



پدید آورندگان آزمون ۲۸ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی- علی آزاد- محمد فرقچیان- امیر محمودیان- احمد مهرابی- سهیل حسن-حسان پور- مصطفی پنهان مقدم- بهرام حلاج- مجید انصاری- سجاد داوطلب- عاطفه خان محمدی- مهدی حاجی نژادیان- احسان غنی زاده- مسعود برملا- جواد زنگنه قاسم آبادی- علی شهرابی- پدram نیکوکار
هندسه (۱) و (۲)	محمد ابراهیم گیتی زاده- محمد قیدی- رضا عباسی اصل- نوید مجیدی- علی فتح آبادی- محمد خندان- ماهان فرهنگدفر- احمد رضا فلاح- محمد بحیرایی- مهدی نیک زاده- امیر محمد کریمی- سید محمد رضا حسینی فرد- سرژ پقیازاریان تبریزی- فرزانه خاکپاش- فرشاد فرامرزی- حنا عه اتفاقی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی زمان زاده- پوریا علاقه مند- محمد عظیم پور- رضا امامی- پنهان شاهنی- عبدالرضا امینی نسب- حامد ترحمی- حمید زرین کفش- امیر محمودی انزابی- مصطفی کیمانی- محمد جعفر مفتاح- مسعود قمره خانی- امیر حسین برادران- حسام نادری- سید امیر نیکویی نهالی- پنهان رستمی- میلاد سلامتی- امیر محمد میرسعید- سینا صالحی- معصومه افضلی- مهدی باغستانی
شیمی (۱) و (۲)	سپهر کاظمی- سید سجاد کمالی- امیر فرضی- میثم کوثری لنگری- فرزین بوستانی- روزبه رضوانی- محسن زمر پور- علیرضا بیانی- علیرضا رضایی سراب- سینا هاشمی- حسن رحمتی کوکنده- میلاد قاسمی- عبدالرضا دادخواه- کامران جعفری- روزبه رضوانی- رضا باسلهقه- احسان پنجه شاهی- آرمین محمدی چیرانی- عباس هنرجو- رسول عابدینی ژوازه- پویا رستگاری- ایمان حسین نژاد

گزینشگران مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان- مهدی بحر کاظمی- احسان غنی زاده	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار- سید احسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	سپهر متولیان- سجاد محمد نژاد- مهدی بحر کاظمی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	گروه مستندسازی: حسین بصیرت رکنیور- پایک اسلامی	سمیه اسکندری
		گروه مستندسازی: پویا رستگاری- احسان پنجه شاهی- آرش ظریف- سید علی موسوی فرد	
		گروه مستندسازی: محسن دستچردی- عرفان قره مشک	

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	پایک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با معیارات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۲»

(معمدی ملازمتانی)

در پرتاب دو تاس برای آن که مجموع دو تاس برابر ۵ شود، داریم:

$$A = \{(1, 4), (4, 1), (2, 3), (3, 2)\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$n(S) = 36 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۲- گزینه «۲»

(علی آزار)

فرض کنیم X لامپ سوخته است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{10-X}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-X)!}{2!(10-X-2)!} = \frac{(10-X)!}{(7-X)!} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-X)!}{(7-X)!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{(7-X)!(8-X)(9-X)(10-X)}{(7-X)!} = 120$$

حاصل ضرب سه عدد متوالی برابر با ۱۲۰ شده است که با جایگذاری می‌توان

$$X = 4$$

فهمید:

(ریاضی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۳ و ۱۵۱)

۳- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(A) = \text{احتمال بارش باران} \quad P(A^c) = \text{احتمال عدم بارش باران}$$

$$P(B) = \text{احتمال بارش برف} \quad P(A \cap B) = \text{احتمال بارش هر دو}$$

$$P(A) = \frac{2}{17} P(A^c) \Rightarrow P(A) = \frac{2}{17} (1 - P(A)) = \frac{2}{17} - \frac{2}{17} P(A)$$

$$\frac{2}{17} P(A) = \frac{2}{17} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{34} = 0.059$$

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

$$= 0.059 + 0.18 - 0.12 = 0.119$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۴- گزینه «۳»

(معمدی غرقچیان)

روش اول:

مجموع مددها	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
احتمال	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{36}$

$$m + n = 14$$

روش دوم: می‌دانیم در پرتاب ۲ تاس، احتمال اینکه مجموع اعداد ظاهر

شده k باشد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} \frac{k-1}{36} & k \leq 6 \\ \frac{13-k}{36} & k > 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{k_1-1}{36} = \frac{13-k_2}{36}$$

$$k_1 - 1 = 13 - k_2 \Rightarrow k_1 + k_2 = 14$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۵- گزینه «۴»

(اعبر معمولی‌تان)

برای آن که هیچ فرزندی به تنهایی انتخاب نشود، حالات زیر ممکن است:

$$\binom{6}{3} = 20 \quad \text{الف) ۳ نفر انتخاب شده، از بین اولیا باشند:}$$

ب) ۱ نفر از بین فرزندان، همراه والدینش انتخاب شود:

$$\binom{3}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 6$$

پ) ۱ نفر از بین فرزندان همراه با یکی از والدینش و یکی از والدین دیگر

$$\binom{6}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{4}{1} = 48 \quad \text{انتخاب شوند:}$$

ت) ۲ فرزند یک خانواده به همراه یکی از والدین انتخاب شوند:

$$\binom{3}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 6$$

تعداد کل حالات انتخاب نیز برابر $\binom{12}{3} = 220$ است.

$$\Rightarrow P(A) = \frac{20 + 6 + 48 + 6}{220} = \frac{80}{220} = \frac{4}{11}$$

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۶- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\binom{8}{3} = \frac{8 \times 7 \times 6}{1 \times 2 \times 3} = 8 \times 7$$

$$x + y = 8$$

با توجه به گزینه‌ها، حالت‌های مختلف را برای x و y در نظر می‌گیریم:

$$1) x = 3, y = 5 \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{\binom{3}{3} + \binom{5}{3}}{7 \times 8} \Rightarrow 1 + 10 \neq 8$$

طبق قسمت قبل، قابل قبول نیست. $x = 5, y = 3 \Rightarrow$

$$2) x = 4, y = 4 \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{\binom{4}{3} + \binom{4}{3}}{7 \times 8} \Rightarrow 4 + 4 = 8$$

$$4) x = 6, y = 2 \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{\binom{6}{3}}{7 \times 8} \Rightarrow \binom{6}{3} \neq 8$$

بنابراین $x = y = 4$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۷- گزینه «۴»

(اعبر مهربانی)

احتمال آنکه سه نفر در یک روز هفته متولد شوند، برابر با $\frac{1}{7^3}$ و احتمال

آنکه سه نفر همگی در روز جمعه متولد شده باشند، برابر $\frac{1}{7^3}$ است.

بنابراین پاسخ مطلوب، عبارت است از:

$$\frac{1}{7^3} + \frac{1}{7^3} = \frac{2}{7^3}$$

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۵۱)

۸- گزینه «۲»

(سویل حسن‌قادر)

پیشامد A ، این است که تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر باشد از پیشامد متمم برای حل مسئله استفاده می‌کنیم:

پیشامد A' : دو برادر کنار هم باشند یا فقط یک نفر بین آن‌ها باشد.

حالت اول: دو برادر کنار هم باشند:

برادر دوم	_____	_____	_____	_____	_____
برادر اول	_____	_____	_____	_____	_____

$$2! \times 6! = 2 \times 6 \times 5! = 12 \times 5!$$

جایگاه است
دو برادر

جایگاه است
و افراد دیگر

(مصطفی پنهان مقدم)

۱۰- گزینه «۲»

A: پشامد آن که دقیقاً سه بار از ۵ پرتاب «رو» بیاید:

$$n(A) = \binom{5}{3}$$

$$n(S) = 2^5$$

$$P(A) = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۴۲ و ۱۵۱)

(سهیل حسن خان پور)

۱۱- گزینه «۳»

در این بررسی باید کل افرادی که در ایران مبتلا به سرطان می شوند را جزء جامعه آماری دانست، زیرا کسانی که مبتلا به سرطان ریه می شوند زیرمجموعه ای از این جامعه آماری هستند (نمونه).

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۵۲ و ۱۵۸)

(بهرام علاج)

۱۲- گزینه «۴»

از بین موارد گفته شده گروه خونی، اسامی افراد و نوع آلاینده های هوا، متغیرهای کیفی اسمی اند.

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۵۹ و ۱۷۰)

(مفید انصاری)

۱۳- گزینه «۴»

جنسیت داوطلبان: کیفی اسمی

عدد ریشتر زلزله: کمی پیوسته

سطح تحصیلات: کیفی ترتیبی

تعداد فرزندان دختر یک خانواده: کمی گسسته

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۵۹ و ۱۷۰)

حالت دوم: یک نفر بین دو برادر باشد یک بسته فرض می کنیم. ابتدا فردی

که بین دو برادر قرار می گیرد را از بین ۵ نفر انتخاب می کنیم.

برادر دوم و قره دیگر و برادر اول

$$\binom{5}{1} \times \downarrow \times 5! = 5 \times 2 \times 5! = 10 \times 5!$$

جایگاه
دو برادر

$$\Rightarrow n(A') = 12 \times 5! + 10 \times 5! = 22 \times 5!, n(S) = 7!$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{22 \times 5!}{7!} = \frac{11}{21} \Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = \frac{10}{21}$$

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۹- گزینه «۴»

(امیر تقوایی)

$$n(S) = \binom{10}{4} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{1 \times 2 \times 3 \times 4} = 210$$

برای یافتن تعداد حالات پشامد A به طوری که یک جفت در میان ۴ لنگه

گفتش باشد ابتدا یک جفت از ۵ جفت انتخاب می کنیم، سپس از ۴ جفت

باقی مانده دو جفت دیگر انتخاب و از هر جفت انتخابی، یک لنگه بر

می داریم؟ یعنی:

$$n(A) = \binom{5}{1} \binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 120$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{210} = \frac{4}{7}$$

(ریاضی ۱- صفحه های ۱۴۲ و ۱۵۱)

۱۴- گزینه «۴»

(سپار (اولیای

معمولاً در جامعه‌های با حجم کم و در دسترس می‌توانیم ویژگی تمام اعضا را بررسی کنیم. در این حالت اصطلاحاً می‌گوییم سرشماری کرده‌ایم.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۸)

۱۵- گزینه «۴»

(عاطفه قان‌ممعری)

متغیرهای رنگ مو، انواع اتومبیل متغیرهای کیفی اسمی و متغیر تعداد فرزندان، متغیر کمی گسسته می‌باشد.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ و ۱۶۰)

۱۶- گزینه «۱»

(امیر مهربانی)

آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است. علم آمار، مجموعه روش‌هایی است که شامل جمع‌آوری اعداد و ارقام، سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها و آزمایش‌های تصادفی می‌شود، بنابراین گزینه «۱» مربوط به علم آمار نیست.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۸)

۱۷- گزینه «۲»

(مهدی هابی‌تزاریان)

نوع تلفن $\Leftarrow$ متغیر کیفی اسمی

قطر تنه درختان $\Leftarrow$ متغیر کمی پیوسته

مقطع تحصیلات افراد $\Leftarrow$ متغیر کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ و ۱۶۰)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر معصوریان)

متغیرهای داده شده در صورت سؤال به ترتیب «کیفی اسمی» - «کمی پیوسته» - «کیفی اسمی» است که با نوع متغیرهای گزینه «۳» یکسان است.

نوع متغیرهای سایر گزینه‌ها:

(۱) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کیفی اسمی

(۲) کیفی اسمی - کمی گسسته - کیفی اسمی

(۴) کیفی اسمی - کمی پیوسته - کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ و ۱۶۰)

۱۹- گزینه «۳»

(عاطفه قان‌ممعری)

در این سؤال، جامعه، کل دانش‌آموزان مدرسه را شامل می‌شود که ۴۰۰ نفر هستند. عدد ۲۰۰ اندازه نمونه را نشان می‌دهد.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۸)

۲۰- گزینه «۱»

(عاطفه قان‌ممعری)

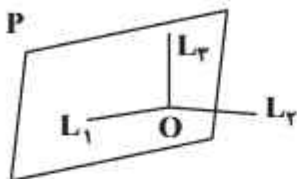
علم آمار، مجموعه روش‌هایی است که به ترتیب شامل مراحل جمع‌آوری اعداد و ارقام، سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها و آزمایش‌های تصادفی می‌شود.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۸)

۲۳- گزینه «۱»

(رئیس عباسی اصل)

فرض کنید خط L_3 درون صفحه P نباشد. در این صورت پر دو خط متقاطع L_1 و L_3 ، صفحه‌ای مانند P' می‌گذرد.



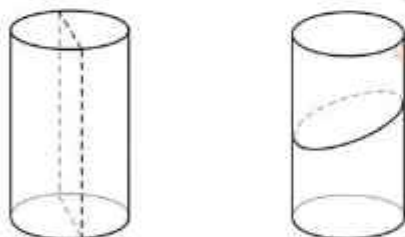
چون خط L_3 پر دو خط متقاطع از صفحه P' در محل تقاطع عمود است، پس $L_3 \perp P'$ از طرفی $L_3 \perp P$ پس $P \parallel P'$. با توجه به اینکه دو صفحه P و P' هر دو شامل خط L_3 هستند، پس نمی‌توانند موازی یکدیگر باشند و در نتیجه طبق برهان خلف، خط L_3 لزوماً درون صفحه P قرار دارد.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

۲۴- گزینه «۲»

(نوبت عبیدی)

همانند شکل‌های زیر، اگر صفحه‌ای مایل برخورد کند، بیضی، اگر صفحه افقی برخورد کند، دایره و اگر صفحه عمودی برخورد کند، مستطیل حاصل می‌شود.



صفحه مایل ← بیضی صفحه عمودی ← مستطیل



صفحه افقی ← دایره

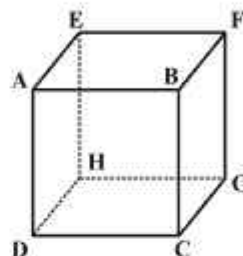
(هندسه ۱- صفحه ۹۲)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۲»

(معمربراهیم گیتی زارد)

دو صفحه عمود بر هم $ABFE$ و $ABCD$ را در نظر بگیرید. گزاره «ب» نادرست است، زیرا مثلاً صفحه $BFGC$ بر صفحه $ABCD$ عمود است و با صفحه $ABFE$ موازی نیست. (صفحه $BFGC$ بر صفحه $ABFE$ عمود است.)



