



آزمون‌های سراسر گاج

گزینۀ دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

جمعه ۹۸/۰۱/۲۳



پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

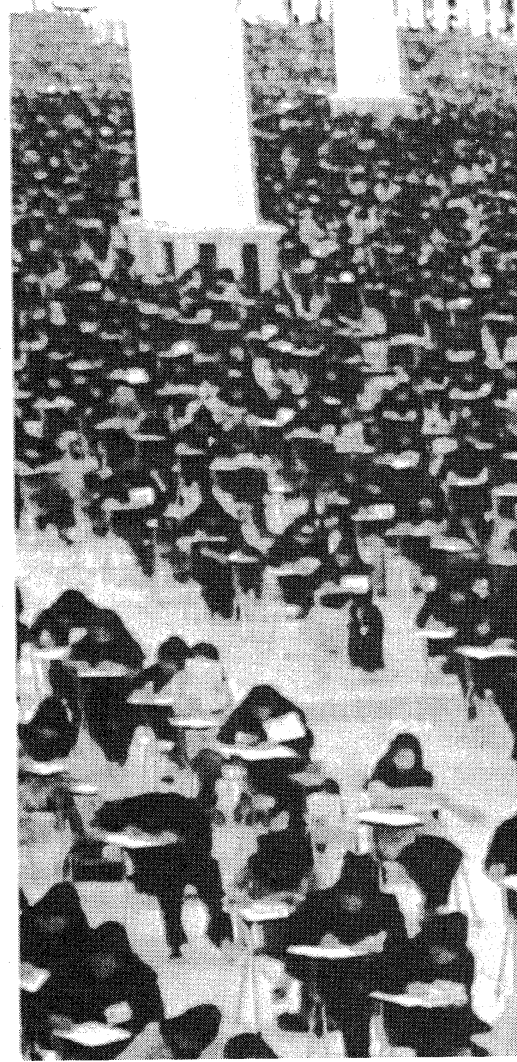
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۶۱	۷۰	۴۰ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۷۱	۸۰	
	هندسه ۲	۱۰	۸۱	۹۰	
۶	فیزیک ۲	۲۵	۹۱	۱۱۵	۳۰ دقیقه
۷	شیمی ۲	۲۵	۱۱۶	۱۴۰	۲۵ دقیقه



آزمون‌های سراسر گاج

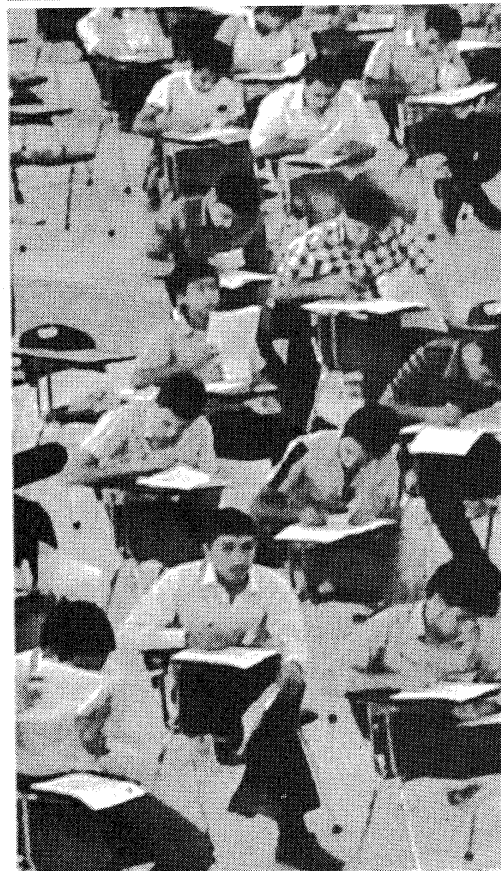
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	شاهو مرادیان	حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	علیرضا براتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پریسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	سعید صبوچی - علی منظمی محسن زارعی - مسعود طایفه	علی منظمی - ندا فرهختی پگاه افتقار - سودابه آزاد
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	امیر بهشتی خو - محمدحسین جوان علیرضا صابری - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: غو: نعره کشیدن، فریاد، خروش، غریو / حضرت: آستانه، پیشگاه، درگاه / صباحت: خوب‌رویی و سفیدی رنگ انسان، زیبایی / سرسام: ورم مغز، سرگیجه و پریشانی، هذیان

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: زنبورک: نوعی توپ جنگی کوچک که در زمان صفویه و قاجاریه روی شتر می‌بستند. / شایق: آرزومند، مشتاق / آب‌زش: اسبی که بر اعضای او نقطه‌ها باشد، در این‌جا مطلق اسب منظور است. / هزبر: شیر

۳ ۴ معنی درست واژه‌ها:
۱) خوالیگر: آشپز

۲) مساعدت: هم‌یاری، یآوری

۳) توقیع: امضا کردن فرمان، مهر کردن نامه و فرمان

۴ ۲ املاي درست واژه‌ها: الهاح ← الحاح / ذایل ← زایل / مهجوب ← محبوب

۵ ۳ گفته آمد (گفته شد): فعل مجهول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «شد» فعل اسنادی و «از جای رفته» صفت «دل» است.

۲) «تواند گشت» فعل و «دیده» اسم و مضاف‌الیه «گرد» است.

۴) «شد» فعل و «دیده» اسم و مضاف‌الیه «آب» است.

۶ ۲ نجاتم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حیاتم (به من): متمم

۴) برکاتم (به من): متمم

۷ ۴ فریاد (فریاد می‌کنم، فریاد می‌کشم، باید فریاد کرد، جای فریاد دارد): جمله‌ی هسته (پایه) / که: پیوند وابسته‌ساز / زود از سر این گله شبان رفت: جمله‌ی وابسته (پیرو)

۸ ۴ من خود: بدل

۹ ۲ تضاد (بیت «ب»): روی ≠ پشت / این‌جا ≠ آن‌جا

تشخیص (بیت «الف»): دویدن عرق بر چهره

تناقض (بیت «ج»): غالب شدن ضعف بر قوت (به تعبیری) / کشیده کوه گران با یک تار مو

استعاره (بیت «د»): دانه استعاره از اعمال

کنایه (بیت «ه»): خط باطل کشیدن کنایه از باطل کردن / خط بر زمین کشیدن در این‌جا کنایه از شرمندگی

۱۰ ۲ تشبیه: گرد گناه (اضافه‌ی تشبیهی) / تشخیص: نسبت دادن «روی گرفتن» به رحمت و «تیره‌روزی» به آیین

کنایه: روی گرفتن: کنایه از دوری کردن و خود را بر کنار نگه داشتن / تیره‌روز: کنایه از بدبخت / سیاه‌رویی: کنایه از گناه‌کاری و رسوایی

واج‌آرایی: تکرار صامت «ر» (۷ بار) و مصوت بلند «ا» (۵ بار)

۱۱ ۱ اسرارالتوحید (منثور - اثر محمد بن منور) / لیلی و مجنون (منظوم - اثر نظامی گنجه‌ای) / تذکرةالاولیا (منثور - اثر عطار) / روضه‌ی خلد (منثور - اثر مجد خوافی) / بوستان (منظوم - اثر سعدی) / تحفةالاحرار (منظوم - اثر جامی) / بهارستان (منثور - اثر جامی) / فرهاد و شیرین (منظوم - اثر وحشی بافقی)

۱۲ ۳ ابیات سؤال سروده‌ی مولانا جلال‌الدین بلخی درباره‌ی سرایش «مثنوی معنوی» است که آن را به درخواست حسام‌الدین حسن چلبی و به شیوه‌ی «الهی‌نامه» سنایی یا «منطق‌الطیر» عطار سرود.

۱۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): توصیه به نیکی به خلق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لزوم توجه، تنها به رضایت خداوند / نکوهش ریاکاری

(۲) توصیه به بریدن از مردم و روی آوردن به خداوند

(۳) بلای الهی مصداق آسایش، آسایش از جانب مردم، مصداق رنج است.

۱۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): درمان‌ناپذیری درد عشق

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زندگی دنیوی همواره توأم با رنج است. / نکوهش وابستگی به دنیا

(۲) اهمیت طلب درد عشق

(۴) توصیه به حفظ عزت نفس

۱۵ ۲ مفهوم ابیات گزینه‌ی (۲): شرمندگی از بی‌حاصلی

مفهوم سایر ابیات:

(الف) بی‌ثمری موجب عاقبت به خیری است.

(ب) عیش بدون همراهان موجب شرمساری است.

(د) بی‌حاصلی عشق و ناکامی عاشق

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، واژگان و یا مفهوم مشخص کن (۲۳ - ۱۶):

۱۶ ۳ قد حرم: حرام کرده است [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]

کل محاولة قبيحة: هر تلاش زشتی [ردگزینه‌های (۱) و (۴)]

أسرار الناس: رازهای مردم [ردگزینه‌های (۱) و (۴)]

تقطع: قطع می‌کند [ردگزینه (۴)]

التواصل بينهم: ارتباط بینشان [ردگزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۷ ۴ کتبت: بنویسد؛ فعل شرط است و مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [ردگزینه (۲)]

الطالبة المشاغبة: دانش‌آموز شلوغ (اخلالگر) [ردگزینه (۱)]

جلست: نشست، نشسته است [ردگزینه‌های (۲) و (۳)]

نکته: زمانی که فعلی که آخرش ساکن است (کتبت) به اسمی (ال) دار برسد، برای راحتی تلفظ، آن ساکن به کسره (-) تبدیل می‌شود که به آن کسره عارضی (موقتی) می‌گویند. ← کتبت

۱۸ ۲ جادل: ستیز (گفت‌وگو) کن [ردگزینه‌های (۳) و (۴)]

بألتی هی أحسن: به روشی که بهتر (نیکوتر) است [ردگزینه‌های (۱) و (۴)]

حتی تغیر: تا تغییر دهی [ردگزینه‌های (۳) و (۴)]

سلوك: رفتار [ردگزینه (۱)]

تکسب: به دست آوری [ردگزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۹ ۱ هذه خطة: این نقشه‌ای (برنامه‌ای) است [ردگزینه‌های (۲) و (۳)]

طرحها: آن را طرح کردند (کشیدند) [ردگزینه‌های (۲) و (۳)]

ليؤجلوا: تا به تأخیر اندازند [ردگزینه (۳)]

الامتحان: امتحان؛ بدون ضمیر است. [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]



۲۵ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مؤسس بیت‌الحکمه از یونانیان در زمان خلافت هارون الرشید بود.
- (۲) نمونه‌هایی برای گفت‌وگوی تمدن‌ها در تاریخ تمدن عربی - اسلامی وجود ندارد.
- (۳) در گذشته تمدن عرب با تمدن‌های دیگر ارتباط نیافت.
- (۴) فلسفه در عصر عباسی معنای وسیع‌تری از معنای معاصرش دارد.

۲۶ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) معلوم ← مجهول
 - (۲) مضارع ← ماضی / معلوم ← مجهول
 - (۴) «افتعال» ← «استفعال» / معلوم ← مجهول
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۷):

۲۷ ۱ «المتنبی» هر چند «أل» دارد، ولی معرفه به «عَلَم» (اسم خاص) است.

نکته: اسم‌های عَلَمی که «أل» دارند، قبل از گرفتن «أل» برای مخاطب معرفه (شناخته‌شده) هستند، پس چنین اسم‌هایی معرفه از نوع عَلَم هستند، نه معرفه به «أل». مانند: العراق - النجف

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) «الغابات» معرفه به «أل» است.
- (۳) «النفط» معرفه به «أل» است.
- (۴) «الناس» و «الزراعة» معرفه به «أل» هستند.

۲۸ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) «تفاعُل» ← «مُفاعَلَة»
- (۳) اسم التفضیل ← فعل أمر من باب «إفعال»
- (۴) اسم الفاعل ← اسم المفعول

۲۹ ۴ فعل‌های ماضی «تواضعت» و «كزمت» چون به ترتیب فعل شرط و جواب شرط واقع شده‌اند، معنای مضارع التزامی و اخباری می‌دهند.

