



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۰۳/۱۲/۹۷



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

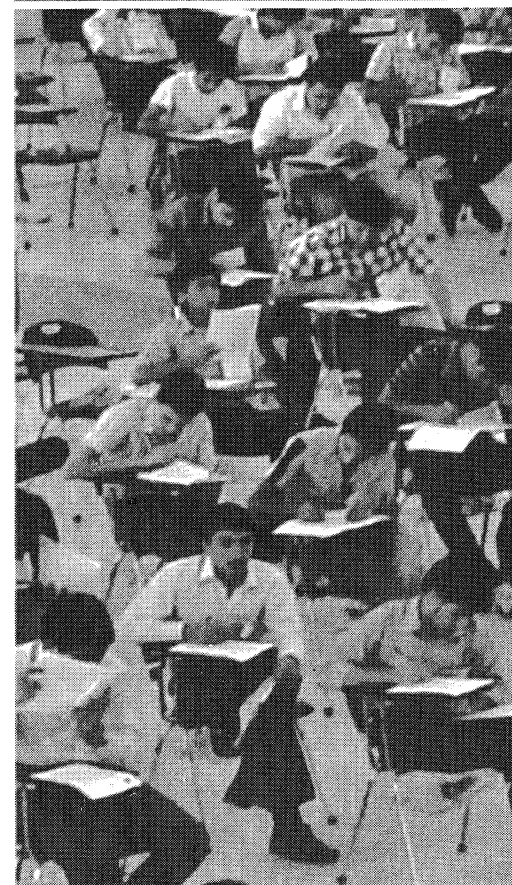
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	شاهو مرادیان	حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	علیرضا براتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	پریسا فیلو
ریاضیات	سعید صبحی - علی منظمی امیررضا فتحی - حمید معنوی حسین آزادی - مسعود طایفه	علی منظمی - ندا فرهختی پگاه افتقار - سودابه آزاد
فیزیک	علی امانت	امیر بهشتی‌خو - محمدحسین جوان 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 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

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 تایپی 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) معنی درست واژه‌ها: زشحه: قطره، تراوش کرده و چکیده / محوطه: پهنه، میدانگاه، صحن / سترگ: بزرگ، عظیم / مشک: انبان، خیک، پوست گوسفندی که آن را درست و یک‌جا‌کننده باشند و در آن ماست و آب نکه دارند.

۲) معنی درست واژه: منکر: انکارکننده (منگور: زشت)

۳) واژه‌ی «بار» در گزینه‌ی (۲) در معنی «میوه و ثمره» و در سایر گزینه‌ها در معنی «اجازه‌ی ورود» به کار رفته است.

۴) املای درست واژه: مرهم: ضماد

۵) رباعی به شعری گفته می‌شود که مصراع‌های یکم، دوم و چهارم آن هم‌قافیه است و وزن و آهنگ آن، معادل «لا حول و لا قوة الا بالله» است. گزینه‌ی (۴) ویژگی‌های یاد شده را دارد.

۶) واژه‌ی «ندا» در این گزینه «مفعول» است. واژه‌های «دل»، «آتش» و «دل» به ترتیب، در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نقش نهادی دارند.

۷) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیدنی
(۴) ناگفتنی

۸) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پرنده (پر + نده)
(۳) گردان (گرد + ان)
(۴) گریان (گری + ان)

۹) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حاضر غایب
(۳) بحر آتش

(۴) پنهان بودن در عین پیدا بودن

۱۰) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دلیل طلوع آفتاب از راه ترکستان این است که شنیده برای معشوق از ترکستان غلام می‌آورند. (به طور ضمنی می‌گوید که خورشید خواهان آن است که غلام تو باشد.)

(۳) دلیل نماندن بودن آب حیات در ظلمات، شرمندگی بودنش از زیبا سخن گفتن معشوق است.

(۴) دلیل دو مصراع بودن بیت، اثر خنجر زبان معشوق است.

۱۱) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه: چهل به زنگ / کمال به لباس (زنگ چهل و لباس کمال: اضافی تشبیه‌ی)

(۲) تشبیه: زلف به من / کس به من

(۴) تشبیه: لعل (لب) به می / دهن به جام

۱۲) مفهوم بیت‌های گزینه‌ی (۳): (الف) آسودگی در عاشق بودن

است. / تقابل عشق و عقل

(ج) تقابل حرص و آسودگی / جاودانگی حرص

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر ابیات: تقابل عشق و آسایش

۱۳) مفهوم گزینه‌ی (۴): نکوهش بی‌خبری از عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه

۱۴) مفهوم بیت‌های گزینه‌ی (۴):

(الف) نکوهش قضاوت براساس ظاهر / رنگ باختن معیارهای ظاهری در عشق
(د) نکوهش تنزل اخلاقی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر ابیات: بلاکشی عاشق / عاشقی ظرفیت و لیاقت می‌خواهد.

۱۵) مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینه‌ی (۴): بی‌تعلقی و

آزادگی موجب وصال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) فراگیر بودن زخم زبان

(۲) ستایش بی‌آزاری

(۳) از خود بی‌خودی و ملامت‌کشی عاشق

زبان عربی

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

۱۶) اذْعُ: فراخوان، دعوت کن؛ فعل امر است. [رد گزینه (۳)]

سبیل رَبَّكَ: راه پروردگارت [رد سایر گزینه‌ها]

بالحكمة و الموعظة الحسنة: با حکمت و پند نیکو [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

جادلهم: با آنان گفت‌وگو (ستیز) کن [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

أحسن: بهتر، نیکوتر؛ اسم تفضیل است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۷) ریح شدیفة: باد شدیدی، بادی شدید؛ ترکیب وصفی مفرد و

نکره است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

خَرِبْتُ: تخریب (ویران) کرده بود، تخریب کرد؛ فعل ماضی است و چون جمله وصفیه است، براساس فعل ماقبل به صورت ماضی بعید یا ماضی ساده ترجمه می‌شود. [رد گزینه (۱)]

بیتین: دو خانه؛ مثنی است. [رد سایر گزینه‌ها]

شواطئ: سواحل؛ جمع است. [رد گزینه (۲)]

۱۸) إن تُعَوِّدوا: اگر عادت دهید؛ فعل شرط مضارع است که به

صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

تَقْنِعُوا: قانع می‌کنید؛ فعل جواب شرط مضارع است که به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

تکسبوا: به دست می‌آورید، به ... دست می‌یابید [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۹) ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) «به راستی از بدترین بندگان خدا کسی است که همنشینیش به خاطر گفتار و کردار زشتش ناپسند داشته می‌شود.»

(۲) «آن چه را نمی‌دانی، نگو؛ بلکه همه آن چه را که می‌دانی، نگو.»

(۳) «پرهیزکارترین مردم کسی است که در آن چه به نفع و ضرر او است، حق را گفت. (بگوید)»

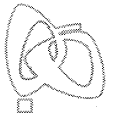
۲۰) ترجمه عبارت سؤال: فعلی را معین کن که در فارسی معادل

ماضی استمراری باشد.

فعل مضارع «یفتخر» چون بعد از اسمی نکره آمده است، جمله وصفیه است.

فعل جمله وصفیه با توجه به فعل ماقبل این‌طور ترجمه می‌شود:

ماضی + مضارع (فعل جمله وصفیه) ← ماضی استمراری

**۲۴ ۱** ترجمه عبارت سؤال: «پیامبران سخن کافران را قطع

نمی‌کردند.» چرا؟

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) زیرا پیامبران به همه مردم احترام می‌گذاشتند!

(۲) زیرا قطع کلام آن‌ها به معنای باطل بودن آن (کلام) است!

(۳) زیرا آن‌ها نخواستند کافران را ناراحت کنند!

(۴) زیرا آنان می‌دانستند که کافران دوست دارند درباره خودشان سخن بگویند!

۲۵ ۲ [گزینه] نادرست را مشخص کن.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) خداوند برای انسان یک زبان و دو گوش قرار داد تا آن چه می‌شنود، بیش‌تر از آن چیزی باشد که سخن می‌گوید!

(۲) بعضی از امیال در همه مردم مشترک است، مثل سخن گفتن در مورد مشکلات! (همه انسان‌ها تمایل به سخن گفتن در مورد مشکلاتشان ندارند.)

(۳) گاهی گوش دادن دشوار می‌باشد زیرا ما به موضوعات دیگری فکر می‌کنیم!

(۴) خوب گوش دادن مانند خوب سخن گفتن نیازمند آموختن است!

۲۶ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) لیس له حروف زائده ← له حروف زائده / المجهول ← المعلوم / نائب فاعله «هو» المستتر ← فاعله الاسم الظاهر

(۳) له ثلاثة أحرف زائده ← له حرفان زائدان / يحتاج إلى المفعول ← لا يحتاج إلى المفعول

(۴) فعل ماضی ← فعل مضارع / جمع مذكر غائب ← مفرد مذكر غائب / يحتاج إلى المفعول ← لا يحتاج إلى المفعول / الجملة الوصفية ← صفت نیست.

۲۷ ۳ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «لَقَدْ أَتَعَمَّ اللَّهُ عَلَيْنَا بِنِعْمٍ كَثِيرَةٍ وَ

مِنَ تِلْكَ النِّعَمِ نِعْمَةٌ السَّمْعِ.»

