

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۰۶



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## سوالات آزمون

### پایه یازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

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

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



DriQ.com

فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «رشحه - فرض - محوطة - مشک» اشاره شده است؟  
 (۱) تراوش کردن - لازم - صحن - کیسه‌ای از پوست گوسفند  
 (۲) قطره - واجب گردانیدن - میدان‌گاه - ماده‌ای خوشبو  
 (۳) چکیدن - آن چه انجام آن بر عهده کسی نهاده شده باشد - میدان - خیک  
 (۴) چگه - ضروری - پهنه - انبان
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن، درست نوشته شده است؟  
 «بار (اسب) / برگ (مایحتاج و آذوقه) / جولان (تندرو) / رحیل (کوچ کردن) / همپایی (مقابله) / چنبر (حلقه) / وادی (سرزمین) / کران (جهت) / سترگ (قدرتمند) / راهوار (راهنما)»  
 (۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) شش
- ۳- در کدام بیت، غلط املائی وجود دارد؟  
 (۱) توده‌توده بی‌کفن اندام‌های نازنین  
 (۲) در مرحله مهر تو چون خاک شدم پست  
 (۳) گر حکمت نزدیک تو خوار است عجب نیست  
 (۴) به پیش عارض من گل بود خوار
- ۴- مجموعه شعر «هم‌صدا با حلق اسماعیل» سروده کیست؟  
 (۱) سیدضیاءالدین شفیعی (۲) قیصر امین‌پور  
 (۳) سیدحسن حسینی (۴) حمید سبزواری
- ۵- آرایه‌های ذکرشده در مقابل کدام بیت درست نیست؟  
 (۱) بود در پرده شب، عیش‌ها شب‌زنده‌داران را  
 (۲) زبان طوطی نوحرف را آینه می‌فهمد  
 (۳) زبان نبض را دست مسیحا خوب می‌یابد  
 (۴) به سیم قلب نستانند خوبان دل ز ما «صائب»
- ۶- در همه ابیات، آرایه «تشبیه» به کار رفته است؛ به جز .....  
 (۱) چو بر ولایت دل، دست یافت لشکر عشق  
 (۲) فراغ صحبت دیوانگان کجا باشد  
 (۳) هزار سرو به معنی به قامت نرسد  
 (۴) تو را ملامت سعدی حلال کی باشد
- ۷- در کدام گزینه همه آرایه‌های «ایهام تناسب - کنایه - تضاد» وجود دارد؟  
 (۱) برون نمی‌روی از دل که حال دیده بینی  
 (۲) تو آن نه‌ای که توانی که خستگان بلا را  
 (۳) ز هر که دل بریاید تو دل‌ربا تر از اوئی  
 (۴) نهاده‌ام سر خدمت بر آستان ارادت
- ۸- در کدام گزینه «صفت نسبی» به کار رفته است؟  
 (۱) از نقش ما حقیقت آفاق، خواندنی است  
 (۲) غیر بی‌کاری چه می‌آید ز دست مفلسان  
 (۳) روی گرم آن که ندارد ز بزرگان جهان  
 (۴) بیش از آن است فروغ دل نورانی من
- ۹- صفت‌های «فاعلی - مفعولی - نسبی - لیاقت» به ترتیب، در کدام ابیات آمده است؟  
 الف) ای ملامت‌گوی من، جایی که تابد آفتاب  
 ب) از آن است خواب اجل چشم‌بند جمله جهان  
 ج) اوضاع زشت عالم دون، دیدنی نبود  
 د) خواهی که دل به کسی ندهی، دیده‌ها بدوز  
 (۱) الف - ج - د - ب (۲) ب - الف - د - ج (۳) د - ج - الف - ب (۴) د - الف - ب - ج



- ۱۰- نقش «ضمیر متصل» در پایان کدام گزینه، متفاوت است؟
- ۱) نالئة مـرغ گرفتار اثرها دارد
  - ۲) از گرفتاری من هست اگر عار تو را
  - ۳) پای من بر سر گنج است چو دیوار یتیم
  - ۴) گره از غنچهٔ پیکان نگشاید به نسیم
- ۱۱- در کدام گزینه «دو صفت فاعلی» با دو الگوی ساخت متفاوت به کار رفته است؟
- ۱) آن کبک خرامنده به رفتار چو آید
  - ۲) جای آن دارد که دانا دهر را خواند قدیم
  - ۳) موج از چشمهٔ زاینده نمی‌گردد کم
  - ۴) به تن علاقه ندارد روان ساده من
- ۱۲- کدام گزینه با بیت «فرمان رسید این خانه از دشمن بگیرید / تخت و نگین از دست اهریمن بگیرید» تناسب معنایی دارد؟
- ۱) دشمنان گر ز پریشانی من خوش وقت‌اند
  - ۲) گر سر بزنندت ز حقیقت‌گویی
  - ۳) زنده باد آن کس که هست از جان هوادار وطن
  - ۴) ز سنگ خاره، دم تیغ، زود برگردد
- ۱۳- مفهوم کدام گزینه، متفاوت است؟
- ۱) چه باک است از بلاها عاشقان را
  - ۲) عاشقان راست قضا، هرچه جهان راست بلا
  - ۳) گر سیل عقاب آید شوریده نیندیشد
  - ۴) من ز بیگانه نترسم که در این راه مرا
- ۱۴- مفهوم کدام گزینه با بیت «منکر آینه باشد چشم کور / دشمن آینه باشد روی زرد» متناسب نیست؟
- ۱) زشت‌رویان، دشمن آینه‌های روشن‌اند
  - ۲) زنگیان، دشمن آینه بی‌زنگارند
  - ۳) از نفس، آینه ما داشت زنگ تیرگی
  - ۴) دشمن آینهٔ صاف‌اند معیوبان و من
- ۱۵- کدام گزینه مفهوم متفاوتی دارد؟
- ۱) نقد جان را گرچه بس نارایج است
  - ۲) هر چه رنگ یار دارد، نور چشم عاشق است
  - ۳) از لطافت بود چون جان بلکه نازکتر ز جان
  - ۴) اسیر قید محبت ز جان نیندیشد
- خواهد افتاد به دام دگران صیادم  
می‌توان کرد به یک چنین جبین آزادم  
دست خود بوسه زند هرکه کند آبادم  
نتوان کرد به افسون طرب دل‌شادم
- سیماب بر آینه ز رفتار بماند  
تا نظام روزگار از حکم بی‌تغییر توست  
دیده با خواب پریشان چه تواند کردن؟  
برنده است چو تیغ آب ایستاده من
- چه از این به که دلی چند ز من شاد شود؟  
با دشمن و دوست یکدل و یکرو باش  
هم وطن غمخوار او هم اوست غمخوار وطن  
به هر که با تو کند دشمنی، مدارا کن
- که نوح از آفت طوفان نترسد  
نازم این قوم بلاکش که بلاگردان‌اند  
ور تیر بلا بارد دیوانه نپرهیزد  
هر بلایی که رسد از قیل خویش رسد
- حرف را بی‌پرده گفتن پرده‌دار ما بس است  
طمع روی دل از تیره‌دلان نیست مرا  
صاف شد آینه ما تا نفس را باختم  
از برای عیب خود آینه پیدا می‌کنم
- پیش عشق جان نهان خواهم فشانم  
خوشر است از خردهٔ جان هر شرر پروانه را  
نازنین جانی که بودش در همه دل جایگاه  
قتیل ضربت عشق از سنان نیندیشد



