پدید آورندگان آزمون ۳۰ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	اسماعیل میرزایی- سهیل حسن‌خان‌پور- لیلا مرادی- مهدی ملارمضانی- علی آزاد- حامد خسروی- حسن نصرتی‌ناهوک- سجاد سالاری- علی شهرابی- مهدی نصرالهی‌مدنی- محمد هجری- علی ارجمند- مهیار جعفری‌نوده- علی سلمانی- یاسین سپهر- جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی- عرفان صادقی- احسان غنی‌زاده- مجتبی نادری- ایمان چینی‌فروشان- مجتبی نادری- عباس طاهرخانی
هندسه (۱) و (۲)	سعید ذبیح‌زاده‌روشن- حمیدرضا دهقان- بهنام کلاهی- صائب گیلانی‌نیا- نریمان فتح‌اللهی- محمدطاهر شعاعی- سرژ یقیازاریان‌تبریزی- محمد قرقچیان- نیما خانعلی‌پور- محمد حمیدی- حنانه اتفاقی- فرید غلامی- امیرمحمد کریمی- امیرحسین ابومحبوب- محمد خندان
فیزیک (۱) و (۲)	فاطمه فتحی- محسن قندچلر- مصطفی کیانی- بابک اسلامی- عرفان عسگریان‌چایجان- حامد ترحمی- محمدرضا شیروانی‌زاده- علی برزگر- محمدجواد سورچی- فراز رسولی- عباس اصغری- پوریا علاقه‌مند- سیدعلی میرنوری- حمید زرین‌کفش- مهدی زمان‌زاده- علیرضا امینی- مهدی شریفی- مجتبی نکوئیان- سعید شرق- مصطفی واثقی- مصیب قنبری
شیمی (۱) و (۲)	امیر حاتمیان- هادی مهدی‌زاده- محمد عظیمیان‌زواره- محمدرضا پورجاوید- روزبه رضوانی- سیدمحمدرضا میرقائمی- علیرضا کیانی‌دوست- پیمان خواجوی‌مجد- حمید ذبحی- رضا مسکن- هدی بهاری‌پور- امیرمحمد کنگرانی- میلاد شیخ‌الاسلامی- احمدرضا جشانی‌پور- محمد اسپهرم- فرزاد رضایی- فرزین بوستانی- قادر باخاری- محمد وزیری- ایمان حسین‌نژاد

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، احسان غنی‌زاده، ایمان چینی‌فروشان، حمیدرضا رحیم‌خانلو	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهبد خالتی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرترکمبور، بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

AzmonVIP

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

۱– گزینهٔ «۱» *(اسماعیل میرزایی)*

روش اول:

$$n(S)=۲^۴ \Rightarrow n(S)=۱۶$$

پیشامد دختر بودن فرزند سوم و چهارم به‌صورت زیر است:

$$A=\{(د,د,د,د),(د,د,پ,د),(د,د,د,پ),(پ,د,د,د)\}$$

$$\Rightarrow n(A)=۴ \Rightarrow P(A)=\frac{۴}{۱۶}=\frac{۱}{۴}$$

روش دوم:

فرزندهای سوم و چهارم $۲^۲=۴$ حالت دارد که در یکی از حالات، هر دو، دختر خواهد بود، پس احتمال موردنظر برابر می‌شود با:

$$P(A)=\frac{۱}{۴}$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۲– گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن‌قان‌پور)*

گزینه‌ای صحیح است که در آن A و B با هم اشتراک نداشته باشند، اما دو مجموعهٔ A و C و دو مجموعهٔ B و C با هم اشتراک داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: درست

$$B\cap C=\{۰\}, A\cap C=\{۱,۲,۳\}, A\cap B=\varnothing$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست

$$C\cap B=\varnothing$$

گزینهٔ «۲»: نادرست

$$A\cap B=\{۳\}\neq\varnothing$$

گزینهٔ «۳»: نادرست

$$A\cap B=\{۱,۲,۳\}\neq\varnothing$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۳– گزینهٔ «۳» *(لیلا مرادی)*

اگر پیشامد قبولی دانش‌آموز را در درس فیزیک و ریاضی به‌ترتیب با A و B نشان دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\Rightarrow ۰/۶۹۴=۰/۳۲+۰/۵۵-P(A\cap B)$$

$$\Rightarrow P(A\cap B)=۰/۸۷-۰/۶۹۴=۰/۱۷۶$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۴– گزینهٔ «۱» *(مهدی ملارمضانی)*

در پرتاب سه سکه داریم:

$$n(S)=۲^۳=۸$$

باید سکه دوم و سوم رو باشند، بنابراین:

$$A=\{(پ,ر,ر),(ر,ر,ر)\} \Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۲}{۸}=\frac{۱}{۴}$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

AzmonVIP

۵- گزینهٔ «۳» *(علی آزاد)*

انتخاب ۱ زوج از ۴ زوج باقی‌مانده

$$n(A)=\binom{5}{1}\binom{4}{1}\binom{2}{1}=5\times4\times2=40$$

انتخاب ۱ زوج از ۵ زوج — انتخاب ۱ نفر از آن زوج

$$n(S)=\binom{10}{3}=120$$

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{40}{120}=\frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۶- گزینهٔ «۲» *(حامد خسروی)*

A :رشتهٔ خوشنویسی

B :رشتهٔ نقاشی

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

$$50=25+40-n(A\cap B)\Rightarrow n(A\cap B)=15$$

$$\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{n(A\cap B)}{n(S)}=\frac{15}{50}=\frac{3}{10}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۷- گزینهٔ «۱» *(حسن نصرتی ناهوک)*

سه حرف C ، I و M در آخر کلمه، به $3!$ حالت مختلف قرار می‌گیرند. پس از بین حروف باقیماندهٔ D ، Y ، N ، A و S، طبق فرض، A نباید اول قرار گیرد، پس برای خانهٔ اول، ۴ حالت داریم و برای خانه‌های بعدی به ترتیب $1,2,3,4$ حالت داریم. بنابراین طبق اصل ضرب داریم:

حرف A نباشد

۴	۴	۳	۲	۱	−	− −

↑ حروف M ،I ،C

$$n(B)=4\times4!\times3!$$

همچنین تعداد کل حالت‌های ساختن کلمه‌های هشت حرفی برابر است با: $n(S)=8!$، پس:

$$P(B)=\frac{n(B)}{n(S)}=\frac{4\times4!\times3!}{8!}=\frac{4\times4!\times6}{8\times7\times6\times5\times4!}=\frac{1}{70}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۸- گزینهٔ «۲» *(سجاد سالاری)*

هر فرد می‌تواند در یکی از روزهای هفته به‌دنیا بیاید:

$$n(S)=7\times7\times7$$

روز تولد سه نفر، در یک روز از هفته است، بنابراین:

$$n(A)=7$$

احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A)=\frac{7}{7\times7\times7}=\frac{1}{7^2}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۹- گزینهٔ «۳» *(علی شهرابی)*

تعداد تمام اعدادی که می‌توانیم بنویسیم $6!$ است، حال تعداد اعداد ۶ رقمی را پیدا می‌کنیم که ارقام آن‌ها یکی در میان زوج و فرد است:

حالت ۱ : $\frac{3}{\text{زوج}}\times\frac{3}{\text{فرد}}\times\frac{2}{\text{زوج}}\times\frac{2}{\text{فرد}}\times\frac{1}{\text{زوج}}\times\frac{1}{\text{فرد}}=36$

AzmonVIP

حالت ۲ : $\frac{\text{۳}}{\text{فرد}} \times \frac{\text{۳}}{\text{زوج}} \times \frac{\text{۲}}{\text{فرد}} \times \frac{\text{۲}}{\text{زوج}} \times \frac{\text{۱}}{\text{فرد}} \times \frac{\text{۱}}{\text{زوج}} = ۳۶$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳۶\times۲}{۶!}=\frac{۱۲}{۵!}=\frac{۱۲}{۱۲۰}=\frac{۱}{۱۰}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

انتخاب ۱ جفت کفش

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{\binom{۱۰}{۱}}{\binom{۲۰}{۲}}=\frac{۱۰}{۱۹۰}=\frac{۱}{۱۹}$$

انتخاب ۲ لنگه از ۱۰ جفت کفش (۲۰ لنگه)

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱- گزینهٔ «۳» آزمون وی ای پی *(مهدی نصرالهی مدنی)*

فقط (کیفیت سؤالات کتاب آبی ریاضی) و (مراحل تحصیل)، کیفی ترتیبی هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

جامعه، کل دانش‌آموزان دبیرستان، متغیر، زمان تأخیر دانش‌آموزان و نمونه، ۳۰ دانش‌آموز مورد نظر هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۶۱)

۱۳- گزینهٔ «۴» *(مهدی نصرالهی‌مدنی)*

نمونه باید زیر مجموعهٔ کاملی از جامعه باشد و از همهٔ افراد شاغل پرسش به عمل آید، پس معلمین چند مدرسهٔ دو نوبته، نمونهٔ مناسبی می‌باشد.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(محمدهیری)*

بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: در بین اعداد ۱ تا ۸، چهار عدد اول (۲ ، ۳ ، ۵ و ۷) داریم:

$$n_۱=\binom{۴}{۲}\Rightarrow P_۱=\frac{\binom{۴}{۲}}{\binom{۸}{۲}}=\frac{۶}{۲۸}$$

گزینهٔ «۲»: در بین اعداد ۱ تا ۸، چهار عدد زوج (۲ ، ۴ ، ۶ و ۸) داریم:

$$n_۲=\binom{۴}{۲}\Rightarrow P_۲=\frac{\binom{۴}{۲}}{\binom{۸}{۲}}=\frac{۶}{۲۸}$$

گزینهٔ «۳»: حالت‌های $(۸\ ,\ ۱)$، $(۸\ ,\ ۲)$، $(۸\ ,\ ۳)$، $(۷\ ,\ ۱)$، $(۷\ ,\ ۲)$ و $(۶\ ,\ ۱)$ مطلوب‌اند، پس داریم:

$$\Rightarrow P_۳=\frac{۶}{\binom{۸}{۲}}=\frac{۶}{۲۸}$$

گزینهٔ «۴»: حالت‌های $(۶\ ,\ ۳)$، $(۲\ ,\ ۱)$، $(۵\ ,\ ۱)$، $(۸\ ,\ ۱)$، $(۲\ ,\ ۴)$، $(۵\ ,\ ۴)$، $(۸\ ,\ ۴)$، $(۲\ ,\ ۷)$، $(۵\ ,\ ۷)$ و $(۸\ ,\ ۷)$ مطلوب‌اند، پس داریم:

$$\Rightarrow P_۴=\frac{۱۰}{۲۸}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱)

AzmonVIP

۱۵- گزینهٔ «۱» *(علی ارجمند)*

الف) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌ها و اعداد و ارقام است. (✗)

ب) نمونه زیرمجموعه‌ای از جامعه است. (✓)

ج) علم آمار، امکان قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها و آزمایش‌های تصادفی را می‌دهد. (✗)

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(مهیار جعفری‌نوده)*

در پرتاب ۳ تاس، $۶\times۶\times۶$ حالت وجود دارد و برای مجموع اعداد ۳ تاس نیز می‌توان جدول زیر را رسم کرد.

مجموع ۳ تاس	۱۱, ۱۰	۱۲, ۹	۱۳, ۸	۱۴, ۷	۱۵, ۶	۱۶, ۵	۱۷, ۴	۱۸, ۳
تعداد حالت‌ها					۱۰	۶	۳	۱

$$\xrightarrow{\text{اصل متمم}} \text{مجموع} > ۱۶ \Rightarrow \text{مجموع} = ۱۸ \text{ یا } ۱۷$$

$$\Rightarrow \text{تعداد اعضای پیشامد} = ۴ \Rightarrow P(A') = \frac{۴}{۲۱۶} = \frac{۱}{۵۴}$$

$$\Rightarrow P(A) = ۱ - \frac{۱}{۵۴} = \frac{۵۳}{۵۴}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۷- گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

الف) شاخص تودهٔ بدن: متغیر کمّی پیوسته

ب) قد کودکان ۵ ساله: متغیر کمّی پیوسته

پ) سطح هوش: کیفی ترتیبی، چون سطح‌بندی دارد.

ت) تعداد طبقات یک ساختمان: کمّی گسسته

ث) مراحل رشد یک انسان از جنینی: کیفی ترتیبی، زیرا ترتیب دارد.

ج) رنگ موی هر فرد: کیفی اسمی

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۸- گزینهٔ «۱» *(علی سلمانی)*

کیفی: گروه خونی انسان- مراحل رشد یک انسان- نژاد افراد

کمّی گسسته: تعداد مولکول‌های بدن انسان ـ تعداد صندلی‌های کلاس درس

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۹- گزینهٔ «۲» *(مهری ملارمضانی)*

نوع ماشین عبوری از یک خیابان، کیفی اسمی است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(یاسین سپهر)*

مراحل درجه نظامی یک سرباز، متغیر کیفی ترتیبی است.

تعداد خودروهای تولیدی یک کارخانه، متغیر کمّی گسسته است.

وزن، یک متغیر کمّی پیوسته است.

اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی، متغیر کمی پیوسته است.

انواع هواپیما (مسافربری، باربری، جنگنده، ...) متغیر کیفی اسمی است.

رنگ چشم، متغیر کیفی اسمی است.

شدت بارندگی (زیاد، متوسط، کم)، متغیر کیفی ترتیبی است.

مقدار بارندگی در یک شبانه‌روز، یک متغیر کمّی پیوسته است.

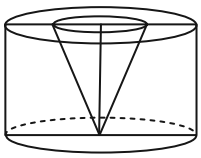
(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

AzmonVIP

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۳» *(سعید زبیح‌زاده روشن)*

از دوران ذوزنقهٔ $ABCD$ حول خط d، یک استوانه حاصل می‌شود که درون آن یک بخش خالی به صورت مخروط قرار دارد.



ارتفاع استوانه برابر ۱۰ و شعاع قاعدهٔ آن برابر ۱۳ است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = \pi(13)^2 \times 10 = 1690\pi$$

ارتفاع مخروط برابر ۱۰ و شعاع قاعدهٔ آن برابر $13 - 7 = 6$ است، پس داریم:

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3}\pi(6)^2 \times 10 = 120\pi$$

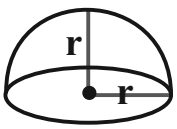
بنابراین حجم شکل حاصل برابر است با:

$$V_{\text{استوانه}} - V_{\text{مخروط}} = 1690\pi - 120\pi = 1570\pi$$

(هندسه ۱– صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۲– گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا رهقان)*

جسم حاصل از دوران نیم‌دایره حول شعاع عمود بر قطر آن یک نیم‌کره می‌باشد. اگر شعاع نیم‌دایره r باشد، شعاع نیم‌کره نیز برابر r است.



مساحت جانبی نیم‌کره برابر نصف مساحت کره به اضافهٔ مساحت قاعدهٔ آن است، پس داریم:

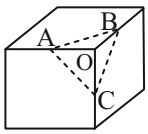
$$\frac{1}{2}\times 4\pi r^2 + \pi r^2 = 4\pi \Rightarrow 3\pi r^2 = 4\pi \Rightarrow r^2 = 16 \Rightarrow r = 4$$

$$\text{حجم نیم‌کره}: V = \frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) = \frac{2}{3}\pi(4)^3 = \frac{128\pi}{3}$$

(هندسه ۱– صفحهٔ ۹۵)

۲۳– گزینهٔ «۴» *(بهنام کلاهی)*

با توجه به اینکه نقاط A، B و C دقیقاً وسط یال‌های مکعب قرار دارند، سطح مقطع حاصل یعنی مثلث ABC، یک مثلث متساوی‌الاضلاع است.