گزاره «ب» نادرست است، زیرا مثلاً خط GH با صفحه $ABCD$ موازی است و بر صفحه $ABFE$ عمود نیست. (خط GH موازی صفحه $ABFE$ است.)

گزاره‌های «الف» و «ت» همواره صحیح هستند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

۲۲- گزینه «۴»

(معمربراهیم گیتی زارد)

اگر وجه بالایی مکعب مستطیل را به صورت زیر دسته‌بندی کنیم، واضح است که همه مکعب‌های خانه‌های b و مکعب‌های زیر آنها یعنی $18 \times 6 = 108$ مکعب باید حذف شوند. بنابراین کم‌ترین مقدار برابر $m = 18$ است.

a_1	b_1	b_2	b_3
a_2	a_3	b_4	b_5
a_4	a_5	a_6	b_6
a_7	a_8	a_9	a_{10}

از طرفی حداقل تعداد مکعب‌های لازم در شکل برابر ۱۰ است (تعداد خانه‌های a در فضای بالا)، بنابراین حداکثر می‌توان $M = 48 - 10 = 38$ مکعب را از شکل حذف نمود. در نتیجه $M - m = 38 - 18 = 20$ است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۲ و ۹۱)

۲۵- گزینه «۳»

(علی فتح‌آبادی)

فرض کنید n مکعب را روی هم قرار داده باشیم. بدیهی است که فقط ۴ وجه جانبی مکعب پایینی و مکعب‌های میانی قابل رؤیت هستند و در مکعب بالایی، علاوه بر ۴ وجه جانبی، وجه بالایی آنها نیز دیده می‌شود. بنابراین داریم:

$$5 + (n-1) \times 4 = 4n + 1$$

$$7(4n+1) = 28n + 7$$

$$4n + 1 = 7 \Rightarrow 4n = 6 \Rightarrow n = 1.5$$

(مدرسه ۱- مشابه تمرین ۶ صفحه ۹۷)

۲۶- گزینه «۳»

(امیر قنبران)

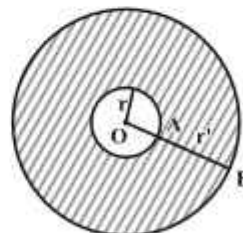
اگر مربع ABCD را حول خط d دوران دهیم، شکل حاصل یک استوانه است که از داخل آن یک استوانه خالی شده است. اگر این استوانه را با صفحه d برش دهیم، سطح مقطع حاصل، دو مربع می‌شود.



مساحت سطح مقطع حاصل، دو برابر مساحت مربع ABCD است، پس:

$$2S_{ABCD} = S_{\text{سطح مقطع حاصل}} \Rightarrow 2 \times 18 = 36 \Rightarrow AB = 3$$

حال اگر شکل حاصل را با صفحه‌ای عمود بر خط d برش دهیم، شکل زیر حاصل می‌شود:



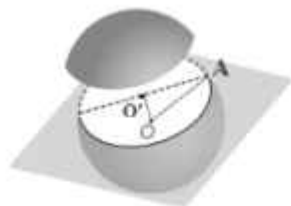
$$OA = 1, AB = 3 \Rightarrow \begin{cases} r = 1 \\ r' = 4 \end{cases}$$

$$S_{\text{هشوزده}} = \pi r'^2 - \pi r^2 = \pi(4^2) - \pi(1^2) = 15\pi$$

(مدرسه ۱- صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۲۷- گزینه «۴»

(ماهان قره‌مندی)



سطح مقطع ایجاد شده از تقاطع صفحه P با کره، یک دایره به شعاع AO' است. حال برای به دست آوردن شعاع سطح مقطع حاصل با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AOO' داریم:

$$AO'^2 = OO'^2 + AO^2$$

$$\frac{AO=9}{OO'=6\sqrt{2}} \Rightarrow (9)^2 = (6\sqrt{2})^2 + AO'^2$$

$$\Rightarrow 81 = 72 + AO'^2 \Rightarrow AO'^2 = 9 \Rightarrow AO' = 3$$

حال حجم مخروط موردنظر برابر است با:

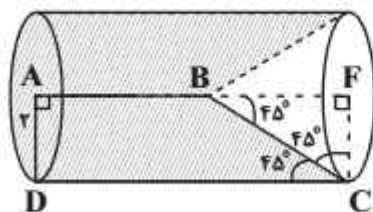
$$\text{حجم مخروط} = \frac{\pi}{3} \times (AO')^2 \times OO' = \frac{\pi}{3} \times 9 \times 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}\pi$$

(مدرسه ۱- صفحه ۹۴)

۲۸- گزینه «۲»

(امیررضا قلاج)

کافی است حجم مخروط با رأس B و شعاع قاعده FC را از حجم استوانه کم کنیم.



$$\triangle BFC: \widehat{B} = 90^\circ, \widehat{BCF} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{CBF} = 45^\circ$$

$$\widehat{BCF} = \widehat{CBF} \Rightarrow BF = FC = 3$$

از دوران مثلث قائم الزاویه و حجم نیمکره حاصل از دوران ربع دایره است.
بنابراین داریم:

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi \times (2)^2 \times 4 = 16\pi$$

$$\text{حجم نیمکره} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi (2)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{32\pi}{3} = \frac{16\pi}{3}$$

$$\text{حجم شکل حاصل} = 16\pi - \frac{16\pi}{3} = \frac{32\pi}{3}$$

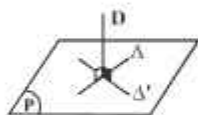
(هندسه ۱- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

هندسه (۱) - سوالات آشنا

کتاب آبی

۳۱- گزینه «۱»

شکل های زیر را در نظر بگیرید:



گزینه «۴»



گزینه «۳»



گزینه «۲»

یعنی هر سه گزینه «۲»، «۳» و «۴» می توانند درست باشند پس در حالت

کلی وضعیت Δ و Δ' غیر مشخص است.

(هندسه ۱- صفحه های ۸۳ و ۸۴)

کتاب آبی

۳۲- گزینه «۱»

چون AB و CD متناظرند، پس AC و BD نیز متناظرند.

با رسم شکل سؤال، حل مسئله آسان می شود. مطابق شکل فرض کنید M

و N به ترتیب وسط پاره خط های متناظر AC و BD باشند و P

صفحه ای است که بر خط MN عمود است. خطوط AA' ، BB' ،

DD' ، CC' و MN همگی بر صفحه P عمود شده اند، بنابراین با هم

موازی اند. در دوزنقه قائم الزاویه $ACC'A'$ داریم:

$$\Rightarrow AF = AB + BF = 5 + 2 = 7$$

$$\text{حجم استوانه} = \pi (AD)^2 \times AF = \pi \times 2^2 \times 7 = 28\pi$$

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi (FC)^2 \times BF = \frac{\pi}{3} \times 2^2 \times 2 = \frac{8\pi}{3}$$

$$\text{حجم حاصل از دوران} = 28\pi - \frac{8\pi}{3} = \frac{84\pi - 8\pi}{3} = \frac{76\pi}{3}$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

۲۹- گزینه «۴»

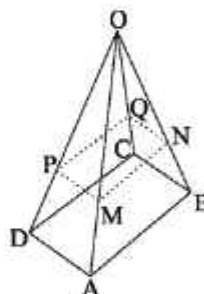
(معمد یسرای)

مطابق شکل سطح مقطع مستطیلی است مشابه با مستطیل ABCD

که اندازه اضلاع آن را به کمک تعمیم قضیه تالس به دست می آوریم، چون ارتفاع هرم توسط سطح مقطع به دو قسمت ۴ و ۶ واحد تقسیم شده

است. پس نسبت اضلاع مستطیل MNQP به ABCD برابر $\frac{6}{10}$

است:



$$\frac{\Delta OAB}{\Delta MNQ} = \frac{MN}{6} = \frac{6}{10} \Rightarrow MN = 3/6$$

$$\frac{\Delta OAD}{\Delta MPQ} = \frac{MP}{4} = \frac{6}{10} \Rightarrow MP = 2/4$$

$$\Rightarrow S_{MNQP} = 3/6 \times 2/4 = 8/64$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۲ و ۹۴)

۳۰- گزینه «۴»

(معمد نیک زار)

حجم حاصل از دوران شکل صورت سؤال، برابر اختلاف حجم مخروط حاصل

(کتاب آبی)

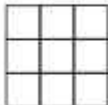
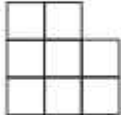
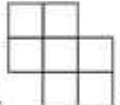
۳۴- گزینه «۴»

اگر خط d با صفحه P موازی باشد، هر صفحه که از d بگذرد و با P غیرموازی (متقاطع) باشد، صفحه P را در یک خط موازی با d قطع می‌کند. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

(کتاب آبی)

۳۵- گزینه «۲»

شکل دیده شده از نماهای ۱، ۲ و ۴ به صورت  و شکل دیده شده از نمای ۳ می‌تواند به صورت  یا  باشد.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۷ و ۹۱)

(کتاب آبی)

۳۶- گزینه «۱»

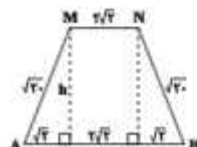
همان‌طور که در شکل گسترده مشاهده می‌کنید، اعداد (۱، ۳) و (۵، ۶) و (۲، ۴) مقابل هم قرار می‌گیرند، بنابراین گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» نادرست می‌باشند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۷ و ۹۱)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۲»

با توجه به اندازه یال مکعب داده شده، اندازه‌های اضلاع دوزنقه موردنظر به صورت مقابل هستند.



$$\left. \begin{array}{l} AA' \parallel MO \parallel CC' \\ AM = MC \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} A'O = OC' \quad (۱)$$

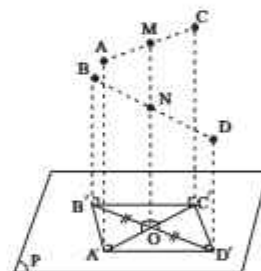
در دوزنقه قائم‌الزاویه $BDD'B'$ نیز داریم:

$$\left. \begin{array}{l} BB' \parallel NO \parallel DD' \\ BN = ND \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} B'O = OD' \quad (۲)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود $A'B'C'D'$ متوازی‌الاضلاع و O محل هم‌رسمی اقطار آن است.

تذکر ۱: چهارضلعی $A'B'C'D'$ تنها در صورتی لوزی می‌شود که زاویه بین دو خط متناظر AC و BD قائمه باشد.

تذکر ۲: اگر دو خط AB و CD متناظر نباشند یعنی یا موازی یا متقاطع باشند، تصاویر نقاط A و B و C و D روی صفحه P همگی بر روی یک خط قرار می‌گیرند و هیچ چهارضلعی‌ای تشکیل نمی‌شود.



(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

(کتاب آبی)

۳۳- گزینه «۱»

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

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

شکل حاصل از دوران مثلث قائم الزاویه مخروط و شکل حاصل از دوران مستطیل استوانه است.

$$V_{A'B'C} \text{ دوران} = \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 25$$

$$V_{A'ABB'} \text{ دوران} = V_{A'AD} \text{ دوران} + V_{DABB'} \text{ دوران}$$

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 12^2 \times 15 + \pi \times 12^2 \times 10 = \pi \times 12^2 \times 15$$

$$V_{ABC} \text{ دوران} = V_{A'B'C} \text{ دوران} - V_{A'ABB'} \text{ دوران}$$

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 25 - \pi \times 12^2 \times 15 = 2520$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

کتاب آبی

۴۰- گزینه «۱»

صفحه P هنگامی که کره را قطع می کند، سطح مقطع ایجاد شده یک دایره می باشد به شعاع AO' . حال برای به دست آوردن شعاع سطح مقطع حاصل با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AOO' داریم:



$$AO^2 = OO'^2 + AO'^2$$

$$\frac{AO=6\sqrt{2}}{OO'=2\sqrt{6}} \rightarrow (6\sqrt{2})^2 = (2\sqrt{6})^2 + AO'^2$$

$$72 \times 2 = 4 \times 6 + AO'^2$$

$$\Rightarrow 72 = 24 + AO'^2 \Rightarrow AO'^2 = 48$$

حال مساحت سطح مقطع موردنظر برابر است با:

$$\text{مساحت سطح مقطع} = \pi(AO')^2 = \pi \times 48 = 48\pi$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۴ و ۹۵)

$$h = \sqrt{20 - 2} = \sqrt{18}$$

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{\sqrt{18}(2\sqrt{2} + 4\sqrt{2})}{2} = \frac{6\sqrt{36}}{2} = 18$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۴ و ۹۵)

کتاب آبی

۳۸- گزینه «۲»

شکل حاصل از دوران مستطیل، استوانه ای به ارتفاع ۵ و شعاع قاعده ۲ و شکل حاصل از دوران نیم دایره، کره ای به شعاع $\frac{3}{2}$ است. داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(2)^2 \times 5 = 20\pi$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{9}{2} \pi$$

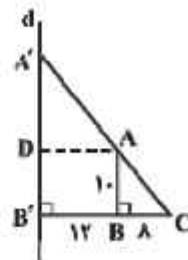
بنابراین حجم ناحیه محدود به مستطیل و نیم دایره برابر است با:

$$V = 20\pi - \frac{9}{2} \pi = \frac{31}{2} \pi = 15.5\pi$$

(هندسه ۱- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

۳۹- گزینه «۳»

ابتدا حجم شکل حاصل از دوران $A'B'C$ را به دست می آوریم و با کم کردن حجم شکل حاصل از دوران $A'ABB'$ ، حجم شکل حاصل از دوران ABC را به دست می آوریم:



$$AB \parallel A'B' \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{A'B'} = \frac{1}{20} \Rightarrow A'B' = 20$$



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- گزینه «۱»

(مهری زمان زاده)

در علم ترمودینامیک، فرایندها و عملکرد دستگاه به وسیله کمیت‌های مشاهده پذیر یا اصطلاحاً ماکروسکوپی که حتماً شامل دماست، توصیف می‌شوند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۴۲- گزینه «۴»

(پریا علاقه‌مند)

انرژی درونی مقدار معینی از یک گاز آرمانی، تابع دمای مطلق آن است:

