



پاسخ سوالات پنج گزینه‌ای

علوم تجربی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون این خودروها برای مسابقه طراحی می‌شوند نیاز است که شتاب زیادی داشته باشند، بنابراین باید تا حد امکان جرم این خودروها کم باشد. فیبر کربن چگالی کمی دارد و از طرفی استحکام بسیار زیادی دارد. البته قیمت فیبر کربن بسیار زیاد است و به همین دلیل در طراحی خودروهای عادی کاربرد ندارد.

۲. گزینه ۴ صحیح است.

موارد الف، ج و د درست هستند.

۳. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از رابطه چگالی مشخص است که مایع A، ۲۵۰۰ سانتی‌متر مکعب و مایع B، ۵۰۰۰ سانتی‌متر مکعب حجم دارند. چون مایع A چگالی بیشتری دارد، کف ظرف قرار می‌گیرد و ارتفاع آن برابر حاصل تقسیم حجم آن بر سطح مقطع ظرف است.

۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه نیروی وزن کار انجام دهد، جسم باید جابه‌جایی عمودی داشته باشد.

۵. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه اندازه اتم‌ها کوچک‌تر و جرم هر اتم سبک‌تر باشد، در جرم برابر اتم‌های بیشتری در نمونه موردنظر وجود دارد. اتم بریلیم سبک‌تر از اتم طلا و اکسیژن است. گزینه‌های چهار و پنج بسیار کمتر از یک کیلوگرم از ماده هستند و نیازی به بررسی ندارند.

۶. گزینه ۳ صحیح است.

اگر پمپ در یک دقیقه ۶۰ لیتر آب را به ارتفاع دو متری ببرد، یعنی در هر دقیقه ۱۲۰۰ ژول کار انجام می‌دهد، پس در هر ثانیه ۲۰ ژول کار انجام می‌دهد. بنابراین در هر ثانیه ۲۵ ژول انرژی الکتریکی مصرف می‌کند.

۷. گزینه ۲ صحیح است.

نسبت انرژی حرکتی به انرژی شیمیایی سوخت یکای اندازه‌گیری ندارد چون مقداری بر حسب ژول بر مقدار دیگری بر حسب ژول تقسیم می‌شود و بنابراین یکاهای ژول با یکدیگر در صورت و مخرج ساده می‌شوند.

۸. گزینه ۲ صحیح است.

چگالی جیوه به حجم آن بستگی ندارد و تنها به دمای آن بستگی دارد.

۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون وزن فرد روی ماه با وزن میز روی زمین برابر است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که جرم فرد ۶ برابر جرم میز است. بنابراین روی سطح ماه هم وزن فرد ۶ برابر وزن میز خواهد بود.

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

عددی که روزبه گزارش کرده است با سایر اعداد نزدیکی ندارد، بنابراین احتمالاً روزبه در اندازه‌گیری دقت کافی نداشته است. دقت اندازه‌گیری کولیس یک دهم میلی‌متر است، بنابراین عددی که پارسا گزارش کرده است با دقت اندازه‌گیری کولیس مطابقت ندارد.

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

میزان افزایش حجم گازها در اثر گرم کردن در فشار ثابت تفاوت چندانی با هم ندارد.

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

چون مایعات تراکم‌ناپذیر هستند، بنابراین حجمی از مایع که در اثر پایین رفتن پیستون کوچک از سمت چپ جابجا می‌شود، باعث بالا رفتن پیستون بزرگ در سمت راست خواهد شد. چون حجم مایع پایین رفته سمت راست با حجم مایع بالا آمده سمت چپ برابر است، بنابراین پیستون بزرگ ۱۰ سانتی‌متر بالا می‌آید.

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

چون در هر اتم تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر است، بنابراین در هر مولکول که از اتم‌ها ساخته شده است، تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر خواهد بود.

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

ذرات تشکیل‌دهنده عنصرهای فلزی اتم هستند. اورانیوم و آلومینیوم و کلسیم همگی عناصر فلزی هستند.

۱۵. گزینه ۵ صحیح است.

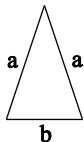
جیوه و لیتیم و نیکل عناصر فلزی هستند که رسانای جریان برق هستند. گرافیت با این که نافلز است اما رسانای جریان برق است. آب آهک یک باز است. محلول اسیدها و بازها و نمک‌ها رسانای جریان برق هستند.

