



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسی‌ها را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۷/۱۱/۱۹

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

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمونها و سراسر گاج

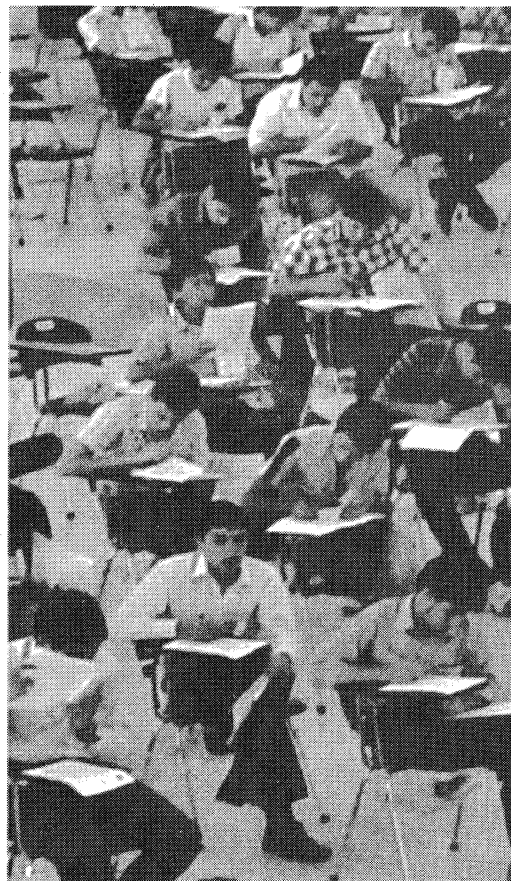
| دروس | طراحان | ویراستاران علمی |
|--------------|---|--|
| فارسی | امیرنجات شجاعی - مهدی نظری | ابوالفضل مزروعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا |
| زبان عربی | شاهو مرادیان | حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی |
| دین و زندگی | علیرضا براتی | بهاره سلیمی |
| زبان انگلیسی | امید یعقوبی فرد | پریسا فیلو |
| ریاضیات | سعید صبوچی - علی منظمی امیررضا فتحی - حمید معنوی رضا قنبر | علی منظمی - ندا فرهنگتی پگاه افتخار - سودابه آزاد |
| فیزیک | علی امانت | امیر بهشتی خو - محمدحسین جوان آرمین کمالی - مروارید شاه حسینی |
| 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

اطلاع را و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی زاده - مروارید شاه حسینی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تاییبی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: اعطا: واگذاری، بخشش، عطا کردن /

جنون: شیفتگی، شیدایی، شوریدگی / غیرت: حمیت، رشک بردن، تعصب /
چنبر: چنبره، گردن‌بند، طوق، حلقه

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها: افسر: تاج و کلاه پادشاهان، صاحب منصب /
تفریط: کوتاهی کردن در کاری (افراط: زیاده‌روی)

۳ ۳ املای درست واژه: صفیر: بانگ و فریاد، آواز (سفیر: فرستاده)

۴ ۱ املای درست واژه: التهاب: برافروختگی، زبانه و شعله‌ی آتش

۵ ۱ واژه‌ی «امروز» در این‌گزینه «مضاف‌الیه» است، اما در سایر
گزینه‌ها نقش قیدی دارد.

۶ ۳ ترکیب اضافی: محو خود / بی‌قرار خود (۲ محور)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ستم چرخ / گوش‌مال پدر / خیرخواهی پسر (۳ مورد)

۲) ناله‌ی عاشق / دل کوه / ره صحرا (۳ مورد)

۴) نور بصیرت / اهل دل / وصل سوخته‌جانان (۳ مورد)

۷ ۲ وابسته‌ی پیشین: آن روی / کدام شب‌نم / کدام صبر /
چه طاقت / کدام عقل / چه هوش (۶ مورد)

۸ ۳ شاخص: میرزا سعید حکیم

۹ ۳ استعاره: این‌که زلف معشوق از درد اسیران آگاه شده باشد،
تشخیص و استعاره است.

واج‌آرایی: تکرار مصوت بلند «ا» (۶ بار) و صامت «ر» (۶ بار)

حسن تعلیل: شاعر دلیل پریشانی زلف معشوق را آگاهی یافتنش از درد
عاشقان می‌داند.

تشبیه: زلف معشوق به مارگزیده

۱۰ ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جناس تام: چین (نام کشوری در شرق)، چین (پیچ و تاب و شکن)

۲) تشبیه: هندوی زلف

۴) جناس ناقص: خط، خطا، [خطه]

۱۱ ۲ واژه‌ی «گران» در گزینه‌ی (۲) به معنی «سنگین» و در سایر
گزینه‌ها به معنی «پربها» است.

۱۲ ۳ واژه‌ی «بار» در گزینه‌ی (۳) به معنی «محموله» و در سایر
گزینه‌ها به معنی «اجازه» است.

۱۳ ۴ مفهوم گزینه‌ی (۴): پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه /
تقدیرگرایی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا

۱۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): نفی اتکا به اصالت
خانوادگی و توصیه به همت و خوداتکایی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ستایش نیکویی ممدوح

۲) نکوهش خیانت / وفاداری نشانه‌ی آزادگی است.

۴) برتری دانش بر ثروت / بهترین میراث، علم است.

۱۵ ۴ مفهوم بیت سؤال: نکوهش بی‌حاصلی

مفهوم گزینه‌ی (۴): ستایش بی‌حاصلی / بی‌حاصلی موجب عافیت و مصونیت
است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) توصیف هراس و ناامیدی سواران

۲) سپری شدن بی‌نتیجه‌ی عمر در راه تربیت افراد ناشایست

۳) دشواری‌های راه عشق

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا لغات یا مکالمه یا مفهوم
مشخص کن (۲۳ - ۱۶):

۱۶ ۲ للكلام آداب: برای سخن آدابی است، سخن آدابی دارد
[رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

يجب علی المتكلمين: گویندگان باید، واجب است صحبت‌کنندگان، لازم است
گویندگان [رد گزینه (۳)]

أن يلتزموا بها: که به آن پایبند باشند [رد سایر گزینه‌ها]

أن لا يجادلوا: نباید ستیز کنند (گفت‌وگو کنند) [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۷ ۱ طوبى لمن: خوشا به حال کسی که، خوش به حال آن که؛
«من» با توجه به فعل «يجتنب» که مفرد است، مفرد ترجمه می‌شود.
[رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

ذكر أقوال: ذکر سخنانی که [رد سایر گزینه‌ها]

لا يحدث: سخن نمی‌گوید [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

بما يخاف: از چیزی که می‌ترسد [رد سایر گزینه‌ها]

۱۸ ۴ العاقل: عاقل، خردمند؛ معرفه است. [رد گزینه (۲)]

يعرف: می‌شناسد [رد گزینه (۳)]

المستمعين: شنوندگان [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

يكون كلامه لينا: سخنش نرم می‌باشد [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

عقولهم: عقل‌های آن‌ها، خرده‌ایشان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۹ ۲ إن: اگر، در صورتی که [رد گزینه (۴)]

تعمل: عمل کنی؛ فعل شرط است که به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود.
[رد گزینه (۲)]

سوف يتغير: تغییر خواهد یافت [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۲۰ ۲ ترجمه صحیح: همان‌گونه که واجب است زبانش را به نرمی
سخن عادت دهد.

نكتة: مصدر را گاهی می‌توان به صورت فعل ترجمه کرد مانند: قبل التكلّم:
قبل از این‌که سخن بگوید.

۲۱ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

۱) داور: کسی که بین گروه‌ها یا اشخاص قضاوت می‌کند.

۲) راست و استوار: ویژگی نظرات و سخنان صحیح.

۳) فهرست: برگه‌ای که نام‌های کتاب‌ها یا انواع غذا یا غیر از آن روی آن نوشته
می‌شود.

۴) میراث جهانی: آن‌چه از عادت‌ها و آداب که ارزشی ماندگار ندارد. (نادرست)

۲۲ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

۱) نظرت در مورد بازیکنان چیست؟ - از دروازه‌بان تیم سعادت خوشم می‌آید.

۲) چرا گل پذیرفته نشد؟ - شاید به دلیل آفساید.

۳) برای دیدن چه مسابقه‌ای می‌روید؟ - به ورزشگاه می‌رویم. (نادرست)

۴) چه وقت دو تیم مساوی شدند؟ - دو هفته قبل.



■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۸):

۲۸ ۱ در عبارت سؤال مصدر «تَقَرَّبُ» آمده که چون بر وزن «تَفَعَّلَ» است، پس از باب «تَفَعَّلَ» می‌باشد. فعل «تَقَرَّبُ» در گزینه (۱) بر وزن «تَفَعَّلَ» و ماضی باب «تَفَعَّلَ» است.

نکته: فعل ماضی در صیغه‌های سوم شخص مثنای مذکر، جمع مذکر و جمع مؤنث با فعل امر صیغه‌های دوم شخص مثنای مذکر، جمع مذکر و جمع مؤنث در باب «تَفَعَّلَ» دقیقاً مانند هم هستند.

۲۹ ۱ تنها اسم نکره در این عبارت، کلمه «أَقْوَى» است.