اگر طول هر یال مکعب برابر a باشد، آنگاه داریم:

$$\overset{\Delta}{OAB}: AB^2 = OA^2 + OB^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{2}$$

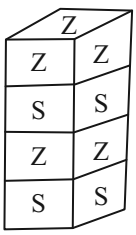
$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}AB^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}\times\frac{a^2}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}a^2$$

مساحت کل مکعبی به طول یال a، برابر $6a^2$ است، پس داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{8}a^2}{6a^2} = \frac{\sqrt{3}}{48}$$

(هندسه ۱– صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(صائب گیلانی‌نیا)*



در مکعب‌های اول و سوم هر کدام چهار حرف S در وجه‌های کناری قابل رؤیت است.

در مکعب دوم نیز به همین ترتیب چهار حرف Z قابل مشاهده است ولی در مکعب چهارم (بالایی)، حرف Z روی وجه بالا نیز دیده می‌شود، پس داریم:

تعداد حروف Z دیده شده $= 4 + 5 = 9$

تعداد حروف S دیده شده $= 4 + 4 = 8$

یعنی اختلاف تعداد حروف S و Z دیده شده برابر یک است.

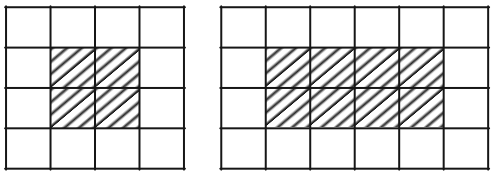
(هندسه ۱– صفحهٔ ۹۱)

۲۵– گزینهٔ «۲» *(نریمان فتح‌اللهی)*

با حذف یک ردیف از هر سمت این مکعب مستطیل، یک مکعب مستطیل به ابعاد $4\times 2\times 2$ باقی می‌ماند که شامل ۱۶ مکعب کوچک رنگ نشده است.

AzmonVIP

از طرفی وجه‌های این مکعب شامل ۲ وجه به ابعاد ۴×۴ و ۴ وجه به ابعاد ۶×۴ است که مطابق شکل زیر در آنها به‌ترتیب ۴ و ۸ مکعب کوچک وجود دارد که تنها یک وجه رنگ شده داشته باشند، پس تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده برابر است با:

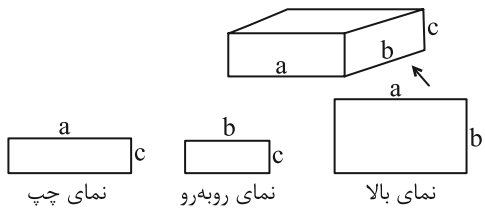


$$۲\times۴+۴\times۸=۴۰$$

$$\frac{\text{تعداد مکعب‌های رنگ‌نشده}}{\text{تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ‌شده}}=\frac{۱۶}{۴۰}=\frac{۲}{۵}$$

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۰)

۲۶- گزینهٔ «۲» *(محمدطاهر شعاعی)*



$$ab+ac+bc=۱۵$$

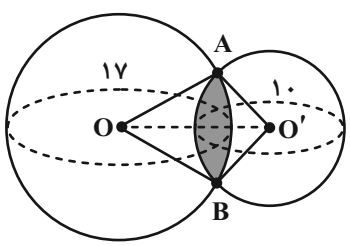
$$\Rightarrow \text{مساحت کل مکعب}=۲(ab+ac+bc)=۳۰$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۲۷- گزینهٔ «۲» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

سطح مقطع حاصل از تقاطع دو کره با شعاع‌های ۱۰ و ۱۷، یک دایره خواهد بود که در صورت وصل کردن تمام نقاط این دایره به مرکز دو کره، دو مخروط با قاعدهٔ مشترک حاصل خواهد شد.

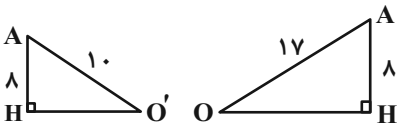
$$S_{\text{دایره}}=\pi R^۲=۶۴\pi\Rightarrow R=۸$$



حال اگر خط المرکزین OO' را رسم کرده و نقطهٔ تقاطع OO' با قطر دایره (سطح مقطع تقاطع دو کره) را H بنامیم، طبق روابط فیثاغورس در مثلث‌های AOH و $AO'H$ می‌توان نوشت:

$$\overset{\Delta}{OAH}: OH=\sqrt{OA^۲-AH^۲}$$

$$\Rightarrow OH=۱۵$$



$$\overset{\Delta}{O'AH}: O'H=\sqrt{O'A^۲-AH^۲}$$

$$\Rightarrow O'H=۶$$

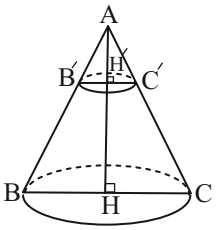
حجم حاصل از وصل کردن تمام نقاط دایره به مراکز دو کره، دو مخروط با قاعدهٔ مشترک دایره‌ای به شعاع ۸ و ارتفاع‌های به ترتیب $OH=۱۵$ و $O'H=۶$ خواهد بود.

$$V=\frac{۱}{۳}\pi(۸)^۲(OH+O'H)=\frac{۱}{۳}\pi(۶۴)(۲۱)=۴۴۸\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(محمد قرقچیان)*

مطابق شکل، سطح مقطع حاصل، دایره‌ای به قطر $B'C'$ است.



با توجه به مساحت قاعدهٔ مخروط داریم:

$$S=\pi(BH)^۲\Rightarrow ۱۰۰\pi=\pi(BH)^۲\Rightarrow BH=۱۰$$

طبق تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABH داریم:

$$B'H'\parallel BH\Rightarrow\frac{B'H'}{BH}=\frac{AH'}{AH}\Rightarrow\frac{B'H'}{۱۰}=\frac{۷}{۲۵}$$

$$\Rightarrow B'H'=۲/۸$$

بنابراین مساحت سطح مقطع حاصل برابر است با:

$$S'=\pi(B'H')^۲=۷/۸۴\pi$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

AzmonVIP

۲۹- گزینهٔ «۱» *(بهنام کلاهی)*

می‌دانیم دو صفحهٔ عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند، بنابراین در صورتی که خط d بر صفحهٔ P' عمود باشد، آنگاه دو صفحهٔ P و P' موازی یکدیگر خواهند بود که خلاف فرض سؤال است. در نتیجه گزینهٔ (۱) نادرست است. خط d بر صفحهٔ P عمود است، پس بر تمام خطوط صفحهٔ P از جمله خطوط L و L' نیز عمود است. از طرفی صفحهٔ Q بر صفحهٔ P عمود است و خط d از نقطهٔ A در صفحهٔ Q گذشته و بر صفحهٔ P عمود است، پس خط d به تمامی درون صفحهٔ Q قرار دارد.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۳۰- گزینهٔ «۳» *(نیما خانعلی‌پور)*

اگر خطی با صفحه‌ای موازی باشد با تمام خطوط آن صفحه موازی نخواهد بود.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

هندسه (۱) - سؤالات آشنا

۳۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

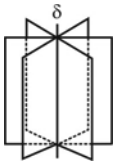
اگر خط d درون صفحهٔ Q و $d \parallel P$ باشد، آنگاه در صورتی که دو صفحهٔ P و Q، متقاطع باشند، فصل مشترک آن‌ها یعنی خط L قطعاً موازی d می‌باشد. خط L متعلق به صفحهٔ Q است، پس اگر خط گذرنده از نقطهٔ A در این صفحه، خط d را قطع کند، قطعاً خط L را نیز قطع خواهد کرد، یعنی خط d و صفحهٔ Q متقاطع می‌شوند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۶)

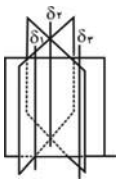
۳۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با توجه به دو شکل زیر، فصل مشترک‌های این سه صفحهٔ متمایز که هر سه بر صفحهٔ P عمودند، نمی‌توانند به‌صورت دوبه‌دو متقاطع باشند.

(الف) فصل مشترک‌ها بر هم منطبق



(ب) فصل مشترک ندارند، سه خط موازی



(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۳۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

مکعب بزرگ از $۴\times۴\times۳=۴۸$ مکعب کوچک تشکیل شده است.

حداکثر مکعب‌هایی که می‌تواند برداشته شود برابر است با: $۴۸-۹=۳۹$

همچنین حداقل باید $۳\times۴=۱۲$ مکعب از شکل برداشته شود (۳ ردیف مکعب از بالا به پایین که هر کدام شامل ۴ مکعب هستند). در نتیجه تفاضل حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود، برابر است با:

$$۳۹-۱۲=۲۷$$

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۱)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

نمای رسم شده از سازهٔ (۱)، نمای بالای آن است. سازهٔ (۲) از نمای بالا در گزینهٔ «۳» دیده می‌شود.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

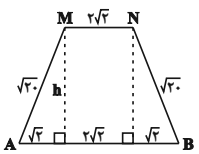
۳۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

افزودن سازهٔ موجود در گزینهٔ «۳» به شکل داده شده در صورت سوال، آن را به یک مکعب کامل تبدیل می‌کند.

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۱)

۳۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با توجه به اندازهٔ یال مکعب داده شده، اندازه‌های اضلاع ذوزنقهٔ موردنظر به صورت مقابل هستند.



$$h=\sqrt{۲۰-۲}=\sqrt{۱۸}$$

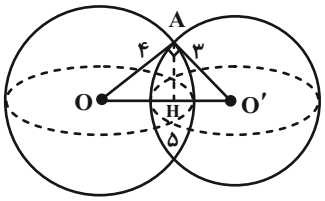
$$\text{مساحت ذوزنقه}=\frac{\sqrt{۱۸}(۲\sqrt{۲}+۴\sqrt{۲})}{۲}=\frac{۶\sqrt{۳۶}}{۲}=۱۸$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

AzmonVIP

۳۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

سطح مقطع حاصل از برخورد دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است. از آن‌جا که $۳^۲+۴^۲=۵^۲$، مثلث OAO' قائم‌الزاویه است و داریم:



$$AH\times OO'=AO\times AO'$$

$$\Rightarrow AH\times ۵=۴\times ۳\Rightarrow AH=\frac{۱۲}{۵}=۲/۴$$

$$\Rightarrow S=\pi(۲/۴)^۲=۵/۷۶\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

ارتفاع استوانه را h و شعاع قاعدهٔ آن را R فرض می‌کنیم. مساحت مقطع حاصل از برخورد استوانه با صفحه‌ای موازی قاعدهٔ آن برابر $\pi R^۲$ و مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه‌ای که از محور آن می‌گذرد برابر $۲Rh$ است. (مقطع حاصل مستطیلی به ابعاد h و $۲R$ است.) بنا به فرض مساحت این دو مقطع برابر است و داریم:

$$\pi R^۲=۲Rh\Rightarrow \pi R=۲h\Rightarrow \frac{h}{R}=\frac{\pi}{۲}$$

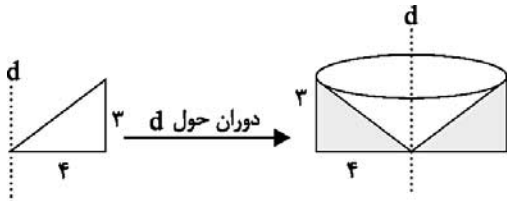
$$\frac{S_{\text{جانبی}}}{S_{\text{کل}}}=\frac{۲\pi Rh}{۲\pi Rh+۲\pi R^۲}=\frac{h}{h+R}$$

$$=\frac{\frac{h}{R}}{\frac{h}{R}+۱}=\frac{\frac{\pi}{۲}}{\frac{\pi}{۲}+۱}=\frac{\pi}{\pi+۲}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

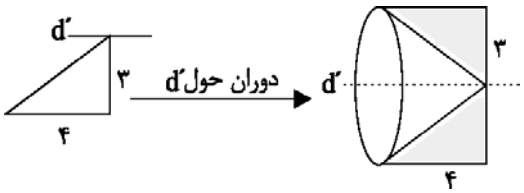
۳۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

اگر مثلث قائم‌الزاویه را به‌ترتیب حول خط d و d' دوران دهیم، شکل‌های زیر حاصل می‌شود که حجم ایجاد شده در دو حالت را حساب می‌کنیم.



حجم مخروط − حجم استوانه = حجم حاصل شده

$$\text{حجم بزرگ‌تر}\quad \pi\times ۴^۲\times ۳-\frac{۱}{۳}\pi\times ۴^۲\times ۳=۴۸\pi-۱۶\pi=۳۲\pi$$



حجم مخروط - حجم استوانه = حجم حاصل شده

$$\pi\times(۳)^۲\times ۴-\frac{۱}{۳}\pi\times ۳^۲\times ۴$$

$$=۳۶\pi-۱۲\pi=۲۴\pi\quad \text{حجم کوچک‌تر}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت حجم‌ها}=\frac{۳۲\pi}{۲۴\pi}=\frac{۴}{۳}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

می‌دانیم شکل حاصل از دوران مربع ABCD استوانه‌ای توخالی است که برای حجم آن داریم:

حجم شکل حاصل از دوران مربع $ABCD$:

$$۴\pi(۷^۲-۳^۲)=۱۶۰\pi$$

حجم شکل حاصل از دوران مربع $A'B'C'D'$:

$$۲\pi(۶^۲-۴^۲)=۴۰\pi$$

$$\Rightarrow \text{حجم شکل حاصل از دوران شکل سؤال}: ۱۶۰\pi-۴۰\pi=۱۲۰\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

AzmonVIP

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۴۱– گزینهٔ «۲» *(فاطمه فتحی)*

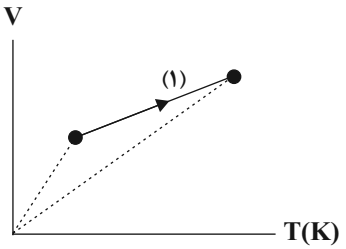
در هر دو فرایند **AB** و **BC** گاز منبسط می‌شود و در نتیجه، علامت کار محیط روی گاز منفی و علامت کار گاز روی محیط مثبت است.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵)

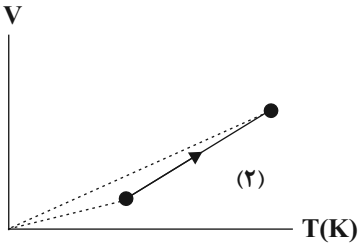
۴۲– گزینهٔ «۱» *(محسن قندچلر)*

برای مقایسهٔ فشار در نمودار $V-T$، کافی است از مبدأ مختصات خطی را به نقاط مورد نظر وصل کنیم و شیب ها را مقایسه کنیم. طبق رابطهٔ $V=\frac{nR}{P}T$، شیب نمودار $V-T$ با فشار رابطهٔ عکس دارد.

طی فرایند (۱)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ کاهش می‌یابند. در نتیجه فشار افزایش می‌یابد.



طی فرایند (۲)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ افزایش می‌یابد. در نتیجه فشار کاهش می‌یابد.