ترجمه عبارت: اگر برای معلمت فروتنی کنی، خودت را گرامی می‌داری.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «تقدّم» فعل ماضی و از باب «تفعل» است.
- (۲ و ۳) «لَمَّا» و «عندما» ادات شرط نیستند.

۳۰ ۳ «كاذِب» بر وزن «فَاعِل»، اسم فاعل و «كفّار» بر وزن «فَعَال»، اسم مبالغه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «مَن» در این گزینه به معنای «کسی که»، اسم و در نقش خبر است.
- (۲) «ما تعلم» از دو کلمه «ما» به معنای «آنچه» و فعل مضارع «تعلم» تشکیل شده است.
- (۴) «مَن» به معنای «چه کسی» اسم استفهام (پرسشی) است و معنای شرط ندارد.

دین و زندگی

۳۱ ۱ زمانی که انسان از سطح زندگی روزمره فراتر رود و در افق بالاتری بیندیشد، خود را با نیازهای مهم‌تری روبه‌رو می‌بیند که به تدریج به دل‌مشغولی و دغدغه‌ی او تبدیل می‌گردند، بنابراین می‌توان گفت:

عامل دل‌مشغولی و درد متعالی انسان در طرح جدی سوالات مربوط به عمیق‌ترین نیازهای او است.

خطر از دست رفتن عمر بدون دستیابی به سعادت نیز بازتاب عدم توجه، به اولین نیاز اساسی انسان، یعنی؛ شناخت هدف زندگی است.

۲۰ ۳ ترجمه درست عبارت: و از کودکی‌اش به هر آن چه به شرق

ارتباط داشت، علاقه‌مند بود.

توجه: «إرتبط» فعل ماضی از باب «إفتعال» است.

۲۱ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ظاهر شد و واضح گشت: پوشاند («تَبَيَّنَ»: آشکار شد» مناسب است).
- (۲) آن چه کشاورز آن را در مزرعه می‌کارد: دانه
- (۳) یکی از ابزارهای لازم برای حرکت خودرو: خلبان («الإطار»: تایر» مناسب است).
- (۴) کسی که داروها را به بیماران می‌فروشد: پرستار («الميدلي»: داروخانه‌دار» مناسب است).

۲۲ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بار، دفعه = تلخ (مترادف نیستند).
- (۲) نزدیک شد ≠ فرار کرد (متضاد نیستند).
- (۳) گناه = دَم (مترادف نیستند).
- (۴) دوستی = دوستی

۲۳ ۲ ترجمه عبارت: مردم خفتگان‌اند؛ هرگاه بمیرند، آگاه می‌شوند.

مفهوم: تا زمانی که مردم در حیات دنیا هستند، متوجه حقایق نیستند و چون بمیرند این حقایق برایشان روشن می‌شود، اما مفهوم ضرب‌المثل فارسی این است که انسان غافل نمی‌تواند مایه آگاهی دیگران شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: «چرا می‌گویید آن چه را که انجام نمی‌دهید؟»: هیچ خیری در سخنی نیست، مگر همراه عمل.
- مفهوم:** بی‌فایده بودن سخن بدون عمل
- (۲) ترجمه: راستگو با راستگویی‌اش به چیزی می‌رسد که دروغگو با حيله‌گری‌اش به آن نمی‌رسد.
- مفهوم:** فضیلت و ارزش صداقت
- (۴) ترجمه: سخن، سخن را می‌کشد (به دنبال می‌آورد).

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۶ - ۲۴):

تأسیس «بیت‌الحکمه» در بغداد به دست عباسیان یک رویداد فرهنگی بسیار مهم در تاریخ تمدن عربی - اسلامی بود و آن صرفاً یک کتابخانه و مرکز ترجمه و تألیف و مناظره نبود، بلکه هم‌چنین جایی برای گفت‌وگو بین تمدن‌های شرق و غرب در آن زمان بود، به ویژه: تمدن عربی - اسلامی و تمدن‌های یونانی، ایرانی و هندی. منظور از «بیت‌الحکمه» خانه‌ای است که برای نگهداری کتاب‌ها به طور عام و کتاب‌های «حکمت» یا «فلسفه» به طور خاص به کار گرفته شده است. اصطلاح فلسفه در آن زمان شامل علوم متعددی هم‌چون ریاضی، نجوم، فلسفه و منطق، پزشکی، فیزیک و ... می‌شد. موزخان در این اتفاق نظر دارند که خلیفه عباسی، هارون الرشید، همان کسی است که هسته اول بیت‌الحکمه در بغداد را نهاد و این کار نزد برخی به عنوان نمونه‌ای برای گفت‌وگوی بین تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شناخته می‌شود.

۲۴ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) امکان دارد آن را یک رویداد فرهنگی بزرگ بنامیم.
- (۲) استادان علوم مختلف در آن تدریس می‌کردند.
- (۳) تمدن‌های مختلف در آن گفت‌وگو می‌کردند.
- (۴) کتابخانه‌ای عمومی بود که در آن همه انواع کتاب‌ها وجود داشت.



۳۸ ۴

جابر بن عبدالله انصاری نقل می‌کند که: روزی در کنار خانه‌ی خدا و در حضور رسول خدا (ص) بودیم که علی (ع) وارد شد ... رسول خدا (ص) رو به سمت کعبه کرد و دست بر آن گذاشت و فرمود: «سوگند به خدایی که جانم در دست قدرت اوست، این مرد و شیعیان و پیروان او رستگارانند و در روز قیامت اهل نجات‌اند.» در همین هنگام آیه‌ی شریفه‌ی «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ: کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند، اینان بهترین مخلوقات‌اند.» نازل شد. بنابراین مصداق «خیر البریة» در قرآن، حضرت علی (ع) و پیروان او می‌باشند که ویژگی آن‌ها «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» است.

۳۹ ۱

با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ إِنْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ وَمَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَضُرَّ اللَّهَ شَيْئاً وَسَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ»، مهم‌ترین خطری که جامعه‌ی اسلامی را پس از رحلت رسول خدا (ص) تهدید می‌کند، بازگشت به دوران جاهلیت (انقلاب علی عقبابکم) است که حضرت علی (ع) در رابطه با آن دوران می‌فرماید: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد ...» بنابراین از ویژگی‌های آن دوران (پس از رحلت رسول خدا (ص)) رواج دروغ بر خدا و پیامبرش است.

۴۰ ۲

ورود جاهلیت با شکلی جدید به زندگی اجتماعی مسلمانان بازتاب و نتیجه‌ی تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت بوده است که ثمره‌ی آن تبدیل جامعه‌ی مؤمن و فداکار عصر پیامبر (ص) به جامعه‌ی راحتی‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره‌ی نبوی می‌باشد.

۴۱ ۴

مطابق سخنان ابتدایی امام رضا (ع) قبل از بیان حدیث سلسله‌الذهب که می‌فرماید: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خداوند می‌فرماید: ...» می‌فهمیم که این حدیث شریف در اصل از جانب خداوند متعال است که توسط امام رضا (ع) نقل شده است و بیانگر عدم انحصار توحید در لفظ و شعار می‌باشد.

۴۲ ۲

امامان، شیوه‌ی مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند؛ به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند (معارف و آیات قرآن و سخنان و سیره‌ی پیامبر اکرم (ص))، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع) به نسل‌های آینده معرفی گردد.

۴۳ ۳

امام زمان (عج) در دوران غیبت صغری، با این‌که زندگی مخفی داشت، اما از طریق «نواب اربعه» پیوسته با یاران و پیروان خود در ارتباط بود و ایشان را رهبری می‌کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خداوند نعمت هدایت را با وجود امامان کامل کرده است.

(۲) پیامبر (ص) خود و امام علی (ع) را به عنوان پدران امت معرفی کرده‌اند.

(۴) غیبت صغری بین سال‌های ۲۶۰ تا ۳۲۹ رخ داده است. (غیبت کبری از سال ۳۲۹ هجری قمری آغاز شده و تاکنون ادامه دارد.)

۴۴ ۳

امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا خالی نمی‌ماند. اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.»

۴۵ ۴

با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی: «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَ لِيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَ لِيُعِدَّنَّ لَهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْناً يُعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئاً: خداوند به کسانی که ایمان آورده و عمل صالح انجام داده‌اند، وعده داده است که آنان را در زمین جانشین قرار دهد. همان‌طور که قبل از آنان کسانی را جانشین قرار داد و دینشان را که برای آنان پسندیده، مستقر سازد و بیم و ترسشان را به امنیت مبدل سازد. [به گونه‌ای که دیگر] مرا بپرستند و به چیزی شرک نورزند.» مخاطب نوید قرآنی «لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ ...» مؤمنان صالح هستند که ثمره‌ی این الطاف الهی، عبادت بدون شرک خداوند «يُعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئاً» است.

۳۲ ۳

با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «خداوند از دین همان را برای‌تان بیان کرد که نوح را بدان سفارش نمود و آن چه را ما به تو وحی کردیم و به ابراهیم و موسی و عیسی توصیه نمودیم، این بود که دین را به پا دارید و در آن تفرقه نکنید.» خواسته‌ی خداوند از تمام پیامبران الهی، برپایی دین الهی و عدم تفرقه در آن است.

۳۳ ۴

عدم تحریف قرآن کریم معلول تلاش و کوشش مسلمانان، عنایت الهی و اهتمام پیامبر اکرم (ص) در جمع‌آوری و حفظ قرآن است. بنابراین قسمت اول هر چهار گزینه صحیح است.

هم‌چنین استقرار تعالیم دینی به عنوان سبک زندگی و آداب و رسوم مردم نیز معلول ایمان استوار، تلاش بی‌مانند، تحمل سختی‌ها و تداوم رسالت پیامبران است، که در نتیجه‌ی آن (استقرار تعالیم دینی به عنوان سبک زندگی: دومین مورد)، دشمنان از کنار گذاشتن تعالیم دینی از زندگی مردم، ناتوان شدند.

۳۴ ۲

آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَا كُنْتُمْ تَتْلُوا مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَلَا تَخُطُّوهُ يَمِينِكُمْ إِذَا لَارَاتِبِ الْمُطَلُونِ: و پیش از آن هیچ نوشته‌ای را نمی‌خواندی و با دست خود، آن را نمی‌نوشتی که در آن صورت، اهل باطل به شک می‌افتادند.» به ارسال قرآن بر پیامبر امی اشاره دارد و بیانگر مسدود کردن راه بهانه‌جویی بر کج‌اندیشان از این طریق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ: الْقُرْآنَ ...: پس آیا در قرآن تدبیر نمی‌کنند که اگر از نزد غیر خدا می‌بود، قطعاً در آن ناسازگاری بسیار می‌یافتند.» انسان‌ها را توصیه به تفکر در آیات الهی می‌کند تا از طریق توجه به انسجام درونی آیات قرآن پی به الهی بودن آن ببرند.

۳ و ۴) هر دو آیه بیانگر تحدی قرآن کریم برای اثبات الهی بودن آن است.

۳۵ ۳

پیامبر زمانی می‌تواند مسئولیت‌های خود را، مثل تشکیل حکومت در راستای اجرای احکام اسلامی (گزینه‌ی ۲)) انجام دهد که معصوم از خطا باشد و تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مردم زمانی گفته‌ها و هدایت‌های انبیا را می‌پذیرند که مطمئن باشند ایشان هیچ‌گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی‌شوند و تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نمی‌گیرند. (۲) تشکیل حکومت، خود یکی از مسئولیت‌های انبیا است که اجرای درست آن منوط به عصمت ایشان است.

