



## پاسخ سوالات پنج گزینه‌ای

### علوم تجربی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری در هر یک از گزینه‌ها برابر است با: بررسی گزینه‌ها:  
 (۱) دهم میلی‌متر (۲) دهم میلی‌متر (۳) صدم میلی‌متر  
 (۴) میلی‌متر (۵) هزارم میلی‌متر

۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون دمای ذوب عنصر ایریدیوم بسیار بالا است بنابراین می‌توان فهمید که این عنصر به دسته فلزات تعلق دارد، بنابراین این عنصر ساختار اتمی دارد و از مولکول‌های دو اتمی تشکیل نشده است. سایر گزینه‌ها با خواص فلزات مطابقت دارد.

۳. گزینه ۳ صحیح است.

گازها تراکم‌پذیر هستند. گزینه‌های (ب) و (د) گاز هستند بنابراین می‌توان آنها را به میزان زیاد متراکم کرد.

۴. گزینه ۲ صحیح است.

مولکول گوگرد از ۸ اتم گوگرد ساخته شده است.

۵. گزینه ۴ صحیح است.

میزان افزایش حجم در اثر افزایش دما برای شیشه از بقیه کمتر است.

۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر عرض و ارتفاع مکعب‌ها را ۱ واحد در نظر بگیریم چگالی مکعب‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{چگالی الف} = \frac{2x + 0.5x}{2x} = 1.25 \text{ ü}$$

$$\text{چگالی ب} = \frac{4x + 0.5x}{3x} = 1.5 \text{ ü}$$

$$\text{چگالی ج} = \frac{2x + 1.5x}{4x} = \frac{3.5}{4} \text{ ü}$$

$$\text{چگالی د} = 2 \text{ ü}$$

۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون با ریختن آب خالص در آب نمک چگالی آب نمک کمتر می‌شود بنابراین یخ کمی به پایین حرکت کرده و قسمت کمتری از آن روی آب می‌ماند.

۸. گزینه ۳ صحیح است.

سال نوری یکای اندازه‌گیری طول است.

۹. گزینه ۳ صحیح است.

فاصله بین مولکول‌ها در مایعات بیشتر از جامدات است و الکل در دمای بالاتر بیشتر منبسط می‌شود، بنابراین فاصله بین مولکول‌های آن نیز افزایش می‌یابد.

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

چون اکسیژنی از کپسول خارج نشده است بنابراین جرم اکسیژن تغییری نکرده است. چون حجم مخزن نیز تغییر نکرده است بنابراین حجم اکسیژن نیز ثابت مانده است. یعنی چگالی آن ثابت مانده است.

۱۱. گزینه ۵ صحیح است.

گلوله‌ای که ارتفاع و جرم بیشتری دارد انرژی پتانسیل گرانشی بیشتری دارد.

۱۲. گزینه ۵ صحیح است.

۱۳. گزینه ۵ صحیح است.

کار نیروی وزن به جرم افراد و جابه‌جایی عمودی آنها وابسته است.

۱۴. گزینه ۱ صحیح است

ابتدا حجم جسم را محاسبه می‌کنیم:  $\text{حجم} = 3000 \text{ cm}^3$   
 سپس با کمک رابطه چگالی جرم آن را محاسبه می‌کنیم:  
 $\text{جرم} = \text{حجم} \times \text{چگالی} = 3000 \times 4 = 12000 \text{ g}$   
 $12 \text{ kg} = \text{جرم}$

سپس وزن آن را محاسبه می‌کنیم:

$$120 \text{ N} = 12 \times 10 = \text{وزن} \Rightarrow \text{شتاب جاذبه} \times \text{جرم} = \text{وزن}$$

۱۵. گزینه ۵ صحیح است

مقدار کار انجام شده برابر حاصل ضرب نیروی ۳۰ نیوتونی در جابه‌جایی ۰٫۶ متر است، پس این فرد ۱۸ ژول کار روی جسم انجام داده است.