ریاضی

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب خواهیم داشت.

$$a + a + b = 11$$



$$b > a$$

a	۱	۲	۳	۴	۵
a	۱	۲	۳	۴	۵
b	۹	۷	۵	۳	۱
بررسی	ü	ü	ü	ü	ü

نکته: در مثلث جمع دو ضلع باید از ضلع سوم بیشتر باشد.

۱۷. گزینه ۵ صحیح است.

$$-50 > -2 \times \Delta > -50 \Rightarrow \frac{-1-3}{-2} + \frac{5-7}{-2} + \dots + \frac{0-\square}{-2} > -50$$

کوچک‌ترین عدد بزرگ‌تر از -50 برابر -48 می‌باشد، پس تعداد $\Delta = 48 \div 2 = 24$ یعنی 24 تا (-2) داریم که از حاصل تفریق دو عدد فرد متوالی به‌دست می‌آیند. پس باید 48 عدد فرد داشته باشیم:

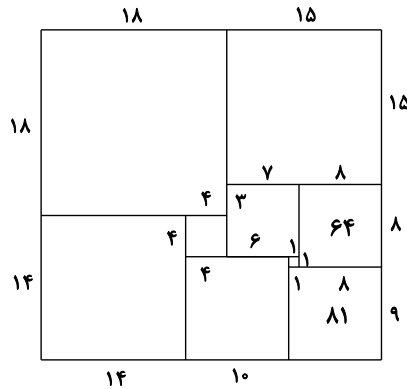
$$48 \text{ امین عدد فرد متوالی برابر } 1 = 95 = 2 \times 48 - 1 \text{ می‌باشد.}$$



۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

باید مرحله به مرحله با توجه به ۲ مساحت داده شده اضلاع مربع‌های دیگر را کامل کنیم.

$$\text{محیط شکل: } (18+15+18+14) \times 2 = 65 \times 2 = 130$$



۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرض سؤال خواهیم داشت:

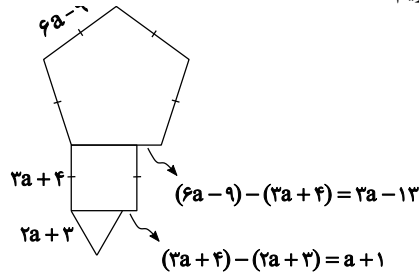
$$\frac{m}{n} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2n = 5m$$

$$\frac{a}{b} = 1 \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow 3a = 5b \quad \frac{m}{n} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{3an}{5b} = \frac{5bn}{5bm + 5bm} = \frac{5bn}{10bm} = \frac{1}{2} \times \frac{n}{m} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{4}$$

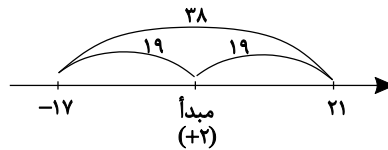
۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل داریم:



$$4(9a - 9) + 2(2a + 4) + 2(2a + 3) + 2a - 13 + a + 1 = 38a - 36 + 6a + 8 + 4a + 6 + 2a - 13 + a + 1 = 38a - 34$$

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.



ابتدا مبدأ جدید را با توجه به صورت سؤال پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 7 &\rightarrow (-3) \text{ قرینه} \\ (-1) &\rightarrow 5 \text{ قرینه} \\ 3 &\rightarrow (+1) \text{ قرینه} \\ (-2) &\rightarrow (+3) \text{ قرینه} \\ (-1) &\rightarrow (+5) \text{ قرینه} \\ (-5) &\rightarrow (+7) \text{ قرینه} \\ (-9) &\rightarrow (+9) \text{ قرینه} \end{aligned}$$

$$\text{میانگین} = \frac{7+5+3+1+(-1)+(-3)+(-5)}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

بزرگ‌ترین عدد اول دو رقمی ۹۷ می‌باشد، آنگاه خواهیم داشت:

$$1 \times 97 = 97 \Rightarrow a = 97$$

$$b - c = 1 \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ c = 2 \end{cases}$$

$$a + b + c = 97 + 3 + 2 = 102$$

عدد ۱۰۲ دارای ۸ شمارنده می‌باشد.

