



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی ۲۸ شهریور ۱۴۰۴

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 طراحان	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 شهربانی- 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 یقیازاریان 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 باسلیقه- 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؟

$$(۱) \frac{1}{6} \quad (۲) \frac{1}{9}$$

$$(۳) \frac{1}{3} \quad (۴) \frac{2}{3}$$

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

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

$$(۱) ۳ \quad (۲) ۴$$

$$(۳) ۶ \quad (۴) ۷$$

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؟

$$(۱) \frac{1}{21} \quad (۲) \frac{1}{22}$$

$$(۳) \frac{1}{23} \quad (۴) \frac{1}{24}$$

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؟

$$(۱) ۱۲ \quad (۲) ۱۳$$

$$(۳) ۱۴ \quad (۴) ۱۰$$

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؟

$$(۱) \frac{3}{8} \quad (۲) \frac{1}{2}$$

$$(۳) \frac{5}{12} \quad (۴) \frac{4}{11}$$

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؟

$$(2) \quad y = 3 \text{ و } x = 5$$

$$(1) \quad y = 5 \text{ و } x = 3$$

$$(4) \quad y = 2 \text{ و } x = 6$$

$$(3) \quad y = 4 \text{ و } x = 4$$

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؟

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

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

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

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

محل انجام محاسبات

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

محل انجام محاسبات

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.

محل انجام محاسبات

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)

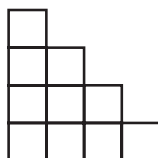
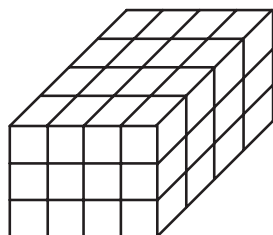
۳ (۳)

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؟



۱۲ (۱)

۳۸ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

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

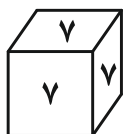
(۱) بیضی

(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؟



۱۰ (۲)

۹ (۱)

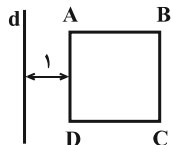
۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

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) $18\sqrt{2}$

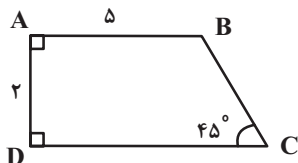
۲۸- حجم حاصل از دوران چهارضلعی ABCD حول ضلع AB کدام است؟

(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؟

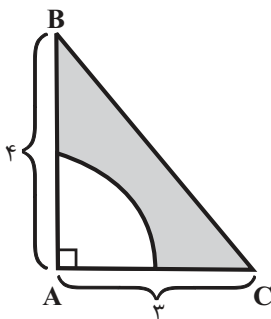
(۴) $8/64$

(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) $\frac{20\pi}{3}$

محل انجام محاسبات

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؟

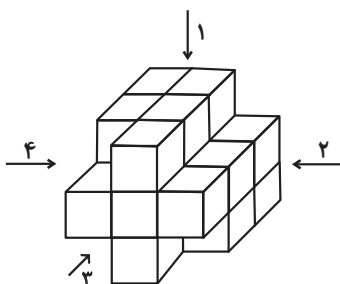
(۲) عمود بر P است.

(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

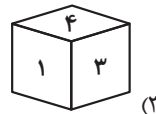
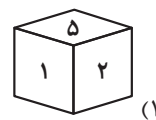
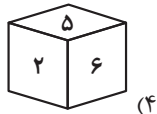
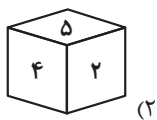
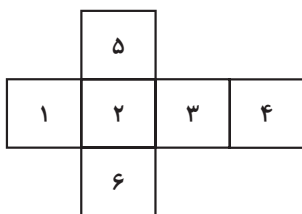
(۲) ۳