نکته: اسمی که به اسم معرفه‌ای اضافه شود، معرفه می‌شود و به آن معرفه به اضافه گفته می‌شود. مانند: قدرة الكلام
معرفه به اضافه معرفه به ال

۳۰ ۲ «زرع» در این گزینه اسم و مبتدا است و فعل نیست.

زَرَعٌ زَرَعَهُ صَاحِبُهُ: کشتی که صاحبش آن را کاشت.

نکته: در جواب فعل امر یا نهی، گاهی فعل مضارع می‌آید و در آخر آن تغییراتی پدید می‌آید (ساکن شدن یا حذف (ن) از آخر آن، به جز در صیغه‌های جمع مؤنث). مانند «تَعَرَّفُوا» در گزینه (۳) که در جواب فعل امر ما قبل خود (تکلموا) آمده است.

دین و زندگی

۳۱ ۴ از آن جا که تنها، خدا قادر به تشخیص ویژگی‌های ضروری مقام امامت، هم چون عصمت، در انسان‌ها است، باید گفت تنها کسی که می‌تواند فرد شایسته‌ی مقام امامت را معرفی کند، خداوند متعال است.

۳۲ ۲ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «وَأَنْذِرْ عَشِيرَتَكَ الْأَقْرَبِينَ: خویشان نزدیکت را انذار کن.» دعوت بزرگان بنی‌هاشم توسط پیامبر اکرم (ص) با هدف انذار ایشان از کفر و بت‌پرستی صورت گرفته است.

توجه: دقت کنید که سؤال با توجه به آیات قرآن پاسخ خواسته، بنابراین ما تنها مجاز به انتخاب گزینه‌ی (۲) هستیم، که منطبق بر پیام آیه‌ی بالا است.

۳۳ ۱ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی: «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا.» قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند. شرط الگوگیری از رسول اکرم (ص) و عمل به آیه‌ی بالا امید به خدا و روز قیامت و فراوانی یاد خدا است.

۳۴ ۳ رسول گرامی اسلام (ص) در تشریح آیه‌ی شریفه‌ی: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ ...» ای مؤمنان، از خدا اطاعت کنید و از رسول و ولی امرتان اطاعت کنید. به بیان حدیث جابر پرداختند که در ضمن آن در خصوص راه نجات در آخرالزمان می‌فرمایند: «... و غیبت او طولانی می‌گردد تا آن جا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند، بر عقیده‌ی به او باقی می‌مانند.»

دقت کنید: مطابق حدیث جابر، راسخ بودن بر ایمان و اعتقاد، شرط باقی ماندن بر عقیده‌ی به امام زمان (عج) است که تنها راه نجات در آخرالزمان می‌باشد.

۳۵ ۳ دلسوزی و مهربانی پیامبر اکرم (ص) در هدایت مردم، با وجود آزار و اذیت ایشان، سبب می‌شد تا پیامبر آن قدر با مهربانی و صبر، به هدایت مردم ادامه دهد که گاه نزدیک بود از شدت غصه و اندوه فراوان از پا درآید که خداوند به او فرمود: «لعلك باخع علی نفسك ألا يكونوا مؤمنین: از این که برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدهی.» که این مسئله بیانگر سخت‌کوشی و دلسوزی پیامبر (ص) در هدایت مردم است.

۲۳ ۱ ترجمه عبارت سؤال: بهترین سخن آن است که اندک باشد و دلالت کند (مختصر و مفید باشد).

مفهوم: عبارت سؤال بر اهمیت اختصار و در عین حال مفید بودن کلام تأکید می‌کند و این با مفهوم گزینه (۱) متناسب است.
ترجمه گزینه‌ها:

- یک کلمه که فایده می‌رساند بهتر از هزار کلمه است که فایده نمی‌رساند.
- بیندیش سپس سخن بگو تا از لغزش در امان بمانی.
- چه بسا سخنی که از شمشیر برنده‌تر است.
- بهترین علم آن است که سود رساند و بهترین سخن آن است که پیروی شود.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۷ - ۲۴):

نتایج یک پژوهش علمی که به تازگی انتشار یافته، نشان داده است که پرداختن به فعالیت‌های بدنی فعال در طول دوره جوانی از خطرهای ابتلا به بیماری «رعشه» یعنی پارکینسون، هنگامی که انسان در سن و سال پیش می‌رود (با به سن می‌گذارد)، کم می‌کند.
بیماری پارکینسون از بیماری‌های عصبی است که معمولاً بعد از پنجاه سالگی انسان را مبتلا می‌کند. اما تا امروز راهی یافت نشده است که کند کردن یا توقف پیشرفت این بیماری را ممکن کند به طوری که این بیماری بخش مخ را که مسئول کنترل حرکت است، هدف قرار می‌دهد و با رعشه مداوم و عدم هماهنگی در طول حرکت ظاهر می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مردانی که در جوانی خود به انجام ورزش مثل دو و فوتبال، دو بار در هفته عادت کرده‌اند، به نسبت شصت درصد کم‌تر در معرض خطرهای ابتلا به پارکینسون بوده‌اند.

۲۴ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- در بیماری پارکینسون، مخ کنترلش را بر کارها از دست می‌دهد.
- عامل پشت برخی بیماری‌های انسان همان ترک ورزش است.
- بیماری پارکینسون جوانان را بیش‌تر مبتلا می‌کند. با توجه به متن، این بیماری بعد از پنجاه سالگی اتفاق می‌افتد.
- دانشمندان تاکنون دارویی برای توقف پارکینسون کشف نکرده‌اند.

۲۵ ۱ از متن نتیجه می‌گیریم که

ترجمه گزینه‌ها:

- تمرین فعالیت‌های ورزشی صاحبان آن‌ها را فقط از بیماری‌های قلبی حفظ نمی‌کند.
- بیماری پارکینسون در نتیجه عدم استفاده از اعضای بدن به مدتی طولانی پدید می‌آید.
- پنجاه درصد از افراد در معرض بیماری پارکینسون قرار می‌گیرند.
- دلایل پارکینسون و نشانه‌های آن را نمی‌شناسیم.

۲۶ ۲ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «تَقَلَّلَ النَّشَاطَاتُ الْبَدَنِيَّةَ بِشَكْلِ مَلْحُوظٍ مِنْ أَحْطَارِ الْإِصَابَةِ بِمَرَضِ الرَّعَاشِ.»

۲۷ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- فعل ماضی ← فعل مضارع / للغائب ← للغائبة / باب «تَفَعَّلَ» ← باب «تَفَعَّلَ» / الاسم الظاهر (النتائج) ← ضمير «هي» المستتر
- مبني للمجهول ← مبني للمعلوم / نائب فاعله ← فاعله
- فعل ماضی ← فعل مضارع / للغائب ← للغائبة / مجرد ثلاثي ← مزيد ثلاثي / مبني للمجهول ← مبني للمعلوم / «هو» ← «هي»



۳۶ | ۱ با توجه به حدیث شریف ثقلین: «أَنْتَى تَارِكٌ فَيْكُمْ الثَّقَلَيْنِ ...» من در میان شما دو چیز گران بها می‌گذارم: کتاب خدا و عترتم، اهل بیتم را. اگر به این دو تمسک جویند هرگز گمراه نمی‌شوید...» راه‌هایی همیشگی از ضلالت و گمراهی پیروی از قرآن و اهل بیت (ع) است.

۳۷ | ۳ اگر مردم درباره‌ی آخرت با پیامبر اکرم (ص) حرف می‌زدند ایشان همراهی می‌کردند و اگر درباره‌ی امور دنیوی چون خوردنی‌ها و آشامیدنی‌ها سخن می‌گفتند، از روی لطف و مهربانی با آنان هم‌سخن می‌شدند و تنها هنگام گفتن سخنان حرام، هم‌چون غیبت، مانع سخنان آنان می‌شدند؛ بنابراین می‌توان گفت: پیامبر (ص) هم در امور اخروی و هم در امور دنیوی چون خوردنی‌ها و آشامیدنی‌ها، از سر لطف و مهربانی با مردم هم‌سخن می‌شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیامبر (ص) در مقابل تبعیض و تزییع حقوق دیگران ایستادگی می‌نمود، اما در برابر ضایع شدن حقوق خود بردباری می‌کرد.
۲) درخواست عمومی مردم و اصرار آن‌ها بر قبول خلافت، حجت را بر حضرت تمام کرد.
۴) پیامبر (ص) درآمد بیت‌المال را به طور مساوی تقسیم می‌نمود.

۳۸ | ۲ با توجه به پیام آیه‌ی شریفه‌ی: «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ: کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند، اینان بهترین مخلوقات‌اند.» قرار گرفتن در زمره‌ی بهترین مخلوقات، نتیجه‌ی ایمان به خدا و انجام عمل صالح است که مصداق آیه‌ی مورد نظر با توجه به روایات، حضرت علی (ع) و پیروان او هستند.

۳۹ | ۱ حدیث «بی‌گمان آن‌چه را من می‌شنوم تو هم می‌شنوی و آن‌چه را من می‌بینم تو هم می‌بینی، جز این‌که تو پیامبر نیستی، بلکه وزیر هستی و تو هر آینه بر راه خیر می‌باشی.» از پیامبر اکرم (ص) که خطاب به امیرالمؤمنین (ع) بیان شده است با حدیث «أَنْتَ مِنِّي بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى إِلَّا أَنَّهُ لَا نَبِيَّ بَعْدِي» ارتباط مفهومی دارد و هر دو بیانگر ختم نبوت و مقام جانشینی و وزیری امیرالمؤمنین (ع) نسبت به پیامبر اکرم (ص) می‌باشد.