$$102 \text{ های شمارنده} = \{1, 2, 3, 6, 17, 34, 51, 102\}$$

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

هر عدد و ک.م.م دو عدد بر ب.م.م آنها بخش پذیر است، بنابراین:

$$(a, b) = 14$$

$$[a, b] = 210$$

$$a = 14 \times 3 = 42$$

$$b = 14 \times 5 = 70$$

$$42 + 70 = 112$$

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

عدد ۲۰۱۶ مضرب چهار می‌باشد و بعد از هر ۴ بار دوران شکل 360° را طی می‌کند، یعنی به موقعیت اولیه‌اش برمی‌گردد، حالا باید ۳ دوران 90° درجه دیگر نیز صورت بگیرد که در این صورت به گزینه (۱) می‌رسیم.

۲۵. گزینه ۵ صحیح است.

در بین هر ساعت فقط یک بار عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار بر روی هم منطبق می‌شوند، به جز رأس ساعت ۱۲ ظهر و ساعت ۱۲ شب که عقربه‌ها بر روی هم منطبق می‌شوند.

۲۶. گزینه ۵ صحیح است.

چون زاویه‌های $\hat{B}O\hat{F}$ و $\hat{C}O\hat{E}$ متقابل به رأس هستند و OA نیمساز زاویه $\hat{B}O\hat{F}$ است، پس نیمساز زاویه $\hat{C}O\hat{E}$ نیز می‌باشد، پس زاویه $\hat{B}O\hat{A} = \hat{C}O\hat{D}$ و از طرفی می‌دانیم:

$$\hat{B}O\hat{A} + \hat{C}O\hat{D} + 80^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}O\hat{A} + \hat{C}O\hat{D} = 100^\circ$$

$$\hat{B}O\hat{A} = \hat{C}O\hat{D} \rightarrow \hat{B}O\hat{A} = \hat{C}O\hat{D} = 50^\circ$$

از طرفی زاویه‌های $\hat{B}O\hat{C}$ و $\hat{F}O\hat{E}$ هم متقابل به رأس هستند، پس با هم برابرند، پس $\hat{F}O\hat{E}$ برابر 80° است. از طرفی:

$$\hat{E}O\hat{A} = \hat{F}O\hat{E} + \hat{A}O\hat{F} \xrightarrow{\text{خاصیت نیمساز}} 80^\circ + 50^\circ = 130^\circ$$

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

مجموع زوایای داخلی یک ۹ ضلعی برابر است با:

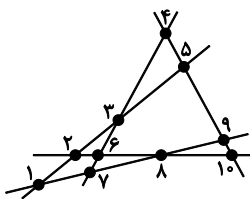
$$(n-2) \times 180^\circ = (9-2) \times 180^\circ = 7 \times 180^\circ = 1260^\circ$$

از طرفی فرض کنید که مثلاً ۸ زاویه قائمه داشته باشیم، پس $8 \times 90^\circ = 720^\circ$ که اگر از 1260° (یعنی مجموع زاویه داخلی آن) کم کنیم زاویه نهم از 360° بیشتر می‌شود که امکان ندارد. اگر ۷ زاویه قائمه داشته باشیم: $7 \times 90^\circ = 630^\circ$ و جمع دو زاویه دیگر برابر است با: $1260^\circ - (7 \times 90^\circ) = 630^\circ$

پس در واقع ۷ زاویه قائمه حداکثر می‌تواند داشته باشد.

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

باید خطوط را به گونه‌ای رسم کنیم که هیچ سه خطی از یک نقطه نگذرند تا بیشترین تعداد نقاط برخورد به دست بیاید و با هر برخورد ۴ زاویه ایجاد می‌شود و چون تعداد برخوردها ۱۰ تا می‌شود، پس تعداد زاویه‌ها برابر $4 \times 10 = 40$ می‌شود.