- ۱۶- «و لا تقف ما ليس لك به علم»:
- ۱) «و از آن چه بدان دانشی نداری، پیروی مکن!»
  - ۲) «و تبعیت نکن از چیزی که بدان عالم نیستی!»
  - ۳) «و از هرچه به آن دانش نداری، پیروی نکن!»
  - ۴) «و از هرچه بدان عالم نیستی، تبعیت نکن!»
- ۱۷- «هل تعلمين أنه قد يكون الكلام أقوى من السلاح فيؤثر على الآخرين عميقاً كالحسام»: آیا می‌دانی که .....
- ۱) گاهی کلام، قوی‌ترین سلاح می‌باشد و مثل یک شمشیر عمیقاً بر دیگران اثرگذار است!
  - ۲) گاهی سخن قوی‌تر از سلاح است و چون شمشیر عمیقاً بر دیگران اثر می‌گذارد!
  - ۳) کلام شاید از شمشیر قوی‌تر باشد و هم‌چون سلاح به طور عمیقی بر دیگران اثر بگذارد!
  - ۴) کلام از قوی‌ترین سلاح‌ها بوده است و گاهی مانند شمشیر بر دیگران اثر می‌گذارد!
- ۱۸- «في الأسبوع القادم ستعصف رياح شديدة و قد تُخرب بيوتاً تكون جنب شاطئ البحر»:
- ۱) در هفتهٔ آینده بادهای شدیدی خواهد وزید که شاید خانه‌هایی را در کنار ساحل دریا ویران کند!
  - ۲) بادهای شدید در هفتهٔ آینده خواهد وزید و خانه‌های کنار ساحل دریا تخریب می‌شوند!
  - ۳) در هفتهٔ آینده بادهای شدیدی خواهد وزید و شاید خانه‌هایی را که کنار ساحل دریا هستند، ویران کند!
  - ۴) بادهای شدیدی که هفتهٔ آینده خواهد وزید شاید خانه‌هایی را که کنار ساحل دریا هستند، تخریب کند!



## ۱۹- عین الصحیح:

- (۱) وجدتُ برامجاً تساعدي على تعلّم دروسي!؛ برنامه‌ای پیدا کردم که مرا در یادگیری درس‌هایم کمک می‌کند!  
(۲) الكتاب صديقٌ و يُنقذك من مصيبة الجهل!؛ کتاب دوستی است که تو را از مصیبت نادانی نجات می‌دهد!  
(۳) لي زميلٌ مُشاعِبٌ يضرتنا بسلوكه!؛ هم‌کلاسی اخلاص‌گری دارم و او با رفتارش به ما زیان می‌رساند!  
(۴) قولوا الحقّ و إن كان مُراً!؛ حق را بگویید حتی اگر تلخ باشد!

## ۲۰- عین الخطأ:

- (۱) قرأتُ آيات من القرآن تدعوننا إلى التأمّل في مخلوقات الله!؛ آیاتی از قرآن را خواندم که ما را به اندیشیدن در آفریده‌های خدا دعوت کرده بود!  
(۲) قال له: تكلمّ حتّى أراك!؛ به او گفت: سخن بگو تا تو را ببینم!  
(۳) من فكّر ثمّ تكلمّ سلّم من الزلزل!؛ هر کس فکر کند سپس صحبت کند، از لغزش در امان می‌ماند!  
(۴) يُعجبني يومٌ يفرح فيه الناس جميعاً!؛ از روزی خوشم می‌آید که در آن، مردم همگی شاد شوند!

## ۲۱- «آن‌که سخن نمی‌گوید، شأنش دانسته نمی‌شود!»؛ عین الصحیح:

- (۱) الذي لا يتكلّم لا يُعرّف شأنه! (۲) من لا يتحدّث لا يُعرّف شأنه! (۳) لا يُعرّف شأنٌ من ما تكلمّ! (۴) الذي ما تكلمّ لا يُعرّف الشأن له!  
■ ■ ■ اقرأ النّصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النّصّ (۲۵ - ۲۲):

«العنكبوت قادرةٌ على أن تعيش في الظروف (موقعيتها) المختلفة. فهي تقدر أن تمشي على الأرض و على الماء و حتّى أنّها تعيش في الماء. تصنّع العنكبوت خيوطها (تارها) بواسطة عُددٍ معيّنة في جوفها و فمها. هذا الخيطُ عندما يخرجُ من فمها يكونُ سائلاً و لكنّه يُصبحُ جامداً عندما يُواجهُ الهواء. تصنّع العنكبوتُ هذه الخيوط لأغراضٍ مختلفةٍ منها للمشي عليها و للتعلّق بها و لإلقائها على فريستها (الفريسة: شكار) و للتنبّه حتّى تُفهمَ ما دَخَلَ في بينها.»