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 80/6 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 48/6 = \frac{9}{5} \theta_1$$

$$\Rightarrow \theta_1 = \frac{5 \times 48/6}{9} = 27^\circ C \Rightarrow T_1 = 273 + 27 = 300 K$$

$$F_2 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 \Rightarrow 188/6 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 \Rightarrow 156/6 = \frac{9}{5} \theta_2$$

$$\Rightarrow \theta_2 = \frac{5 \times 156/6}{9} = 87^\circ C \Rightarrow T_2 = 273 + 87 = 360 K$$

$$U \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{360}{300} = \frac{6}{5}$$

$$درصد تغییرات انرژی درونی = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{6}{5} - 1 \right) \times 100 = 20\%$$

پس انرژی درونی آن ۲۰٪ زیاد شده است.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳۰)

۴۳- گزینه «۳»

(مهدی عظیم‌پور)

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، باید مجموع گرمای گرفته شده توسط گاز و کار انجام شده توسط محیط بر روی گاز، برابر با تغییر انرژی درونی آن باشد. حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: $Q + W = 150 + 320 = +470 J \neq \Delta U = -470 J$

گزینه «۲»: $Q + W = -300 + 250 = -50 J \neq \Delta U = -550 J$

گزینه «۳»: $Q + W = 120 - 30 = +90 J = \Delta U = 90 J$

گزینه «۴»: $Q + W = -700 - 300 = -1000 J \neq \Delta U = -400 J$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

۴۴- گزینه «۲»

(رضا امامی)

چون دستگاه از محیط گرما گرفته است، لذا Q مثبت و با انجام دادن کار روی محیط، W منفی است. با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \quad \frac{Q = 500 J}{W = -400 J} \Rightarrow \Delta U = 500 + (-400) = 100 J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

۴۵- گزینه «۱»

(بهنام شانهی)

فرایند CA یک فرایند هم‌حجم است. (چون امتداد نمودار $P-T$ از مبدأ می‌گذرد). بنابراین کار انجام شده روی گاز در این فرایند صفر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۴۶- گزینه «۲»

(بهنام شانهی)

از آنجا که فشار ثابت است، داریم:

$$T_f = 273 + 27 = 300 K, T_i = 273 + 87 = 360 K$$

$$\frac{V_f}{T_f} = \frac{V_i}{T_i} \Rightarrow \frac{V_f}{300} = \frac{1}{360} \Rightarrow V_f = \frac{5}{6} L$$

$$W = -P\Delta V = -6.0 \times 10^5 \times \left(\frac{5}{6} - 1 \right) \times 10^{-3}$$

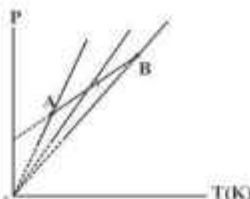
$$= -6.0 \times -\frac{1}{6} = 10 J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۵)

۴۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

اگر حجم گاز ثابت باشد، طبق رابطه $P = \frac{nR}{V} T$ ، نمودار فشار برحسب دمای مطلق، خطی راست است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد. در نمودار داده شده، چون امتداد نمودار از مبدأ نمی‌گذرد، پس حجم ثابت نیست. مطابق شکل زیر، اگر چند نمودار هم‌حجم رسم کنیم، شیب این خط‌ها (یعنی $\frac{nR}{V}$) از A به B کاهش می‌یابد، بنابراین طبق رابطه $\frac{nR}{V}$ که معرف شیب نمودار است و کاهش یافته، (چون n و R ثابت‌اند) حجم گاز افزایش پیدا کرده است.

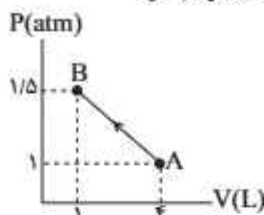


(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۴۰)

(الفیر معمولی انرژایی)

۵۰- گزینه ۱

با توجه به نمودار درمی یابیم که سطح زیر نمودار در فرایند AB برابر کار انجام شده روی گاز است: (تراکم گاز)



$$W = S = \frac{1}{2} (1 + 1.5) \times 10^5 \times (4 - 1) \times 10^{-3} = 225 \text{ J}$$

از طرفی انرژی درونی گاز متناسب با دمای مطلق گاز است و طبق رابطه قانون گازهای آرمانی نیز دمای مطلق متناسب با PV است:

$$\frac{U_B}{U_A} = \frac{T_B}{T_A} \quad T \propto PV \rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{P_B V_B}{P_A V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{U_B}{200} = \frac{1 \times 1.5}{4 \times 1} \Rightarrow U_B = 75 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow U_B - U_A = Q + W$$

$$\Rightarrow 75 - 200 = Q + 225 \Rightarrow Q = -50 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۲۸ و ۱۳۹)

(مصطفی کیانی)

۵۱- گزینه ۳

ابتدا مساحت داخل چرخه را که برابر با اندازه کار انجام شده توسط ماشین

گرمایی در یک چرخه است. می یابیم دقت کنید $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ است.

$$|W| = \text{مساحت مستطیل} = (0.6 - 0.2) \times (1.5 - 1) \times 10^5$$

$$\Rightarrow |W| = 2 \times 10^4 \text{ J} = 20 \text{ kJ}$$

اکنون بازده ماشین گرمایی را پیدا می کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{|W| = 20 \text{ kJ}}{Q_H = 80 \text{ kJ}} \rightarrow \eta = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$\Rightarrow \eta \times 100 = 25\%$$

برای محاسبه توان خروجی ماشین باید از رابطه $P = \frac{W}{t}$ استفاده کنیم. در

این رابطه کار انجام شده در هر دقیقه (۶۰s) که مربوط به ۳۰۰ چرخه است را می یابیم. دقت کنید، ماشین در هر چرخه 20 kJ کار انجام می دهد.

$$|W|_{\text{کل}} = 200 \times 20 = 4000 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{|W|_{\text{کل}}}{t} = \frac{4000 \text{ kJ}}{t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}} \rightarrow P = \frac{4000}{60} = 66.6 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۲۸ و ۱۴۵)

۴۸- گزینه ۲

(عابد ثرمعی)

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

$$P \Delta V = n R \Delta T \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} \times \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} \quad P_1 > P_2 > 0 \rightarrow \Delta T_1 > \Delta T_2 \quad (1)$$

$$P \Delta V = n R \Delta T \Rightarrow \frac{P_2}{P_3} \times \frac{\Delta V_2}{\Delta V_3} = \frac{n_2}{n_3} \times \frac{\Delta T_2}{\Delta T_3}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_3} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_3} \quad P_2 > P_3 > 0 \rightarrow \Delta T_2 > \Delta T_3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۳۲ و ۱۳۵)

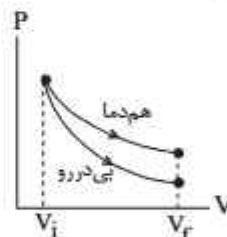
۴۹- گزینه ۳

(معید تربیع کفش)

با توجه به نمودار $P - V$ که در شکل زیر برای دو فرایند همدمای و بی دررو

رسم شده است، درمی یابیم که در فرایند بی دررو تغییر فشار بیشتر رخ می دهد و فشار گاز بیشتر کاهش می یابد. در نتیجه نمودار بی دررو زیر

نمودار همدمای قرار می گیرد.



حال به بررسی گزینه های نادرست می پردازیم:

گزینه ۱: دمای نهایی گاز در فرایند همدمای بیشتر از فرایند بی دررو است.

زیرا $T \propto PV$ و چون PV نهایی برای فرایند همدمای بیشتر است، لذا دمای آن نیز بیشتر است.

گزینه ۲: کار انجام شده بر روی محیط در فرایند همدمای بیشتر است، زیرا

سطح زیر نمودار $P - V$ و محور V ، در فرایند همدمای بیشتر است.

گزینه ۴: تغییر انرژی درونی در فرایند همدمای صفر است، ولی در فرایند بی دررو این مقدار مخالف صفر است، لذا اندازه تغییر انرژی درونی در فرایند

بی دررو بیشتر است.

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۳۵ و ۱۳۹)



۵۲- گزینه «۴»

(معید زرین کفش)

با توجه به نمودار، درمی‌یابیم که هر سه فرایند در فشار ثابت انجام شده‌اند که در نمودار $V-T$ ، فرایند هم‌فشار خطی است که امتداد آن از مبدأ محور مختصات عبور می‌کند (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی با توجه به معادله حالت $PV = nRT$ درمی‌یابیم که $V = \frac{nR}{P}T$ است که هرچه شیب نمودار $V-T$ کمتر باشد، در حقیقت فشار آن بیشتر است؛ زیرا شیب خط با فشار رابطه عکس دارد. (زیرا n و R ثابت‌اند). پس با توجه به نمودار چون $P_3 > P_2 > P_1$ است، لذا با مقایسه شیب فرایندها در نمودار $V-T$ ، $\frac{nR}{P_3} < \frac{nR}{P_2} < \frac{nR}{P_1}$ شده و درمی‌یابیم که نمودار گزینه «۴» صحیح است.

(فیزيک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۵)

۵۴- گزینه «۲»

(معید یعفر مفتاح)

در نمودار $V-T$ امتداد دو فرایند AB و CD از مبدأ می‌گذرد که با توجه به معادله حالت $PV = nRT$ ، درمی‌یابیم که این دو فرایند، فرایند هم‌فشار می‌باشند. از طرفی چون شیب نمودار AB کمتر است، لذا با توجه به رابطه $V = \frac{nR}{P}T$ درمی‌یابیم که فشار در این فرایند بیشتر از فرایند CD است، لذا در نمودار $P-V$ نمودار مربوط به آن بالاتر از CD قرار می‌گیرد (گزینه‌های (۱) و (۴) رد می‌شوند). از طرفی فرایند AB یک فرایند فشار ثابت با افزایش حجم است که با توجه به نمودار گزینه (۲) درمی‌یابیم که این گزینه صحیح است. دقت کنید که فرایندهای BC و DA ، فرایندهای هم‌حجم می‌باشند.

(فیزيک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۴۰)

۵۳- گزینه «۱»

(معید یعفر مفتاح)

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی و با توجه به این که $|Q_{L_2}| = \frac{2}{5}Q_{H_1}$ و $Q_{H_2} = |Q_{L_1}|$ است، می‌توان نوشت:

$$\eta_2 = \frac{|W_2|}{Q_{H_2}} = 1 - \frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} \quad \eta_2 = \frac{2}{5} = \frac{1}{1.25} \rightarrow \frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{5} = 1 - \frac{\frac{2}{5}Q_{H_1}}{Q_{H_2}} \Rightarrow \frac{2}{5} \frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}} = \frac{16}{15} \quad Q_{H_2} = |Q_{L_1}| \rightarrow \frac{Q_{H_1}}{|Q_{L_1}|} = \frac{16}{15} \quad (*)$$

بنابراین بازده ماشین گرمایی (۱) برابر است با:

$$\eta_1 = \frac{|W_1|}{Q_{H_1}} = 1 - \frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} \quad (*) \rightarrow \eta_1 = 1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \eta_1 \times 100 = 6.25\%$$

(فیزيک ۱- صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۵۵- گزینه «۴»

(معید زرین کفش)

می‌دانیم که در یک چرخه، تغییرات انرژی درونی صفر است، لذا داریم:

$$\Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} = 0 \Rightarrow \Delta U_{BC} = 0 \Rightarrow \Delta U_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} + Q_{CA} + W_{CA} = 0$$

$$\frac{W_{AB}}{Q_{CA}} = 0 \rightarrow Q_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} + W_{CA} = 0$$

$$\frac{W_{BC} = -PA\Delta V}{Q_{AB} = 1500J, Q_{BC} = -2250J} \rightarrow$$

$$1500 + (-2250) + (-2 \times 10^5 \times (2-5) \times 10^{-3}) + W_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow 1500 - 2250 + 900 + W_{CA} = 0 \Rightarrow W_{CA} = -150J$$

دقت کنید که فرایند AB یک فرایند هم‌حجم با افزایش دما می‌باشد، لذا

$$Q_{AB} > 0 \quad \text{و فرایند } BC \text{ یک فرایند فشار ثابت با کاهش دما است، لذا}$$

$$Q_{BC} < 0 \quad \text{است. همچنین در فرایند } AB \text{ که حجم ثابت است، کار}$$

انجام شده روی گاز صفر و در فرایند بی‌درزی CA ، گرمای مبادله شده

صفر است.

(فیزيک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۴۰)

۵۶- گزینه «۴»

(معید زرین کفش)

با توجه به رابطه بازده ماشین گرمایی، ابتدا کار مفید آن را می‌یابیم:

$$\text{بازده} = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{25}{100} = \frac{|W|}{120 \times 10^3} \Rightarrow |W| = 30 \times 10^3 \text{ J}$$

مقدار کار انجام شده در یک دقیقه برابر $W = 30 \times 10^3 \text{ J}$ است، لذا

تعداد چرخه‌ها در هر دقیقه با توجه به اندازه کار در هر چرخه برابر است با:

$$n = \frac{W_{\text{کل}}}{W_{\text{چرخه}}} \Rightarrow n = \frac{30 \times 10^3}{500} = 60$$

توان ماشین برابر است با:

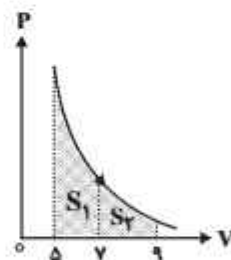
$$P = \frac{W}{t} = \frac{30 \times 10^3}{60} = 500 \text{ W}$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳۵)

۵۷- گزینه «۳»

(مسعود قره‌قانی)

با توجه به شکل نمودار $P-V$ در فرایند ایزبات بی‌دررو، می‌توان نوشت:



$$S_1 > S_2 \Rightarrow |W_1| > |W_2|$$

همچنین در فرایند بی‌دررو $Q=0$ است، پس:

$$\Delta U = Q + W$$

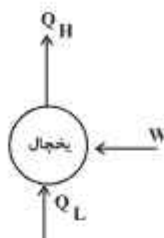
$$\xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \Rightarrow |\Delta U| = |W|$$

$$\xrightarrow{|W_1| > |W_2|} |\Delta U_1| > |\Delta U_2|$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۲ و ۱۳۹)

۵۸- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)



در یخچال علامت W ، Q_L و Q_H به ترتیب مثبت، مثبت و منفی

است (رد موارد الف و ب). از طرفی مطابق قانون اول داریم (رد مورد پ):

$$|Q_H| = W + Q_L$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۴۷)

۵۹- گزینه «۳»

(هسام تارری)

اولاً توجه کنیم که برای یک یخچال علامت Q_H منفی و W و Q_L

مثبت است.