چهارمین عدد برابر ۵- و دوازدهمین آنها برابر ۱۱ می باشد آنگاه خواهیم داشت:

$$11 + (-5) = 6$$

۶۸. پاسخ: ۵۰

$$\frac{c}{5} = \frac{f-32}{9}, \quad f = 5c$$

$$\frac{c}{5} = \frac{5c-32}{9} \Rightarrow 9c = 25c - 160 \Rightarrow 25c - 9c = 160$$

$$16c = 160 \Rightarrow c = 10^\circ C \Rightarrow f = 5 \times 10 = 50^\circ F$$

۶۹. پاسخ: ۰۹

اعدادی که دو رقمی باشند و مقلوب آنها نیز اول باشند عبارتند از:

$$9 \Rightarrow \text{عدد } 11, 13, 17, 31, 37, 71, 73, 79, 97$$

۷۰. پاسخ: ۱۲

$$0 + (2x-1) + 1 + (-4) = 2 \Rightarrow 2x - 4 = 2 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

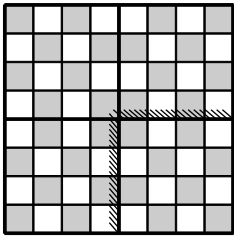
$$3 + 2 + 5 + y + 2 = 4 \Rightarrow 12 + y = 4 \Rightarrow y = -8$$

$$-6 + (-1) + 2 + (-3) = \frac{1-z}{2} \Rightarrow -8 = \frac{1-z}{2} \Rightarrow -16 = 1-z \Rightarrow z = 17$$

$$x + y + z = 3 + (-8) + 17 = 12$$

۷۱. پاسخ: ۲۴

تصویر ۳ برابر مشاهده می شود:



$$3 \times 8 = 24$$

۷۲. پاسخ: ۲۱

خطکش بالا از ۴ تا انتهای چپ، ۱۱ واحد و خطکش پایینی از ۵ تا انتهای راست، ۱۰ واحد است، پس طول خواسته شده برابر است با:

$$10 + 11 = 21$$

پاسخ سوالات پاسخ کوتاه

علوم تجربی

۶۱. پاسخ: ۹۰

کار نیروی وزن برابر حاصل ضرب نیروی وزن جعبه (۳۰ نیوتن) در جابه جایی عمودی جعبه (۳ متر) است. بنابراین پاسخ برابر ۹۰ ژول خواهد بود.

۶۲. پاسخ: ۱۲

نیروی اصطکاک برابر حاصل تقسیم کار نیروی اصطکاک (۷۲ ژول) بر جابه جایی در راستای سطح شیب دار (۶ متر) یعنی برابر ۱۲ نیوتن است.

۶۳. پاسخ: ۱۸

کل کار انجام شده روی جسم برابر کار نیروی وزن منهای کار نیروی اصطکاک یعنی برابر ۱۸ ژول است. کار انجام شده صرف افزایش انرژی جنبشی جسم می شود. چون جسم از حال سکون و بدون انرژی جنبشی از بالا رها شده بود، بنابراین در پایین سطح شیب دار انرژی جنبشی آن به ۱۸ ژول می رسد.

۶۴. پاسخ: ۵۰

$$\text{چگالی کل} \times \text{حجم کل} = \text{چگالی آب} \times \text{حجم آب} + \text{چگالی مخلوط} \times \text{حجم کل} + \text{حجم آب}$$

$$920 = \frac{1000x + 900 \times 200}{x + 200} \Rightarrow x = 5000$$

۵۰ سی سی آب معادل ۵۰ گرم است.

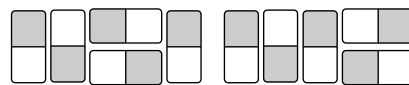
۶۵. پاسخ: ۹۰

ابتدا چگالی جسم را محاسبه می کنیم: چگالی جسم برابر حاصل تقسیم جرم آن (۲۰۰۰ گرم) بر حجم آن (۱۰۰۰ سانتی متر مکعب) برابر با ۲ گرم بر سانتی متر مکعب می شود. بنابراین ۱۸۰ گرم از این جسم ۹۰ سانتی متر مکعب حجم دارد و حجم آب در استوانه مدرج را به اندازه ۹۰ سانتی متر مکعب بالا می برد.

ریاضی

۶۶. پاسخ: ۰۸

با رسم شکل در یک صفحه مستطیلی 2×5 خواهیم داشت:



۸ حالت

۶۷. پاسخ: ۰۶

بزرگترین عدد فرد این اعداد برابر ۳۵ می باشد بنابراین:

$$\underbrace{-11, \dots, -3, -1, 1, 3, 5, \dots, 35}_{\text{۱۸ عدد فرد مثبت}} \quad \underbrace{-11, \dots, -3, -1, 1, 3, 5, \dots, 35}_{\text{۶ عدد فرد منفی}}$$