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

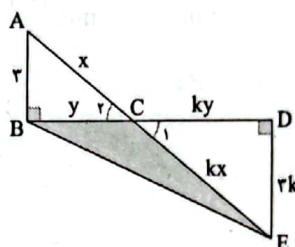
$$\xrightarrow{(1)} \frac{S_{\Delta CMN}}{\frac{1}{4} S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\Delta CMN} = \frac{1}{4} S_{\Delta ABC} \quad (1)$$

$$S = S_{\Delta ABC} - (S_{\Delta CMN} + S_{\Delta ABD})$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} S_{\Delta ABC} - \left(\frac{1}{4} S_{\Delta ABC} + \frac{1}{4} S_{\Delta ABC} \right)$$

$$\Rightarrow S = \frac{3}{4} S_{\Delta ABC} \xrightarrow{\text{ذوزنقه}} \frac{S}{S_{\Delta ABC}} = \frac{3}{4} = 0.75 = 75\%$$

۴ ۲۸



$$\Delta ABC \sim \Delta CDE \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CD} = k$$

$$\frac{S_{\Delta BCE}}{S_{\Delta BCE}} = \frac{y}{\delta}$$

$$\frac{S_{\Delta BCE}}{S_{\Delta DCE}} = \frac{y}{ky} = \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{S_{\Delta DCE}}{S_{\Delta DCE}} = \frac{1}{k}$$

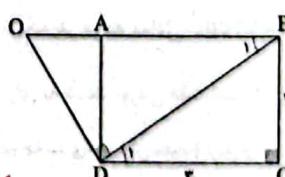
روش اول:

$$\Rightarrow \frac{1}{\delta} \times \delta k \times ky = \frac{1}{\delta} \delta k \Rightarrow y = \frac{\delta}{\delta k} = \frac{\delta}{k} \Rightarrow ky = \delta \Rightarrow CD = \delta$$

روش دوم:

$$\frac{S_{\Delta BCE}}{S_{\Delta BCE}} = \frac{y}{\delta} \Rightarrow \frac{1}{\delta} \times \delta k \times y = \frac{1}{\delta} \delta k \Rightarrow ky = \frac{1}{\delta} \delta k = \delta \Rightarrow CD = \delta$$

۴ ۲۹



$$\begin{cases} AB \parallel CD, \text{ مورب } BD \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \\ \hat{C} = \hat{D} = 90^\circ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{iii}} \Delta OBD \sim \Delta BCD \Rightarrow \frac{OB}{BD} = \frac{OD}{BC} = \frac{BD}{CD}$$

بررسی عبارت‌ها، ۴ ۲۴

$$\text{ا) } \frac{mg \cdot mm}{10^{-9} (ms)^2} \times \frac{10^{-3} g}{1mg} \times \frac{1kg}{10^3 g} \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1(ms)}{10^{-6} s^2}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \frac{kg \cdot m}{s^2} = 2 \cdot kN \quad (\checkmark)$$

$$\text{ب) } 15 \frac{kg}{mm \cdot (ms)^2} \times \frac{1mm}{10^{-3} m} \times \frac{1(ms)}{10^{-6} s^2}$$

$$= 15 \times 10^1 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 15 \text{ GPa} \quad (\checkmark)$$

$$\text{ج) } \begin{cases} 12 \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1km} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} \times \frac{1h}{60min} = 2 \times 10^1 \frac{\mu m}{min} \\ 10^5 \frac{mm}{s} \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} \times \frac{60s}{1min} = 6 \times 10^1 \frac{\mu m}{min} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12 \frac{km}{h} + 10^5 \frac{mm}{s} = 2 \times 10^1 \frac{\mu m}{min} + 6 \times 10^1 \frac{\mu m}{min} = 8 \times 10^1 \frac{\mu m}{min} \quad (\checkmark)$$

$$\text{د) } \frac{kg}{m \cdot s^2} = 0.00012 \text{ Pa} = 1/2 \times 10^{-4} \text{ Pa}$$

$$= 1/2 \times 10^{-4} \text{ Pa} \times \frac{1 \mu \text{Pa}}{10^{-6} \text{ Pa}} = 120 \mu \text{Pa} \quad (\checkmark)$$