۴۰ | ۴ رسول اکرم (ص)، در حدیثی در وصف امیرالمؤمنین (ع) می‌فرماید: «این مرد اولین ایمان‌آورنده‌ی به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا، راست‌ترین شما در انجام فرمان خدا، صادق‌ترین شما در داوری بین مردم، بهترین شما در رعایت مساوات و ارجمندترین شما نزد خداست.»

۴۱ | ۴ با توجه به پیام آیه‌ی شریفه‌ی: «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ إِنْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ وَمَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَصُرَ اللَّهُ شَيْئاً وَ سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ: و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند. پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] بازمی‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد.» سپاسگزاران واقعی نعمت رسول خدا (ص) پس از رحلت او کسانی هستند که به عقاید دوران جاهلیت خود باز نمی‌گردند و مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

۴۲ | ۲ با توجه به سخن امام علی (ع) خطاب به مسلمانان که می‌فرماید: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. این مطلب قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود چنین متحدند، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.» درمی‌یابیم که آن‌چه قلب انسان را به درد می‌آورد، اتحاد شامیان در مسیر باطل خود در برابر تفرقه‌ی مسلمانان در مسیر حق خود می‌باشد.

توجه: گزینه (۱) دلیل پیروزی شامیان از دیدگاه امام علی (ع) است، نه مطلبی که قلب انسان را به درد بیاورد.

۴۳ | ۳ نتایج نامیمون ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) تا حدود زیادی دامن‌گیر شیعیان نگشت، زیرا ائمه (ع) احادیث پیامبر را حفظ کرده بودند و شیعیان، این احادیث را از طریق این بزرگواران که انسان‌هایی معصوم بودند و سخنانشان چون رسول خدا معتبر بود، به دست می‌آوردند.

۴۴ | ۴ تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت و ساخت کاخ‌های بزرگ و ثروت‌اندوزی توسط خلفای اموی و عباسی سبب شد تا جامعه‌ی مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم (ص) به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش رسول اکرم (ص) تبدیل گردد.

۴۵ | ۱ نظام حکومت اسلامی بر مبنای امامت طراحی شده بود که اندکی پس از رسول خدا (ص) دچار انحراف شد و به دست بنی‌امیه افتاد یعنی کسانی که سرسختانه با پیامبر (ص) مبارزه می‌کردند و هنگامی که راهی جز تسلیم و اطاعت نداشتند در آخرین سال‌های حیات پیامبر (ص) به ظاهر اسلام آورده بودند.

زبان انگلیسی

۴۶ | ۱ اوه نه! یادم رفته است تکالیفم را بیاورم! چه کار خواهم کرد؟ این دومین باری است [که] امسال تکالیفم را فراموش کرده‌ام!
توضیح: در جای خالی اول از زمان حال کامل (have / has + p.p.) برای اشاره به عملی استفاده شده که در گذشته انجام شده، ولی آثار آن تاکنون ادامه دارد. در جای خالی دوم، از زمان حال کامل به همراه عدد شمارشی (در این مورد "the second") استفاده شده است تا به تجربیات شخص از گذشته تاکنون اشاره شود.

۴۷ | ۲ آن‌ها پیوندهایی را به یک ارائه‌دهنده‌ی خدمات اینترنت برقرار می‌کنند و برای کاربرانشان دسترسی باز برای وب‌گردی کردن ارائه می‌دهند.

- ۱) کسب کردن، دست یافتن
- ۲) موج‌سواری کردن
- ۳) آویزان کردن، آویختن
- ۴) خدمت کردن

توضیح: وب‌گردی کردن: "surf the Internet / Net"

۴۸ | ۴ دولت برنامه‌هایش را شروع کرده است تا از علم و فناوری جدید برای پرداختن به جرم و تروریسم استفاده کند.

- ۱) رابطه، ارتباط
- ۲) [از رادیو و تلویزیون] پخش
- ۳) توضیح، شرح
- ۴) تکنولوژی، فناوری



۴۹ ۱ شما نمی‌توانید تأثیر افزایش حقوقتان را بدون در نظر گرفتن افزایش هزینه‌ی زندگی اندازه بگیرید.

(۱) اندازه گرفتن، اندازه‌گیری کردن

(۲) بهبود بخشیدن؛ بهبود یافتن

(۳) متعادل کردن، متوازن کردن

(۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از

۵۰ ۴ سمیرا گفت مراقب او خواهد بود، ولی متأسفانه این مانع او نشد تا همان اشتباه را دوباره مرتکب شود.

(۱) ناگهان، به طور ناگهانی

(۲) به ویژه، به خصوص

(۳) کاملاً

(۴) متأسفانه

توضیح: مراقب کسی بودن: "keep an eye on sb"

عینک‌ها، دوربین‌ها، تلسکوپ‌ها و میکروسکوپ‌ها برای خلق انواع خاصی از تصاویر، از عدسی‌ها استفاده می‌کنند. برای مثال عدسی‌ها در تلسکوپ، تصویر بزرگ‌شده‌ای از یک شیء دور را تولید می‌کنند. تمامی عدسی‌ها بر مبنای این اصل کار می‌کنند که اگرچه نور همیشه در خطوط مستقیمی حرکت می‌کند [اما] آن از شیشه آرام‌تر حرکت می‌کند تا از هوا. اگر یک اشعه‌ی نور در زاویه‌ای به شیشه برخورد کند، یک سوی اشعه درست پیش از سوی دیگر به شیشه برخورد خواهد کرد و زودتر کند خواهد شد. تأثیر [این فرآیند] خم کردن جزئی اشعه‌ی نور است. درست همانند ماشینی که اگر لاستیک پنچری داشته باشد به یک طرف کشیده می‌شود. این خم شدن (شکست) نور، تجزیه (انکسار) نور نامیده می‌شود.

۵۱ ۲

(۱) بنابراین، در نتیجه

(۲) برای مثال، به عنوان نمونه

(۳) از طرف دیگر، از سوی دیگر

(۴) راستی، ضمناً

۵۲ ۱

(۱) کار کردن؛ عمل کردن

(۲) نگه داشتن؛ برگزار کردن

(۳) درست کردن؛ باعث ... شدن

(۴) چرخیدن؛ چرخاندن

۵۳ ۳ توضیح: با توجه به کاربرد صفت تفضیلی (در این مورد "slower") پیش از جای خالی، در این جمله به "than" نیاز داریم.

۵۴ ۳

(۱) درست کردن، تشکیل دادن؛ آشتی کردن

(۲) [لباس و غیره] درآوردن؛ [هواپیما و غیره] بلند شدن

(۳) کند شدن

(۴) ادامه دادن به

۵۵ ۴

(۱) چون (که)؛ از وقتی (که)

(۲) اگر

(۳) مگر این‌که

(۴) همانند؛ چون (که)؛ به عنوان

اوربیس سازمانی است که به مردم نابینا در همه‌جا کمک می‌کند. آن یک بیمارستان چشم [پزشکی] در داخل هواپیما ساخته [است] و آن را با یک تیم بین‌المللی پزشکی در سرتاسر جهان به پرواز درآورده است. سمانتا گراهام، یک دختر دانش‌آموز چهارده‌ساله از انگلستان، با این هواپیما به مغولستان رفت. سمانتا داستان ایوختول، دختر جوان مغول را روایت می‌کند.

«سال گذشته، هنگامی که ایوختول از مدرسه به خانه پیاده برمی‌گشت، توسط پسران با چوب مورد حمله قرار گرفت و چشم‌هایش به شدت آسیب دید. دکتر دافی، پزشک [سازمان] اوربیس گفت که بدون عمل جراحی او هرگز دوباره نخواهد دید. من به تمام کارهای روزانه‌ای [که] انجام می‌دهم، فکر کردم که او نمی‌توانست [آن‌ها را انجام دهد]؛ کارهایی مثل خواندن کتاب‌های مدرسه، تماشای تلویزیون، دیدن دوستان، و متوجه شدم [که] من چقدر خوش‌شانس هستم.»

«تیم اوربیس قبول کرد تا بر روی [چشمان] ایوختول جراحی کند و من به همراه تعدادی دانشجوی پزشکی مغول اجازه پیدا کردم [آن جراحی را] تماشا کنم. من دعا می‌کردم که عمل جراحی موفقیت‌آمیز باشد. روز بعد در حالی که دکتر دافی پانسمان‌های ایوختول را برمی‌داشت، با نگرانی همراه او منتظر بودم. او گفت: «طی شش‌ماه دید شما به حالت نرمال (طبیعی) [خود] بر خواهد گشت.» ایوختول لبخند زد، مادرش گریست و من هم مجبور شدم چند [قطره] اشک را پاک کنم!»

«الان ایوختول می‌خواهد به شدت درس بخواند تا پزشک شود. تمام آینده‌ی او به لطف یک عمل جراحی ساده تغییر کرده است. همه‌ی ما باید بیش‌تر در این‌باره فکر کنیم [که] چقدر دیدمان برایمان ارزشمند است.»