ثانیاً زمانی قانون دوم ترمودینامیک برای یخچال نقض می‌شود که گرما

به‌طور خودبه‌خود و بدون انجام کار از جسم با دمای پایین‌تر به جسم با

دمای بالاتر منتقل شود، یعنی $W=0$ باشد.

در گزینه «۲» هم قانون دوم و هم قانون اول نقض شده است. اما در گزینه

«۳» قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود ولی قانون اول که در اصل

پایستگی انرژی است، برقرار است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۴۷)

۶۰- گزینه «۴»

(هسام تارری)

علت نادرستی گزینه «۴» در مرحله ضربه قدرت، در اثر فشار زیاد مخلوط

به سرعت منبسط می‌شود و می‌توان آن را یک ایزبات بی‌دررو در نظر

گرفت که در نتیجه آن فشار و دمای مخلوط کاهش می‌یابد. گزینه‌های دیگر

طبق متن کتاب درسی درست هستند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۴۱ و ۱۴۳)



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینه ۳

(سپهر کافعی)

ابتدا با توجه به نمودار، معادله انحلال پذیری سدیم نیترات را به دست می آوریم:

$$S - 80 = \left(\frac{96 - 80}{30 - 10} \right) (\theta - 10) \rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: ابتدا انحلال پذیری در دمای 16°C را محاسبه می کنیم:

$$S = (0.8 \times 16) + 72 = 84.8 \text{ g}$$

$$\text{مول حل شونده} = \frac{84.8}{180} \approx 0.47 \text{ mol}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 84.8 \text{ g} = 184.8 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{حجم محلول} = \frac{184.8 \text{ g}}{1.05 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \approx 176 \text{ mL یا } 0.176 \text{ L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.47 \text{ mol}}{0.176 \text{ L}} \approx 2.67 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

گزینه ۲: ابتدا باید انحلال پذیری سدیم نیترات را در دمای 20°C محاسبه کنیم:

$$S = (0.8 \times 20) + 72 = 88 \text{ g}$$

حال با استفاده از نسبت های انحلال پذیری میزان رسوب را محاسبه می کنیم:

$$\text{رسوب} = 94 \text{ g محلول} \times \frac{88 \text{ g رسوب}}{188 \text{ g محلول}} = 44 \text{ g}$$

گزینه ۳: انحلال پذیری در دمای 25°C برابر است با:

$$S = (0.8 \times 25) + 72 = 92 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 92 \text{ g} = 192 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{92 \text{ g}}{192 \text{ g}} \times 10^6 = 479 \times 10^3$$

بنابراین محلول با غلظت 479×10^3 سیر نشده است.

گزینه ۴: انحلال پذیری در دمای 40°C برابر است با:

$$S = (0.8 \times 40) + 72 = 104 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 104 \text{ g} = 204 \text{ g}$$

$$\text{آب} = 204 \text{ g محلول} \times \frac{100 \text{ g آب}}{204 \text{ g محلول}} = 100 \text{ g}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه های ۹۳ و ۱۰۳)

۶۲- گزینه ۱

(سپهر کافعی)

ابتدا انحلال پذیری را در دمای 15°C و 25°C به دست می آوریم.

$$\%W/W = \frac{S}{100 + S} \times 100$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\text{جرم نمک}}{100 + \text{جرم نمک}} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 50 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{انحلال پذیری در دمای } 15^{\circ}\text{C} = 50 \text{ g}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{\text{جرم نمک}}{100 + \text{جرم نمک}} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 60 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{انحلال پذیری در دمای } 25^{\circ}\text{C} = 60 \text{ g}$$

$$S = a\theta + b$$

دمای 15°C را جایگذاری می کنیم:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow a = \frac{60 - 50}{25 - 15} = 1$$

$$50 = 15 + b$$

$$b = 35$$

پس معادله انحلال پذیری این نمک $S = \theta + 35$ است.

$$\%W/W = \frac{S}{100 + S} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{100S}{100 + S} \Rightarrow S = 100$$

حال دما را محاسبه می کنیم.

$$S = \theta + 35 \Rightarrow 100 = \theta + 35 \Rightarrow \theta = 65^{\circ}\text{C}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه های ۹۴ و ۱۰۳)

۶۳- گزینه ۱

(امیر خرمی)

مرحله اول: جرم نمک و آب را در دمای 60°C به دست می آوریم:

طبق انحلال پذیری در 140°C گرم محلول، 40°C گرم نمک داریم. پس در 175°C گرم محلول 50°C گرم نمک خواهیم داشت:

$$\text{نمک } 50 \text{ g} \Rightarrow \text{محلول } 175 \text{ g} \times \frac{40 \text{ g نمک}}{140 \text{ g محلول}} = 100 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow 175 - 50 = 125 \text{ g آب}$$

مرحله دوم: محاسبه مقدار آب مورد نیاز برای حل کل نمک در دمای 90°C :

افزوده شدن اولیه

$$140 \text{ g} = 90 + 50 = \text{مقدار نمک}$$

$$200 \text{ g آب} \Rightarrow \text{نمک } 140 \text{ g} \times \frac{100 \text{ g آب}}{70 \text{ g نمک}} = 200 \text{ g آب}$$

مرحله سوم: محاسبه مقدار آب:

$$125 + 25 = 150 \text{ g} \Rightarrow \text{مقدار آب}$$

باید در دمای 90°C اضافه شود. $200 - 150 = 50 \text{ g آب}$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه های ۹۳ و ۱۰۳)



۶۴- گزینه «۳»

(بهیتم کوکری انگری)

بر اساس جدول معادله انحلال پذیری به صورت $S_{\theta} = a\theta + b$ به دست می آید.

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{58 - 50}{30 - 20} = 8 \quad S_{\theta} = 8\theta + b$$

با قرار دادن داده های یکی از دماهای داده شده b به دست می آید:

$$50 = 8 \times 20 + b \Rightarrow b = 34$$

$$S_{\theta} = 8\theta + 34$$

انحلال پذیری گلوکز در دمای 55°C : 55°C : $S_{55} = 8 \times 55 + 34 = 78$

یعنی در دمای 55°C ، 78 گرم گلوکز در 100 گرم آب حل می شود و 178 گرم محلول حاصل می شود؛ بنابراین در 534 گرم محلول سیر شده در این دما، 234 گرم گلوکز حل شده است.

محلول	حل شونده
178g	78g
534	?

$$\Rightarrow \text{گرم} = 30^{\circ}\text{C} \text{ حلال آب} = 234\text{g} \text{ حل شونده}$$

با داشتن مقدار حل شونده (234g) و مقدار محلول (534g) می توان مولالیت محلول را به دست آورد.

$$534\text{g} = 234\text{g} + 66\text{g} = 600\text{g}$$

$$\frac{600\text{g}}{100\text{g}} = \frac{50\text{mL}}{100\text{g}} \quad \text{یا} \quad \frac{600\text{g}}{100\text{g}} = \frac{50\text{mL}}{100\text{g}}$$

$$\text{گلوکز } 100\text{mol} = \frac{100\text{mol}}{180\text{g}} \times \frac{234\text{g}}{100\text{g}} = 130\text{mol}$$

$$\text{مولالیت} = \frac{130\text{mol}}{50\text{L}} = 2.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۸ و ۱۰۳)

۶۵- گزینه «۲»

(غریزین بوستانی)

مولکول سنگین تر لزوماً نیروی بین مولکولی قوی تری ندارد، برای مثال H_2S سنگین تر از H_2O است اما نیروی بین مولکولی ضعیف تری نسبت به H_2O دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۷)

۶۶- گزینه «۲»

(روزنه رضوانی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: گشتاور دو قطبی هگزان حدود و نزدیک به صفر است، (صفر مطلق نیست).

گزینه «۳»: گاز CO قطبی و N_2 ناقطبی است، پس نقطه جوش CO بالاتر است و راحت تر از N_2 مایع می شود.

گزینه «۴»: در دمای معمولی یخ جامد و برم مایع است، اما دلیل آن جرم مولی زیاد یخ و نیروی بین مولکولی قوی تر آن نسبت به برم است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۹)

۶۷- گزینه «۱»

(غریزین بوستانی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲»: تعدادی از ترکیبات یونی در آب نامحلول اند.

گزینه «۳»: گشتاور دو قطبی در ترکیبات ناقطبی مساوی یا تقریباً صفر است.

گزینه «۴»: هر دو نوعی مخلوط همگن می باشند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۱)

۶۸- گزینه «۳»

(مفسن زهره پور)

مولکول هایی که در آن ها اتم هیدروژن متصل به یکی از سه اتم فلورین یا اکسیژن و یا نیتروژن باشد، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته و در نتیجه اغلب نقطه جوش بالاتری نسبت به سایر ترکیبات هیدروژن دار مشابه گروه خود دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد. (پیوند اشتراکی بین اتم ها درون یک مولکول و پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی است).

گزینه «۲»: جرم مولی هیدروژن سولفید بیشتر از آب است اما نقطه جوش آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بالاتر از هیدروژن سولفید است. (نقطه جوش آب 100°C و نقطه جوش هیدروژن سولفید 60°C است).

گزینه «۴»: ترتیب درست نقطه جوش $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ ، آمونیاک به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۸)



۶۹- گزینه ۲»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» مولکول‌های آب در حالت جامد (یخ)، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند اما میانگین پیوندهای هیدروژنی در حالت مایع میان مولکول‌های آب ۲ یا ۳ پیوند است و در حالت گازی گویی مولکول‌های آب با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

گزینه ۲» چون باریم سولفات یک ترکیب نامحلول است، قدرت نیروی جاذبه یون دوقطبی در مخلوط پایانی کمتر از میانگین قدرت یونی در ترکیب باریم سولفات و جاذبه هیدروژنی در آب می‌شود.

گزینه ۳» انحلال استون در آب به صورت مولکولی می‌باشد و نیروهای جاذبه هیدروژنی میان مولکول‌های حل‌شونده و حلال در حین فرایند انحلال، تشکیل می‌شود.

گزینه ۴» چون هر ۳ حلال، آلی هستند، مخلول حاصل غیرآبی است. (شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ و ۹۳ و ۱۰۳ و ۱۱۲)

۷۰- گزینه ۳»

(علیرضا رضایی سراب)

اگر در مولکولی اتم H به یکی از اتم‌های O یا F متصل باشد امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد. ترکیب الزاماً دارای پیوند هیدروژنی نمی‌باشد و می‌تواند نیروی وان‌دروالسی داشته باشد.

توجه: همگرازان حلالی ناقطبی است و حل‌شونده‌های ناقطبی تر بهتر در آن حل می‌شوند. قطبیت A از B و C کمتر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۹ و ۱۳۰)

۷۱- گزینه ۴»

(سیا عاشقی)

گزینه ۱» به طور کلی در تعیین میزان نقطه جوش، جرم و حجم مولکول اولویت اول است، برای مثال ید با اینکه ناقطبی است از HCl که قطبی است، نقطه جوش بالاتری دارد. توجه شود ید در دمای اتاق جامد و HCl به صورت گاز است؛ بنابراین قطعاً نقطه جوش I_2 که ناقطبی است از HCl که قطبی است، بیشتر است.

گزینه ۲» در توضیحات گزینه ۱» دقیقاً به این گزینه پرداخته شد فقط دقت شود بین نقطه جوش و سهولت مایع شدن از حالت گاز (میعان) رابطه مستقیم وجود دارد.

گزینه ۳» ید در دمای اتاق جامد است؛ بنابراین از آب که مایع است، نقطه جوش بالاتری دارد. از طرفی هر ماده‌ای نقطه جوش بالاتری داشته باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر دارد، دشوارتر تبدیل به گاز می‌شود.

گزینه ۴» در دوره چهارم جدول تناوبی، همه عناصر به جز Br و Kr جامدند. بدون در نظر گرفتن Kr برم که مایع است نسبت به بقیه که جامدند، کمترین نقطه ذوب را دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۱۲)

۷۲- گزینه ۱»

(مسح رفعتی کوننده)

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) از جمله ویژگی‌های گوناگون و شگفت‌انگیز آب، توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی است.

ب) مولکول‌های CO_2 و CH_4 ناقطبی‌اند ولی مولکول O_3 قطبی است. مولکول‌های ناقطبی برخلاف مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی، جهت‌گیری نمی‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۹)

۷۳- گزینه ۴»

(میلاد قاسمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱» انحلال استون در آب، مولکولی و انحلال لیتم سولفات در آب یونی است که در آن ساختار و ماهیت حل‌شونده حفظ نمی‌شود.

گزینه ۲» $AgCl$ یک ماده نامحلول در آب است؛ بنابراین میانگین نیروی پیوند یونی در $AgCl$ و پیوند هیدروژنی در آب بیشتر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی است.

گزینه ۳» استون با اینکه گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد و مولکولی قطبی به حساب می‌آید اما حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۲)

۷۴- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» میان یون‌ها و آب جاذبه «یون - دوقطبی» تشکیل می‌شود. گزینه ۲» یون‌های کلرید بار الکتریکی منفی دارند و به طرف هیدروژن در مولکول آب جاذبه برقرار می‌کنند.

گزینه ۳» از انحلال هر مول سدیم سولفات (Na_2SO_4) در آب، ۳ مول یون و از انحلال هر مول سدیم فسفات (Na_3PO_4) در آب، ۴ مول یون آزاد می‌شود.

گزینه ۴» ویژگی ساختاری حل‌شونده یونی، از بین می‌رود. (شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

۷۵- گزینه ۱»

(علیرضا رضایی سراب)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به گازهای NO ، O_3 و N_2 است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» انحلال‌پذیری گاز CO_2 از گاز NO بیشتر است؛ بنابراین مقدار انحلال‌پذیری باید از عدد 0.35 گرم بیشتر باشد.

گزینه ۲» در آب دریا، گاز کمتری حل می‌شود؛ بنابراین انحلال‌پذیری O_3 در فشار $4/5 atm$ از 0.2 گرم کمتر است.

گزینه ۳» با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کم می‌شود.