(۴) پیامبران زمانی مبعوث می‌گردند که آثار شرک در جامعه فراگیر است و اتفاقاً مسئولیت انبیا، دور کردن همین موارد از زندگی مردم است.

۳۶ ۱

مستقیم‌ترین اشاره‌ی قرآن کریم به جانشینی امیرالمؤمنین (ع) مربوط به آیه‌ی ولایت «إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَ رَسُولُهُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَ هُمْ رَاكِعُونَ: همانا ولی شما فقط خداوند و رسول او و کسانی‌اند که ایمان آورده‌اند. همان ایمان‌آوردگانی که نماز را برپا می‌دارند و در حال رکوع زکات می‌دهند.» است که مصداق آن تنها امیرالمؤمنین (ع) می‌باشد و در آن به طور مستقیم و با بیان برخی ویژگی‌ها به معرفی امیرالمؤمنین علی (ع) به عنوان ولی و سرپرست مسلمانان و جانشین پیامبر اکرم (ص) پرداخته شده است.

۳۷ ۲

با توجه به سخنان حضرت علی (ع) که می‌فرمایند: «... هنگامی که وحی بر پیامبر (ص) فرود آمد ... بی‌گمان آن چه را من می‌شنوم تو هم می‌شنوی و آن چه را من می‌بینم تو هم می‌بینی، جز این‌که تو پیامبر نیستی بلکه وزیر هستی و تو هر آینه بر راه خیر می‌باشی.» ایشان جانشین و وصی پیامبر (ص) هستند و بعد از پیامبر نبی دیگری نیست که از این منظر حدیث بالا با حدیث منزلت «أَنْتَ مَتَّى بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَىٰ إِلَّا أَنَّهُ لَا نَبِيَّ بَعْدِي: تو برای من به مانند هارون برای موسی هستی، جز این‌که بعد از من پیامبری نیست.» ارتباط مفهومی دارد.

۵۳ ۴ توضیح: با توجه به جمع بودن "numbers" پیش از جای خالی، فاعل جمله جمع به حساب می‌آید و فعل مناسب برای آن نیز باید جمع باشد و در بین گزینه‌های موجود، تنها گزینه‌ی (۴) می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

۵۴ ۳

- (۱) کار کردن، عمل کردن
- (۲) دفاع کردن از
- (۳) جلوگیری کردن از، مانع ... شدن
- (۴) جمع‌آوری کردن، وصول کردن؛ دنبال ... رفتن

۵۵ ۱

- (۱) در معرض خطر
- (۲) سازمان‌یافته
- (۳) کاهش‌یافته
- (۴) تحت فشار

زبان انگلیسی

۴۶ ۴

دوستانم سفرشان به دور دنیا را سه ماه قبل آغاز کردند. آن‌ها اکنون حدود نیمی از راه را رفته‌اند.

توضیح: فعل قرار گرفته در جای خالی اول در زمان مشخصی از گذشته (در این مورد "three months ago") انجام شده و به اتمام رسیده است؛ بنابراین در این جای خالی به فعل گذشته‌ی ساده ("started") نیاز داریم.

دقت کنید: چون اشخاص مورد اشاره در حال حاضر نیز در سفر هستند، در جای خالی دوم به شکل حال کامل فعل "go" (یعنی "have / has gone") نیاز داریم، نه شکل حال کامل فعل "be".

۴۷ ۴

A: «می‌خواهم مقداری آب‌میوه بخورم، ولی نمی‌توانم یک لیوان پیدا کنم.»

B: «اگر لامپ‌ها را روشن کنی، شاید بتوانی درست ببینی.»

توضیح: "juice" (آب‌میوه) غیرقابل شمارش است؛ بنابراین در بین گزینه‌های موجود، به جز "a few" می‌توان از سایر موارد پیش از آن استفاده کرد.

دقت کنید: "glass" در این جا در معنی قابل شمارش «لیوان» و به صورت مفرد به کار رفته است و در نتیجه پیش از آن به حرف تعریف نیاز داریم که به دلیل نامعین بودن این اسم؛ حرف تعریف a را به کار می‌بریم.

۴۸ ۱

روان‌شناس از من خواست تا پرنده بودن را تصور کنم، بازوانم را هم چون بال‌هایی بگشایم و خودم را در حال پرواز از آسمان صاف آبی ببینم (تصور کنم).

- (۱) تصور کردن
- (۲) مراقب بودن، مواظب بودن
- (۳) مراقب بودن
- (۴) تجربه کردن

۴۹ ۳

در فروشگاه‌های توریستی [این منطقه] شما ممکن است برای پرداخت نقدی ۱۰ درصد تخفیف بگیرید و قیمت‌ها اوایل و اواخر فصل، پایین‌تر هستند.

- (۱) محصول
- (۲) اندازه؛ اقدام
- (۳) تخفیف
- (۴) تعادل، توازن

۵۰ ۳

هوا برای مدتی نسبتاً طولانی واقعاً بد بود، ولی اخیراً اندکی شروع به گرم شدن کرده است.

- (۱) کاملاً
- (۲) بسیار، خیلی
- (۳) اخیراً، به تازگی
- (۴) به سختی؛ به ندرت

در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰، حدود ۱/۳ میلیون فیل در آفریقا وجود داشت. امروزه نصف آن تعداد وجود دارد. شکارچی‌های غیرقانونی آن‌ها را به خاطر عاج‌هایشان می‌کشند و مزارع کشاورزی در زمین‌هایی که آن‌ها در آن جا زندگی می‌کنند، ساخته می‌شود. با وجود این، در مناطق حفاظت شده [و] در جایی که فیل‌ها حفاظت می‌شوند، تعداد آن‌ها افزایش یافته است. آن‌جا، آن‌ها به صورت گزینشی کشته می‌شوند (به صورت کنترل‌شده‌ای کشته می‌شوند) تا مانع تخریب مناطق روستایی از طرف آن شوند. امروزه فیل‌ها در فهرست رسمی گونه‌های در معرض خطر هستند، و تجارت فیل و عاج [فیل] توسط موافقت‌نامه‌ی بین‌المللی کنترل می‌شود.

۵۱ ۲

- (۱) نقطه؛ نکته
- (۲) عدد؛ تعداد؛ شماره
- (۳) قد؛ ارتفاع
- (۴) ترفیع؛ اضافه حقوق

۵۲ ۳

توضیح: طبق مفهوم جمله در جای خالی به یک بند خبری مستقل نیاز داریم و همان‌طور که می‌دانید برای شکل دادن جملات و بندهای مستقل در زبان انگلیسی به فاعل و فعل نیاز است و فاعل (در این مورد ضمیر فاعلی "they") پیش از فعل قرار می‌گیرد.

عادات‌های (رسوم) اجتماعی و طرق رفتاری تغییر می‌کنند. کارهایی که چند سال پیش بی‌ادبانه (دور از ادب) به حساب می‌آمدند، در حال حاضر پذیرفتنی هستند. همین چند سال پیش (تنها چند سال پیش)، سیگار کشیدن در خیابان برای یک مرد، رفتاری بی‌ادبانه به حساب می‌آمد. هیچ مردی که خودش را یک آقای متشخص در نظر می‌گرفت، وقتی که خانمی در اتاق بود، با سیگار کشیدن آبروی خود را نمی‌برد. هم‌چنین آداب و رسوم، کشور تا کشور متفاوت است (فرق دارد). آیا در کشور شما یک مرد در سمت چپ یا راست یک زن حرکت می‌کند؟ یا مهم نیست؟ در مورد عادات [سر] میز [غذا نشستن] (غذا خوردن) چه‌طور؟ آیا زمانی که شما دارید غذا می‌خورید باید از هر دو دست استفاده کنید؟ آیا باید یکی [از دست‌هایتان] را روی پایتان یا روی میز بگذارید؟

آمریکایی‌ها و بریتانیایی‌ها نه تنها به زبان مشترک صحبت می‌کنند، بلکه در بسیاری از آداب و رسوم اجتماعی نیز مشترک هستند. برای مثال هم در آمریکا و هم [در] انگلستان مردم هنگامی که برای اولین بار همدیگر را ملاقات می‌کنند، با یک‌دیگر دست می‌دهند. هم‌چنین بیش‌تر مردان انگلیسی در را برای یک خانم باز می‌کنند یا صندلی خود را به یک خانم تعارف می‌کنند، همین‌طور بیش‌تر آمریکایی‌ها نیز [همین کار را می‌کنند]. سر وقت بودن، هم در انگلستان و هم در آمریکا مهم است. یعنی اگر دعوت شام برای ساعت ۷ است، مهمان شام یا نزدیک آن زمان می‌رسد یا تماس می‌گیرد تا [علت] دیر کردنش را توضیح دهد.

موضوع مهمی که باید در مورد آداب و رسوم اجتماعی به یاد داشته باشید [این] است [که] هیچ کاری را انجام ندهید که ممکن است سایر افراد را معذب کند، به خصوص اگر آن‌ها مهمانان شما باشند. یک داستان قدیمی در مورد مردی که یک مهمانی شام رسمی گرفته بود، وجود دارد. زمانی که غذا سرو می‌شد، یکی از مهمان‌ها شروع به خوردن نخودفرنگی‌هایش با چاقو کرد. مهمانان دیگر [از این رفتار وی] متحیر یا شوکه بودند، اما میزبان با آرامش چاقویش را برداشت و به همان شیوه، شروع به خوردن کرد. خلاف ادب بود که او باعث می‌شد مهمانانش احساس حماقت یا مؤذوب بودن داشته باشند.

۵۶ ۳

- اگر مرد جوانی یک دعوت مهمانی را پذیرفته است، در صورتی‌که قرار است برای مهمانی دیر کند، باید چه کار کند؟
- (۱) او باید برای دیر کردن خودش بهانه‌ای بیابد.
 - (۲) او باید برای دیر کردن خودش خواستار بهانه‌ای شود.
 - (۳) او باید تلفن کند تا [دلیل] دیر کردن خودش را توضیح دهد.
 - (۴) او وقتی رسید صرفاً باید بگوید «می‌بخشید.»



حال فاصله‌ی $B(1, 2)$ از خط به معادله‌ی $2 = 4x + y \cdot 0$ (یا $x = \frac{1}{4}$) برابر

$$\frac{|0 \times 2 + 4 \times 1 - 2|}{\sqrt{0^2 + 4^2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{یا} \quad \left| \frac{1}{4} - x_B \right| = \left| \frac{1}{4} - 1 \right| = \frac{3}{4}$$

است با:

۶۳ با توجه به ضابطه‌ی تابع f ، به‌ازای مقادیر مربع کامل برای x ،

مقدار تابع $f(\sqrt{x})$ برابر -1 و در غیر این صورت صفر است. داریم:

$$f(\sqrt{1}) + f(\sqrt{2}) + f(\sqrt{3}) + f(\sqrt{4}) + f(\sqrt{5}) + \dots + f(\sqrt{3}) + \dots + f(\sqrt{30})$$

در مجموع بالا، ۵ مربع کامل برای x داریم (۱، ۴، ۹، ۱۶، ۲۵)، که تابع به‌ازای آن‌ها -1 و به‌ازای سایر عددهای داده‌شده صفر است. بنابراین خواهیم داشت:

$$5 \times (-1) + 25 \times (0) = \left[-\frac{1}{4}x\right] \Rightarrow \left[-\frac{1}{4}x\right] = -5$$

$$\Rightarrow -5 \leq -\frac{1}{4}x < -4 \xrightarrow{\times(-2)} 10 \geq x > 8$$

مجموعه‌ی جواب این معادله تنها شامل ۲ عدد طبیعی ۹ و ۱۰ می‌باشد.