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

۲۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: جمله‌ای را معین کن که برای توضیح

(اسم) نکره آمده است.

فعل «يحتاج» پس از اسم نکره «أطعمة» آمده و آن را توضیح داده است و جمله وصفیه محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جمله بعد از نکره ندارد. (۳) «يُنْفِقُونَ» بعد از اسم نکره نیامده است.

(۴) فعل «يقفز» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد، چون پس از اسمی نکره نیامده است.

۲۹ ۱ «أبي المریض: پدر بیمارم» یک ترکیب وصفی - اضافی که هم

صفت (المریض) و هم مضاف‌إلیه (ی) را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «أمام حوادث» و «حوادث الدهر» ترکیب اضافی ← «حوادث» و «الدهر» مضاف‌إلیه

(۳) «كلام الأنبياء»، «قدر عقول» و «عقول المستمعين» ترکیب اضافی ← «الأنبياء»، «عقول» و «المستمعين» مضاف‌إلیه

(۴) «كلام جميل» و «العمل الصالح» ترکیب وصفی ← «جميل» و «الصالح» صفت فعل «يُسَاعِدُ» بعد از اسم نکره «معجم» آمده و جمله وصفیه

است. «النصوص» جمع مکسر «النص» به معنای «متن» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صغَر: مضاف‌إلیه

(۲) يُنْقِذُ: فعل است و چون پس از اسم نکره آمده، جمله وصفیه است.

(۳) الفقراء: فاعل

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل ماضی «خاف» چون پس از اسم شرط «مَن: هر کس» آمده می‌تواند به صورت ماضی ساده یا مضارع التزامی ترجمه شود.

(۳) فعل مضارع «تَعَرَّضُ» پس از اسمی نکره آمده (جمله وصفیه) و چون قبل از آن نیز فعل مضارع است، مضارع التزامی ترجمه می‌شود.

(۴) كان + قد + فعل ماضی (نَسي) ← ماضی بعید

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هر کس مردم از زبانش ترسیدند (بترسند)، پس او نادان است.

(۲) مردی را دیدم که به لباس‌ها و ظاهرش افتخار می‌کرد.

(۳) در موضوعی دخالت نمی‌کند که خودش را در معرض تهمت قرار دهد.

(۴) دانش‌آموز کتابش را در منزل فراموش کرده بود.

۲۱ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) روغن‌ها - کشاورز - پرستار - پلیس (روغن‌ها)

(۲) باغ‌ها - گل‌ها - درختان - گردباد (باغ‌ها / گردباد با بقیه متفاوت است.)

(۳) گناه - زنگ، قسمت - گناه - گناهان بزرگ (زنگ، قسمت)

(۴) هسته - حصار - مغز میوه - پوسته (حصار)

۲۲ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) حق را بگو اگرچه باشد. (درست و استوار؛ واژه درست ← مؤثراً: تلخ)

(۲) از ذکر سخنانی که در آن‌ها احتمال است، دوری کن. (راستگویی؛ واژه درست ← الكذب: دروغ)

(۳) «از چیزی پیروی نکن که نسبت به آن نداری.» (دانا؛ واژه درست ← علم: دانایی)

(۴) و از آداب سخن گفتن آن است. (اندکی) ← درست

۲۳ ۱ ترجمه عبارت سؤال: قطعاً انسان زیر زبانش پنهان است.

مفهوم این عبارت این است که انسان آن چه را که در درون خود دارد، با سخنانش به نمایش می‌گذارد و سخنان هر کس حکایت از درون وی دارد.

مفهوم گزینه (۱): اندیشیدن قبل از سخن گفتن مانع اشتباه می‌شود.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) بیندیش سپس سخن بگو تا از لغزش در امان بمانی.

(۲) سخن بگو تا تو را ببینم.

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

قطعاً خداوند به ما نعمت‌های زیادی داده است و از آن نعمت‌ها، نعمت شنوایی است. ما باید به دیگران گوش دهیم و [سخن] آن‌ها را قطع نکنیم زیرا این از احترام است. و پیامبران به سخن کافران بدون قطع [سخن] آن‌ها گوش می‌دادند و با وجود باطل بودن این سخن، آن‌ها را رها می‌کردند تا سخن خود را کامل کنند. همه ما این احساس دردناک را می‌شناسیم، هنگامی که دیگران به خوبی به ما گوش نمی‌دهند! این‌که هنگام گوش دادن، افکار و نظراتمان را به سویی بنهیم، ممکن است سخت باشد، به ویژه وقتی موضوع خسته‌کننده باشد! از بزرگ‌ترین هدیه‌هایی که ممکن است به شخصی بدهیم، توجهمان از قلب است. و هنر گوش دادن به ارتباط برقرار کردن با دیگران و ترک اختلافات کمک می‌کند. با این‌که گوش دادن کاری ساده است اما نیاز دارد به این‌که از عقل، بدن و قلبت برای فهم تجربه شخص دیگری استفاده کنی. مهم است که به چشمان گوینده نگاه کنیم و به موضوعات دیگری فکر نکنیم. از سقراط، فیلسوف یونانی، نقل می‌شود که انسان، برایش یک زبان و دو گوش قرار داده شده و در این حکمتی هست. اما ما دوست داریم در مورد خودمان بسیار سخن بگوییم و فراموش می‌کنیم که دیگران نیز همان طبیعت و میل را دارند!



دین و زندگی

۳۱ ۱ با توجه به آیهی شریفه «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَى أَعْقَابِكُمْ: 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] باز می‌گردید؟» قرآن کریم، مسلمانان زمان پیامبر (ص) را از بازگشت به دوران جاهلیت بیم می‌دهد. هم‌چنین خداوند در ادامه‌ی این آیه می‌فرماید: «و من ینقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً و سیجزی الله الشاکرین: و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد.» که براساس آن سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت کسانی هستند که در مسیر ترسیم شده توسط پیامبر (ص) بمانند و به جاهلیت بازنگردند. (مبارزه با تمام ارکان جاهلیت)

دقت کنید: در بخش دوم سؤال باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که کامل‌تر باشد. در گزینه‌ی (۳) فقط به ثبات قدم در ایمان اشاره شده و بحث عدم بازگشت به دوران جاهلی مطرح نشده است.

۳۲ ۳ معاویه که جنگ صفین را علیه امیرالمؤمنین (ع) به راه انداخت، در سال چهارم هجری با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفت و خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کرد. بنابراین می‌توان گفت: تبدیل خلافت رسول خدا (ص) به سلطنت، حادثه‌ی شومی بود که سال‌ها پس از رحلت رسول خدا (ص) و در زمان امام حسن (ع) رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امام علی (ع) با وجود مشکلات و جنگ‌های مختلف با عهدشکنان توانستند نمونه‌ای عالی از اداره‌ی حکومت را به مردم نشان دهند.
(۲) معاویه با بهره‌گیری از ضعف یاران امام حسن (ع) حکومت را به دست گرفت، نه امام علی (ع).
(۴) نظام حکومت اسلامی بر مبنای امامت بنا شده است.

۳۳ ۲ بی‌بهره ماندن از یک منبع مهم هدایت یعنی همان احادیث نبوی، از پیامدهای ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) بوده است که منجر به دخالت دادن سلیقه‌ی شخصی در احکام دینی گشت.

۳۴ ۴ حضرت علی (ع) بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم می‌داد و می‌فرمود: «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 این چنین متحدند، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.» که با توجه به آن می‌توان گفت: علت شکست سپاه امیرالمؤمنین (ع) در برابر معاویه، فرمان‌پذیری یاران معاویه از او در مقابل سستی یاران امام نسبت به ایشان بوده است.

توجه: با توجه به حدیث بالا می‌فهمیم که:

علت شکست سپاه امام علی (ع) در جنگ با معاویه ← فرمان‌پذیری یاران معاویه از او در مقابل سستی یاران امام نسبت به ایشان
علت به درد آمدن قلب (ناراحتی) امام ← اتحاد یاران معاویه در مسیر باطل خود در مقابل تفرقه‌ی یاران امام در مسیر حق خود.

۳۵ ۲ تبدیل جامعه‌ی مؤمن و فداکار عصر پیامبر (ص) به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره‌ی رسول اکرم (ص) معلول و نتیجه‌ی تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت می‌باشد.

۳۶ ۲ «بحث سوء استفاده‌ی ناهلان از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم» مربوط به برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب مانند کعب‌الاحبار است که ظاهراً مسلمان شده بودند. آن‌ها از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم سوء استفاده می‌کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان می‌پرداختند. این امر بیانگر تحریف در معارف اسلامی و جعل حدیث از مسائل و مشکلات جامعه‌ی اسلامی پس از رسول خدا (ص) است.

۳۷ ۱ جمله‌ی بیان شده در گزینه‌ی (۱) به دو دلیل نادرست است:
۱- با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، آن هم با کاخ‌های بزرگ و مجلل دیگر حتی ظاهر جامعه‌ی آن زمان هم اسلامی نبود.

۲- جاهلیت وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شده بود، نه زندگی فردی آن‌ها.