گزینه ۴» تفاوت انحلال‌پذیری گازهای O_3 و N_2 در فشار $9 atm$ برابر 0.2 گرم است؛ در حالی که انحلال‌پذیری NO در فشار $6 atm$ برابر 0.4 گرم است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۵)



۷۶- گزینه «۴»

(میتیم کوثری ننگری)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب برای گازهای N_2 ، O_2 و NO است. در فشار 9 atm به ترتیب 0.02 و 0.04 گرم از گازهای N_2 و O_2 در 100 گرم آب حل شده‌اند؛ بنابراین مول هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } N_2 = 0.02 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \approx 0.0007 \text{ mol } N_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = 0.04 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \approx 0.00125 \text{ mol } O_2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{mol } O_2}{\text{mol } N_2} \approx 1/7$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نمودار (۲)، انحلال پذیری O_2 را نشان می‌دهد که ساختار $\ddot{O} = \ddot{O}$ دارد.

گزینه «۲» گاز CO_2 ناقطبی است اما چون با آب واکنش می‌دهد، انحلال پذیری بیشتری از NO قطبی دارد، پس اگر نمودار آن رسم شود، شیب آن از گازهای داده شده، بیشتر است.

گزینه «۳» در فشار $4/5 \text{ atm}$ ، انحلال پذیری گاز NO برابر 0.03 گرم در 100 گرم آب است.

$$? \text{ mol } NO = 0.03 \text{ g } NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{30 \text{ g } NO} = 0.001 \text{ mol } NO$$

$$100 \text{ g} + 0.03 \text{ g} \approx 100 \text{ g}$$

$$1 \text{ L یا } 100 \text{ mL} = 100 \text{ mL} \Rightarrow \text{چون چگالی محلول (۱) است}$$

$$[NO] = \frac{0.001 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی -۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰ و ۱۱۳ و ۱۱۵)

۷۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا دارقووه)

از آن جایی که فشار گاز $2/25$ برابر می‌شود، مقدار حل شونده در 100 گرم آب نیز $2/25$ برابر می‌شود. اکنون اگر جرم حلال 200 گرم باشد پس مقدار حل شونده در آن نیز 2 برابر خواهد شد.

$$\frac{2/25 \times 0.1}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 0.045 \text{ g}$$

(شیمی -۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۸)

۷۸- گزینه «۴»

(میتیم کوثری ننگری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» کلیم فسفات در آب نامحلول است و نیروی جاذبه بین ذرات محلول، از میانگین جاذبه در حلال و جاذبه در حل شونده، کمتر است.

گزینه «۲» مولکول CO_2 یا اینکه ناقطبی است، با آب واکنش می‌دهد و به همین دلیل انحلال پذیری بیشتری نسبت به برخی مولکول‌های قطبی مانند NO دارد.

گزینه «۳» در روش تقطیر برای تصفیه آب، علاوه بر میکروب‌ها، ترکیبات آلی فرار نیز باقی می‌ماند و کلر تنها میکروب را حذف می‌کند و در نتیجه ترکیبات آلی فرار در آب باقی می‌ماند.

گزینه «۴» نیروی جاذبه بین مولکول‌های استون و اندروالی است و هیدروژنی نمی‌باشد، زیرا اتم هیدروژن متصل به اکسیژن ندارد.

(شیمی -۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۵ و ۱۱۹)

۷۹- گزینه «۲»

(کلامران بهقیری)

با توجه به متن کتاب درسی، گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ درست هستند. بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند و کمبود آن به تدرت احساس می‌شود.

(شیمی -۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۰- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

در این روش به مرور زمان آب از بالای غشای نیمه تراوا به سمت پایین آن حرکت می‌کند و محلول بالای غشا غلیظتر می‌شود. (رد گزینه «۳» و تأیید گزینه «۱»)

ترکیب‌های آلی فرار در روش‌های اسمز معکوس و صافی گرین از آب جدا می‌شوند اما در روش تقطیر در آب باقی خواهند ماند. در هیچ‌یک از سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی گرینی، میکروب‌ها را نمی‌توان از آب جدا کرد.

(شیمی -۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۴- گزینه «۴»

(اعسان غنی زاده)

می‌دانیم که تابع قدرمطلق در بازه‌ای که ریشه داخل قدرمطلق درون بازه باشد، یک به یک نیست، بنابراین کافی است ریشه را بیابیم، پس داریم:

$$f(x) = 2|x + a| + 1 \xrightarrow{x = -\frac{a}{2}} \text{ریشه داخل قدرمطلق}$$

$$-3 < -\frac{a}{2} < 4 \xrightarrow{\times(-2)} -8 < a < 6$$

بنابراین a در بازه $(-8, 6)$ قرار دارد و چون صورت سؤال مقادیر $a \in \mathbb{N}$ را از ما خواسته است، پس جواب ما $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، یعنی ۵ جواب طبیعی خواهد بود.

(همایان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

۸۵- گزینه «۲»

(مسعود یرملا)

$$A = f^{-1}(-8) + f^{-1}(-5)$$

$$f^{-1}(-8) = a \Rightarrow f(a) = -8 \Rightarrow a^2 - 6a = -8 \Rightarrow \begin{cases} \text{قق } a = 2 \\ \text{غقق } a = 4 \end{cases}$$

$$f^{-1}(-5) = a \Rightarrow f(a) = -5 \Rightarrow a^2 - 6a = -5 \Rightarrow \begin{cases} \text{قق } a = 1 \\ \text{غقق } a = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = f^{-1}(-8) + f^{-1}(-5) = 2 + 1 = 3$$

(همایان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۶ و ۶۲)

۸۶- گزینه «۲»

(پویا رنگینه قاسم‌آبادی)

می‌دانیم که اگر اواسط اضلاع مثلثی را به هم وصل کنیم، مثلثی ایجاد می‌شود که مساحت آن $\frac{1}{4}$ مساحت مثلث اولی است، پس داریم:

$$S, \frac{1}{4}S, \frac{1}{16}S, \frac{1}{64}S$$

مساحت مثلث‌ها یک دنباله هندسی با قدرنسبت $\frac{1}{4}$ تشکیل می‌دهند، بنابراین:

$$S_f = a_1 \frac{(1-q^4)}{1-q} = S \frac{(1-(\frac{1}{4})^4)}{1-\frac{1}{4}} = \frac{15}{64}S$$

(همایان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۴ و ۶)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۲»

(مهدي ملاعقباتي)

در ضابطه داده شده، داریم:

$$y = -\frac{1}{3}x + 4 \Rightarrow y - 4 = -\frac{1}{3}x \Rightarrow -2(y - 4) = x$$

$$\Rightarrow x = -2y + 12 \Rightarrow f^{-1}(x) = -2x + 12$$

(همایان ۱- تابع - مشابه تمرین ۶، صفحه ۶۲)

۸۲- گزینه «۳»

(مهدي ملاعقباتي)

با بررسی کردن گزینه‌ها، داریم:

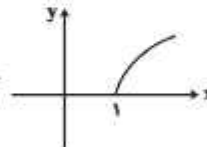
$$1) f(x) = (x-4)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x-4=2 \Rightarrow x=6 \\ x-4=-2 \Rightarrow x=2 \end{cases}$$

یک به یک نمی‌باشد.

$$2) g(x) = |x+2| - 1 = 1 \Rightarrow |x+2| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+2=2 \Rightarrow x=0 \\ x+2=-2 \Rightarrow x=-4 \end{cases}$$

یک به یک نمی‌باشد.

$$3) k(x) = \sqrt{x-1}$$


یک به یک می‌باشد.

$$4) h(x) = [x] = 1 \Rightarrow 1 \leq x < 2$$

یک به یک نمی‌باشد.

(همایان ۱- تابع - مشابه تمرین ۳، صفحه ۶۲)

۸۳- گزینه «۳»

(مهدي ملاعقباتي)

در رابطه داده شده، داریم:

$$\begin{cases} (5, 2) \in f \\ (m, 2) \in f \end{cases} \Rightarrow m = 5$$

$$\begin{cases} (1, 4) \in f \\ (1, k) \in f \end{cases} \Rightarrow k = 4$$

$$\Rightarrow m + k = 9$$

(همایان ۱- تابع - مشابه کار در کلاس، صفحه ۵۶)

گزینه «۳»

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

$$D_f = D_g = [1, +\infty)$$

در نتیجه دو تابع با هم مساوی هستند.

گزینه «۴»

$$D_f = \mathbb{R} - \{2, 2\} \quad , \quad D_g = \mathbb{R} - \{2\}$$

چون دامنه‌ها یکسان نیستند؛ در نتیجه دو تابع با هم برابر نیستند.

(مسئله ۱-۵ - مع - صفحه‌های ۶۱ و ۶۸)

۹۰- گزینه «۱»

(علی شهبازی)

چون دامنه تابع f به صورت $\mathbb{R} - \{5, b\}$ است، پس $x=5$ ریشه
مخرج f است:

$$5^2 + 5a - 10 = 0 \Rightarrow a = -3$$

با جای گذاری $a = -3$ ، مخرج تابع f را مساوی صفر قرار می‌دهیم تا b
نیز به دست آید:

$$x^2 - 3x - 10 = 0 \Rightarrow (x-5)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=-2 \Rightarrow b=-2 \end{cases}$$

با جای گذاری $a = -3$ و $b = -2$ ، معادله $f(c) = 1$ را حل می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{x^2 - 8x + 3}{x^2 - 3x - 10} \xrightarrow{f(c)=1} c^2 - 8c + 3 = c^2 - 3c - 10$$

$$\Rightarrow 5c = 13 \Rightarrow c = \frac{13}{5} = 2\frac{3}{5}$$

(مسئله ۱-۵ - مع - صفحه‌های ۶۶ و ۶۵)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۹۱- گزینه «۲»

(آکلب اول)

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$S = \alpha + 1 + \beta + 1 = \alpha + \beta + 2 = -4 \Rightarrow \alpha + \beta = -6 \quad (*)$$

$$P = (\alpha+1)(\beta+1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -1 \xrightarrow{(*)} \alpha\beta = 4$$

حال فرض می‌کنیم $x_1 = 2\alpha$ و $x_2 = 2\beta$ ، ریشه‌های معادله درجه دوم
جدید باشند:

$$S_{\text{ج}} = x_1 + x_2 = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2(-6) = -12$$

$$P_{\text{ج}} = x_1 \cdot x_2 = 2\alpha \cdot 2\beta = 4\alpha\beta = 4(4) = 16$$

(پولاد رنگینه قاسم آباری)

۸۷- گزینه «۳»

$$\frac{2-\sqrt{x}}{2+\sqrt{x}} = 4-x \Rightarrow \frac{2-\sqrt{x}}{2+\sqrt{x}} = (2-\sqrt{x})(2+\sqrt{x})$$

$$\Rightarrow \frac{2-\sqrt{x}}{2+\sqrt{x}} - (2-\sqrt{x})(2+\sqrt{x}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2-\sqrt{x})[1-(2+\sqrt{x})^2]}{(2+\sqrt{x})} = 0$$

$$\begin{cases} 2-\sqrt{x}=0 \Rightarrow x=4 \text{ ق ق} \\ (2+\sqrt{x})^2=1 \Rightarrow \begin{cases} 2+\sqrt{x}=-1 \text{ ق غ} \\ 2+\sqrt{x}=1 \Rightarrow \sqrt{x}=-1 \text{ ق غ} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x=4: \text{ تنها جواب معادله}$$

(مسئله ۱-۵ - مع - صفحه‌های ۱۷ و ۲۶)

۸۸- گزینه «۱»

(علی شهبازی)

از ویژگی زیر در حل معادله استفاده می‌کنیم:

$$|A| = |B| \Rightarrow A = \pm B$$

$$|2x-8| = |2x-2| \Rightarrow |2x-8| = |2x-2|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-8 = 2x-2 \Rightarrow x=-6 \\ 2x-8 = -(2x-2) \Rightarrow x=2 \end{cases}$$

پس مجموع جواب‌های این معادله، برابر با $-6+2=-4$ است.

(مسئله ۱-۵ - مع - صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۸۹- گزینه «۳»

(پدرام تیکوکار)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»

$$0 \in D_f \quad , \quad 0 \notin D_g \Rightarrow D_f \neq D_g$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R}$$

گزینه «۲»

اما ضابطه‌ها با هم برابر نیستند، چون حاصل تابع $f(x)$ همیشه نامنفی
است اما حاصل تابع $g(x)$ می‌تواند منفی باشد؛ در نتیجه نابرابرند.



(کتاب اول)

۹۵- گزینه ۲»

اولاً باید دامنه f و g یکسان باشد، دامنه g ، $x \neq -1$ است، پس دامنه f نیز باید $x \neq -1$ باشد، بنابراین، چون تابع f یک تابع گویا است، $x = -1$ ریشه مخرج تابع f است.

$$2x^2 - c = 0 \xrightarrow{x=-1} -2 - c = 0 \Rightarrow c = -2$$

و ثانیاً ضابطه‌های دو تابع f و g باید با هم برابر باشند:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{ax^2 + b}{2x^2 + 2} = 2 \Rightarrow ax^2 + b = 4x^2 + 4$$

$$\Rightarrow a = 4, b = 4 \Rightarrow a + b + c = 4 + 4 - 2 = 6$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ و ۴۵)

(کتاب اول)

۹۶- گزینه ۴»

در توابع وارون‌پذیر، داریم:

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

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

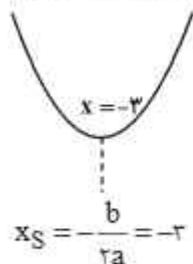
$$\Rightarrow \frac{a+1}{-1} = 2 \Rightarrow a = -3$$

(کتاب اول)

۹۷- گزینه ۳»

نقطه طول رأس سهمی در تابع درجه ۲ یک نقطه مرزی برای یک به یک بودن است.

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



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

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

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

حال معادله درجه دوم جدید را با استفاده از $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$

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

می‌نویسیم:

(مسایان ۱- میر و معارنه - صفحه‌های ۸ و ۹)

(کتاب اول)

۹۲- گزینه ۳»

با در نظر گرفتن $t = 2x^2 - 3x$ داریم:

$$(2x^2 - 3x)^2 - (2x^2 - 3x) - 2 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow 2x^2 - 3x = -1 \Rightarrow 2x^2 - 3x + 1 = 0 \\ \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = \frac{1}{2} \\ t = 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x = 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0 \\ \Rightarrow x = \frac{-1}{2} \text{ یا } x = 2 \end{cases}$$

بنابراین کوچکترین ریشه $x = \frac{-1}{2}$ و بزرگترین ریشه $x = 2$ و حاصل جمع آن‌ها، برابر $\frac{3}{2} + (-\frac{1}{2}) = 1$ می‌باشد.