۵۶ ۲ هدف اصلی نویسنده از نوشتن این متن چیست؟

(۱) توصیف کردن یک سفر خطرناک

(۲) گزارش دادن [روند] درمان یک بیمار

(۳) توضیح دادن [این‌که] بینایی چگونه می‌تواند از دست برود

(۴) هشدار دادن در مورد بازی کردن با چوب

۵۷ ۳ خواننده می‌تواند در این متن در چه موردی کسب اطلاع کند؟

(۱) زندگی کودکان مدرسه‌ای در مغولستان

(۲) دشواری‌ها برای مسافران نابینا

(۳) فعالیت بین‌المللی برخی پزشکان چشم

(۴) بهترین روش مطالعه‌ی پزشکی

۵۸ ۱ سمانتا بعد از ملاقات ایوختول

(۱) در مورد بینایی خودش احساس سپاسگزاری داشت

(۲) از مهارت پزشک احساس غرور کرد

(۳) از شجاعت ایوختول متعجب شد

(۴) در مورد تجربه‌ی ایوختول عصبانی شد

۵۹ ۲ نتیجه‌ی جراحی ایوختول چه بود؟

(۱) او تا همان زمان می‌توانست دوباره به خوبی ببیند.

(۲) بعد از مدتی او می‌توانست به خوبی قبل ببیند.

(۳) او می‌توانست بهتر ببیند، ولی هرگز چشمان عادی نخواهد داشت.

(۴) او پیش از [این‌که] بهبود یابد، به جراحی دیگری نیاز داشت.

۶۰ ۴ سمانتا اجازه یافت تا جراحی را مشاهده کند.

(۱) چون که دانشجوی پزشکی بود

(۲) از آن‌جایی که قادر بود به پزشکان کمک کند

(۳) در نتیجه‌ی دوستی‌اش با ایوختول

(۴) با تعدادی دانشجوی پزشکی از مغولستان



$$x-2 > 0 \Rightarrow x > 2 \quad (2)$$

$$x-2 \neq 1 \Rightarrow x \neq 3 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} (2, \infty) - \{3\} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=5 \Rightarrow a+b+c=10 \\ c=3 \end{cases}$$

۴ ۶۵

$$\log_3 x = t \Rightarrow t + \frac{1}{t} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times t} t^2 - \frac{5}{2}t + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2t^2 - 5t + 2 = 0$$

$$\Delta = 25 - 4(2)(2) = 9$$

$$\Rightarrow t = \frac{5 \pm 3}{4} \Rightarrow \begin{cases} t=2 \Rightarrow \log_3 x = 2 \Rightarrow x=9 \\ t=\frac{1}{2} \Rightarrow \log_3 x = \frac{1}{2} \Rightarrow x=3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{ریشه‌ها حاصل ضرب} = 9 \times \sqrt{3} = 9\sqrt{3}$$

۲ ۶۶

$$9^{1-x} = 3\sqrt[3]{3} \Rightarrow (3^2)^{1-x} = 3^1 \times 3^{\frac{1}{3}} \Rightarrow 3^{2-2x} = 3^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow 2-2x = \frac{4}{3} \Rightarrow -2x = -\frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\log_3(12x+5) \stackrel{x=\frac{1}{3}}{=} \log_3 9 = \log_3 3^2 = 2$$

۱ ۶۷

$$\begin{cases} \log \sqrt[3]{f} = \log 2^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \log 2 \\ \log 250 = \log 25 \times 10 = \log 25 + \log 10 = \log 5^2 + 1 = 2 \log 5 + 1 \\ = 2(\log 10 - \log 2) + 1 = 2(1 - \log 2) + 1 = 3 - 2 \log 2 \\ \Rightarrow 3 \log \sqrt[3]{f} - \log 250 = 2 \left(\frac{2}{3} \log 2 \right) - 3 + 2 \log 2 \\ = 4 \log 2 - 3 = 4a - 3 \end{cases}$$

۴ ۶۸

$$\begin{aligned} \Delta(2 \log_5 2 + 3 \log_5 3) &= \Delta(\log_5 2^2 + \log_5 3^3) \\ &= \Delta(\log_5 4 + \log_5 27) = \Delta \log_5 (4 \times 27) = \Delta \log_5 108 = 108 \end{aligned}$$

۲ ۶۹

$$\log A + \log B = \log(AB)$$

$$\Rightarrow \log_x (3(2x+9)) = 2 \Rightarrow x^2 = 6x + 27 \Rightarrow x^2 - 6x - 27 = 0$$

$$\Rightarrow (x-9)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=9 \Rightarrow \log_9 x = \log_9 9 = 1 \\ x=-3 \text{ غلط} \end{cases}$$

۲ ۷۰ اگر a, b و c سه جمله‌ی متوالی دنباله‌ی حسابی باشند، داریم $2b = a + c$ بنابراین:

$$2 \log a = \log 18 + (2 + \log 2) \Rightarrow 2 \log a = 2 + \log(18 \times 2)$$

$$\Rightarrow \log a^2 - \log 36 = 2 \Rightarrow \log_9 \frac{a^2}{36} = 2 \Rightarrow \frac{a^2}{36} = 100$$

$$\Rightarrow a^2 = 3600 \xrightarrow{a > 0} a = 60$$

ریاضیات

۱ ۶۱ جرم باقی‌مانده از این نمونه بعد از گذشت t سال، از

$$\text{رابطه‌ی } M(t) = 64 \times 2^{-\frac{t}{13}} \text{ به دست می‌آید:}$$

$$t = 91 \Rightarrow m(91) = 64 \times 2^{-\frac{91}{13}} = 64 \times 2^{-7} = \frac{64}{2^7} = \frac{64}{128} = 0.5 \text{ میلی‌گرم}$$

۲ ۶۲

$$D(\text{fog})(x) = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$D_g = \mathbb{R} - \{1\}$$

$$D_f: -x^2 + 2x + 3 > 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$\frac{x}{-x^2 + 2x + 3} \Big|_{-1}^3 \Rightarrow -1 < x < 3$$

$$D(\text{fog})(x) = \{x \neq 1 \mid -1 < \frac{2x+1}{x-1} < 3\} \quad (1)$$

$$(1): \frac{2x+1}{x-1} > -1 \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{4x}{x-1} > 0$$

$$\frac{x}{4x} \Big|_{-1}^1 \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, 0) \cup (1, +\infty) \quad (I)$$

$$(2): \frac{2x+1}{x-1} < 3 \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{f}{x-1} < 0$$

$$\Rightarrow x-1 < 0 \Rightarrow x < 1 \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, 1) \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I) \cap (II)} (-\infty, 0)$$

$$\Rightarrow D_{\text{fog}}(x) = \{x \neq 1 \mid x < 0\} = (-\infty, 0)$$

۲ ۶۳

$$2^{2x} - 5(2^x) + 4 < 0 \xrightarrow{2^x = t} t^2 - 5t + 4 < 0 \Rightarrow (t-1)(t-4) < 0$$

$$\frac{t}{(t-1)(t-4)} \Big|_1^4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 < t < 4 \Rightarrow 1 < 2^x < 4 \Rightarrow 0 < x < 2 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow a+b=2$$

۴ ۶۴ برای محاسبه‌ی دامنه‌ی تابعی به فرم $y = \log \dots$

داریم:

$$\begin{cases} \dots > 0 \\ \dots > 0, \neq 1 \end{cases} \Rightarrow D = ?$$

$$\frac{x-1}{\Delta-x} > 0: \frac{x-1}{\Delta-x} \Big|_{-1}^{\Delta} \Rightarrow x \in (1, \Delta) \quad (1)$$



۷۱ ۳ با فرض $x = P(\text{برد حمید})$ داریم:

$$P(\text{برد حسن}) = \frac{1}{2}P(\text{برد حمید}) = \frac{x}{2} \quad (۲)$$

$$P(\text{برد رضا}) = 2P(\text{برد حمید})$$

$$\Rightarrow 1 - P(\text{برد حمید}) = 2P(\text{برد رضا}) \Rightarrow P(\text{برد رضا}) = \frac{1-x}{2} \quad (۳)$$

$$P(\text{برد علی}) = \frac{1}{3}P(\text{برد رضا}) \Rightarrow 3P(\text{برد رضا}) = 1 - P(\text{برد علی})$$

$$\Rightarrow P(\text{برد علی}) = 1 - 3P(\text{برد رضا}) \stackrel{(۳)}{=} 1 - 3\left(\frac{1-x}{2}\right) = \frac{3x-1}{2} \quad (۴)$$

$$P(\text{برد حمید}) + P(\text{برد حسن}) + P(\text{برد رضا}) + P(\text{برد علی}) = 1$$

$$\stackrel{(۱), (۲), (۳), (۴)}{\rightarrow} x + \frac{x}{2} + \frac{1-x}{2} + \frac{3x-1}{2} = 1 \Rightarrow \frac{5x}{2} = 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{5} \Rightarrow P(\text{برد حمید}) = \frac{2}{5} \Rightarrow P(\text{بخت حمید}) = \frac{3}{5}$$