۳۸ ۳ امیرالمؤمنین علی (ع) وقتی رفتار مسلمانان روزگار خود را مشاهده می‌کرد، به دلیل روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه‌ی رفتارها و وقایع داشت، سرنوشت و آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی را پیش‌بینی می‌کرد و مسلمانان را نسبت به عاقبت رفتارشان بیم می‌داد.

۳۹ ۴ امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود، خطاب به مردم فرمود: «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. نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهد به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

۴۰ ۳ امام علی (ع) می‌فرمایند: «در آن شرایط [وضع نابسامان جامعه‌ی اسلامی پس از حضرت]، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفادار بمانید که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید؛ و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.» بنابراین توفیق پیروی از قرآن کریم، مشروط به تشخیص فراموش‌کنندگان قرآن است.

۴۱ ۱ حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس در راستای تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث، به برخی از علمای نالایق چون کعب‌الاحبار میدان می‌دادند تا آیات قرآن و معارف اسلامی را مطابق افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان تفسیر کنند. به همین دلیل ائمه‌ی اطهار (ع) با تعلیم و تفسیر قرآن کریم به طور صحیح و بیان حقایق آن، به مقابله با افکار غلط ایشان پرداختند.

۴۲ ۳ ائمه‌ی اطهار (ع) به جهت مسئولیت خود در راستای تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، با گسترش سرزمین‌های اسلامی و پدید آمدن سؤالات فراوان در زمینه‌های احکام، اخلاق و نظام‌های کشورداری، به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضوری سازنده و فعال، با تکیه بر علم الهی خود، درباره‌ی همه‌ی این مسائل اظهارنظر می‌کردند که ثمره‌ی آن گردآوری کتبی چون نهج‌البلاغه و صحیفه‌ی سجادیه گشت. بنابراین هر دو مورد ذکر شده در صورت سؤال ناظر بر مسئولیت تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو می‌باشد.



۴۲ ۱ حدیث شریف سلسله الذهب از جانب امام رضا (ع) و در مسیر مرو (در شهر نیشابور) بیان شده است که از دقت در آن، میسر بودن تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام مفهوم می‌گردد.

توجه: دقت کنید که در حدیث شریف سلسله الذهب، امام رضا (ع)، شرط ورود به شعار توحید، یعنی کلمه «لا اله الا الله» به عنوان قلعه‌ی محکم خداوند را، پذیرش ولایت خود بیان می‌کنند. بنابراین می‌فهمیم که شرط تحقق توحید «لا اله الا الله» در زندگی اجتماعی، پذیرش ولایت امام معصوم است.

۴۴ ۴ تلاش‌ها و مجاهدت‌های ائمه‌ی اطهار (ع) در مبارزه با مشکلات مختلف جامعه‌ی اسلامی (اجتماعی، سیاسی و فرهنگی) پس از رسول خدا (ص) را می‌توان در قالب مسئولیت‌های دوگانه‌ی مقام امامت (مرجعیت دینی و ولایت ظاهری) بررسی کرد. به طور مثال یکی از این اقدامات آموزش سخنان پیامبر اکرم (ص) توسط حضرت علی (ع) به فرزندان و یاران خود می‌باشد که در راستای مسئولیت امامان برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص) می‌باشد.

توجه: هرچند قسمت دوم سؤال مربوط به مرجعیت دینی است، اما دقت داشته باشید که مجاهدت‌های ائمه‌ی یر مبارزه با مشکلات مختلف جامعه، هم‌چون مشکلات سیاسی را نمی‌توان تنها در قالب مسئولیت مرجعیت دینی امامان گنجانید، بنابراین پاسخ صحیح قسمت اول مسئولیت‌های دوگانه‌ی مقام امامت است.

۴۵ ۱ با توجه به حدیث شریف امام علی (ع) که می‌فرمایند: «پس همه‌ی این‌ها را از اهلس طلب کنید. آنان‌اند که نظر دادن و حکم‌کردنشان، نشان‌دهنده‌ی دانش آن‌هاست، آنان هرگز با دین مخالفت نمی‌کنند و در دین اختلاف ندارند.» راه‌حل نهایی مسلمانان برای تشخیص راه درست، مراجعه به کسانی است که در دین اختلاف ندارند و با آن مخالفت نمی‌کنند.

زبان انگلیسی

۴۶ ۳ اخیراً در ژاپن چند زمین‌لرزه‌ی بزرگ اتفاق افتاده است. در واقع حدود یک هفته‌ی قبل یک [زمین‌لرزه‌ی] شدید اتفاق افتاد. توضیح: از زمان حال کامل (have / has + p.p.) می‌توان برای اشاره به یک عمل یا چند عمل که در گذشته‌ی نزدیک انجام شده‌اند، ولی زمان دقیق انجام آن‌ها ذکر نشده است، استفاده کرد.

دقت کنید: معمولاً همراه این کاربرد زمان حال کامل، از “just” (همین حالا) یا “recently” (اخیراً، به تازگی) استفاده می‌شود و به همین دلیل در جای خالی اول به زمان حال کامل نیاز داریم، ولی فعل قرارگرفته در جای خالی دوم به عملی اشاره دارد که در زمان مشخصی از گذشته (about a week ago) انجام شده و به اتمام رسیده است و در نتیجه در این مورد از زمان گذشته‌ی ساده استفاده می‌کنیم.

۴۷ ۲ توماس ادیسون خاطرنشان کرد که بسیاری از ناکامی‌های زندگی [برای] افرادی است که وقتی ناامید شدند متوجه نبودند چقدر به موفقیت نزدیک هستند.

۱) مراقب بودن، مواظب بودن
۲) ناامید شدن (از)؛ دست کشیدن
۳) [تلویزیون و غیره] خاموش کردن
۴) [فرودگاه و غیره] چمدان‌های خود را تحویل دادن؛ [هتل و غیره] اتاق گرفتن

۴۸ ۳ صلیب سرخ به افراد تحت تأثیر قرارگرفته توسط پیشامدهای غیرمترقبه و فجایع کمک می‌کند، از آتش‌سوزی‌های خانه گرفته تا زمین‌لرزه‌ها.
۱) موقعیت، شرایط
۲) حمله‌ی قلبی
۳) وضع فوق‌العاده؛ پیشامد غیرمترقبه
۴) وضعیت؛ شرط

۴۹ ۱ دولت محلی قصد دارد از [طریق] آوردن محصولات و خدمات جدید به اجتماع، شغل‌های جدیدی را به وجود بیاورد.
۱) خلق کردن؛ به وجود آوردن
۲) شرکت کردن؛ حاضر شدن در
۳) مشاهده کردن، دیدن
۴) اختراع کردن؛ ابداع کردن

۵۰ ۴ پوشش معده یک اسید B تولید می‌کند تا به هضم غذا کمک و هم‌چنین از ما در برابر باکتری‌های مضر محافظت کند.
۱) جسمانی؛ فیزیکی
۲) مخالف، متضاد
۳) عمومی، همگانی
۴) مضر، زیان‌بار

انواع بسیاری از علم وجود دارد و علوم با هم در پی متوجه شدن طبیعت و رفتار جهان و هر آن‌چه [که] در آن [هست] می‌باشند. “science” از کلمه‌ی لاتین برای «دانستن» برگرفته شده است. دانشمندان آن‌چه که می‌خواهند بدانند را از طریق روش‌های عملی متوجه می‌شوند. آن‌ها مشاهده می‌کنند، اندازه‌گیری می‌کنند، آزمایشاتی انجام می‌دهند، و نتایج را می‌نویسند. چهار دسته‌ی (نوع) اصلی علم وجود دارد: علوم طبیعی، علوم فیزیکی (مادی)، علوم فنی و علوم اجتماعی. علوم طبیعی شامل علوم زیستی مانند زیست‌شناسی و گیاه‌شناسی و علوم زمین مانند زمین‌شناسی است. علوم فیزیکی (مادی) شامل فیزیک و شیمی است. علم فنی شامل مهندسی است و از اطلاعات کشف شده توسط دانشمندان برای ساخت یا بنای چیزها (اشیاء) در جهان واقعی استفاده می‌کند. علوم اجتماعی در مورد مردم مطالعه می‌کند و شامل مردم‌شناسی و روان‌شناسی است. تمام علوم [هم] به ریاضی وابسته‌اند.

۵۱ ۳ ۱) چطور، چگونه
۲) کدام‌یک
۳) آن‌چه، چیزی که
۴) وقتی (که)، هنگامی (که)

۵۲ ۱ ۱) مشاهده کردن، دیدن
۲) پیشگیری کردن از، مانع ... شدن
۳) اثر گذاشتن بر، تحت تأثیر قرار دادن
۴) شرکت کردن؛ حاضر شدن در

۵۳ ۲ ۱) [فرودگاه و غیره] چمدان‌های خود را تحویل دادن؛ [هتل و غیره] اتاق گرفتن
۲) نوشتن، مکتوب کردن
۳) بزرگ شدن، رشد کردن
۴) مراقبت کردن از

۵۴ ۳ توضیح: “technological science” (علم فنی) در نقش فاعل این جمله، سوم شخص مفرد است و چون هر دو فعل آن به امری کلی اشاره دارند که مقید به بازه‌ی زمانی خاصی نیستند، هر دوی آن‌ها را در زمان حال ساده (در این جمله “includes” و “uses”) به کار می‌بریم.
دقت کنید: “information” (اطلاعات) در زبان انگلیسی غیرقابل شمارش است و حرف تعریف “an” نمی‌گیرد.