(مسایان ۱- میر و معارنه - مشابه تمرین ۵ صفحه ۱۵)

(کتاب اول)

۹۳- گزینه ۴»

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$|\frac{x}{2} + 1| < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{x}{2} + 1 < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{5}{2} < \frac{x}{2} < -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{2} < x < -\frac{3}{2}$$

حال از روی محدوده x محدوده $2x+1$ را پیدا می‌کنیم:

$$-\frac{5}{2} < x < -\frac{3}{2} \Rightarrow -5 < 2x < -3 \Rightarrow -7 < 2x+1 < -3$$

بنابراین $A = -7$ و $B = -3$ و $A+B = -10$ می‌باشد.

(مسایان ۱- میر و معارنه - صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

(کتاب اول)

۹۴- گزینه ۳»

وقتی دامنه تابع گویا، همه اعداد حقیقی ($\mathbb{R}$) است که مخرج آن ریشه نداشته باشد، مخرج تابع f یک عبارت درجه ۲ است که باید ریشه نداشته باشد، لذا $\Delta < 0$ است.

$$x^2 + ax + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} a^2 - 4(1)(1) < 0$$

$$\Rightarrow a^2 < 4 \xrightarrow{\text{جذر}} |a| < 2 \Rightarrow -2 < a < 2$$

در $(-2, 2)$ ، ۳ عدد صحیح ۱، ۰، -۱ وجود دارد.

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۶۶ و ۶۵)

۹۸- گزینه «۲»

(کتاب اول)

خوب است بدانید که ضابطه وارون تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ به صورت

$$f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a} \text{ است.}$$

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

حال برای به دست آوردن نقاط برخورد، باید معادله $f(x) = f^{-1}(x)$ را

حل کنیم:

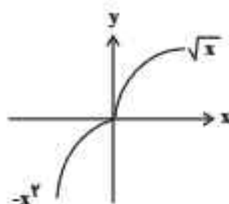
$$f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{2x+1}{x+2} = \frac{-2x+1}{x-2}$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2x - 2 = -2x^2 - 2x + 2 \Rightarrow 4x^2 = 4$$

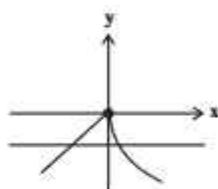
$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۵۷ و ۵۸)

گزینه «۳» وارون پذیر است.



گزینه «۴» وارون پذیر نیست.



(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۵۵ و ۵۷)

۱۰۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اولاً شرط تابع بودن این است که از هر عضو مجموعه اول یک فلش خارج شود، پس گزینه «۲» تابع نیست. دوماً شرط وارون پذیر بودن نیز این است که به هر عضو مجموعه دوم نیز یک فلش وارد شده باشد، پس گزینه های «۱» و «۲» وارون پذیر نیستند. با توجه به دو شرط اول و دوم، گزینه «۴» درست است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۵۴ و ۵۷)

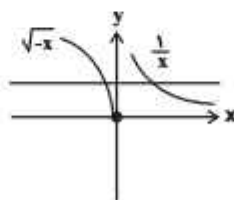
۹۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

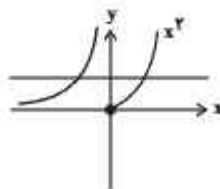
شرط وارون پذیری و یک به یک بودن، این است که هر خط موازی محور X ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند، پس برهیم سراغ رسم

نمودار گزینه ها:

گزینه «۱» وارون پذیر نیست.



گزینه «۲» وارون پذیر نیست.



(رقعا عباسی اصل)

۱۰۴- گزینه ۱»

طول مماس‌های رسم شده بر یک دایره از هر نقطه خارج آن با هم برابرند، بنابراین داریم:

$$BE = BD = ۳ \Rightarrow AE = ۱۲ + ۳ = ۱۵$$

$$AF = AE = ۱۵ \Rightarrow CF = ۱۵ - ۱۳ = ۲ \Rightarrow CD = ۲$$

در نتیجه مثلث ABC قائم‌الزاویه است، زیرا داریم:

$$۱۳^2 = ۱۲^2 + ۵^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 + BC^2$$

در صورتی که S و P به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند، شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ضلع BC به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \frac{۱۳ + ۱۲ + ۵}{۲} = ۱۵$$

$$S = \frac{۱}{۲} \times ۵ \times ۱۲ = ۳۰$$

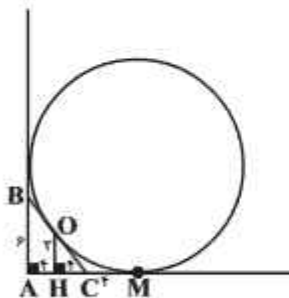
$$r_a = \frac{S}{P - a} = \frac{۳۰}{۱۵ - ۵} = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳$$

(هندسه ۲- مشابه تمرین ۱۱، صفحه ۲۵ و ۲۶)

(سید محمد رضا حسینی قهر)

۱۰۵- گزینه ۲»

بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی روبه‌رو به رأس قائمه است و داریم:



$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = ۱۰$$

$$AM = P = \frac{۶ + ۸ + ۱۰}{۲} = ۱۲$$

اگر O مرکز دایره محاطی (وسط وتر) باشد، عمودی از O بر AC رسم می‌کنیم که از وسط AC می‌گذرد و طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$OH = \frac{AB}{۲} = ۳ \text{ و } HC = \frac{۱}{۲} AC = ۴$$

$$\Rightarrow OM = \sqrt{OH^2 + HM^2} \Rightarrow OM = \sqrt{۹ + ۶۴} = \sqrt{۷۳}$$

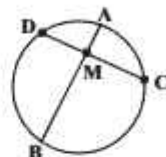
(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه ۲»

(امیرمحمد کریمی)

$$\left. \begin{aligned} \frac{CM}{MD} &= \frac{۳}{۲} \\ CM + MD &= ۱۰ \end{aligned} \right\} \Rightarrow CM = ۶, MD = ۴$$



با توجه به روابط طولی دایره داریم:

$$AM \cdot BM = CM \cdot MD$$

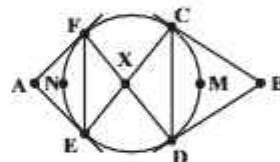
$$\Rightarrow (۱۴ - BM) \cdot BM = ۶ \times ۴ \Rightarrow ۱۴BM - BM^2 - ۲۴ = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BM = ۱۲ \Rightarrow AM = ۲ & \text{قق} \\ BM = ۲ \Rightarrow AM = ۱۲ \Rightarrow AM > BM & \text{غقق} \end{cases}$$

(هندسه ۲- مشابه تمرین ۱۱، صفحه ۲۳)

(امیرمحمد کریمی)

۱۰۲- گزینه ۴»



$$\left. \begin{aligned} BC &= BD \\ \hat{B} &= ۶۰^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{BCD} = \hat{BDC} = ۶۰^\circ \Rightarrow \widehat{DMC} = ۱۲۰^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} AF &= AE \\ \hat{A} &= ۱۱۰^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{AFE} = \hat{AEF} = ۳۵^\circ \Rightarrow \widehat{FNE} = ۷۰^\circ$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \widehat{EXD} &= \frac{\widehat{DE} + \widehat{FC}}{۲} = \frac{۳۶۰^\circ - \widehat{DMC} - \widehat{FNE}}{۲} \\ &= \frac{۳۶۰^\circ - ۱۲۰^\circ - ۷۰^\circ}{۲} = ۸۵^\circ \end{aligned}$$

(هندسه ۲- مشابه تمرین ۳۷، صفحه ۱۷)

(امیرمحمد کریمی)

۱۰۳- گزینه ۲»

$$R = \frac{\pi R^2 \alpha}{۳۶۰^\circ} \quad \text{مساحت قطاع به زاویه } \alpha^\circ \text{ در دایره به شعاع } R$$

$$\Rightarrow ۸\pi = \frac{\pi R^2 \times ۶۰^\circ}{۳۶۰^\circ} \Rightarrow R^2 = ۴۸ \Rightarrow R = ۴\sqrt{۳}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{\pi R \alpha}{۱۸۰^\circ} = \frac{\pi \times ۴\sqrt{۳} \times ۱۲^\circ}{۱۸۰^\circ} \\ &= \frac{۳ \times ۴\sqrt{۳} \times ۲}{۳} = ۸\sqrt{۳} \end{aligned}$$

(هندسه ۲- مشابه کار در کلاس، صفحه ۱۳)

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}a = \sqrt{2} \Rightarrow a = 2$$

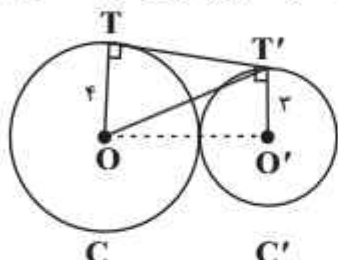
$$S = \frac{\sqrt{2}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{2}}{4} \times 4 = \sqrt{2} \quad (\text{مساحت مثلث متساوی الاضلاع})$$

(هزینه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۹- گزینه «۱»

(قرشمار چهارمزی)

ابتدا اندازه معاس مشترک خارجی دو دایره را بدست می‌آوریم.



$$TT' = 2\sqrt{r^2 - d^2} = 2\sqrt{4 \times 2} = 4\sqrt{2}$$

در مثل قائم الزاویه OTT' داریم:

$$OT'^2 = OT^2 + TT'^2$$

$$\Rightarrow OT'^2 = 4^2 + (4\sqrt{2})^2 = 16 + 32 = 48$$

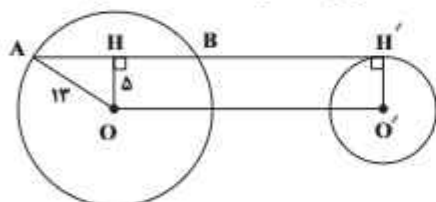
$$\Rightarrow OT' = 4\sqrt{3}$$

(هزینه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

۱۱۰- گزینه «۴»

(عانه اتفاق)

مطابق شکل چهارضلعی OHH'O' مستطیل است، پس OH = R' = ۵ و در نتیجه در مثل OAH داریم:



$$AH^2 = OA^2 - OH^2 = 169 - 25 = 144 \Rightarrow AH = 12$$

$$\Rightarrow AB = 2 \times 12 = 24 \Rightarrow OO' = AB = 24$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{24^2 - (12 - 5)^2} = \sqrt{576 - 49} = \sqrt{527}$$

$$= \sqrt{512} = \sqrt{256 \times 2} = 16\sqrt{2}$$

(هزینه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۶- گزینه «۳»

(امیرمهر گریه)

$$BC^2 = \Delta^2 = 4^2 + 3^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{3 \times 4}{2} = 6$$

$$P_{\Delta ABC} = \frac{AB + AC + BC}{2} = \frac{3 + 4 + 5}{2} = 6$$

$$\Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{6}{6} = 1$$

از طرفی $\hat{A} = 90^\circ$ است پس BC قطر دایره محیطی ABC است

$$\text{پس } R = \frac{\Delta}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

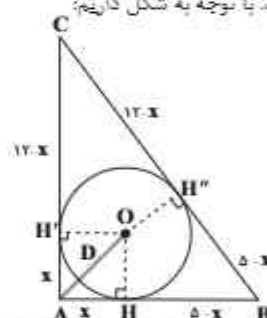
$$\text{مساحت مطلوب} = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2) = \pi(2.5^2 - 1^2) = 5/2 \pi$$

(هزینه ۲- صفحه ۲۵)

۱۰۷- گزینه «۴»

(سرمز یقینارایان لیریزی)

با توجه به اینکه اعداد ۱۲ و ۱۳ فیثاغورسی هستند، می‌توان نتیجه گرفت که مثلث ABC قائم‌الزاویه است. اگر از A به مرکز O وصل کنیم تا دایره را در نقطه D قطع کند، آنگاه AD نزدیک‌ترین فاصله A تا نقاط دایره است. با توجه به شکل داریم:



$$CH + BH = BC \Rightarrow (12 - x) + (5 - x) = 13 \Rightarrow x = 2$$

$$\Delta OAH: OA^2 = OH^2 + AH^2 \Rightarrow 2^2 + 2^2 = 8 \Rightarrow OA = 2\sqrt{2}$$

$$AD = OA - OD = 2\sqrt{2} - 2 = 2(\sqrt{2} - 1)$$

(هزینه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۸- گزینه «۱»

(قرشانه فاکهاشن)

اگر طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع برابر a باشد، آن‌گاه داریم:

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

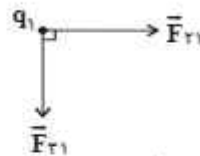
$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۲»

(سیدامیر نیکویی نوالی)

نیروی خالص وارد بر بار q_1 برآیند دو نیروی $\vec{F}_{r1}$ (نیروی وارد از q_2 بر q_1) و $\vec{F}_{r1}$ (نیروی وارد از q_2 بر q_1) است.



نیروها بر هم عمودند

$$\vec{F}_{T,1} = \vec{F}_{r1} + \vec{F}_{r1}$$

$$F_{T,1} = \sqrt{F_{r1}^2 + F_{r1}^2}$$

$$F_{r1} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 2 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{r1} = 2\vec{i}$$

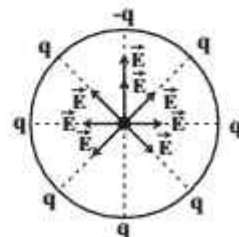
$$\Rightarrow 3\sqrt{2} = \sqrt{2^2 + F_{r1}^2} \Rightarrow F_{r1} = 6 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{r1} = -6\vec{j}$$

$$\vec{F}_{T,1} = 2\vec{i} - 6\vec{j} \text{ (N)}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۵ و ۱۰)

۱۱۲- گزینه «۴»

طبق متن کتاب درسی، اگر بار آزمون را در مرکز دایره قرار دهیم، جهت میدان الکتریکی در هر یک از بارها در آن نقطه به‌دست می‌آید اگر ۸ بار الکتریکی را مطابق شکل روی محیط دایره‌ای قرار دهیم، میدان حاصل از بارها دو به دو در مرکز دایره صفر بوده به‌جز دو بار مقابل یکدیگر که یکی مثبت و دیگری منفی است. برآیند میدان الکتریکی حاصل از این دو بار چون هم‌جهت و هم‌راستا هستند برابر است با مجموع میدان حاصل از هر بار:



$$E_T = E + E = 2E$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ و ۱۶)

۱۱۳- گزینه «۳»

(میلاد سلامتی)

جمله «الف» نادرست است، میدان الکتریکی همواره درون یک رسانای متزوی برابر صفر است.