۷۲ ۱ می‌دانیم:

$$P(\{a, b\}) = P(\{a\}) + P(\{b\}) \quad (I)$$

$$P(\{b, c, d\}) = P(\{b\}) + P(\{c\}) + P(\{d\}) \quad (II)$$

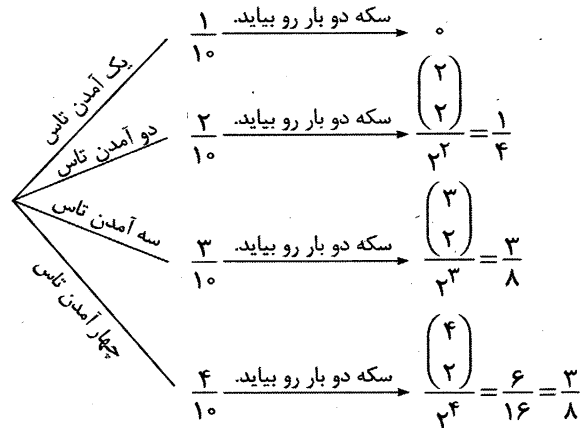
$$P(\{a\}) + P(\{b\}) + P(\{c\}) + P(\{d\}) = 1$$

$$\stackrel{(I), (II)}{\rightarrow} P(\{a, b\}) + P(\{b, c, d\}) - P(\{b\}) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{4}{5} - P(\{b\}) = 1 \Rightarrow P(\{b\}) = \frac{3}{10}$$

$$P(\{b\} | \{b, c, d\}) = \frac{P(\{b\} \cap \{b, c, d\})}{P(\{b, c, d\})} = \frac{P(\{b\})}{\frac{4}{5}} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{8}$$

۷۳ ۳



$P(\text{سکه دو بار رو بیاید} | \text{سه آمدن تاس})$

$$= \frac{\frac{3}{10} \times \frac{3}{8}}{\frac{1}{10} \times 0 + \frac{2}{10} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{10} \times \frac{3}{8} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{8}} = \frac{\frac{9}{80}}{\frac{25}{80}} = \frac{9}{25}$$

۷۴ ۱ فضای نمونه‌ای کاهش یافته که در آن مجموع اعداد رو شده

۳، ۶، ۹ یا ۱۲ است به صورت زیر است:

$$S = \{(1, 2), (2, 1), (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1), (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3), (6, 6)\}$$

پیشامد مطلوب در فضای نمونه‌ای بالا نیز به این صورت است:

$$A = \{(2, 4), (4, 2), (6, 6)\}$$

$$P(A) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۷۵ ۲ در ابتدا داریم:

$$P(A' | B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P((A \cup B)')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)}$$

$$= \frac{1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{1 - \frac{1}{5} - \frac{2}{5} + P(A \cap B)}{1 - \frac{2}{5}} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{10}$$

$$P(B | A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{5}$$

بنابراین:

۷۶ ۱ فرض کنید T پیشامد سالم بودن محصول، A پیشامد انتخاب محصول A و B پیشامد انتخاب محصول B باشد، بنابراین داریم:

$$P(A) = 0/4 \quad P(B) = 0/6$$

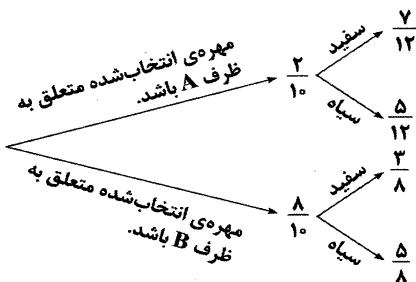
$$P(T | A) = 0/95 \quad P(T | B) = 0/9$$

$$P(A | T) = \frac{P(A)P(T | A)}{P(T)} = \frac{P(A)P(T | A)}{P(A)P(T | A) + P(B)P(T | B)}$$

$$= \frac{\frac{4}{10} \times \frac{95}{100}}{\frac{4}{10} \times \frac{95}{100} + \frac{6}{10} \times \frac{9}{100}} = \frac{0/38}{0/38 + 0/54} = \frac{38}{92} = \frac{19}{46}$$

۷۷ ۳ پیشامد سیاه بودن مهره را با C، متعلق بودن مهره به ظرف اول را با A و متعلق بودن مهره به ظرف دوم را با B نمایش می‌دهیم.

روش اول:

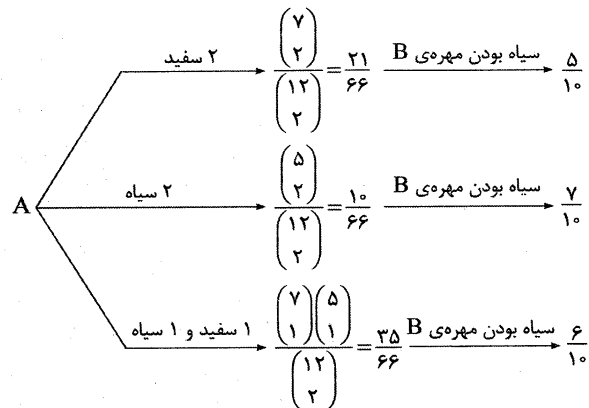


$$P(C) = P(A)P(C | A) + P(B)P(C | B)$$

$$= \frac{2}{10} \times \frac{5}{12} + \frac{8}{10} \times \frac{5}{8} = \frac{1}{12} + \frac{1}{2} = \frac{7}{12}$$

روش دوم:

حالت‌های زیر را برای ۲ مهره‌ی خارج شده از ظرف A در نظر می‌گیریم:



$$\Rightarrow P(\text{مهره‌ی سیاه}) = \frac{21}{66} \times \frac{5}{10} + \frac{10}{66} \times \frac{7}{10} + \frac{35}{66} \times \frac{6}{10}$$

$$= \frac{105 + 70 + 210}{660} = \frac{385}{660} = \frac{7}{12}$$



حال تبدیل‌های مسئله را به ترتیب روی نقطه‌ی A انجام می‌دهیم تا به نقطه‌ی C برسیم:

$$A = (3, 4) \xrightarrow{T_1} T_1(3, 4) = (-4, 3) \xrightarrow[\text{بردار } \vec{B} = (2, 2)]{\text{انتقال تحت}}$$

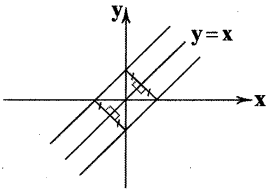
$$(-4+2, 3+2) = (-2, 5) \xrightarrow{T_2} T_2(-2, 5) = (5, 2) = C$$

$$C \text{ و } A \text{ فاصله‌ی } |AC| = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2} \\ = \sqrt{3^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$$

اگر به تعداد زوج مرتبه عمل بازتاب با محورهای موازی را انجام دهیم، شکل تغییر جهت نمی‌دهد و صرفاً انتقال می‌یابد و چون فاصله‌ی بین محورهای بازتاب موجود است و جهت انتقال در جهت عمود بر محورهاست، پس اندازه‌ی بردار انتقال $2nm$ واحد و جهت آن عمود بر محورهای موازی است.

تبدیل گزینه‌ی اول در شرایط خاصی که خط موردنظر موازی نیمساز ربع اول و سوم ($y=x$)، یا عمود بر آن باشد، شیب خط را حفظ می‌کند.

در واقع تبدیل $T(x, y) = (y, x)$ ، معادل بازتاب نسبت به خط $x=y$ است، در نتیجه هر خطی که با خط $y=x$ موازی باشد، شیب آن حفظ خواهد شد. اگر عمود باشد، تصویرش بر خودش منطبق می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بازتاب چون جهت شکل تغییر می‌کند، نمی‌تواند ترکیب چند انتقال باشد.

(۳) دو دایره‌ی متقاطع، ۲ محور تقارن دارد.

(۴) دوران، همواره یک تبدیل ایزومتري است.

برای به دست آوردن بازتاب نقطه‌ی A نسبت به خط d (نقطه‌ی A')، ابتدا معادله‌ی خط عمود بر d که از A می‌گذرد را به دست آورده (خط d') و تقاطع آن با d را H می‌نامیم، در واقع پای عمود A بر روی d است و حال برای به دست آوردن بازتاب A نسبت به d، کافیست A را نسبت به نقطه‌ی H قرینه کنیم.

$$d \text{ شیب } = 2 \Rightarrow d' \text{ شیب } = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d': (y - y_A) = -\frac{1}{2}(x - x_A)$$

$$\Rightarrow d': y - 1 = -\frac{1}{2}(x - 2) \Rightarrow d': y = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$\begin{cases} d: y = 2x + 1 \\ d': y = -\frac{1}{2}x + 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقاطع ۲ خط}} 2x + 1 = -\frac{1}{2}x + 2 \Rightarrow 4x + 2 = -x + 4$$

$$\Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0/4, y = 1/8 \Rightarrow H = (0/4, 1/8)$$

$$\frac{A + A'}{2} = H \Rightarrow A' = 2H - A = (0/8, 3/8) - (2, 1)$$

$$\Rightarrow A' = (-1/2, 2/8)$$

اگر T را پیشامد سالم بودن لامپ فرض کنیم، بنا بر قانون احتمال کل داریم:

$$P(T) = P(A)P(T|A) + P(B)P(T|B) + P(C)P(T|C)$$

$$= \frac{5}{15} \times \frac{10}{100} + \frac{4}{15} \times \frac{75}{100} + \frac{6}{15} \times \frac{50}{100}$$

$$= \frac{4}{15} + \frac{3}{15} + \frac{3}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

۷۹ | ۲

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

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{3} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{P[(A-B)']}{P(A|B')} = \frac{1 - P(A-B)}{P(B')} = \frac{1 - P(A) + P(A \cap B)}{1 - P(B)}$$

$$= \frac{1 - P(A) + P(A \cap B)}{P(A) - P(A \cap B)} = \frac{1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = \frac{\frac{11}{12}}{\frac{1}{12}} = \frac{11}{1}$$

اگر انتخاب مهره‌ی سیاه را با T نمایش دهیم، سؤال از ما حاصل زیر را خواسته است:

$$P(A|T)$$

با استفاده از قانون بیز، معادل احتمال بالا را می‌نویسیم:

$$P(A|T) = \frac{P(A)P(T|A)}{P(T)}$$

P(A)، احتمال انتخاب کیسه A است و چون ۳ کیسه داریم:

$$P(A) = \frac{1}{3}$$

از طرفی با توجه به صورت سؤال داریم:

$$P(T|A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

بنابراین بایستی P(T) را محاسبه نماییم. برای این‌کار از قانون احتمال کل استفاده می‌کنیم.