۱ ۳۵ دقت اندازه‌گیری خطکش A، نصف دقت اندازه‌گیری

خطکش B است، پس کمینه درجه‌بندی آن ۲ برابر کمینه درجه‌بندی خطکش B است. در نتیجه طول میله در خطکش A ۱۰ واحد می‌باشد و هم‌چنین دقت اندازه‌گیری خطکش C، سه برابر دقت اندازه‌گیری خطکش B است، پس کمینه درجه‌بندی آن $\frac{1}{3}$ کمینه درجه‌بندی خطکش B است، یعنی هر واحد خطکش B معادل ۳ واحد خطکش C است، در نتیجه طول میله ۶ واحد خطکش C است.

۲ ۳۶ ابتدا حجم تکه فلز را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{648}{9} = 72 \text{ cm}^3$$

با توجه به شکل داده شده آب در اثر وارد شدن فلز ۳ درجه بالا آمده است، در نتیجه هر درجه معادل $\frac{72}{3} = 24 \text{ cm}^3$ می‌باشد.

برای به دست آوردن دقت اندازه‌گیری بر حسب سانتی‌متر، فرض می‌کنیم که درجه‌بندی‌ها نشان‌دهنده ارتفاع آب هستند، در این صورت داریم:

$$D = 4 \text{ cm} \Rightarrow R = 2 \text{ cm}$$

$$\pi R^2 \times 3 = 72 \text{ cm}^3 \Rightarrow 2 \times 4^2 \times 3 = 72 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \frac{72}{36} = 2 \text{ cm}$$

پس در این صورت دقت اندازه‌گیری استوانه ۲ cm می‌باشد.

فیزیک



۲ ۳۱ جابه‌جاوی، کمیت برداری و مسافت، کمیتی نرده‌ای است، اما

هر دو از جنس طول هستند و واحد یکسانی در SI (متر) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

$$\text{کمیت برداری} = \frac{\text{جابه‌جاوی}}{\text{کمیت نرده‌ای}} \Rightarrow \frac{\text{جابه‌جاوی}}{\text{مدت زمان}} = \text{سرعت (۱)}$$

$$\text{کمیت برداری} \times \text{کمیت نرده‌ای} = \text{کمیت برداری} \Rightarrow \text{شتاب} \times \text{جرم} = \text{نیرو (۲)}$$

$$\text{کمیت برداری} \times \text{کمیت برداری} = \text{کمیت نرده‌ای} \Rightarrow \text{کمیت نرده‌ای} = \text{کمیت برداری} \times \text{کمیت برداری} \quad (۳)$$

بررسی گزینه‌ها، ۳ ۲۲

$$(۱) \frac{[نیرو]}{[فشار]} + \frac{[تندی]}{[شتاب]} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{kg}{m \cdot s^2}} + \frac{m}{s} = m^2 + \frac{m}{s} \Rightarrow$$

قابل جمع کردن نیستند.

$$(۲) \frac{\frac{kg}{m \cdot s^2}}{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}} + \frac{m}{s} = \frac{1}{m^2} + \frac{m}{s} \Rightarrow$$

قابل جمع کردن نیستند.

$$(۳) \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{\frac{kg \cdot m}{s^2}} + \frac{m}{m} = \frac{kg \cdot m}{s^2} + \frac{kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow$$

این دو کمیت، قابل جمع کردن هستند و حاصل می‌تواند یک کمیت فیزیکی باشد.

$$(۴) \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}} + \frac{m}{m} = \frac{1}{m} + \frac{1}{s} \Rightarrow$$

قابل جمع کردن نیستند.