۲ ۶۴

$$8y^2 + 8y + 12y + 12 + 2y^2 + y - 4 = 0$$

$$10y^2 + 21y + 8 = 0 \quad y = \frac{-21 \pm \sqrt{121}}{20} \begin{cases} y = -\frac{1}{5} \text{ (غ قق)} \\ y = -\frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

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

۴ ۶۹

$$\log(x+y) + \log(x^2 - xy + y^2) = \log 10$$

$$\Rightarrow \log(x+y)(x^2 - xy + y^2) = \log 10$$

$$\Rightarrow (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 10 \quad (1)$$

$$\log(x^2 + y^2) - \log(\Delta + xy) = 0$$

$$\Rightarrow \log(x^2 + y^2) = \log(\Delta + xy)$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = \Delta + xy \Rightarrow x^2 - xy + y^2 = \Delta \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x + y = 2$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt[5]{x+y}} = \log_{\sqrt[5]{2}} = \log_{\sqrt[5]{2}} 2^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5}$$

۲ ۷۰

$$\text{رادیان } \theta = \frac{L}{r} = \frac{2r}{r} = 2 \text{ (برحسب رادیان)}$$

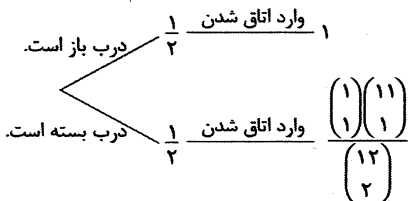
$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{D}{180} = \frac{2}{\pi}$$

$$\Rightarrow D = \frac{2 \times 180}{\pi} = \frac{360}{\pi}$$

۳ ۷۱ با احتمال $\frac{1}{4}$ می‌دانیم درب باز است، پس با شرط بسته بودن

درب باید به سراغ ۲ کلید رفت، بنابراین با فرض این‌که A، پیشامد وارد شدن به اتاق و B، پیشامد باز بودن درب باشد، داریم:

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



$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{4} \times \frac{\binom{1}{1} \binom{11}{1}}{\binom{12}{2}} = \frac{1}{4} \left(1 + \frac{11}{12 \times 11} \right) = \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{12} \right) = \frac{13}{48}$$

۱ ۷۲

M: پیشامد معیوب بودن

A: پیشامد تولید دستگاه A بودن

B: پیشامد تولید دستگاه B بودن

C: پیشامد تولید دستگاه C بودن

مسئله P(A|M) را می‌خواهد. داریم:

$$P(M) = P(A) \times P(M|A) + P(B) \times P(M|B) + P(C) \times P(M|C)$$

$$= \frac{15}{100} \times \frac{1}{5} + \frac{25}{100} \times \frac{1}{10} + \frac{60}{100} \times \frac{1}{2} = \frac{355}{1000}$$

$$P(A|M) = \frac{P(A \cap M)}{P(M)} = \frac{P(A) \times P(M|A)}{\frac{355}{1000}} = \frac{\frac{15}{100} \times \frac{1}{5}}{\frac{355}{1000}} = \frac{30}{355} = \frac{6}{71}$$

$$m_0 = \text{جرم اولیه} = 128 \quad T = \text{نیمه عمر} = 30$$

$$m' = \text{جرم از بین رفته} = 127/875$$

$$\Rightarrow \text{جرم باقی مانده} : m = m_0 - m' = 128 - 127/875 = 0/125 = \frac{1}{8}$$

$$m(t) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \times m_0 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{30}} \times 128 = 2^{-\frac{t}{30}} \times 2^7$$

$$\frac{m(t)}{T=30} = \frac{1}{8} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{30}} \times 2^7 = 2^{-3} \Rightarrow 2^{-10} = 2^{-\frac{t}{30}}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{30} = 10 \Rightarrow t = 300 \text{ سال}$$

۲ ۶۵ α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 5x + 1 = 0$ هستند.

$$\text{مجموع دو ریشه } S = \frac{-b}{a} = \frac{-(-5)}{1} = 5$$

$$\text{حاصل ضرب دو ریشه } P = \frac{c}{a} = \frac{1}{1} = 1$$

از طرفی:

$$\log 10 = \log(2 \times 5) = 1$$

$$\Rightarrow \log 2 + \log 5 = 1 \Rightarrow \log 5 = 1 - \log 2 \quad (*)$$

$$\Delta \log \alpha + \Delta \log \beta - 3 \log(\alpha + \beta) = \Delta(\log \alpha + \log \beta) - 3 \log(\alpha + \beta)$$

$$= \Delta \log(\alpha\beta) - 3 \log(\alpha + \beta) = \Delta \log 1 - 3 \log 5 = -3 \log 5$$

$$\stackrel{(*)}{=} -3(1 - \log 2) = -3 + 3 \log 2 = 3k - 3$$

۱ ۶۶ عبارت جلوی لگاریتم باید مثبت باشد، یعنی:

$$x^2 - 16 > 0 \Rightarrow x^2 > 16 \text{ یا } |x| > 4 \Rightarrow x < -4 \text{ یا } x > 4 \quad (1)$$

از طرفی زیر رادیکال باید بزرگ‌تر مساوی صفر باشد، پس:

$$2 - \log_3(x^2 - 16) \geq 0 \Rightarrow \log_3(x^2 - 16) \leq 2 \Rightarrow x^2 - 16 \leq 9$$

$$\Rightarrow x^2 \leq 25 \Rightarrow -5 \leq x \leq 5 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow [-5, -4) \cup (4, +5]$$

۱ ۶۷ باید $x = -\frac{1}{4}$ ریشه‌ی عبارت جلوی لگاریتم باشد:

$$a\left(-\frac{1}{4}\right) + b = 0 \Rightarrow \frac{-a}{4} + b = 0 \Rightarrow \frac{-a}{4} = -b \Rightarrow a = 4b$$

$$f(x) = \log_{\Delta}(ax + b) \xrightarrow{f(1)=0} 0 = \log_{\Delta}(a \times 1 + b)$$

$$\Rightarrow a + b = 1 \xrightarrow{a=4b} \Delta b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{\Delta}, a = \frac{4}{\Delta}$$

$$f(x) = \log_{\Delta}\left(\frac{4}{\Delta}x + \frac{1}{\Delta}\right) \xrightarrow{x=6} f(6) = \log_{\Delta} 5 = 1$$

۲ ۶۸

$$\log(x - 4y) = 2 \log 2$$

$$\log(x - 4y) = \log 4 \Rightarrow x - 4y = 4 \Rightarrow x = 4y + 4$$

$$\log(x + y - 1) + \log(2y + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \log(x + y - 1)(2y + 2) = 0 \Rightarrow (x + y - 1)(2y + 2) = 1$$

$$\Rightarrow 2xy + 2x + 2y^2 + 2y - 2y - 2 - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{x=4y+4} 2(4y+4)y + 2(4y+4) + 2y^2 + y - 4 = 0$$

۲ ۷۸

$$\left. \begin{aligned} P((A-B)|C) &= P(A|C) - P((A \cap B)|C) = \frac{1}{3} \\ P((A \cup B)|C) &= P(A|C) + P(B|C) - P((A \cap B)|C) = \frac{2}{5} \end{aligned} \right\}$$

تفاضل دو احتمال $\rightarrow P(B|C) = \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$

اگر پیشامدهای B' و C' مستقل باشند، آنگاه پیشامدهای B و C نیز مستقل اند. بنابراین:

$$P(B|C) = P(B) = \frac{1}{15}$$

۳ ۷۹

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

کمترین مقدار $P(A \cup B)$ زمانی حاصل می‌شود که $P(A) \times P(B)$ بیشینه شود. می‌دانیم مجموع $P(A)$ و $P(B)$ مقدار ثابت $\frac{1}{6}$ است، پس حاصل ضرب آن‌ها زمانی بیشینه می‌شود که با یکدیگر برابر باشند. بنابراین:

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

$$\Rightarrow \text{Min}(P(A \cup B)) = \frac{1}{6} - \frac{1}{12} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{6} - \frac{1}{144} = \frac{23}{144}$$

احتمال این که در پرتاب
دوم، چهارمین «رو» بیاید.
احتمال این که در پرتاب
چهارم، دومین «رو» بیاید.

۳ ۸۰

$$P = \frac{\binom{3}{1}}{\binom{3}{3}} \times \frac{1}{3} \times \frac{\binom{5}{1}}{\binom{5}{5}} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{3}$$

پرتاب دهم «رو» بیاید.
در پرتاب‌های پنجم تا نهم دقیقاً یک بار «رو» بیاید.
در سه پرتاب اول، دقیقاً یک بار «رو» بیاید.
پرتاب چهارم «رو» بیاید.