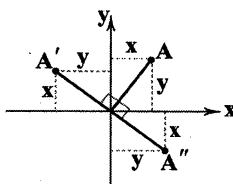
$$P(T) = P(A)P(T|A) + P(B)P(T|B) + P(C)P(T|C)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{3}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{18} = \frac{17}{36}$$

$$\Rightarrow P(A|T) = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{17}{36}} = \frac{6}{17}$$

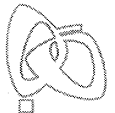
نکته: دوران نقطه‌ای مانند A(x, y) با زاویه‌ی ۹۰°، حول

مبدأ به صورت زیر است:

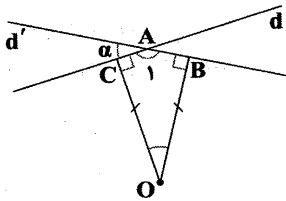


در خلاف جهت عقربه‌های ساعت: $T_1(x, y) = (-y, x) = A'$

در جهت عقربه‌های ساعت: $T_2(x, y) = (y, -x) = A''$



۴ ۸۹



چهارضلعی OBAC محاطی است. $\Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$ و \hat{C} قائمه هستند.

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} \hat{O} + \hat{A}_1 &= 180^\circ \\ \alpha + \hat{A}_1 &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{O} = \alpha = 36^\circ$$

زاویه \hat{O} ، 36° درجه است که می‌تواند زاویه‌ی دوران باشد. همچنین می‌دانیم اگر 36° به زاویه‌ی دوران اضافه کنیم، تغییری در تبدیل نخواهد داشت.

$$\Rightarrow \text{زاویه‌ی دوران} = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

$$\Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{زاویه‌ی دوران} = 36^\circ$$

در سه گزینه‌ی اول، تصویر تمام خطوط، باز هم یک خط است. **۴ ۹۰**

فیزیک

مقاومت‌های پیچ‌های (مانند رئوستا و پتانسیومتر) برای به دست آوردن مقاومت‌های پایین بسیار دقیق و همچنین با توان‌های بالا ساخته می‌شوند. **۱ ۹۱**

مقاومت ویژه‌ی یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه‌ی بسیار کم و عایق‌های خوب مقاومت ویژه‌ی بسیار زیاد دارند. **۳ ۹۲**

در مقاومت‌های ترکیبی برای مقدار مقاومت داریم: **۴ ۹۳**

حلقه سوم

$$\uparrow a = 5 \rightarrow \text{سبز}$$

$$R = a \cdot b \times 10^n \Rightarrow b = 3 \rightarrow \text{نارنجی}$$

$$\downarrow \downarrow n = 2 \rightarrow \text{قرمز}$$

حلقه دوم حلقه اول

با توجه به رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت وقتی حداکثر است که **۴ ۹۴**

L بیش‌ترین مقدار و A کم‌ترین میزان را داشته باشد (توجه کنید که ρ برای هر دو حالت ثابت است):

$$R_{\max} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}$$

و مقاومت وقتی حداقل است که L کم‌ترین مقدار و A بیش‌ترین مقدار را داشته باشد:

$$R_{\min} = \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}$$

در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} R_{\max} &= \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} = \rho \frac{1}{2 \times 4} = \rho \\ R_{\min} &= \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} = \rho \frac{2}{4 \times 8} = \frac{\rho}{16} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\rho}{\frac{\rho}{16}} = 16$$

۲ ۸۵

محور بازتاب عمودمنصف AB است، پس تصویر نقطه‌ی A منطبق بر B و تصویر نقطه‌ی B منطبق بر A خواهد بود و در نتیجه پاره‌خط AB و تصویر آن، بر هم منطبق‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تبدیل دوران، اندازه‌ی پاره‌خط ثابت می‌ماند.

(۳) انتقال نقطه‌ی ثابت ندارد، زیرا تمام نقاط به اندازه‌ی بردار انتقال جابه‌جا می‌شود.

(۴) در بازتاب جهت شکل قرینه می‌شود.

۱ ۸۶

با جای‌گذاری نقطه‌ی A در تبدیل $T(x, y) = (x - 2, y + 1)$ ، به نقطه‌ی B می‌رسیم.

با جای‌گذاری نقطه‌ی B در تبدیل $T'(x, y) = (x + 2, y - 1)$ ، به نقطه‌ی A می‌رسیم، زیرا:

$$\left\{ \begin{aligned} T(A) &= T(1, 7) = (-1, 8) = B \quad \checkmark \\ T'(B) &= T'(-1, 8) = (1, 7) = A \quad \checkmark \end{aligned} \right.$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$۲) \left\{ \begin{aligned} T(A) &= T(1, 7) = (3, 6) \neq B \quad \times \\ T'(B) &= T'(-1, 8) = (-3, 9) \neq A \quad \times \end{aligned} \right.$$

$$۳) \left\{ \begin{aligned} T(A) &= T(1, 7) = (-2, 9) \neq B \quad \times \\ T'(B) &= T'(-1, 8) = (-3, 9) \neq A \quad \times \end{aligned} \right.$$

$$۴) \left\{ \begin{aligned} T(A) &= T(1, 7) = (-1, 8) = B \quad \checkmark \\ T'(B) &= T'(-1, 8) = (-4, 10) \neq A \quad \times \end{aligned} \right.$$

تبدیل ایزومتري، تبدیلی است که در آن فاصله‌ی بین هر دو نقطه در شکل اولیه با فاصله‌ی تصاویر آن‌ها برابر است. برای مثال نقاط (۱، ۱) و (۰، ۰) را در ۴ تبدیل قرار می‌دهیم و تک‌تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$\sqrt{2} = \text{فاصله‌ی نقاط} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} (0, 0) \\ (1, 1) \end{aligned} \right. \text{ شکل اولیه}$$

$$۱) \left\{ \begin{aligned} T(0, 0) &= (0, 0) \\ T(1, 1) &= \pm \sqrt{2} (2, 0) \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{فاصله‌ی نقاط} = 2\sqrt{2}$$

$$۲) \left\{ \begin{aligned} T(0, 0) &= (0, 0) \\ T(1, 1) &= \pm \frac{3}{\sqrt{2}} (2, 0) \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{فاصله‌ی نقاط} = 3\sqrt{2}$$

$$۳) \left\{ \begin{aligned} T(0, 0) &= (0, 0) \\ T(1, 1) &= \pm (2, 0) \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{فاصله‌ی نقاط} = 2$$

$$۴) \left\{ \begin{aligned} T(0, 0) &= (0, 0) \\ T(1, 1) &= \pm \frac{\sqrt{2}}{2} (2, 0) = \pm (\sqrt{2}, 0) \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{فاصله‌ی نقاط} = \sqrt{2}$$

بررسی گزینه‌ها: **۲ ۸۸**

(۱) بازتاب نسبت به خط $y = x$ ، تبدیل $T(x, y) = (y, x)$ می‌باشد.

(۲) بازتاب نسبت به خط $y = -x$ ، تبدیل $T(x, y) = (-y, -x)$ می‌باشد. **۳**

$$(x, y) \xrightarrow[\text{بازتاب نسبت به } y=-x]{\text{بازتاب نسبت به } y=x} (-y, -x) \xrightarrow[\text{بازتاب نسبت به } y=x]{\text{بازتاب نسبت به } y=-x} (-x, -y)$$

(۴) دوران 270° حول مبدأ، تبدیل $T(x, y) = (y, -x)$



۱۰۲ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به رابطه‌ی $P = RI^2$ ، با ۲ برابر شدن I ، توان ۴ برابر می‌شود.

(۲) با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ ، با نصف شدن V ، توان $\frac{1}{4}$ می‌شود.

(۳) با توجه به رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ ، اگر طول مقاومت نصف شود، مقاومت R

نیز نصف می‌شود. پس با توجه به $P = \frac{V^2}{R}$ ، با نصف شدن مقاومت، توان ۲ برابر می‌شود.