۴ ۳۲ جرم گندم خردیده شده بر حسب سیر برابر است با:

$$\text{سیر} = 8000 \times \frac{40}{1} \text{ من تبریز} \times \frac{من تبریز}{خروار}$$

جمله معرف شده بر حسب سیر برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{سیر} = 800 \times \frac{40}{1} \text{ من تبریز} \\ \text{سیر} = 20 \times \frac{40}{640} \text{ منقال} \end{array} \right.$$

$$\text{سیر} = 820 \text{ من تبریز} \times 20 \text{ منقال} \Rightarrow$$

در نتیجه جرم گندم به مقادیر سپیده برابر است با:

$$\text{سیر} = 8000 - 820 = 7180 = \text{جمله معرف شده} - \text{جمله گندم خردیداری شده}$$

۴۰ مقدار آبی که از ظرف بیرون می‌ریزد، برابر حجم مکعب است.

$$V_{مکعب} = 125 \text{ mL} = 125 \text{ cm}^3 = 125 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

از طرفی چون حجم مکعب برابر $V = a^3$ است، می‌توان طول ضلع مکعب را محاسبه نمود:

$$a^3 = 125 \times 10^{-6} \Rightarrow a = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

فشاری که مکعب به سطح زبرینش وارد می‌گند، برابر است با:

$$\begin{cases} P = \frac{mg}{A} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}} = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa} \\ A = a^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{cases}$$

۴۱ با توجه به نمودار داده شده در سوال،

است. طبق رابطه فشار کل داریم:

$$P = \rho gh + P_0 \xrightarrow{\substack{h=1 \text{ m} \\ P_0=10 \times 10^5 \text{ Pa}}} 10 \times 10^5 + (\rho \times 1 \times 1) + 10 \times 10^5$$

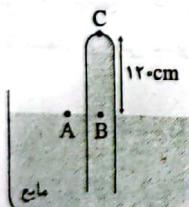
$$\Rightarrow 10\rho = 10 \times 10^5 \Rightarrow \rho = 10 \times 10^4 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار در عمق $4/5$ متری از سطح این مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 10 \times 10^5 + \underbrace{(1000 \times 10 \times 4/5)}_{125000}$$

$$\xrightarrow{x 10^{-4}} 165 \text{ MPa}$$

۴۲ با توجه به نقاط همتراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_c = \rho_{Mایع} gh + P_C$$

$$\Rightarrow P_C = 10^5 - 6/10 \times 10^3 \times 10 \times 120 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_C = 10^5 - 72000 = 18400 \text{ Pa}$$

بزرگی نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = P_C A$$

$$\Rightarrow F = 18400 \times 10 \times 10^{-4} = 2944 \text{ N}$$

۴۳ ارتفاع دو مایع با هم برابر است پس:

$$h_{Mایع} = h_{نیروی} = \frac{h}{2}$$

ابتدا محاسبه می‌کنیم که فشار حاصل از سنتوئی از این مایع به ارتفاع $\frac{h}{2}$ بر حسب سانتی‌متر جوهر چقدر خواهد شد.

$$\rho_{Mایع} h = \rho_{نیروی} h' \Rightarrow h' = \frac{h}{2}$$

۴۴ ابتدا به کمک نمودار داده شده و چگالی فلز B، چگالی فلز A

را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{12} = \frac{2}{6} \times \frac{V}{V} \Rightarrow \rho_A = \frac{g}{cm^3}$$

حجم کره برابر است با:

$$V_{کره} = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow V_{کره} = \frac{4}{3} \times 3 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_{کره}} \Rightarrow m_A = \rho_A V_{کره}$$

$$\Rightarrow m_A = 4 \times 32 = 128 \text{ g} = 128 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

۴۵ حجم ظاهری مکعب برابر است با:

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

از طرفی جرم کل مکعب در صورتی که چگالی آن برابر $\frac{g}{cm^3}$ باشد، برابر

است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 9 \times 1000 = 9000 \text{ g} = 9 \text{ kg}$$