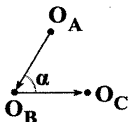
$$\Rightarrow P = \frac{3 \times 5}{3! \times 5!} = \frac{15}{1024}$$

۳ ۸۱

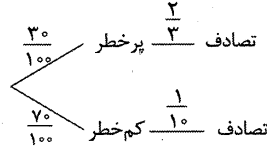
می‌دانیم انتقال یک تبدیل طولی‌است، در نتیجه هنگامی که یک مثلث را انتقال می‌دهیم مثلث جدید، هم‌نهشت با همان مثلث قبلی خواهد بود. حال $\Delta AB'C'$ را در نظر می‌گیریم، اگر آن را تحت $\overline{C'B}$ انتقال دهیم به $\Delta C'A'B$ خواهیم رسید (تبدیل T_1) و اگر $\Delta C'A'B$ را تحت $\overline{BA'}$ انتقال دهیم به $\Delta B'CA'$ خواهیم رسید (تبدیل T_2).
می‌دانیم اگر یک مثلث انتقال پیدا کند، مرکز دایره‌ی محیطی آن نیز همان‌طور انتقال پیدا می‌کند.

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1(O_A) = O_B \\ T_2(O_B) = O_C \end{cases} \Rightarrow O_A O_B \parallel AB, O_B O_C \parallel BC$$

$$\Rightarrow \alpha = \angle BA' \text{ و } \angle C'B \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

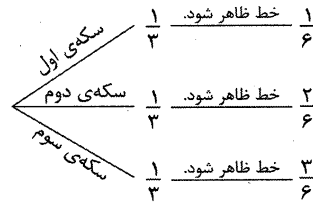


۲ ۷۳ دو گروه کم‌خطر و پرخطر داریم:



$$P(\text{تصادف} | \text{پرخطر}) = \frac{\frac{30}{100} \times \frac{2}{3}}{\frac{30}{100} \times \frac{2}{3} + \frac{70}{100} \times \frac{1}{10}} = \frac{20}{20+7} = \frac{20}{27}$$

۴ ۷۴ به احتمال $\frac{1}{3}$ هر کدام از سکه‌ها انتخاب می‌شوند



$$P(\text{خط ظاهر شدن}) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{6} = \frac{1}{3}$$

۱ ۷۵

پیشامد این که داوطلب، مستعد باشد. M :

پیشامد این که داوطلب، پذیرفته شود. D :

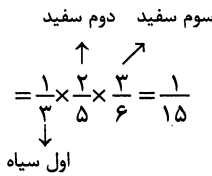
$$P(M|D) = \frac{P(M \cap D)}{P(D)} = \frac{P(M) \times P(D|M)}{P(D)}$$

$$= \frac{P(M) \times P(D|M)}{P(M)P(D|M) + P(M')P(D|M')}$$

$$= \frac{0.4 \times 0.8}{0.4 \times 0.8 + 0.6 \times 0.25} = \frac{32}{47}$$

۳ ۷۶ پیشامدهای A , B و C را به این صورت در نظر می‌گیریم که مهره‌های اول، دوم و سوم به ترتیب سیاه، سفید و سفید باشند. در این صورت داریم:

$$P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B|A) \times P(C|(A \cap B))$$



۳ ۷۷ می‌دانیم مجموع احتمال‌ها برابر ۱ است. هم‌چنین:

$$P(a) + P(b) = \frac{2}{5} \quad (1), \quad P(a) + P(c) = \frac{1}{3} \quad (2)$$

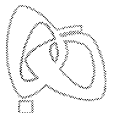
$$\Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$\Rightarrow P(a) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$$

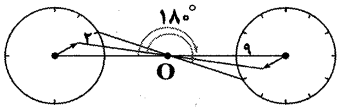
$$\xrightarrow{(1), (2)} P(b) = \frac{4}{15}, P(c) = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(d) = 1 - \left(\frac{2}{15} + \frac{4}{15} + \frac{1}{5} \right) = \frac{2}{5}$$

$$P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = \frac{2}{15} + \frac{2}{5} = \frac{8}{15}$$



۸۶ ۳ می‌دانیم ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط متقاطع، یک دوران به اندازه‌ی ۲ برابر زاویه‌ی بین دو خط به مرکز نقطه‌ی تقاطع دو خط می‌باشد، در نتیجه زاویه‌ی دوران $18^\circ = 2 \times 9^\circ$ است.



در نتیجه پس از این ۲ بازتاب، عقربه ساعت ۸ را نشان می‌دهد.

۸۷ ۴ می‌دانیم که نسبت تجانس برابر است با:

$$k = \frac{OA}{OA'} = \frac{OA}{OA + AA'} = \frac{3}{3+6} = \frac{1}{3}$$

نسبت مساحت‌ها، توان دوم نسبت تجانس است، در نتیجه:

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta A'B'C'}} = k^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = 9$$

۸۸ ۱ برای دوران با زاویه‌ی 12° ، زاویه‌ی بین ۲ خط متقاطع باید

6° درجه باشد؛ در گزینه‌ها فقط زاویه‌ی بین d_1 و d_2 برابر با 6° درجه است.

نکته: ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط متقاطع، معادل یک دوران به اندازه‌ی ۲ برابر زاویه‌ی بین دو خط و به مرکز نقطه‌ی تقاطع دو خط می‌باشد.

۸۹ ۲ می‌دانیم که ترکیب هر دو بازتاب متوالی نسبت به ۲ خط

موازی، معادل یک انتقال به اندازه‌ی ۲ برابر فاصله‌ی ۲ خط می‌باشد (بردار انتقال، عمود بر راستای دو خط موازی و به سمت خط دوم است).

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\leftarrow \frac{\text{اول } d_1 \text{ بعد } d_2}{25}$ و $\leftarrow \frac{\text{اول } d_2 \text{ بعد } d_1}{17} \equiv \leftarrow \frac{\quad}{8}$

۲) $\leftarrow \frac{\text{اول } d_1 \text{ بعد } d_2}{4}$ و $\leftarrow \frac{\text{اول } d_2 \text{ بعد } d_1}{4} \equiv \vec{0}$ جواب است.

۳) $\leftarrow \frac{\text{اول } d_1 \text{ بعد } d_2}{17}$ و $\leftarrow \frac{\text{اول } d_2 \text{ بعد } d_1}{25} \equiv \leftarrow \frac{\quad}{42}$

۴) $\leftarrow \frac{\text{اول } d_1 \text{ بعد } d_2}{4}$ و $\leftarrow \frac{\text{اول } d_2 \text{ بعد } d_1}{21} \equiv \leftarrow \frac{\quad}{17}$

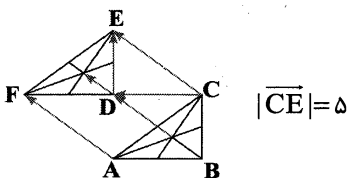
۹۰ ۳ مثلث‌های ABC و FDE با هم هم‌نهشت‌اند و اضلاع آن‌ها

با هم موازی است، پس می‌توان گفت که مثلث FDE حاصل انتقال مثلث ABC ، نخست تحت \overline{CD} و سپس تحت \overline{DE} است. بنابراین محل تقاطع

نیمسازهای ABC نیز به همین صورت (با بردار $\overline{CD} + \overline{DE} = \overline{CE}$) انتقال پیدا می‌کند.

در نتیجه، محل تقاطع نیمسازهای ABC به اندازه‌ی $|\overline{CE}|$ منتقل

می‌شود.



$$k = 2 \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta MCQ}} = 4 \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta MCQ}} = 4 \Rightarrow S_{\Delta AMN} = 4 S_{\Delta MCQ}$$

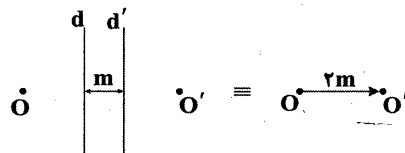
مساحت متوازی‌الاضلاع برابر با $\frac{1}{3}$ است، داریم:

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} - S_{MNBQ} = S_{\Delta AMN} + S_{\Delta MCQ}$$

$$= 6 - \frac{1}{3} = \frac{17}{3} \Rightarrow 4 S_{\Delta MCQ} + S_{\Delta MCQ} = \frac{17}{3} \Rightarrow S_{\Delta MCQ} = \frac{17}{15}$$

۸۳ ۴ می‌دانیم که اگر یک نقطه را نسبت به دو خط موازی d و d' ،

به طور متوالی بازتاب کنیم این نقطه به اندازه‌ی $2m$ انتقال می‌یابد که m فاصله‌ی ۲ خط می‌باشد (بردار انتقال، عمود بر راستای دو خط و به سمت خط دوم است).



در نتیجه، بازتاب متوالی نسبت به خطوط d_1 و d_2 ، یک انتقال به اندازه‌ی $2 \times (6/21 - 5/21) = 2$ واحد و بازتاب متوالی نسبت به d_2 و d_1 یک انتقال به اندازه‌ی $4 = 2(12/21 - 10/21)$ واحد است.



\leftarrow فاصله‌ی OO' برابر با ۶ واحد است.

۸۴ ۴ می‌دانیم ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط متقاطع،

معادل یک دوران با زاویه‌ی ۲ برابر زاویه‌ی بین دو خط متقاطع و به مرکز نقطه‌ی تقاطع دو خط است. طبق شکل نقاط A و B به اندازه‌ی 3° درجه دوران پیدا کرده‌اند.