(۴) با توجه به رابطه‌ی $P = RI^2$ ، با $\frac{1}{4}$ برابر شدن I ، توان $\frac{1}{4}$ می‌شود.

توان را برحسب کیلووات حساب می‌کنیم:

$$P = I\Delta V = 220 \times 5 = 1100 \text{ W} = 1.1 \text{ kW}$$

گرمکن ۸ ساعت در روز روشن بوده، برای یک ماه داریم:

$$8 \times 30 = 240 \text{ h}$$

انرژی مصرفی این گرمکن در یک ماه:

$$U = Pt = 1.1 \times 240 = 264 \text{ kWh}$$

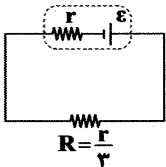
هزینه‌ی برق مصرفی این گرمکن:

$$264 \times 50 = 13200 \text{ تومان}$$

برای راحتی کار فرض کنید که سیم آرمانی است و مداری با

مقاومت $R = \frac{1}{3}r$ به شکل زیر داریم:

ابتدا جریان را در مدار محاسبه می‌کنیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon}{r+\frac{r}{3}} = \frac{\varepsilon}{\frac{4r}{3}} = \frac{3\varepsilon}{4r}$$

حال اختلاف پتانسیل دو سر باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{اختلاف پتانسیل دو سر باتری} = \varepsilon - rI = \varepsilon - r\left(\frac{3\varepsilon}{4r}\right) = \varepsilon - \frac{3\varepsilon}{4} = \frac{1}{4}\varepsilon$$

چون جریان از پایانه‌ی مثبت وارد باتری می‌شود، این باتری در

حال مصرف انرژی است (شارژ می‌شود). انرژی الکتریکی دریافتی توسط باتری در هر ثانیه برابر است با:

$$P = \varepsilon I + rI^2$$

دقت کنید که تنها εI به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و مقدار rI^2 آن در اثر مقاومت درونی باتری تلف می‌شود (باتری را گرم می‌کند).

برای یک دقیقه داریم:

$$U = Pt = \varepsilon It = 12 \times 3 \times 60 = 2160 \text{ J}$$

با استفاده از قانون اهم برای مقاومتی که ولت‌سنج به دو سر

آن وصل است، جریان عبوری از مقاومت (و مدار) را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 = \frac{V}{I} \Rightarrow I = 3/5 \text{ A}$$

می‌دانیم که:

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R_{eq}} \Rightarrow 3/5 = \frac{21}{R+2+2} \Rightarrow R+2+2=6 \Rightarrow R=2\Omega$$

۹۵ | ۳ دو لامپ رشته‌ای A و B را در اختیار داریم. جنس و طول

رشته‌ی آن‌ها یکسان است، ولی رشته‌ی لامپ A ضخیم‌تر از رشته‌ی لامپ B است. وقتی لامپ‌ها به ولتاژ یکسانی وصل شوند، لامپ A با نور بیش‌تری روشن می‌شود، چون مقاومت الکتریکی آن کم‌تر است.

توضیح: براساس رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ ، لامپ A که رشته‌ای ضخیم‌تر دارد، دارای مقاومت کم‌تری است، چون دارای مساحت مقطع بیش‌تری است و بنابراین رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ ، هر چه مقاومت کم‌تر باشد، توان مصرفی لامپ و نور آن بیش‌تر است.

۹۶ | ۴ وقتی می‌گوییم بار Q از A به B منتقل شده است.

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} \Rightarrow \Delta = \frac{80 \times 10^{-6}}{Q} \Rightarrow Q = \frac{80 \times 10^{-6}}{\Delta} = 16 \times 10^{-6} \text{ C} = 16 \mu\text{C}$$

۹۷ | ۲ جهت جریان در داخل این جزء از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به

بیش‌تر است، پس این جزء به بقیه‌ی مدار انرژی الکتریکی می‌دهد:

$$P = I(V_b - V_a) = 2(12 - 4) = 16 \text{ W}$$

یعنی این جزء در هر ثانیه ۱۶ ژول انرژی الکتریکی به بقیه‌ی مدار می‌دهد.

۹۸ | ۳ مقاومت یک ولت‌سنج باید خیلی بزرگ باشد تا قرار گرفتن آن

در مدار، ولتاژ اجزای مدار را به طور محسوسی تغییر ندهد. هم‌چنین مقاومت یک آمپرسنج باید خیلی ناچیز باشد تا قرار گرفتن آن در مدار به طور محسوسی جریان اجزای مدار را تغییر ندهد.

۹۹ | ۴ افت پتانسیل درون باتری برابر Ir و جریان مدار

$$\text{برابر } I = \frac{\varepsilon}{R+r} \text{ است:}$$

در حالت اول:

$$I_1 r = \frac{\varepsilon}{r+R_1} r = \frac{\varepsilon}{r+3r} r = \frac{\varepsilon r}{4r} = \frac{\varepsilon}{4} \quad (\text{I})$$

در حالت دوم:

$$I_2 r = \frac{\varepsilon}{r+R_2} r = \frac{\varepsilon}{r+r} r = \frac{\varepsilon r}{2r} = \frac{\varepsilon}{2} \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) \Rightarrow \frac{I_1 r}{I_2 r} = \frac{\frac{\varepsilon}{4}}{\frac{\varepsilon}{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_1 = \frac{1}{2} I_2$$

۱۰۰ | ۲ اگر تعداد مناسبی باتری قلمی ۱/۵ ولتی معمولی را به طور

متوالی به یک‌دیگر وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه‌ی آن‌ها برابر اختلاف پتانسیل دو سر باتری خودروهای سواری می‌شود (۱۲ ولت). با این وجود نمی‌توان به جای باتری خودرو از باتری قلمی استفاده کرد، زیرا مجموعه‌ی باتری‌های قلمی مقاومت داخلی زیادی دارند که باعث کاهش جریان عبوری می‌شود.

۱۰۱ | ۲ از رابطه‌ی توان مصرفی داریم:

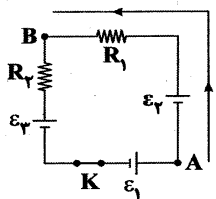
$$P_{\text{مصرفی}} = RI^2$$

$$\begin{cases} P_1 = RI_1^2 \\ P_2 = R(I_1 + 6)^2 = 9P_1 \end{cases} \Rightarrow 9RI_1^2 = R(I_1 + 6)^2 \Rightarrow 9I_1^2 = (I_1 + 6)^2$$

$$\Rightarrow 3I_1 = I_1 + 6 \Rightarrow 2I_1 = 6 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$$



با وصل کردن کلید K جریان را در مدار برقرار می‌کنیم و مقدار آن را محاسبه می‌کنیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_3 + \varepsilon_1}{R_1 + R_2} = \frac{5 - 2 + 3}{2 + 1} = 2A$$

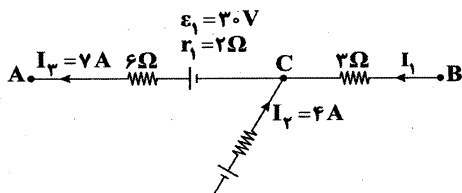
حال دوباره از A به B می‌رویم:

$$V_A + \varepsilon_2 - R_2 I = V_B \Rightarrow V_A + 5 - (2 \times 2) = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = -1V$$

$V_A - V_B$ از $-5V$ به $-1V$ تغییر کرده است، پس $4V$ افزایش می‌یابد.

برای نقطه C، قانون انشعاب را می‌نویسیم:



$$I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow I_1 + 4 = 7 \Rightarrow I_1 = 3A$$

برای $V_B - V_A$ داریم:

$$V_B - 2I_1 + \varepsilon_1 - I_1 r_1 - 6I_3 = V_A$$

$$V_B - (3 \times 2) + 30 - (2 \times 7) - (6 \times 7) = V_A$$

$$V_B - 9 + 30 - 14 - 42 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = 35V$$

شیمی

۱۱۶ بدون شرح! ۲

۱۱۷ روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است، بنابراین نقطه ذوب روغن در مقایسه با چربی کم‌تر است.

از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه‌ی بیش‌تری وجود دارد و واکنش‌پذیری بیش‌تری نیز دارد.

۱۱۸ ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم ماده بستگی دارد، در صورتی‌که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده، مستقل از جرم آن است.

۱۱۹ ۳

$$\frac{\text{جرم مولی } O_2 \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه‌ی اکسیژن}}{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } Ar} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } O_2}{\text{ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آرگون}} \times \text{جرم مولی } Ar$$

$$= \frac{0.92}{0.52} \times \frac{2(16)}{40} = 1/415$$

۱۲۰ بررسی عبارتهای نادرست: ۳

آ شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای شب و ظهر باشند. ت در اثر مخلوط کردن دو نمونه هوا، گرما از نمونه هوای B به A منتقل می‌شود، زیرا B گرم‌تر از A است و دمای بالاتری دارد.