(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۴۳– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در یک چرخهٔ کامل و در فرایند هم‌دما $\Delta U=0$ است، با توجه به این که $\Delta U=Q+W$ است، به‌صورت زیر کار انجام شده توسط گاز روی محیط را در فرایند بی‌دررو به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، فرایند **AB** هم‌دما، فرایند **BC** هم‌حجم و فرایند **CA** بی‌دررو است. در ضمن در فرایند هم‌حجم $W=0$ و در فرایند بی‌دررو $Q=0$ می‌باشد. در این چرخه چون $V_A>V_C$ است، $W_{CA}<0\Rightarrow W'_{CA}>0$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}}=\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}+\Delta U_{CA}$$

$$\xrightarrow[\Delta U_{AB}=0]{\Delta U_{\text{چرخه}}=0} 0=0+W_{BC}+Q_{BC}+W_{CA}+Q_{CA}$$

$$\xrightarrow[Q_{BC}=250J]{W_{BC}=0,\,Q_{CA}=0} 0=0+W_{CA}+250+0$$

$$\Rightarrow W_{CA}=-250J\Rightarrow W'_{CA}=250J$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

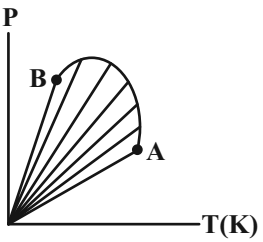
۴۴– گزینهٔ «۴» *(بابک اسلامی)*

اگر در چرخهٔ یک یخچال، تمام گرمای گرفته شده از منبع دماپایین بدون انجام کاری به منبع دمابالا منتقل شود، قانون اول ترمودینامیک $(\Delta U=Q+W)$ نقض نمی‌شود؛ اما بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، امکان طراحی و ساخت یخچالی که این عمل را انجام دهد، وجود ندارد.

(فیزیک ۱– صفحهٔ ۱۴۷)

۴۵– گزینهٔ «۴» *(عرفان عسگریان‌پایان)*

می‌دانیم که طبق معادلهٔ حالت گازهای آرمانی، $PV=nRT$ است که برای نقاط روی نمودار $P-T$، $P=\frac{nR}{V}T$ خواهد شد، پس $P\propto T$ و شیب خط هم نشان‌دهندهٔ عکس حجم است که اگر خطوط فرضی از مبدأ مختصات به نقطه نقطهٔ مسیر رسم کنیم، به جواب می‌رسیم:



بنابراین با توجه به نمودار بالا، از A تا B شیب همواره در حال افزایش است و با توجه به ثابت بودن nR، پس حجم همواره در حال کاهش خواهد بود.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۴۶– گزینهٔ «۲» *(حامد ترحمی)*

هر سه فرایند، تغییرات حجم برابری دارند: $\Delta V_1=\Delta V_2=\Delta V_3$ (۱)

لذا:

$$\text{مقایسهٔ (۱) و (۲)}: P\Delta V=nR\Delta T\Rightarrow \frac{P_2}{P_1}\times\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}=\frac{n_2}{n_1}\times\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1}=\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}\xrightarrow{P_1>P_2}\Delta T_1>\Delta T_2 \quad (۲)$$

AzmonVIP

$$P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow \frac{P_۳}{P_۲}\times\frac{\Delta V_۳}{\Delta V_۲} = \frac{n_۳}{n_۲}\times\frac{\Delta T_۳}{\Delta T_۲} \quad : \text{مقایسهٔ (۲) و (۳)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_۳}{P_۲} = \frac{\Delta T_۳}{\Delta T_۲} \xrightarrow{P_۲ > P_۳} \Delta T_۲ > \Delta T_۳ \quad (۳)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲),(۳)} \frac{\Delta T_۱}{\Delta V_۱} > \frac{\Delta T_۲}{\Delta V_۲} > \frac{\Delta T_۳}{\Delta V_۳}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴۷- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا شیروانی‌زاده)*

بدیهی است که فرایند BA، بی‌دررو و فرایند CA، هم‌دما است، چون شیب BA بیشتر است.

بنابراین داریم: (W' : کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو)

$$\left.\begin{array}{l} B \to A : U_A - U_B = -W' \\ C \to A : U_A - U_C = ۰ \end{array}\right\} \Rightarrow U_B - U_C = W'$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۴۸- گزینهٔ «۱» *(علی برزگر)*

چون حجم گاز از $۴V$ به V رسیده است یعنی گاز متراکم شده است. لذا $W > ۰$

می‌توان نوشت:آزمون و ی ای پی

از طرفی تغییرات انرژی درونی به ΔT وابسته است، لذا داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR}$$

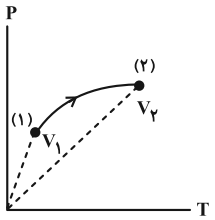
$$\underset{\downarrow\ P}{\frac{P_B}{}}\ \underset{\downarrow\ ۵V}{\frac{V_B}{}} > \underset{\downarrow\ P}{\frac{P_A}{}}\ \underset{\downarrow\ ۴V}{\frac{V_A}{}} \Rightarrow \frac{P_B V_B}{nR} > \frac{P_A V_A}{nR} \Rightarrow T_B > T_A$$

$$\Rightarrow \Delta T > ۰ \Rightarrow \Delta U > ۰$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۳)

۴۹- گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به نمودار $P-T$، درمی‌یابیم در طی فرایند (۱) به (۲)، دما افزایش می‌یابد. در نتیجه انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد ($\Delta U > ۰$). از طرفی با توجه به شکل زیر می‌دانیم در فرایند هم‌حجم شیب نمودار $P-T$ برابر با $\frac{nR}{V}$ است و هر چه حجم مقدار مشخصی گاز بیشتر باشد شیب این نمودار کمتر است؛ بنابراین داریم:



$$P = \frac{nR}{\underset{\text{شیب}}{\underbrace{V}}}T$$

$$\text{شیب (۱)} > \text{شیب (۲)} \Rightarrow V_۲ > V_۱$$

پس چون حجم گاز از (۱) به (۲) زیاد شده، گاز منبسط شده (مورد «پ» نادرست) و چگالی آن کم می‌شود (مورد «ب» درست). از طرفی چون $\Delta V > ۰$ است، $W < ۰$ است؛ یعنی کار محیط روی گاز منفی و کار گاز روی محیط مثبت است (مورد «الف» نادرست).

در نهایت برای بررسی گرما از قانون اول ترمودینامیک استفاده می‌کنیم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow[\Delta U > ۰]{W < ۰} Q > ۰$$

بنابراین در این فرایند گاز از محیط گرما می‌گیرد. (مورد «ت» درست)

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(فراز رسولی)*

می‌دانیم انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است. از طرف دیگر طبق رابطهٔ $PV = nRT$ دمای مطلق با حاصل‌ضرب PV متناسب است. بنابراین:

$$PV \propto T \Rightarrow \left.\begin{array}{l} P_A V_A = ۴\times\frac{۵}{۴} \\ P_B V_B = ۵\times ۱ \end{array}\right\} \Rightarrow P_A V_A = P_B V_B$$

$$\Rightarrow T_A = T_B$$

پس در فرایند AB چون دمای ابتدا و انتها با هم برابر است:

$$U_A = U_B \Rightarrow \Delta U = ۰$$

پس با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

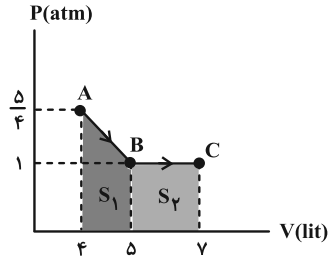
$$\Delta U_{AB} = ۰ \Rightarrow \left.\begin{array}{l} Q_{AB} = -W_{AB} \\ W_{AB} = -S_۱ \end{array}\right\} \Rightarrow Q_{AB} = -W_{AB} = +S_۱$$

$$= \frac{(\frac{۵}{۴}+۱)\times ۱۰^۵ \times ۱\times ۱۰^{-۳}}{۲} = \frac{۹۰۰}{۸} = ۱۱۲/۵\,J$$

از طرف دیگر فرایند BC هم‌فشار است و می‌دانیم در این فرایند $\Delta U = ۳۰۰\,J$ است. (با توجه به افزایش حاصل‌ضرب PV، دما و در

AzmonVIP

نتیجه انرژی درونی افزایش یافته):



$$\text{BC فرایند:}\begin{cases}\Delta U_{BC}=Q_{BC}+W_{BC}\\ W_{BC}=-S_۲=-۱۰^۵\times(۷-۵)\times۱۰^{-۳}=-۲۰۰J\end{cases}$$

$$\Rightarrow ۳۰۰=Q_{BC}-۲۰۰\Rightarrow Q_{BC}=۵۰۰J$$

بنابراین کل گرما در فرایند ABC برابر است با:

$$Q_{ABC}=Q_{AB}+Q_{BC}=۶۱۲/۵\,J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۵۱- گزینهٔ «۲» *(عباس اصغری)*

با توجه به این‌که در هر چرخه $\Delta U=۰$ است، می‌توان نوشت:

$$\Delta U=۰\Rightarrow \Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}+\Delta U_{CA}=۰$$

بی‌دررو $\Delta U_{AB}=W_{AB}+Q_{AB}\xrightarrow{Q_{AB}=۰\text{ بی‌دررو}}$

$$\Delta U_{AB}=W_{AB}=۶۰۰J$$

هم‌دما $\Delta U_{BC}=۰$

هم حجم $\Delta U_{CA}=Q_{CA}+W_{CA}\ ,\ W_{CA}=۰$

$$\Rightarrow \Delta U_{CA}=Q_{CA}$$

حال با جاگذاری در رابطهٔ اصلی داریم:

$$۶۰۰+۰+Q_{CA}=۰\Rightarrow Q_{CA}=-۶۰۰J$$

در فرایند CA دستگاه ۶۰۰J گرما از دست داده است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(پوریا علاقه‌مند)*

ابتدا تعداد مول‌های گاز آرمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$n=\frac{m}{M}=\frac{۶۴}{۳۲}=۲mol$$

در فرایند هم‌فشار $c\to a$ داریم:

$$W_{ca}=-P\Delta V=-nR\Delta T\xrightarrow[n=۲mol\ ,\ R=۸\frac{J}{mol.K}]{\Delta T=۲۷-۳۲۷=-۳۰۰K}$$

$$\Rightarrow W_{ca}=-۲\times۸\times(-۳۰۰)=۴۸۰۰J$$

در فرایند هم‌دمای $b\to c$ داریم:

$$\Delta U_{bc}=۰\Rightarrow W_{bc}=-Q_{bc}\Rightarrow W_{bc}=-۱۰۰۰J$$

بنابراین:

$$W_{bc}-W_{ca}=-۱۰۰۰-۴۸۰۰=-۵۸۰۰J=-۵/۸kJ$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۵۳- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی میرنوری)*

برای یافتن تغییرات انرژی درونی گاز در انبساط از حالت **i** تا حالت **f** کافی است که تغییرات انرژی درونی هر مرحله را یافته و آن‌ها را با هم جمع جبری کنیم. برای این منظور باید دقت کنیم که در فرایند انبساط، کار انجام شده روی گاز منفی است. حال برای هر مرحله داریم:

مرحلهٔ (۱): انبساط هم‌دما $\xrightarrow{T_۱=\text{ثابت}}\Delta T_۱=۰\Rightarrow \Delta U_۱=۰$

مرحلهٔ (۲): انبساط بی‌دررو

$$\xrightarrow{Q_۲=۰}\Delta U_۲=W_۲\xrightarrow{W_۲=-۸۰J}\Delta U_۲=-۸۰J$$

مرحلهٔ (۳): انبساط هم‌دما $\xrightarrow{T_۳=\text{ثابت}}\Delta T_۳=۰\Rightarrow \Delta U_۳=۰$

بنابراین:

$$\Delta U_t=\Delta U_۱+\Delta U_۲+\Delta U_۳\Rightarrow \Delta U_t=-۸۰J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

۵۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

چون جهت چرخهٔ $P-V$ پادساعتگرد است، یخچال است و محیط به اندازهٔ مساحت داخل چرخه، کار انجام می‌دهد.

$$W=\text{مساحت مستطیل}\Rightarrow W=(۳-۱)\times(۲\times۱۰^۵-۱۰^۵)$$

$$\Rightarrow W=۲\times۱۰^۵J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۷)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(سیدعلی میرنوری)*

ابتدا گرمایی را که ماشین گرمایی درون‌سوز می‌گیرد، محاسبه می‌کنیم:

$$Q_H=mQ=۵\times۴۰\Rightarrow Q_H=۲۰۰kJ$$

برای تعیین بازده داریم:

$$\eta=\left(۱-\frac{|Q_L|}{Q_H}\right)\times۱۰۰=\left(۱-\frac{۱۵۰}{۲۰۰}\right)\times۱۰۰\Rightarrow \eta=۲۵٪$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(حمید زرین‌کفش)*

انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است و از طرفی طبق معادلهٔ حالت، دمای

AzmonVIP

مطلق متناسب با حاصل ضرب PV است، پس برای یافتن انرژی درونی در نقطهٔ (۲) داریم:

$$\frac{U_2}{U_1}=\frac{T_2}{T_1}\xrightarrow{T\propto PV}\frac{U_2}{U_1}=\frac{P_2}{P_1}\times\frac{V_2}{V_1}\xrightarrow[V_2=3L,V_1=1L]{P_2=2atm,P_1=4atm}$$

$$\frac{U_2}{U_1}=\frac{2}{4}\times\frac{3}{1}=\frac{3}{2}\xrightarrow{U_1=720J}U_2=\frac{3}{2}\times720=1080J$$

حال با توجه به رابطهٔ قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U=W+Q\Rightarrow U_2-U_1=W+Q$$

$$\Rightarrow W+Q=1080-720=360J \quad (1)$$

از طرفی کار انجام شده در فرایند از مساحت زیر نمودار $P-V$ به‌دست می‌آید:

$$W=-S=-\frac{(4+2)\times10^5}{2}\times(3-1)\times10^{-3}=-600J$$

$$-600+Q=360\Rightarrow Q=960J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(مهدی زمان‌زاده)*

ابتدا علامت ΔU_{ac} را تعیین می‌کنیم:

$$\left.\begin{aligned}a:\begin{cases}P=5\\V=15\end{cases}\Rightarrow P\times V=75\\ c:\begin{cases}P=3\\V=25\end{cases}\Rightarrow P\times V=75\end{aligned}\right\}\Rightarrow T_a=T_c\Rightarrow\Delta U_{abc}=0$$

سپس به محاسبهٔ W_{ac} می‌پردازیم:

$$W_{abc}=+S_{ab\,\text{تراکم}}-S_{bc\,\text{انبساط}}$$

$$W_{abc}=+\left(\frac{5+3}{2}\times5\times100\right)-(3\times15\times100)$$

$$=+2000-4500=-2500J$$

در نهایت قانون اول ترمودینامیک را می‌نویسیم:

$$\Delta U_{abc}=Q_{abc}+W_{abc}\Rightarrow0=Q_{abc}-2500$$

$$\Rightarrow Q_{abc}=+2500J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۵۸- گزینهٔ «۱» *(مهدی زمان‌زاده)*

در اینجا دو فرایند متوالی داریم، هم‌فشار و سپس هم‌حجم.