## ۲۲- عین الصحیح على حسب النّصّ:

- (۱) العنكب تبنى بيتها بمساعدة بعضها بعضاً  
(۲) للعنكبوت مادّة جامدة في فمها تصنع بيتها بها!  
(۳) تقدر بعض العنكب أن تمشي على الماء و لو لا تعيش في الماء!  
(۴) الطريقة الوحيدة التي تستخدم العنكبوت للصيد هي خيوطها!

## ۲۳- عین الخطأ للفراغ: «تُصنّع خيوط العنكبوت .....»

- (۱) لأربعة أغراض فقط كما أُشير إليها في النّص!  
(۲) بغدد معيّنة في فمها!  
(۳) بمادّة تنجم حين مواجهة الهواء!  
(۴) لكي تصيد الطعمة و لا تُصاد بأعدائها!

## ■ ■ ■ عین الصحیح في الإعراب و التحليل الصرفي (۲۴ و ۲۵):

- ۲۴- «بواجهه»:  
(۱) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (على وزن يُفَاعِلُ) / فعل و مفعوله «الهواء»  
(۲) مضارع - للغائب - حروفه الأصليّة «وج ه» / فعل و مفعوله ضمير «ه»  
(۳) مزيد ثلاثي (من باب مفاعلة) - معلوم / فعل و فاعله «الهواء»  
(۴) له ثلاثة حروف أصليّة و حرف زائد / فعل و فاعله محذوف

## ۲۵- «مُعَيّنة»:

- (۱) اسم فاعل من مزيد ثلاثي - مفرد مؤنث / صفة للموصوف «غدد»  
(۲) اسم مفعول (من مصدر «تعيّن») / صفة  
(۳) مفرد مؤنث - اسم مفعول (من مصدر «تعيّن») / صفة  
(۴) اسم فاعل (من مجرد ثلاثي) - مؤنث / مضاف إليه

## ■ ■ ■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۳۰ - ۲۶):

## ۲۶- عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- (۱) أشاهدُ طالباً يكتُبُ تمارينَ الدّرس في الصّف! (۲) اللهمّ إني أعوذُ بك من دُعاء لا يُسمَع!  
(۳) عَلَيْنَا أَنْ لا نَجْرَحَ الآخرينَ بلساننا! (۴) يُعْجِبُنِي عيد يفرح فيه الفقراء!

## ۲۷- «العاقل من يبتعد عن مواضع ..... له للثّهم!»؛ عین المناسب للفراغ:

- (۱) تُقْنِعُ (۲) تُتَعَرَّضُ (۳) تُخَافُ (۴) تُعَرَّضُ

## ۲۸- عین مجموعة ليست فيها كلمة غريبة (من حيث المعنى):

- (۱) الحِصّة - الدّنب - الإثم - الخطيئة  
(۲) الكلب - الثعلب - الفرس - السنجاب  
(۳) السّروال - القميص - المشكاة - القُستان  
(۴) المزارع - الممرّض - الزُّبوت - العايل

## ۲۹- عین مضارعاً يُمكن أن يعادل «الماضي الاستمراري» في الفارسيّة:

- (۱) من أخلص النَّاس من تجري ينابيع الحكمة من قلبه على لسانه!  
(۲) كأنّ هذا الشّابّ يستطيع أن يصعد هذا الجبل!  
(۳) قد نرى تداخلَ روابط الإنسان و الطبيعة و هو يضرتنا شديداً!  
(۴) شاهدت فلماً عن الدّلافين يُعجبني جداً!

## ۳۰- عین الوصف ليس جملة:

- (۱) بعض الأحيان يحدث إعصارٌ فيسحبُ الأسماك إلى السّماء ثمّ تتساقط على الأرض!  
(۲) إن نكتب أهدافنا على ورقةٍ نحصل على ما نطلب بسرعة عجيبة!  
(۳) علينا أن نغتنم كلّ فرصةٍ نواجهها في حياتنا و نستفيد منها في مسير الانتصار!  
(۴) للكلام آداب يجب على المتكلّم أن يعمل بها!