(۳) ۲

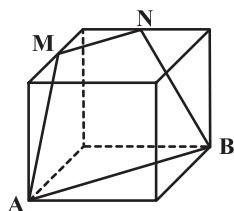
(۴) ۱

محل انجام محاسبات

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

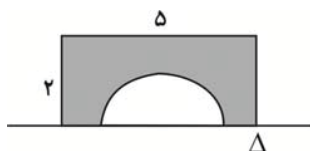
است؟

(۱) ۱۵

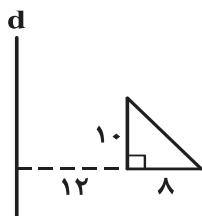
(۲) $۱۵/۵$

(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 $O'O$)،

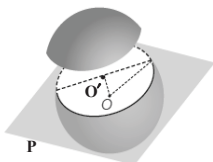
برابر $۲\sqrt{۶}$ باشد، آنگاه مساحت سطح مقطع حاصل چقدر است؟

(۱) ۴۸π

(۲) ۲۴π

(۳) ۳۶π

(۴) ۱۸π



محل انجام محاسبات

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 ژول

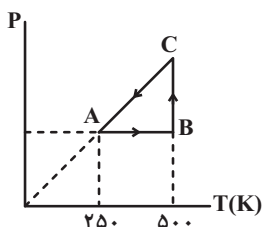
است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

(۱) صفر

(۲) -600

(۳) $+400$

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



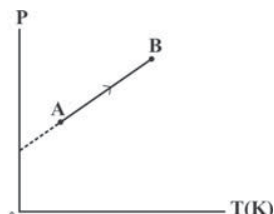
محل انجام محاسبات

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) ۱۰

(۲) -10

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



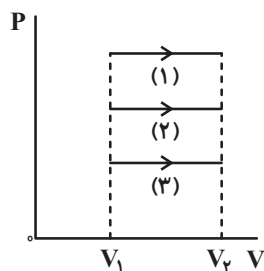
(۱) ابتدا زیاد و سپس کم می شود.

(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؟

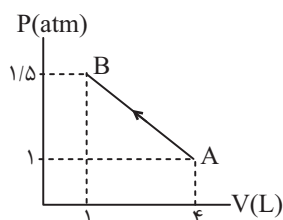
(۱) دمای نهایی گاز در فرایند بی دررو بیشتر است.

(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) -500

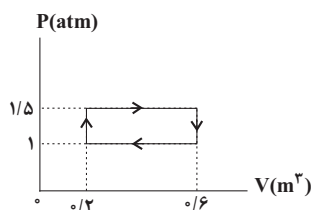
(۲) -250

(۳) 500

(۴) 250

محل انجام محاسبات

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؟

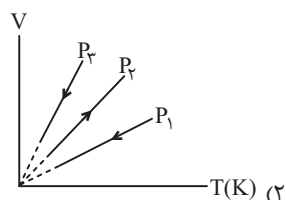
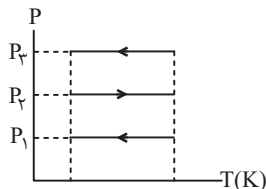
(۱) ۲۵، ۲۰۰

(۲) ۳۳، ۲۰۰

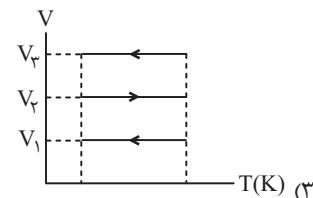
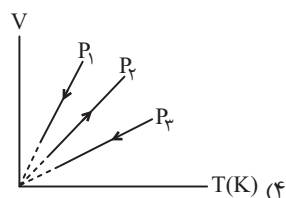
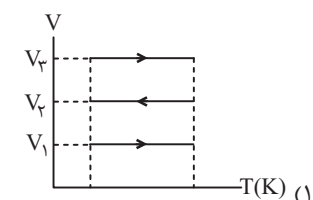
(۳) ۲۵، ۱۰۰

(۴) ۳۳، ۱۰۰

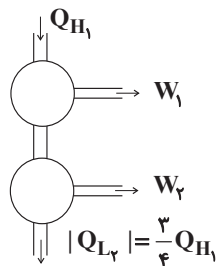
۵۲- نمودار فشار برحسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $V-T$ این سه