ابتدا کار در فرایند هم‌فشار را حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{aligned}n=0/5mol\\ \Delta T=147-7=140K\end{aligned}\right\}\Rightarrow W_1=-nR\Delta T$$

$$=-0/5\times8\times140=-560J$$

در فرایند هم‌حجم هم که کار صفر است: $W_2=0$

چون گفته است که گاز در مجموع $770J$ گرما می‌گیرد: $Q=+770J$

در نهایت از قانون اول ترمودینامیک ΔU را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta U=Q+W=+770-560=210J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۵۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا امینی)*

گام اول: ΔU برای هر دو مسیر یکسان است؛ چون در هر دو مسیر گاز از حالت معین a به حالت معین b رسیده است.

$$\Delta U_1=\Delta U_2\Rightarrow Q_1+W_1=Q_2+W_2$$

گام دوم: در مسیر (۱) گاز $150J$ گرما از دست داده و $400J$ انرژی از طریق کار گرفته است.

$$Q_1=-150J,\ W_1=+400J$$

در مسیر (۲) گاز $300J$ گرما از دست داده است.

$$Q_2=-300J,\ W_2=?$$

$$Q_1+W_1=Q_2+W_2$$

$$\Rightarrow-150+400=-300+W_2\Rightarrow W_2=550J$$

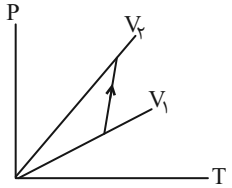
صورت سؤال کاری که گاز روی محیط انجام داده (یعنی W') را خواسته است.

$$W'=-W_2=-550J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۶۰- گزینهٔ «۱» *(حمید زرین‌کفش)*

دقت کنید که امتداد فرایند از مبدأ مختصات نمی‌گذرد؛ پس این فرایند، هم‌حجم نیست (رد گزینهٔ ۳) و با رسم خطوطی از مبدأ مختصات به ابتدا و انتهای فرایند، حجم نقاط ابتدا و انتهای فرایند را مقایسه می‌کنیم.



با توجه به نمودار $P-T$ که شیب نمودار با حجم رابطهٔ عکس دارد، درمی‌یابیم که $V_2<V_1$ است، لذا گاز در این فرایند کاهش حجم داشته است و کار انجام شده روی آن مثبت است، پس درمی‌یابیم که گزینهٔ ۱ صحیح است.

دلیل نادرستی گزینهٔ ۲ این است که در این فرایند دمای گاز افزایش یافته است، پس انرژی درونی آن نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، چون $\Delta U>0$ است، لذا مجموع کار و گرمای مبادله شده صفر نیست که کار و گرما قرینهٔ یکدیگر باشند (دلیل نادرستی گزینهٔ ۴)

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

AzmonVIP

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

چون انحلال‌پذیری عددی بین ۰/۰۱ و ۱ $(0/01 \le S < 1)$ در ۱۰۰ گرم آب است؛ در نتیجه ترکیب مورد نظر کم محلول می‌باشد.

با استفاده از استوکیومتری مقدار انحلال‌پذیری (گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم حلال) کلسیم را به دست می‌آوریم. سپس به غلظت ppm تبدیل می‌کنیم:

$$\underset{0/21g}{CaSO_4} \rightarrow \underset{?\ g}{Ca^{2+}} + SO_4^{2-}$$

دقت داشته باشید مقدار محلول بر غلظت مواد بی‌تاثیر است؛ چون محلول سیر شده است.

$$\underbrace{?\ g\ Ca^{2+}}_{\text{انحلال‌پذیری } Ca^{2+}} = 0/21\ g\ CaSO_4 \times \frac{1\ mol\ CaSO_4}{136\ g\ CaSO_4}$$

$$\times \frac{1\ mol\ Ca^{2+}}{1\ mol\ CaSO_4} \times \frac{40\ g\ Ca^{2+}}{1\ mol\ Ca^{2+}} \simeq 0/0618\ g\ Ca^{2+}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0/0618}{100} \times 10^6 = 618$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۲- گزینهٔ «۴» *(هادی مهری‌زاده)*

با توجه به این‌که جرم آب در هر چهار ظرف یکسان است و تغییر حجم هم رخ نداده، پس در رابطهٔ چگالی حجم ثابت می‌ماند و هر چه جرم بیشتر باشد، چگالی بیشتر خواهد بود؛ بنابراین هر ترکیبی که در دمای $20^\circ C$ انحلال‌پذیری بیشتر داشته باشد، جرم و چگالی آن بیشتر است.

انحلال‌پذیری و چگالی در دمای $20^\circ C$:

$$NaNO_3(B) > KNO_3(A) > K_2Cr_2O_7(D) > KClO_3(C)$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۳- گزینهٔ «۴» *(محمد عظیمیان زواره)*

انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دماهای $55^\circ C$ و $30^\circ C$ به‌ترتیب ۱۰۰ و ۴۰ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$?\ g\ \text{رسوب} = 900\ g\ \text{محلول} \times \frac{60\ g\ \text{رسوب}}{200\ g\ \text{محلول}} = 270\ g\ \text{رسوب}$$

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زیرا انحلال‌پذیری $NaNO_3$ نسبت به بقیه نمک‌ها بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به انحلال‌پذیری یکسان NaCl و KCl در دمای $35^\circ C$ درصد جرمی این دو محلول با هم یکسان است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۴- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به درصد جرمی محلول سیرشده در دمای $60^\circ C$، می‌توان انحلال‌پذیری آن را در ۱۰۰ گرم آب به صورت زیر محاسبه کرد:

۲۰ گرم نمک + ۸۰ گرم آب = ۱۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی

جرم نمک	جرم آب
۲۰g	۸۰g
x	۱۰۰

$$\Rightarrow x = \frac{100 \times 20}{80} = 25\ g \text{ نمک}$$

با توجه به انحلال‌پذیری این نمک در دمای $20^\circ C$، می‌توان معادلهٔ انحلال‌پذیری آن را به دست آورد:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 15 = \frac{25 - 15}{60 - 20}(\theta - 20)$$

$$\Rightarrow S - 15 = 0/25(\theta - 20) \Rightarrow S = 0/25\theta + 10$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۵- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

مقدار جرم نمک موجود در محلول اولیه را برحسب گرم به دست می‌آوریم:

$$?\ g\ \text{نمک} = 1/5\ kg\ \text{محلول} \times \frac{1000\ g}{1\ kg} \times \frac{20\ g\ \text{نمک}}{100\ g\ \text{محلول}}$$

$$= 300\ g\ \text{نمک}$$

مقدار آب موجود در محلول ← $1500 - 300 = 1200\ g$ آب

انحلال‌پذیری این نمک در دمای $60^\circ C$ برابر ۸۰ است. یعنی به ازای هر ۱۰۰ گرم از حلال (آب)، حداکثر ۸۰ گرم از این نمک حل می‌شود. حال باید حساب کنیم که به ازای ۱۲۰۰ گرم آب حداکثر چقدر نمک دیگر می‌تواند در محلول حل شود تا محلول سیرشده حاصل شود. یعنی حداکثر جرم نمک قابل حل را محاسبه کنیم و جرم نمک موجود در محلول را از آن کم کنیم.

$$\text{بیشترین مقدار نمک} = 1200\ g\ \text{آب} \times \frac{80\ g\ \text{نمک}}{100\ g\ \text{آب}} = 960\ g\ \text{نمک}$$

$$\text{جرم نمکی که می‌توان اضافه کرد} = 960 - 300 = 660\ g$$

پس حداکثر ۶۶۰g نمک دیگر را می‌توان در محلول حل کرد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

AzmonVIP

۶۶- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) جهت‌گیری آب به دلیل قطبی بودن مولکول آن است و مولکول آب از نظر بار الکتریکی خنثی می‌باشد.

ت) اتم کوچک‌تر (H) سر مثبت و اتم بزرگ‌تر (O) سر منفی را تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۷- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

در مورد مولکول‌های قطبی عواملی مانند میزان قطبیت مولکول، مقدار نیروهای جاذبهٔ بین ذرات و جرم مولی بر روی نقطهٔ جوش تأثیرگذار هستند؛ اما در مورد مولکول‌های ناقطبی جرم مولی چنین نقشی را ایفا می‌کند؛ بنابراین بین آن‌ها حداقل یک عامل مشترک (یعنی جرم مولی) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از آنجا که گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها در حدود صفر است، استفاده از این پارامتر برای بررسی روند تغییرات نقطهٔ جوش مناسب نیست.

گزینهٔ «۲»: در گروه هالوژن‌ها، F_2 و Cl_2 در حالت گازی بوده و Br_2 و I_2 به ترتیب مایع و جامد هستند.

گزینهٔ «۴»: نیروی غالب بین مولکول‌های HF، پیوند هیدروژنی و نیروی بین مولکول‌های HBr تنها نیروی وان‌دروالسی است. به همین دلیل نقطهٔ جوش HF که نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد، بالاتر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۶۸- گزینهٔ «۱» *(سیدمحمدرضا میرقائمی)*

به نیروهای جاذبه بین مولکولی (قطبی یا ناقطبی) به جز پیوندهای هیدروژنی، نیروی وان‌دروالسی گفته می‌شود. تنها گزینه‌ای که در آن نیروی جاذبه میان مولکول‌ها از نوع هیدروژنی نیست، گزینهٔ «۱» است.

برهم‌کنش میان مولکول‌ها در ترکیب‌های HF، C_2H_5OH و H_2O از نوع هیدروژنی است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۹- گزینهٔ «۲» *(امیر هاتمیان)*

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ و ۱۵ مطابق جدول‌های صفحهٔ ۱۰۷ کتاب درسی در دما و فشار اتاق به حالت گازی وجود دارند.

ب) انحلال استون یا اتانول (مولکول قطبی) در آب (مولکول قطبی) و انحلال ید (مولکول ناقطبی) در هگزان (مولکول ناقطبی) از نوع مولکولی بوده و مواد حل‌شونده ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

پ) هر چه میزان جهت‌گیری مولکولی در میدان الکتریکی بیشتر باشد، آن ترکیب نسبت به ترکیب دیگر با جرم مولی مشابه، نقطهٔ جوش بیشتری دارد.

ت) محلول ید در هگزان بنفش رنگ است. گشتاور دو قطبی ید برابر صفر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینهٔ «۴» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ زیرا نقطه جوش ۳ عضو نخست این گروه (۱۵) زیر صفر و منفی است.

عبارت دوم: نادرست؛ علت تفاوت در خواص فیزیکی آب و هیدروژن سولفید تفاوت در قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها یا همان تشکیل پیوند هیدروژنی در آب است.

عبارت سوم: درست؛

$$\mu_{H_2O} = ۱/۸۵\ D \qquad \mu_{H_2S} = ۰/۹۷\ D$$

$$\mu_{CO_2} = ۰\ D$$

عبارت چهارم: نادرست؛ نیروی بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی نقش دارد. دقت کنید که حالت فیزیکی توسط نیروهای بین مولکولی تعیین می‌شود و برعکس این جمله درست نیست.

عبارت پنجم: نادرست؛ اتم اکسیژن در صورت برقراری پیوند هیدروژنی در مولکول‌های آب، ۲ نوع اتصال (کووالانسی و هیدروژنی) و حداکثر می‌تواند به تعداد ۲ اتصال با اتم‌های مولکول خود (کووالانسی) و ۲ اتصال با دیگر مولکول‌ها (هیدروژنی) داشته باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

AzmonVIP

۷۱- گزینهٔ «۱» *(علیرضا گیانی‌دوست)*

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: به‌طور مثال CO_2 دارای $\mu = 0$ و آب مولکولی قطبی است، اما گاز CO_2 در آب حل می‌شود.

عبارت چهارم: با توجه به این‌که اتانول در آب حل شده و جاذبهٔ مناسب برقرار می‌کند و همچنین نقطه جوش اتانول از آب کمتر است، تنها ۲ رابطهٔ زیر درست می‌باشد.

الف: $c > \frac{b+a}{2}$ ت: $c > b < a$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۲- گزینهٔ «۳» *(پیمان فواجوی‌مجد)*

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مخلوط ید در هگزان بنفش رنگ است.

ب) اتانول (C_2H_6O) در مقایسه با استون (C_3H_6O) جرم مولی کمتری دارد اما به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

پ) در فرمول شیمیایی C_6H_{14}، ۲۰ اتم و در فرمول شیمیایی C_3H_6O، ۱۰ اتم وجود دارد.

ت) اتانول به عنوان حلال مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

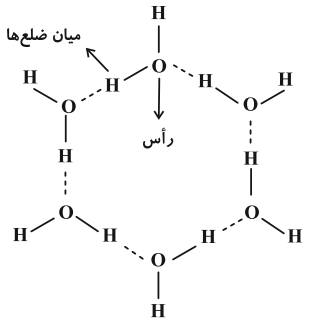
(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید ذبحی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ میان مولکول‌های آب پیوند اشتراکی وجود ندارد.

۲) درست؛ ساختار یخ به صورت زیر است:



در این ساختار اتم‌های اکسیژن در رأس شش‌ضلعی قرار می‌گیرند و شبکه‌ای مانند کندوی عسل به وجود می‌آورند.

۳) نادرست؛ در ساختار آب به حالت مایع، مولکول‌ها به صورت نامنظم روی هم می‌لغزند.

۴) نادرست؛ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها به مراتب قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها است. چون در اثر حرارت ابتدا پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها شکسته می‌شود و در حالت بخار همچنان پیوندهای اشتراکی برقرار هستند.

(شیمی ۱- صفحهٔ ۱۰۸)

۷۴- گزینهٔ «۱» *(پیمان فواجوی‌مجد)*

مطابق قانون هنری و نمودار صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی با n برابر شدن فشار انحلال‌پذیری گاز n برابر می‌شود. پس با کاهش فشار از $9\,atm$ به $4/5\,atm$، انحلال‌پذیری O_2 از $0/04$ به $0/02$ گرم می‌رسد «در نتیجه از هر $100g$ آب، $0/02g$ $(0/04-0/02)$ اکسیژن خارج می‌شود؛ بنابراین می‌توان جرم O_2 را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$5000g\ H_2O \times \frac{0/02g\ O_2}{100g\ H_2O} = 1g\ O_2$$

محاسبهٔ جرم $KClO_3$:

$$?g\ KClO_3 = 1g\ O_2 \times \frac{1mol\ O_2}{32g\ O_2} \times \frac{2mol\ KClO_3}{3mol\ O_2}$$

$$\times \frac{122/5g\ KClO_3}{1mol\ KClO_3} \simeq 2/55g\ KClO_3$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۵- گزینهٔ «۴» *(رضا مسکن)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دمای آب در ظرف (I) بیشتر است. زیرا با افزایش دما انحلال‌پذیری گاز در آب کاهش می‌یابد؛ بنابراین حجم گاز جمع‌آوری شده در بالای ظرف بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: گاز آزاد شده همان CO_2 است. ساختار لوویس آن به صورت $:\ddot{O}=C=\ddot{O}:$ است؛ همچنین CO_2، یک گاز گلخانه‌ای است.

گزینهٔ «۳»: به علت تقارن در ساختار، CO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و ناقطبی است؛ بنابراین $\mu = 0$ است.

گزینهٔ «۴»: انحلال‌پذیری (در آب) گاز CO_2 از گاز NO بیشتر است، چون جرم مولی بیشتری دارد و اندکی با آب واکنش شیمیایی می‌دهد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

AzmonVIP

۷۶- گزینهٔ «۳» *(رضا مسکن)*

طبق قانون هنری، با افزایش فشار گاز، انحلال‌پذیری گاز در آب بیشتر می‌شود. محور افقی نمودار، فشار گاز حل شده است و نه فشار هوا.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۷- گزینهٔ «۳» *(رضا مسکن)*

در فشار $۴\,atm$ انحلال‌پذیری گاز A، ۴ برابر این مقدار در فشار $۱\,atm$ می‌شود.

$$۰/۱۴۵\times۴=۰/۵۸(\frac{g}{۱۰۰g\,H_۲O})$$

$$d=\frac{m}{V}\Rightarrow ۱=\frac{m}{۲۲۵۰}\Rightarrow m=۲۲۵۰g \quad \text{محلول}$$

$$?\,g\,A=۲۲۵۰g\,\text{آب}\times\frac{۰/۵۸g\,A}{۱۰۰g\,\text{آب}}=۱۳/۰۵g\,A$$

از آنجایی که درصد حجمی گاز A در هواکره بسیار کم است، مطابق قانون هنری، می‌توان گفت که با باز شدن در بطری تقریباً تمامی گاز A خارج می‌شود.

