



سال یازدهم ریاضی

۲۸ شهریور ۱۴۰۴

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)		۲۰	۱-۲۰	۴-۷	۳۰
	هندسه (۱)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۸-۱۱	۳۰
		آشنا	۱۰	۳۱-۴۰		
	فیزیک (۱)		۲۰	۴۱-۶۰	۱۲-۱۵	۳۰
	شیمی (۱)		۲۰	۶۱-۸۰	۱۶-۲۰	۲۰
مجموع			۸۰	۱-۸۰	۴-۲۰	۱۱۰
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	طراحی	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۳	۳۰
		آشنا	۱۰	۹۱-۱۰۰		
	هندسه (۲)		۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۴-۲۵	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۶-۲۷	۱۵
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۸-۳۱	۲۰
		آشنا	۱۰	۱۳۱-۱۴۰		
	مجموع			۶۰	۸۱-۱۴۰	۲۱-۳۱
جمع کل			۱۴۰	۱-۱۴۰	۴-۳۱	۱۹۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ : تلفن : ۰۲۱-۶۴۶۳



پدید آورندگان آزمون ۲۸ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
مهدی ملارمضانی- علی آزاد- محمد قرقچیان- امیر محمودیان- احمد مهربانی- سهیل حسن خان پور- مصطفی بهنام مقدم- بهرام حلاج- مجید انصاری- سجاد داوطلب- عاطفه خان محمدی- مهدی حاجی نژادیان- احسان غنی زاده- مسعود بر ملا- جواد زنگنه قاسم آبادی- علی شهبابی- پدram نیکوکار	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
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 یقیا زاریان تبریزی- فرزانه خاکپاش- فرشاد فرامرزی- حنا ه اتفاقی	هندسه (۱) و (۲)
مهدی زمان زاده- پوریا علاقه مند- محمد عظیم پور- رضا امامی- بهنام شاهانی- عبدالرضا امینی نسب- حامد ترحمی- حمید زرین کفش- امیر محمودی انزابی- مصطفی کیانی- محمد جعفر مفتاح- مسعود قره خانی- امیر حسین برادران- حسام نادری- سید امیر نیکویی نهالی- بهنام رستمی- میلاد سلامتی- امیر محمد میرسعید- سینا صالحی- معصومه افضلی- مهدی باغستانی	فیزیک (۱) و (۲)
سپهر کاظمی- سید سجاد کمالی- امیر فرضی- میثم کوثری لنگری- فرزین بوستانی- روزبه رضوانی- محسن زمر دپور- علیرضا بیانی- علیرضا رضایی سراب- سینا هاشمی- حسن رحمتی کوکنده- میلاد قاسمی- عبدالرضا دادخواه- کامران جعفری- روزبه رضوانی- رضا باسلیقہ- احسان پنجه شاهی- آرمین محمدی چیرانی- عباس هنرجو- رسول عابدینی زواره- پویا رستگاری- ایمان حسین نژاد	شیمی (۱) و (۲)

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 گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار- سید احسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	سپهر متولیان- سجاد محمد نژاد- مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار- مهسا محمدنیا- سید احسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیر تر کمبور- بابک اسلامی گروه مستندسازی: مهدی صالحی- ابراهیم نوری	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	پویا رستگاری- احسان پنجه شاهی- آرش ظریف- سید علی موسوی فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی- عرفان قره مشک	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: سجاد سلیمی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)
آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- در پرتاب دو تاس، احتمال آن‌که مجموع دو تاس برابر ۵ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

۲- تعدادی لامپ از ۱۰ لامپ موجود سوخته است. اگر ۳ لامپ به تصادف از بین آنها انتخاب کنیم، احتمال اینکه هر ۳ لامپ سالم باشند برابر با

$\frac{1}{6}$ می‌باشد. تعداد لامپ‌های سوخته کدام است؟

$$۴ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

$$۷ \quad (۴)$$

$$۶ \quad (۳)$$

۳- احتمال بارش باران در هفته آخر پاییز، $\frac{3}{17}$ برابر احتمال عدم بارش باران است. اگر احتمال بارش برف $\frac{1}{18}$ و احتمال بارش هر دو (برف و باران)، $\frac{1}{12}$ باشد، احتمال اینکه حداقل یکی ببارد، کدام است؟

$$۰/۲۲ \quad (۲)$$

$$۰/۲۱ \quad (۱)$$

$$۰/۲۴ \quad (۴)$$

$$۰/۲۳ \quad (۳)$$

۴- در پرتاب ۲ تاس (۶ وجهی) احتمال اینکه مجموع اعداد ظاهر شده n و m باشند، با هم برابر است. حاصل $m + n$ کدام است؟

$$۱۳ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$

$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۱۴ \quad (۳)$$

۵- از بین ۳ خانواده ۴ نفره (پدر، مادر و ۲ فرزند)، ۳ نفر به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که در بین افراد انتخاب شده، هیچ فرزندی بدون

پدر یا مادرش نباشد، چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{8} \quad (۱)$$

$$\frac{4}{11} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات



۶- ظرفی شامل x مهره سفید و y مهره سیاه است. به تصادف ۳ مهره از آن خارج می‌کنیم. اگر احتمال هم‌رنگ بودن این ۳ مهره برابر $\frac{1}{7}$ و

تعداد کل مهره‌های داخل ظرف برابر ۸ مهره باشد. تعداد مهره‌های سفید و سیاه کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$(2) \quad x = 5 \text{ و } y = 3$$

$$(1) \quad x = 3 \text{ و } y = 5$$

$$(4) \quad x = 6 \text{ و } y = 2$$

$$(3) \quad x = 4 \text{ و } y = 4$$

۷- احتمال آنکه سه نفر در یک روز هفته متولد شده باشند، چند برابر آن است که همگی در روز جمعه متولد شده باشند؟

$$(2) \quad 3$$

$$(1) \quad \frac{1}{7}$$

$$(4) \quad 7$$

$$(3) \quad \frac{1}{3}$$

۸- اگر ۷ نفر که دو نفر آن‌ها با هم برادرند، به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چه قدر احتمال دارد تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر

باشد؟

$$(2) \quad \frac{10}{21}$$

$$(1) \quad \frac{1}{2}$$

$$(4) \quad \frac{11}{21}$$

$$(3) \quad \frac{1}{7}$$

۹- از میان ۵ جفت کفش، ۴ لنگه را به تصادف بر می‌داریم. احتمال آن که فقط یک جفت کفش میان آن‌ها باشد، کدام است؟

$$(2) \quad \frac{1}{42}$$

$$(1) \quad \frac{5}{42}$$

$$(4) \quad \frac{4}{7}$$

$$(3) \quad \frac{3}{7}$$

۱۰- سکه‌ای را ۵ بار پرتاب می‌کنیم، احتمال آن که دقیقاً سه بار «رو» بیاید کدام است؟

$$(2) \quad \frac{5}{16}$$

$$(1) \quad \frac{3}{16}$$

$$(4) \quad \frac{2}{5}$$

$$(3) \quad \frac{6}{25}$$



۱۱- در هر سال در ایران، ۲۶ درصد از افرادی که سرطان دارند، مبتلا به سرطان ریه هستند. در این گزارش جامعه آماری کدام است؟

- (۱) کل افرادی که در ایران مبتلا به سرطان ریه می‌شوند.
 (۲) ۲۶ درصد از کل افرادی که در ایران هستند.
 (۳) کل افرادی که در ایران مبتلا به سرطان هستند.
 (۴) کل افرادی که در ایران مبتلا به سرطان می‌شوند و فوت می‌کنند.

۱۲- چه تعداد از متغیرهای زیر، کیفی اسمی‌اند؟

قد دانش‌آموزان - درجات نظامی - مراحل رشد - گروه خونی - میزان تحصیلات - اسامی افراد - درصد سطح هوش دانش‌آموزان - شدت بارندگی - نوع آلاینده‌های هوا

- (۱) ۵
 (۲) ۶
 (۳) ۴
 (۴) ۳

۱۳- در کدام گزینه، هر چهار نوع متغیر آماری (کمی گسسته، کمی پیوسته، کیفی اسمی و کیفی ترتیبی) وجود دارد؟

- (۱) تعداد شرکت کنندگان در آزمون - گروه خونی - انواع رشته تحصیلی - سطح تحصیلات
 (۲) رنگ پوست - طول مکالمه تلفن - تعداد روزهای بارانی - دلایل افزایش قیمت دلار
 (۳) قیمت کالا - اندازه فشار خون - میزان تحصیلات - تعداد نامه‌های صندوق پست
 (۴) جنسیت داوطلبان آزمون - عدد ریشتر زلزله - سطح تحصیلات - تعداد فرزندان دختر یک خانواده

۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، درست نیست؟

- (۱) مجموعه‌ای از افراد یا اشیاء که درباره اعضای آن موضوعی را مطالعه می‌کنیم، جامعه است.
 (۲) حجم جامعه آماری، برابر تعداد اعضای آن جامعه است.
 (۳) نمونه، زیرمجموعه‌ای از جامعه است.
 (۴) به هیچ عنوان امکان بررسی تمام اعضای جامعه وجود ندارد.

۱۵- از بین متغیرهای زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند متغیر «کیفی اسمی» و چند متغیر «کمی گسسته» هستند؟

رنگ مو - وزن - میزان رضایت از برنامه‌های تلویزیون (کم، متوسط، زیاد) - کیفیت محصولات کشاورزی (بد، خوب، متوسط) - انواع اتومبیل - میزان مصرف بنزین - قد دانش‌آموزان یک مدرسه - تعداد فرزندان

- (۱) ۵-۱
 (۲) ۲-۲
 (۳) ۴-۳
 (۴) ۲-۱



۱۶- کدام یک از روش‌های زیر مربوط به علم آمار نیست؟

(۱) بررسی احتمال رخداد هر یک از اعضای پدیده مورد نظر (۲) سازمان‌دهی و نمایش

(۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها (۴) قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها

۱۷- متغیرهای «نوع تلفن مورد استفاده شهروندان»، «قطر تنه درختان یک باغ» و «مقطع تحصیلات افراد یک شهر» به ترتیب کدام نوع متغیر می‌باشند؟

(۱) کیفی اسمی - کمی گسسته - کیفی ترتیبی (۲) کیفی اسمی - کمی پیوسته - کیفی ترتیبی

(۳) کیفی ترتیبی - کمی گسسته - کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کیفی اسمی

۱۸- نوع متغیرهای «جنسیت بیماران یک بیمارستان» - «مدت زمانی که یک نفر در هفته ورزش می‌کند» - «مدل گوشی مشتریان یک فروشگاه» به ترتیب با نوع متغیرهای کدام گزینه، یکسان است؟

(۱) میزان تحصیلات کارمندان یک اداره - ارتفاع یک برج - رنگ چشم دانش‌آموزان یک مدرسه

(۲) گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس - تعداد خودروهای وارداتی - نوع بیماری بیماران یک بیمارستان

(۳) نوع آلاینده موجود در هوای تهران - دمای هوای اتاق - قالب یک شعر

(۴) رنگ خودروی معلمان یک مدرسه - گنجایش یک مخزن آب - میزان رضایت از یک سریال (کم - متوسط - زیاد)

۱۹- از بین ۴۰۰ نفر از دانش‌آموزان یک مدرسه ابتدایی، ۲۰۰ نفر تحت معاینات دندان‌دانی قرار گرفته‌اند و مشخص شده است که ۵ درصد از دانش‌آموزان نیاز به مراقبت‌های دندان‌دانی دارند. در این بررسی اندازه جامعه کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰

(۳) ۴۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

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

(۲) مجموعه تمام افراد یا اشیائی که درباره ویژگی‌هایی از آن‌ها تحقیق می‌شود، جامعه نامیده می‌شود.

(۳) نمونه، زیرمجموعه‌ای از جامعه است و اگر اندازه نمونه با اندازه جامعه برابر باشد، سرشماری کرده‌ایم.

(۴) آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.



۳۰ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

تجسم فضایی

(از ابتدای تعامد تا انتهای

فصل)

صفحه‌های ۸۳ تا ۹۶

۲۱- دو صفحه P و Q بر هم عمودند. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) هر خط عمود بر یکی از این دو صفحه، با دیگری موازی است یا بر آن منطبق است.

(ب) هر صفحه عمود بر یکی از این دو صفحه، با دیگری موازی است.

(پ) هر خط موازی با یکی از این دو صفحه، بر دیگری عمود است.

(ت) هر صفحه موازی با یکی از این دو صفحه، بر دیگری عمود است.

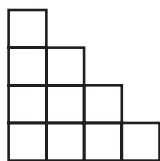
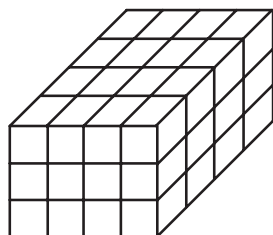
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲- از مکعب مستطیل مفروض می‌خواهیم تعدادی مکعب کوچک حذف کنیم تا نمای بالای آن به صورت شکل زیر درآید، اگر حداقل

و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که لازم است حذف شوند به ترتیب برابر m و M باشند، حاصل $M - m$ کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۳۸

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۲۳- سه خط L_1 ، L_2 و L_3 که هر سه از نقطه O می‌گذرند، دو به دو بر هم عمودند. اگر صفحه P شامل خط L_1 و عمود بر خط L_2 باشد، کدام گزینه درست است؟(۲) L_3 موازی با صفحه P است.(۱) L_3 درون صفحه P قرار دارد.(۴) L_3 با صفحه P متقاطع است ولی بر آن عمود نیست.(۳) L_3 عمود بر صفحه P است.

۲۴- اگر سطح مقطع یک استوانه با صفحه‌های افقی، عمودی و صفحه مایلی که از قاعده‌های استوانه عبور نکند، برخورد کند، کدام

شکل حاصل نمی‌شود؟

(۲) سهمی

(۱) بیضی

(۴) دایره

(۳) مستطیل

۲۵- روی تمام وجوه یک مکعب، عدد ۷ نوشته شده است. چه تعداد از این مکعب‌ها را به صورت یک ستون روی میزی چوبی قرار دهیم

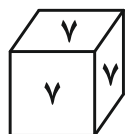
تا مجموع تمام اعدادی که قابل رؤیت هستند، برابر ۳۱۵ شود؟

(۲) ۱۰

(۱) ۹

(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

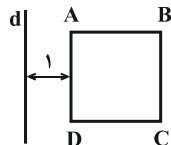


محل انجام محاسبات



۲۶- در شکل زیر مربع ABCD را حول خط d دوران می‌دهیم. اگر سطح مقطع صفحه گذرا بر خط d با شکل حاصل برابر ۱۸

باشد، آن‌گاه سطح مقطع صفحه عمود بر خط d با شکل حاصل کدام است؟ (این صفحه از شکل حاصل می‌گذرد.)



(۲) 9π

(۱) 8π

(۴) 16π

(۳) 15π

۲۷- اگر صفحه P، کره‌ای به شعاع ۹ را طوری قطع کند که فاصله مرکز سطح مقطع حاصل تا مرکز کره، برابر $6\sqrt{2}$ باشد، آن‌گاه حجم

حاصل از مخروطی به قاعده سطح مقطع و ارتفاعی به فاصله مرکز سطح مقطع تا مرکز کره کدام است؟

(۴) $18\sqrt{2}\pi$

(۳) $12\sqrt{3}\pi$

(۲) $12\sqrt{3}$

(۱) $18\sqrt{2}$

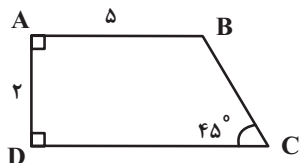
۲۸- حجم حاصل از دوران چهارضلعی ABCD حول ضلع AB کدام است؟

(۱) 25π

(۲) $\frac{76\pi}{3}$

(۳) $\frac{80\pi}{3}$

(۴) 27π



۲۹- قاعده هرمی، مستطیل ABCD به اضلاع ۴ و ۶ واحد است. رأس هرم (نقطه O) به فاصله ۱۰ واحد از صفحه قاعده هرم

قرار گرفته است. مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه‌ای که بر ارتفاع هرم عمود باشد و فاصله این صفحه تا صفحه قاعده

۴ واحد باشد، کدام است؟

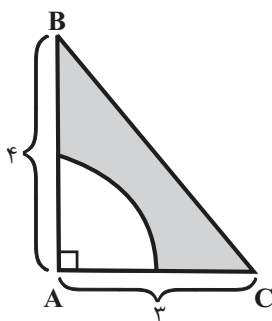
(۴) $8/64$

(۳) $9/46$

(۲) $10/64$

(۱) $10/42$

۳۰- حجم حاصل از دوران جسم زیر حول ضلع AB کدام است؟ (شعاع ربع دایره برابر ۲ واحد است.)



(۱) $\frac{4\pi}{3}$

(۲) $\frac{10\pi}{3}$

(۳) $\frac{16\pi}{3}$

(۴) $\frac{20\pi}{3}$



هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- اگر دو خط Δ و Δ' بر خط D عمود باشند، Δ و Δ' نسبت به هم چگونه‌اند؟

(۲) موازی

(۱) غیرمشخص

(۴) داخل یک صفحه

(۳) عمود بر هم

۳۲- چهار نقطه A ، B ، C و D در فضا مفروض است به‌طوری که امتدادهای AB و CD متناظرند. تصاویر این نقاط بر صفحه

عمود بر خطی که از وسط AC و وسط BD بگذرد، رأس‌های کدام چهارضلعی است؟

(۲) لوزی

(۱) متوازی‌الاضلاع

(۴) غیرمشخص

(۳) دوزنقه

۳۳- صفحه P و خط d و نقطه A مفروض هستند. اگر صفحه گذرا بر نقطه A و خط d را Q بنامیم. در کدام حالت، رسم خط گذرا از

نقطه A و متقاطع با خط d و موازی صفحه P ، غیرممکن است؟

(۲) $Q \cap P = \emptyset$ ، $d \parallel P$

(۱) $Q \cap P \neq \emptyset$ ، $d \parallel P$

(۴) $Q \cap P = \emptyset$ ، $d \not\parallel P$

(۳) $Q \cap P \neq \emptyset$ ، $d \not\parallel P$

۳۴- اگر خط d با صفحه P موازی باشد، هر صفحه غیرموازی با P و گذرنده از d چگونه است؟

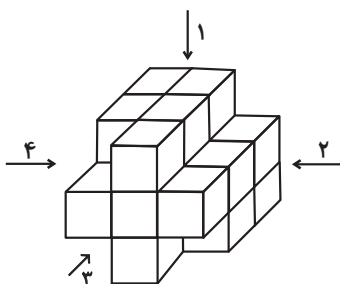
(۲) عمود بر P است.