۶۴

منی‌دانیم $\{f^{-1} \circ f\} = \{(b, b) | b \in D_f\}$ و $\{f \circ f^{-1}\} = \{(a, a) | a \in D_{f^{-1}}\}$

هم‌چنین $D_{f^{-1}} = R_f$. بنابراین داریم:

$$f \circ f^{-1} = \{(a, a) | a \in \{-1, 0, 1\}\} = \{(-1, -1), (0, 0), (1, 1)\}$$

$$f^{-1} \circ f = \{(b, b) | b \in \{0, -1, 2\}\} = \{(0, 0), (-1, -1), (2, 2)\}$$

منی‌دانیم در حالت کلی $\{g\}$ - {ریشه‌های g }. بنابراین:

$$\frac{f \circ f^{-1}}{f^{-1} \circ f} = \left\{(-1, \frac{-1}{-1})\right\} = \{(-1, 1)\}$$

۶۵ با امتحان کردن ورودی‌های مختلف و رد‌گزینه‌های نادرست به جواب می‌رسیم:

$$x = 0 \Rightarrow y = -f\left(-\frac{0}{4} + 1\right) = -f(1) = -\frac{0}{4} = 0$$

با توجه به نمودار داده‌شده

نقطه‌ی $(0, 0)$ باید عضوی از نمودار پاسخ باشد.

\Rightarrow رد‌گزینه‌های (1) ، (2) و (4)

۶۶

از تساوی $x = 10^y$ نتیجه می‌گیریم $y = \log x$. بنابراین داریم:

$$x^{\left(1 - \frac{\log x}{4}\right)} = 10^{\frac{x=10^y}{\log x=y}} \rightarrow (10^y)^{\left(1 - \frac{y}{4}\right)} = 10$$

$$\Rightarrow 10^{y - \frac{y^2}{4}} = 10 \Rightarrow y - \frac{y^2}{4} = 1 \xrightarrow{\times 4} 4y - y^2 = 4$$

$$\Rightarrow y^2 - 4y + 4 = 0 \Rightarrow (y - 2)^2 = 0 \Rightarrow y = 2$$

$$\Rightarrow \log_{10} y \sqrt{y} = \log_{10} 2 \sqrt{2} = \log_{10} 2^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{8}$$

۶۷ منی‌دانیم $0/6 < 4^{\circ} < 4^{-1}$ ، پس $0/6 < \log_4 0/6 < -1$ و در نتیجه $[\log_4 0/6] = -1$. هم‌چنین با بررسی توان‌های $0/3$ داریم:

$$(0/3)^{\circ} = 1, (0/3)^{-1} = \frac{1}{3} = 3/10, \dots, (0/3)^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} = 11/100$$

بنابراین $0/3 < (0/3)^{-1} < (0/3)^{-2}$ و در نتیجه $[\log_{0/3} 10] = -2$. پس:

$$[\log_4 0/6] + [\log_{0/3} 10] = -2$$

۵۷

طبق متن، بهترین میزبان

(۱) حداکثر تلاش خودش را می‌کند تا مهمانانش احساس راحتی کنند

(۲) مهمانان خودش را هیجان‌زده می‌کند

(۳) تلاش می‌کند تا از احمقانه بودن [کارهای] خودش برای مهمانانش اجتناب کند.

(۴) تلاش می‌کند تا از ناراحت بودن اجتناب کند

۵۸

عبارت "bad manners" (بی‌ادبی، خلاف ادب) در

پاراگراف آخر نزدیک‌ترین معنی را به "impolite" دارد.

(۱) زشت (۲) بی‌صداقت؛ متقلب

(۳) بی‌ادب؛ بی‌ادبانه (۴) خجالت‌آور، شرم‌آور

۵۹

نویسنده‌ی این متن ممکن است با کدام‌یک از [اشخاص] زیر هم‌عقیده باشد؟

(۱) مهمانی که نخودفرنگی‌هایش را با چاقو خورد

(۲) سایر مهمانان که متحیر یا شوکه بودند

(۳) میزبانی که چاقوی خودش را برداشت و به همان شیوه‌ی [مهمانش] شروع به خوردن [نخودفرنگی] کرد

(۴) مهمانی که سروقت نرسید و اهمیتی نداد تا تماس بگیرد

۶۰

۶۰ فکر می‌کنید کدام‌یک از موارد زیر بهترین عنوان برای این متن است؟

(۱) آداب و رسوم اجتماعی و شیوه‌های رفتار

(۲) رفتار اجتماعی یا سروقت بودن

(۳) استانداردهای آمریکایی رفتار اجتماعی

(۴) یک رفتار اجتماعی چگونه تغییر می‌کند؟

ریاضیات

۶۱

۶۱ از معادله‌ی مورد نظر نتیجه می‌گیریم که $6 - x - x^2 \leq 0$. بنابراین داریم:

$$x^2 + x - 6 \geq 0 \Rightarrow (x + 3)(x - 2) \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} x \geq 2 \\ \text{یا} \\ x \leq -3 \end{cases}$$

مجموعه‌ی جواب معادله‌ی مذکور شامل عددهای صحیح ۱، ۰، -۱ و -۲ نمی‌باشد.

۶۲

۶۲ خط $y = mx + h$ عمودمنصف پاره‌خط AA' است. برای نوشتن معادله‌ی این خط ابتدا باید شیب پاره‌خط AA' و نقطه‌ی وسط آن را پیدا کنیم. داریم:

$$m_{AA'} = \frac{5-3}{-3-5} = \frac{2}{-8} = -\frac{1}{4}$$

$$AA' \text{ نقطه‌ی وسط } N\left(\frac{5+(-3)}{2}, \frac{5+3}{2}\right) \Rightarrow N(1, 4)$$

پاره‌خط AA' بر خط به معادله‌ی $y = mx + h$ عمود است، بنابراین:

$$m \times m_{AA'} = -1$$

$$\Rightarrow m = -\frac{1}{m_{AA'}} = -\frac{1}{-\frac{1}{4}} = 4$$

$$\xrightarrow{\text{معادله‌ی خط مذکور و گذرا از } N} y - 4 = 4(x - 1) \Rightarrow y = 4x \Rightarrow m = 4, h = 0$$

۴ ۷۱

یک ترکیب شرطی زمانی نادرست است که مقدم آن درست و تالی نادرست باشد. بنابراین داریم:

$$(p \Leftrightarrow (r \vee s)) \equiv T \text{ (درست)}, \quad p \vee q \equiv F \text{ (نادرست)}$$

ترکیب فصلی $p \vee q$ زمانی نادرست است که هر دو گزاره‌ی p و q نادرست باشند. ترکیب دوشروطی $p \Leftrightarrow (r \vee s)$ زمانی درست است که $r \vee s$ و p هم‌ارز باشند. با توجه به نادرست بودن p ، نتیجه می‌گیریم $r \vee s$ نیز نادرست بوده و r و s هر دو نادرست‌اند. بنابراین در بین گزینه‌ها باید به دنبال یک سور نادرست باشیم.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) یک سور وجودی است، پس اگر مجموعه‌ی جواب آن حداقل یک عضو داشته باشد، درست است:

$$x + \frac{1}{x} = 5 \xrightarrow{\times(x)} x^2 - 5x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 25 - 4 = 21 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{ برای } x \text{ دو جواب داریم.}$$

سور وجودی درست است. \Rightarrow

(۲) به‌ازای $x = 5$ درست است، پس سور وجودی درست است.

(۳) یک سور عمومی زمانی درست است که $D = S$.

$$x^2 - 6x + 10 \geq 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 \geq 0 \Rightarrow (x - 3)^2 \geq 0$$

که این نامعادله به‌ازای هر عددی حقیقی برقرار است و تمام نتیجه‌ها برگشت‌پذیرند، بنابراین سور عمومی درست است.

(۴) به‌ازای $x = 1$ برقرار نیست، بنابراین کل سور عمومی نادرست بوده و جواب تست همین گزینه است.

۲ ۷۲

از درست‌تی گزاره‌های $\forall x; (x \notin A \Rightarrow x \in B)$ و $\forall x; (x \in C \Rightarrow x \notin B)$ به ترتیب نتیجه می‌گیریم که $A' \subseteq B$ و $C \subseteq B'$. می‌دانیم از $A' \subseteq B$ نتیجه می‌شود که $B' \subseteq A$. بنابراین داریم: $C \subseteq B' \subseteq A \Rightarrow C \subseteq A$

۱ ۷۳

افراز یک مجموعه‌ی شش‌عضوی به مجموعه‌هایی زوج‌عضوی به صورت زیر امکان‌پذیر است:

سه تا دو‌عضوی یا دو‌عضوی و چهار‌عضوی یا شش‌عضوی

$$\binom{6}{6} + \binom{6}{4} \binom{2}{2} + \frac{\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{3!} = 1 + 15 + 15 = 31$$

۳ ۷۴

قسمت رنگ‌شده همان $[(B - C) \cup (C - B)] - A$ است که به زبان فارسی این است که فقط یکی از دو پیشامد B و C رخ دهد و A رخ ندهد.

۲ ۷۵

می‌دانیم $P(S) = 1$ ، داریم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$\Rightarrow P(a) + \frac{P(a)}{2} + \frac{P(a)}{4} + \frac{P(a)}{6} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{12P(a) + 6P(a) + 3P(a) + 2P(a)}{12} = 1$$

$$\Rightarrow P(a) = \frac{12}{23} \Rightarrow P(b) = \frac{6}{23}, P(c) = \frac{3}{23}, P(d) = \frac{2}{23}$$

$$P(\{b, c, d\} | \{b, c, a\}) = \frac{P(\{b, c, d\} \cap \{b, c, a\})}{P(\{b, c, a\})}$$

$$= \frac{P(\{b, c\})}{P(\{b, c, a\})} = \frac{P(b) + P(c)}{1 - P(d)} = \frac{\frac{6}{23} + \frac{3}{23}}{1 - \frac{2}{23}} = \frac{\frac{9}{23}}{\frac{21}{23}} = \frac{9}{21} = \frac{3}{7}$$

۴ ۶۸ اگر شعاع قاعده‌ی مخروط را با r ، ارتفاع آن را با h و شعاع قطاع را با l نشان دهیم، داریم:

$$\begin{cases} l = 5 \\ r^2 + h^2 = l^2 = 25 \\ r + h = 7 \end{cases}$$

$$r + h = 7 \xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.}} r^2 + h^2 + 2rh = 49$$

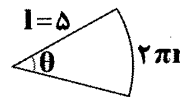
$$\Rightarrow 2rh = 49 - 25 = 24 \Rightarrow rh = 12 \quad (1)$$

$$r + h = 7 \xrightarrow{(1)} r + \frac{12}{r} = 7 \xrightarrow{\times r} r^2 - 7r + 12 = 0$$

$$\Rightarrow (r - 3)(r - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 3 \\ r = 4 \end{cases}$$

می‌دانیم محیط قاعده‌ی مخروط قائم، برابر طول کمان قطاع است، پس:

$$\theta = \frac{2\pi r}{l} \Rightarrow \begin{cases} \theta = \frac{2\pi(3)}{5} \text{ rad} \\ \theta = \frac{2\pi(4)}{5} \text{ rad} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta = \frac{2 \times 3 \times 180^\circ}{5} = 216^\circ \\ \theta = \frac{2 \times 4 \times 180^\circ}{5} = 288^\circ \end{cases}$$



۳ ۶۹

$$\sin^2 x + \frac{1}{3} = \cos^2 x \Rightarrow \frac{1}{3} = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{(\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x)}{\cos 2x} \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{3}$$

می‌دانیم $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ ، بنابراین داریم:

$$\cos^2 x = \frac{1 + \frac{1}{3}}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos^2 x = (\cos^2 x)^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

۴ ۷۰ ابتدا مرکز دایره (O) را به نقطه‌ی M وصل می‌کنیم. مثلث OMN متساوی‌الساقین است ($OM = ON = 1$). می‌دانیم شیب هر خط، برابر $\tan \alpha$ است که α زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد، بنابراین داریم:

$$\tan \alpha = -\sqrt{3} \xrightarrow{\alpha \text{ در ربع دوم}} \alpha = \widehat{OSM} = +\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \widehat{OSN} = \frac{\pi}{3}$$