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؟

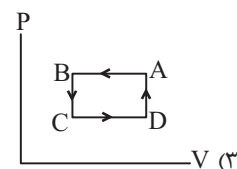
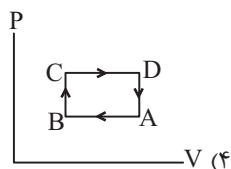
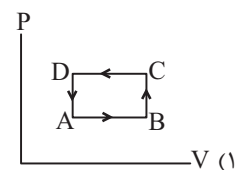
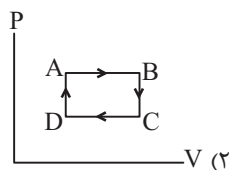
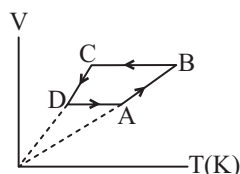
(۱) ۶ / ۲۵

(۲) ۱۲ / ۵

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

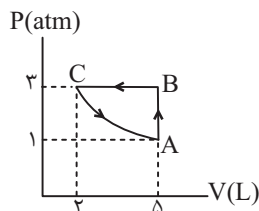
۵۴- در شکل زیر، نمودار $V-T$ چرخه‌ای که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، نشان داده شده است. نمودار $P-V$ این چرخه کدام گزینه



می‌تواند باشد؟

محل انجام محاسبات

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



(۱) -950

(۲) -1150

(۳) -650

(۴) -150

۵۶- به یک ماشین گرمایی که بازده آن ۲۵ درصد است، در هر دقیقه 120kJ انرژی گرمایی داده می‌شود. اگر اندازه کار انجام شده توسط ماشین در هر چرخه 500J باشد، به ترتیب از راست به چپ این ماشین در هر دقیقه چند چرخه را طی می‌کند 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 می‌رسد. 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 آن‌ها 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 می‌تواند 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 گزینه‌های 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 می‌یابد.

(۲) ماشین‌های 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 می‌گذرد.

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

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

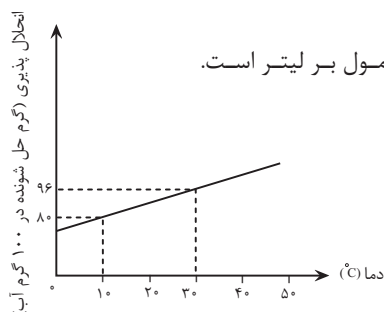
شیمی (۱)

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 دمایی

درصد جرمی محلول سیر شده برابر ۵۰ است؟ (انحلال‌پذیری این نمک خطی است).

۹۵ (۲)

۶۵ (۱)

۱۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

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 اضافه

می‌کنیم 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).

۲۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۳۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

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)	۵۰	۵۸	۶۶
در ۱۰۰ گرم آب			

۱/۸ (۲)

۱/۳ (۱)

۳/۶ (۴)

۲/۶ (۳)

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 فلئور 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.

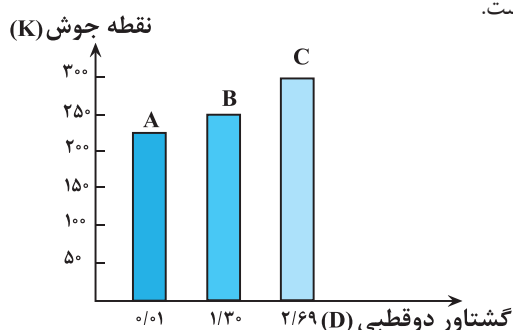
۷۰- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (جرم مولی مولکول‌های A و B و C به هم نزدیک است).

(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.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (ج) (۳) (ب) و (د) (۴) (ج) و (د)

محل انجام محاسبات

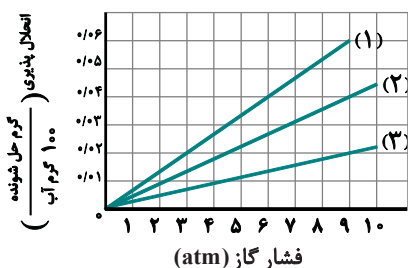
۷۳- کدام مطلب درست است؟

- (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.