(۱) می‌تواند عمود بر d باشد.

(۴) الزاماً فصل مشترکی با P و صفحه موازی با d دارد.

(۳) الزاماً فصل مشترکی با P و صفحه عمود بر d دارد.

۳۵- نمای دیده شده شکل روبه‌رو، از کدام جهت با بقیه متفاوت است؟



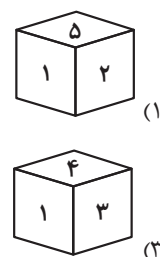
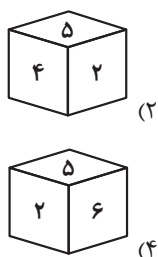
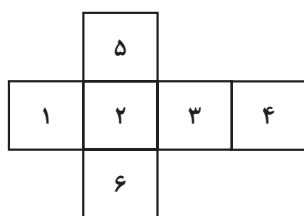
(۱) ۴

(۲) ۳

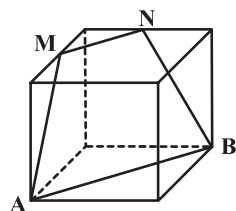
(۳) ۲

(۴) ۱

۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند مربوط به مکعب گسترده مقابل باشد؟ (جهت نمایش اعداد روی هر وجه اهمیتی ندارد).



۳۷- در شکل زیر نقاط M و N وسط یال‌های مکعب‌اند. اگر اندازه یال مکعب برابر ۴ سانتی‌متر باشد، مساحت سطح مقطع صفحه



گذرنده از M و N و رأس‌های A و B با مکعب چقدر است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۴

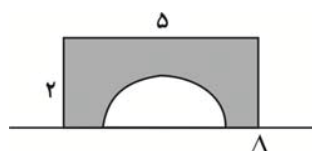
۳۸- سطح محدود به مستطیل ۲×۵ و نیم دایره به قطر ۳ واحد، حول خط Δ دوران می‌کند. حجم جسم حاصل، چند برابر π

است؟

(۱) ۱۵

(۲) $۱۵/۵$ (۳) $۱۶/۵$

(۴) ۱۷



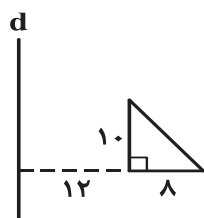
۳۹- حجم شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه زیر حول محور d چقدر است؟ ($\pi = ۳$)

(۱) ۶۴۰

(۲) ۱۹۲۰

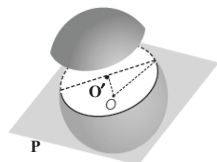
(۳) ۳۵۲۰

(۴) ۵۶۸۰



۴۰- اگر صفحه P ، کره‌ای به شعاع $۶\sqrt{۲}$ را طوری قطع کند که فاصله مرکز سطح مقطع حاصل تا مرکز کره (پاره خط $O'O$)،

برابر $۲\sqrt{۶}$ باشد، آنگاه مساحت سطح مقطع حاصل چقدر است؟

(۱) ۴۸π (۲) ۲۴π (۳) ۳۶π (۴) ۱۸π 



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

ترمودینامیک

فصل ۵

صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

۴۱- کدام گزینه در مورد اصول علم ترمودینامیک، نادرست است؟

- (۱) در ترمودینامیک، فرایندهای فیزیکی به کمک گروهی از کمیت‌های میکروسکوپی توصیف می‌شود.
- (۲) در طول فرایند ایستوار، دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بوده و به سرعت به تعادل می‌رسد.
- (۳) یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حال تعادل است که متغیرهای ترمودینامیکی آن به‌طور خودبه‌خود تغییر نکنند.
- (۴) فشار، حجم و دما جزء متغیرهای ترمودینامیکی یک گاز محسوب می‌شوند.

۴۲- اگر دمای مقداری معین از یک گاز آرمانی را از 80°F به 188°F برسانیم، انرژی درونی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش
- (۲) ۵۰ درصد کاهش
- (۳) ۵۰ درصد افزایش
- (۴) ۲۰ درصد افزایش

۴۳- با توجه به قانون اول ترمودینامیک، کدام حالت برای یک فرایند ترمودینامیکی معتبر است؟

- (۱) گاز 150J گرما بگیرد، محیط 320J کار انجام دهد و انرژی درونی گاز 470J کم شود.
- (۲) محیط 300J گرما بگیرد، محیط 250J کار انجام دهد و انرژی درونی گاز 550J کم شود.
- (۳) گاز 120J گرما بگیرد، گاز 30J کار انجام دهد و انرژی درونی گاز 90J زیاد شود.
- (۴) محیط 700J گرما بگیرد، گاز 300J کار انجام دهد و انرژی درونی گاز 400J کم شود.

۴۴- در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه 500J گرما از محیط دریافت می‌کند و 400J روی محیط کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی

دستگاه چند ژول است؟

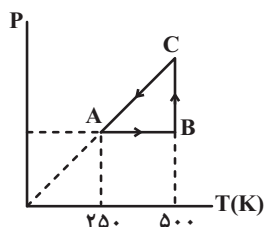
- (۱) -100
- (۲) 100
- (۳) -900
- (۴) 900

۴۵- نمودار $P-T$ فرایندهایی که یک مول گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز در فرایند CA چند ژولاست؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

(۱) صفر

(۲) -600 (۳) $+400$

(۴) باید فشار گاز در حالت A معلوم باشد.



محل انجام محاسبات



۴۶- مقدار معینی گاز آرمانی به حجم ۱ لیتر و دمای 87°C ، دارای فشار 6 kPa است. اگر دمای این گاز را در فشار ثابت به 27°C برسانیم، چند ژول کار بر روی آن انجام شده است؟

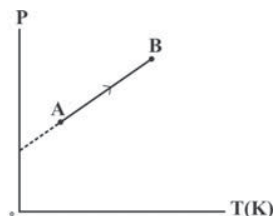
(۱) ۱

(۲) ۱۰

(۳) -۱

(۴) -۱۰

۴۷- در فرایند AB در شکل زیر، حجم مقدار معینی از یک گاز آرمانی چگونه تغییر کرده است؟



(۱) ابتدا زیاد و سپس کم می شود.

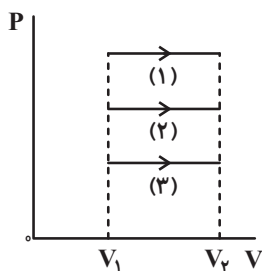
(۲) همواره زیاد می شود.

(۳) همواره کم می شود.

(۴) ابتدا کم و سپس زیاد می شود.

۴۸- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، طی سه فرایند هم فشار مجزای (۱)، (۲) و (۳) از V_1 به V_2 می رسد. کدام یک از

عبارت های زیر در رابطه با مقایسه تغییرات دما طی این سه فرایند صحیح است؟



(۱) $\Delta T_1 = \Delta T_2 - \Delta T_3$

(۲) $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$

(۳) $\Delta T_1 < \Delta T_2 < \Delta T_3$

(۴) $\Delta T_2 > \Delta T_1 > \Delta T_3$

۴۹- حجم مقدار معینی گاز آرمانی را از حالت اولیه V_1 تا حالت نهایی V_f یک بار به صورت هم دما و یک بار به صورت بی دررو منبسط می کنیم.

کدام گزینه الزاماً صحیح است؟

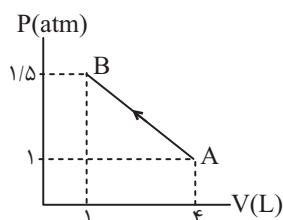
(۱) دمای نهایی گاز در فرایند بی دررو بیشتر است.

(۲) کار انجام شده بر روی محیط در فرایند بی دررو بزرگتر است.

(۳) اندازه تغییر فشار در فرایند بی دررو بزرگتر است.

(۴) اندازه تغییر انرژی درونی در فرایند هم دما بیشتر است.

۵۰- در شکل زیر، اگر $U_A = 200\text{ J}$ باشد، گرمای مبادله شده در فرایند AB توسط گاز کامل چند ژول است؟



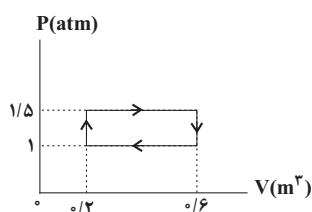
(۱) -۵۰۰

(۲) -۲۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۲۵۰

۵۱- چرخه زیر مربوط به یک ماشین گرمایی است. این ماشین در هر چرخه 80 kJ گرما دریافت و در هر دقیقه ۳۰۰ چرخه را طی می‌کند.



به ترتیب از راست به چپ، بازده این ماشین چند درصد و توان خروجی آن چند کیلووات است؟

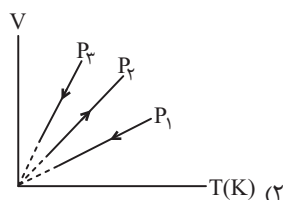
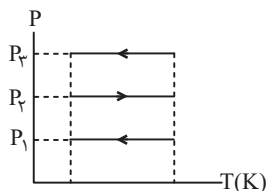
(۱) ۲۵، ۲۰۰

(۲) ۳۳، ۲۰۰

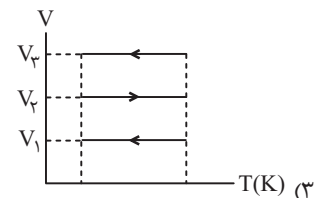
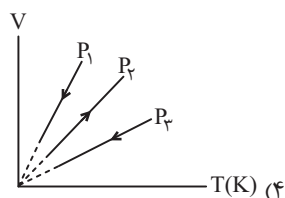
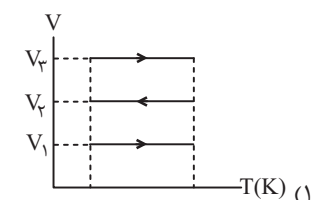
(۳) ۲۵، ۱۰۰

(۴) ۳۳، ۱۰۰

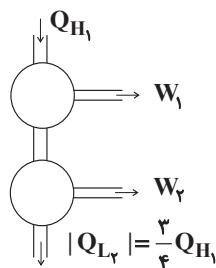
۵۲- نمودار فشار برحسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $V-T$ این سه



فرایند را به درستی نشان می‌دهد؟



۵۳- در طرحواره شکل زیر، تمام انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی (۱)، توسط ماشین گرمایی (۲) دریافت می‌شود. اگر بازده ماشین



گرمایی (۲) برابر با ۲۰ درصد باشد، بازده ماشین گرمایی (۱) چند درصد است؟

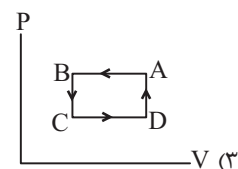
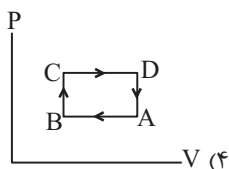
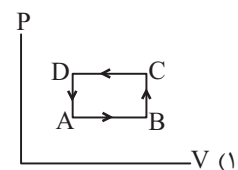
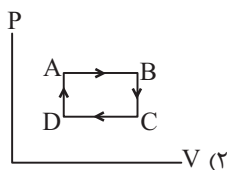
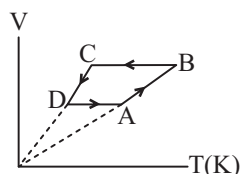
(۱) ۶ / ۲۵

(۲) ۱۲ / ۵

(۳) ۲۵

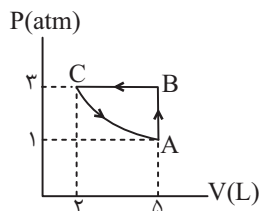
(۴) ۵۰

۵۴- در شکل زیر، نمودار $V-T$ چرخه‌ای که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، نشان داده شده است. نمودار $P-V$ این چرخه کدام گزینه





۵۵- در چرخه شکل زیر، اگر گرمای مبادله شده در فرایند AB برابر 1500 J و در فرایند BC برابر 2250 J باشد، در این صورت کار انجام شده بر روی گاز در فرایند بی دررو چند ژول است؟



(۱) -۹۵۰

(۲) -۱۱۵۰

(۳) -۶۵۰

(۴) -۱۵۰

۵۶- به یک ماشین گرمایی که بازده آن ۲۵ درصد است، در هر دقیقه 120 kJ انرژی گرمایی داده می شود. اگر اندازه کار انجام شده توسط ماشین در هر چرخه 500 J باشد، به ترتیب از راست به چپ این ماشین در هر دقیقه چند چرخه را طی می کند و توان آن چند وات است؟

(۲) $2400 - 1000$ (۱) $2400 - 2000$ (۴) $600 - 500$ (۳) $600 - 1000$

۵۷- حجم مقداری گاز کامل طی یک فرایند بی دررو و در دو مرحله، ابتدا از ۵ لیتر به ۷ لیتر و سپس از ۷ لیتر به ۹ لیتر می رسد. اگر اندازه کار انجام شده روی گاز و اندازه تغییرات انرژی درونی آن را در مرحله اول $|W_1|$ و $|\Delta U_1|$ و در مرحله دوم $|W_2|$ و $|\Delta U_2|$ بنامیم، کدام گزینه در مورد مقایسه آن ها صحیح است؟

(۲) $|W_2| > |W_1|$ و $|\Delta U_2| > |\Delta U_1|$ (۱) $|W_1| = |W_2|$ و $|\Delta U_1| = |\Delta U_2|$ (۴) $|W_1| = |W_2|$ و $|\Delta U_1| < |\Delta U_2|$ (۳) $|W_1| > |W_2|$ و $|\Delta U_1| > |\Delta U_2|$

۵۸- چند مورد از موارد زیر می تواند مربوط به چرخه ترمودینامیکی یک یخچال باشد؟

(الف) $Q_H = -600\text{ J}$ ، $Q_L = -200\text{ J}$ ، $W = 400\text{ J}$ (ب) $Q_H = 500\text{ J}$ ، $Q_L = -100\text{ J}$ ، $W = 400\text{ J}$ (پ) $Q_H = -300\text{ J}$ ، $Q_L = 100\text{ J}$ ، $W = 400\text{ J}$ (ت) $Q_H = -500\text{ J}$ ، $Q_L = 100\text{ J}$ ، $W = 400\text{ J}$

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۵۹- در گزینه های زیر، کدام یخچال قانون دوم ترمودینامیک را نقض کرده ولی قانون اول ترمودینامیک برای آن صادق است؟

(۲) $Q_L = 90\text{ J}$ ، $W = 0$ ، $Q_H = -100\text{ J}$ (۱) $Q_L = 100\text{ J}$ ، $W = 100\text{ J}$ ، $Q_H = 200\text{ J}$ (۴) $Q_L = 0$ ، $W = 100\text{ J}$ ، $Q_H = -100\text{ J}$ (۳) $Q_L = 100\text{ J}$ ، $W = 0$ ، $Q_H = -100\text{ J}$

۶۰- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) در فرایند تراکم بی دررو، انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

(۲) ماشین های نیوکامن و ماشین بخار، برون سوز هستند.

(۳) نمودار $V - T$ برای فرایند هم فشار یک گاز آرمانی، به صورت یک پاره خط است که امتداد آن از مبدأ مختصات می گذرد.

(۴) در مرحله ضربه قدرت در یک موتور بنزینی، یک تراکم بی دررو رخ می دهد.



۲۰ دقیقه

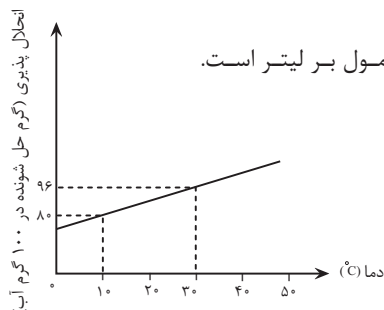
شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای آيا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند تا انتهای فصل) صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۲

۶۱- با توجه به نمودار خطی زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون نشان می‌دهد، کدام مطلب

نادرست است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})(۱) در دمای 16°C ، غلظت مولی محلول سیرشده آن تقریباً برابر ۱۰ مول بر لیتر است.

$$(d = 1/85 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \text{ محلول})$$

(۲) با کاهش دمای ۹۴۰ گرم محلول سیر شده از 20°C به 10°C ،

۴۰ گرم نمک رسوب می‌کند.

(۳) در دمای 35°C ، محلول با غلظت $45 \times 10^4 \text{ ppm}$ ، سیر شده است.(۴) برای تهیه ۳۰۶ گرم محلول سیر شده در دمای 40°C ، ۱۵۰ گرم آب مقطر لازم است.۶۲- در محلول سیرشده سرب (II) نیترات در دماهای 15°C و 25°C نسبت جرم نمک به جرم محلول به ترتیب $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{8}$ است. در چه دماییدرصد جرمی محلول سیر شده برابر 50° است؟ (انحلال‌پذیری این نمک خطی است).