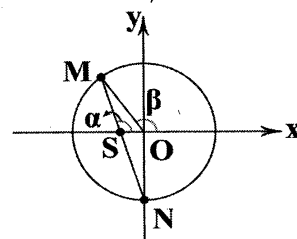
$$\frac{\Delta}{\widehat{OSN}} \rightarrow \widehat{ONS} = \frac{\pi}{6}$$

$$\Delta \text{ متساوی‌الساقین } OMN \Rightarrow \widehat{ONS} = \widehat{OMS} = \frac{\pi}{6}$$

در نتیجه در OMS خواهیم داشت:

$$\widehat{OMS} + \widehat{OSM} + \widehat{MOS} = \pi \Rightarrow \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3} + \widehat{MOS} = \pi$$

$$\Rightarrow \widehat{MOS} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \beta = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$





می دانیم میانگین را می توان به کمک فراوانی نسبی نیز محاسبه کرد. به کمک رابطه‌ی میانگین موزون داریم:

$$\bar{x}_w = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_m x_m}{n}$$

$$= \frac{w_1}{n} \times x_1 + \frac{w_2}{n} \times x_2 + \dots + \frac{w_m}{n} \times x_m$$

$$\Rightarrow \bar{x}_w = 0/15 \times 2 + 0/25 \times 4 + 0/35 \times 6 + 0/25 \times 8$$

$$= 0/3 + 1 + 2/1 + 2 \Rightarrow \bar{x}_w = 5/4$$

با توجه به فرض مسأله داریم: **۸۰**

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 5Q_2 \quad (*)$$

با کمی دقت دیده می شود که داده‌ها به شکل زیر مرتب می شوند:

$$-x^2, 1, 2, 3, x^2 + 4$$

Q_2

$$(*) \rightarrow x^2 + 4 - (-x^2) = 5 \times 2 \Rightarrow 2x^2 + 4 = 10 \Rightarrow x^2 = 3$$

بنابراین داده‌های جدید به صورت ۸۱، ۶، ۹ و ۳۲۴ خواهند بود. اگر این داده‌ها را مرتب کنیم، خواهیم داشت:

$$6, 9, 81, 324$$

$Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3$

$$Q_2 = \frac{9+81}{2} = 45$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{6+9}{2} = \frac{15}{2}, \quad Q_3 = \frac{81+324}{2} = \frac{405}{2}$$

$$\Rightarrow |Q_3 - Q_1| = \frac{405-15}{2} = \frac{390}{2} = 195$$

به وضوح این شکل، قطاعی از یک دایره به شعاع ۳ واحد است، بنابراین با استفاده از کار در کلاس ۳ صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی داریم:

$$L = \frac{\pi R}{180^\circ} \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ \times L}{\pi R} = \frac{180^\circ \times \pi}{\pi \times 3} = 20^\circ$$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 9 \times 20^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi}{2}$$

با استفاده از شکل زیر، \widehat{AOD} یک زاویه‌ی مرکزی است؛ **۸۲**

لذا $\widehat{AOD} = \widehat{AD} = 24^\circ$ ، هم‌چنین $MA = OA = R$. بنابراین مثلث OAM متساوی‌الساقین است و در نتیجه $\widehat{M} = \widehat{AOD} = 24^\circ$

از طرفی بنا به تمرین ۶ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، اندازه‌ی

زاویه‌ی مرکزی \widehat{BOC} برابر $3\widehat{M}$ است:

$$\widehat{BOC} = 3\widehat{M} = 3 \times 24^\circ = 72^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 72^\circ$$

$$\alpha = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$$

در نتیجه:

با توجه به معلومات مسئله داریم: **۸۳**

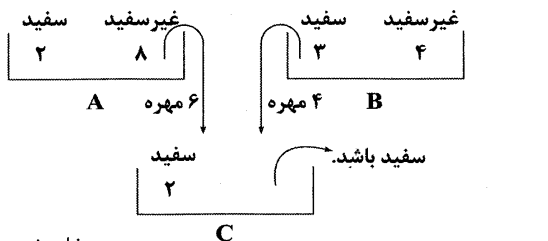
$$MT = 3\sqrt{3}, \quad NE = 10, \quad TN = 13 - 10 = 3$$

$$\frac{NA}{NB} = \frac{\lambda}{15} \Rightarrow NA = \frac{\lambda}{15} NB$$

هم‌چنین از روابط طولی دایره داریم:

$$NA \times NB = TN \times NE \Rightarrow \frac{\lambda}{15} (NB)^2 = 3 \times 10 = 30$$

$$\Rightarrow (NB)^2 = \frac{15 \times 15}{\lambda} \Rightarrow NB = \frac{15}{\sqrt{\lambda}} \Rightarrow NA = \frac{\lambda}{15} \left(\frac{15}{\sqrt{\lambda}} \right) = \sqrt{\lambda}$$



مهره‌ی خارج شده از A آمده باشد. مهره‌ی خارج شده از B باشد. مهره‌ی خارج شده مال خود C باشد.

$$P = \frac{6}{12} \times \frac{2}{10} + \frac{4}{12} \times \frac{3}{7} + \frac{2}{12} \times 1$$

سفید باشد. سفید باشد. سفید باشد.

$$\Rightarrow P = \frac{1}{10} + \frac{1}{7} + \frac{1}{6} = \frac{21+30+35}{210} = \frac{86}{210} = \frac{43}{105}$$

قبولی یا عدم قبولی افراد a، b و c در آزمون زبان، به طور کلی مستقل از هم می‌باشند، بنابراین اگر پیشامد قبولی فقط یک نفر از آن‌ها را G، پیشامد قبولی فرد a را A، پیشامد قبولی فرد b را B و پیشامد قبولی فرد c را C فرض کنیم، داریم: **۷۷**

$G = (A \cap B' \cap C') \cup (A' \cap B \cap C') \cup (A' \cap B' \cap C)$

$$\Rightarrow P(G) = P(A \cap B' \cap C') + P(A' \cap B \cap C') + P(A' \cap B' \cap C)$$

$$= P(A) \times P(B') \times P(C') + P(A') \times P(B) \times P(C') +$$

$$P(A') \times P(B') \times P(C) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{12+9+2}{60} = \frac{23}{60}$$

حال به کمک رابطه‌ی احتمال شرطی به محاسبه‌ی احتمال مطلوب مسأله می‌پردازیم:

$$P(B|G) = \frac{P(B \cap G)}{P(G)} = \frac{P(B \cap A' \cap C')}{P(G)} = \frac{\frac{3}{5} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{4}}{\frac{23}{60}} = \frac{60}{23} = \frac{9}{23}$$

اگر α_i زاویه‌ی مرکزی و $\frac{w_i}{n}$ فراوانی نسبی مربوط به داده **۷۸**

$$\alpha_i = \frac{w_i}{n} \times 360^\circ$$

(دسته) α_m در نمودار دایره‌ای باشد، داریم:

با توجه به نمودار دایره‌ای $\alpha_{AB} = 90^\circ$ و $n = 20$ ، بنابراین:

$$90^\circ = \frac{w_{AB}}{20} \times 360^\circ \Rightarrow w_{AB} = 5$$

در داده‌های داده‌شده، یک نمونه‌ی گروه خونی AB وجود دارد، پس ۴ جای خالی دیگر را باید با گروه خونی AB تکمیل کرد.

اگر داده‌ی α_m قسمت از ۱۰ قسمت در نمودار دایره‌ای را **۷۹**

به خود اختصاص داده باشد، داریم:

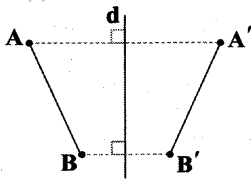
$$\frac{w_i}{n} = \frac{m}{10}$$

که در آن $\frac{w_i}{n}$ فراوانی نسبی داده‌ی α_m می‌باشد. بنابراین فراوانی نسبی این

داده به صورت زیر است:

۲	۴	۶	۸	داده
۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۲۵	فراوانی نسبی

۸۸ ۲



با توجه به تعاریف تبدیل‌ها، بازتاب نسبت به یک خط ممکن است شیب خط را تغییر دهد.

۸۹ ۴

با توجه به کار در کلاس صفحه ۴۹ کتاب درسی، چون نسبت طول تصویر یک پاره‌خط به طول آن همواره برابر نسبت تجانس است، لذا نسبت مساحت تصویر یک شکل به مساحت آن همواره برابر k^2 است، بنابراین داریم:

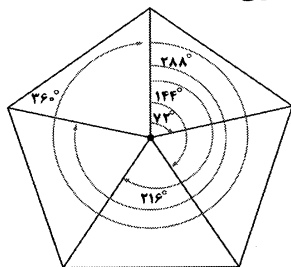
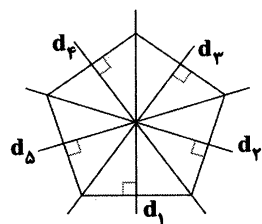
$$\frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{4}{9} S_{\Delta A'B'C'} \quad (1)$$

$$\frac{S_{\Delta A''B''C''}}{S_{\Delta A'B'C'}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\Delta A''B''C''} = \frac{1}{4} S_{\Delta A'B'C'} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{\Delta A''B''C''}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{\frac{1}{4} S_{\Delta A'B'C'}}{\frac{4}{9} S_{\Delta A'B'C'}} = \frac{1}{4} \times \frac{9}{4} = \frac{9}{16}$$

۹۰ ۲

تبدیل تقارنی، تبدیلی است که تصویر هر شکل تحت آن بر خود شکل منطبق می‌شود، بنابراین با توجه به شکل زیر، بازتاب نسبت به عمودمنصف‌های اضلاع و دوران‌های به مرکز نقطه‌ی برخورد عمودمنصف‌ها و زوایای $72^\circ, 144^\circ, 216^\circ, 288^\circ$ و 36° تبدیل‌های تقارنی یک پنج‌ضلعی منتظم هستند. در نتیجه یک پنج‌ضلعی منتظم حداکثر دارای ۱۰ تبدیل تقارنی است.



نکته: در پنج‌ضلعی منتظم چون عمودمنصف‌های اضلاع، نیمساز زوایای روبه‌روی آن‌ها نیز هستند، بنابراین فقط ۵ تقارن بازتابی وجود دارد.

در حالت کلی هر n ضلعی منتظم، دارای n تبدیل تقارن بازتابی و n تبدیل تقارن دورانی است.

فیزیک

۹۱ ۱ بررسی عبارت‌ها:

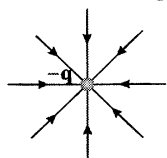
(الف) طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که بار نقطه‌ای q_1 به q_2 وارد می‌کند، همواره برابر نیرویی است که بار q_2 به q_1 وارد می‌کند، بنابراین این گزینه نادرست است.

(ب) در حقیقت این تعریف ثابت کولن است.

$$F = k \frac{q^2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \frac{1C^2}{1m^2} = 9 \times 10^9 N$$

(ج) میدان الکتریکی در یک نقطه از فضا مستقل از بار آزمون است.

(د) هنگامی که از بار $-q$ دور می‌شویم، در حقیقت خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط، افزایش می‌یابد.