جرم مکعب در ابتدا 8 kg بوده است، پس باید 1 kg مایع به درون حفره آن

ترزیق شود، بنابراین حجم 1 kg مایع برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{m=1 \text{ kg}=1000 \text{ g}} V = \frac{1000}{9} = 125 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم کل حفره درون مکعب برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حجم ظاهری: } V = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم واقعی: } V = \frac{m}{\rho} = \frac{1000}{9} = 100 \text{ cm}^3 \end{array} \right.$$

$$\text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1000 - 100 = 900 \text{ cm}^3$$

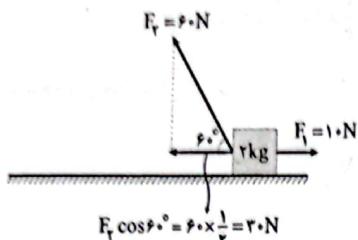
در نتیجه: $\frac{125}{200} \times 100 = 62.5$

۴۶ تنها عبارت «ه» نادرست است.

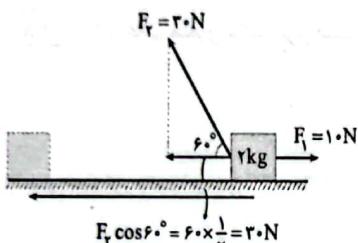
دقت کنید که خاصیت مویینگی برای همه مایع‌ها قابل مشاهده است، اما اگر نیروی دگرچهاری مایع و سطح داخلی لوله بیشتر از نیروی هم‌چهاری مولکول‌های مایع باشد، آن‌گاه مایع در لوله مویین بالاتر از سطح آزاد مایع در ظرف فرار می‌گیرد.

۱) ۴۷ با فرو بردن انگشت در داخل ظرف، از طرف مایع به انگشت نیرویی به سمت بالا وارد می‌شود. مطابق قانون سوم نیوتون، عکس العمل این نیرو به خود آب به سمت پایین وارد می‌شود و از طریق مولکول‌های آب این نیرو به کف ظرف منتقل می‌شود، بنابراین عددی گه ترازو نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

۱) ۴۸ جسم به سمت چپ حرکت کرده است. مؤلفه افقی نیروی F_1 بزرگ‌تر از نیروی F_2 است.



در نتیجه به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_{F_1} + W_{F_2} + W_{\text{قاو}} = K_2 - K_1$$

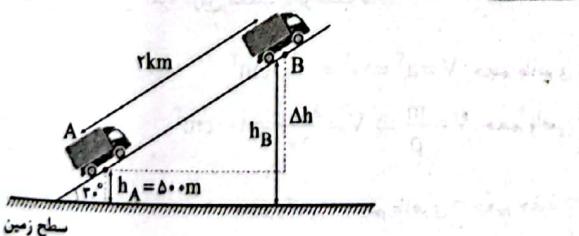
$$\Rightarrow F_1 d \cos 180^\circ + F_2 d \cos 0^\circ + W_{\text{قاو}} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 20 \times (-1) + 10 \times 20 \times 1 + W_{\text{قاو}} =$$

$$\Rightarrow W_{\text{قاو}} = \frac{1}{2} \times 2 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{قاو}} = -100 \text{ J}$$

۴) ۴۹ مطابق شکل زیر داریم:



$$\sin 20^\circ = \frac{\Delta h}{1 \text{ km}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\Delta h}{1 \text{ km}} \Rightarrow \Delta h = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$h_B = h_A + \Delta h = 500 + 1000 = 1500 \text{ m}$$

در نتیجه انرژی پتانسیل گرانشی کامیون در نقطه B برابر است با:
 $U = mgh \Rightarrow U = 2000 \times 10 \times 1500 = 30,000,000 \text{ J} = 30 \text{ MJ}$

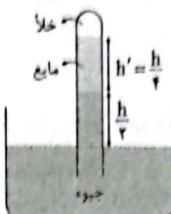
برای محاسبه کار موتور کامیون به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:
 $W_{\text{محاسبه}} + W_{\text{نیروی وزن}} = K_2 - K_1$

۵) چنین برای محاسبه کار نیروی وزن داریم:

$$W_{\text{نیروی وزن}} = -\Delta U = -mg\Delta h = -2000 \times 10 \times 1000 = -20 \text{ MJ}$$