(۲) ۹۵

(۱) ۶۵

(۴) ۱۰۰

(۳) ۷۵

۶۳- ۱۷۵ گرم محلول سیرشده $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 60°C داریم. در دمای 60°C مقدار ۲۵ گرم آب و ۹۰ گرم حل‌شونده به محلول اضافهمی‌کنیم و سپس دمای محلول را به 90°C می‌رسانیم. در دمای 90°C چند گرم آب اضافه کنیم تا حل‌شونده به‌صورت کامل حل‌شود؟(انحلال‌پذیری در دمای 60°C برابر ۴۰ گرم و در دمای 90°C برابر ۷۰ گرم نظر گرفته شود).

(۲) ۲۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۳۵

(۳) ۱۲۵

۶۴- جدول زیر، انحلال‌پذیری گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) را در دماهای مختلف نشان می‌دهد. اگر به ۵۳۴ گرم محلول سیرشده آن در دمای 55°C ، مقدار ۶۶ گرم آب اضافه شود، غلظت مولی محلول حاصل چند مولار است؟ (چگالی محلول نهایی برابر $1/2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$)است. ($\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

$\theta (^{\circ}\text{C})$	۲۰	۳۰	۴۰
انحلال‌پذیری (g) در ۱۰۰ گرم آب	۵۰	۵۸	۶۶

(۲) ۱/۸

(۱) ۱/۳

(۴) ۳/۶

(۳) ۲/۶

محل انجام محاسبات



۶۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی در حالت‌های فیزیکی مختلف یک ماده به‌صورت جامد < مایع < گاز است.
- (۲) نیروی بین مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبیت و جرم مولکول‌ها بستگی دارد، به‌طوری‌که مولکول‌های سنگین‌تر همواره نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارند.
- (۳) قطبیت مولکول‌های آب تقریباً $1/9$ برابر قطبیت مولکول‌های H_2S است.
- (۴) تمام نیروهای جاذبه بین مولکولی به‌جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای وان‌دروالسی معروف هستند.

۶۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هگزان مولکولی ناقطبی است؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.
- (۲) در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی دمای جوش افزایش می‌یابد.
- (۳) گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- (۴) در دمای معمولی ید به شکل جامد و برم مایع است، چون پیوند کووالانسی ید قوی‌تر است.

۶۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است.
- (۲) آب می‌تواند همه ترکیبات یونی و برخی از مواد مولکولی را در خود حل کند.
- (۳) هگزان دارای مولکول‌های ناقطبی می‌باشد که در مجموع گشتاور دو قطبی آن‌ها عددی منفی می‌باشد.
- (۴) مخلوط حاصل از استون و آب، برخلاف مخلوط ید و هگزان، یک مخلوط همگن می‌باشد.

۶۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب به چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.
- (۲) مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، مولکول‌های خمیده و قطبی هستند و هیدروژن سولفید با جرم مولی بیشتر، نقطه جوش بالاتری دارد.
- (۳) مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم هیدروژن با اتم‌هایی مثل فلوئور و اکسیژن پیوند دارد، اغلب نقطه جوش بالاتری از سایر ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر هم‌گروه خود دارند.
- (۴) ترتیب نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۵ جدول تناوبی به صورت: $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ است.



۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقایسه $H_2O(g) > H_2O(l) > H_2O(s)$ برای شمار پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های مختلف آب درست است.

(۲) با افزودن باریم سولفات به آب، قدرت نیروی جاذبه یون - دو قطبی در مخلوط پایانی بیشتر از میانگین قدرت یونی در ترکیب باریم سولفات و جاذبه هیدروژنی در آب می‌شود.

(۳) انحلال استون در آب باعث می‌شود که میان ذرات حلال و حل‌شونده نیروهای پیوند هیدروژنی تشکیل شود.

(۴) اتانول، استون و هگزان اگر به عنوان حلال استفاده شوند به محلول حاصل، محلول غیرآبی گفته می‌شود.

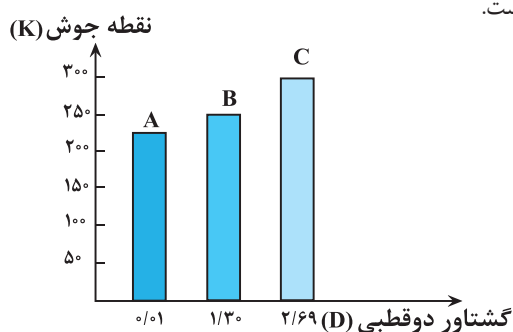
۷۰- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (جرم مولی مولکول‌های A و B و C به هم نزدیک است).

(۱) انحلال پذیری A در هگزان در مقایسه با C، بیشتر است.

(۲) شدت جهت‌گیری مولکول‌های C در میدان الکتریکی از مولکول‌های B، بیشتر است.

(۳) نیروی بین مولکولی C حتماً از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۴) ترتیب نیروی بین مولکولی به صورت $C > B > A$ است.



۷۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) مواد قطبی به علت نیروی بین مولکولی قوی‌تر، نقطه جوش بالاتری از مواد ناقطبی دارند.

(۲) ید به علت ناقطبی بودن از HCl که قطبی است، دیرتر مایع می‌شود.

(۳) آب نقطه جوش بالا و غیرعادی دارد، همچنین به علت قطبی بودن نسبت به ید، دشوارتر به گاز تبدیل می‌شود.

(۴) در بین عناصر دوره چهارم جدول تناوبی بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، برم کمترین نقطه ذوب را دارد.

۷۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر، نادرست هستند؟

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

(ب) جهت‌گیری مولکول‌های O_3 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی مشابه است.

(ج) نیروهای بین مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها وابسته است.

(د) در ساختار سه‌بعدی یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(۴) (ج) و (د)

(۳) (ب) و (د)

(۲) (الف) و (ج)

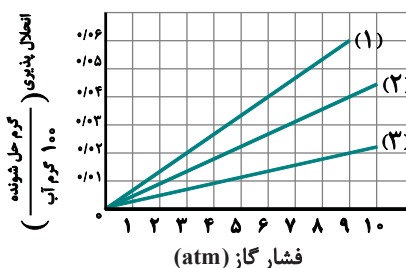
(۱) (الف) و (ب)

۷۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) حل شدن استون در آب همانند حل شدن لیتیم سولفات در آب، با حفظ ساختار و ماهیت حل شونده همراه است.
- (۲) در فرایند اختلاط AgCl و آب رابطه «میانگین نیروی پیوند یونی در AgCl و پیوند هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون-دوقطبی» برقرار است.
- (۳) استون به علت داشتن گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر حلال مناسبی برای چربی‌ها و رنگ‌ها نیست.
- (۴) ید در حلالی که به عنوان تینر استفاده می‌شود، حل می‌شود و محلولی بنفش‌رنگ تشکیل می‌دهد.

۷۴- کدام عبارت درست است؟

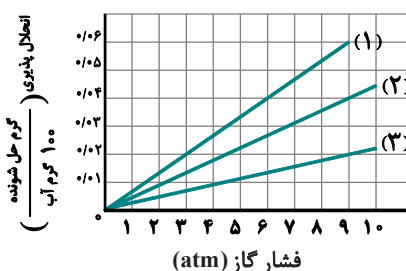
- (۱) میان یون‌ها و مولکول‌های آب، پیوند یونی برقرار می‌شود و انحلال صورت می‌گیرد.
- (۲) در محلول سدیم کلرید در آب، یون‌های کلرید با مولکول‌های آب از طرف اکسیژن، جاذبه برقرار می‌کنند.
- (۳) از انحلال هر مول سدیم سولفات در آب، یون‌های آب پوشیده بیشتری نسبت به انحلال هر مول سدیم فسفات تولید می‌شود.
- (۴) در فرایند انحلال ترکیب یونی در آب، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نمی‌کند.

۷۵- با توجه به نمودار روبه‌رو، که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد کدام عبارت درست است؟

- (۱) در فشار 5atm ، انحلال‌پذیری گاز CO_2 می‌تواند برابر 0.084 گرم باشد.
- (۲) در فشار $4/5\text{atm}$ انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب می‌تواند 0.02 گرم باشد.
- (۳) در دمای 40°C ، شیب نمودار هر سه گاز نسبت به نمودار داده شده تغییر نمی‌کند.
- (۴) تفاوت انحلال‌پذیری O_2 و N_2 در فشار 9atm برابر انحلال‌پذیری گاز NO در فشار 6atm است.

۷۶- با توجه به نمودار داده شده که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO را نشان می‌دهد، کدام مطلب زیر نادرست است؟

(چگالی محلول‌ها را تقریباً یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ($\text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) نمودار (۲)، انحلال‌پذیری ماده‌ای را نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد و در ساختار لوویس خود ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- (۲) برای مولکول ناقطبی CO_2 ، شیب خط به یقین از نمودار گازهای داده شده، بیشتر است.
- (۳) در فشار $4/5\text{atm}$ ، غلظت مولار گاز NO برابر 0.01mol.L^{-1} است.
- (۴) در فشار 9atm ، شمار مول‌های حل شده O_2 ، ۳ برابر شمار مول‌های حل شده N_2 است.

۷۷- اگر انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴ اتمسفر در دمای معین برابر $۱/۰$ گرم باشد، در فشار ۹ اتمسفر چند گرم گاز نیتروژن در ۲۰۰

گرم آب در همین دما حل می شود؟

(۱) $۰/۰۲۲۵$

(۲) $۰/۰۴۵$

(۳) $۰/۲۲۵$

(۴) $۰/۴۵$

۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در فرایند اختلاط کلسیم فسفات در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی، از میانگین قدرت پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوند هیدروژنی آب کمتر است.

(۲) مولکول گازی CO_2 با وجود اینکه ناقطبی است، نسبت به برخی مولکول های قطبی، در شرایط یکسان، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.

(۳) در تصفیه آب به روش تقطیر، پس از کلرزنی، آب حاصل برای آشامیدن کاملاً مناسب نمی باشد.

(۴) در انحلال استون در آب، پیوند هیدروژنی بین ذرات حل شونده و حلال، از میانگین جاذبه هیدروژنی در آب و جاذبه هیدروژنی در استون بیشتر است.

۷۹- کدام مطلب زیر نادرست است؟

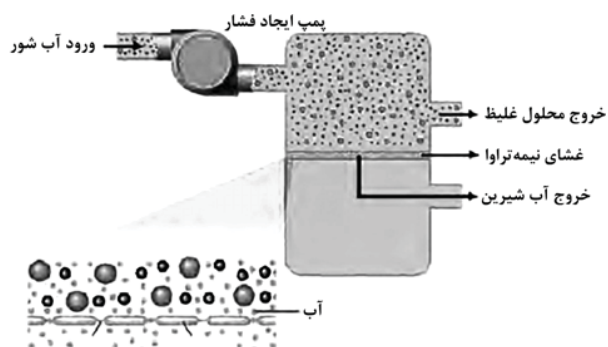
(۱) یکی از مهم ترین یون ها در مایع های بدن یون پتاسیم است که نیاز بدن به آن دو برابر یون سدیم است.

(۲) از آنجا که بیشتر مواد غذایی فاقد یون پتاسیم هستند، کمبود آن به شدت احساس می شود.

(۳) پس از انجام فعالیت بدنی سنگین یا مدتی دویدن به دلیل کاهش چشمگیر یون های موجود در مایع های بدن احساس خستگی می کنیم.

(۴) از انحلال ۱ مول آمونیوم نترات در آب تعداد یون های کمتری در مقایسه با انحلال یک مول باریم کلرید ایجاد می شود.

۸۰- شکل زیر، یکی از روش های تولید آب شیرین از آب دریا را نشان می دهد، با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



(۱) محلول بالای غشای نیمه تراوا با گذشت زمان غلیظ تر می شود.

(۲) به کمک این روش برخلاف روش تقطیر، ترکیب های

آلی فرار را می توان از آب جدا کرد.

(۳) جهت برآیند حرکت مولکول های آب، از پایین غشای

نیمه تراوا به سمت بالای آن است.

(۴) در این روش، مانند روش صافی کرین، نمی توان

میکروب های موجود در آب را جدا کرد.



۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- وارون تابع $f(x) = -\frac{1}{3}x + 4$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = -2x + 12 \quad (۱)$$

$$f^{-1}(x) = -3x + 12 \quad (۲)$$

$$f^{-1}(x) = -3x - 12 \quad (۳)$$

$$f^{-1}(x) = -2x - 12 \quad (۴)$$

۸۲- کدام یک از توابع زیر، وارون پذیر است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$f(x) = (x - 4)^2 \quad (۱)$$

$$g(x) = |x + 2| - 1 \quad (۲)$$

$$k(x) = \sqrt{x - 1} \quad (۳)$$

$$h(x) = [x] \quad (۴)$$

۸۳- اگر رابطه $f = \{(\Delta, 3), (m, 3), (1, 4), (1, k)\}$ یک تابع یک به یک باشد، مقدار $m + k$ کدام است؟

$$5 \quad (۱)$$

$$4 \quad (۲)$$

$$9 \quad (۳)$$

$$8 \quad (۴)$$

۸۴- به ازای چند مقدار طبیعی a ، تابع $f(x) = 3|2x + a| + 1$ در بازه $[-3, 4]$ یک به یک نمی‌شود؟

$$10 \quad (۱)$$

$$12 \quad (۲)$$

$$6 \quad (۳)$$

$$5 \quad (۴)$$

۸۵- اگر $f(x) = x^2 - 6x$ با دامنه $[-\infty, 3]$ باشد، آن گاه حاصل $f^{-1}(-8) + f^{-1}(-5)$ کدام است؟

$$9 \quad (۱)$$

$$3 \quad (۲)$$

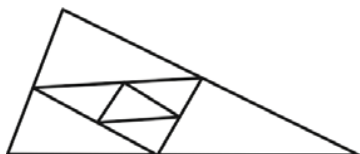
$$7 \quad (۳)$$

$$5 \quad (۴)$$

۸۶- در مرحله اول یک مثلث با مساحت S را در نظر بگیرید. در مرحله دوم وسط اضلاع آن را به هم وصل کنید و مثلث کوچکتر جدید بسازید.

این عمل را مجدداً روی مثلث کوچک میانی انجام دهید و این عملیات را تا مرحله چهارم طی کنید. مجموع مساحت مثلث‌های مذکور از

مرحله اول تا مرحله چهارم، چند برابر S است؟



$$\frac{85}{64} \quad (۲)$$

$$\frac{21}{64} \quad (۱)$$

$$\frac{39}{64} \quad (۴)$$

$$\frac{70}{64} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات



۸۷- تعداد جواب‌های حقیقی معادله $\frac{2-\sqrt{x}}{2+\sqrt{x}} = 4-x$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۳

۸۸- مجموع جواب‌های معادله $|2x-8| - |3x-2| = 0$ کدام است؟

- (۱) -۴
(۲) ۳
(۳) -۸
(۴) ۸

۸۹- کدام زوج از توابع زیر با هم برابرند؟

- (۱) $f(x) = \sqrt{x^2(x-1)}$, $g(x) = |x|\sqrt{x-1}$
(۲) $f(x) = \sqrt[6]{(x-2)^2}$, $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$
(۳) $f(x) = \sqrt{x+2\sqrt{x-1}}$, $g(x) = \sqrt{x-1} + 1$
(۴) $f(x) = \frac{x^2-3x+2}{x^2-5x+6}$, $g(x) = \frac{x-1}{x-3}$

۹۰- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2-8x-b+1}{x^2+ax-10}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{\delta, b\}$ بوده و $f(c) = 1$ باشد، آن‌گاه c کدام است؟

- (۱) $2/6$
(۲) $-2/6$
(۳) $2/4$
(۴) $-2/4$

حسابان (۱) - سؤالات آشنا

۹۱- اگر $\alpha+1$ و $\beta+1$ ریشه‌های معادله $x^2+4x-1=0$ باشند، در این صورت ریشه‌های کدام معادله به صورت 2α و 2β هستند؟

- (۱) $x^2+3x+1=0$
(۲) $x^2+12x+16=0$
(۳) $x^2-3x-1=0$
(۴) $x^2-12x+16=0$

۹۲- جمع بزرگترین و کوچکترین ریشه معادله $(2x^2-3x)^2 = 2x^2+2-3x$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۳

۹۳- نامعادله $\left|\frac{x}{2}+1\right| < \frac{1}{3}$ را به صورت $A < 3x+1 < B$ تبدیل می‌کنیم. در این صورت $A+B$ کدام است؟

- (۱) -۴
(۲) ۴
(۳) ۱۰
(۴) -۱۰



۹۴- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + ax + 1}$ همه اعداد حقیقی باشد، a چند مقدار صحیح را می‌تواند بپذیرد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- اگر دو تابع $f(x) = \frac{ax^3 + b}{2x^3 - c}$ و $g(x) = \begin{cases} g(x) = 2 \\ D_g = \mathbb{R} - \{-1\} \end{cases}$ با هم مساوی باشند، $a + b + c$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۶

(۳) ۸ (۴) ۱۰

۹۶- اگر $f(x) = \frac{a+1}{x+2} - 1$ و $f^{-1}(2) = -3$ ، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) ۳ (۲) -۳

(۳) ۴ (۴) -۴

۹۷- تابع $f(x) = 2x^2 + 12x - 1$ با کدام دامنه، یک به یک است؟

(۱) $(-\infty, -2)$ (۲) $(-4, 0)$

(۳) $[-8, -3]$ (۴) $\mathbb{R} - \{-3\}$

۹۸- طول نقاط برخورد تابع $f(x) = \frac{2x+1}{x+2}$ و وارونش کدام است؟

(۱) ۱ و ۲ (۲) ۱ و -۱

(۳) -۱ و ۲ (۴) ۲ و صفر

۹۹- کدام یک از توابع زیر، وارون پذیر است؟

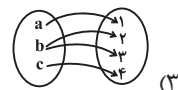
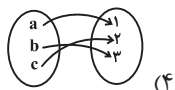
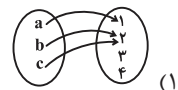
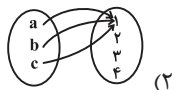
$$f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -\frac{1}{x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x > 0 \\ \sqrt{-x} & ; x \leq 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} -\sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -|x| & ; x < 0 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

۱۰۰- کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به تابعی است که وارونش نیز یک تابع است؟ (a, b, c و اعدادی متمایز هستند).





۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس‌های ۱، ۲ و ۳ تا
انتهای دایره‌های محیطی و
محاطی مثلث)
صفحه‌های ۹ تا ۲۶

۱۰۱- در دایره $C(O, R)$ وتر AB ، وتر CD به طول 10° را در نقطه M طوری قطع می‌کند که $\frac{CM}{MD} = \frac{3}{2}$ باشد.

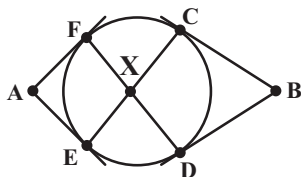
اگر $AB = 14$ و $BM > AM$ باشد، BM چند واحد است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۲

(۴) ۸

(۳) ۱۰



۱۰۲- در شکل روبه‌رو $\hat{A} = 11^\circ$ و $\hat{B} = 6^\circ$ باشد، $\angle EXD$ چند درجه است؟

(۲) 95°

(۱) 100°

(۴) 85°

(۳) 70°

۱۰۳- اگر مساحت قطاع 6° از یک دایره برابر 8π باشد، طول کمان 12° از همان دایره چند واحد است؟ ($\pi \approx 3$)

(۲) $8\sqrt{3}$

(۱) $6\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) ۶

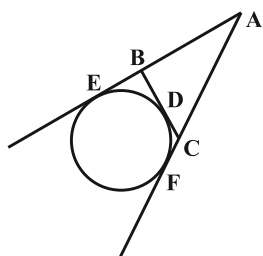
۱۰۴- در شکل مقابل، شعاع دایره کدام است؟ ($AB = 12, AC = 13, BD = 3$)

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶



۱۰۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 6$ ، $AC = 8$ و بزرگترین دایره محاطی خارجی مثلث در نقطه M بر امتداد ضلع AC

مماس است. فاصله نقطه M تا مرکز دایره محیطی مثلث کدام است؟

(۲) $\sqrt{73}$

(۱) $\sqrt{91}$

(۴) $\sqrt{68}$

(۳) $\sqrt{84}$

محل انجام محاسبات



۱۰۶- مساحت بین دایره محیطی و محاطی داخلی در مثلث $\triangle ABC$ که $BC = ۵$ ، $AC = ۴$ و $AB = ۳$ باشد چقدر است؟

(۲) ۹π

(۱) $۶ / ۵\pi$

(۴) $۴ / ۷۵\pi$

(۳) $۵ / ۲۵\pi$

۱۰۷- مثلث ABC به اضلاع $AB = ۵$ ، $AC = ۱۲$ و $BC = ۱۳$ مفروض است. فاصله رأس A تا نزدیک‌ترین نقاط دایره محاطی داخلی مثلث، کدام است؟

(۲) $۲\sqrt{۲} - ۱$

(۱) $\sqrt{۲} + ۱$

(۴) $۲(\sqrt{۲} - ۱)$

(۳) $۲\sqrt{۲} + ۱$

۱۰۸- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی‌الاضلاع برابر $\sqrt{۳}$ واحد است. مساحت این مثلث چند واحد مربع است؟

(۲) $۲\sqrt{۳}$

(۱) $\sqrt{۳}$

(۴) $۸\sqrt{۳}$

(۳) $۴\sqrt{۳}$

۱۰۹- دو دایره $C(O, ۴)$ و $C'(O', ۳)$ مماس خارج هستند. فاصله مرکز دایره C از نقطه تماس مماس مشترک خارجی دو دایره با دایره C' کدام است؟

(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

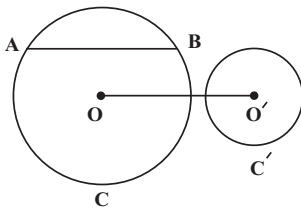
۱۱۰- در شکل زیر خط‌المركزین دو دایره $C(O, ۱۳)$ و $C'(O', ۵)$ ، برابر طول وتر AB و امتداد وتر AB بر دایره C' مماس است. اگر وتر AB موازی خط‌المركزین دو دایره باشد، اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره کدام است؟

(۱) $۸\sqrt{۳}$

(۲) ۲۴

(۳) ۱۶

(۴) $۱۶\sqrt{۲}$



۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (کل فصل ۱)

جریان الکتریکی و مدارهای

جریان مستقیم

(از ابتدای فصل تا انتهای

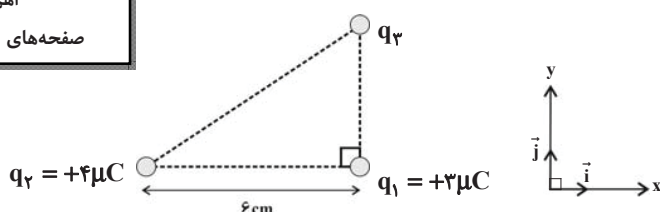
مقاومت الکتریکی و قانون

اهم)

صفحه‌های ۱ تا ۵۱

۱۱- سه ذره باردار مطابق شکل در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و در این حالت اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_1 از طرف بارهای دیگر برابر با $30\sqrt{5}N$ است. بردار نیروی الکتریکی برآیند وارد بر

$$q_1 \text{ در SI کدام است؟ } (q_3 > 0, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$



$$(1) 30\vec{i} + 60\vec{j}$$

$$(2) 30\vec{i} - 60\vec{j}$$

$$(3) 60\vec{i} + 30\vec{j}$$

$$(4) 60\vec{i} - 30\vec{j}$$

۱۲- تعداد ۸ عدد بار نقطه‌ای هم‌اندازه q به فواصل یکسان روی محیط دایره‌ای قرار دارند و فقط یکی از بارها منفی بوده و بقیه بارها مثبت هستند. اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از هر بار در مرکز دایره برابر E باشد، بزرگی میدان الکتریکی برآیند حاصل از این ۸ بار در مرکز دایره چند E خواهد بود؟

$$(1) E$$

$$(2) \frac{E}{2}$$

$$(3) \sqrt{2}E$$

$$(4) 2E$$

۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) میدان الکتریکی درون یک رسانای باردار منزوی که داخل میدان الکتریکی قرار گرفته، مخالف صفر است.

(ب) بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

(پ) شخصی که در داخل اتومبیل قرار دارد، از خطر برق گرفتگی ناشی از آذرخش در امان است.

(ت) پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است و الزاماً صفر است.

$$(1) 4$$

$$(2) 3$$

$$(3) 2$$

$$(4) 1$$

۱۴- ظرفیت خازنی $10\mu F$ و بار الکتریکی ذخیره شده در آن q_1 است. با انتقال $4\mu C$ بار از صفحه منفی به صفحه مثبت، انرژی ذخیره شده

در خازن $2\mu J$ تغییر می‌کند. q_1 چند میکروکولن است؟ ($q_1 > 4\mu C$)

$$(1) 8$$

$$(2) 5$$

$$(3) 7$$

$$(4) 9$$

۱۵- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی 100 cm^2 و فاصله دو صفحه از هم 5 mm است. اگر عایقی با ثابت دی‌الکتریک $2/5$ بین دو

صفحه را به‌طور کامل پُر کند، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$)

$$(1) 450$$

$$(2) 45$$

$$(3) 11/25$$

$$(4) 112/5$$

محل انجام محاسبات



۱۱۶- ولتاژ باتری یک نوع ماشین حساب، $3/0V$ است. وقتی ماشین حساب روشن است، این باتری باعث عبور جریان $1mA/0$ در آن می‌شود.

اگر این ماشین حساب یک ساعت روشن باشد، انرژی‌ای که باتری به مدار می‌دهد چند ژول است؟

(۱) $0/54$ (۲) $1/08$

(۳) $5/4$ (۴) $10/8$

۱۱۷- کره فلزی A با بار $3\mu C$ و کره فلزی B با بار $5\mu C$ را به وسیله یک سیم رسانا به مدت $2ms$ به یکدیگر متصل می‌کنیم. اگر جریان

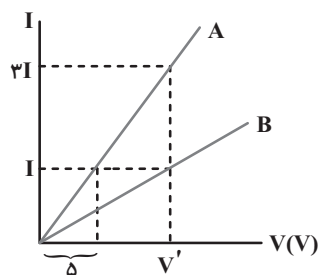
عبوری متوسط در این مدت زمان $1/7mA$ باشد، بار کره A چند میکروکولن می‌شود؟ (فرض کنید در نهایت باری روی سیم رسانا قرار

نمی‌گیرد و دو کره از یکدیگر فاصله زیادی دارند.)

(۱) $0/4$ (۲) $3/4$

(۳) $1/6$ (۴) 4

۱۱۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل دو رسانای اهمی مجزا در دمای ثابت است، مقاومت الکتریکی



رسانای A چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟

(۱) $1/4$ (۲) $1/3$

(۳) 4 (۴) 3

۱۱۹- روی یک باتری قلمی مقدار $1000mA.h$ نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط $100\mu A$ را فراهم سازد، چند ساعت طول



می‌کشد تا این باتری خالی شود؟

(۱) 10^2 (۲) 10^3

(۳) 10^4 (۴) 10

۱۲۰- مدار یک لامپ چراغ‌قوه کوچک از یک باتری $1/5V$ ، جریانی برابر با $5A/0$ می‌کشد. با فرض آنکه رشته لامپ یک رسانای اهمی و



تأثیرات دما ناچیز است، مقاومت آن چند اهم است؟

(۱) $0/75$ (۲) $1/5$

(۳) $0/3$ (۴) 3



۲۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۱۲۱- در کدام گزینه، عبارت‌های داده شده، فقط جای خالی موجود در نیمی از جمله‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

(الف) ظروف شیشه‌ای از ... تولید می‌شوند.

(ب) برای رشد سبزیجات از کودهای دارای ...، نیتروژن و فسفر استفاده می‌شود.

(ج) مقدار تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی در یک سال از مجموع تولید یا مصرف نسبی فلزها و سوخت‌های فسیلی، ... است.

(د) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی به تقریب در مجموع ... میلیارد تن از مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها استخراج و مصرف شوند.

(۲) خاک چینی، پتاسیم، کمتر، ۱۰۰

(۱) شن و ماسه، پتاسیم، بیشتر، ۷۲

(۴) خاک چینی، سدیم، کمتر، ۷۲

(۳) شن و ماسه، سدیم، بیشتر، ۱۰۰

۱۲۲- دربارهٔ عناصر دورهٔ سوم و پنج عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی همهٔ گزینه‌های زیر نادرست هستند، به‌جز ...

(۱) در مجموع بین عناصر دورهٔ سوم و پنج عنصر نخست گروه چهاردهم، ۸ عنصر در حالت جامد، دارای سطح درخشان‌اند.

(۲) در میان آن‌ها عنصری یافت می‌شود که یکی از دگرشکل‌های آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.

(۳) پنجمین عنصر گروه چهاردهم، جامدی شکل‌پذیر است که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیرلایهٔ آن ۱۲ است.

(۴) تغییر خصلت فلزی با افزایش عدد اتمی در گروه چهاردهم، مشابه همین روند در دورهٔ سوم با افزایش عدد اتمی است.

۱۲۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) شدت واکنش گاز کلر با فلز سدیم نسبت به واکنش این گاز با فلز پتاسیم، بیشتر است.

(۲) به‌طور کلی، اختلاف شعاع اتمی در میان دو نافلز متوالی دورهٔ سوم جدول تناوبی بیشتر از دو فلز متوالی است.

(۳) هر چه آهنگ خروج گاز در یک فرایند شیمیایی بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(۴) تنها نافلز مایع جدول تناوبی، در دمای اتاق با هیدروژن به آرامی واکنش می‌دهد.

۱۲۴- در زیرلایهٔ ۳d کاتیون کدام یک از ترکیبات زیر، الکترون وجود ندارد؟ (۲۹ Cu, ۲۶ Fe, ۲۴ Cr, ۲۱ Sc)

(۲) Sc_2O_3

(۱) FeO

(۴) Cu_2O (۳) Cr_2O_3

۱۲۵- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، کدام موارد از عبارت‌های زیر در مورد فلزات A، X و M درست هستند؟

(نمادهای A، M و X فرضی هستند.)



(الف) واکنش‌پذیری فلز M از هر کدام از فلزهای A و X کمتر است.

(ب) اگر A فلز قلیایی خاکی دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشد، M همان فلز مس است.

(ج) اگر X و A هم گروه باشند، شعاع اتمی A از X قطعاً بیشتر می‌باشد.

(د) استخراج X از ترکیب‌هایش، نسبت به A دشوارتر است.

(۲) (الف) و (ب)

(۱) (ج) و (د)

(۴) (الف) و (د)

(۳) (ب) و (ج)

محل انجام محاسبات

۱۲۶- ۲ گرم از ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{28}H_{47}OH$ که در ساختار خود سه حلقه دارد، با چند گرم برم مایع به طور کامل واکنش

می‌دهد؟ ($Br = ۸۰, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$) (ترکیب پیوند سه گانه ندارد.)

(۱) ۰/۸ (۲) ۳/۲

(۳) ۱/۶ (۴) ۶/۸

۱۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

الف) در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، نسبت درصد جرمی C به O در یکی از فراورده‌ها برابر با همین نسبت در فراورده حاصل از واکنش اتن با آب در حضور اسید است.

ب) شمار اتم‌های کربنی که در «۱- هگزن» به دو اتم هیدروژن متصل هستند، برابر با شمار این اتم‌های کربن با همین ویژگی در ساختار سیکلوپنتان است.

ج) شمار گروه‌های CH_3 در ساختار مولکولی «۵- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل هپتان»، ۰/۶ برابر شمار گروه‌های CH_3 موجود در این ماده است.

د) شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار نفتالن که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند، برابر شمار اتم‌های کربن با همین ویژگی در مولکول «۳- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل پنتان» است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

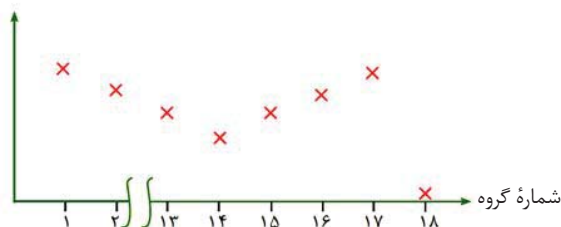
۱۲۸- یون سولفات موجود در $۲/۴۵ g$ از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و $۲/۱۸ g$ گرم باریم سولفات به دست

آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات به تقریب کدام است؟ ($Ba = ۱۳۷, S = ۳۲, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۶/۷ (۲) ۴۶/۷

(۳) ۳۶/۷ (۴) ۶۶/۷

۱۲۹- نمودار زیر بیانگر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای است؟



(۱) واکنش پذیری

(۲) شعاع اتمی

(۳) تمایل به تشکیل کاتیون

(۴) فرار بودن

۱۳۰- هیدروکربنی به فرمول C_xH_y شناسایی شده است. افزودن چند قطره از آن به مقدار کمی از محلول برم در یک حلال آلی، سبب بی‌رنگ

شدن محلول می‌شود. این هیدروکربن جزو کدام دسته از هیدروکربن‌ها است و اگر نسبت جرمی کربن به هیدروژن در آن برابر با ۶ و جرم

مولی آن برابر ۱۴۰ گرم بر مول باشد، فرمول مولکولی آن کدام است؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۱) آلکن‌ها - C_4H_8 (۲) سیکلوآلکان‌ها - C_4H_8

(۳) آلکن‌ها - C_8H_{16} (۴) سیکلوآلکان‌ها - C_8H_{16}



شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۳۱- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (الف) یکی از راه‌های برآورده کردن نیازهای انسان، استخراج فلز از سنگ معدن آن است.
 (ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بهره برداری از این منابع را نوید می‌دهد.
 (پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.
 (ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهایی مانند کبالت، آهن و ... بخشی از گنج عظیم نهفته در اعماق دریاها است.
- (۱) فقط ب (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) الف، پ و ت

۱۳۲- فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت ... است و با افزایش تعداد اتم‌های کربن در یک آلکان ... افزایش می‌یابد.

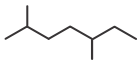
- (۱) C_nH_{2n+2} - واکنش پذیری
 (۲) C_nH_{2n+2} - نقطه جوش
 (۳) C_nH_{n-2} - واکنش پذیری
 (۴) C_nH_{n-2} - نقطه جوش

۱۳۳- آلکان‌ها به دلیل ... بودن در آب نامحلول‌اند و این ویژگی سبب ... می‌شود.

- (۱) ناقطبی - محافظت فلزات از خوردگی
 (۲) قطبی - انحلال پذیری در آب
 (۳) ناقطبی - انحلال پذیری در آب
 (۴) قطبی - محافظت فلزات از خوردگی

۱۳۴- همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به جز ...

(۱) در آلکان‌های شاخه‌دار همه اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

(۲) فرمول مولکولی آلکان  به صورت C_9H_{20} می‌باشد.(۳) فرمول تقریبی گریس و وازلین به ترتیب $C_{18}H_{38}$ و $C_{25}H_{52}$ است.