روش اول:

$$(MT)^2 = MA \times MB \Rightarrow (3\sqrt{3})^2 = x(x+4 + \frac{15}{2})$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{23}{2}x = 27 \xrightarrow{\times 2} (2x)^2 + 23(2x) - 108 = 0$$

$$\text{اتحاد جمله مشترک} \rightarrow (2x+27)(2x-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+27=0 \Rightarrow x = -\frac{27}{2} \text{ غ ق ق} \\ 2x-4=0 \Rightarrow x=2 \checkmark \end{cases}$$

روش دوم:

از قضیه فیثاغورس در مثلث MTN داریم:

$$3^2 + (3\sqrt{3})^2 = (4+x)^2 \Rightarrow 4+x = \sqrt{36} = 6 \Rightarrow x = 6-4 = 2$$

۸۴ ۱ چون در n ضلعی‌های منتظم اندازه‌ی اضلاع برابرند، لذا اگر اندازه‌ی هر ضلع آن a باشد، داریم:

$$n \cdot a = 24 \Rightarrow a = \frac{24}{n}$$

از طرفی با استفاده از تمرین ۷ صفحه ۳۰ کتاب درسی برای هر n ضلعی منتظم محیطی داریم:

$$a = 2r \tan \frac{18^\circ}{n} \Rightarrow \frac{24}{n} = 2 \times 2\sqrt{3} \tan \frac{18^\circ}{n} \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}}{n} = \tan \frac{18^\circ}{n}$$

با توجه به گزینه‌ها رابطه‌ی فوق تنها برای $n=6$ برقرار است.

۸۵ ۳ در حالت کلی هر مثلث، هم محیطی و هم محاطی است و نیازی به متساوی‌الاضلاع بودن ندارد.

نقطه‌ی هم‌مرسی عمودمنصف‌ها، مرکز دایره‌ی محیطی و نقطه‌ی هم‌مرسی سه نیمساز، مرکز دایره‌ی محاطی است.

۸۶ ۱ با توجه به تمرین ۴ صفحه ۲۹ کتاب درسی اگر دوزنقه، هم محیطی و هم محاطی باشد، مساحت آن برابر است با میانگین حسابی دو قاعده‌ی آن ضرب در میانگین هندسی آن‌ها. بنابراین اگر S مساحت دوزنقه باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{میانگین هندسی} &= \sqrt{a \cdot b} \\ \text{میانگین حسابی} &= \frac{a+b}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = \sqrt{a \cdot b} \times \left(\frac{a+b}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 48 = \sqrt{a \cdot b} \times \left(\frac{12}{2}\right) \Rightarrow \sqrt{a \cdot b} = \frac{48}{6} = 8 \Rightarrow a \cdot b = 64$$

۸۷ ۲ با توجه به تعریف بازتاب نسبت به خط، خط d عمودمنصف پاره‌خط AA' است، بنابراین نقطه‌ی وسط AA' روی d قرار دارد

$$m_d = -\frac{1}{m_{AA'}}$$

$$m_{AA'} = \frac{y_A - y_{A'}}{x_A - x_{A'}} = \frac{2 - (-1)}{-3 - 4} = -\frac{3}{7} \Rightarrow m_d = \frac{7}{3}$$

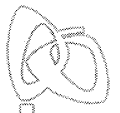
اگر $M(x_M, y_M)$ مختصات نقطه‌ی وسط AA' باشد، داریم:

$$(x_M, y_M) = \left(\frac{x_A + x_{A'}}{2}, \frac{y_A + y_{A'}}{2}\right)$$

$$= \left(\frac{-3+4}{2}, \frac{2+(-1)}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow d \text{ معادله‌ی خط } y - \frac{1}{2} = \frac{7}{3} \left(x - \frac{1}{2}\right) \Rightarrow y = \frac{7}{3}x - \frac{7}{6} + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{3}(7x-2)$$



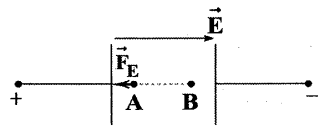
۹۵ ۳ هنگامی که همسو با میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط در طی مسیر کاهش می‌یابد، بنابراین $V_B < V_A$ و $V_D > V_C$ ، همچنین ذره‌ی باردار منفی اگر همسو با میدان جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش افزایش می‌یابد، چون ذره‌ی منفی خودبه‌خود نمی‌تواند همسو با میدان جابه‌جا شود، بنابراین $\Delta U_{A \rightarrow B} > 0$ و $\Delta U_{C \rightarrow D} < 0$

۹۶ ۴ دقت کنید چگالی بار روی گوشه‌های یک مکعب بیش‌تر از جاهای دیگر است، بنابراین در صورت سؤال از چگالی سطحی متوسط بار استفاده شده است، بنابراین با استفاده از رابطه‌ی چگالی سطحی بار برای کره و مکعب خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\text{کره}} &= \frac{Q_{\text{کره}}}{A_{\text{کره}}} = \frac{Q_{\text{کره}}}{4\pi b^2} \\ \sigma_{\text{مکعب}} &= \frac{Q_{\text{مکعب}}}{A_{\text{مکعب}}} = \frac{Q_{\text{مکعب}}}{6b^2} \end{aligned} \right\}$$

$$\sigma_{\text{کره}} = 2\sigma_{\text{مکعب}} \Rightarrow \frac{Q_{\text{کره}}}{4\pi b^2} = 2 \frac{Q_{\text{مکعب}}}{6b^2} \Rightarrow \frac{Q_{\text{کره}}}{Q_{\text{مکعب}}} = \frac{2 \times 4\pi b^2}{6b^2}$$

$$\frac{Q_{\text{کره}}}{Q_{\text{مکعب}}} = \frac{4\pi}{3}$$



۹۷ ۱ هنگامی که الکترون همسو با میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون، افزایش می‌یابد. ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می‌کنیم.

$$\Delta U_E = -W_E = -F_E d \cos 180^\circ$$

$$\Delta U_E = E|q|d = 4 \times 10^4 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 2.0 \times 10^{-2}$$

$$\Delta U_E = 1.2/8 \times 10^{-16} \text{ J}$$

براساس قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

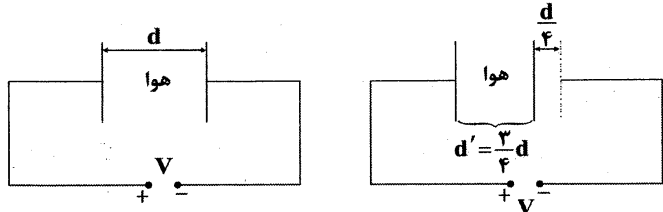
$$W_E = \Delta K \Rightarrow -\Delta U_E = K_B - K_A = \frac{1}{2} m(0 - v^2)$$

$$\Rightarrow -1.2/8 \times 10^{-16} = -\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$\Rightarrow \frac{1.2/8 \times 2 \times 10^{-15}}{9} = v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2/56}{9} \times 10^{16}$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{1/6}{3} \times 10^8 = \frac{16}{3} \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

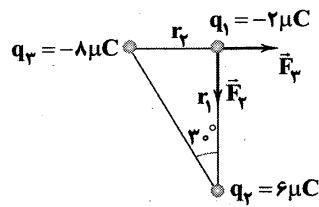
۹۸ ۴ همان‌طور که می‌دانیم تا زمانی که خازن به مولد وصل است، ولتاژ دو سر خازن، ثابت می‌ماند.



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{\frac{3}{4}d} = \frac{4}{3}$$

ظرفیت خازن $\frac{4}{3}$ برابر می‌شود و طبق رابطه‌ی $Q = CV$ با ثابت ماندن ولتاژ، بار ذخیره‌شده بر روی خازن، $\frac{4}{3}$ برابر می‌شود.

۹۲ ۲ برای حل این تست، جهت نیروهای وارد بر بار q_1 را از طرف دو بار q_2 و q_3 رسم می‌کنیم و سپس با استفاده از قانون کولن، بزرگی هر یک از نیروها را محاسبه می‌کنیم.



$$F_2 = k \frac{|q_2||q_1|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{12 \times 10^{-12}}{27 \times 10^{-4}} = 4 \times 10 = 40 \text{ N}$$

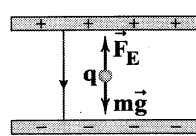
در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{F_2}{3\sqrt{3}} \Rightarrow r_2 = 3 \text{ cm}$$

$$F_3 = k \frac{|q_3||q_1|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 16 \times 10 = 160 \text{ N}$$

با توجه به جهت بردارها می‌توان بردار برآیند را به صورت زیر نوشت:

$$\vec{F}_T = 160\vec{i} - 40\vec{j} \text{ (N)}$$

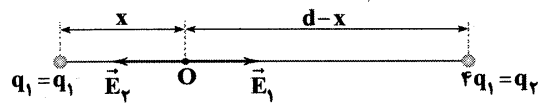


۹۳ ۳ به شکل روبه‌رو توجه کنید، به دلیل آن‌که E و F_E خلاف جهت هم هستند، پس بار ذره منفی است، بنابراین قطره‌ی روغن، الکترون گرفته است.

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{q=ne} E(ne) = mg$$

$$n = \frac{mg}{eE} \Rightarrow n = \frac{64 \times 10^{-8} \times 10}{1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^4} = 10^9$$

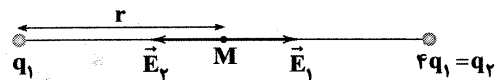
۹۴ ۴ ابتدا با استفاده از فرض مسئله که E_0 برابر صفر است، مقدار x را بر حسب d به دست می‌آوریم:



$$E_1 = E_2$$

$$\frac{k|q_1|}{x^2} = k \frac{4|q_1|}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow 4x^2 = (d-x)^2 \Rightarrow 2x = d-x \Rightarrow d = 3x \Rightarrow x = \frac{d}{3}$$



$$r = \frac{d}{3} + \frac{d}{6} = \frac{2d+d}{6} = \frac{3d}{6} = \frac{d}{2}$$

یعنی نقطه‌ی M وسط پاره‌خط واصل دو بار نقطه‌ای q_1 و $4q_1$ است، بنابراین میدان الکتریکی برآیند به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_M = E_2 - E_1 = k \frac{4q_1}{\frac{d^2}{4}} - k \frac{q_1}{\frac{d^2}{4}} = 16k \frac{q_1}{d^2} - 4k \frac{q_1}{d^2}$$

$$\Rightarrow E_M = 12k \frac{q_1}{d^2}$$



با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{l}{A}$ می‌توان رابطه‌ی مقایسه‌ای را به صورت زیر نوشت:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{l_2}{l_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^4$$

با جایگزین کردن $d_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} d_1$ در رابطه‌ی به دست آمده، خواهیم داشت:

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{d_1}{\frac{\sqrt{2}}{2} d_1}\right)^4 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{16}{4} \Rightarrow R_2 = 16 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I = \frac{54}{16+2} = 3A$$

$$P = RI^2 \Rightarrow P = 16 \times 3^2 = 144W$$

همان‌طور که می‌دانیم، هنگامی که آمپرسنج ایده‌آل به صورت موازی با مقاومت وصل می‌شود، مقاومت‌ها اتصال کوتاه می‌شوند، بنابراین مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 از مدار حذف می‌شوند، بنابراین ترکیب دو مقاومت خارجی R_4 و R_5 است.

$$R_{eq} = \frac{24 \times 12}{24+12} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{48}{8+2} = 4/8A$$

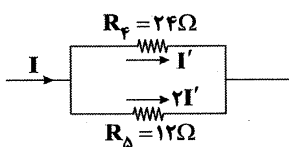
جریان $4/8$ آمپر بین مقاومت‌های R_4 و R_5 تقسیم می‌شود:

$$I' + 2I' = I \Rightarrow I = 2I' = 4/8$$

$$\Rightarrow I' = 1/6A$$

$$V_{AB} = R_{AB} I_{AB}$$

$$\Rightarrow V_{AB} = 8 \times 4/8 = 38/4V$$



در این تست خروجی رثوستا به لغزنده متصل نیست، بلکه خروجی رثوستا از مقدار ثابت و ماکزیمم مقاومت رثوستا خارج شده است، بنابراین مقاومت رثوستا همواره ثابت است و لذا هر یک از اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج تغییری نمی‌کنند.