(شیمی ۱-صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۸- گزینهٔ «۱» *(هدی بهاری‌پور)*

میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال برابر با یک میلیون لیتر (یک میلیارد میلی‌لیتر) است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۷۹- گزینهٔ «۴» *(امیرمحمد کنگرانی)*

با توجه به شکل فقط مولکول‌های آب از غشا عبور می‌کنند. افزایش حجم مایع باعث می‌شود محلول سدیم کلرید بالا بیاید، سرریز شود و به داخل آب بریزد. عبور مولکول‌های آب از غشا باعث رقیق شدن محلول در قسمت A و کاهش مولاریتهٔ آن می‌شود، پس عبارت «آ» نادرست است. با پیشرفت فرایند و رقیق شدن محلول A، همچنین سرریز شدن قطره‌ها در مخزن B، غلظت محلول B زیاد می‌شود. این فرایند تا مساوی شدن غلظت محلول A و B ادامه می‌یابد، پس عبارت «ب» درست است. این فرایند اسمز نام دارد که همانند متورم شدن حبوبات و میوه‌های خشک به صورت خودبه‌خودی و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد، پس عبارت «پ» درست است. اگر در مخزن B، محلول آب نمک غلیظ‌تر محلول A داشته باشیم، جریان آب از محلول A به سوی محلول B از غشای نیمه‌تراوا برقرار می‌شود. در نتیجه حجم محلول A دیگر زیاد نمی‌شود تا با بالا رفتن مایع، قطره‌های C سرریز شود، پس عبارت «ت» درست است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ‌الاسلامی)*

آب آشامیدنی: با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $۲۸^\circ C$ و $۴۸^\circ C$ به ترتیب ۰/۸ و ۰/۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب است. با این افزایش دما، از هر ۱۰۰ گرم آب آشامیدنی به اندازهٔ $۰/۸-۰/۶=۰/۲mg$ اکسیژن آزاد می‌شود. در ادامهٔ جرم ۱۰ لیتر آب آشامیدنی را به کمک چگالی به دست آورده و اکسیژن آزاد شده به ازای این مقدار آب را حساب می‌کنیم:

$$d=\frac{m}{V}\Rightarrow ۱=\frac{x}{۱۰۰۰۰mL}\Rightarrow x=۱۰۰۰۰g \quad \text{آب آشامیدنی}$$

$$?\,g\,\text{اکسیژن}=۱۰۰۰۰g\,\text{آب}\times\frac{۰/۲mg\,\text{اکسیژن}}{۱۰۰g\,\text{آب}}$$

$$=۲۰mg\,O_۲$$

آب دریا: انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $۸^\circ C$ و $۳۱^\circ C$ به ترتیب ۱ و ۰/۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب است. میزان گاز آزاد شده در اثر این افزایش دما، ۰/۴ میلی‌گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب است. محاسبات بالا را برای آب دریا نیز انجام می‌دهیم.

$$d=\frac{m}{V}\Rightarrow ۱/۲=\frac{x}{۱۰۰۰۰mL}\Rightarrow x=۱۲۰۰۰g \quad \text{آب دریا}$$

$$?\,g\,\text{اکسیژن}=۱۲۰۰۰g\,\text{آب}\times\frac{۰/۴mg\,\text{اکسیژن}}{۱۰۰g\,\text{آب}}$$

$$=۴۸mg\,O_۲$$

جمع اکسیژن آزاد شده برابر با ۶۸ میلی‌گرم یا همان ۰/۰۶۸ گرم می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

AzmonVIP

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- گزینهٔ «۱» *(جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی)*

$$\begin{cases} a_1 = 37 \\ a_4 = 25 \end{cases} \Rightarrow 3d = -12 \Rightarrow d = -4$$

حال باید ببینیم دنباله، چند جملهٔ مثبت دارد:

$$a_n > 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d > 0 \Rightarrow 37 + (n-1)(-4) > 0$$
$$\Rightarrow n < 10/25 \Rightarrow 10 \text{ جملهٔ مثبت}$$

پس مجموع ۱۰ جملهٔ اول را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}(2\times 37 + 9(-4)) = 190$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۸۲- گزینهٔ «۱» *(عرفان صادقی)*

$$\frac{x^4+1}{x^2} + \frac{x^2-1}{x} - 2 = 0 \Rightarrow (x^2 + \frac{1}{x^2}) + (x - \frac{1}{x}) - 2 = 0 \quad (1)$$

$$x - \frac{1}{x} = t \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + \frac{1}{x^2} - 2(x)(\frac{1}{x}) = t^2 \quad : \text{تغییر متغیر}$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 + 2$$

$$\xrightarrow{(1)} (t^2+2) + t - 2 = 0 \Rightarrow t^2 + t = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow \frac{x^2-1}{x} = 0 \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -1 \end{cases} \\ t = -1 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = -1 \Rightarrow \frac{x^2-1}{x} = -1 \\ \Rightarrow x^2 - 1 = -x \Rightarrow x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = x_1 + x_2 + S = 1 + (-1) + (-1) = -1$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۳ و ۱۷ تا ۱۹)

۸۳- گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

اگر $|1-|3x|| = |x+2|$، آن‌گاه $1-|3x| = \pm(x+2)$، پس داریم:

$$\begin{cases} 1-|3x| = x+2 \Rightarrow x+|3x| = -1 \quad (1) \\ 1-|3x| = -x-2 \Rightarrow x-|3x| = -3 \quad (2) \end{cases}$$

برای هر کدام دو حالت در نظر می‌گیریم:

$$\xrightarrow{(1)} \begin{cases} x > 0 \Rightarrow 4x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \text{ غ ق ق} \\ x < 0 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(2)} \begin{cases} x > 0 \Rightarrow -2x = -3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ ق ق} \\ x < 0 \Rightarrow 4x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \text{ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین معادله دو جواب قابل‌قبول دارد.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۴- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نادری)*

نمودار تابع $f(x)$ با انتقال نمودار تابع $y = \sqrt{x}$، به‌دست می‌آید:

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{۱ واحد به سمت چپ}} y = \sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور xها}}$$

$$y = -\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{۲ واحد انتقال به سمت پایین}} y = -2 - \sqrt{x+1}$$

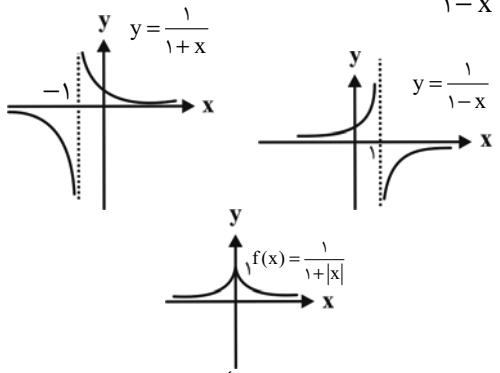
$$= a - \sqrt{x+b} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow (b,a) = (1,-2)$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۸۵- گزینهٔ «۱» *(ایمان چینی‌فروشان)*

$$f(x) = \frac{1}{1+|x|} = \begin{cases} \frac{1}{1+x} & , x \geq 0 \\ \frac{1}{1-x} & , x < 0 \end{cases}$$

اگر نمودار $y = \frac{1}{x}$ را یک واحد به چپ ببریم، نمودار $y = \frac{1}{1+x}$ و اگر نمودار $y = \frac{1}{x}$ را یک واحد به راست ببریم، نمودار $y = \frac{1}{x-1}$ حاصل می‌شود و سپس نمودار را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم تا نمودار $y = \frac{1}{1-x}$ حاصل می‌شود.



(حسابان ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸، ۴۴ و ۴۵)

AzmonVIP

۸۶- گزینهٔ «۳» *(مجتبی ناری)*

دو تابع f و g را برابر می‌گوییم هرگاه: دامنهٔ f و دامنهٔ g با هم برابر باشند و به‌ازای هر x از دامنهٔ یکسان داشته باشیم: $f(x)=g(x)$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:
$$\begin{cases} f(x)=\frac{1}{x} \Rightarrow D_f=\mathbb{R}-\{0\} \\ g(x)=\frac{x}{x^2} \Rightarrow D_g=\mathbb{R}-\{0\} \end{cases} \Rightarrow D_f=D_g$$

بنابراین f و g برابرند.
$$g(x)=\frac{x}{x^2}=\frac{1}{x}=f(x)$$

گزینهٔ «۲»:
$$\begin{cases} f(x)=\frac{x^2+1}{2x^2+2} \Rightarrow D_f=\mathbb{R} \\ g(x)=\frac{1}{2} \Rightarrow D_g=\mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f=D_g$$

$$f(x)=\frac{x^2+1}{2x^2+2}=\frac{x^2+1}{2(x^2+1)}=\frac{1}{2}=g(x)$$

بنابراین f و g برابرند.

گزینهٔ «۳»:
$$\begin{cases} f(x)=\|x|+x| \Rightarrow D_f=\mathbb{R} \\ g(x)=|x-3|x|| \Rightarrow D_g=\mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f=D_g$$

$$\begin{cases} f(x)=\|x|+x|=\begin{cases} 2x & ;x\geq 0 \\ 0 & ;x<0 \end{cases} \\ g(x)=|x-3|x||=\begin{cases} 2x & ;x\geq 0 \\ -4x & ;x<0 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow f(x)\neq g(x)$$

گزینهٔ «۴»:
$$\begin{cases} f(x)=4x-3 \Rightarrow D_f=\mathbb{R} \\ g(x)=\frac{8x-6}{2} \Rightarrow D_g=\mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f=D_g$$

$$\Rightarrow g(x)=\frac{8x-6}{2}=\frac{2(4x-3)}{2}=4x-3=f(x)$$

بنابراین f و g، برابرند.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۸۷- گزینهٔ «۱» *(جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی)*

$$[2x]=3x \Rightarrow 3x\leq 2x<3x+1 \Rightarrow -1<x\leq 0$$

عبارت $[2x]$، مساوی عددی صحیح است، لذا طرف راست هم باید عددی صحیح مانند k باشد: $(k\in\mathbb{Z})$

$$3x=k \Rightarrow x=\frac{k}{3} \Rightarrow -1<\frac{k}{3}\leq 0 \Rightarrow -3<k\leq 0$$

$$\Rightarrow k\in\{-2,-1,0\} \Rightarrow x=\left\{-\frac{2}{3},-\frac{1}{3},0\right\}$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۸۸- گزینهٔ «۲» *(مجتبی ناری)*

نمودار توابع $y=2x+1$ و $y=x+a$، خطوطی با شیب مثبت و یک به یک هستند، بنابراین کافی است برد آن‌ها، اشتراکی نداشته باشد:

$$\begin{cases} y=2x+1 \xrightarrow{x\leq 1} y\leq 3 \Rightarrow R_1=(-\infty,3] \\ y=x+a \xrightarrow{x>1} y>1+a \Rightarrow R_2=(1+a,+\infty) \end{cases}$$

برای آن‌که $R_1\cap R_2=\varnothing$ باشد، باید $1+a\leq 3$ باشد، لذا $a\geq 2$ و این یعنی؛ کمترین مقدار a برابر با ۲ است.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(علی شهرابی)*

$$y=-\sqrt{1-x}+1 \quad (y\leq 1)$$

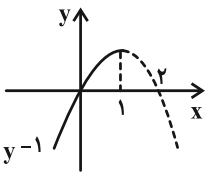
ابتدا، وارون تابع را به‌دست می‌آوریم:

$$y=-\sqrt{1-x}+1 \Rightarrow \sqrt{1-x}=1-y \Rightarrow 1-x=1+y^2-2y$$

$$\Rightarrow x=-y^2+2y \Rightarrow y^{-1}=-x^2+2x \quad , \quad x\leq 1$$

نمودار y^{-1}، از نواحی اول و سوم می‌گذرد.

$$D_{y^{-1}}=(-\infty,1]$$



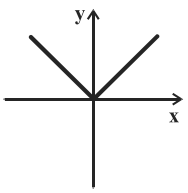
(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۷ تا ۶۲)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(عباس طاهرقانی)*

ابتدا، نمودار توابع داده شده را رسم می‌کنیم. اگر هر خط موازی محور xها، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند، تابع یک به یک است.

گزینهٔ «۱»:

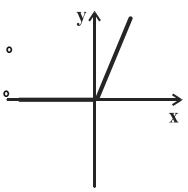
$$\Rightarrow y=\begin{cases} x & , \quad x\geq 0 \\ -x & , \quad x<0 \end{cases}$$



یک به یک نیست.

گزینهٔ «۲»:

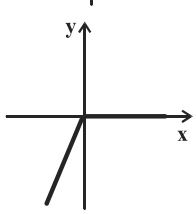
$$\Rightarrow y=\begin{cases} 2x & , \quad x\geq 0 \\ 0 & , \quad x<0 \end{cases}$$



یک به یک نیست.

گزینهٔ «۳»:

$$\Rightarrow y=\begin{cases} 0 & , \quad x\geq 0 \\ 2x & , \quad x<0 \end{cases}$$

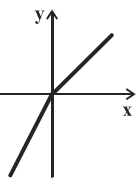


یک به یک نیست.

AzmonVIP

گزینهٔ «۴»:

$$\Rightarrow y=\begin{cases} x & , \quad x\geq 0 \\ 3x & , \quad x<0 \end{cases}$$



یک به یک است.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

حسابان (۱) - سؤالات آشنا

۹۱- گزینهٔ «۱» (کتاب اول)

فرض کنید α و β، ریشه‌های معادلهٔ $x^2-2x-4=0$ باشند؛ در نتیجه داریم:

$$S=\alpha+\beta=2 \quad \text{و} \quad P=\alpha\beta=-4$$

حال معادلهٔ جدیدی را می‌خواهیم که ریشه‌های آن، α^2 و β^2، باشند:

$$S_{ج}=\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=S^2-2P=12$$

$$P_{ج}=\alpha^2\beta^2=(\alpha\beta)^2=P^2=16$$

معادلهٔ جدید را با استفاده از $x^2-S_{ج}x+P_{ج}=0$، می‌نویسیم:

$$x^2-12x+16=0$$

و در نتیجه $b=-12$، $c=16$ و مقدار $c-b=28$ می‌باشد.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۹۲- گزینهٔ «۳» (کتاب اول)

با توجه به دامنه عبارت‌های رادیکالی داریم:

$$\left.\begin{array}{l} x\geq 0 \\ x-1\geq 0\Rightarrow x\geq 1 \\ x-2\geq 0\Rightarrow x\geq 2 \end{array}\right\} \xrightarrow{\cap} x\geq 2$$

کمترین مقداری که می‌تواند این عبارت بگیرد، $x=2$ است، پس به ازای $x=2$ داریم:

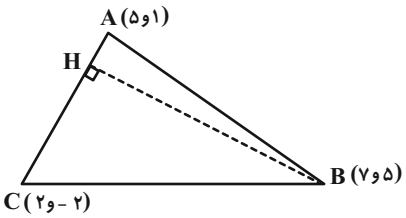
$$\sqrt{2}+1+0\neq 1$$

در نتیجه؛ کمترین مقدار سمت چپ برابر $(1+\sqrt{2})$ است و در هیچ حالتی برابر ۱ نمی‌شود، بنابراین معادله، جواب حقیقی ندارد.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۹۳- گزینهٔ «۱» (کتاب اول)

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



برای محاسبه طول ارتفاع وارد بر AC؛ یعنی $|BH|$؛ باید فاصلهٔ نقطه B تا ضلع AC را بدست بیاوریم.