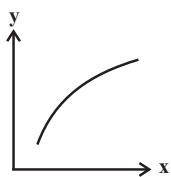
(۴) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع وان‌دروالسی است و گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است.

۱۳۵- فرمول پیوند- خط آلکانی با نام آیوپاک «۴، ۶- دی اتیل- ۲، ۲، ۴، ۶- تترا متیل نونان» کدام است؟





۱۳۶- محورهای x و y در نمودار مقابل به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است).



- (۱) شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش هیدروکربن‌ها
- (۲) نقطه جوش هیدروکربن‌ها، گرانروی هیدروکربن‌ها
- (۳) گرانروی هیدروکربن‌ها، فرار بودن هیدروکربن‌ها
- (۴) شمار اتم‌های کربن آلکان‌ها، نسبت جرم عنصر کربن به جرم هیدروکربن

۱۳۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها درصد کمی از آن در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.
- (۲) مقایسه اندازه مولکول‌های اجزای نفت خام به صورت: «نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین» است.
- (۳) قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیش‌تر و قیمت نفت سنگین کشورهای عربی از بقیه کم‌تر است.
- (۴) قبل از جداکردن نمک‌ها، اسیدها و آب از نفت خام، ابتدا آن را پالایش می‌کنند.

۱۳۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) شمار اتم‌های هیدروژن در سومین عضو خانواده آلکین‌ها با دومین عضو خانواده آلکان‌ها، یکسان است.
- (۲) برای به دام انداختن SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها، آن را از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند.
- (۳) از سوختن کامل هر مول اتن، ۴ مول فراورده گازی تولید می‌شود.
- (۴) در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی اتم‌های کربن تنها می‌توانند به دو یا سه اتم دیگر متصل باشند.

۱۳۹- کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) جرم مولی چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها، ۲ برابر جرم مولی سبک‌ترین آلکن است.
- (۲) نفتالن ترکیب آروماتیک سفیدرنگ مایع می‌باشد که دارای دو حلقه و ۵ پیوند دوگانه است.
- (۳) درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران، از درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی، بیشتر است.
- (۴) میزان نفت کوره موجود در نفت سنگین بیش‌تر از نفت سبک است.

۱۴۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکن‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.
- (۲) حدود ۶۶ درصد از سوخت، به‌وسیله راه‌آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی و مابقی آن از طریق لوله به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.
- (۳) یکی از مشکلات استخراج زغال‌سنگ، ریزش معدن بوده که سالانه بیش از ۵۰۰ هزار نفر جان خود را بر اثر آن از دست می‌دهند.
- (۴) گاز متان، سبک، بی‌رنگ، بی‌بو با واکنش‌پذیری ناچیز بوده که از بالای برج تقطیر خارج می‌شود.



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

۲۵۱- عبارتهای زیر با تغییر، از یک متن انتخاب شده است. کدام مورد نادرستی نگارشی دارد؟

- (۱) به عقیده ناصر خسرو، خردی که در بند نیازهای حیوانی بشر نباشد، او را به همراهی دین، به رستگاری می‌رساند.
- (۲) اما ناصر خسرو آن چیزی را خرد واقعی می‌شمارد که انسان را به جانب دین سوق دهد و در تلازم و همگام با شرع باشد.
- (۳) ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی که مغایر با آنچه در ذهن اوست را رد می‌کند.
- (۴) در واقع، خردستایی ناصر خسرو در چارچوب اعتقادات دینی و مذهبی اوست و با مبانی آن ارتباط تنگاتنگ دارد.

۲۵۲- واژه‌های اول و یازدهم عبارت حاصل از مرتب کردن کلمه‌های زیر به ترتیب کدامند؟

«ادبیات - اسلامی - خورده‌است - نیست - ایرانی - فارسی - با - عرفان - گره - شکی - که - و»

- (۱) شکی - فارسی
- (۲) ادبیات - گره
- (۳) ادبیات - فارسی
- (۴) شکی - گره

۲۵۳- با همه حروف به هم ریخته «ر س س ف ک م و و ه ی» نام یک کشور و نام پایتخت آن ساخته می‌شود، ولی یک حرف اضافه می‌ماند. آن حرف کدام است؟ از هر حرف باید به همان اندازه‌ای که هست استفاده شود.

- (۱) ر
- (۲) ف
- (۳) ک
- (۴) ه

۲۵۴- اگر حروف عبارت «تک‌درخت به پای طوفان نشسته» را به ترتیب حروف الفبا از راست به چپ بنویسیم، چهارمین حرف سمت چپ اولین حرف از سمت راست دومین حرف از سمت راست، کدام خواهد بود؟ حروف تکراری را تنها یک بار در نظر بگیرید.

- (۱) پ
- (۲) ت
- (۳) خ
- (۴) د

۲۵۵- در کلمه «دارآباد» سه جفت حرف «د - ر»، «آ - ب» و «ب - ا» به ترتیب دارای یک فاصله، بدون فاصله و بدون فاصله هستند و در الفبا نیز همین تعداد فاصله را دارند. یعنی فاصله بین دو حرف خاص در آن کلمه، با فاصله بین آن دو حرف خاص در الفبا برابر است. چند جفت حرف با این ویژگی‌ها در کلمه «آفتاب‌پرست» وجود دارد؟

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۲۵۶- در ادامه الگوی «الف ب ت ج ذ ش ...» کدام جفت حروف با همین ترتیب دیده می‌شود؟

(۲) ف م

(۱) ف ن

(۴) غ م

(۳) غ ن

۲۵۷- کدام ضرب‌المثل با بیت زیر هم‌معناست؟

«در همه کاری که در آیی نخست / رخنه بیرون شدنش کن درست»

(۱) اول چاله‌ش رُ بکن، بعد مناره‌ش رُ بدزد

(۲) مار تا راست نشد تو سوراخ نرفت

(۳) وای از روزی که داروغه دزد باشد

(۴) موش به سوراخ نمی‌رفت جارو به دمش می‌بست

* در یک جدول سودوکوی چهار در چهار، هر ردیف و هر ستون دقیقاً دارای یکی از عددهای ۱، ۲، ۳ و ۴ است. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- برای حل جدول سودوکوی زیر، یعنی تعیین عدد همه خانه‌ها، عدد حداقل چند خانه دیگر آن باید کامل مشخص شود؟

۱			
	۳		
			۴
	۲		

(۱) یک خانه

(۲) دو خانه

(۳) سه خانه

(۴) نیاز نیست عدد خانه دیگری مشخص شود.

۲۵۹- جدول سودوکوی زیر به چند حالت کاملاً حل می‌شود؟

۱			
	۱		۲
		۱	
۳			۱

(۱) یک حالت

(۲) دو حالت

(۳) سه حالت

(۴) چهار حالت

۲۶۰- یک مربی فوتبال در دوران حرفه‌ای خود، تاکنون صدوپنجاه بازی سرمربیگری و آمار پنجاه درصد پیروزی را ثبت کرده است. این سرمربی حداقل

چند بازی دیگر باید سرمربی باشد تا آمار پیروزی‌هایش را به حداقل شصت درصد برساند؟

(۲) ۲۴

(۱) ۱۰

(۴) ۵۲

(۳) ۳۸

۲۶۱- صد جعبه از یک کالا را با تخفیف بیست درصدی فروختیم، حداقل چند جعبه از همان کالا را با افزایش قیمت پنج درصدی بفروشیم که در مجموع

زیان نکرده باشیم؟

(۲) ۲۱۰

(۱) ۱۴۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۵

۲۶۲- برای انجام یک کار، ده کارگر استخدام شده بودند ولی پس از شش روز کار، نیمی از آنان مجبور شدند کار را ترک کنند. در نتیجه، انجام کار باقی مانده شش

روز بیشتر طول کشید. اگر کارگرها کار را ترک نمی کردند، کل کار از آغاز چند روزه تمام می شد؟ کارگرها مهارت کاری یکسان دارند.

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

۲۶۳- با طنابی ابتدا یک دایره و سپس بار دیگر، یک مربع ساختیم. اختلاف مساحت این دو، برابر $9\pi - \frac{9\pi^2}{4}$ واحد مربع شد. طول طناب چند واحد بوده است؟

(۲) ۲۱

(۱) 6π

(۴) ۲۷

(۳) 8π

۲۶۴- پنج کتاب با عنوان های «الف، ب، پ، ت، ث» باید به شکلی در یک قفسه کنار هم چیده شوند که کتاب های «الف و ب» کنار هم باشند و

کتاب های «ت و ث» کنار هم نباشند. چند حالت برای این کنار هم قرار گرفتن کتاب ها هست؟

(۲) ۱۸

(۱) ۱۵

(۴) ۲۴

(۳) ۲۱

۲۶۵- به جای علامت سؤال الگوی عددی زیر، کدام عدد را می توان قرار داد؟

۹	۸
۲۱	۱۴

(۱)

۵	۲
۳	۶

(۲)

۱۹	۶۰
۱۳	۳۹

(۳)

۷۰	?
۱۸	۹

(۴)

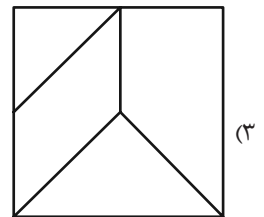
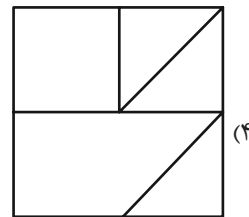
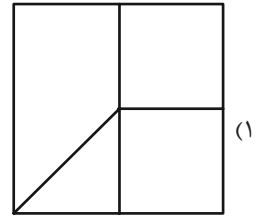
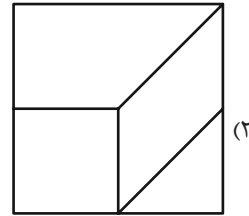
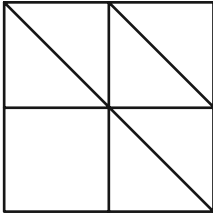
(۱) ۱

(۲) ۲

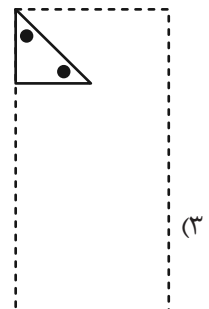
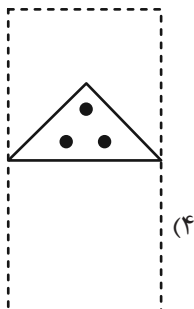
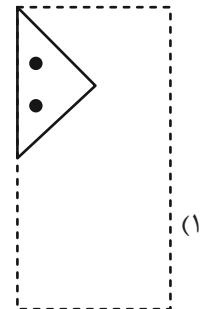
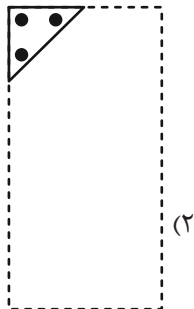
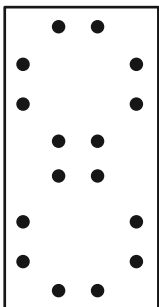
(۳) ۳

(۴) ۴

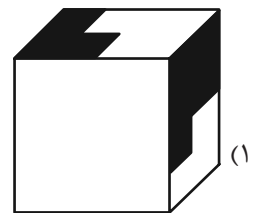
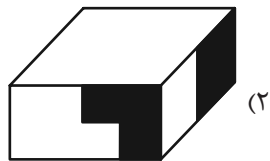
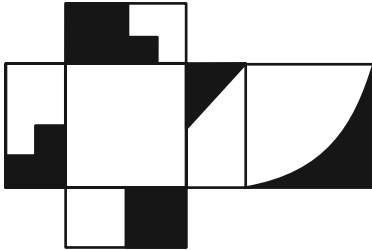
۲۶۶- سه برگه کاغذ شفاف مربع شکل و هم اندازه را روی هم انداختیم و چرخاندیم تا شکل زیر حاصل شود. کدام گزینه یکی از این سه برگه نیست؟



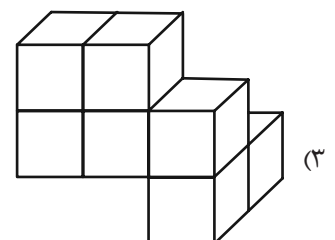
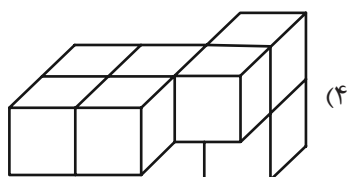
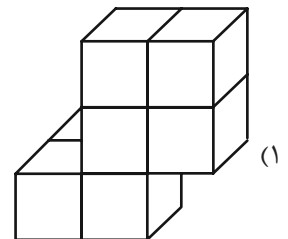
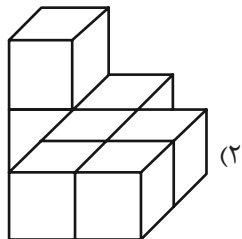
۲۶۷- برگه تا و سوراخ شده کدام گزینه را اگر باز کنیم ممکن است شکل زیر حاصل شود؟



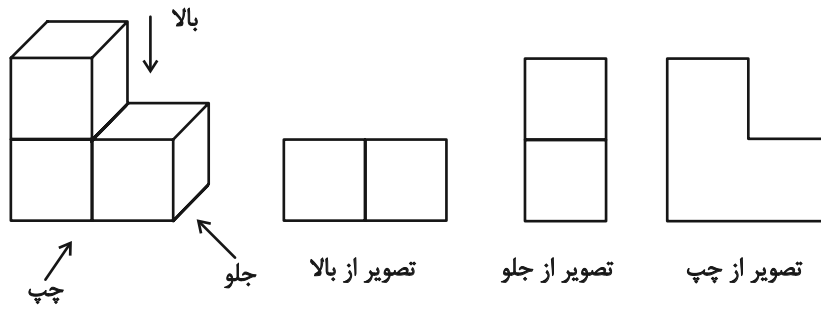
۲۶۸- از شکل گسترده زیر مکعب مستطیلی با کدام نما ساخته نمی شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



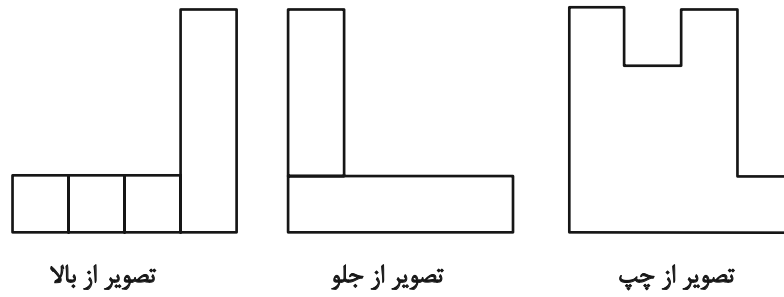
۲۶۹- کدام حجم از چرخش دیگر حجم ها حاصل نشده است؟



۲۷۰- در تصویرهای زیر، نمای شکلی سه‌بعدی از سه جهت نشان داده شده است.



نمای شکل سه‌بعدی دیگری از سه جهت به همین شکل نشان داده شده است.



این حجم حداکثر از چند مکعب واحد تشکیل شده است؟

۱۴ (۲)

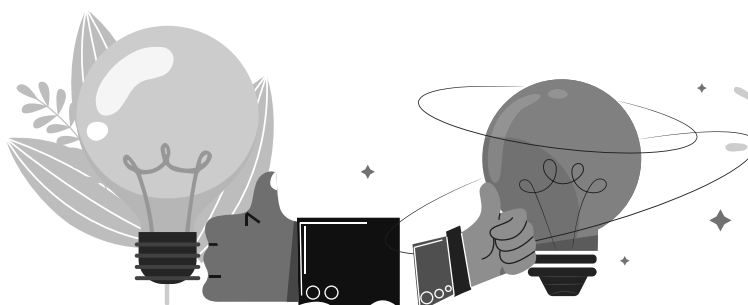
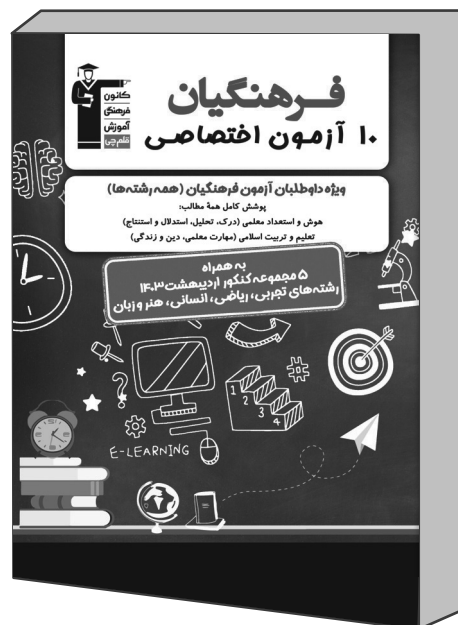
۱۳ (۱)