جمله «ب» درست است.

جمله «پ» درست است.

جمله «ت» نادرست است، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای

باردار متزوی با هم برابر است ولی الزاماً صفر نیست؛ به عبارتی $\Delta V = 0$

ولی لزوماً $V = 0$ نیست.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ و ۳۲)

۱۱۴- گزینه «۳»

(ابرهام مهرسبیر)

با انتقال $-4\mu\text{C}$ بار از صفحه منفی به صفحه مثبت، بار خازن کاهش

می‌یابد:

$$q_2 = q_1 - 4 \times 10^{-6}$$

در نتیجه انرژی ذخیره شده در خازن نیز کمتر می‌شود، پس $U_2 < U_1$

$$U_1 - U_2 = 2 \times 10^{-6} \quad U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C} = 2 \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{1}{2C} (q_1^2 - q_2^2) = 2 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow q_1^2 - q_2^2 = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow q_1^2 - q_2^2 = 4 \times 10^{-11} \quad \text{اتحاد مزدوج} \Rightarrow$$

$$(q_1 - q_2)(q_1 + q_2) = 4 \times 10^{-11} \quad q_2 = q_1 - 4 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow$$

$$(q_1 - q_1 + 4 \times 10^{-6})(q_1 + q_1 - 4 \times 10^{-6}) = 4 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} (2q_1 - 4 \times 10^{-6}) = 4 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow 2q_1 - 4 \times 10^{-6} = 10^{-5}$$

$$\Rightarrow 2q_1 = 14 \times 10^{-6} \Rightarrow q_1 = 7 \times 10^{-6} \text{ C} = 7 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۳۲ و ۴۰)

۱۱۵- گزینه «۱»

(میلار سلفتی)

طبق رابطه ظرفیت خازن تحت داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = \frac{2/5 \times 9 \times 10^{-12} \times 100 \times 10^{-4}}{0/5 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow C = 4/5 \times 10^{-10} F = 450 pF$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۸۵)

۱۱۶- گزینه «۲»

(سینا محالعی)

ابتدا متوسط بار عبوری را می‌یابیم:

$$\Delta q = I \Delta t = 10^{-4} \times 3/6 \times 10^3 = 3/6 \times 10^{-1} C$$

حال با استفاده از رابطه اندازه کار نیروی خارجی در شرایطی که تنها نیروی الکتریکی اثر می‌کند، داریم:

$$W_{\text{خارجی}} = q \Delta V = 3/6 \times 10^{-1} \times 3$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = 1/6 J$$

(فیزیک ۲- مثال ۲-۲ - صفحه ۴۸)

۱۱۷- گزینه «۱»

(معصومه افضلی)

با استفاده از رابطه جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} \Rightarrow 1/7 \times 10^{-3} = \frac{|\Delta q|}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 2/4 \times 10^{-6} C = 2/4 \mu C$$

بار منفی از کره A به سمت کره B حرکت می‌کند، پس برای کره A داریم:

$$\Delta q = q'_A - q_A = 2/4 \mu C \Rightarrow q'_A - (-2) = 2/4$$

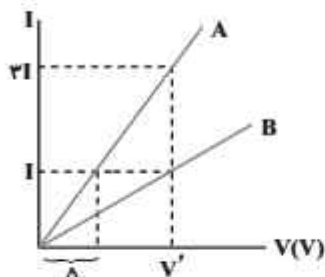
$$\Rightarrow q'_A = 0/4 \mu C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۱۸- گزینه «۲»

(مهرین باغستانی)

شیب نمودار I - V با عکس مقاومت رساتا برابر است. طبق قانون اهم داریم:



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{V_A = V_B = V'} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I}{2I} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سینا محالعی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$100 \mu A = 0/1 mA \Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 0/1 = \frac{1000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 10^{-4} s$$

(فیزیک ۲- تمرین ۲-۱ - صفحه ۴۸)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سینا محالعی)

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1/5}{0/5} = 2 \Omega$$

(فیزیک ۲- مثال ۲-۲ - صفحه ۵۵)



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینه «۳»

(رغنا باسلویه)

جمله‌های تکمیل شده داده شده در صورت سؤال به‌صورت زیر است:
الف) ظروف شیشه‌ای از شن و ماسه تولید می‌شوند.
ب) برای رشد سبزیجات از کودهای دارای پتاسیم، نیترژن و فسفر استفاده می‌شود.
ج) در یک سال، مقدار تولید یا مصرفی نسبی مواد معدنی از مجموع تولید یا مصرف نسبی فلزها و سوخت‌های فسیلی، بیشتر است.
د) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی به تقریب ۷۲ میلیارد تن از مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها استخراج و مصرف شود.
(شیمی ۲- صفحه ۴)

۱۲۲- گزینه «۲»

(امسان پتیه‌شامی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیوم، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب دارای سطح درختان‌اند.
گزینه «۲»: عنصر فسفر دارای آلوتروپ فسفر سفید است که آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.
گزینه «۳»: پنجمین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، سرب است که آخرین تیرلایه آن $6p^2$ است:

$$n+1: 2(6+1) = 14$$

گزینه «۴»: در گروه چهاردهم از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد، اما در دوره سوم از چپ به راست، کاهش می‌یابد.
(شیمی ۲- صفحه ۱۰ و ۱۱)

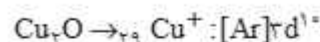
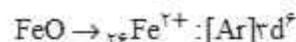
۱۲۳- گزینه «۳»

(آرمین محمدی‌پیرانی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه (۱): در یک گروه از بالا به پایین، واکنش‌پذیری فلزات افزایش می‌یابد.
گزینه (۲): با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، اختلاف شعاع اتمی دو فلز متوالی دوره سوم بیشتر از دو نافلز متوالی است.
گزینه (۳): هر چه آهنگ خروج گاز در یک فرایند شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.
گزینه (۴): تنها نافلز مایع، برم است که در دمای 20°C با هیدروژن واکنش می‌دهد.
(شیمی ۲- صفحه ۱۰ و ۱۱)

۱۲۴- گزینه «۲»

(عباس هنریو)



(شیمی ۲- صفحه ۱۶ و ۱۷)

۱۲۵- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)



بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) بار یون فلز M^{2+} می‌باشد، در نتیجه قطعاً نمی‌تواند فلز من (ج) $(\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}^+)$ باشد.

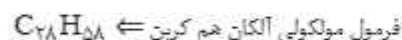
ج) اگر X و A هم گروه باشند، شعاع اتمی X نسبت به A بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه ۱۰ و ۱۱، ۱۴ و ۲۰ و ۲۱)

۱۲۶- گزینه «۳»

(رسول عابدینی‌تروارد)

محاسبه شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب:



افزودن هر پیوند دو گانه و هر حلقه می‌تواند دو اتم هیدروژن از ساختار حذف نماید؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$58 - 2(2 + x) = 48 \Rightarrow x = 2$$

با توجه به اینکه ترکیب موردنظر دو پیوند دوگانه دارد؛ هر مول از آن با دو مول برم (Br_2) واکنش می‌دهد.

$$\begin{aligned} ? \text{ g Br}_2 &= 2 \text{ g C}_{28}\text{H}_{58} \times \frac{1 \text{ mol C}_{28}\text{H}_{58}}{400 \text{ g C}_{28}\text{H}_{58}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} \\ &= 1 / 6 \text{ g Br}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه ۳۶، ۳۷ و ۴۰ و ۴۱)



۱۲۷- گزینه ۲»

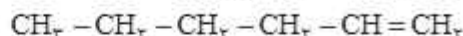
(پونا رنگاری)

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

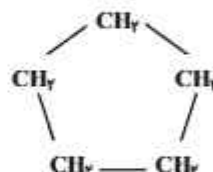
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در واکنش تخمیری هوازی گلوکز، اتانول به همراه گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در واکنش اتن با آب در محیط اسیدی نیز اتانول تولید می‌شود؛ بنابراین فراورده مشترک این دو واکنش اتانول می‌باشد.

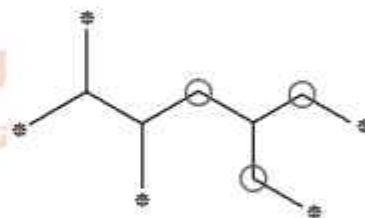
عبارت (ب): ساختار مولکول «۱- هگزن» به صورت زیر است:



در این مولکول ۴ اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند از طرفی ساختار سیکلوپنتان نیز به صورت زیر است که در این مولکول ۵ اتم کربن داریم که به ۲ اتم هیدروژن متصل شده است:



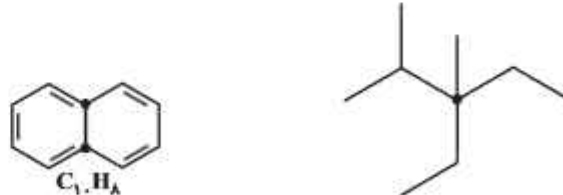
عبارت (ج): ساختار مولکول «۵- اتیل -۲، ۳- دی متیل پنتان» به صورت زیر است:



گروه‌های CH_3 با (*) و گروه‌های CH_2 با دایره مشخص شده‌اند:

بنابراین نسبت خواسته شده برابر با $\frac{3}{5} = 0.6$ است.

عبارت (د): ساختار نفتالن و «۳- اتیل -۲، ۳- دی متیل پنتان» به صورت زیر است:



در نفتالن دو اتم کربن و در آلکان داده شده، یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ و ۴۳)

۱۲۸- گزینه ۳»

(تبدیل به تست: ایوان حسین‌نژاد)

$$? \text{ g SO}_4^{2-} = \frac{2}{18} \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0.9 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{0.9}{2.45} \times 100 = 36.7\%$$

(شیمی ۲- سوال ۱ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۲۲ و ۴۵ و ۴۸)

۱۲۹- گزینه ۱»

(تبدیل به تست: ایوان حسین‌نژاد)

نمودار داده شده تغییرات واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.

(شیمی ۲- سوال ۶ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱، ۱۹ و ۲۰، ۳۳ و ۳۵ و ۴۸)

۱۳۰- گزینه ۱»

(تبدیل به تست: ایوان حسین‌نژاد)

$$\begin{cases} \frac{12x}{y} = 6 \Rightarrow y = 2x \\ C_xH_y \Rightarrow \text{فرمول عمومی} = C_nH_{2n} \end{cases} \begin{cases} \text{آلکن (۱)} \\ \text{سیکلو آلکان (۲)} \end{cases}$$

$$14n = 140 \Rightarrow n = 10$$

از آنجا که این ترکیب با محلول برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ کرده است، پس آلکن است.

(شیمی ۲- سوال ۹ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۴۰ و ۴۳ و ۵۰)

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۳۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

فقط عبارت ب نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) انسان از منابع طبیعی برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل‌های گوناگون استفاده می‌کند استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است.

ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمین، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهای مانند کبالت (Co)، آهن (Fe) و ... بخشی از گنج عظیم نفته در اعماق دریاها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۱۳۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است و با افزایش تعداد اتم‌های کربن در یک آلکان نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳۳ و ۳۳۷)

۱۳۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

آلکان‌ها به دلیل ناقصی بودن در آب نامحلول‌اند و این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

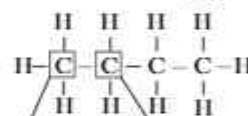
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳۳ و ۳۳۷)

۱۳۴- گزینه «۱»

(کتاب اول)

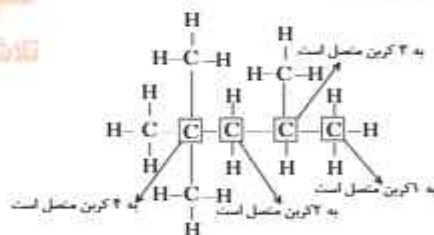
در آلکان‌های راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان‌های شاخه‌دار برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

مثال ۱: آلکان راست زنجیر

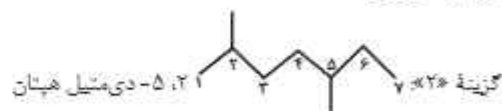


به دو کربن دیگر متصل است.
به یک کربن دیگر متصل است.

مثال ۲: آلکان شاخه‌دار



بررسی سایر گزینه‌ها:



این آلکان دارای ۹ اتم کربن می‌باشد که فرمول مولکولی آن به صورت زیر است:



گزینه «۲» فرمول مولکولی تقریبی گریس $C_{18}H_{38}$ و فرمول مولکولی تقریبی وازلین $C_{25}H_{52}$ است.

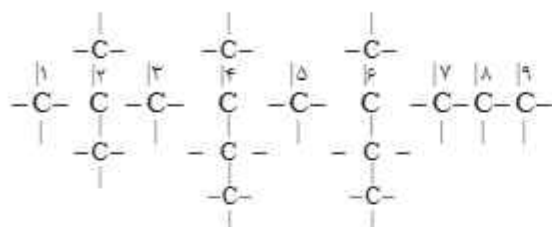
گزینه «۴» نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع واندروالسی است چون مولکول‌های ناقصی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها در حدود صفر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳۳ و ۴۰۰)

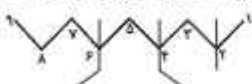
۱۳۵- گزینه «۲»

(کتاب اول)

برای رسم فرمول ساختاری آلکاتی با نام «۴، ۶- دی‌اتیل-۲، ۴، ۶- تترامتیل‌توان» ابتدا زنجیر اصلی را تشخیص داده سپس آن را شماره‌گذاری کرده و در انتها شاخه‌های فرعی را در جایگاه خود قرار می‌دهیم:



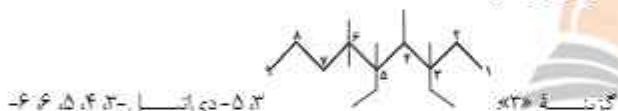
که فرمول پیوند خط این ساختار به صورت زیر است:



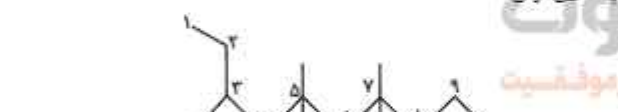
بررسی سایر گزینه‌ها:



تترامتیل اوکتان



پنتامتیل نونان



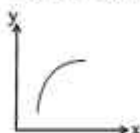
۷، ۷-تری‌متیل دکان

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳۳ و ۴۰۰)

۱۳۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

نمودار نشان دهنده رابطه مستقیم مابین دو پارامتر X و Y است. گران‌روی هیدروکربن‌ها و فرار بودن آن‌ها رابطه عکس دارند.