### ریاضی

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از راهبرد رسم شکل داریم:

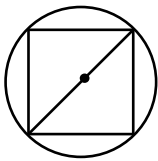
اگر چهارگوشه فرش با چهار نقطه اتاق مشترک باشد، شکل آن به صورت زیر خواهد شد و قطر فرش با قطر اتاق برابر خواهد شد.

$$\frac{\text{قطر} \times \text{قطر}}{2} = 32 \Rightarrow \frac{\text{قطر} \times \text{قطر}}{2} = \text{مساحت فرش}$$

$$\text{قطر} = 8 \Rightarrow \text{قطر} \times \text{قطر} = 64$$

$$4 = 8 \div 2 = \text{شعاع دایره}$$

$$48 = 4 \times 4 \times 3 = \text{مساحت دایره}$$



۱۷. گزینه ۵ صحیح است.

با استفاده از راهبرد حل مسئله ساده‌تر داریم:

اعداد  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{3}$  را به عبارت مورد نظر اضافه و کم می‌کنیم، آنگاه داریم:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots + \frac{1}{1024} - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1023}{1024} - \frac{3}{4}$$

$$= \frac{1020}{1024} = \frac{255}{256}$$

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

$$(1) \quad \left( -\frac{1}{2} \mid -\frac{3}{11} \right) \left( \frac{2}{3} \mid -\frac{1}{13} \right) \left( \frac{4}{5} \mid -\frac{2}{5} \right) \left( \frac{5}{5} \mid -\frac{3}{5} \right)$$

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

فقط گزینه ۳ می‌تواند جواب صحیح باشد، زیرا در جمع هر یک از گزینه‌ها در آخر جواب باید 'باشد' باشد که در گزینه‌های دیگر این اتفاق نمی‌افتد.

بررسی گزینه‌ها:

۱)  $\square - \square - \square = -\square \text{ ü}$

۲)  $\square + \square - \square = 2 \times \square - \square \text{ ü}$

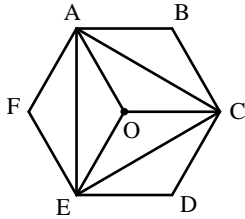
۳)  $\square - \square + \square = \square \text{ ü}$

۴)  $\square + \square - \square = \square \text{ ü}$

$$\overline{AD} < \overline{AB} + \overline{BD} \Rightarrow \gamma < \gamma + \delta \Rightarrow \gamma < \gamma + \delta$$

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

اگر از مرکز شش ضلعی به نقاط A, C و E خطی وصل کنیم و از نقطه E نیز به نقطه C خطی وصل کنیم، مثلث‌های  $\triangle OAE$ ،  $\triangle OAC$ ،  $\triangle OEC$  و  $\triangle ECD$  با یکدیگر هم‌نهشت می‌شوند.



از آنجا که مساحت چهارضلعی ACDE برابر ۲۴ می‌باشد، پس مساحت هر یک از مثلث‌های ذکر شده برابر با ۶ می‌باشد.

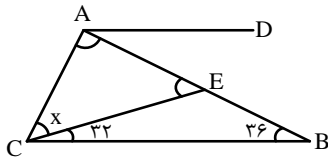
$$24 \div 4 = 6$$

و مساحت کل شش ضلعی که از ۶ مثلث هم‌نهشت تشکیل شده است برابر ۳۶ = ۶ × ۶ می‌باشد.

حال می‌دانیم مساحت دوزنقه ABCF نصف مساحت شش ضلعی می‌باشد پس مساحت دوزنقه برابر ۱۸ می‌باشد.

$$36 \div 2 = 18$$

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$\hat{BEC} = 180 - (32 + 36) = 112$$

$$\hat{AEC} = 180 - 112 = 68 \Rightarrow \hat{CAE} = \hat{AEC} = 68$$

$$\hat{x} = 180 - (68 + 68) = 44 \Rightarrow x = 44^\circ$$

۲۷. گزینه ۵ صحیح است.