ابتدا، معادله ضلع AC را می‌نویسیم:

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

$$\Rightarrow L_{AC}: y-1=1(x-5)\Rightarrow L_{AC}: x-y-4=0$$

حال فاصله نقطه B تا خط AC را بدست می‌آوریم:

$$BH=\frac{|7-5-4|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۹۴- گزینهٔ «۳» (کتاب اول)

در توابع گویا، ریشه‌های مخرج، عضو دامنهٔ تابع نیستند، پس با توجه به دامنهٔ داده شده اعداد ۱ و $\frac{1}{2}$، ریشه‌های مخرج تابع $f(x)$، هستند:

$$mx^2-6x+n=0\Rightarrow \begin{cases} x=1\rightarrow m-6+n=0 \\ x=\frac{1}{2}\rightarrow \frac{1}{4}m-3+n=0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پایین-بالا}} m-6+n-\frac{1}{4}m+3-n=0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}m=3\Rightarrow m=4\ ,\ m-6+n=0\xrightarrow{m=4} n=2$$

ضابطهٔ تابع f برابر است با:

$$f(x)=\frac{2x+7}{4x^2-6x+2}\xrightarrow{x=-\frac{1}{2}} f(-\frac{1}{2})=\frac{-1+7}{1+3+2}=\frac{6}{6}=1$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

AzmonVIP

۹۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

چون $f(x)$ و $g(x)$ با هم برابرند، پس به ازای هر x، مقدار این دو تابع برابر است. به دلخواه دو مقدار برای x در تساوی $f(x)=g(x)$ قرار می‌دهیم تا a و b را پیدا کنیم. یا اگر کمی دقت کنیم با قرار دادن فقط $x=0$ به جواب می‌رسیم.

$$f(0)=g(0)\Rightarrow \frac{0-a}{0-3}=0+b\Rightarrow \frac{a}{3}=b\Rightarrow \frac{a}{b}=3$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۹۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

$$\left.\begin{matrix}[x+3]=[x]+3\\ [x+2]=[x]+2\end{matrix}\right\}\Rightarrow [x]+3+[x]+2=5$$

$$\Rightarrow 2[x]=0\Rightarrow [x]=0\Rightarrow 0\le x<1\Rightarrow x\in[0,1)$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۹۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

در توابع وارون‌پذیر می‌دانیم:

$$f^{-1}(a)=b\Rightarrow f(b)=a$$

$$f^{-1}(2)=-3\Rightarrow f(-3)=2\Rightarrow \frac{a+1}{-3+2}-1=2$$

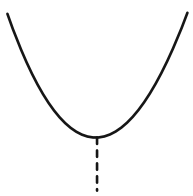
$$\Rightarrow \frac{a+1}{-1}=3\Rightarrow a=-4$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

طول رأس سهمی در تابع درجهٔ ۲، یک نقطهٔ مرزی برای یک به یک بودن است.

$$f(x)=2x^2+12x-1$$



$$x=\frac{-b}{2a}=\frac{-12}{2(2)}=\frac{-12}{4}=-3$$

$$x_S=-\frac{b}{2a}=-3$$

$$\xrightarrow{\text{بازهٔ وارون‌پذیر}}[-3,+\infty) \text{ یا } (-\infty,-3]$$

هر بازه‌ای که زیرمجموعهٔ یکی از این دو بازه باشد، تابع درجهٔ ۲ در آن بازه، وارون‌پذیر و لذا یک به یک است. تنها گزینه‌ای که این شرط را دارد، گزینهٔ «۳» است.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۹۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

روش اول: ضابطهٔ وارون تابع داده شده را حساب می‌کنیم.

$$y=\frac{3}{4}x-6\xrightarrow{\text{به دست می‌آوریم}}\frac{(y+6)(4)}{3}=x$$

$$\xrightarrow{\text{جای x و y را عوض می‌کنیم}}y^{-1}=\frac{4}{3}x+8$$

$$\xrightarrow{y=0}0=\frac{4}{3}x+8\Rightarrow \frac{4}{3}x=-8\Rightarrow x=-6$$

روش دوم: سؤال، مقدار $f^{-1}(a)=0$ را می‌خواهد. لذا داریم:

$$f^{-1}(a)=0\Rightarrow f(0)=a\xrightarrow{x=0}y=\frac{3}{4}(0)-6$$

$$\Rightarrow y=-6\Rightarrow a=-6$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۱۰۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

قرینهٔ یک تابع یک به یک مانند f نسبت به خط $y=x$، همان وارون تابع f است، پس $g(x)$، همان وارون تابع f؛ یعنی f^{-1} است:

$$g(x)=f^{-1}(x)$$

$$g(10)=f^{-1}(10)\Rightarrow f(x)=x+3\sqrt{x}=10\Rightarrow x=4$$

$$g(4)=f^{-1}(4)\Rightarrow f(x)=x+3\sqrt{x}=4\Rightarrow x=1$$

$$\Rightarrow g(4)+g(10)=1+4=5$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

AzmonVIP

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۱۰۱– گزینهٔ «۴» *(محمد همیری)*

در هر چند ضلعی محیطی، نیمسازهای زوایای داخلی یکدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند که این نقطه مرکز دایرهٔ محاطی چندضلعی است.

(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۵)

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(هنانه اتفاقی)*

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطهٔ خارج دایره بر آن دایره برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$DQ = DP \Rightarrow ۲x = ۸ \Rightarrow x = ۴$$
$$BM = BN \Rightarrow ۳x = ۶y \Rightarrow ۱۲ = ۶y \Rightarrow y = ۲$$
$$\text{محیط } ABCD = AB + BC + CD + AD$$
$$= (AM + BM) + (BN + CN) + (CP + DP) + (AQ + DQ)$$
$$= ۲(BM + CN + DP + AQ)$$
$$= ۲(۱۲ + ۴ + ۸ + ۵) = ۵۸$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۰۳– گزینهٔ «۲» *(هنانه اتفاقی)*

اگر طول قاعده و ساق مثلث را به‌ترتیب با a و b نمایش دهیم، آن‌گاه نصف محیط این مثلث برابر است با:

$$P = \frac{a + ۲b}{۲} = \frac{a}{۲} + b$$

$$\left.\begin{array}{l} r = \frac{S}{P} = \frac{۳۰}{۷} \quad (\text{شعاع دایرهٔ محاطی داخلی}) \\ r_b = \frac{S}{P - b} = ۱۰ \quad (\text{شعاع دایرهٔ محاطی خارجی نظیر ساق}) \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{r}{r_b} = \frac{\frac{S}{P}}{\frac{S}{P-b}} = \frac{۳}{۷}$$

$$\Rightarrow \frac{P - b}{P} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \frac{\frac{a}{۲}}{\frac{a}{۲} + b} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \frac{۷a}{۲} = \frac{۳a}{۲} + ۳b$$

$$\Rightarrow ۲a = ۳b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{۲}{۳}$$

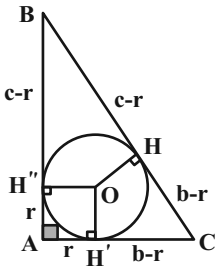
(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۴– گزینهٔ «۱» *(فرید غلامی)*

در شکل رسم شده، چهارضلعی $OH'AH''$ مربع است، بنابراین $AH' = AH'' = r$ و در نتیجه:

$$CH' = AC - AH' = b - r \ , \ BH'' = AB - AH'' = c - r$$

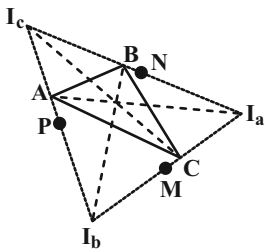
بنابراین $BH = c - r$ و $CH = b - r$ (طول مماس‌های رسم شده از نقطه‌ای خارج دایره، با هم برابرند).



$$BC = a \Rightarrow BH + CH = a \Rightarrow c - r + b - r = a$$
$$\Rightarrow b + c = ۲r + a$$ آزمون وی ای پی

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۵– گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد کریمی)*



می‌دانیم نیمساز داخلی و خارجی در هر زاویه بر هم عمودند پس $I_c\hat{C}I_a = ۹۰^\circ$. به‌طور مشابه I_bB بر I_aI_c و I_aA بر I_bI_c عمود می‌باشد (در حقیقت مرکز دایره محاطی مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ محل تقاطع ارتفاع‌های مثلث $I_aI_bI_c$ است). حال چون مثلث I_bBI_c قائم‌الزاویه است، پس $BP = \frac{I_bI_c}{۲}$ به‌طور مشابه $AM = \frac{I_aI_b}{۲}$ و $CN = \frac{I_aI_c}{۲}$ پس مجموع $BP + AM + CN$ برابر با نصف محیط مثلث $\overset{\Delta}{I_aI_bI_c}$ است که برابر ۱۰ می‌باشد.

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۶– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

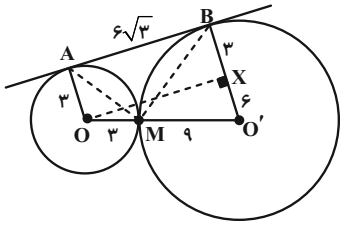
فرض کنید شعاع دایرهٔ کوچکتر برابر R و طول خط‌المرکزین دو دایره برابر d باشد. در این‌صورت داریم:

$$\sqrt{d^۲ - (۲R - R)^۲} = ۳\sqrt{d^۲ - (۲R + R)^۲}$$
$$\Rightarrow \sqrt{d^۲ - R^۲} = ۳\sqrt{d^۲ - ۹R^۲} \xrightarrow{\text{توان ۲}}$$
$$d^۲ - R^۲ = ۹(d^۲ - ۹R^۲) \Rightarrow d^۲ - R^۲ = ۹d^۲ - ۸۱R^۲$$
$$\Rightarrow ۸d^۲ = ۸۰R^۲ \Rightarrow d^۲ = ۱۰R^۲ \Rightarrow d = \sqrt{۱۰}R$$
$$\frac{\text{طول خط‌المرکزین}}{\text{شعاع دایرهٔ بزرگتر}} = \frac{d}{۲R} = \frac{\sqrt{۱۰}R}{۲R} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

AzmonVIP

۱۰۷- گزینهٔ «۲» (امیرمحمد کریمی)



می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی از رابطهٔ $d = ۲\sqrt{RR'}$ به‌دست می‌آید. پس داریم: $AB = ۲\sqrt{۳\times۹} = ۶\sqrt{۳}$

از طرفی: $O'X = O'B - BX = O'B - OA = ۹ - ۳ = ۶$

$OO' = OM + MO' = ۳ + ۹ = ۱۲$

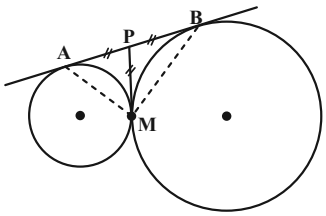
$O'X$ نصف OO' است، پس $X\hat{O}O' = ۳۰^\circ$ و $O\hat{O}'X = ۶۰^\circ$ است.

حال داریم:

$$A\hat{B}M = \frac{\overset{\frown}{BM}}{۲} = \frac{O\hat{O}'X}{۲} = \frac{۶۰^\circ}{۲} = ۳۰^\circ$$

از طرفی $A\hat{M}B = ۹۰^\circ$، پس $AM = \frac{AB}{۲} = ۳\sqrt{۳}$

نکته: در شکل زیر، AB مماس مشترک خارجی دو دایره و نقطهٔ M تنها نقطهٔ مشترک دو دایره است. مثلث $\overset{\Delta}{AMB}$ در رأس M قائم‌الزاویه است، زیرا میانهٔ MP (وارد بر ضلع AB) نصف ضلع AB است.

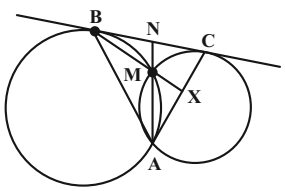


(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» (امیرمحمد کریمی)

چون $\begin{matrix} BN^۲ = MN\times NA \\ CN^۲ = MN\times NA \end{matrix}$ پس $BN = CN$.

از طرفی چون $\frac{AM}{AN} = \frac{۲}{۳}$ و AN میانه مثلث ABC است پس M مرکز همرسی میانه‌های مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ است پس BX میانه است و $\frac{CX}{XA} = ۱$.



(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۹- گزینهٔ «۳» (محمد قندان)

(زاویهٔ ظلّی) $\hat{C} = \frac{\overset{\frown}{CD}}{۲} \Rightarrow ۳x = \frac{\overset{\frown}{CD}}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{CD} = ۶x$

(زاویهٔ محاطی) $\hat{A} = \frac{\overset{\frown}{CE}}{۲} \Rightarrow ۴x = \frac{\overset{\frown}{CE}}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{CE} = ۸x$

$\Rightarrow \overset{\frown}{DE} = ۸x - ۶x = ۲x$

$\hat{B} = \frac{\overset{\frown}{AC} - \overset{\frown}{DE}}{۲} \Rightarrow x = \frac{\overset{\frown}{AC} - ۲x}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{AC} = ۴x$

$\overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{CD} + \overset{\frown}{DE} = ۱۸۰^\circ \Rightarrow ۴x + ۶x + ۲x = ۱۸۰^\circ$

$\Rightarrow ۱۲x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x = ۱۵^\circ$

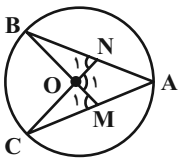
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» (امیرحسین ابومحبوب)

(زاویهٔ محاطی) $\hat{A} = \frac{\overset{\frown}{BC}}{۲} = ۳۶^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BC} = ۷۲^\circ \Rightarrow B\hat{O}C = ۷۲^\circ$

$\left.\begin{matrix} OB = OC = R \\ ON = OM \\ (\text{متقابل به رأس})\ B\hat{O}N = C\hat{O}M \end{matrix}\right\} \xrightarrow{(\text{ض‌زض})} \overset{\Delta}{BON} \cong \overset{\Delta}{COM}$

$\Rightarrow \hat{N}_۱ = \hat{M}_۱ \quad (۱)$



مجموع زوایای چهارضلعی $AMON$ برابر ۳۶۰° است، پس داریم:

$\hat{A} + (۱۸۰^\circ - \hat{M}_۱) + \hat{O}_۱ + (۱۸۰ - \hat{N}_۱) = ۳۶۰^\circ$

$\Rightarrow ۳۶^\circ + ۷۲^\circ = \hat{M}_۱ + \hat{N}_۱ \xrightarrow{(۱)} ۲\hat{M}_۱ = ۱۰۸^\circ$

$\Rightarrow \hat{M}_۱ = ۵۴^\circ$

$\overset{\Delta}{ABM}$: $\hat{M}_۱$ زاویهٔ خارجی است $\Rightarrow \hat{M}_۱ = \hat{A} + M\hat{B}A$

$\Rightarrow ۵۴^\circ = ۳۶^\circ + M\hat{B}A \Rightarrow M\hat{B}A = ۱۸^\circ$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

AzmonVIP

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

با استفاده از رابطهٔ قانون کولن داریم:

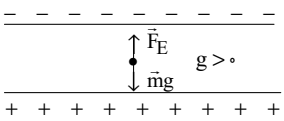
$$F_۲ = ۰ \to k\frac{|q'_A||q'_B|}{r^۲} = ۰ \xrightarrow{x<۱۰۰} |q'_B| = ۰$$

$$q'_B = q_B + \frac{x}{۱۰۰}q_A = ۰ \Rightarrow q_B = \frac{-x}{۱۰۰}q_A \Rightarrow q_A q_B < ۰$$

$$|q_B| = |\frac{x}{۱۰۰}q_A| \Rightarrow |q_A| > |q_B|$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۱۲- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نکوئیان)*



مطابق با شکل بالا، ذرهٔ باردار در جهت نیروی وزن و خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن جابجا می‌شود. بنابراین کار نیروی وزن وارد بر ذره، مثبت و کار نیروی الکتریکی وارد بر آن منفی است، بنابراین داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U_{mg} = +۹\times۱۰^{-۳}\,J$$

$$W_E = -\Delta U_E = -۳\times۱۰^{-۳}\,J$$

طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲)$$

$$\xrightarrow[W_{mg}=۹\times۱۰^{-۳}\,J\ ;\ v_A=۰]{W_E=-۳\times۱۰^{-۳}\,J\ ;\ m=۴\times۱۰^{-۳}\,kg}$$

$$(-۳\times۱۰^{-۳}) + (۹\times۱۰^{-۳}) = ۲\times۱۰^{-۳}v_B^۲$$

$$\Rightarrow v_B^۲ = ۳ \Rightarrow v_B = \sqrt{۳}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q\Delta V = -۳۰\times۱۰^{-۶}\times(+۱۲)$$

$$\Delta U_E = -۳۶۰\mu J$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۳۶۰ میکروژول کاهش می‌یابد. (بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند، بنابراین کار خودبه‌خود انجام می‌شود. پس قطعاً انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد).