## دین و زندگی

- ۳۱- چه مسائلی زمینه‌ساز ورود تحریف و جعل به احادیث پیامبر اکرم (ص) شد؟
- تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، حاکمان و قدرتمندان که برای حفظ موقعیت و منافع خود نیاز به توجیه رفتارهای ناشایست خود داشتند.
  - ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)، عالمان که با سوء استفاده از شرایط برکناری امامان در مساجد تفسیر قرآن کردند.
  - ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)، حاکمان و قدرتمندان که برای حفظ موقعیت و منافع خود نیاز به توجیه رفتارهای ناشایست خود داشتند.
  - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، عالمان که با سوء استفاده از شرایط برکناری امامان در مساجد تفسیر قرآن کردند.
- ۳۲- امام علی (ع) پیش‌بینی می‌نمود که شامیان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند و مسلمانان در حق آن حضرت بی‌اعتنایی و کندی می‌کنند، چه عاقبتی پیش خواهد آمد؟
- بنی‌امیه بر تخت سلطنت سوار می‌شوند.
  - بنی‌امیه چنان به حکومت و ستمگری ادامه می‌دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال بشمارند.
  - شامیان قلب شما را به درد می‌آورند.
  - شامیان بر شما پیروز می‌شوند.
- ۳۳- امت پیامبر (ص) بعد از گذشت چند سال از وفات ایشان، نوه آن حضرت یعنی امام حسین (ع) را به شهادت رساندند؟
- ۱) چهل سال      ۲) پنجاه سال      ۳) شصت و یک سال      ۴) بیست و سه سال
- ۳۴- با فاصله گرفتن زمان از عصر پیامبر (ص)، وضعیت شخصیت‌ها چگونه تغییر می‌یافت؟
- شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند.
  - حاکمان تلاش کردند شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند.
  - تغییر مسیر حکومت، جامعه مؤمن و فداکار عصر پیامبر (ص) را به جامعه‌ای تسلیم تبدیل کرد.
  - علمای وابسته به قدرت و گروهی از علمای اهل کتاب به جایگاه برجسته رسیدند.
- ۳۵- بی‌بهره ماندن مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت از نتایج نامطلوب کدام چالش عصر ائمه (ع) است؟
- تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
  - ارائه الگوهای نامناسب
  - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث
  - ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص)
- ۳۶- عوامل بقای اسلام پس از پیامبر (ص) کدام‌اند؟
- تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث گران‌قدر آن حضرت
  - تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و پا برجا ماندن حکومت عدل نبوی
  - عرضه عالی‌ترین نمونه حکومت توسط امام علی (ع) و دو میراث گران‌قدر پیامبر (ص)
  - عرضه عالی‌ترین نمونه حکومت توسط امام علی (ع) و پا برجا ماندن حکومت عدل نبوی
- ۳۷- خداوند چه هشداری به مردم برای زمان پس از پیامبر (ص) می‌دهد؟
- ﴿وَسَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ﴾      ۲) ﴿انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ﴾
  - ﴿قَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِ الرُّسُلُ﴾      ۴) ﴿فَلَن يَضُرَّ اللَّهُ شَيْئًا﴾
- ۳۸- چرا پیروان ائمه از اوضاع نابسامان حدیث تا حدود زیادی مصون ماندند؟
- به دلیل مراجعه به اصحاب پیامبر (ص) که در میان مردم حضور داشتند.
  - به دلیل قیام خود علیه منع نوشتن احادیث پیامبر (ص)
  - به دلیل بهره‌بردن از روش تقیه در مقابله با جعل و تحریف احادیث
  - به دلیل مراجعه به ائمه (ع) که احادیث پیامبر (ص) را حفظ کرده بودند.
- ۳۹- شکل جدید «يَنْقَلِبُ عَلَيَّ غَيبِيَه» در کدام چالش و به دست کدام شخص رقم خورد؟
- تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - معاویه
  - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - یزید
  - ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص) - معاویه
  - ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص) - یزید
- ۴۰- شرط تشخیص راه رستگاری در کلام مولی‌الموحدین علی (ع) چیست؟
- پیمان‌شکنان را تشخیص دهید.
  - ابتدا حق را بشناسید تا بتوانید اهل آن را شناسایی کنید.
  - ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید.
  - فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.
- ۴۱- در نتیجه اقدام ائمه بزرگوار (ع) به تعلیم و تفسیر قرآن کریم در راستای مرجعیت دینی ایشان کدام ثمره حاصل شد؟
- انتقال آموخته‌ها از پیامبر اکرم (ص) به شیعیان
  - بهره‌مندی مسلمانان از معارف اهل بیت (ع)
  - فراهم آمدن کتاب‌های بزرگی در حدیث و سیره پیامبر (ص)
  - بهره بردن مشتاقان از معارف کتاب آسمانی



- ۴۲- عکس‌العمل امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) در مواجهه با ممنوع شدن نوشتن سخنان پیامبر (ص) چه بود و نمونه‌ای از آن چیست؟
- (۱) توجه نکردن - حدیث زنجیره طلایی (۲) تقیه کردن - حدیث زنجیره طلایی  
(۳) توجه نکردن - سخنرانی‌های متعدد امام علی (ع) (۴) تقیه کردن - سخنرانی‌های متعدد امام علی (ع)
- ۴۳- شرط داخل شدن به قلعه مستحکم توحید، طبق حدیث شریف سلسله الذهب چیست؟
- (۱) مراجعه به علم امام که متصل به علم الهی است. (۲) توجه به توالی و پشت سر هم آمدن اسامی پیشوایان معصوم (ع)  
(۳) وارد کردن توحید به زندگی فردی و اجتماعی خود (۴) پذیرش ولایت امام که همان ولایت خداست.
- ۴۴- تألیف کتاب «صحیفه سجادیه» ثمره کدام اقدام امامان (ع) و در راستای کدام مسئولیت ایشان بود؟
- (۱) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - ولایت ظاهری (۲) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - ولایت ظاهری  
(۳) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - مرجعیت دینی (۴) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - مرجعیت دینی
- ۴۵- امام علی (ع) در سخنرانی خود خطاب به مردم، در شرایط جاهلیت پس از خود چه چیزی را کم‌به‌تارترین معرفی نمود؟
- (۱) معروف و غیر آن‌گاه که پوشیده شود. (۲) قرآن وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود.  
(۳) حق وقتی که به نفع دنیا طلبان نباشد. (۴) وفای به عهد آن‌گاه که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید.



**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 46-50 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 46- I just saw Andrew, and he said he has already done half of his project, but I haven't worked on my project ..... three days ago.  
1) for 2) yet 3) already 4) since
- 47- The Prime Minister has already visited Luton University. He ..... to students there earlier today.  
1) had spoken 2) spoke 3) has spoken 4) would speak
- 48- Everyone wants to go to the movies and nobody stays at home to ..... the kids any more.  
1) look after 2) take part 3) check in 4) come back
- 49- It was a day made for biking and in spite of his physical problems, he gave his friend a call to see if he wanted to ..... him.  
1) generate 2) measure 3) join 4) change
- 50- Nobody knows that, but since ..... from the company, she has done voluntary work for a charity.  
1) calling 2) enjoying 3) surfing 4) retiring

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 51-55 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

On a warm summer day, Joan was going fishing with her grandmother. They ...51... a small boat and moved it onto the water. Joan studied the waves all around her, looking for a giant fish to catch. Joan scowled, reeled her fishing line back in and placed a piece of her turkey sandwich on the hook. Then, she cast her line back into the water. Joan ...52... her grandmother laughing quietly as she leaned over the side of their boat and stared into the pond. Joan told her grandmother she was crazy about fish. She had read in a book that they are very useful, so she ate fish every week because she wanted to be ...53... . As she talked, she was moving her fishing line. Her grandmother told her she had to stop moving the fishing line because moving the fishing line ...54... her from catching fish. They continued talking about different stuff and laughed a lot. Finally, Joan caught a fish, a fish that was hungry for a turkey sandwich. Later that night, Joan ...55... about her day, but she didn't think about the fish or the turkey sandwich. She thought about the funny stories her grandmother had told her.