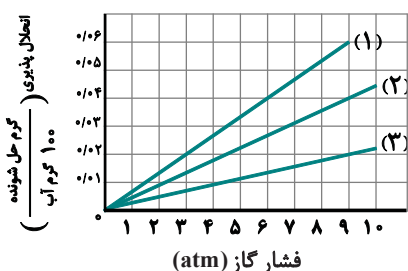
۷۵- با توجه به نمودار روبه‌رو، که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد کدام عبارت درست است؟



- (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 $۰/۰۱$ 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؟

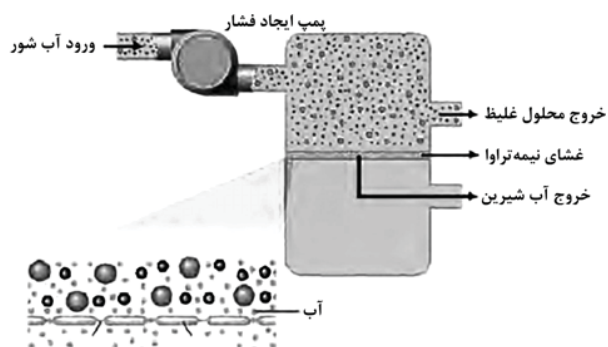
(۱) یکی از مهم ترین یون ها در مایع های بدن یون پتاسیم است که نیاز بدن به آن دو برابر یون سدیم است.

(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؟ 

(۱) $f^{-1}(x) = -2x + 12$

(۲) $f^{-1}(x) = -3x + 12$

(۳) $f^{-1}(x) = -3x - 12$

(۴) $f^{-1}(x) = -2x - 12$

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

(۱) $f(x) = (x - 4)^2$

(۲) $g(x) = |x + 2| - 1$

(۳) $k(x) = \sqrt{x - 1}$

(۴) $h(x) = [x]$

۸۳- اگر رابطه $f = \{(5, 3), (m, 3), (1, 4), (1, k)\}$ یک تابع یک به یک باشد، مقدار $m + k$ کدام است؟ 

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۹

(۴) ۸

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

(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۶

(۴) ۵

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

(۱) ۹

(۲) ۳

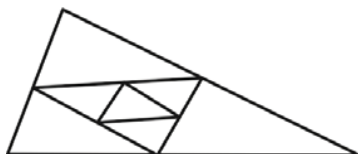
(۳) ۷

(۴) ۵

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؟



(۲) $\frac{85}{64}$

(۱) $\frac{21}{64}$

(۴) $\frac{39}{64}$

(۳) $\frac{70}{64}$

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) - سوالات 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

محل انجام محاسبات

۹۴- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + ax + 1}$ همه اعداد حقیقی باشد، a چند مقدار صحیح را می تواند 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 $f^{-1}(2) = -3$ ، آن گاه 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؟

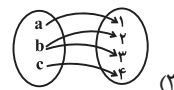
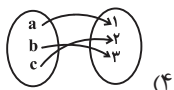
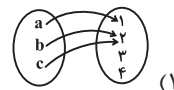
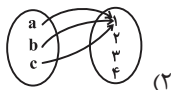
$$f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -\frac{1}{x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

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

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

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

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



محل انجام محاسبات

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.