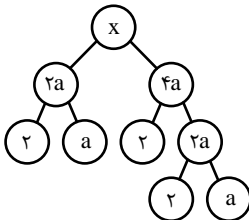
ابتدا عدد x را به دست می‌آوریم.

$$x = 2a \times 4a = 8a^2$$

عدد a، عددی اول است، ابتدا A را تجزیه کرده و سپس شمارنده‌های آن را پیدا می‌کنیم.

$$x = 2^2 \times a^2$$

$$12 = (2+1)(2+1) = \text{تعداد شمارنده‌ها}$$



۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

تنها اعداد مربع کامل هستند که تعداد مقسوم‌علیه‌هایشان فرد است و در بین اعداد ذکر شده عدد ۱۶۹ عددی مربع کامل است.

از آنجا که مجموع یک عدد زوج و یک عدد فرد همواره عددی فرد است، پس قطعاً اگر دوهو تعداد شمارنده‌های اعداد را با هم جمع کنیم ۳ عدد فرد تشکیل خواهد شد.

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

اگر صورت کسری چند جمله‌ای و مخرج آن یک جمله‌ای باشد می‌توانیم آن کسر را به صورت حاصل جمع یا تفریق دو کسر بنویسیم و سپس ساده کنیم:

$$\frac{y-x}{xy} + \frac{z-y}{yz} = \frac{y}{xy} - \frac{x}{xy} + \frac{z}{yz} - \frac{y}{yz} = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z}$$

$$= \frac{1}{x} - \frac{1}{z}$$

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

کسری که صورت آن صفر باشد، حاصلش برابر صفر می‌باشد، پس داریم بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{2x-1}{x-1} = \frac{2(-2)-1}{(-2)-1} = \frac{-5}{-3} \hat{u}$$

$$2) \frac{x+1}{x-5} = \frac{(-2)+1}{(-2)-5} = \frac{-1}{-7} \hat{u}$$

$$3) \frac{y(x-1)}{3x} = \frac{y(-2-1)}{3(-2)} = \frac{-21}{-6} \hat{u}$$

$$4) \frac{2+x}{2-x} = \frac{2+(-2)}{2-(-2)} = \frac{0}{4} = 0 \hat{u}$$

$$5) \frac{2-(-2)}{-2-1} = \frac{4}{-3} \hat{u}$$

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

دو طرف تساوی را در مخرج مشترک کسرها ضرب می‌کنیم:

$$\left(\frac{1}{2}x - \frac{x-1}{3} = \frac{1}{6}\right) \times 6$$

$$3x - 2(x-1) = 1 \Rightarrow 3x - 2x + 2 = 1 \Rightarrow x = 1 - 2 \Rightarrow x = -1$$

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا از x فاکتور می‌گیریم.

$$x \times x + 3x = 0 \Rightarrow x(x+3) = 0$$

حاصل ضرب دو عبارت صفر است، پس ۲ حالت اتفاق می‌افتد یا x برابر صفر بوده و یا x+3 برابر صفر بوده که در این صورت داریم:

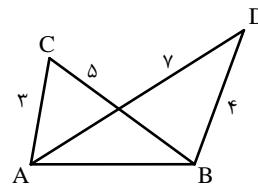
$$x(x+3) = 0 \begin{cases} x = 0 \\ x+3 = 0 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

پس ۲ مقدار برای x داریم، یکی صفر و دیگری -۳ می‌باشد.

پس دو جواب صحیح نامثبت برای معادله ذکر شده داریم.

۲۴. گزینه ۵ صحیح است.