- 51- 1) climbed into 2) threw out 3) woke up 4) checked out  
52- 1) has heard 2) would hear 3) heard 4) had heard  
53- 1) happy 2) healthy 3) frustrated 4) tired  
54- 1) helped out 2) enjoyed 3) took part 4) prevented  
55- 1) has thought 2) had thought 3) will think 4) thought

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Liam has a dog named Ernest. He is a very good dog. Ernest rarely barks. He never bites. He's very well-behaved, except that he loves chewing Liam's shoes. Every day after school, Liam takes Ernest for a walk. "Time for a walk, Ernest," Liam calls. Ernest wags his tail and runs over to Liam. Liam clips Ernest's leash to his collar.

Liam and Ernest live in an apartment building. Ernest does not like to ride in the elevator. Every day, Liam tries to get Ernest to go into the elevator. And every day, Ernest refuses to go inside.

Ernest whines, cries and pulls on the leash. He's too scared to ride the elevator. Most of the time, Liam and Ernest take the stairs. Not today! Today, Liam decides to help Ernest conquer his fear.

First, Liam tries to lure Ernest into the elevator with his favorite dog toy. He takes Ernest's stuffed monkey out of his doggie bed and puts it on the elevator floor. "Come on, Ernest!" he exclaims, holding the elevator door open. "Come get your toy." Ernest looks at the stuffed monkey. He looks at the elevator. Then he lies down and makes a soft whining noise. He won't get in the elevator.

Liam has another idea. He finds some salami in the fridge and puts it on the floor of the elevator. "Come get the salami, Ernest," he says. Ernest looks at the salami. He looks at the elevator. He inches a little bit forward, then stops. Ernest still won't get in the elevator. Liam is about to give up. Will nothing help Ernest overcome his fear?

Then, Liam has another idea. He takes off one of his shoes and tosses it inside the elevator. "Ernest, go get the shoe!" Before Liam can even finish his sentence, Ernest jumps inside the elevator. He starts chewing on Liam's shoe. They get to the ground floor. "You are so brave, Ernest," Liam says. Ernest won't let go of the shoe, but Liam doesn't mind. He takes Ernest for a walk in one shoe and one sock.

56- All the following are FALSE about the passage EXCEPT .....

- 1) Liam and Ernest have problem getting along because Ernest bites him a lot
- 2) Ernest's favorite thing to chew is salami
- 3) Liam takes Ernest for a walk every day
- 4) Ernest's favorite dog toy is a stuffed giraffe

57- Which of the following happened first in the passage?

- 1) Liam tried to lure Ernest into the elevator with a stuffed monkey.
- 2) Liam took Ernest for a walk wearing only one shoe.
- 3) Liam lured Ernest into the elevator with one of his shoes.
- 4) Liam tried to lure Ernest into the elevator with salami.

58- Ernest looks at his dog toy. He looks at the elevator, then he .....

- 1) lies down and barks
- 2) starts biting Liam's shoes
- 3) barks and runs away
- 4) lies down and makes a soft whining noise

59- Which of the following do you think is the definition of the word "refuse" in line 6?

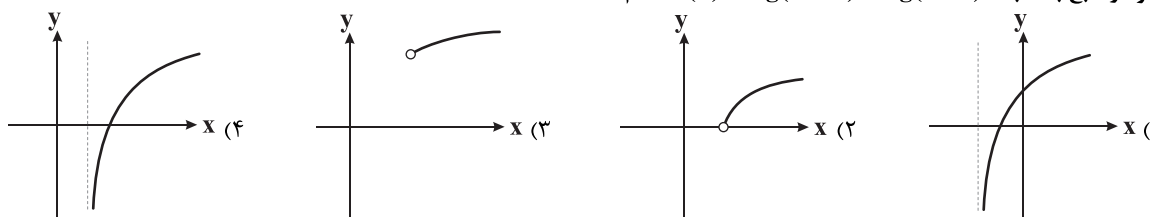
- 1) To consider something or someone as satisfactory
- 2) To say or show that you will not do or accept something
- 3) To get pleasure from something
- 4) To remove something, especially without permission

60- What does the pronoun "he" in line 10 refer to?

- 1) Liam
- 2) Ernest
- 3) dog toy
- 4) doggie bed

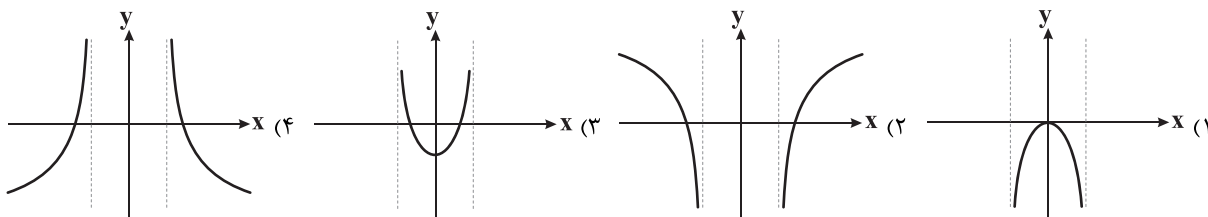


۶۱- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \log(x^2 - 9) - \log(x - 3)$  کدام است؟





۶۲- اگر  $f(x) = 1 - 2^x$ ، نمودار  $y = f^{-1}(|x|)$  به کدام صورت است؟



۶۳- حاصل  $\log_6 2\sqrt[3]{3} + \log_6 3\sqrt[3]{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{7}{3}$  (۴)  $-\frac{1}{3}$

۶۴- اگر  $\log_{12} 2 = a$  و  $\log_{12} 3 = b$ ، حاصل  $\log_{12} 24$  کدام است؟

- (۱)  $2 - a + b$  (۲)  $2 + a + b$  (۳)  $1 + a + b$  (۴)  $2 - a - b$

۶۵- اگر  $\log_6 2 = \frac{1}{4}$ ، آنگاه  $\log_{64} 72$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $\frac{5}{4}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۶۶- اگر  $\log_2 x - 12 \log_x 2 = 1$ ، مقدار  $\log_{225} (x^{-1} + 7)$  کدام می‌تواند باشد؟