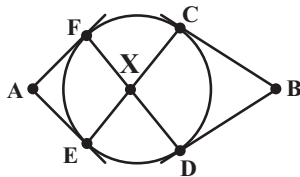
اگر $AB = 14$ و $BM > AM$ باشد، BM چند واحد است؟

(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

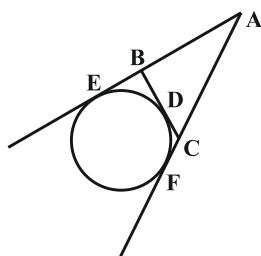
۱۰۴- در شکل مقابل، شعاع دایره کدام است؟ ($AB = 12, AC = 13, BD = 3$)

(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 $BC = 5$ ، $AC = 4$ و $AB = 3$ باشد چقدر است؟

(۲) 9π

(۱) $6/5\pi$

(۴) $4/75\pi$

(۳) $5/25\pi$

۱۰۷- مثلث ABC به اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 12$ و $BC = 13$ مفروض است. فاصله رأس A تا نزدیک ترین نقاط دایره محاطی داخلی

مثلث، کدام است؟

(۲) $2\sqrt{2} - 1$

(۱) $\sqrt{2} + 1$

(۴) $2(\sqrt{2} - 1)$

(۳) $2\sqrt{2} + 1$

۱۰۸- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع برابر $\sqrt{3}$ واحد است. مساحت این مثلث چند واحد مربع است؟

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) $8\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{3}$

۱۰۹- دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O', 3)$ 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 خط المרכזین دو دایره $C(O, 13)$ و $C'(O', 5)$ ، برابر طول وتر AB و امتداد وتر AB بر دایره C' مماس است. اگر وتر

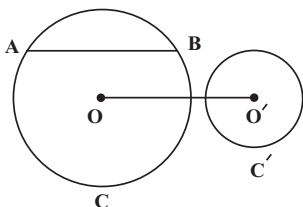
AB موازی خط المרכזین دو دایره باشد، اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره کدام است؟

(۱) $8\sqrt{3}$

(۲) ۲۴

(۳) ۱۶

(۴) $16\sqrt{2}$



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

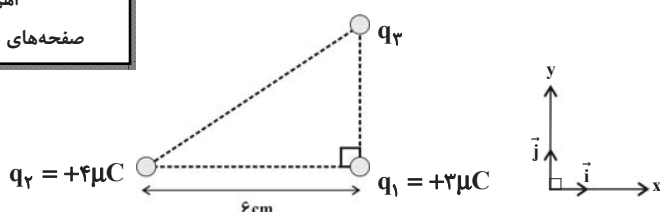
مقاومت الکتریکی و قانون

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

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



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

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

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

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

۱۱۲- 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؟

$$(1) E$$

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

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

$$(4) 2E$$

۱۱۳- 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.

$$(1) 4$$

$$(2) 3$$

$$(3) 2$$

$$(4) 1$$

۱۱۴- 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؟ ($q_1 > 4\mu C$)

$$(1) 8$$

$$(2) 5$$

$$(3) 7$$

$$(4) 9$$

۱۱۵- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی 10 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

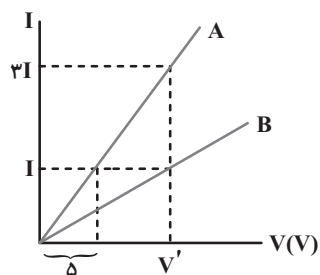
عبوری متوسط در این مدت زمان $1/7mA$ باشد، بار کره A چند میکروکولن می‌شود؟ (فرض کنید در نهایت باری روی سیم رسانا قرار

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

محل انجام محاسبات

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.

(۱) شن و ماسه، پتاسیم، بیشتر، ۷۲ (۲) خاک چینی، پتاسیم، کمتر، ۱۰۰

(۳) شن و ماسه، سدیم، بیشتر، ۱۰۰ (۴) خاک چینی، سدیم، کمتر، ۷۲

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)

(۱) FeO (۲) Sc_۲O_۳

(۳) Cr_۲O_۳ (۴) Cu_۲O

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.

(۱) (ج) و (د) (۲) (الف) و (ب)

(۳) (ب) و (ج) (۴) (الف) و (د)

محل انجام محاسبات

۱۲۶- گرم ۲ 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.)

۳/۲ (۲) ۰/۸ (۱)

۶/۸ (۴) ۱/۶ (۳)

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.