در نتیجه داریم:
 $W_{\text{موتور}} + (-20) = 0 \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 20 \text{ MJ}$

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است، بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_c = \frac{h}{2} + \frac{h'}{4} \Rightarrow P_c = \frac{3}{4} h$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{3}{4} h \Rightarrow h = 100 \text{ cm} \xrightarrow{\times 10^{-2}} h = 1 \text{ m}$$

۴) ۴۴ طبق گفته سوال، مساحت مقطع لوله (۱)، سه برابر مساحت

مقطع لوله (۲) می‌باشد و تنید آن‌ها با هم برابر است، بنابراین طبق رابطه آهنگ شارش حجمی که برابر حاصل ضرب مساحت سطح مقطع لوله در تنید شاره می‌باشد، آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۱)، سه برابر لوله (۲)

می‌باشد، بنابراین آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۲) برابر $\frac{L}{S}$ و

آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۱) برابر $\frac{L}{S}$ می‌باشد. از طرفی

آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) برابر است با:

آهنگ شارش حجمی شاره لوله (۱) = آهنگ شارش حجمی لوله (۳)

آهنگ شارش حجمی شاره لوله (۲) = آهنگ شارش حجمی شاره لوله (۳)

$$\Rightarrow 6000 + 2000 = 8000 = \frac{L}{S}$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$8000 \frac{L}{S} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}} = 8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۲) ۴۵ با قطع شدن حرکت جریان هوا، فشار هوای داخل لوله افقی

افزایش می‌بلد (زیرا تنید جریان هوا در لوله افقی کاهش می‌بلد) تا با فشار هوای محیط برابر شود بنابراین ارتفاع مایع‌ها درون لوله‌های قائم، کاهش می‌بلند.

۲) ۴۶ شب نمودار فشار بر حسب عمق از سطح آزاد مایع بیانگر حاصل ضرب چگالی مایع در شتاب گرانش است، بنابراین:

$$\tan \alpha_1 = \frac{\Delta P}{h} = \rho g \Rightarrow \frac{3000}{0.1} = \rho \times 10 \Rightarrow \rho_1 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\tan \alpha_2 = 3 \tan \alpha_1 = \rho_2 g \Rightarrow \rho_2 = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار در انتهای طرف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_3$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 3000 \times 10 \times 0.1 + 9000 \times 10 \times 0.2 + 100000$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 3000 + 18000 + 100000 = 121000 \text{ Pa} = 121 \text{ kPa}$$

شیمی



۳ بجز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی، ۲۶ عنصر ساختگی است.

۴ ایندا جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 = 10/\Delta F_2 = 10/\Delta F_3 \end{array} \right\} \Rightarrow 10/\Delta F_2 + F_2 + F_3 = 100$$

$$10/\Delta F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 10$$

$$F_1 = 10, F_2 = F_3 = 10$$

$$\overline{Mg} = 24/1 + \frac{\lambda}{100}(25/6 - 24/1) + \frac{\lambda}{100}(27/6 - 24/1) = 24/\Delta amu$$

$$MgF_2 = 24/5 + 2(19) = 62/\Delta amu$$

$$\text{?ion} = \frac{2}{75} g MgF_2 \times \frac{1 \text{ mol MgF}_2}{62/\Delta g MgF_2} \times \frac{2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol MgF}_2}$$

$$= 1.083 \times 10^{23} \text{ ion}$$

۵ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم A به $2p^3$ ختم

می‌شود و یک نافلز است.

۶ نیز متعلق به گروه هفدهم جدول بوده و یک نافلز است.

۷ ترکیب حاصل از دو نافلز مولکولی است.

۸ این دو عنصر ترکیبی با فرمول AX_2 ایجاد می‌کنند که هر مولکول آن شامل

۹ اتم است.

۱۰ بجز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برای تهیه سولفوریک اسید در صنعت، نخست گوگرد را می‌سوزانند.