هر چقدر شمار اتم‌های کربن $\uparrow$ نقطه جوش هیدروکربن $\uparrow$ گران‌روی $\uparrow$ چسبندگی $\uparrow$ نیروی بین مولکولی $\uparrow$ نسبت جرم عنصر کربن به جرم هیدروکربن $\uparrow$ فراریت $\downarrow$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳۳ و ۴۳۳)



۱۳۷- گزینه «۴»

(کتاب اول)

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها پختن عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می‌رود.

گزینه «۲»: ترتیب: «بنزین < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره» مقایسه میزان فرارپذیری اجزای نفت را نشان می‌دهند و از آن‌جا که میزان فرارپذیری با اندازه مولکول‌ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگ‌ترین و بنزین کوچک‌ترین مولکول می‌باشد.

گزینه «۳»: در نفت برنت دریای شمال بیش‌ترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و کم‌ترین درصد نفت کوره وجود دارد، به همین دلیل قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیش‌تر است. در نفت سنگین کشورهای عربی کم‌ترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و بیش‌ترین درصد نفت کوره وجود دارد، به سبب همین قیمت این نفت از سایر نفت‌ها کم‌تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۱۳۸- گزینه «۴»

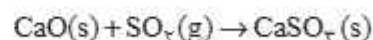
(کتاب اول)

در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی اتم‌های کربن می‌توانند به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل باشند.

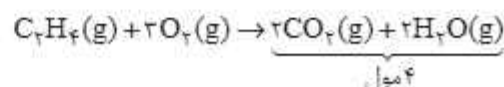
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین عضو خانواده آلکین‌ها C_4H_6 و دومین عضو خانواده آلکان‌ها C_4H_{10} است که دارای تعداد H های برابر هستند.

گزینه «۲»: برای به دام انداختن SO_2 از CaO استفاده می‌کنند.



گزینه «۳»: از سوختن یک مول گاز اتان (C_2H_6)، ۴۰ مول گاز تولید می‌شود.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ و ۴۷)

۱۳۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: چهارمین عضو خانواده سیکلو آلکان‌ها (C_nH_{2n} , $n \geq 3$).

سیکلوپنتان با فرمول C_5H_{10} بوده و جرم مولی آن

$$\frac{g}{mol} = 84 = 12 \times 1 + 16 \times 2 \text{ است. سبک‌ترین آلکن } C_2H_4 \text{ (اتن)}$$

می‌باشد که نسبت خواسته شده برابر با $\frac{84}{28} = 3$ است.

گزینه «۲»: نفتالین ($C_{10}H_8$) ترکیب آروماتیک جامد می‌باشد که دارای

دو حلقه و ۵ پیوند دوگانه است.

گزینه «۳»: درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران (۴۴٪) کم‌تر از درصد

نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی (۵۲٪) می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ و ۴۷)

۱۴۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

گاز متان، سبک، بی‌رنگ، بی‌بو با واکنش پذیری ناچیز بوده که از بالای برج

تقطیر خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سوخت هواپیما به طور عمده شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم

کربن هست.

گزینه «۲»: حدود ۶۶ درصد از سوخت از طریق لوله و مابقی آن به وسیله

راه آهن نفت کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

گزینه «۳»: یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است، به

گونه‌ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰ هزار نفر در سطح جهان در اثر انفجار

یا فرو ریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۸ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(نامبر گریس)

می‌دانیم «را» بعد از فعل نمی‌آید. در هم پیچیدن جمله‌های غیرساده نیز محل فصاحت است. شکل درست عبارت گزینه‌ی «۳» ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی را که با آنچه در ذهن اوست مغایر است، رد می‌کند.

(اصحیح جملات، هوش کلانی)

۲۵۲- گزینه ۴

(کتاب: استعداد تحلیلی، هوش کلانی)

ترتیب پیشنهادی: «شکی نیست که ادبیات فارسی با عرفان اسلامی و ایرانی گره خورده‌است».

(ترتیب کلمات، هوش کلانی)

۲۵۳- گزینه ۲

(معبر املوانی)

کشور «روسیه» و پایتخت آن «مسکو» مدنظر است.

(کلمه‌سازی، هوش کلانی)

۲۵۴- گزینه ۳

(معبر املوانی)

حروف به ترتیب الفبا بدون تکراری‌ها: ا ب پ ث خ د ر س ش ط ف ک ن و ه ی

دومین حرف از سمت راست: ب

اولین حرف از سمت راست: «ب» ا

چهارمین حرف سمت چپ: «د» خ

(الهام: بازی‌های کلانی، هوش کلانی)

۲۵۵- گزینه ۴

(نامبر گریس)

چهار جفت حرف منتظر:

ا ب / ا پ / ا ت / ب ا / پ ب

(الهام: بازی‌های کلانی، هوش کلانی)

۲۵۶- گزینه ۳

(نامبر گریس)

به شماره الفبایی حروف دقت کنید که به ترتیب «یک، دو، سه، چهار، پنج، شش و هفت» واحد بیشتر می‌شوند:

الف	ب	ت	ج	ذ	ش	غ	ن
۱	۲	۴	۷	۱۱	۱۶	۲۲	۲۹

(الهام: بازی‌های کلانی، هوش کلانی)

۲۵۷- گزینه ۱

(کتاب: استعداد تحلیلی، هوش کلانی)

بیت صورت سؤال می‌گوید بیش از آن که وارد جلی یا کاری بشوی به فکر این باش که چگونه و در چه حالی از آن بیرون می‌آیی، یعنی عاقبت‌اندیش باش. مصراع گزینه «۱» هم با نوعی طنز همین مسأله را بیان می‌کند. مناره (گلدسته) به آن بزرگی را اگر بدزدی، آن را کجا پنهان خواهی کرد؟ ابتدا جایی بکن و بعد مناره را که دزدیدی در آن بگذار (!) که کسی نفهمد.

عبارت گزینه «۲» مخاطب را به راستی و درستی پند می‌دهد، مخاطبی که به فکر رسیدن به مقصد، باید راستی را در پیش گیرد. عبارت گزینه «۳» با مصراع «وای به روزی که بگندد نمک» هم‌معناست و عبارت گزینه «۴» از شخصی می‌گوید که در کار ساده مانده‌است، حال کار دشوارتر را هم می‌پذیرد. (غرض: امثال، هوش کلانی)

۲۵۸- گزینه ۱

(بکار معمرنژاد)

ابتدا عددهای ۱ و ۴ را در ستون دوم قرار می‌دهیم، اما به‌جز آن هیچ خانه دیگری نیست که تکلیف آن قطعی مشخص باشد.

۱	۲	۳	۴
۱	۱	۴	
۲		۳	
۳		۱	۴
۴		۲	

حال برای مثال با قرار دادن عدد ۲ در خانه «هشون سوم، ردیف سوم» جدول سودوکو به یک حالت و با قرار دادن عدد ۳ در این خانه، جدول سودوکو به یک حالت دیگر کامل می‌شود.

پس با معلوم شدن یک خانه می‌توان جدول را کامل کرد:

۱	۴	۳	۲
۲	۳	۴	۱
۳	۱	۲	۴
۴	۲	۱	۳

۱	۴	۲	۳
۴	۳	۱	۲
۲	۱	۳	۴
۳	۲	۴	۱

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۳»

(سؤا معرنازا)

ستون اول به عدد ۲ احتیاج دارد و فقط یک خانه برای این عدد هست. حال جایگاه عدد ۴ نیز در این ستون معلوم است. عدد ۳ در ردیف دوم نیز، اکنون معلوم شده است.

۱	۲	۳	۴
۱	۱		
۲	۴	۱	۳
۳	۲		۱
۴	۳		

حال در یکی از ردیف‌ها و ستون‌ها که دو خانه خالی دارد، یکی از عددهای ممکن را فرض می‌کنیم. مثلاً در ردیف سوم، عددهای ۳ و ۴ را در نظر می‌گیریم. اکنون در ستون چهارم، جایگاه عدد ۳ معلوم است.

۱	۲	۳	۴
۱	۱		۳
۲	۴	۱	۳
۳	۲	۳	۱
۴	۳		۱

در چهار خانه باقی‌مانده، عددهای ۲ و ۴ هر کدام دو بار قرار می‌گیرند که حالت‌های زیر را می‌سازند:

۱	۲	۴	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۴	۲	۱

۱	۴	۲	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۲	۴	۱

اما اگر عددهای ۳ و ۴ را در ردیف سوم، برعکس در نظر بگیریم، به جدول زیر می‌رسیم که تنها یک حالت برای کامل شدن دارد:

۱			۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳			۱

۱	۳	۲	۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳	۲	۴	۱

پس در کل ۳ حالت داریم.

(سورکوا، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۳»

(فرزادشیرمهندسان)

ابتدا تعداد بردها را معلوم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{50}{100} = \frac{?}{150} \Rightarrow ? = 75$$

حال درصد پیروزی‌ها پس از حداقل x بازی دیگر:

$$\frac{75+x}{150+x} = \frac{60}{100} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5x + 375 = 3x + 450$$

$$\Rightarrow 2x = 75 \Rightarrow x = 37.5$$

پس اگر این سرمربی ۳۸ بازی بعدی را پشت سر هم ببرد، آمار خواسته شده به‌دست می‌آید.

(اکسیر و تانسیه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(مناضه راسخ)

برای سادگی کار و در حالی که تأثیری در پاسخ ندارد، فرض می‌کنیم قیمت اولیه ۱۰۰ تومان بوده باشد. با هشتاد درصد تخفیف، قیمت ۸۰ تومان و با پنج درصد افزایش، قیمت ۱۰۵ تومان خواهد بود. صد کالا را با قیمت ۸۰ تومان فروخته‌ایم و باید x کالای دیگر را با قیمت ۱۰۵ تومان بفروشیم و زیان اولیه را جبران کنیم. پس داریم:

$$(100 \times 80) + (x \times 105) = (x + 100) \times 100$$

$$\Rightarrow 105x + 8000 = 100x + 10000$$

$$\Rightarrow 5x = 2000 \Rightarrow x = 400$$

(اکسیر و تانسیه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۲»

(میدرکنی)

اگر ده کارگر، کار باقی‌مانده را در x روز تمام می‌کردند، پنج کارگر آن را در $x+6$ روز تمام می‌کنند. حال معلوم است که تعداد کارگرها نصف شده است پس زمان انجام کار دو برابر شده است. یعنی $x+6 = 2x \Rightarrow x = 6$ است. پس کل کار یا ده کارگر، $6+6=12$ روزه تمام می‌شد.

(اکسیر و تانسیه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۱»

(میدرکنی)

شعاع دایره را r و ضلع مربع را a می‌گیریم. داریم:

$$4a = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{\pi r}{2}$$

حال اختلاف مساحت‌ها معلوم است:

$$\pi r^2 - a^2 = \pi r^2 - \frac{\pi^2 r^2}{4}$$

$$\Rightarrow \pi r^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) = 9\pi - \frac{9\pi^2}{4} = 9\pi \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \Rightarrow r = 3$$

دقت کنید طول شعاع عدد منفی نیست. حال محیط دایره، همان طول طناب است:

$$2\pi r = 2\pi \times 3 = 6\pi$$

(هندسه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۴»

(معمبر کنش)

ابتدا «الف ب» و «ب الف» را دو حالت یک کتاب می گیریم و چهار جایگاه برای ما می ماند. پس در کل چهار کتاب به $4 \times 3 \times 2 \times 1$ حالت کنار هم قرار می گیرند.

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24, 24 \times 2 = 48$$

حال حالتی را که «ت» کنار یکدیگرند محاسبه و از تعداد کل حالت ها کم می کنیم، یعنی ۳ کتاب داریم که دو تا، دو حالت دارند پس کل حالت های ممکن، $3 \times 2 \times 1$ است. هر چند دوتا از آن ها دو حالت دارند:

$$3 \times 2 \times 1 = 6, 6 \times 2 \times 2 = 24$$

پس تعداد کل حالات مطلوب، $48 - 24 = 24$ حالت است.

(اصل ضرب، هوش منطقی راضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(تجزیه شریعمری)

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{9}{21} + \frac{8}{14} = \frac{3}{7} + \frac{4}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\frac{5}{3} + \frac{2}{6} = \frac{10+2}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{19}{12} + \frac{60}{39} = \frac{57+60}{39} = \frac{117}{39} = 3$$

$$\frac{70}{18} + \frac{7}{9} = 4 \Rightarrow \frac{70+2 \times ?}{18} = 4$$

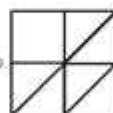
$$\Rightarrow 70 + 2 \times ? = 72 \Rightarrow ? = \frac{72-70}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی راضی)

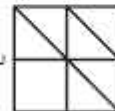
۲۶۶- گزینه «۳»

(تفاهمه راسخ)

روی هم افتادن برگه های دیگر گزینه ها، شکل را می سازد و



تود درجه چرخش پادساعتگرد آن، شکل را حاصل می کند.

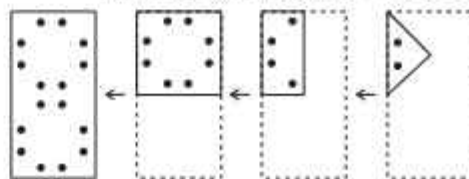


(آلتر شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(تفاهمه راسخ)

مراحل باز شدن کاغذ گزینه «۱» و تبدیل به شکل صورت سؤال:



(نای کاغذ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(تفاهمه راسخ)

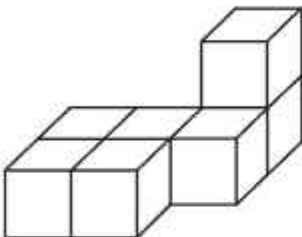
دو وجه و در مکعب مستطیل حاصل از شکل گسترده صورت سؤال روبه روی هم اند نه کنار هم.

(بیم های غیرمستقیم، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(معمبر کنش)

شکل درست گزینه «۴»

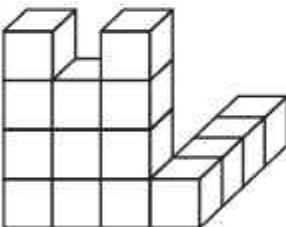


(تبدیل های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(تجزیه شریعمری)

حجم موردنظر از ۱۵ مکعب واحد تشکیل شده است:



(نقشه کشی، هوش غیرکلامی)