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۱۴- گزینهٔ «۲» *(سعید شرق)*

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d} = ۴\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۱۰^{-۴}}{۰/۳\times۱۰^{-۳}}$$

$$= ۱۲\times۱۰^{-۱۲}\,F = ۱۲pF$$

برای خازن $V_{max} = Ed = ۱۰۰۰۰\times۰/۳ = ۳۰۰۰$ ولت

$$U = \frac{۱}{۲}CV_{max}^۲ = \frac{۱}{۲}\times۱۲\times۱۰^{-۱۲}\times(۳۰۰۰)^۲ = ۵۴\mu J$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۵- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

با توجه به متن سؤال مساحت یک وجه دی‌الکتریک به عنوان مساحت صفحهٔ خازن و ضخامت آن به عنوان فاصلهٔ صفحات خازن در نظر گرفته می‌شود:

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} C_{max} \propto \frac{A_{max}}{d_{min}} = \frac{۴\times۳}{۲} = ۶ \\ C_{min} \propto \frac{A_{min}}{d_{max}} = \frac{۳\times۲}{۴} = \frac{۳}{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{C_{max}}{C_{min}} = \frac{۶}{\frac{۳}{۲}} = ۴$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

AzmonVIP

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(مصیب قنبری)*

ابتدا بار گذرنده از مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta q = I\Delta t \Rightarrow \Delta q = ۰/۱۵\times۱۰^{-۳}\times۱/۵\times۳۶۰۰ = ۰/۸۱A.s$$

$$= ۰/۸۱C \xrightarrow{۱C=۱۰dC} \Delta q = ۸/۱dC$$

حال با داشتن Δq و ولتاژ باتری انرژی‌ای را که باتری به مدار می‌دهد، به‌دست می‌آوریم:

$$U = V\Delta q \Rightarrow U = ۵\times۰/۸۱ = ۴/۰۵J$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۱۷- گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*

می‌دانیم در دمای ثابت مقاومت الکتریکی به طول سیم، مقاومت ویژه و سطح مقطع بستگی دارد و داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

چون جرم سیم $\frac{۱}{۳}$ برابر شده، با توجه به چگالی ثابت، پس حجم آن نیز $\frac{۱}{۳}$ برابر باید باشد.

$$V_۲ = \frac{۱}{۳}V_۱$$

$$A_۲L_۲ = \frac{۱}{۳}A_۱L_۱ \Rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = \frac{۱}{۳}\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\xrightarrow{\frac{L_۲}{L_۱}=\frac{۱}{۲}} \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۳}\ \frac{A_۱}{A_۲} \Rightarrow \frac{A_۱}{A_۲} = \frac{۳}{۲}$$

پس داریم: $R = \rho\frac{L}{A}$ ، $\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{۱}{۱}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۳}{۲} = \frac{۳}{۴}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۱۸- گزینهٔ «۱» *(پوریا علاقه‌منر)*

معمولاً برای سؤالات واحد یک کمیت، بهتر است ابتدا یکاها را بر حسب کمیت بنویسیم.

آمپر $\xleftarrow{\text{یکای}}$ جریان (I) و ساعت $\xleftarrow{\text{یکای}}$ زمان (t)،

یعنی در طرف راست تساوی $I\times t$ داریم و می‌دانیم که: $q = It$ که q نماد کمیت بار الکتریکی است.

واحد اصلی q در SI برابر با کولن می‌باشد، یعنی: $۱Ah = ۳۶۰۰C$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۱۹- گزینهٔ «۲» *(پوریا علاقه‌منر)*

با توجه به قانون اهم می‌دانیم که R در مقاومت‌های اهمی با تغییر جریان و ولتاژ ثابت می‌ماند.

$$\xrightarrow{R=\frac{V}{I}} V = RI \xrightarrow{V_۲=۴V_۱} I_۲ = ۴I_۱$$

یعنی جریان نیز ۴ برابر می‌شود ولی خواستهٔ سؤال بار الکتریکی (q) است.

پس داریم: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\Delta q_۲}{\Delta q_۱} \xrightarrow{\frac{I_۲}{I_۱}=۴} \Delta q_۲ = ۴\Delta q_۱$

یعنی بار الکتریکی عبوری نیز ۴ برابر می‌شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

۱۲۰- گزینهٔ «۴» *(عرفان عسگریان چایجان)*

با توجه به اینکه بارهای ابتدایی q و $۴q$ هستند، خواستهٔ اصلی سؤال در واقع، $۴q - q = ۳q$ است.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_{\text{عبوری}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow q_{\text{عبوری}} = I\times\Delta t = ۱mA\times۳ms = ۳\mu C \qquad (I)$$

بار هر کره پس از بستن کلید k: $q' = \frac{q_A + q_B}{۲} = \frac{q+۴q}{۲} = \frac{۵}{۲}q$

$$q_{\text{عبوری}} = |q_A - q'| = |q - \frac{۵}{۲}q| = \frac{۳}{۲}q \qquad (II)$$

$$\xrightarrow{I\ ,\ II} \frac{۳}{۲}q = ۳\mu C \Rightarrow q = ۲\mu C$$

$$\Rightarrow ۳q = ۶\mu C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

AzmonVIP

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا جشانی‌پور)*

قلع چکش‌خوار است، اما ژرمانیم شکننده است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: سرب و ژرمانیم هر دو دارای سطح صیقلی هستند.

گزینهٔ «۳»: قلع و کربن هردو جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

گزینهٔ «۴»: سرب و قلع هر دو فلز و رسانای گرما هستند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(محمد اسپرهم)*

دومین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۳- گزینهٔ «۱» *(فرزاد رضایی)*

شکل از چپ به راست به‌ترتیب مربوط به واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر است. فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، متعلق به فلزات قلیایی و به‌ترتیب در دوره‌های دوم، سوم و چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در شکل (الف)، فلز لیتیم $(_{3}Li)$ با گاز کلر واکنش می‌دهد و به Li^{+} با آرایش الکترونی $1s^{2}$ تبدیل می‌شود و به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.

گزینهٔ «۴»: عنصر مربوط به شکل (پ)، فلز پتاسیم است و دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به دیگر فلزات موجود در شکل می‌باشد و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» *(فرزین بوستانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چون زیرلایهٔ d، گنجایش ۴ و ۹ الکترون را ندارد، پس فقط ۸ نوع گنجایش مختلف دارد: $d^{1}, d^{2}, d^{3}, d^{5}, d^{6}, d^{7}, d^{8}, d^{10}$

گزینهٔ «۲»: تمام کاتیون‌های دستهٔ d رنگی نمی‌باشند؛ زیرا برای مثال فلز اسکاندیم $(_{21}Sc)$ با تشکیل یون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون رسیده و همانند پتاسیم و کلسیم، محلول آبی فاقد رنگ معین تولید می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: آرایش الکترونی ذکرشده فقط می‌تواند مربوط به کاتیون پایدار یک فلز دستهٔ d باشد و نمی‌توان آن را به اتم دستهٔ d نسبت داد، زیرا زیرلایهٔ 4s در آن الکترون ندارد؛ در حالی‌که زیرلایه 3d اشغال شده است.

گزینهٔ «۴»: برابر بودن شمار الکترون‌ها بین دو گونه به معنای یکسان بودن آرایش الکترونی آن‌ها نیست. برای مثال:

$$(_{23}V: [_{18}Ar]3d^{3}4s^{2}) \neq (_{26}Fe^{3+}: [_{18}Ar]3d^{5})$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(قادر باغاری)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: واکنش‌پذیری Fe کمتر از Zn است؛ بنابراین روی در این واکنش به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر به صورت کاتیون باقی می‌ماند و واکنش انجام ناپذیر است.

گزینهٔ «۲»: معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش ترمیت به صورت زیر است:

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری آهن}}{\text{ضریب استوکیومتری آهن(III) اکسید}} = \frac{2}{1} = 2$$

AzmonVIP

گزینهٔ «۴»: برای استخراج فلز آهن از Fe_2O_3 می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. واکنش‌پذیری فلزهای طلا و نقره از آهن کم‌تر است و برای استخراج آهن مناسب نیست.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۲۴ و ۲۵)

۱۲۶- گزینهٔ «۳» (امیر حاتمیان)

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار مادهٔ خالص}}{\text{مقدار کل}} \times ۱۰۰$$

$$۱\text{ton}\ \text{سنگ معدن} = ۱۰۰۰\text{kg}\ \text{سنگ معدن}$$

$$۸۱/۲ = \frac{x}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۸۱۲\text{kg}\ Fe_3O_4$$

$$۱\text{mol}\ Fe_3O_4 \sim ۳\text{mol}\ Fe$$

$$?\text{kg}\ Fe = ۸۱۲\text{kg}\ Fe_3O_4 \times \frac{۱۰۰۰\text{g}\ Fe_3O_4}{۱\text{kg}\ Fe_3O_4} \times \frac{۱\text{mol}\ Fe_3O_4}{۲۳۲\text{g}\ Fe_3O_4}$$

$$\times \frac{۳\text{mol}\ Fe}{۱\text{mol}\ Fe_3O_4} \times \frac{۵۶\text{g}\ Fe}{۱\text{mol}\ Fe} \times \frac{۱\text{kgFe}}{۱۰۰۰\text{gFe}}$$

$$= ۵۸۸\text{kg}\ Fe$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۲۶۴/۶}{۵۸۸} \times ۱۰۰ = ٪۴۵$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۷- گزینهٔ «۲» (قادر باغاری)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند. در عبارت (آ) وازلین با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ و گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ است. هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، نقطهٔ جوش بیش‌تر می‌شود.

عبارت‌های (ب) و (ت) با توجه به نمودار با هم بیندیشیم صفحهٔ ۳۵ کتاب درسی صحیح است.

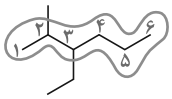
تنها عبارت (پ) نادرست است، زیرا آلکان‌هایی که تعداد اتم کربن آن‌ها کمتر از ۵ اتم است، در شرایط ذکر شده گاز بوده و امکان حفاظت ندارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

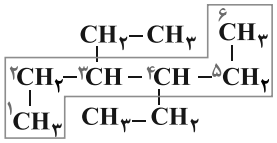
۱۲۸- گزینهٔ «۱» (قادر باغاری)

بررسی گزینه‌ها:

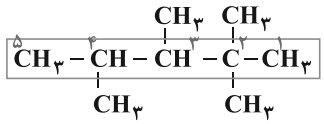
آ): نادرست؛ ۳ – اتیل- ۲- متیل هگزان



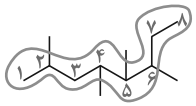
ب): نادرست؛ ۳، ۴- دی اتیل هگزان



پ): نادرست؛ ۲، ۲، ۳، ۴- تترا متیل پنتان



ت): درست؛ ۲، ۴، ۵، ۶- تترا متیل اوکتان



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۲۹- گزینهٔ «۱» (محمد وزیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: گشتاور دو قطبی آلکان‌ها در حدود صفر است و با افزایش شمار اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: وازلین ماده‌ای چسنده‌تر از گریس است.

گزینهٔ «۴»: در دمای $۲۲^\circ C$ و فشار یک اتمسفر، چهار آلکان اول به حالت گازی یافت می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

AzmonVIP

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

«پ»: برای این منظور، گاز خروجی را از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند.

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

«ت»: در برج تقطیر جزء به جزء نفت خام، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

شیمی (۲) - سؤالات آشنا

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

دمای جوش آلکانی راست زنجیر که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر ۱/۲ است؛ از دمای اتاق بیشتر است:

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم C}} = \frac{14n+2}{12n} = \frac{12}{10} \Rightarrow 140n + 20 = 144n$$

$$\Rightarrow 4n = 20 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$ پنتان

نقطهٔ جوش پنتان $25^\circ C < 36^\circ C$ دمای اتاق

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آلکان‌ها سیرشده هستند لذا تمایل چندانی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آن‌ها کاهش یابد.

گزینهٔ «۲»: در آلکان‌ها هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر (کربن C یا هیدروژن H) متصل است چون می‌تواند هم به صورت شاخه‌دار و هم راست زنجیر باشد.

گزینهٔ «۴»: ناقطبی بودن آلکان‌ها باعث شده تا از آن‌ها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 ساده‌ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱» و «۲»: اتن با فرمول مولکولی C_2H_4 ساده‌ترین آلکِن و پروپین دومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است.

گزینهٔ «۳»: متان با فرمول مولکولی CH_4 ساده‌ترین آلکان و پروپن دومین عضو خانوادهٔ آلکِن‌ها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۴۰ و ۴۲)

۱۳۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

گاز اتن (اتیلن) با فرمول مولکولی C_2H_4 نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها است که از آن در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بین آلکان‌های راست زنجیر مایع در دما و فشار اتاق، کمترین نقطه جوش مربوط به پنتان (C_5H_{12}) می‌باشد که نسبت اتم‌های H به C در آن به صورت مقابل است: $\frac{\text{تعداد اتم‌های H}}{\text{تعداد اتم‌های C}} = \frac{12}{5} = 2/4$

گزینهٔ «۲»: تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در واحدهای فرمول آلکان، آلکِن یا آلکین با عضو بعدی خانواده خود برابر با ۳ است. مثال:

آلکین	آلکِن	آلکان
$C_2H_2 \rightarrow$ ۴ اتم	$C_2H_4 \rightarrow$ ۶ اتم	$CH_4 \rightarrow$ ۵ اتم
$C_3H_4 \rightarrow$ ۷ اتم	$C_3H_6 \rightarrow$ ۹ اتم	$C_2H_6 \rightarrow$ ۸ اتم
$7 - 4 = 3$ اختلاف	$9 - 6 = 3$ اختلاف	$8 - 5 = 3$ اختلاف

گزینهٔ «۳»: ورود بخارهای بنزین به شش‌ها از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری کرده و نفس کشیدن دشوار می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

AzmonVIP

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

شکل نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با بخار برم را نشان می‌دهد با توجه به این که واکنش، چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت سیرنشده است و رفته رفته بخار برم بی‌رنگ‌تر می‌شود. این روش یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از آلکان‌ها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱۳۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

در مقیاس صنعتی از واکنش گاز اتن (C_2H_4) با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی برای تولید الکل دو کربنه (اتانول) که بی‌رنگ و فرار است استفاده می‌شود:

$$\underset{\text{اتن}}{C_2H_4} + \underset{\text{آب}}{H_2O} \xrightarrow[\text{کاتالیزگر}]{H_2SO_4} \underset{\text{اتانول}}{C_2H_5OH}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: از سوختن کامل هر مول از آن ۴ مول فراورده گازی تولید می‌شود.

$$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

گزینهٔ «۲»: اتن با فرمول مولکولی C_2H_4، نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها است و هر مولکول آن نسبت به مولکول بنزن با فرمول C_6H_6 (سر گروه ترکیبات آروماتیک) ۲ عدد هیدروژن کمتر دارد.