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





پدید آورندگان آزمون ۲۸ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام دانش‌آموز	نام درس
مهدی ملارمضانی - علی آزاد - محمد قرقچیان - امیر محمودیان - احمد مهربانی - سهیل حسن خان پور - مصطفی بهنام مقدم - بهرام حلاج - مجید انصاری - سجاد داوطلب - عاطفه خان محمدی - مهدی حاجی نژادیان - احسان غنی زاده - مسعود بر ملا - جواد زنگنه قاسم آبادی - علی شهبانی - پدram نیکوکار	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
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 یقیا زاریان تبریزی - فرزانه خاکپاش - فرشاد فرامرزی - حنا ه اتفاقی	هندسه (۱) و (۲)
مهدی زمان زاده - پوریا علاقه مند - محمد عظیم پور - رضا امامی - بهنام شاهانی - عبدالرضا امینی نسب - حامد ترحمی - حمید زرین کفش - امیر محمودی انزابی - مصطفی کیانی - محمد جعفر مفتاح - مسعود قره خانی - امیر حسین برادران - حسام نادری - سید امیر نیکویی نهالی - بهنام رستمی - میلاد سلامتی - امیر محمد میرسعید - سینا صالحی - معصومه افضلی - مهدی باغستانی	فیزیک (۱) و (۲)
سپهر کاظمی - سید سجاد کمالی - امیر فرضی - میثم کوثری لنگری - فرزین بوستانی - روزبه رضوانی - محسن زمر دپور - علیرضا بیانی - علیرضا رضایی سراب - سینا هاشمی - حسن رحمتی کوکنده - میلاد قاسمی - عبدالرضا دادخواه - کامران جعفری - روزبه رضوانی - رضا باسلیق - احسان پنجه شاهی - آرمین محمدی چیرانی - عباس هنرجو - رسول عابدینی زواره - پویا رستگاری - ایمان حسین نژاد	شیمی (۱) و (۲)

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 گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - سید احسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	سپهر متولیان - سجاد محمد نژاد - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - سید احسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیر تر کمبور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: مهدی صالحی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	پویا رستگاری - احسان پنجه شاهی - آرش ظریف - سید علی موسوی فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره مشک	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: سجاد سلیمی
حروفنگاری 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»

(معبری ملازمشانی)

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 تا ۱۵۱)

۲- گزینه «۲»

(علی آزار)

فرض کنیم X لامپ، سوخته است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{10-X}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-X)!}{3!(10-X-3)!} = \frac{(10-X)!}{(7-X)!} = \frac{1}{6}$$

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

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

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

$$X = 4$$

فهمید:

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱)

۳- گزینه «۱»

(علی آزار)

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

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

$$P(A) = \frac{3}{17} P(A') \Rightarrow P(A) = \frac{3}{17} (1 - P(A)) = \frac{3}{17} - \frac{3}{17} P(A)$$

$$\frac{20}{17} P(A) = \frac{3}{17} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{20} = 0.15$$

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

$$= 0.15 + 0.18 - 0.12 = 0.21$$

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۴- گزینه «۳»

(مهمر قرقچیان)

روش اول:

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

$$m + n = 14$$

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 تا ۱۵۱)



۵- گزینه «۴»

(امیر محمودیان)

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 تا ۱۵۱)

۶- گزینه «۳»

(علی آژار)

$$\text{انتخاب سه مهره از ۸ مهره} = \binom{8}{3} = \frac{8 \times 7 \times 6}{1 \times 2 \times 3} = 8 \times 7$$

$$x + y = 8$$

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

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

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

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

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

بنابراین $x = y = 4$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۷- گزینه «۴»

(امیر مهرابی)

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

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

بنابراین پاسخ مطلوب، عبارت است از:

$$\frac{7}{7^3} \div \frac{1}{7^3} = 7$$

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۸- گزینه «۲»

(سعید حسن‌فان‌پور)

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 و
برادر اول

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

↓ ↓
جایگشت جایگشت بسته
دو برادر و افراد دیگر



(مصطفی بنیامین مقدم)

۱۰- گزینه «۲»

A: پیشامد 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- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(سویل حسن‌خان‌پور)

۱۱- گزینه «۳»

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

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

(بهرام هلاج)

۱۲- گزینه «۴»

از بین موارد گفته شده گروه خونی، اسامی افراد و نوع آلاینده‌های هوا، متغیرهای کیفی اسمی‌اند.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

(مجید 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- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

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

که بین دو برادر قرار می‌گیرد را از بین ۵ نفر انتخاب می‌کنیم.

برادر دوم و فرد دیگر و برادر اول

$$\binom{5}{1} \times \begin{matrix} 2! \\ \downarrow \\ \text{جایگشت} \\ \text{دو برادر} \end{matrix} \times 5! = 5 \times 2 \times 5! = 10 \times 5!$$

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

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

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۹- گزینه «۴»

(امیر مهرابی)

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

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

کفش باشد، ابتدا یک جفت از ۵ جفت انتخاب می‌کنیم، سپس از ۴ جفت

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

می‌داریم؛ یعنی:

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

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

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)



۱۴- گزینه «۴»

(سوار داوطلب)

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 تا ۱۵۸)

۱۵- گزینه «۴»

(عاطفه قان‌ممیری)

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

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۶- گزینه «۱»

(امیر معرابی)

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 تا ۱۵۸)

۱۷- گزینه «۲»

(مهری هابی‌نژادریان)

نوع تلفن $\Leftarrow$ متغیر کیفی اسمی

قطر تنه درختان $\Leftarrow$ متغیر کمی پیوسته

مقطع تحصیلات افراد $\Leftarrow$ متغیر کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر مموریان)

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 تا ۱۷۰)

۱۹- گزینه «۳»

(عاطفه قان‌ممیری)

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 تا ۱۵۸)

۲۰- گزینه «۱»

(عاطفه قان‌ممیری)

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.

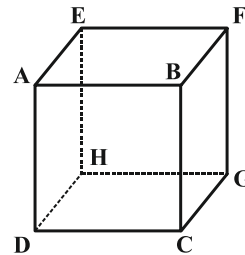
(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)



۲۱- گزینه «۲»

(ممبر ابراهیم گیتی زاده)

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 «پ» 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.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۲۲- گزینه «۴»

(ممبر قیری)

اگر وجه بالایی مکعب مستطیل را به صورت زیر دسته‌بندی کنیم، واضح است که همه مکعب‌های خانه‌های b و مکعب‌های زیر آنها یعنی $۱۸ = ۳ \times ۶$ مکعب باید حذف شوند. بنابراین کم‌ترین مقدار برابر $m = ۱۸$ 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}

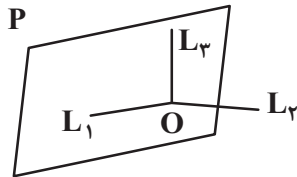
از طرفی حداقل تعداد مکعب‌های لازم در شکل برابر ۱۰ است (تعداد خانه‌های a در نمای بالا)، بنابراین حداکثر می‌توان $M = ۴۸ - ۱۰ = ۳۸$ مکعب را از شکل حذف نمود. در نتیجه $M - m = ۳۸ - ۱۸ = ۲۰$ است.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۲۳- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

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



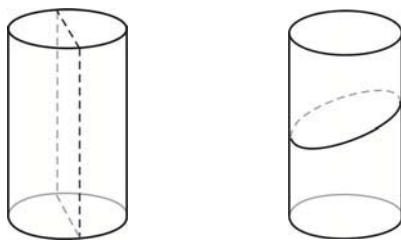
چون خط L_3 بر دو خط متقاطع از صفحه P' در محل تقاطع عمود است، پس $L_3 \perp P'$. از طرفی $L_3 \perp P$. پس $P \parallel P'$. با توجه به اینکه دو صفحه P و P' هر دو شامل خط L_1 هستند، پس نمی‌توانند موازی یکدیگر باشند و در نتیجه طبق برهان خلف، خط L_3 لزوماً درون صفحه P قرار دارد.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

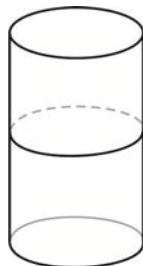
۲۴- گزینه «۲»

(نوبر میبیری)

همانند شکل‌های زیر، اگر صفحه 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

(هنر سه ۱- صفحه ۹۲)



۲۵- گزینه «۳»

(علی فتح‌آباری)

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:

$$\text{مجموع اعداد قابل رؤیت} = 4n + 1 = 315 \Rightarrow 4n + 1 = 315 \Rightarrow 4n = 314 \Rightarrow n = 78.5$$

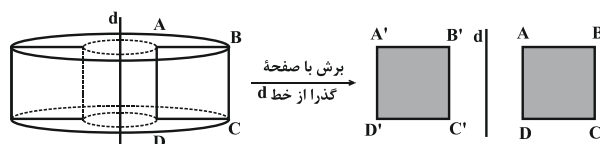
$$\Rightarrow 4n + 1 = 315 \Rightarrow 4n = 314 \Rightarrow n = 78.5$$

(هندسه ۱- مشابه تمرین ۳ صفحه ۹۱)

۲۶- گزینه «۳»

(مهم فندان)

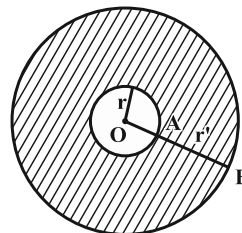
اگر مربع $ABCD$ را حول خط d دوران دهیم، شکل حاصل یک استوانه است که از داخل آن یک استوانه خالی شده است. اگر این استوانه را با صفحه گذرا بر خط d برش دهیم، سطح مقطع حاصل، دو مربع می‌شود.



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

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

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



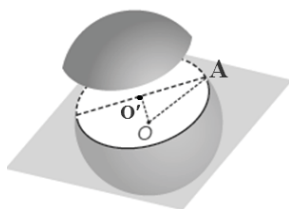
$$OA = 1, AB = 3 \Rightarrow \begin{cases} r = 1 \\ r' = 4 \end{cases}$$

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

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۶)

۲۷- گزینه «۴»

(ماهان خرم‌منذر)



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:

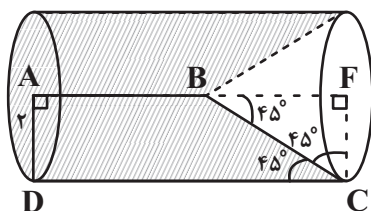
$$\text{حجم مخروط} = \frac{\pi}{3} \times (AO'^2) \times OO' = \frac{\pi}{3} \times 9 \times 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}\pi$$

(هندسه ۱- صفحه ۹۳)

۲۸- گزینه «۲»

(احمد رضا فلاح)

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



$$\Delta BFC : \hat{F} = 90^\circ, \hat{BCF} = 45^\circ \Rightarrow \hat{CBF} = 45^\circ$$

$$\hat{BCF} = \hat{CBF} \Rightarrow BF = FC = 2$$



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

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi \times (3)^2 \times 4 = 12\pi$$

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

$$\text{حجم شکل حاصل} = 12\pi - \frac{16\pi}{3} = \frac{20\pi}{3}$$

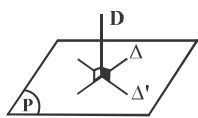
(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

هندسه (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۳۱- گزینه «۱»

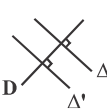
شکل‌های زیر را در نظر بگیرید:



گزینه «۴»



گزینه «۳»



گزینه «۲»

یعنی هر سه گزینه «۲»، «۳» و «۴» می‌توانند درست باشند، پس در حالت کلی وضعیت Δ و Δ' غیرمشخص است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(کتاب آبی)

۳۲- گزینه «۱»

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

با رسم شکل سؤال، حل مسئله آسان می‌شود. مطابق شکل فرض کنید M و N به ترتیب وسط پاره‌خط‌های متناظر AC و BD باشند و P صفح‌ای است که بر خط MN عمود است. خطوط AA' ، BB' ، CC' و DD' همگی بر صفحه P عمود شده‌اند، بنابراین با هم موازی‌اند. در دوزنقه قائم‌الزاویه $ACC'A'$ داریم:

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

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

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

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

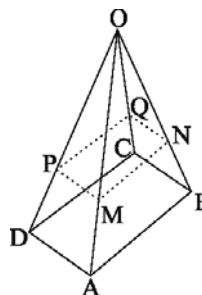
(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۹- گزینه «۴»

(معمد بصرایی)

مطابق شکل سطح مقطع مستطیلی است متشابه با مستطیل ABCD که اندازه اضلاع آن را به کمک تعمیم قضیه تالس به دست می‌آوریم، 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.

است:



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

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

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

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۰- گزینه «۴»

(معمدی نیک‌زار)

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



(کتاب آبی)

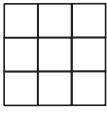
۳۴- گزینه «۴»

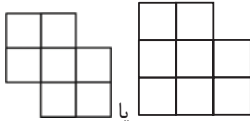
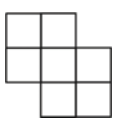
اگر خط d با صفحه P موازی باشد، هر صفحه که از d بگذرد و با P غیرموازی (مقاطع) باشد، صفحه P را در یک خط موازی با d قطع می‌کند. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا 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.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(کتاب آبی)

۳۶- گزینه «۱»

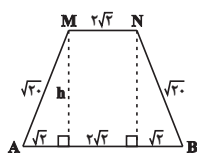
همان‌طور که در شکل گسترده مشاهده می‌کنید، اعداد (۱، ۳) و (۵، ۶) و (۲، ۴) مقابل هم قرار می‌گیرند، بنابراین گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» نادرست می‌باشند.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۲»

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



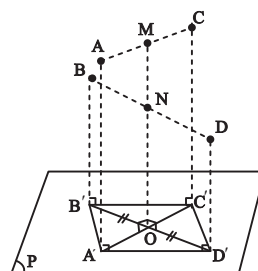
$$\left. \begin{array}{l} AA' \parallel MO \parallel CC' \\ AM = MC \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} A'O = OC' \quad (1)$$

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

$$\left. \begin{array}{l} BB' \parallel NO \parallel DD' \\ BN = ND \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} B'O = OD' \quad (2)$$

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.



(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(کتاب آبی)

۳۸- 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.

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)



شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه مخروط و شکل حاصل از دوران مستطیل استوانه است.

$$V_{A'B'C} \text{ دوران} = \frac{1}{3} \times \pi \times 20^2 \times 25$$

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

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

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

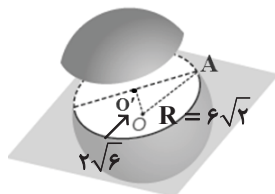
$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 20^2 \times 25 - \pi \times 12^2 \times 15 = 3520$$

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

صفحه P هنگامی که کره را قطع می‌کند، سطح مقطع ایجاد شده یک دایره می‌باشد به شعاع AO' . حال برای به‌دست آوردن شعاع سطح مقطع حاصل با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AOO' داریم:



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

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

$$36 \times 2 = 4 \times 6 + AO'^2$$

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

حال مساحت سطح مقطع موردنظر برابر است با:

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

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

$$h = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{16}$$

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{\sqrt{16}(2\sqrt{2} + 4\sqrt{2})}{2} = \frac{6\sqrt{36}}{2} = 18$$

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۳۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

شکل حاصل از دوران مستطیل، استوانه‌ای به ارتفاع ۵ و شعاع قاعده ۲ و شکل حاصل از دوران نیم‌دایره، کره‌ای 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 نیم‌دایره برابر است با:

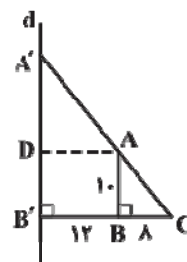
$$V = 20\pi - \frac{9}{2} \pi = \frac{31}{2} \pi = 15.5\pi$$

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا حجم شکل حاصل از دوران $A'B'C$ را به‌دست می‌آوریم و با کم کردن حجم شکل حاصل از دوران $A'ABB'$ ، حجم شکل حاصل از دوران ABC را به‌دست می‌آوریم:



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

$$\Rightarrow \frac{10}{A'B'} = \frac{8}{20} \Rightarrow A'B' = 25$$



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- گزینه «۱»

(معدی 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 ۱۲۸ و ۱۲۹)

۴۲- گزینه «۴»

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

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

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

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

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

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

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

پس انرژی درونی آن ۲۰٪ زیاد شده است.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳۰)

۴۳- گزینه «۳»

(مهمر 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 ۱۲۹ تا ۱۳۱)

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:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow[Q=500J]{W=-400J} \Delta U = 500 + (-400) = 100 J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)

۴۵- گزینه «۱»

(بهنام شاهنی)

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 شاهنی)

از آنجا که فشار ثابت است، داریم:

$$T_2 = 273 + 27 = 300 K, T_1 = 273 + 87 = 360 K$$

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{300} = \frac{1}{360} \Rightarrow V_2 = \frac{5}{6} L$$

$$W = -P\Delta V = -60 \times 10^3 \times \left(\frac{5}{6} - 1 \right) \times 10^{-3}$$

$$= -60 \times -\frac{1}{6} = 10 J$$

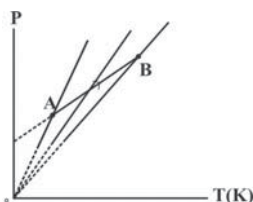
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

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 تا ۱۴۰)



۴۸- گزینه «۲»

(نام ترمیمی)

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

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

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \quad P_1 > P_2 > 0 \rightarrow \Delta T_1 > \Delta T_2 \quad (۱)$$

$$P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow \frac{P_3}{P_2} \times \frac{\Delta V_3}{\Delta V_2} = \frac{n_3}{n_2} \times \frac{\Delta T_3}{\Delta T_2} \quad \text{مقایسه (۲) و (۳)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_3}{P_2} = \frac{\Delta T_3}{\Delta T_2} \quad P_2 > P_3 > 0 \rightarrow \Delta T_2 > \Delta T_3 \quad (۲)$$

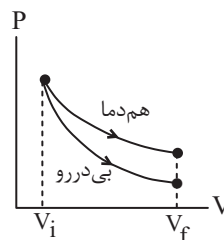
$$\xrightarrow{(۱),(۲)} \Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴۹- گزینه «۳»

(معمد زیرین کفش)

با توجه به نمودار $P-V$ که در شکل زیر برای دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو رسم شده است، درمی‌یابیم که در فرایند بی‌دررو تغییر فشار بیشتری رخ می‌دهد و فشار گاز بیشتر کاهش می‌یابد. در نتیجه نمودار بی‌دررو زیر نمودار هم‌دما قرار می‌گیرد.