۲ (۲) ۱ (۱)

۴ (۴) ۳ (۳)

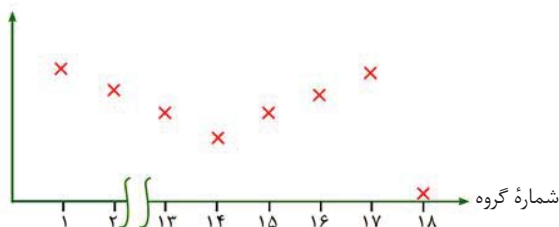
۱۲۸- یون سولفات موجود در $۲/۴۵ g$ از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و $۲/۱۸ g$ گرم باریم سولفات به دست

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

۴۶/۷ (۲) ۵۶/۷ (۱)

۶۶/۷ (۴) ۳۶/۷ (۳)

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؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

C_1H_2 ها- آلکن‌ها- (۱) C_1H_2 ها- سیکلوآلکان‌ها- (۲)

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

محل انجام محاسبات

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.

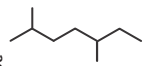
- (۱) C_nH_{2n+2} - واکنش پذیری
 (۲) C_nH_{2n+2} - نقطه جوش
 (۳) C_nH_{n-2} - واکنش پذیری
 (۴) C_nH_{n-2} - نقطه جوش

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.

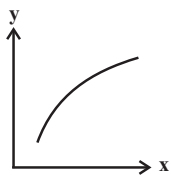
(۳) فرمول تقریبی گریس و وازلین به ترتیب $C_{18}H_{38}$ و $C_{25}H_{52}$ است.

(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- تترامتیل 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.

محل انجام محاسبات



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.

استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

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؟

- (۱) ف ن
(۲) ف م
(۳) غ ن
(۴) غ م

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 مناره ش 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؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۴

(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)

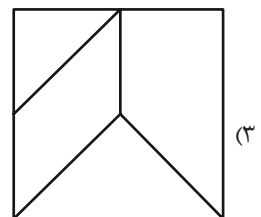
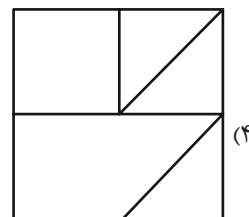
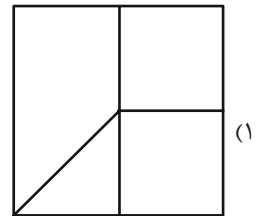
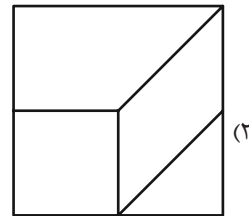
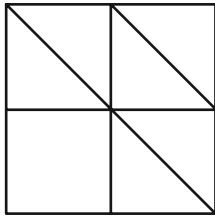
(۱) ۱

(۲) ۲

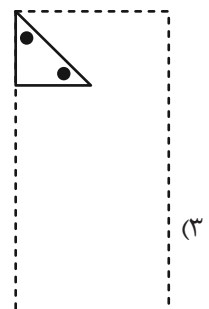
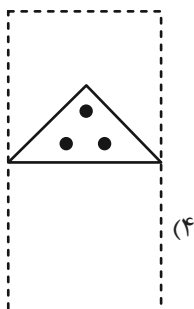
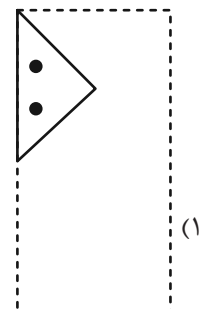
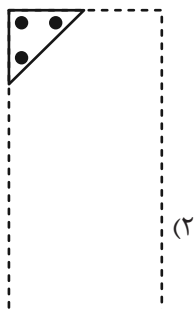
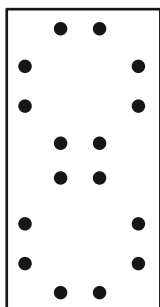
(۳) ۳