می‌دانیم در هر مثلث اندازه هر ضلع از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر است، پس داریم:



$$\overline{AB} < \overline{AD} + \overline{BD} \Rightarrow \begin{cases} \overline{AB} < \gamma + \delta \\ \overline{AB} < 11 \end{cases} \Rightarrow \overline{AB} < 8$$

$$\overline{AB} < \overline{AC} + \overline{BC} \Rightarrow \begin{cases} \overline{AB} < \gamma + \delta \\ \overline{AB} < 8 \end{cases}$$

اندازه ضلع  $\overline{AB}$  باید از عدد ۸ کوچک‌تر باشد، اما ضلع  $\overline{AB}$  نمی‌تواند عدد ۳ باشد زیرا در مثلث  $\triangle ABC$  یک تناقض به وجود می‌آید زیرا



پاسخ سوالات پاسخ کوتاه

علوم تجربی

۶۱. پاسخ: ۴۴

فقط باید تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها شمرده شود

$$\begin{cases} N = 7p, 7n, 7e \\ N = 7p, 7n, 7e \\ O = 8p, 8n, 8e \end{cases}$$

$$7 + 7 + 7 + 7 + 8 + 8 = 44$$

۶۲. پاسخ: ۴۰

$$\rho = \frac{400g + 100g}{400 \text{ cm}^3} = 1,25 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

چگالی آب شکر = جرم آب شکر / حجم آب شکر

$$400 = 32 \times 1,25 = 40g$$

۶۳. پاسخ: ۲۰

$$Q = 24000J = 300s \times 80 \frac{J}{s}$$

$$100 - 80 = 20 \frac{J}{s}$$

۶۴. پاسخ: ۱۶

اگر وزن توپ را یک نیوتون در نظر بگیریم، کل انرژی توپ در بالای مسیر برابر ۴۸ ژول است، بنابراین در طول مسیر کل انرژی توپ ثابت می ماند و خواهیم داشت:

$$x = \text{انرژی پتانسیل گرانشی}$$

$$2x = \text{انرژی جنبشی}$$

$$x + 2x = 48 \Rightarrow x = 16J \Rightarrow \text{ارتفاع توپ} = 16m$$

۶۵. پاسخ: ۱۸

$$F = 0,6kg \times 10 \frac{N}{kg} = 6N$$

$$18J = 6 \times 3 = \text{کار وزن} \Rightarrow \text{جابه جایی عمودی} \times \text{وزن جعبه} = \text{کار وزن}$$

ریاضی

۶۶. پاسخ: ۶۶

تعداد حالت‌هایی که با ۱۲ انگشت عدد ۱۰ را نشان دهیم با تعداد حالت‌هایی که با ۱۲ انگشت عدد ۲ را نشان دهیم برابر است. تصور کنید می‌خواهید با ۱۲ انگشت عدد ۱۰ را نمایش دهید کافی است دو انگشت را ببندید در این صورت عدد ۱۰ نمایش داده می‌شود

$$\frac{12 \times 11}{2} = 66 \text{ با برابر است}$$

۶۷. پاسخ: ۳

$$\frac{-[-[-(2-3 \times 4 \div 2)+1]-1]}{-[-(3-4 \div 2)-1]} = \frac{-[-[-(-4)+1]-1]}{-[-1]-1]} = \frac{-[-(-5)-1]}{-[-2]}$$

$$\frac{-[-6]}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

۶۸. پاسخ: ۱۵

میانگین هر یک را می‌نویسیم

[a] [b] [c]

حال یک سمت تساوی را با هم و سمت دیگر تساوی را نیز با هم جمع می‌کنیم.

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} = 4 \\ \frac{a+c}{2} = 5 \\ \frac{b+c}{2} = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=8 \\ a+c=10 \\ b+c=12 \\ 2a+2b+2c=30 \end{cases}$$

حال داریم:

$$2(a+b+c) = 30 \Rightarrow a+b+c = 15$$

حاصل جمع اعداد روی کارت‌ها برابر ۱۵ می‌باشد.