حال به بررسی گزینه‌های نادرست می‌پردازیم:

گزینه «۱»: دمای نهایی گاز در فرایند هم‌دما بیشتر از فرایند بی‌دررو است، زیرا $T \propto PV$ و چون PV نهایی برای فرایند هم‌دما بیشتر است، لذا دمای آن نیز بیشتر است.

گزینه «۲»: کار انجام شده بر روی محیط در فرایند هم‌دما بیشتر است، زیرا سطح زیر نمودار $P-V$ و محور V ، در فرایند هم‌دما بیشتر است.

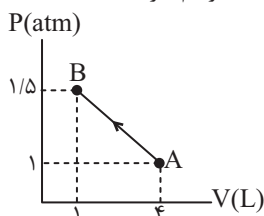
گزینه «۴»: تغییر انرژی درونی در فرایند هم‌دما صفر است، ولی در فرایند بی‌دررو این مقدار مخالف صفر است، لذا اندازه تغییر انرژی درونی در فرایند بی‌دررو بیشتر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۵۰- گزینه «۱»

(امیر محمودی انزلی)

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



$$W = S = \frac{1}{2} (1 + 1.5) \times 10^5 \times (4 - 1) \times 10^{-3} = 375 \text{ J}$$

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

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

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

حال با توجه به رابطه قانون اول ترمودینامیک، داریم:

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

$$\Rightarrow 75 - 200 = Q + 375 \Rightarrow Q = -500 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۵۱- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

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

گرمایی در یک چرخه است، می‌یابیم. 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 می‌کنیم:

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

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

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

این رابطه کار انجام شده در هر دقیقه (60 s) که مربوط به 300 چرخه است را می‌یابیم. دقت کنید، ماشین در هر چرخه 20 kJ کار انجام می‌دهد.

$$|W_{\text{کل}}| = 300 \times 20 = 6000 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{|W_{\text{کل}}|}{t} \quad \frac{6000 \text{ kJ}}{t=1 \text{ min}=60 \text{ s}} \rightarrow P = \frac{6000}{60} = 100 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵)



۵۴- گزینه «۲»

(ممبریافت 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.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۵۵- گزینه «۴»

(ممبریافت مفتاح)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

صفر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۵۲- گزینه «۴»

(ممبریافت مفتاح)

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.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۵۳- گزینه «۱»

(ممبریافت مفتاح)

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی و با توجه به این که

$$|Q_{L_2}| = \frac{3}{4}Q_{H_1} \text{ و } Q_{H_2} = |Q_{L_1}| \text{ است، می‌توان نوشت:}$$

$$\eta_2 = \frac{|W_2|}{Q_{H_2}} = 1 - \frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} \xrightarrow{\eta_2 = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}} \frac{|Q_{L_2}| = \frac{3}{4}Q_{H_1}}$$

$$\frac{1}{5} = 1 - \frac{\frac{3}{4}Q_{H_1}}{Q_{H_2}} \Rightarrow \frac{3}{4} \frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}} = \frac{4}{5}$$

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

بنابراین بازده ماشین گرمایی (۱) برابر است با:

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

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)



۵۶- گزینه «۴»

(عمید 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:

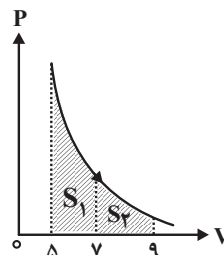
$$P = \frac{W}{t} = \frac{30 \times 10^3}{60} = 500 \text{ W}$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۴۵)

۵۷- گزینه «۳»

(مسعود قره‌فانی)

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



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

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

$$\Delta U = Q + W$$

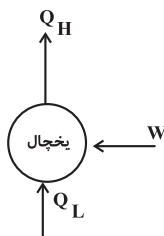
$$\xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \Rightarrow |\Delta U| = |W|$$

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۷ تا 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 نادری)

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 نادری)

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

به سرعت منبسط می‌شود و می‌توان آن را یک انبساط 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 کاظمی)

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:

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

$$\text{مول حل شونده} = \frac{84.8}{185} \approx 0.458 \text{ mol}$$

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

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

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.458 \text{ mol}}{0.176 \text{ L}} \approx 2.6 \text{ mol/L}$$

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:

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

گزینه «۳»: انحلال پذیری در دمای 35°C برابر است با:

$$S = (0.8 \times 35) + 72 = 100 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 100 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{100 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 10^6 = 50 \times 10^4$$

بنابراین محلول با غلظت 45×10^4 سیر نشده است.گزینه «۴»: انحلال پذیری در دمای 40°C برابر است با:

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

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

$$\text{آب} = 150 \text{ g} = \frac{100 \text{ g آب}}{204 \text{ g محلول}} \times 306 \text{ g محلول}$$

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

۶۲- گزینه ۱

(سیدسپار کمالی)

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

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

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

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

$$\frac{3}{8} = \frac{\text{جرم نمک}}{100 + \text{جرم نمک}} \Rightarrow 60 \text{ g} = \text{جرم نمک}$$

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

$$S = a\theta + b$$

دمای 15°C را جاگذاری 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 تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۳- گزینه ۱

(امیر فرضی)

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:

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

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

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

$$\text{مقدار نمک} = 140 \text{ g} = \frac{\text{افزوده شده}}{\text{اولیه}} = 50 + 90$$

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

مرحله سوم: محاسبه مقدار آب:

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

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

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



۶۴- گزینه «۳»

(میثم کوثری لنگری)

براساس 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 : $55^{\circ}\text{C} : 58 - 50 = 78 : 34 = 78$

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	?

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

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

$$\text{جرم نهایی محلول} = 534 + 66 = 600\text{g}$$

$$\frac{600\text{g}}{180\text{g/mol}} = 3.33\text{mol} \quad \text{یا} \quad \frac{600\text{g}}{180\text{g/mol}} = 3.33\text{mol}$$

$$\text{گلوکز } 1\text{mol} = \frac{180\text{g}}{180\text{g/mol}} \times \text{گلوکز } 234\text{g} = 2.34\text{mol}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{2.34\text{mol}}{600\text{g}} = 3.9\text{mol/L}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۸ تا 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 تا ۱۰۷)

۶۶- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: گشتاور دوقطبی 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 ید جامد و برم مایع است، اما دلیل آن جرم مولی زیاد ید و نیروی بین مولکولی قوی تر آن نسبت به برم است.

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

۶۷- گزینه «۱»

(غریزین بوستانی)

بررسی گزینه های نادرست:

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

گزینه «۳»: گشتاور دوقطبی 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 تا ۱۱۱)

۶۸- گزینه «۳»

(مسن زمر زپور)

مولکول هایی که در آن ها اتم هیدروژن متصل به یکی از سه اتم فلوئور 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 تا 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، محلول حاصل غیرآبی است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

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

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

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۲۰)

۷۱- گزینه «۴»

(سینا هاشمی)

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_۲ 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 تا ۱۰۹)

۷۲- گزینه «۱»

(حسن رمضانی کزکنده)

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_۲ و CH_۴ ناقطبی‌اند ولی مولکول O_۳ قطبی است. مولکول‌های ناقطبی برخلاف مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی، جهت‌گیری نمی‌کنند.

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

۷۳- گزینه «۴»

(میلاد قاسمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: انحلال استون در آب، مولکولی و انحلال لیتیم 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 تا ۱۱۲)

۷۴- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میان یون‌ها و آب جاذبه «یون - دو قطبی» 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_۲SO_۴) در آب، ۳ مول یون و از انحلال هر مول سدیم فسفات (Na_۳PO_۴) در آب، ۴ مول یون آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: ویژگی ساختاری حل‌شونده یونی، از بین می‌رود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۷۵- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی سراب)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به گازهای NO، O_۲ و N_۲ است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انحلال‌پذیری گاز CO_۲ از گاز NO بیشتر است؛ بنابراین مقدار انحلال‌پذیری باید از عدد ۰/۰۳۵ گرم بیشتر باشد.

گزینه «۲»: در آب دریا، گاز کمتری حل می‌شود؛ بنابراین انحلال‌پذیری O_۲ در فشار ۴/۵ atm از ۰/۰۲ گرم کمتر است.

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

گزینه «۴»: تفاوت انحلال‌پذیری گازهای O_۲ و N_۲ در فشار ۹ atm برابر ۰/۰۲ گرم است؛ در حالی که انحلال‌پذیری NO در فشار ۶ atm برابر ۰/۰۴ گرم است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)



۷۶- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب برای گازهای NO ، O_2 و N_2 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:

$$? \text{ mol N}_2 = 0.02 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} = 0.0007 \text{ mol N}_2$$

$$? \text{ mol O}_2 = 0.04 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 0.00125 \text{ mol O}_2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{mol O}_2}{\text{mol N}_2} = 1/7$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 0.03 \text{ g} \approx 100 \text{ g}$$

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

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

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۷۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا دارفواه)

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.

$$\frac{2/25 \times 0.01}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 0.045 \text{ g}$$

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

۷۸- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلسیم فسفات در آب نامحلول است و نیروی جاذبه بین ذرات محلول، از میانگین جاذبه در حلال و جاذبه در حل‌شونده، کمتر است.

گزینه «۲»: مولکول CO_2 با اینکه ناقطبی است، با آب واکنش می‌دهد و به همین دلیل انحلال‌پذیری 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 وان‌دروالسی است و هیدروژنی نمی‌باشد، زیرا اتم هیدروژن متصل به اکسیژن ندارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۵ و ۱۱۹)

۷۹- گزینه «۲»

(کامران پعفری)

با توجه به متن کتاب درسی، گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ درست هستند.

بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند و کمبود آن به ندرت احساس می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۰- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

در این روش به مرور زمان آب از بالای غشای نیمه‌تراوا 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 کربن از آب جدا می‌شوند اما در روش تقطیر در آب باقی خواهند ماند. در هیچ‌یک از سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی، میکروب‌ها را نمی‌توان از آب جدا کرد.

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



۸۴- گزینه «۴»

(افسان 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:

$$f(x) = 3|x + a| + 1 \xrightarrow{x = -\frac{a}{2}} \text{ریشه داخل قدرمطلق}$$

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

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.

(حسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۸۵- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

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

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

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

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

(حسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۸۶- گزینه «۲»

(پور زنگنه قاسم آباری)

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:

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

(حسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۴ تا ۶)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۲»

(مهری ملارمشانی)

در ضابطه داده شده، داریم:

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

$$\Rightarrow x = -3y + 12 \Rightarrow f^{-1}(x) = -3x + 12$$

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

۸۲- گزینه «۳»

(مهری ملارمشانی)

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.

(حسابان ۱- تابع - مشابه تمرین ۱۳، صفحه ۶۲)

۸۳- گزینه «۳»

(مهری ملارمشانی)

در رابطه داده شده، داریم:

$$\begin{cases} (5, 3) \in f \\ (m, 3) \in f \end{cases} \Rightarrow m = 5$$

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

$$\Rightarrow m + k = 9$$

(حسابان 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»:

$$D_f = \mathbb{R} - \{2, 3\}, \quad D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

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

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸)

۹۰- گزینه «۱»

(علی شعرابی)

چون دامنه تابع f به صورت $\mathbb{R} - \{b, 5\}$ 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:

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 - 3x - 10} \xrightarrow{f(c)=1} c^2 - 3c - 10 = 1 \Rightarrow c^2 - 3c - 11 = 0$$

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

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۹۱- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده، داریم:

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

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

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

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

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

۸۷- گزینه «۳»

(یوار زنگنه قاسم آباری)

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

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

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

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

 $\Rightarrow x = 4$: تنها جواب معادله

(مسایان ۱- پیر و معادله - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

۸۸- گزینه «۱»

(علی شعرابی)

از ویژگی زیر در حل معادله استفاده می‌کنیم:

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

$$|2x-8| - |3x-2| = 0 \Rightarrow |2x-8| = |3x-2|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-8 = 3x-2 \Rightarrow x = -6 \\ 2x-8 = -(3x-2) \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

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

(مسایان ۱- پیر و معادله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۹- گزینه «۳»

(پدرا م نیکولار)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$0 \in D_f, \quad 0 \notin D_g \Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow \text{برابر نیستند}$$

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

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.



۹۵- گزینه ۲»

(کتاب اول)

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، $x = -1$ ریشهٔ مخرج تابع f است:

$$2x^3 - c = 0 \xrightarrow{x=-1} -2 - c = 0 \Rightarrow c = -2$$

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

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{ax^3 + b}{2x^3 + 2} = 2 \Rightarrow ax^3 + b = 4x^3 + 4$$

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

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

۹۶- گزینه ۴»

(کتاب اول)

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

در توابع وارون‌پذیر، داریم:

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

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

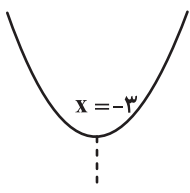
(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲)

۹۷- گزینه ۳»

(کتاب اول)

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

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



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

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

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، گزینه ۳» است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

حال معادلهٔ درجهٔ دوم جدید را با استفاده از $x^2 - S_C x + P_C = 0$

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

می‌نویسیم:

(مسئله ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۸ و ۹)

۹۲- گزینه ۳»

(کتاب اول)

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

$$\text{جمع آن‌ها، برابر } 2 + \left(\frac{-1}{2}\right) = \frac{3}{2} \text{ می‌باشد.}$$

(مسئله ۱- فیبر و معادله - مشابه تمرین ۵ صفحه ۱۵)

۹۳- گزینه ۴»

(کتاب اول)

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$\left| \frac{x}{2} + 1 \right| < \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{3} < \frac{x}{2} + 1 < \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{4}{3} < \frac{x}{2} < -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{-8}{3} < x < \frac{-4}{3}$$

حال از روی محدوده x ، محدوده $3x + 1$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{-8}{3} < x < \frac{-4}{3} \Rightarrow -8 < 3x < -4 \Rightarrow -7 < 3x + 1 < -3$$

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

(مسئله ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۹۴- گزینه ۳»

(کتاب اول)

وقتی دامنهٔ تابع گویا، همهٔ اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ است که مخرج آن ریشه نداشته باشد. مخرج تابع f یک عبارت درجهٔ 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.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)



۹۸- گزینه «۲»

(کتاب اول)

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = -2x^2 - 3x + 2 \Rightarrow 4x^2 = 4$$

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

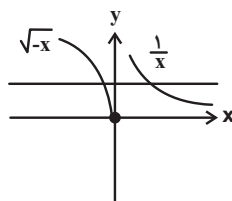
(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۹۹- گزینه «۳»

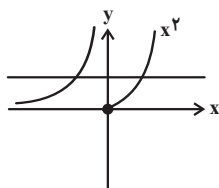
(کتاب اول)

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 برویم سراغ رسم نمودار گزینه‌ها:

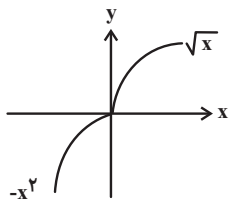
گزینه «۱»: وارون پذیر نیست.



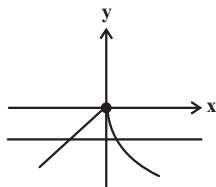
گزینه «۲»: وارون پذیر نیست.



گزینه «۳»: وارون پذیر است.



گزینه «۴»: وارون پذیر نیست.



(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۰۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اولاً شرط تابع بودن این است که از هر عضو مجموعه اول یک فلش خارج شود، پس گزینه «۳» تابع نیست. دوماً شرط وارون پذیر بودن نیز این است که به هر عضو مجموعه دوم نیز یک فلش وارد شده باشد، پس گزینه‌های «۱» و «۲» وارون پذیر نیستند. با توجه به دو شرط اول و دوم، گزینه «۴» درست است.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)



(هنرسه ۲- مشاهه کار، د کلاس، صفحه ۱۲)

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} a = \sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

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

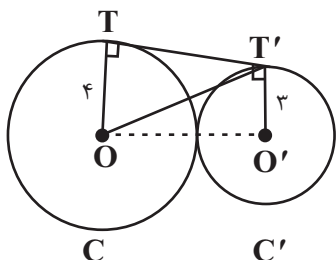
(مساحت مثلث متساوی الاضلاع)

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۹ - گزینه «۱»

(فرشار فرامرزی)

ابتدا اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره را بدست می‌آوریم.



$$TT' = 2\sqrt{r^2 - r'^2} = 2\sqrt{4^2 - 3^2} = 4\sqrt{3}$$

در مثلث قائم الزاویه OTT' داریم:

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

$$\Rightarrow OT'^2 = 4^2 + (4\sqrt{3})^2 = 16 + 48 = 64$$

$$\Rightarrow OT' = 8$$

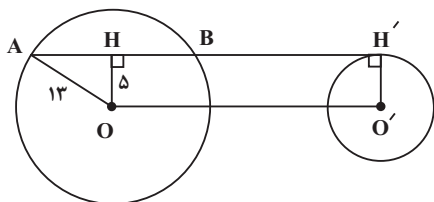
(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۱۰ - گزینه «۴»

(هانه اتفاقی)

مطابق شکل چهارضلعی OHH'O' مستطیل است، پس

OH = R' = ۵ و در نتیجه در مثلث OAH داریم:



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

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

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

$$= \sqrt{24^2 - (13 - 5)^2} = \sqrt{576 - 64}$$

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

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۶ - گزینه «۳»

(امیرمهر کریمی)

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

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

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

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

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

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

در نتیجه داریم:

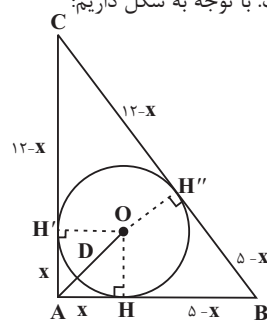
$$\begin{aligned} \text{مساحت مطلوب} &= \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2) = \pi(2.5^2 - 1^2) \\ &= 5 / 25\pi \end{aligned}$$

(هندسه ۲ - صفحه ۲۵)

۱۰۷ - گزینه «۴»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

با توجه به اینکه اعداد ۵، 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:



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

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

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

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۸ - گزینه «۱»

(فرزانه فاکپاش)

اگر طول ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع برابر a باشد، آن‌گاه داریم:

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

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

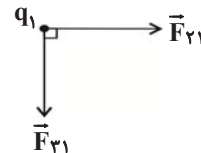


فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۲»

(سید امیر نیکویی نهالی)

نیروی خالص وارد بر بار q_1 ، برآیند دو نیروی $\vec{F}_{31}$ (نیروی وارد از q_3 بر q_1) و $\vec{F}_{21}$ (نیروی وارد از q_2 بر q_1) است.