(۴) ۴

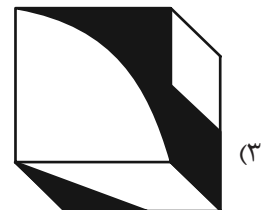
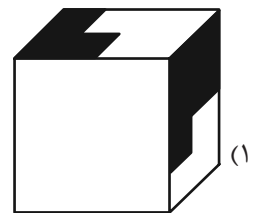
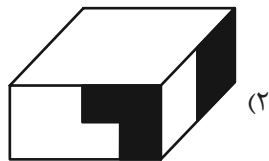
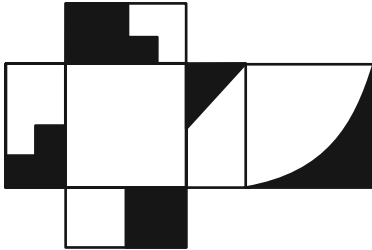
۲۶۶- سه برگه کاغذ شفاف مربع شکل و هم اندازه را روی هم انداختیم و چرخاندیم تا شکل زیر حاصل شود. کدام گزینه یکی از این سه برگه نیست؟



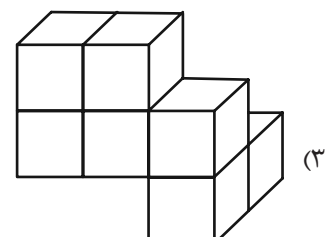
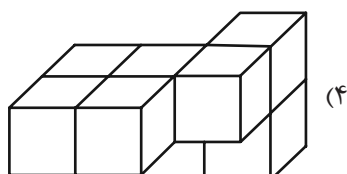
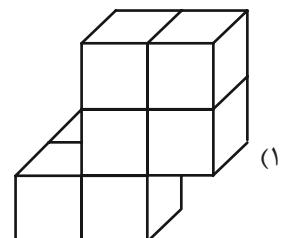
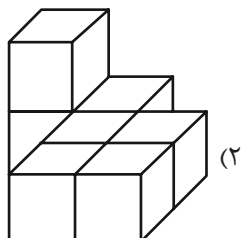
۲۶۷- برگه تا و سوراخ شده کدام گزینه را اگر باز کنیم ممکن است شکل زیر حاصل شود؟



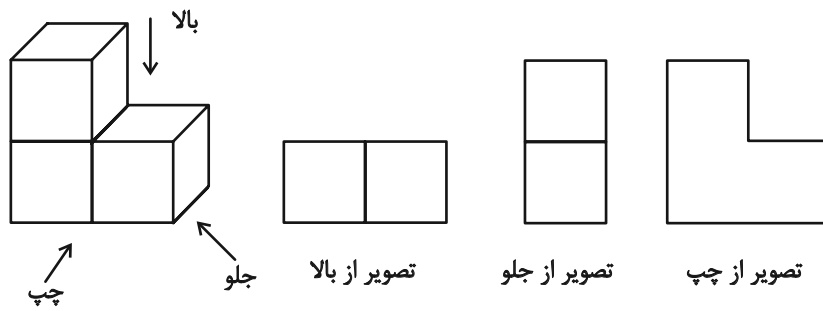
۲۶۸- از شکل گسترده زیر مکعب مستطیلی با کدام نما ساخته نمی شود؟ پشت برکه کاملاً سفید است.



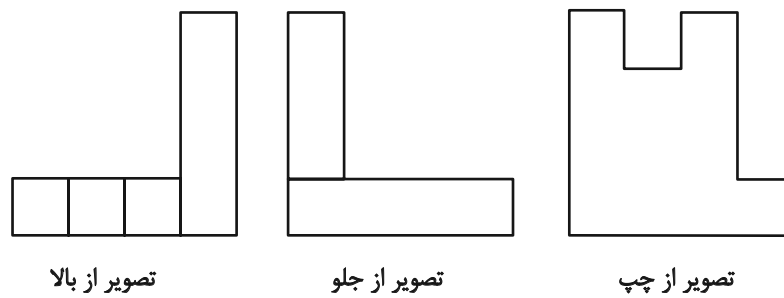
۲۶۹- کدام حجم از چرخش دیگر حجم ها حاصل نشده است؟



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