گزینهٔ «۳»: از جایگزینی همهٔ اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل مولکولی با ۱۸ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید.

$C_6H_{12} \Rightarrow n = 6$ با فرمول مولکولی

$$\begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ C = & C \\ | & | \\ H & H \end{array} \xrightarrow[+4CH_3]{-4H} \begin{array}{cc} CH_3 & CH_3 \\ | & | \\ C & = C \\ | & | \\ CH_3 & CH_3 \end{array}$$

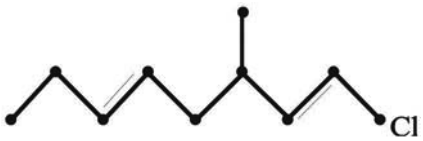
تعداد پیوند اشتراکی آلکن‌ها $= 3n = 3(6) = 18$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۳۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

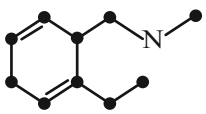
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:



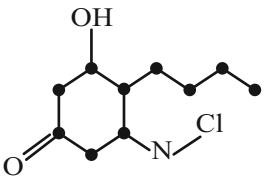
دارای ۱۵ اتم هیدروژن است. $\Rightarrow C_9H_{15}Cl$

گزینهٔ «۲»:



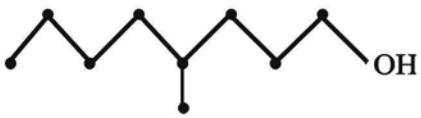
دارای ۱۷ اتم هیدروژن است. $\Rightarrow C_{10}H_{17}N$

گزینهٔ «۳»:



دارای ۱۸ اتم هیدروژن است. $\Rightarrow C_{10}H_{18}NO_2Cl$

گزینهٔ «۴»:



$C_9H_{20}O$

دارای ۲۰ اتم هیدروژن است.

راه‌حل دوم:

برای به‌دست آوردن تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم.

تعداد هیدروژن $= 2\times(\text{تعداد C}) + 2 + 1\times(\text{تعداد N}) - 2$

$\times(\text{تعداد هالوژن}) - 1\times(\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}) - 4$

$\times(\text{تعداد پیوند سه‌گانه})$

گزینهٔ «۱»: تعداد هیدروژن $= 2\times\underbrace{9}_{\text{تعداد C}} + 2 + 1\times\underbrace{0}_{\text{تعداد N}} - 2$

AzmonVIP

$$\text{تعداد هالوژن}\times 1 - \text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}\times 2 = 15$$

گزینهٔ «۲»: تعداد هیدروژن $= 2\times \underbrace{10}_{\text{تعداد C}} + 2 + 1\times \underbrace{1}_{\text{تعداد N}}$

$$-2\times \underbrace{3}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}} = 17$$

گزینهٔ «۳»: تعداد هیدروژن $= 2\times \underbrace{10}_{\text{تعداد C}} + 2 + 1\times \underbrace{1}_{\text{تعداد N}}$

$$-2\times \underbrace{2}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}} - 1\times \underbrace{1}_{\text{تعداد هالوژن}} = 18$$

گزینهٔ «۴»: تعداد هیدروژن $= 2\times \underbrace{9}_{\text{تعداد C}} + 2 = 20$

تعداد هیدروژن در ترکیب گزینهٔ «۴» از بقیه بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

$$\begin{array}{l} H\ \ H \\ |\ \ | \\ C\overset{2}{=}C + Br\overset{1}{-}Br \rightarrow \end{array} \begin{array}{l} H\ \ H \\ |\ \ | \\ Br-C-C-Br \\ |\ \ | \\ H\ \ H \end{array}$$

۱، ۲- دی برومو اتان

طی این واکنش «۱، ۲- دی برومواتان» تولید می‌شود و این واکنش برای شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده است؛ بنابراین همهٔ آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند و طی آن رنگ قرمز محلول از بین می‌رود و بی‌رنگ می‌شود.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۴۱)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

مرحلهٔ پالایش نفت خام پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از آن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بیش از نیمی از نفت سنگین کشورهای عربی را نفت کوره تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در میان بنزین، نفت سفید و گازوئیل، بیشترین میزان فرار بودن متعلق به بنزین است.

گزینهٔ «۴»: میزان نفت کوره موجود در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

الف) سوختن زغال سنگ نسبت به بنزین، سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

ب) طی سوختن زغال سنگ فراورده‌های متنوع‌تری $(CO_2, SO_2, NO_2, CO, H_2O)$ نسبت به سوختن بنزین (CO_2, CO, H_2O) تولید می‌شود.

پ) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ و بنزین، مقدار کربن دی‌اکسید آزاد شده از زغال سنگ بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۴۶)

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ و بنزین به ترتیب برابر با ۳۰ و ۴۸ کیلوژول است که داریم:

زغال سنگ $<$ بنزین: گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سوختن زغال سنگ همهٔ فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین (یعنی H_2O، CO_2 و CO) نیز وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: برای به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها می‌توان از آهک (CaO) یا همان کلسیم اکسید استفاده کرد.

$$CaO + SO_2 \rightarrow \underset{\text{کلسیم سولفیت}}{CaSO_3}$$

گزینهٔ «۴»: نفت سفید که به عنوان سوخت هواپیما کاربرد دارد مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

AzmonVIP

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۳۰ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، کیارش صانعی، محمدرضا اسفندیار، آرین توسل، عرشیا مرزبان، علی رضا جعفری
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

AzmonVIP

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

ضرب‌المثل صورت سؤال به نسبی بودن دانش اشاره می‌کند. خرس که در این ضرب‌المثل نماد نادانی است، در جایی به‌جز میان آدمیان، به بوعلی‌سینا مانند شده است، چرا که بوعلی‌سینا نماد دانایی است. دقّت کنید پزشک‌بودن بوعلی‌سینا یا انحصارهای دیگر گزینه‌ها در صورت سؤال نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

ضرب‌المثلی هست با این بیان که «از گیر گرگ دررفتیم، گیر کفتار افتادیم» که یعنی از چاله به چاه افتادن. متن صورت سؤال از فرار از چاه به چاله سخن می‌گوید، از ترجیح بین عقرب جرّاره و مار غاشیه.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

حروف غیر یک‌نقطه‌ای الفبای فارسی:

«ا پ ت ث چ ح د ر ژ س ش ص ط ع ق ک گ ل م و هـ ی»

پانزدهمین حرف از سمت چپ: ر

دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ: ح

از دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ، چهار حرف به سمت راست: پ

سمتِ چپِ کدام حرف هستیم: ا

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

الگوی «ب، پ، ث، چ، ذ،...» الگوی حروفی از الفباست که شمارهٔ آن‌ها، عدد اوّل است: $2,3,5,7,11,\underline{13},\underline{17}$

پس با حروف «ز» و «ص» ادامه می‌یابد.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

مرتّب‌شده‌ی کلمات به ترتیب فرهنگ لغت (لغت‌نامه):

رادمردی ـ راهدار ـ رستگار ـ رستنی ـ رنگارنگ ـ رود ـــ روزگار ـ روش ـ رهایی ـ رهنورد

واژه‌ای که در جایگاه ششم می‌آید، «رود» است که بی‌نقطه است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

به‌جز «نهی»، در همه‌ی کلمات حروف از چپ به راست به‌ترتیب الفباست. مثلاً در واژهٔ «مصر»، «ر» در الفبا پیش از «ص» و «ص» پیش از «م» آمده است. «نهی» چنین نیست، برعکس است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

دو حرف پایانی هر کلمه در هر گزینه، برعکس، دو حرف نخست کلمه‌ی بعد است:

تعاریف ـ فیل \ فیل ـ لیوان \ لیوان ـ نادرست \ نادرست ـ تساهل

گزافه ـ هفته \ هفته ـ هتّاک \ هتّاک ـ کاربرد \ کاربرد ـ درویش

اصالت ـ تلقین \ تلقین ـ نیاکان \ نیاکان ـ ناحیه \ ناحیه ـ هیاهو

در گزینه‌ی پاسخ در ترکیب « ناخدا ـ دایره » این قاعده به هم ریخته است.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۲» *(هادی زمانیان)*

تعداد روزهای بارش هر ابر را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

ابر اول: $۹\times۳۰=۲۷۰$

ابر دوم: $۳\times۲۵=۷۵$

ابر سوم: $۵\times۳۰=۱۵۰$

ابر چهارم: $\frac{۲۷۰+۷۵+۱۵۰}{۳}=\frac{۴۹۵}{۳}=۱۶۵$

برای محاسبهٔ شمارنده‌ها داریم:

$$۱۶۵=۳\times۵\times۱۱\Rightarrow\begin{cases}۳\times۵=۱۵\\۳\times۱۱=۳۳\\۵\times۱۱=۵۵\end{cases}$$

واضح است که ۲۵ شمارندهٔ ۱۶۵ نیست.

(هوش ریاضی)

AzmonVIP

۲۵۹- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا اسفندیار)*

تا پیش از رسیدنِ مسافرانِ تازه، بخشی از آذوقه‌ها مصرف شده و به اندازهٔ $۳۵-۵=۳۰$ روز آذوقه برای ۶۰ نفر باقی‌مانده است. این میزان آذوقه برای ۹۰ نفر، $\frac{۶۰\times ۳۰}{۹۰}=۲۰$ روز کافی خواهد بود.

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا اسفندیار)*

در پنج روز اول، $۵\times ۱=۵$ صندلی ساخته می‌شود. در هشت روز دوم، $۸\times \frac{۱}{۴}=۲$ صندلی ساخته می‌شود. در روزهای بعدی، در هر روز $۱+\frac{۱}{۴}=\frac{۵}{۴}$ صندلی ساخته می‌شود.

پس می‌توان تعداد روزها را چنین حساب کرد:

$$۵+۲+\frac{۵}{۴}\times x=۲۷\Rightarrow x=۲۰\times\frac{۴}{۵}=۱۶$$

$$۵+۸+۱۶=۲۹$$

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۴» *(عرشیا مرزبان)*

اگر قیمت کالا $۱۰۰+x$ هزار تومان باشد، با تخفیف پنج درصدی به ۱۰۰ هزار تومان می‌رسد. پس داریم:

$$(۱۰۰+x)\times\frac{۹۵}{۱۰۰}=۱۰۰\Rightarrow x=(۱۰۰\times\frac{۱۰۰}{۹۵})-۱۰۰$$

$$\Rightarrow x=\frac{۱۰۰۰۰-۹۵۰۰}{۹۵}=\frac{۵۰۰}{۹۵}=\frac{۱۰۰}{۱۹}$$

پس قیمت کالا باید $۱۰۰+\frac{۱۰۰}{۱۹}=\frac{۱۹۰۰+۱۰۰}{۱۹}=\frac{۲۰۰۰}{۱۹}$ هزار تومان باشد.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:

$$\frac{۱}{۲۰}-\frac{۱}{۳۰}-\frac{۱}{۳۰}=\frac{۳-۲-۲}{۶۰}=-\frac{۱}{۶۰}$$

و خالی شدنِ حوض نیمه‌خالی، پس از x دقیقه:

$$\frac{۱}{۲}-x\times\frac{۱}{۶۰}=۰\Rightarrow x=۳۰$$

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:

$$\frac{۱}{۲۰}+\frac{۱}{۴۰}-\frac{۱}{۲۰}=\frac{۱}{۴۰}$$

و پر شدنِ حوض خالی پس از x دقیقه:

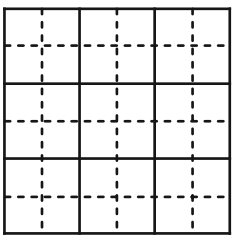
$$\frac{۱}{۴۰}\times x=۱\Rightarrow x=۴۰$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(آرین توسل)*

کم‌ترین محیط زمانی حاصل می‌شود که مربع بسازیم:

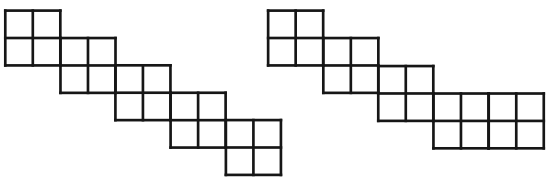
$$۴\times۶=۲۴$$



(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینهٔ «۲» *(آرین توسل)*

دو حالت برای اندازهٔ محیط ممکن است:



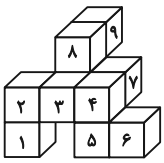
با محیط ۳۰ واحد **با محیط ۳۲ واحد**

(هوش ریاضی)

AzmonVIP

۲۶۶- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

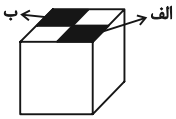
کوچک‌ترین مکعب‌مستطیل مدنظر باید چهار مکعب به طول واحد در عرض، سه مکعب به طول واحد در عمق و سه مکعب به طول واحد در ارتفاع داشته باشد، یعنی $۳\times۳\times۴=۳۶$ مکعب. از این بین تنها ۹ مکعب موجود است، پس حداقل $۳۶-۹=۲۷$ مکعب دیگر لازم است.



(هوش غیرکلامی)

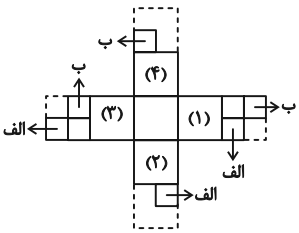
۲۶۷- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

از شکل گستردهٔ صورت سؤال، مکعب زیر حاصل می‌شود که قسمت‌های رنگی در آن خالی است:



برای پر کردنِ قسمتِ «الف»، باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۱) و یا (۲) چسباند و یا مربعِ چسبیده به وجه (۳).

برای پر کردن قسمت «ب» نیز باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۳) و یا (۴) چسباند و یا مربع چسبیده به وجه (۱).



بنابراین در مجموع $۳\times۳=۹$ حالت برای خواستهٔ صورت سؤال ممکن است.

(هوش غیرکلامی)

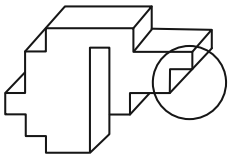
۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(علی‌رضا جعفری)*

باید مکعبی انتخاب کرد که دو وجهِ مقابل آن، طرح‌هایی مثلثی و دایره‌ای داشته باشد. همچنین از آن‌جا که نور به‌صورت مستقیم حرکت می‌کند، دایره باید از مثلث بزرگ‌تر باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

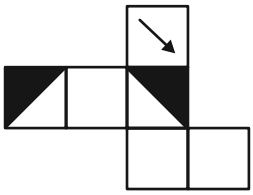
شکل گزینهٔ «۱» باید به‌صورت زیر می‌بود تا با دیگر گزینه‌ها متفاوت نباشد:



(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

اگر شکل گزینهٔ «۲» به‌صورت زیر می‌بود، مثل دیگر گزینه‌ها می‌شد:



(هوش غیرکلامی)

AzmonVIP