نیروها بر هم عمودند
 $\vec{F}_{T,1} = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}$

$$F_{T,1} = \sqrt{|\vec{F}_{21}|^2 + |\vec{F}_{31}|^2}$$

$$F_{21} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{21}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 30 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{21} = 30 \vec{i}$$

$$\Rightarrow 30\sqrt{5} = \sqrt{30^2 + |\vec{F}_{31}|^2} \Rightarrow F_{31} = 60 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{31} = -60 \vec{j}$$

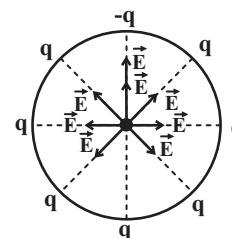
$$\vec{F}_{T,1} = 30 \vec{i} - 60 \vec{j} \text{ (N)}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۲- گزینه «۴»

(بهنام رستمی)

طبق متن کتاب درسی، اگر بار آزمون را در مرکز دایره قرار دهیم، جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها در آن نقطه به‌دست می‌آید. اگر ۸ بار الکتریکی را مطابق شکل روی محیط دایره‌ای قرار دهیم، میدان برآیند 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- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۳- گزینه «۳»

(میلاد سلامتی)

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

جمله «ب» درست است.

جمله «پ» درست است.

جمله «ت» نادرست است، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است ولی الزاماً صفر نیست؛ به عبارتی $\Delta V = 0$ ولی لزوماً $V = 0$ نیست.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۱۱۴- گزینه «۳»

(امیرمهر میرسعید)

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 $U_2 < U_1$ است.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



۱۱۵- گزینه «۱»

(میلاد سلامتی)

طبق رابطه ظرفیت خازن تخت داریم:

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

$$\Rightarrow C = 4/5 \times 10^{-1} F = 450 pF$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۱۶- گزینه «۲»

(سینا صالحی)

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:

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

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = 1/08 J$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۲ - صفحه ۱۴۸)

۱۱۷- گزینه «۱»

(معصومه افشایی)

با استفاده از رابطه جریان الکتریکی متوسط داریم:

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

$$\Rightarrow |\Delta q| = 3/4 \times 10^{-6} C = 3/4 \mu C$$

بار منفی از کره A به سمت کره B حرکت می‌کند. پس برای کره A

داریم:

$$\Delta q = q'_A - q_A = 3/4 \mu C \Rightarrow q'_A - (-3) = 3/4$$

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

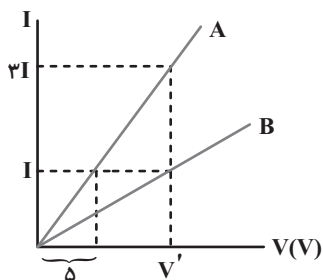
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۱۸- گزینه «۲»

(مهری باغستانی)

شیب نمودار $I - V$ با عکس مقاومت رسانا برابر است. طبق قانون اهم

داریم:



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{V_A=V_B=V'} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I}{3I} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سینا صالحی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی متوسط داریم:

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

$$\Rightarrow \Delta t = 10^4 h$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۲ - صفحه ۱۴۸)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سینا صالحی)

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1/5}{0/5} = 3 \Omega$$

(فیزیک ۲- مثال ۲-۲ - صفحه ۵۱)



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینه «۳»

(رضا باسلیقه)

جمله‌های تکمیل شده داده شده در صورت سؤال به صورت زیر است:

(الف) ظروف شیشه‌ای از شن و ماسه تولید می‌شوند.

(ب) برای رشد سبزیجات از کودهای دارای پتاسیم، نیتروژن 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 پنه‌شاهی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب دارای سطح درخشان‌اند.

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 زیرلایه آن $6p^2$ است:

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

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- صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه «۳»

(آرمین مومری پیرانی)

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.

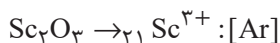
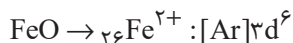
گزینه (۳): هر چه آهنگ خروج گاز در یک فرایند شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

گزینه (۴): تنها نافلز مایع، برم است که در دمای 20°C با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۴- گزینه «۲»

(عباس هنریو)



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)



در نتیجه:

بررسی عبارت‌های نادرست:

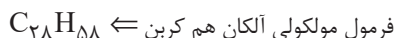
(ب) بار یون فلز M^{3+} می‌باشد، در نتیجه قطعاً نمی‌تواند فلز مس ($\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}^+$) باشد.(ج) اگر X و A هم گروه باشند، شعاع اتمی X نسبت به A بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۱۲۶- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

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:

$$58 - 2(3 + x) = 48 \Rightarrow x = 2$$

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

$$? \text{ g Br}_2 = 2 \text{ g C}_{28}\text{H}_{48}\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_{28}\text{H}_{48}\text{OH}}{400 \text{ g C}_{28}\text{H}_{48}\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_{28}\text{H}_{48}\text{OH}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۴۰ تا ۴۳)

(عباس هنریو)

(علیرضا بیانی)

(رسول عابدینی زواره)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۴۰ تا ۴۳)



۱۲۷- گزینه «۲»

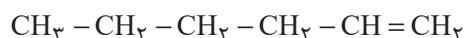
(پویا رستگاری)

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

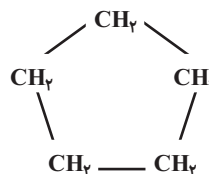
بررسی عبارت‌ها:

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

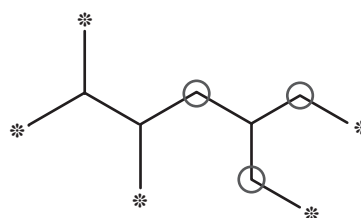
عبارت (ب): ساختار مولکول «۱- هگزن» به‌صورت زیر است:



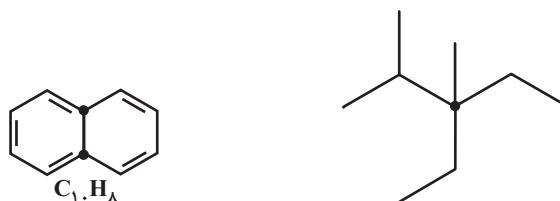
در این مولکول ۴ اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند. از طرفی ساختار سیکلوپنتان نیز به‌صورت زیر است که در این مولکول ۵ اتم کربن داریم که به ۲ اتم هیدروژن متصل شده است:



عبارت (ج): ساختار مولکول «۵- اتیل -۳، ۲- دی متیل هپتان» به‌صورت 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» به‌صورت 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 تا ۳۴)

۱۲۸- گزینه «۳»

(تبدیل به تست: ایمان حسین نژاد)

$$\begin{aligned} ? \text{ g SO}_4^{2-} &= 2/18 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \\ &\times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0.9 \text{ g SO}_4^{2-} \end{aligned}$$

$$\frac{0.9}{2/45} \times 100 = 36/7 = \text{درصد خلوص}$$

(شیمی ۲- سوال ۱ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۸)

۱۲۹- گزینه «۱»

(تبدیل به تست: ایمان حسین نژاد)

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

(شیمی ۲- سوال ۳ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹، ۲۱ تا ۳۳، ۳۵ و ۳۸)

۱۳۰- گزینه «۱»

(تبدیل به تست: ایمان حسین نژاد)

$$\begin{aligned} \frac{12x}{y} = 6 &\Rightarrow y = 2x \\ \text{آلکن (۱)} & \\ \text{سیکلو آلکان (۲)} & \\ \text{فرمول عمومی} &= \text{C}_n\text{H}_{2n} \\ \text{جرم مولی} &= 14n \Rightarrow 14n = 140 \Rightarrow n = 10 \end{aligned}$$

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 ۳۰ تا ۳۳ 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 نهفته در اعماق دریاها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ تا 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 ۳۳ تا ۳۷)

۱۳۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

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

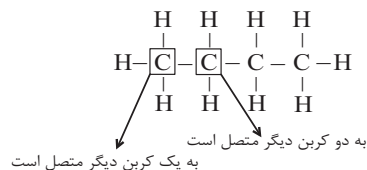
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۳۴- گزینه «۱»

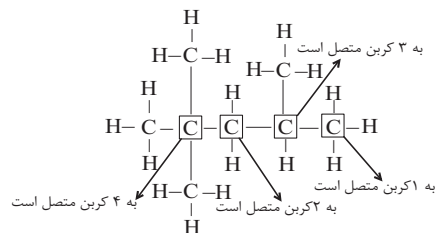
(کتاب اول)

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.

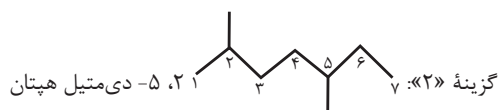
مثال ۱: آلکان راست زنجیر



مثال ۲: آلکان شاخه‌دار



بررسی سایر گزینه‌ها:



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



گزینه «۳»: فرمول مولکولی تقریبی گریس $C_{18}H_{38}$ و فرمول مولکولی تقریبی وازلین $C_{25}H_{52}$ است.

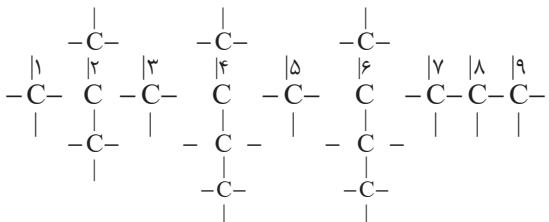
گزینه «۴»: نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع واندروالسی است چون مولکول‌های ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها در حدود صفر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

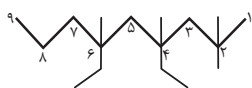
۱۳۵- گزینه «۲»

(کتاب اول)

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



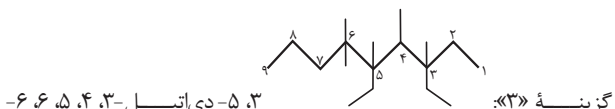
که فرمول پیوند خط این ساختار به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:



تترامتیل اوکتان



گزینه «۳»

پنتامتیل نونان



گزینه «۴»

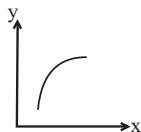
۷-تری‌متیل دکان

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

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 ۳۳ تا ۴۳)



۱۳۷- گزینه «۴»

(کتاب اول)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت‌خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به‌طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت‌خام 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 فراریت اجزای نفت را نشان می‌دهند و از آن‌جا که میزان فراریت 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 ۴۴ تا ۴۷)

۱۳۸- گزینه «۴»

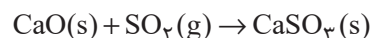
(کتاب اول)

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

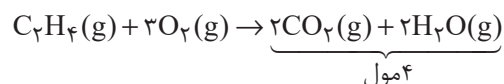
بررسی سایر گزینه‌ها:

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 اتن (C_2H_4)، ۴ مول گاز تولید می‌شود.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۷)

۱۳۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

بررسی گزینه‌های نادرست:

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

سیکلو هگزان با فرمول C_6H_{12} بوده و جرم مولی آن

$$\frac{84}{\text{mol}} = 12 \times 12 + 12 \times 1 = 168 \text{ است. سبک‌ترین آلکن } C_2H_4 \text{ (اتن)}$$

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

گزینه «۲»: نفتالن ($C_{10}H_8$) ترکیب آروماتیک جامد می‌باشد که دارای دو حلقه و ۵ پیوند دوگانه است.

گزینه «۳»: درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران (۴۶٪) کم‌تر از درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی (۵۲/۵٪) می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

۱۴۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

گاز متان، سبک، بی‌رنگ، بی‌بو با واکنش‌پذیری ناچیز بوده که از بالای برج تقطیر خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سوخت هواپیما به‌طور 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 راه‌آهن نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

گزینه «۳»: یکی از مشکلات زغال‌سنگ، 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 تا ۴۷)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(فامد کریمی)

می‌دانیم «را» بعد از فعل نمی‌آید. در هم پیچیدن جمله‌های غیرساده نیز محلّ 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.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

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

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

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

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(ممید اصفهانی)

حروف به ترتیب الفبا بدون تکراری‌ها: ا ب پ ت 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: «ا»: خ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۴

(فامد کریمی)

چهار جفت حرف مدنظر:

ا ب / ا پ / ت ب / ب پ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(فامد کریمی)

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

الف	ب	ت	چ	ذ	ش	غ	ن
۱	۲	۴	۷	۱۱	۱۶	۲۲	۲۹

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

بیت صورت سؤال می‌گوید پیش از آن که وارد جایی یا کاری بشوی به فکر این باش که چگونه و در چه حالتی 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 چاهی 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.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(سپار ممیز نزار)

ابتدا عددهای ۱ و ۴ را در ستون دوم قرار می‌دهیم، اما به جز 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 «ستون 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

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)



۲۵۹- گزینه «۳»

(سبّار ممبرنژار)

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	۲
۳	۲		۱	
۴	۳			۱

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	۲
۳	۲	۳	۱	۴
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.

(سوروکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(غرزاد شیرممبرلی)

ابتدا تعداد بردها را معلوم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{۵۰}{۱۰۰} = \frac{؟}{۱۵۰} \Rightarrow ؟ = ۷۵$$

حال درصد پیروزی‌ها پس از حداقل x بازی دیگر:

$$\frac{۷۵ + x}{۱۵۰ + x} = \frac{۶۰}{۱۰۰} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow ۵x + ۳۷۵ = ۳x + ۴۵۰$$

$$\Rightarrow ۲x = ۷۵ \Rightarrow x = ۳۷.۵$$

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

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(غاطمه 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:

$$(۱۰۰ \times ۸۰) + (x \times ۱۰۵) = (x + ۱۰۰) \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۰۵x + ۸۰۰۰ = ۱۰۰x + ۱۰۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۵x = ۲۰۰۰ \Rightarrow x = ۴۰۰$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممیرکنبی)

اگر ده کارگر، کار باقی‌مانده را در x روز تمام می‌کردند، پنج کارگر آن را در $x + ۶$ روز تمام می‌کنند. حال معلوم است که تعداد کارگرها نصف شده است پس زمان انجام کار دو برابر شده است. یعنی $x = ۶ \Rightarrow ۲x = x + ۶$ است. پس کل کار با ده کارگر، $۶ + ۶ = ۱۲$ روزه تمام می‌شد.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۱»

(ممیرکنبی)

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

$$۴a = ۲\pi r \Rightarrow a = \frac{\pi r}{۲}$$

حال اختلاف مساحت‌ها معلوم است:

$$\pi r^2 - a^2 = \pi r^2 - \frac{\pi^2 r^2}{۴}$$

$$\Rightarrow \pi r^2 \left(1 - \frac{\pi}{۴}\right) = ۹\pi - \frac{۹\pi^2}{۴} = ۹\pi \left(1 - \frac{\pi}{۴}\right)$$

$$\Rightarrow r^2 = ۹ \Rightarrow r = ۳$$

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

$$۲\pi r = ۲\pi \times ۳ = ۶\pi$$

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)



۲۶۴- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

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

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

حال حالتی را که «ت ث» کنار یکدیگرند محاسبه و از تعداد کل حالت‌ها کم می‌کنیم، یعنی ۳ کتاب داریم که دو تا، دو حالت دارند. پس کل حالت‌های ممکن، $3 \times 2 \times 1$ است، هر چند دوتا از آن‌ها 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 ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غیرزار شیرممدلی)

در الگوی صورت سؤال داریم:

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

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

$$\frac{19}{13} + \frac{60}{39} = \frac{57+60}{39} = \frac{117}{39} = 3$$

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

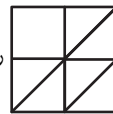
$$\Rightarrow 70 + 2? = 72 \Rightarrow ? = \frac{72-70}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

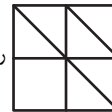
۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

روی هم افتادن بر گره‌های دیگر گزینه‌ها، شکل را می‌سازد و



نود درجه چرخش پادساعتگرد آن، شکل را حاصل می‌کند.

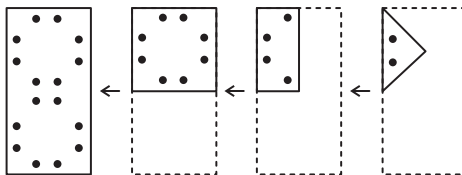


(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

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



(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

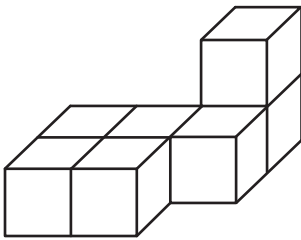
دو وجه و مکعب مستطیل حاصل از شکل گسترده صورت سؤال روبه‌روی هم‌اند نه کنار هم.

(مجموعه‌های غیرمنتظم، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

شکل درست گزینه «۴»:

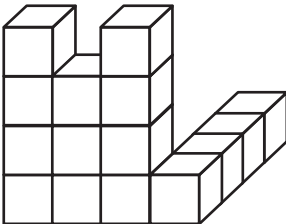


(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غیرزار شیرممدلی)

حجم موردنظر از ۱۵ مکعب واحد تشکیل شده است:



(نقشه‌کشی، هوش غیرکلامی)