همان‌طور که می‌دانیم رابطه‌ی تغییرات مقاومت و مقاومت ویژه

برحسب دما به صورت $R = R_0(1 + \alpha \Delta\theta)$ و $\rho = \rho_0(1 + \alpha \Delta\theta)$ است که برای نیم‌رساناها α منفی است، یعنی با افزایش دما مقاومت (مقاومت ویژه) کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$R = R_0(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta R}{R_0 \Delta\theta}$$

$$\Rightarrow 0.05K^{-1} = \frac{\Delta R}{(1\Omega), (1K)} \Rightarrow \Delta R = -0.05\Omega$$

بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح می‌باشد.

همان‌طور که می‌دانیم توان یک مصرف‌کننده به‌ازای ولتاژ ثابت

از رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید. هنگامی که کلید K_1 بسته شود به دلیل آن‌که $R_1 > R_2$ است، توان لامپ کمینه است. هنگامی که کلید K_1 و K_2 بسته شود، چون مقاومت معادل از R_2 هم کم‌تر است، بنابراین توان لامپ بیشینه است.

$$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} \Rightarrow R_{max} = R_1 = \frac{V^2}{P_{min}} = \frac{(220)^2}{40} = 1210 \Omega$$

$$P_{max} = \frac{V^2}{R_{min}} \Rightarrow R_{min} = R_{eq} = \frac{V^2}{P_{max}} = \frac{(220)^2}{240} = 605 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{605} = \frac{1}{1210} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_2 = 242 \Omega$$

در این سؤال، خازن را از مولد جدا کرده‌ایم، پس Q ثابت است، تغییر در ساختمان خازن باعث تغییر C (ظرفیت) می‌شود، در نتیجه V و به دنبال آن E هم تغییر می‌کند.

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = 5$$

$$Q = CV \xrightarrow{\text{ثابت } Q} \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{5}$$

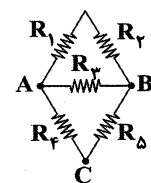
از طرفی طبق رابطه‌ی $E = \frac{V}{d}$ با ثابت ماندن d ، E با V رابطه‌ی مستقیم دارد.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{5}$$

با ثابت ماندن Q ، انرژی ذخیره‌شده در خازن طبق رابطه‌ی $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، با ظرفیت خازن رابطه‌ی عکس دارد.

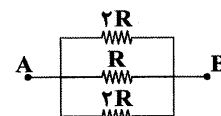
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{5}$$

مقاومت معادل بین نقاط A و B :



مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی و معادل آن با مقاومت R_3 موازی است.

مقاومت‌های R_4 و R_5 متوالی و معادل آن با مقاومت‌های قبلی، موازی است.

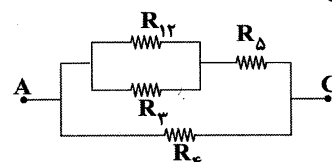


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{1+2+1}{2R} = \frac{4}{2R} = \frac{2}{R}$$

$$R_{eq} = \frac{R}{2} = R_{AB}$$

مقاومت معادل بین نقاط A و C :

R_1 و R_2 متوالی و معادل آن با موازی و معادل این سه مقاومت با R_5 متوالی و معادل آن‌ها با مقاومت R_4 موازی است.



$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$R'' = R' + R_5 = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$

$$\frac{1}{R_{AC}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{\frac{5}{3}R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{5R} + \frac{1}{R} = \frac{3+5}{5R} = \frac{8}{5R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{AC}} = \frac{8}{5R} = \frac{8}{5R} \Rightarrow R_{AC} = \frac{5R}{8}$$

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{\frac{R}{2}}{\frac{5R}{8}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

بنابراین:

وقتی سیم رسانایی، بدون آن‌که جرمش تغییر کند، قطر سطح

مقطع‌اش کوچک می‌شود، به دلیل ثابت ماندن حجم، طول سیم افزایش می‌یابد.

$$m_1 = m_2 \xrightarrow{\text{چگالی } (\rho): \text{ ثابت}} V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 l_1 = A_2 l_2$$

$$\frac{1}{4} \pi d_1^2 l_1 = \frac{1}{4} \pi d_2^2 l_2 \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

۱۰۱ | ۴

$$F_E + mg = F_B \Rightarrow Eq + mg = qvB$$

$$B = \frac{Eq + mg}{qv} \Rightarrow B = \frac{10^4 \times 2 \times 10^{-6} + 4 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^{-6} \times 10^5}$$

$$B = \frac{6 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}} = 0.3 T$$

۱۱۱ در این تست باید دقت کنیم که بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی برحسب بردار یکه داده شده‌اند. به ذره‌ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی تا زمانی نیرو وارد می‌شود که ذره خطوط میدان را قطع کند، بنابراین باید مؤلفه‌ی افقی بردار سرعت را در نظر بگیریم، زیرا زاویه‌ی مؤلفه‌ی عمودی سرعت با بردار میدان صفر می‌شود:

$$\begin{cases} \vec{v}_x = 2 \times 10^5 \vec{i} \left(\frac{m}{s}\right) \\ \vec{v}_y = 3 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{m}{s}\right) \\ \sin \theta = 1 \end{cases}$$

$$F = |q| v_x B \sin \theta$$

$$\Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 240 \times 10^{-3} = 0.24 N$$

۱۱۲ برابند نیروهای وارد بر میله را صفر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \vec{B} \otimes \vec{T} \uparrow \vec{F}_B \uparrow \vec{T} \otimes \\ \vec{I} \rightarrow \vec{mg} \otimes \end{aligned} \quad \begin{aligned} 2T + F_B - mg = 0 \\ T = \frac{mg - BIl}{2} \end{aligned}$$

$$T = \frac{0.2 \times 10^{-3} - 0.5 \times 4 \times 0.6}{2} = \frac{2 - 1.2}{2} = 0.4 N$$

۱۱۳ همان‌طور که می‌دانیم نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان در یک میدان مغناطیسی از رابطه‌ی $F = IlB \sin \theta$ محاسبه می‌شود. بنابراین با توجه به این‌که جریان عبوری از هر سیم برابر است، از رابطه‌ی مقایسه‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\frac{F_{NP}}{F_{MN}} = \frac{I_{NP}}{I_{MN}} \times \frac{\ell_{NP}}{\ell_{MN}} \times \frac{B_{NP}}{B_{MN}} \times \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

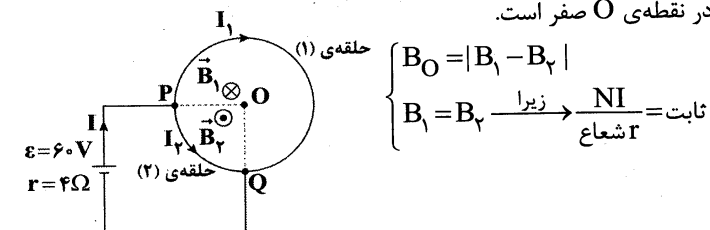
θ_1 زاویه‌ی بین خطوط میدان مغناطیسی با سیم NP و θ_2 زاویه‌ی بین سیم MN با خطوط میدان مغناطیسی است.

$$\frac{F_{NP}}{F_{MN}} = 1 \times \frac{60}{50} \times 1 \times \frac{\sin 60^\circ}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{F_{NP}}{F_{MN}} = \frac{6}{5} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.6\sqrt{3}$$

۱۱۴ حلقه داده‌شده به دو قسمت نامساوی تقسیم شده است، حلقه‌های ناقص (۱) و (۲) تولید میدان‌های مغناطیسی در خلاف جهت یکدیگر می‌نمایند.

با توجه به رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$ ، حاصل ضرب NI برای دو حلقه‌ی (۱) و (۲) ثابت است. شعاع حلقه‌ها هم یکسان است، بنابراین میدان مغناطیسی برآیند در نقطه‌ی O صفر است.



۱۰۶ در حل این تست بهتر است جریان اصلی در مدار را محاسبه کنیم، از این رو در ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

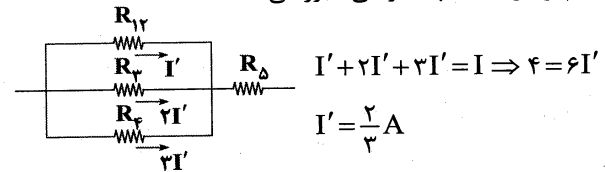
$$R_{12} = 12 \Omega$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{1+2+3}{12} \Rightarrow R' = 2 \Omega$$

$$R_{eq} = 2 + 9 = 11 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{48}{11+1} = 4 A$$

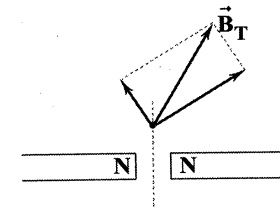
حال باید ببینیم از هر شاخه چه جریانی عبور می‌کند:



۱۰۷ حال از رابطه‌ی $U = RI^2 t$ انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت R_1 را حساب می‌کنیم:

$$U = R_1 I^2 t \Rightarrow U_1 = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times Wh = \frac{1}{3000} kWh = \frac{1}{375} kWh$$

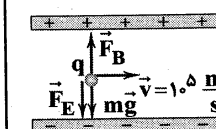
۱۰۸ اگر مماس بر منحنی میدان مغناطیسی را در نقطه‌ی M برای آهنرباهای (۱) و (۲) را رسم کنیم، جهت بردار میدان مغناطیسی برآیند (ناشی از دو آهنربا) در نقطه‌ی M به صورت گزینه‌ی (۲) خواهد بود.



۱۰۹ زمین مثل یک آهنربای بسیار بزرگ است. خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج به قطب S وارد می‌شود. با توجه به شکل x، قطب S و y قطب N و محور چرخش زمین است. محوری که از قطب‌های N و S می‌گذرد، محور مغناطیسی نامیده می‌شود.

۱۱۰ هنگامی که ذره‌ای بر روی مسیر منحنی تحت تأثیر میدان مغناطیسی حرکت می‌کند، جهت نیروی مغناطیسی واردشده به آن همواره به سمت داخل منحنی است (اگر جهت نیروی مورد نظر با قاعده‌ی دست راست منطبق بود، ذره مثبت و اگر خلاف آن بود، ذره منفی است).

۱۱۱ مطابق شکل زیر، نیروهای mg و F_E به سمت پایین بر ذره‌ی باردار مورد نظر وارد می‌شوند، برای این‌که ذره‌ی مورد نظر در مسیر مستقیم حرکت کند، F_B باید به سمت بالا به ذره وارد شود. با در اختیار داشتن جهت نیروی مغناطیسی و با استفاده از قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی، درون سو خواهد بود. دقت کنید چون حرکت را در صفحه‌ی قائم بررسی می‌کنیم، درون سو بودن به معنای شمال است.

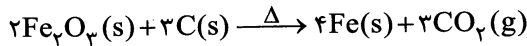


$$\frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100} \times \text{گرم آلومینیم} = \frac{\text{لیتر هیدروژن (STP)}}{22.4 \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{16/2 \times 10^3 \text{ g Al} \times \frac{8}{100} \times \frac{75}{100}}{2 \times 27} = \frac{x \text{ L H}_2}{2 \times 22.4}$$

$$\Rightarrow x = 8064 \text{ L} \equiv 8.064 \text{ m}^3 \text{ H}_2$$

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

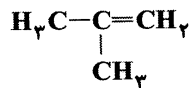


کاهش جرم مربوط به کربن دی‌اکسید تولیدشده است و ترکیب یونی مصرف‌شده همان Fe_2O_3 است.

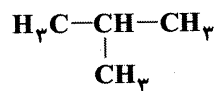
$$? \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 = 300 \text{ kg CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 727 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3$$

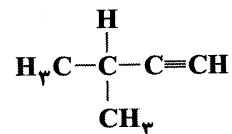
هر چهار مورد پیشنهادشده برای کامل کردن جمله‌ی مورد نظر مناسب هستند.