در نتیجه اگر زاویه‌ی بین ۲ خط α باشد، داریم:

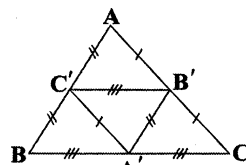
$$2\alpha = 3^\circ \Rightarrow \alpha = 1.5^\circ$$

اما زاویه‌ی بین ۲ خط، مکمل 15° درجه نیز می‌تواند باشد، در نتیجه $18^\circ - 15^\circ = 165^\circ$

نیز می‌تواند جواب باشد.

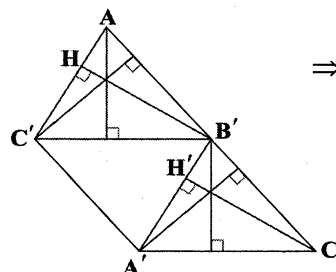
۸۵ ۲ می‌دانیم که مثلث‌های $AB'C'$ و $B'CA'$ با هم

هم‌نهشت‌اند، زیرا $B'C' = CA'$ و $AC' = B'A'$ ، $AB' = B'C$ در نتیجه می‌توان فرض کرد که مثلث $B'A'C$ انتقال یافته‌ی مثلث $AB'C'$ توسط $\overline{AB'}$ است (تبدیل T).



اگر یک مثلث انتقال پیدا کند، محل برخورد ارتفاع‌های آن نیز به همان نحو انتقال پیدا می‌کند، پس:

$$\Rightarrow \overline{HH'} = \overline{AB'} \Rightarrow HH' = \frac{AC}{2} = 4$$





فیزیک

۹۱ ۴

$$\left. \begin{aligned} P &= I\Delta V \\ I &= \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3} \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \frac{2}{3} \times 90 = 60 \text{ W}$$

ابتدا با استفاده از رابطه‌ی چگالی (ρ)، ارتباط مساحت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

$$m_A = 2m_B \Rightarrow \rho_A V_A = 2\rho_B V_B \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} V_A = 2V_B$$

سیم‌ها شکل استوانه‌ای دارند، پس داریم:

$$V = AL \rightarrow A_A L_A = 2A_B L_B \xrightarrow{L_A = \frac{1}{2}L_B} A_A = 4A_B$$

برای نسبت مقاومت‌ها می‌توان نوشت:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

توجه: ρ در رابطه‌ی بالا مقاومت ویژه‌ی رسانا است.

به کمک رابطه‌ی توان مصرفی، نسبت جریان‌ها را حساب می‌کنیم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 \Rightarrow 8 = \frac{1}{8} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 = 64 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 8 \Rightarrow I_A = 8I_B$$

دقت کنید: نماد چگالی و مقاومت ویژه یکسان (ρ) است. از طرف دیگر چون سیم‌ها هم‌جنس‌اند، چگالی و مقاومت ویژه‌ی آن‌ها برابر می‌باشد.

با توجه به نمودار و قانون اهم داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{I}{I} = \frac{14}{3/5} = 4$$

بنابراین با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{R_B}{R_A} = 4$$

با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ داریم:

$$P_1 = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 200 = \frac{(220)^2}{R} \Rightarrow R = 242 \Omega$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{(110)^2}{242} = 50 \text{ W}$$

$$U = Pt = 50 \times 60 = 3000 \text{ J} = 3 \text{ kJ}$$

نکته: با کمی دقت در رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ ، می‌توانستیم متوجه شویم که چون

مقاومت در هر دو حالت ثابت است و V نصف شده است، پس $P_2 = \frac{1}{4}P_1$ خواهد بود.

با بسته شدن کلید K ، در دوسر لامپ، اتصال کوتاه رخ می‌دهد و تمام جریان از کلید عبور کرده و لامپ خاموش می‌شود.

۹۵ ۱

۹۶ ۲

ابتدا مقدار مقاومت R و سپس مقدار نیروی محرکه‌ی الکتریکی باتری (\mathcal{E}) را حساب می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{40}{5} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 5 = \frac{\mathcal{E}}{4+1} \Rightarrow \mathcal{E} = 25 \text{ V}$$

برای محاسبه‌ی توان تولیدی در باتری می‌نویسیم:

$$P_{\text{تولیدی}} = \mathcal{E}I = 25 \times 5 = 125 \text{ W}$$

روش اول: توان خروجی باتری برابر است با:

$$P = RI^2 \xrightarrow{I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}} P = R \frac{\mathcal{E}^2}{(R+r)^2}$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 \frac{\mathcal{E}^2}{(R_1+r)^2} = R_2 \frac{\mathcal{E}^2}{(R_2+r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{(12+6)^2} = \frac{R_2}{(R_2+6)^2} \Rightarrow \frac{12}{324} = \frac{R_2}{R_2^2 + 12R_2 + 36}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{27} = \frac{R_2}{R_2^2 + 12R_2 + 36} \Rightarrow 27R_2 = R_2^2 + 12R_2 + 36$$

$$\Rightarrow R_2^2 - 15R_2 + 36 = 0 \Rightarrow R_2 = \frac{15 \pm \sqrt{225 - 144}}{2} = \frac{15 \pm 9}{2}$$

$$\Rightarrow R_2 = \begin{cases} 12 \Omega \\ 3 \Omega \end{cases}$$

پس باید مقاومت را به ۳ اهم برسانیم.

روش دوم:

نکته: هر وقت برای مقاومت‌های خارجی R_1 و R_2 توان خروج باتری یکسان باشد، بین R_1 ، R_2 و مقاومت درونی باتری (r) رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$r = \sqrt{R_1 R_2}$$

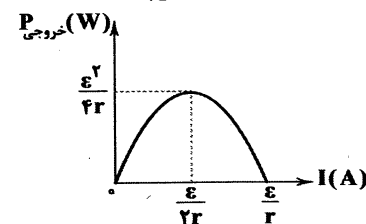
$$6 = \sqrt{12 R_2} \Rightarrow 36 = 12 R_2 \Rightarrow R_2 = 3 \Omega$$

توان خروجی باتری از رابطه‌ی $P = -I^2 r + \mathcal{E}I$ به دست

می‌آید، بنابراین نمودار $P-I$ یک سهمی است. طول و عرض نقطه‌ی رأس سهمی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I' = \frac{-B}{2A} = \frac{-\mathcal{E}}{2(-r)} = \frac{\mathcal{E}}{2r} \Rightarrow P_{\text{max}} = -r \left(\frac{\mathcal{E}}{2r}\right)^2 + \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{2r}$$

$$\Rightarrow P_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$$



با توجه به سهمی بالا می‌توان نوشت:

$$\frac{\mathcal{E}^2}{4r} = 18 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{4} \times \frac{\mathcal{E}}{r} = 18 \xrightarrow{\frac{\mathcal{E}}{r} = 3} \frac{\mathcal{E}}{4} \times 3 = 18 \Rightarrow \mathcal{E} = 24 \text{ V}$$

حال مقاومت درونی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\mathcal{E}}{r} = 3 \Rightarrow \frac{24}{r} = 3 \Rightarrow r = 8 \Omega$$



۱۰۴ ۲ اگر موازی باشند، داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_1}{2R_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2}P_1$$

اگر متوالی باشند، داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2R_1}{R_1} = 2 \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

پس مقاومت‌های R_1 و R_2 می‌توانند متوالی باشند و نمی‌توانند موازی باشند.**دقت کنید:** مقاومت‌های R_1 و R_2 می‌توانند نه موازی و نه متوالی باشند، به همین دلیل باید گزینه‌ی می‌توانند متوالی باشند را انتخاب کنیم.

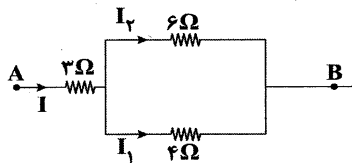
۱۰۵ ۲ ابتدا مقاومت معادل کل را حساب می‌کنیم:

$$R_{4,6} = \frac{4 \times 6}{4+6} = \frac{24}{10} = 2.4 \Omega \Rightarrow R_{eq} = 3 + \frac{24}{10} = 5.4 \Omega$$

$$V = R_{eq}I \Rightarrow 27 = 5.4I \Rightarrow I = 5A$$

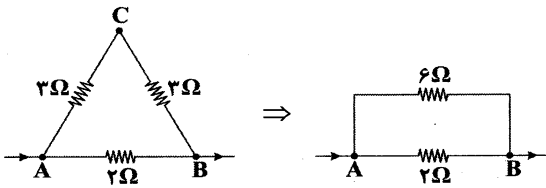
دو مقاومت 4Ω و 6Ω موازی هستند و ولتاژ دو سر آن‌ها برابر است، در نتیجه I بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$\left. \begin{aligned} I_1 + I_2 &= I \\ 4I_1 &= 6I_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 = 3A, I_2 = 2A$$