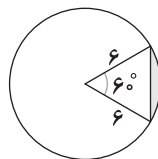
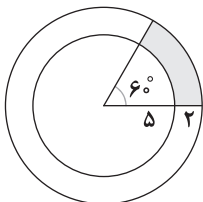
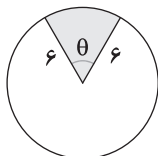
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۶۷- طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی  $36^\circ$  در دایره‌ای ۲۴ سانتی‌متر است. شعاع این دایره چند سانتی‌متر است؟

- (۱)  $\frac{100}{\pi}$  (۲)  $\frac{120}{\pi}$  (۳)  $\frac{36}{\pi}$  (۴)  $\frac{9}{4\pi}$

۶۸- اگر محیط قسمت سایه‌خورده برابر  $12 + 2\pi$  باشد، مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟

- (۱)  $6\pi$  (۲)  $8\pi$  (۳)  $9\pi$  (۴)  $10\pi$



۶۹- در شکل زیر محیط قسمت رنگی کدام است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۷۰- در شکل زیر مساحت قسمت رنگی کدام است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- (۱)  $18 - 3\sqrt{3}$  (۲)  $18 - 9\sqrt{3}$  (۳)  $9 - 3\sqrt{3}$  (۴)  $18 - 6\sqrt{3}$

### آمار و احتمال

۷۱- دو تاس قرمز و آبی را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر هیچ‌یک از برآمدها مضرب ۳ نباشد، با چه احتمالی مجموع دو برآمد برابر ۷ است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۷۲- روی ۱۱ کارت اعداد صفر تا ۱۰ را نوشته و در یک کیسه قرار داده و به تصادف دو کارت از کیسه خارج می‌کنیم. اگر مجموع اعداد روی دو کارت، زوج باشد، با کدام احتمال هر دو کارت زوج هستند؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۷۳- پرهام و فرهام عضو تیم یازده نفره فوتبال مدرسه هستند به طوری که در این تیم قد هیچ دو نفری یکسان نیست. اگر بدانیم پرهام از فرهام کوتاه‌تر است، احتمال این‌که فرهام از نظر بلندی قد نفر نهم تیم باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{55}$  (۲)  $\frac{3}{55}$  (۳)  $\frac{4}{55}$  (۴)  $\frac{2}{55}$



۷۴- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد در فضای نمونه‌ای  $S$  باشند، به طوری که داشته باشیم؛  $P(A|B) = 0/3$  و  $P(B) = P(A|B') = 0/4$ ، حاصل  $P(B|A)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۷۵- از جعبه‌ای شامل ۵ مهره قرمز، ۴ مهره آبی و ۳ مهره سبز، سه مهره به تصادف، متوالیاً و بدون جایگذاری خارج می‌کنیم. با کدام احتمال هیچ دو مهره‌ای هم‌رنگ نیستند؟

- (۱)  $\frac{3}{11}$  (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳)  $\frac{4}{11}$  (۴)  $\frac{1}{12}$

۷۶- ظرف  $A$  شامل ۵ مهره قرمز و ۴ مهره آبی و ظرف  $B$  شامل ۶ مهره قرمز و ۳ مهره آبی است. از ظرف  $A$  به تصادف یک مهره انتخاب کرده و در ظرف  $B$  قرار می‌دهیم. اگر به تصادف یک مهره از ظرف  $B$  خارج کنیم، چقدر احتمال دارد این مهره آبی باشد؟

- (۱)  $\frac{11}{90}$  (۲)  $\frac{21}{90}$  (۳)  $\frac{31}{90}$  (۴)  $\frac{41}{90}$

۷۷- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر عدد مضرب ۳ بیاید، دو سکه می‌ریزیم و در غیر این صورت، سه سکه می‌ریزیم. احتمال این‌که دقیقاً یک پشت ظاهر شود، کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{12}$  (۲)  $\frac{5}{24}$  (۳)  $\frac{7}{24}$  (۴)  $\frac{5}{12}$

۷۸- در انتخابات هیأت رئیسه یک شرکت خصوصی، ۶۰ درصد مردان و ۴۰ درصد زنان شرکت کرده‌اند. اگر جمعیت مردان این شرکت، سه برابر جمعیت زنان باشد، چقدر احتمال دارد فردی که به تصادف از کارمندان این شرکت انتخاب می‌شود در انتخابات شرکت کرده باشد؟

- (۱)  $0/58$  (۲)  $0/55$  (۳)  $0/65$  (۴)  $0/68$

۷۹- در کیسه‌ای ۴ کارت دو رو قرمز، ۳ کارت دو رو آبی و ۲ کارت یک‌رو قرمز و یک‌رو آبی موجود است. یکی از کارت‌ها را به تصادف خارج کرده و مشاهده می‌کنیم که یک روی آن آبی است. چقدر احتمال دارد که روی دیگر آن نیز آبی باشد؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۸۰- از بین ۳ کارت با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳، کاردی را به تصادف انتخاب کرده و به تعداد عدد روی کارت، سکه می‌ریزیم. اگر دقیقاً دو بار پشت آمده باشد، با چه احتمالی شماره کارت خارج شده ۲ بوده است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

### هندسه (۲)

۸۱- پاره‌خط  $A'B'$  انتقال یافته پاره‌خط  $AB$  تحت بردار  $\vec{V}$  به طول  $10$  واحد است. اگر  $T(A) = A'$  و  $T(B) = B'$  باشند، چهارضلعی  $ABB'A'$  الزاماً کدام است؟

- (۱) متوازی‌الاضلاع (۲) دوزنقه متساوی‌الساقین (۳) لوزی (۴) مستطیل

۸۲- مربع  $A'B'C'D'$  انتقال یافته مربع  $ABCD$  به طول ضلع  $8$  تحت بردار  $\vec{V}$  است. اگر نقطه  $A'$  روی ضلع  $BC$  قرار گرفته باشد، به طوری که  $A'C = 2$ ، اندازه بردار  $\vec{V}$  کدام است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $8$  (۳)  $10$  (۴)  $4$

۸۳- دایره  $C(O, 10)$  را با برداری به طول  $15$  انتقال می‌دهیم تا دایره  $C'(O', r')$  به دست می‌آید. اگر بیشترین فاصله بین نقاط دو دایره  $C$  و  $C'$  برابر  $m$  باشد، نسبت  $\frac{m}{r}$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/5$  (۴)  $4/5$