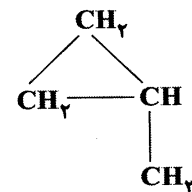
کوچک‌ترین آلکن شاخه‌دار: C_4H_8



کوچک‌ترین آلکان شاخه‌دار: C_4H_{10}



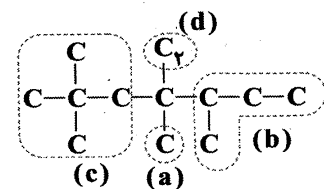
کوچک‌ترین آلکین شاخه‌دار: C_5H_8



کوچک‌ترین سیکلوآلکان شاخه‌دار: C_4H_8

عنصرهای سدیم، سیلیسیم و آلومینیم به حالت آزاد در طبیعت وجود ندارند.

ساختار آلکان A به صورت زیر خواهد بود:



نام آلکان A براساس قواعد آیوپاک ۴-اتیل - ۲، ۲، ۴، ۵ - تترا متیل هپتان است.

۱۱۵ همان‌طور که مشاهده می‌شود، میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم راست حامل جریان و ناشی از حلقه برهم عمودند، بنابراین:

$$I \otimes \quad \begin{array}{c} \odot \\ \downarrow \\ \odot \end{array} \quad I' \quad B_T = \sqrt{B^2 + B'^2}$$

$$8\sqrt{3} = \sqrt{8^2 + B'^2}$$

$$\Rightarrow 64 \times 3 = 64 + B'^2 \Rightarrow B' = 8\sqrt{2} \text{ G}$$

$$B' = \frac{\mu_0 N I'}{2r} \Rightarrow 8\sqrt{2} \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times I'}{10 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{8\sqrt{2} \times 10^2}{12} \Rightarrow I' = \frac{200\sqrt{2}}{3} \text{ A}$$

شیمی

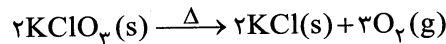
۱۱۶ فعالیت شیمیایی فلز اصلی K بیش‌تر از فلز اصلی Ca و فلزهای واسطه‌ی Y و Mo است. به همین دلیل واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر، سریع‌تر و شدیدتر خواهد بود.

۱۱۷ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) فعال‌ترین فلز هر دوره دارای بزرگ‌ترین شعاع اتمی است.

(ت) اتم‌های کربن در اتین، همانند سایر هیدروکربن‌ها، چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند تا به آرایش هشت‌تایی برسند.

۱۱۸ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش داده‌شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم پتاسیم کلرات خالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{mg KClO}_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{70}{100}}{2 \times 122.5}$$

$$= \frac{0.96 \text{ LO}_2 \times 0.8 \text{ g.L}^{-1}}{3 \times 32} \Rightarrow m \times P = 280$$

منظور از جرم جامد باقی‌مانده در ظرف، تفاوت جرم جامد اولیه و گاز تولید شده است، یعنی مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m - (0.96 \times 0.8)}{m} = 0.8 \Rightarrow m = 3/84$$

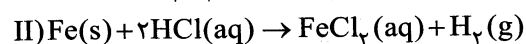
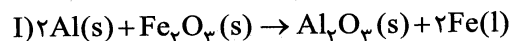
$$m \times P = 280 \Rightarrow \%P = \%72/9$$

۱۱۹ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

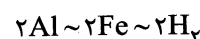
(ب) کلر و هیدروژن در دمای اتاق به آرامی با هم واکنش می‌دهند.

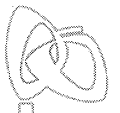
(ت) پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می‌شود، زیرا چربی پوست در بنزین حل می‌شود.

۱۲۰ معادله‌ی واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب ماده‌ی مشترک در دو واکنش (Fe) یکسان شده و در آن صورت می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

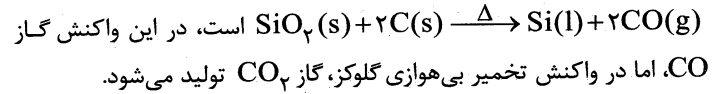




۱ ۱۲۵ هرچه میزان فراریت اجزای نفت خام کم‌تر باشد، اندازه‌ی مولکول‌های آن‌ها درشت‌تر است:

نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین: میزان فراریت بنزین > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: اندازه‌ی مولکول‌ها

۲ ۱۲۶ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت

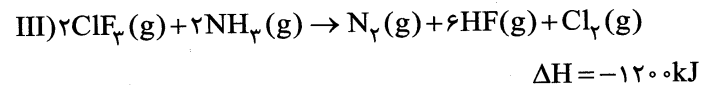
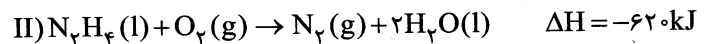
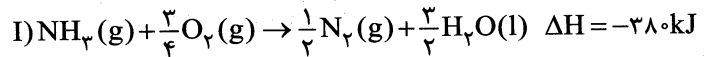


۲ ۱۲۷ بخش عمده‌ی انرژی موجود در شیر گرم، هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.

۱ ۱۲۸ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



واکنش‌های کمکی زیر نیز در دسترس هستند:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را اعمال کرد:

✓ ضرایب واکنش (II) را در عدد ۳ ضرب کرد.

✓ ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب کرد.

✓ ضرایب واکنش (I) را در عدد ۴ ضرب و سپس این واکنش را وارونه کنیم.

در نهایت هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H = (3\Delta H_{\text{II}}) + (2\Delta H_{\text{III}}) + (-4\Delta H_{\text{I}}) = (3(-62.0)) + (2(-120.0)) + (-4(-38.0)) = -274.0 \text{ kJ}$$

۱ ۱۲۹ واکنش $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$ همانند واکنش «آ» گرماگیر بوده و ΔH آن‌ها مثبت است. سایر واکنش‌ها گرماده ($\Delta H < 0$) هستند.

۳ ۱۳۰

دمای اولیه‌ی نمونه θ_1 (°C) دمای اولیه‌ی نمونه T_1 (K)

دمای نهایی نمونه θ_2 (°C) دمای نهایی نمونه T_2 (K)

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{(I): } \frac{\theta_2 - \theta_1}{\theta_1} = \frac{5.0}{10.0}$$

$$\text{(II): } \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{2.0}{10.0}$$

$$\text{(III): } T_1 = \theta_1 + 273$$

$$\text{(IV): } T_2 = \theta_2 + 273$$

از حل هم‌زمان معادله‌های بالا خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \theta_1 = 18.2^\circ \text{C} \\ \theta_2 = 27.3^\circ \text{C} \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_1 = 455 \text{K} \\ T_2 = 546 \text{K} \end{cases}$$

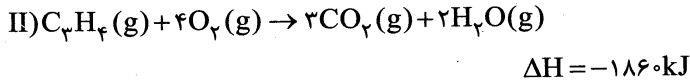
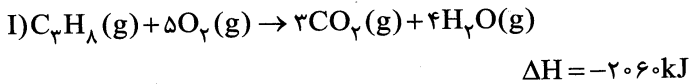
$$\Delta T = \Delta \theta = 9.1^\circ \text{C} \text{ یا } 9.1 \text{K}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{546 \text{J}}{9.1 \text{K}} = 6 \text{J.K}^{-1}$$

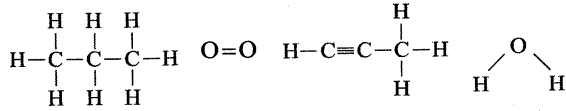
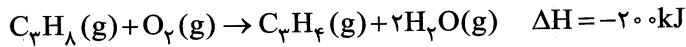
۴ ۱۳۱ تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه‌ی متان از گرافیت

و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است. به عبارت ساده‌تر این واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

۱ ۱۳۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



اگر واکنش (I) را با معکوس واکنش (II) جمع کنیم، خواهیم داشت:



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]

- [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده]

$$\Delta H = [8\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

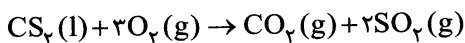
$$- [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}\equiv\text{C}) + \Delta H(\text{C}-\text{C}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Rightarrow -200 = [4(415) + (350) + \Delta H(\text{O}=\text{O})] - [(840) + 4(465)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{O}=\text{O}) = 490 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۲ ۱۳۳ به داده‌های جدول ۵ در صفحه‌ی ۷۱ کتاب درسی یازدهم مراجعه کنید.

۲ ۱۳۴ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



نمودار داده‌شده نزولی است، پس با یک واکنش دهنده سروکار داریم.

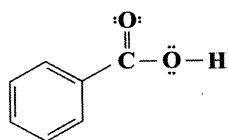
از طرفی این نمودار نمی‌تواند مربوط به CS_2 باشد، زیرا غلظت مایع خالص تغییر نمی‌کند. بنابراین نمودار مربوط به گاز O_2 است.

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{-\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{-(0.04 - 0.05) \text{ mol.L}^{-1}}{(4-2) \times 60 \text{ s}}$$

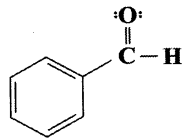
$$= 8.33 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{SO}_2} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} (8.33 \times 10^{-5}) = 5.55 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$$

۳ ۱۳۵ به جز مورد «ت»، دو ترکیب بنزوئیک اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) و بنز آلدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) با هم تشابه دارند.



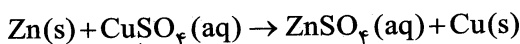
بنزوئیک اسید



بنز آلدهید

۳ ۱۳۶ مورد اول جزو مباحث مورد مطالعه در ترموشیمی است. مورد‌های دوم تا چهارم در سینتیک بررسی می‌شوند و مورد آخر مربوط به استوکیومتری است.

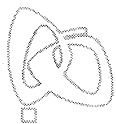
۲ ۱۳۷ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



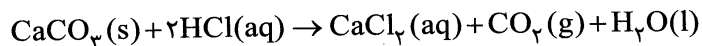
$$\bar{R}_{\text{Zn}} = \frac{-\Delta n(\text{Zn})}{\Delta t} = \frac{0.26 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{65 \text{ g}}}{2 \text{ min}} = 0.002 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{CuSO}_4} = \bar{R}_{\text{Zn}} = 0.002 \text{ mol.min}^{-1}$$

سرعت تمامی اجزای واکنش با گذشت زمان، کاهش می‌یابد.



۱۳۸ | ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



سرعت متوسط مصرف HCl که در مقایسه با سایر مواد، ضریب بزرگ‌تری دارد، بیش‌تر است.

۱۳۹ | ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لیکوپن دارای ۱۳ گروه عاملی آلکنی (C=C) است.

(۲) تمام شاخه‌های فرعی لیکوپن از نوع متیل هستند.

(۳) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپن سبب می‌شود که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود.

۱۴۰ | ۲ مطابق قانون پایستگی جرم، در هر لحظه مجموع جرم مخلوط

واکنش و گاز Cl_2 تولیدشده برابر با جرم مخلوط واکنش در آغاز

واکنش ($t=0$) است. بنابراین جرم گاز Cl_2 در ثانیه‌ی 30°C همانند ثانیه‌ی

40°C برابر است با:

$$98/200 - 97/774 = 0/426 \text{ g Cl}_2$$

با توجه به این‌که از ثانیه‌ی 30°C به بعد، جرم مخلوط واکنش و یا جرم Cl_2 تغییری نکرده است، می‌توان نتیجه گرفت که ثانیه‌ی 30°C زمان پایان واکنش است:

$$\bar{R}_{\text{Cl}_2} = \frac{\Delta n(\text{Cl}_2)}{\Delta t} = \frac{0/426 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{71 \text{ g}}}{\left(\frac{30}{60}\right) \text{ min}} = 0/012 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 2\bar{R}_{\text{Cl}_2} = 2 \times 0/012 = 0/024 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}[0-10]}{\bar{R}_{\text{HCl}}[20-30]} = \frac{(0/213-0)}{(0/426-0/355)} = \frac{0/213}{0/071} = 3$$