۱۰۶ ۴ در حالت اول، دو مقاومت 3Ω با هم متوالی هستند، پس

$$R' = 3 + 3 = 6\Omega$$

مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

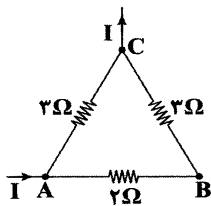
این مقاومت جدید 6 اهمی با مقاومت 2 اهمی موازی است:

$$R_1 = \frac{2 \times 6}{2+6} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} \Omega$$

در حالت دوم می‌توان نوشت:

$$R'' = 2 + 3 = 5\Omega$$

$$R_2 = \frac{3 \times 5}{3+5} = \frac{15}{8} \Omega \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{15}{8}}{\frac{3}{2}} = \frac{30}{24} = \frac{5}{4}$$

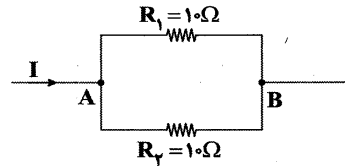


۱۰۷ ۴ آمپرسنج‌ها در شاخه‌ی اصلی مدار هستند، بنابراین جریان

گذرنده از باتری‌ها را نشان می‌دهند. هر چه مقدار مقاومت معادل مدار بیش‌تر باشد، اندازه‌ی جریان در شاخه‌ی اصلی کم‌تر است. می‌دانیم که در ترکیب مقاومت‌ها، مقدار مقاومت معادل در حالت متوالی، بیش از مقدار مقاومت معادل در حالت موازی است. پس، گزینه‌ای که بیش‌ترین تعداد مقاومت سری را دارد، پاسخ درست است.

۹۹ ۱ مقاومت الکتریکی حلقه 20Ω است، با توجه بهفرمول $R = \frac{\rho L}{A}$ مقاومت الکتریکی هر نیم حلقه 10Ω است. برای درک بهتر

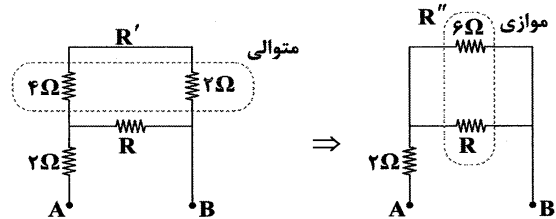
می‌توانیم مدار را به شکل زیر در بیاوریم:

مقاومت‌های R_1 و R_2 به صورت موازی به هم بسته شده‌اند، بنابراین:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

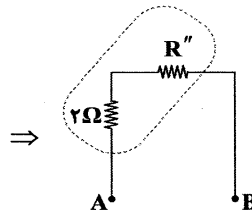
۱۰۰ ۳ همه‌ی چراغ‌های خودرو (چراغ‌های جلو، عقب و ...) به صورت

موازی به هم بسته می‌شوند، زیرا در این صورت در اثر سوختن یکی از لامپ‌ها بقیه خاموش نمی‌شوند.

۱۰۱ ۴ دو مقاومت 2Ω و 4Ω با هم متوالی هستند:

$$R' = 2 + 4 = 6\Omega$$

$$R'' = \frac{6 \times R}{6 + R}$$

در شکل نهایی R'' با مقاومت 2 اهمی متوالی است:

$$R_{eq} = R'' + 2 = 5 \Rightarrow \frac{6R}{6+R} = 3 \Rightarrow 6R = 3(6+R)$$

$$\Rightarrow 6R = 18 + 3R \Rightarrow 3R = 18 \Rightarrow R = 6\Omega$$

۱۰۲ ۲ در هر دو مورد، جریان الکتریکی عبوری از پتانسیل الکتریکی

بیش‌تر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر می‌رود، در نتیجه هم جزء ۱ و هم جزء ۲ از مدار انرژی الکتریکی می‌گیرند.

۱۰۳ ۴ با توجه به این‌که شیب نمودار برابر $\frac{I}{V}$ است و طبق قانون اهممی‌دانیم $R = \frac{V}{I}$ است، بنابراین شیب نمودار بیان‌گر $\frac{1}{R}$ است، پس هر چه

مقاومت کم‌تر باشد، شیب نمودار بیش‌تر است و برعکس. در نتیجه مقاومت معادل در حالت اتصال موازی مقاومت‌ها که کم‌ترین مقدار را دارد، بیش‌ترین شیب را داراست و مقاومت معادل در حالت اتصال متوالی مقاومت‌ها که بیش‌ترین میزان را داراست، کم‌ترین شیب را دارد.

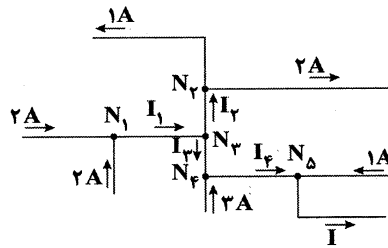
۱۱۲ ۲ دقت کنید: باتری (۱) دهنده انرژی و باتری (۲) گیرنده انرژی است، پس برای باتری (۱)، توان خروجی و برای باتری (۲)، توان ورودی تعریف می شود:

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{(R_1 + R_2 + R_3) + (r_1 + r_2)} = \frac{18 - 6}{2 + 2 + 5 + 1 + 1} = \frac{12}{12} = 1A$$

$$\left. \begin{aligned} P_{\epsilon_1 \text{ خروجی}} &= \epsilon_1 I - r_1 I^2 = (18 \times 1) - 1 \times (1)^2 = 17W \\ P_{\epsilon_2 \text{ ورودی}} &= \epsilon_2 I + r_2 I^2 = 6 \times 1 + 1 \times 1^2 = 7W \end{aligned} \right\}$$

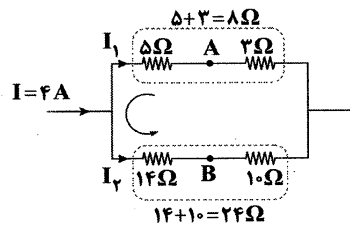
$$\Rightarrow P_{\epsilon_1 \text{ خروجی}} - P_{\epsilon_2 \text{ ورودی}} = 17 - 7 = 10W$$

۱۱۳ ۲ گره های مدار را شماره گذاری می کنیم:



$$\begin{aligned} N_1: I_1 &= 2 + 2 = 4A \\ N_2: I_2 &= 2 + 1 = 3A \\ N_3: I_1 &= I_2 + I_3 \Rightarrow 4 = 3 + I_3 \Rightarrow I_3 = 1A \\ N_4: I_4 &= I_3 + 3 = 1 + 3 = 4A \\ N_5: I &= 1 + I_4 = 1 + 4 = 5A \end{aligned}$$

۱۱۴ ۱ شاخه ی بالایی و پایینی با یکدیگر موازی هستند و در نتیجه ولتاژ آن ها با هم برابر است:



بنابراین طبق قانون اهم داریم:

$$8I_1 = 24I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

طبق قاعده ی انشعاب داریم:

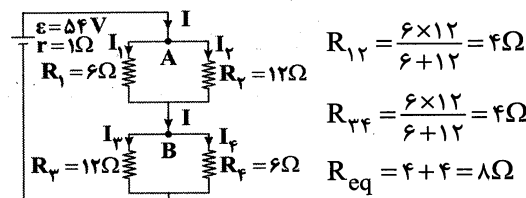
$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 4 = 3I_2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 1A, I_1 = 3A$$

حال طبق قاعده ی حلقه از A تا B داریم:

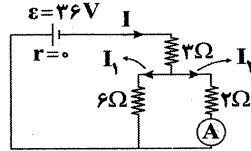
$$V_A + 5I_1 - 14I_2 = V_B \Rightarrow V_A + (5 \times 3) - (14 \times 1) = V_B$$

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

۱۱۵ ۲ می توان مدار را به شکل زیر درآورد:



۱۰۸ ۳ در واقع پس از بسته شدن کلید، مدار به شکل زیر درمی آید:



$$R_{eq} = 3 + \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 4.5\Omega$$

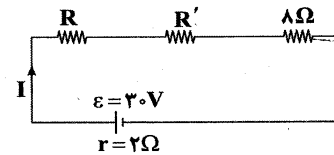
$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{26}{4.5} = 5.8A$$

با توجه به این که مقاومت های ۲Ω و ۶Ω موازی هستند، اختلاف پتانسیل دوسر آن ها با هم برابر است، پس می توان نوشت:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 5.8A \\ 6I_1 = 2I_2 \end{cases} \Rightarrow I_1 = 2A, I_2 = 3.8A$$

پس آمپرسنج آرمانی ۶A را نشان می دهد.

۱۰۹ ۴ ابتدا مدار را به شکل زیر ساده می کنیم:



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60} \Rightarrow \frac{1}{R'} = \frac{3+2+1}{60} \Rightarrow R' = 10\Omega$$

توان مصرفی در هر مقاومت برابر است با:

$$P' = 8I'^2, P = RI'^2$$

واضح است که مقدار R باید از ۸Ω بیشتر باشد تا توان مصرفی اش از P' بیشتر باشد. از طرف دیگر P از توان مصرفی در هر یک از مقاومت های ۲۰Ω، ۳۰Ω، ۶۰Ω نیز بیشتر است (چرا؟).