۸۴- خط  $d'$  دوران یافته خط  $d$  به مرکز  $O$  و زاویه  $72^\circ$  است. اگر  $d$  و  $d'$  یک‌دیگر را در نقطه  $M$  قطع کنند، پاره‌خط  $OM$  با خط  $d$  چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱)  $36^\circ$  (۲)  $38^\circ$  (۳)  $52^\circ$  (۴)  $54^\circ$

۸۵- مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  را به مرکز  $C$  و زاویه  $90^\circ$  در جهت ساعتگرد دوران می‌دهیم تا مثلث  $A'B'C'$  حاصل شود. اندازه  $BB'$  چند برابر  $\sqrt{10}$  است؟





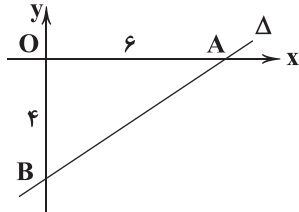
۸۶- نقطه M به فاصله ۵ واحد از مرکز دایره C(O, ۲) قرار دارد. دایره C را به مرکز M و زاویه ۶۰° دوران می‌دهیم تا دایره C' به دست آید. اندازه مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۳/۵ (۴) ۲/۵

۸۷- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع ۲ را به مرکز نقطه ثابت O در صفحه و نسبت  $k = \sqrt[4]{3}$  تجانس می‌دهیم. مساحت شکل تصویر، کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{3}$  (۳) ۴ (۴) ۳

۸۸- مطابق شکل زیر، خط Δ را با تجانس به مرکز O و نسبت  $\frac{3}{4}$  تصویر می‌کنیم تا خط Δ' حاصل شود، مساحت محصور بین دو خط Δ و Δ' و



محورهای مختصات، کدام است؟

- (۱) ۵/۷۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۵/۲۵ (۴) ۵

۸۹- مثلث ABC را به مرکز محل هم‌رسمی میانه‌ها و نسبت  $\frac{1}{4}$  تجانس معکوس می‌دهیم تا مثلث A'B'C' حاصل شود. نسبت  $\frac{AB'}{B'C}$  کدام است؟

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

۹۰- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

(الف) در انتقال، خطوطی که هر نقطه را به تصویرش وصل می‌کنند با بردار انتقال موازی‌اند.  
(ب) دوران، شیب خط را حفظ می‌کند.

(ج) تجانس با نسبت  $k = -\frac{2}{3}$  معکوس و انبساط است.

(د) دوران ۱۸۰° همان تجانس به نسبت -۱ است.

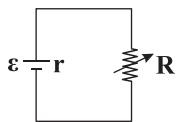
(ه) در تجانس، خطوطی که هر نقطه را به تصویرش وصل می‌کنند در مرکز شکل هم‌رسم‌اند.

(و) تجانس جهت شکل را حفظ می‌کند.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹۱- در مداری به شکل زیر، توان مفید (خروجی) باتری، زمانی که مقاومت رئوستا  $0/2\Omega$  و  $20\Omega$  می‌باشد، برابر است. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

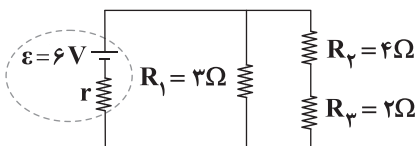
۹۲- توان مصرفی یک وسیله برقی ۱۰۰۰W است. اگر این وسیله روزی ۵ ساعت کار کند و بهای برق مصرفی این وسیله در طول یک ماه، ۳۰۰۰۰ تومان باشد، بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت چند تومان است؟ (هر ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۰۰

۹۳- توان یک وسیله برقی با مقاومت الکتریکی R، ۲۰۰W است. اگر این وسیله را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲۰V متصل کنیم، شدت جریان I از آن عبور می‌کند. مقاومت R و شدت جریان I برحسب SI به ترتیب (از راست به چپ) در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

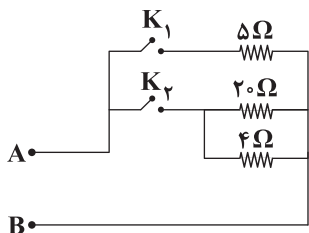
- (۱)  $2/5 - 72$  (۲)  $5/3 - 72$  (۳)  $5/3 - 7/2$  (۴)  $2/5 - 7/2$

۹۴- در مداری به شکل زیر، اگر توان تلف شده در باتری ۴/۵ وات باشد، انرژی مصرفی در مقاومت R<sub>۱</sub> در هر دقیقه چند کیلووات ساعت است؟



- (۱) ۱۸۰ (۲)  $1/8 \times 10^{-5}$  (۳)  $5 \times 10^{-5}$  (۴) ۵۰۰

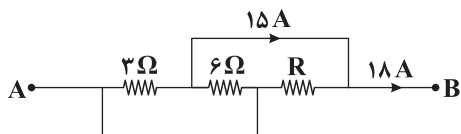




۹۵- در مداری به شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B ثابت است. اگر تمام حالت‌های ممکن برای مدار را با باز و بسته کردن هر کدام از کلیدهای  $K_1$  و  $K_2$  ایجاد کنیم، در بین حالت‌های ایجادشده برای مدار، نسبت بیشترین توان مصرفی به کم‌ترین توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $2/5$       (۲) ۳  
(۳)  $3/5$       (۴) ۴

۹۶- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



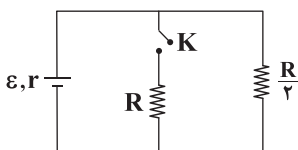
(۱) ۳

(۲) ۶۰

(۳) ۳۰

(۴) ۹۰

۹۷- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. اگر  $R = 2r$  باشد، با بستن کلید K، افت پتانسیل در باتری و توان خروجی باتری به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



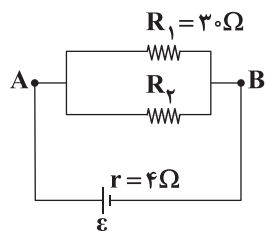
(۱) کاهش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۹۸- در مداری به شکل زیر، اگر توان خروجی (مفید) باتری،  $60\%$  توان تولیدی آن باشد، مقاومت  $R_p$  چند اهم است؟