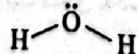
۱۱ مولکول‌های A، B، C، D و CO₂، H₂O، N₂ به ترتیب

۱۲ مولکول‌های A، B، C، D و O₂ هستند. ساختار الوویس هر چهار مولکول و نسبت مورد نظر برای آن‌ها

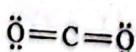
در زیر آمده است:



$$\left(\frac{r}{r} = 1/5\right)$$



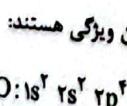
$$\left(\frac{r}{r} = 1\right)$$



$$\left(\frac{r}{r} = 1\right)$$

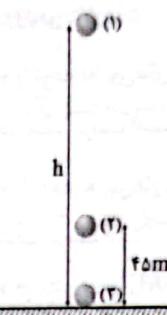


$$\left(\frac{r}{r} = 0/5\right)$$



۱۳ طبق پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

۵۰



$$v_r = v_r + \frac{2\Delta}{100} v_r = \frac{5}{4} v_r$$

$$E_r = E_r \Rightarrow U_r + K_r = U_r' + K_r$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 45 + \frac{1}{2} mv_r^2 = \frac{1}{2} m \times \left(\frac{5}{4} v_r\right)^2$$

$$\Rightarrow m \times (45 + \frac{1}{2} v_r^2) = m \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{25}{16} v_r^2\right) \Rightarrow v_r = 40 \frac{m}{s}$$

در نتیجه انرژی مکانیکی جسم در نقطه (۲) برابر است با:

$$E_r = U_r + K_r \Rightarrow E_r = mgh_r + \frac{1}{2} mv_r^2$$

$$\Rightarrow E_r = 2 \times 10 \times 45 + \frac{1}{2} \times 2 \times (40)^2 = 2500 \text{ J}$$

همچنین طبق پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_r = 2500 \text{ J}$$

$$E_1 = U_1 + K_1 \Rightarrow 2500 = 2 \times 10 \times h \Rightarrow h = 125 \text{ m}$$

۱۴ تنها دو عنصر O₂ و Mg₂ دارای چنین ویژگی هستند:

۱۵

۶۳ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

- بررسی عبارت‌ها،
- با توجه به یون‌های Fe^{3+} و Cr^{3+} ، فرمول X_2O_3 برای اکسیدی از این دو عنصر درست است.
- با توجه به یون‌های Cu^{2+} و Mg^{2+} ، فرمول DS برای سولفیدی از این دو عنصر درست است.
- در ترکیب ACl_4 ، عنصر A باید دارای چهار الکترون ظرفیتی باشد مانند C^4 و Si^4 .
- فرمول EO_2 را می‌توان به اکسیدی از نیتروژن (NO_2) و اکسیدی از سیلیسیم (SiO_2) نسبت داد.

بررسی عبارت‌ها،

۶۴ یک گاز سیار سیمی، در حالی که Ar^3 غیررسمی است.

چگالی گاز CO کمتر از هوا است.

میل ترکیبی هموگلوبین خون با CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

با توجه به ساختار لوویس CO ، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، $\frac{3}{2}$ برابر $\text{C}=\ddot{\text{O}}$

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است:

۶۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

گازهای A ، He ، Ne ، CO_2 ، Ar و E به ترتیب D ، C ، B ، A و CO_2 هستند.

۶۶ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست،

نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در آهک (CaO) و سدیم نیترید (Na_3N) به ترتیب برابر با ۱ و ۳ است.

برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی، آهک را به خاک می‌افزایند

کلسیم اکسید (آهک) یک اکسید بازی بوده و استفاده از آن موجب افزایش pH می‌شود.

۶۷ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

واژه آرگون به معنای تبلی است.

بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره، تقریباً ثابت مانده است.

۶۸ ۱) یکی از عنصرها گاز نجیب و عنصر دیگر جزو دسته d است.

$$\text{n}+1=6 \Rightarrow \begin{cases} 5\text{p} \\ 6\text{s} \end{cases}$$

گاز نجیب مورد نظر همان Xe است.