۱۱۰ ۳ ابتدا جریان را محاسبه می کنیم:

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} = \frac{26 - 6}{4 + 5 + 2 + 1} = \frac{20}{12} = 1.67A$$

برای محاسبه ی V_A می توان نوشت:

$$V_A + \epsilon_1 - r_1 I - 4I = \cancel{V_E} \Rightarrow V_A + 26 - 5 - 10 = 0 \Rightarrow V_A = -21V$$

۱۱۱ ۴ برای محاسبه ی توان لامپ از رابطه ی $P = \frac{V^2}{R}$ استفاده می کنیم، براساس این رابطه، R و P با هم نسبت معکوس دارند، پس زمانی که مقاومت بیش تر (۴۰۰Ω) به تنهایی در مدار باشد P مینیمم است و زمانی که هر دو مقاومت با هم در مدار باشند، P ماکزیمم است. (مقاومت ها به صورت موازی هستند و مقدار معادل آن ها از هر یک از مقاومت ها کم تر است).

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_{max} = \frac{V^2}{R_{min}} \\ P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{R_{max}}{R_{min}}$$

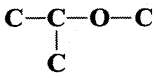
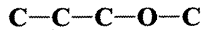
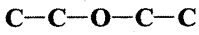
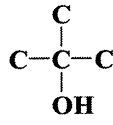
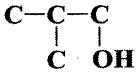
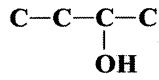
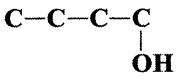
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{400} = \frac{5}{400} = \frac{1}{80} \Rightarrow R_{eq} = 80\Omega$$

$$\Rightarrow R_{min} = 80\Omega$$

$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{400}{80} = 5$$



تمام ساختارهای ممکن در زیر آمده است: **۴ ۱۲۴**



۴ ۱۲۵ نخستین عضو آلدهیدها (HCOH) همانند الکلها (CH₃OH) شامل یک اتم کربن و نخستین عضو اترها (CH₃OCH₃) شامل دو اتم کربن است. در حالی که نخستین عضو کتونها (CH₃COCH₃) از سه اتم کربن تشکیل شده است.

۳ ۱۲۶ • آلدهید موجود در بادام، بنز آلدهید نام دارد و فرمول مولکولی آن به صورت C₇H₆O است.

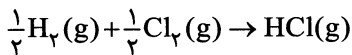
• کتون موجود در میخک، ۲- هپتانون نام دارد و فرمول مولکولی آن به صورت C₇H₁₄O است.

واضح است که تفاوت جرم مولی این دو ترکیب به اندازه‌ی جرم مولی ۸ اتم هیدروژن و برابر با ۸ گرم است.

۳ ۱۲۷ آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

۱ ۱۲۸ طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به وجود گروه عاملی الکی یا هیدروکسیل (-OH) است.

۱ ۱۲۹ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید واکنش (III) را وارونه و ضرایب آن را در عدد $\frac{1}{12}$ ضرب، ضرایب واکنش (II) را نیز در عدد $\frac{1}{12}$ ضرب و ضرایب واکنش (I) را در عدد $\frac{1}{6}$ ضرب کرد، سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H = \left(\frac{-1}{12}\Delta H_{\text{III}}\right) + \left(\frac{1}{12}\Delta H_{\text{II}}\right) + \left(\frac{1}{6}\Delta H_{\text{I}}\right) = \frac{-c}{12} + \frac{b}{12} + \frac{a}{6}$$

$$= \frac{-c+b+2a}{12}$$

۲ ۱۳۰ ارزش سوختی سه ماده‌ی غذایی مورد نظر در جدول زیر آورده شده است:

ماده‌ی غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی (kJ.g ⁻¹)	۱۷	۳۸	۱۷

۲ ۱۳۱ مقایسه‌ی میان گرمای سوختن مولی ترکیب‌های آلی داده‌شده، با فرض شرایط یکسان به صورت زیر است:

اتین > اتانول > اتن > اتان: گرمای سوختن مولی

حال جریان گذرنده از باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{\Delta\varphi}{\lambda + 1} = 6A$$

$$I = I_1 + I_2(1), \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{12}{6} = 2 \Rightarrow I_1 = 2I_2 \quad (2)$$

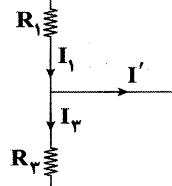
$$(1), (2) \Rightarrow I = 2I_2 + I_2 = 3I_2 \xrightarrow{I=6A} I_2 = 2A \Rightarrow I_1 = 4A$$

$$I_3 = 2A \text{ و } I_4 = 4A$$

به همین ترتیب می‌توان حساب کرد:

با استفاده از قاعده‌ی انشعاب می‌نویسیم:

$$I_1 = I_3 + I' \Rightarrow 4 = 2 + I' \Rightarrow I' = 2A$$



شیمی

۲ ۱۱۶ یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود.

۴ ۱۱۷ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱ ۱۱۸ سه ماده‌ی پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز باخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

۲ ۱۱۹ هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه‌شده با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، تفاوت کم‌تری با داده‌های تجربی دارد. مولکول‌های موجود در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g})$ در مقایسه با سه واکنش دیگر ساده‌تر بوده و برای پیوندهای موجود در آن برخلاف سه واکنش دیگر، نیازی به استفاده از میانگین آنتالپی پیوند نیست.

۳ ۱۲۰ شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

۲ ۱۲۱ با توجه به این‌که شعاع اتمی F هم از Cl و هم از N کوچک‌تر است، آنتالپی پیوند H-F در مقایسه با هر دو پیوند H-N و H-Cl بیش‌تر است.

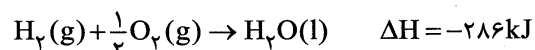
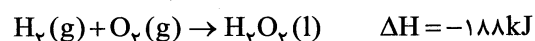
۲ ۱۲۲ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

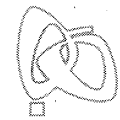
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

(پ) ارزش سوختی اتانول کم‌تر از ارزش سوختی اتان است.

۴ ۱۲۳ با توجه به واکنش‌های زیر و ΔH آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت که آب پایدارتر از هیدروژن پراکسید است.



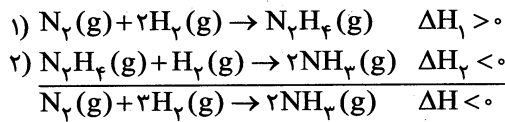


برای تبدیل یک مول $N_2O_4(g)$ به دو مول $NO_2(g)$ ، کفایت به اندازه‌ی شکستن یک مول پیوند $N-N$ ، انرژی مصرف شود.

$$?kJ = \frac{1}{38} g N_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_4}{92 g N_2O_4} \times \frac{1 \text{ mol } \Delta H(N-N)}{1 \text{ mol } N_2O_4}$$

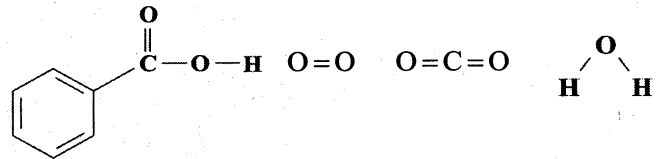
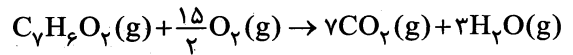
$$\times \frac{163 kJ}{1 \text{ mol } \Delta H(N-N)} = 2/445 kJ$$

معادله‌ی واکنش کلی و هر کدام از مراحل آن به همراه ΔH آن‌ها در زیر آمده است:



آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s) + 2H_2O(g)$ بسیار دشوار و پرهزینه است.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها]

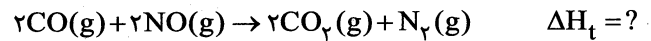
- [مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها]

$$\Delta H = [5\Delta H(C-H) + 4\Delta H(C-C) + 3\Delta H(C=C) + \Delta H(C=O) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H) + \frac{15}{2}\Delta H(O=O)] - [14\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$

$$= [\Delta(415) + 4(350) + 3(615) + 800 + 380 + 465 + \frac{15}{2}(500)] - [14(800) + 6(465)] = 10715 - 13990 = -3275 kJ$$

شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ از گرافیت و گاز اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کرد و سپس آن را با معکوس واکنش (II) جمع کرد:

$$\Delta H_f = 2\Delta H_I + (-\Delta H_{II}) = 2(-283) + (-(181)) = -747 kJ$$

ΔH به دست آمده مربوط به مصرف ۲ مول $CO(g)$ است. در صورتی که گاز کربن مونوکسید با مقدار کافی نیتروژن مونوکسید واکنش دهد، خواهیم داشت:

$$?kJ = 67/2 L CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{22/4 L CO} \times \frac{747 kJ}{2 \text{ mol } CO} = 1120/5 kJ$$

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

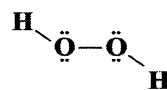
بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت تعیین کرد.

ت) بدنه‌ی گرماسنج لیوانی باید عایق گرما باشد.

هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد هیدروژن پراکسید (H_2O_2) درست هستند.

برای تأیید درستی عبارت «ت» به ساختار زیر دقت کنید:



با استفاده از ΔH دو یا چند واکنش دیگر می‌توان ΔH یک

واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که شرایط انجام همه‌ی واکنش‌ها یکسان باشد.