۱۰۷ ۳ از رابطه‌ی توان مصرفی داریم:

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{R}} \Rightarrow \frac{P'}{36} = \left(\frac{1}{12}\right)^2 \Rightarrow P' = 16W$$

انرژی مصرفی برابر است با:

$$U = Pt = 16 \times 0.5 \times 26000 = 208000J = 208/8kJ$$

۱۰۸ ۴

$$P' = rI^2 \Rightarrow 12 = 3 \times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{14}{R+3} \Rightarrow 2R+6=14 \Rightarrow 2R=8 \Rightarrow R=4\Omega$$

۱۰۹ ۱ وقتی کلید K باز است: $\varepsilon = 12V$ دو سر باتری ΔV است، $I=0$

وقتی کلید K بسته است: $\varepsilon - Ir = 12 - (2 \times r)$ دو سر باتری ΔV است، $I=2A$
 $\Rightarrow 10 = 12 - 2r \Rightarrow r = 1\Omega$

۱۱۰ ۱ روش اول:

$$P_R = RI^2$$

توان خروجی برابر است با:

توان تولیدی باتری برابر است با: $P = RI^2 + rI^2 = RI^2 + RI^2 = 2RI^2$

$$\frac{P_R}{P} = \frac{RI^2}{2RI^2} = \frac{1}{2}$$

روش دوم: وقتی $R=r$ است، بازده باتری حداکثر و برابر 50% درصد است، پس توان خروجی نصف توان تولیدی باتری می‌باشد.

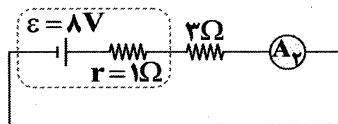
۱۱۱ ۱ ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 3 = 5 - (r \times 2) \Rightarrow r = 1\Omega$$

$$P' = rI^2 = 1 \times (2)^2 = 4W$$

۱۱۲ ۲ با کمی دقت متوجه می‌شویم که دو سر مقاومت 4Ω توسط

یک سیم به هم وصل شده است، پس اتصال کوتاه به وجود آمده و این مقاومت از مدار حذف می‌شود ($A_1 = 0$) و مدار به شکل زیر در می‌آید:



$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum r + R} = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{8}{1 + 2} = 2A$$

۱۱۳ ۴

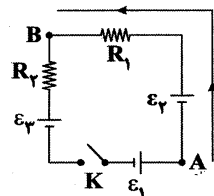
$$V_A - 45 + 55 - 25I = 0 \Rightarrow 35 - 45 + 55 = 25I \Rightarrow I = 1/8A$$

$$V_B + 55 - 15I = 0 \Rightarrow V_B + 55 - (15 \times 1/8) = 0$$

$$\Rightarrow V_B + 55 - 27 = 0 \Rightarrow V_B = -28V$$

۱۱۴ ۳ ابتدا در وضعیتی که کلید باز است (جریان در مدار صفر است)،

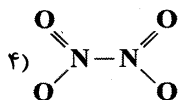
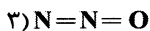
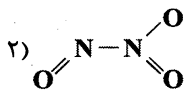
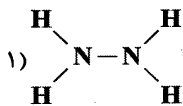
از مسیر نشان داده شده از A به B می‌رویم:



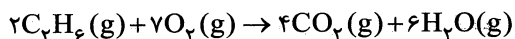
$$V_A + \varepsilon_2 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -\varepsilon_2 \Rightarrow V_A - V_B = -5V$$



بررسی گزینه‌ها:



۱۳۲ ۲ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن کامل اتان به صورت زیر است:



ΔH مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها = [واکنش

- [مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها]

$$\Delta H = [2\Delta H(C-C) + 12\Delta H(C-H) + 7\Delta H(O=O)]$$

$$- [8\Delta H(C=O) + 12\Delta H(O-H)]$$

$$= [2(348) + 12(415) + 7(495)] - [8(795) + 12(463)]$$

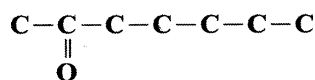
$$= [9141] - [11916] = -2775 kJ$$

ΔH به دست آمده مربوط به سوختن دو مول اتان است. در صورتی که یک

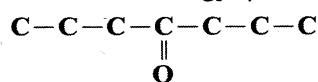
مول اتان بسوزد، ΔH برابر است با:

$$\frac{-2775}{2} = -1387.5$$

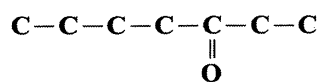
۱۳۳ ۲ کتون موجود در میخک، ۲- هپتانون نام دارد و ساختار ساده شده‌ی آن به صورت زیر است:



کتون‌های زیر، فاقد شاخه‌ی فرعی و هم‌پار با ۲- هپتانون هستند:



۴- هپتانون



۳- هپتانون

۱۳۴ ۱ شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای

تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه‌ی مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند. بر همین اساس فقط ΔH واکنش اول را می‌توان با استفاده از آنتالپی پیوند اجزای شرکت‌کننده در واکنش به دست آورد.

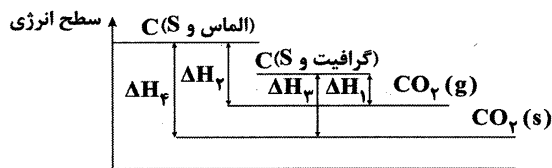
۱۳۵ ۲ نخستین عضو الکل‌ها (CH3OH) همانند نخستین عضو آلدهیدها (HCOH)، دارای یک اتم کربن است.

نخستین عضو اترها (CH3OCH3) و کتون‌ها (CH3COCH3) به ترتیب دارای ۲ و ۳ اتم کربن هستند.

۱۳۶ ۴ ساختار داده شده مربوط به یک آلدهید آروماتیک است و در دارچین یافت می‌شود.

۱۳۷ ۲ ترکیب‌های آلی در ساختار خود افزون بر اتم‌های هیدروژن و کربن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.

۱۳۱ ۴ هر چه در یک واکنش تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها بیشتر باشد، مقدار گرمای مبادله‌شده بیشتر است. به عبارت دیگر هر چه در یک واکنش گرماده، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر باشد، گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود. سطح انرژی الماس بالاتر از گرافیت و سطح انرژی CO2(s) پایین‌تر از CO2(g) است.



۱۳۲ ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) انجام فرایند می‌تواند باعث تغییر دما شود.

(ت) هر ژول برابر با $1 kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ است.

۱۳۳ ۱ اساس کار دستگاه یخچال صحرائی، تبخیر آرام آب موجود در

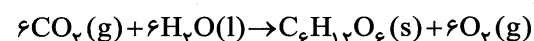
شن خیس است. تبخیر یک فرایند گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می‌کند.

۱۳۴ ۲ در واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$)، فرآورده‌ها، پایدارتر از

واکنش دهنده‌ها هستند. واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن همانند واکنش سوختن متان، یک واکنش گرماده است.

۱۳۵ ۳ واکنش فتوسنتز یک واکنش گرماگیر است و ΔH آن با

علامت مثبت بیان می‌شود (حذف گزینه‌های (۱) و (۲)).



$$? cal = 0.72g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol H_2O}$$

$$\times \frac{180g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{70kJ}{4/\Delta g C_6H_{12}O_6} \times \frac{1000J}{1kJ}$$

$$\times \frac{1 cal}{4/18J} = 4465 cal$$

۱۳۶ ۳ دادوستد انرژی در واکنش‌ها به طور عمده به شکل گرما ظاهر

می‌شود.

۱۳۷ ۱ تنها میان مولکول‌های الکل‌ها که در آن‌ها پیوند O-H

وجود دارد، پیوند هیدروژنی می‌تواند تشکیل شود.

۱۳۸ ۲ پیوند H-Cl تنها در مولکول HCl وجود دارد و برای آن

نیازی به کاربردن «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

۱۳۹ ۱ هر دو واکنش مورد نظر، گرماده ($\Delta H < 0$) هستند و ΔH_{II}

در مقایسه با ΔH_I منفی‌تر است.

۱۳۰ ۳ آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند

گازی و تبدیل آن به دو مول اتم گازی شکل است.

۱۳۱ ۳ پیوند میان اتم‌های نیتروژن در N2O به صورت

دوگانه ($N=N$) بوده و آنتالپی پیوند آن در مقایسه با ترکیب‌های دیگر، بیش‌تر است.



۱۳۸ ۲

فرمول مولکولی بنزآلدهید به صورت C_7H_6O است:

$$\text{شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{7(4) + 6(1) + 1(2)}{2} = 18$$

$$= 2(1) = 2 \quad (\text{شمار اتم های اکسیژن}) = 2: \text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{18}{2} = 9$$

۱۳۹ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ ارتباط مشخص عددی بین آنتالپی یک نوع پیوند در حالت های یگانه و چندگانه وجود ندارد.

(۲) اتم‌ها در حالت پایه با جذب انرژی به اتم‌های برانگیخته تبدیل می‌شوند.

(۴) اگر میان سامانه‌ی واکنش و محیط پیرامون آن گرما دادوستد شود، ممکن است دمای سامانه ثابت بماند.

۱۴۰ ۳

دو ترکیب (a) و (b)، فرمول مولکولی یکسان ($C_6H_{10}O$)،

اما ساختار متفاوتی دارند. شیمی‌دان‌ها به چنین مواردی ایزومر (هم‌پار)

می‌گویند. ایزومرها در جرم مولی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی، یکسان

هستند، زیرا جرم مولی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی یک ترکیب به فرمول

مولکولی آن بستگی دارد.