عنصر دیگر که متعلق به دسته d است دارای آرایش الکترونی $5\text{d}^5 6\text{s}^2$ بوده و عدد اتمی آن برابر است با:

مجموع عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۱۳۰ است.

۵۲ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌ها،

۵۳ A و X می‌توانند عنصرهای Zr^4 و Te^5 باشند که در دوره پنجم

جدول جای داشته و لایه ظرفیت اتم هر کدام از آن‌ها شامل ۲ زیرلایه است.

۵۴ A و X می‌توانند عنصرهای Ce^5 و Yb^7 باشند که هر کدام از آن‌ها

متعلق به دسته f بوده و آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها به زیرلایه $6s^2$ ختم می‌شود.

۵۵ با توجه به این که تفاوت عدد اتمی دو عنصر هم دوره A و X برابر ۱۲ است،

حداقل شماره دوره آن‌ها برابر با ۴ بوده و نخستین عنصر این دوره دارای ۷

الکترون با $=1$ است.

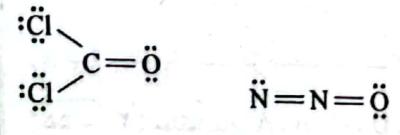
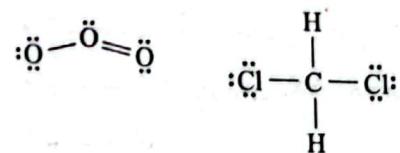
۵۶ مقایسه میان طول موج شعله عنصرهای مورد نظر در زیر

آورده شده است:

لیتیم > سدیم > مس > گوگرد : طول موج
(سرخ) (زرد) (سبز) (آبی)

۵۷ سه جزء مورد نظر عبارتند از O_2 ، Ar و N_2

۵۸ ساختار هر چهار مولکول در زیر رسم شده است:



۶۱ بروزی هر چهار مورد،

۶۲ اعداد اتمی ۵۳، ۵۵ و ۵۷ به ترتیب متعلق به دسته‌های p، s و f هستند.

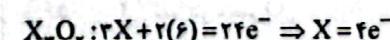
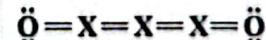
۶۳ اعداد اتمی ۲۸، ۳۶ و ۴۰ به ترتیب متعلق به دسته‌های p، s و d هستند.

۶۴ اعداد اتمی ۱۸، ۲۶ و ۲۰ به ترتیب متعلق به دسته‌های p، p و s هستند.

۶۵ اعداد اتمی ۷۸، ۸۰ و ۸۲ به ترتیب متعلق به دسته‌های d، d و p هستند.

۶۶ با رعایت قاعدة هشت‌تایی، مجموع شمار الکترون‌های به کار

رفته در ساختار X_2O_3 برابر است با ۲۴ الکtron.



ام X دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده ($ns^2 np^4$) و در آخرین زیرلایه دارای

۲ الکترون است.

۴) بررسی عبارت‌های نادرست،

۶۹)

(۱) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت

واکنش می‌دهد. و نتیجه آن همراه گاز CO_2 به همراه گاز CO است.

نولید می‌شود.

۷۰)

(۲) مطابق داده‌های سؤال A در گروه دوم جدول جای داشته و

کاتیون A^{2+} تشکیل می‌دهد. X نیز متعلق به گروه پانزدهم جدول بوده و آبیون X^3- تشکیل می‌دهد. بنابراین فرمول ترکیب یونی دوتایی آن هابه صورت A_2X_3 است.

$$\begin{aligned}\text{A}_2\text{X}_3 : \% \text{X} &= \frac{2(\text{X})}{(2(0/35M_A) + 3M_A)} \times 100 = \frac{2(0/35M_A)}{2(0/35M_A) + 3M_A} \times 100 \\ &= \frac{2 \times 0/35 \times 100}{(2 \times 0/35) + 3} = 18/91 \\ \% \text{A} &= 100 - 18/91 \approx 81/91\end{aligned}$$

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