۶۹. پاسخ: ۱۶

همان‌طور که می‌بینیم در الگوی A اعداد ۱۱ تا ۱۱ افزایش پیدا کرده‌اند و در الگوی B اعداد ۱۳ تا ۱۳ افزایش پیدا کرده‌اند.

$$A = 9, 20, 31, 42, \dots$$

$$B = 11, 24, 37, 50, \dots$$

ابتدا برای به دست آوردن جمله n ام اعداد مشترک، کافی است اولین عدد مشترک را بیابیم.

$$A = 9, 20, 31, 42, \dots$$

$$B = 11, 24, 37, 50, \dots$$

$$143n - 2 = \text{جمله } n \text{ ام} \Rightarrow 11 \times 13n - 2 \Rightarrow \text{جمله } n \text{ ام}$$

معادله مقابل را حل می‌کنیم.

$$143n - 2 = 2286 \Rightarrow 143n = 2288 + 2 \Rightarrow 143n = 2290$$

$$\Rightarrow n = \frac{2288}{143} = 16$$

پس شانزدهمین عدد مشترک عدد ۲۲۸۶ می‌باشد.

۷۰. پاسخ: ۱۹

$$n \times n = \text{تعداد درخت‌ها}$$

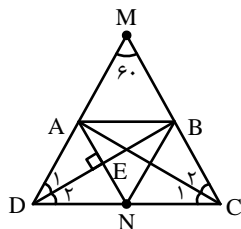
اگر یک قاب را برداریم n تا درخت کم می‌شود پس:

$$n \times n - n = 342 \Rightarrow n(n-1) = 342$$

حاصل ضرب دو عدد متوالی برابر ۳۴۲ می‌باشد، با حدس و آزمایش متوجه می‌شویم آن اعداد ۱۸ و ۱۹ می‌باشد.

$$19 \times 18 = 342 \Rightarrow n = 19$$

۷۱. پاسخ: ۱۰



اگر زاویه M برابر ۶۰ درجه باشد زاویه‌های  $\hat{ADC}$  و  $\hat{BCD}$  نیز برابر ۶۰ می‌باشد و مثلث MDC متساوی‌الاضلاع است و داریم:

$$D_1 = D_2 = C_1 = C_2 = 30$$

اگر از رأس‌های A و B به وسط ضلع DC دو خط وصل کنیم

مثلث‌های AND و BNC متساوی‌الاضلاع می‌شوند پس داریم:

$$\overline{AD} = \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CN} = \overline{ND} = a$$

مثلث AED یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه  $\hat{D}_1 = 30$  می‌باشد و همان‌طور که می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰ درجه در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر است، پس ضلع AE نصف AD می‌باشد پس داریم:

$$\overline{AE} = \frac{1}{2} \overline{AD} \Rightarrow \overline{AE} = \frac{1}{2} a$$

حال نسبت محیط دوزنقه به ضلع AD را به دست می‌آوریم.

$$\frac{\overline{AB} + \overline{AD} + \overline{BC} + \overline{DC}}{\overline{AE}} = \frac{5a}{\frac{1}{2}a} = 10$$



۷۲. پاسخ: ۵

برای اینکه حاصل تقسیم حداقل مقدار ممکن باشد، باید بیشترین تعداد حذف در صورت و مخرج را داشته باشیم، ابتدا حاصل ضرب اعداد ۱ تا ۶ را با عوامل اول تجزیه می‌کنیم.

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 1 \times 2 \times 3 \times 2^2 \times 5 \times 2 \times 3 = 2^4 \times 3^2 \times 5$$

که تجزیه آن به صورت  $2^4 \times 3^2 \times 5$  می‌باشد.

حال کافی است نصف تعداد ۲ها را در صورت و نصف دیگر را در مخرج قرار دهیم، برای ۳ها نیز همین کار را می‌کنیم، تنها عدد ۵ می‌ماند که آن را در صورت قرار می‌دهیم، حال داریم:

$$\frac{2^2 \times 3 \times 5}{2^2 \times 3} = 5$$