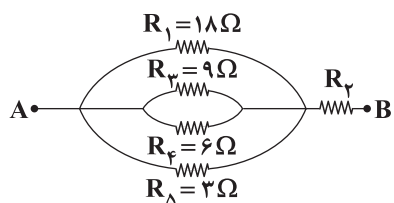
(۱) ۱۵

(۲)  $12/5$

(۳)  $7/5$

(۴) ۲۵

۹۹- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  چند برابر شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  است؟



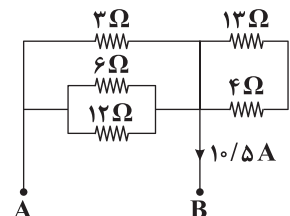
(۱)  $1/6$

(۲)  $1/12$

(۳)  $1/3$

(۴)  $1/4$

۱۰۰- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. شدت جریان گذرنده از مقاومت  $3\Omega$  چند آمپر است؟



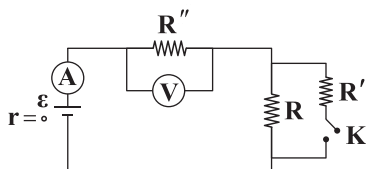
(۱) ۹

(۲) ۳

(۳)  $1/5$

(۴) ۶

۱۰۱- در مدار شکل زیر، با وصل شدن کلید K، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟ (ولتسنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



(۱) افزایش - کاهش

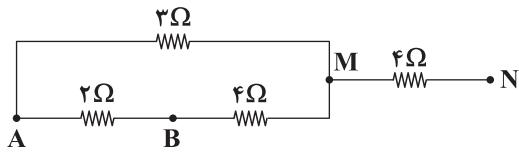
(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش



۱۰۲- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با ۱۲ ولت باشد، اختلاف



پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟

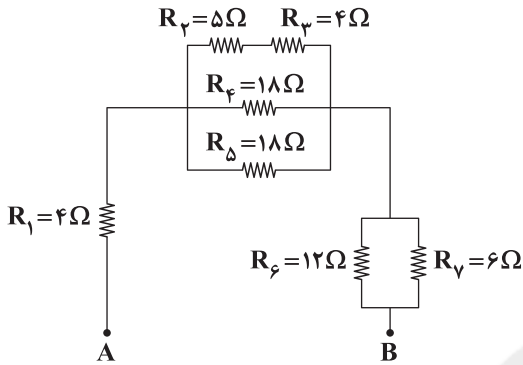
۷۲ (۱)

۳۶ (۲)

۱۸ (۳)

۵۴ (۴)

۱۰۳- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



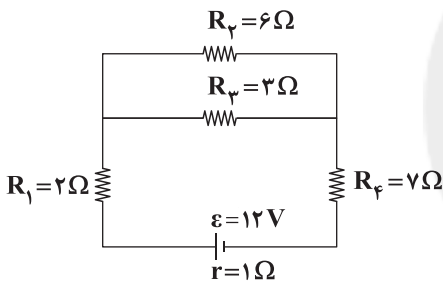
۱۲ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۹ (۳)

۴/۵ (۴)

۱۰۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی چند وات است؟



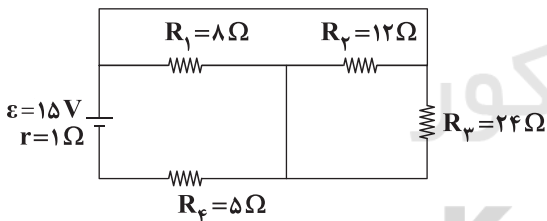
۲/۳ (۱)

۴/۹ (۲)

۴/۳ (۳)

۲/۹ (۴)

۱۰۵- با توجه به شکل زیر، شدت جریان عبوری از مقاومت  $R_3$  چند آمپر است؟



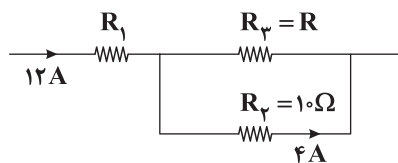
۰/۲۵ (۱)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۳)

۱/۵ (۴)

۱۰۶- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



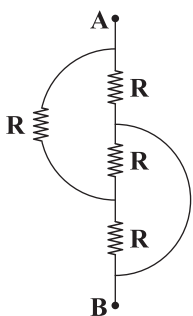
۷/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۵ (۴)

۱۰۷- در شکل زیر، اگر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر با ۱۸ اهم باشد، مقاومت R چند اهم است؟



۳۶ (۱)

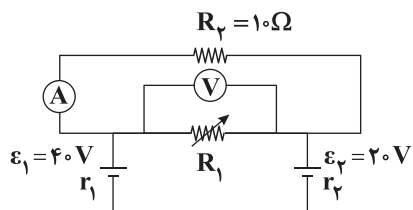
۴۵ (۲)

۳۰ (۳)

۲۷ (۴)



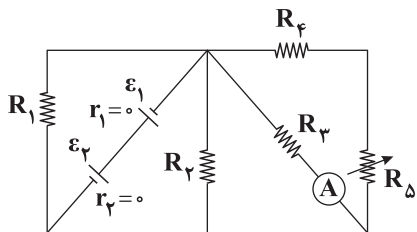
۱۰۸- در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت  $R_1$  تغییر کند، عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، تغییر نمی‌کند. در حالتی که  $R_1 = 6\Omega$  باشد،



آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج و ولتسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۱  
(۴) ۳

۱۰۹- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\epsilon_1 > \epsilon_2$ )



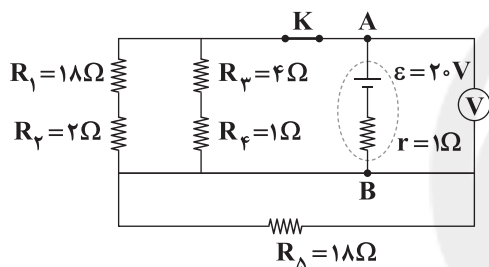
(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) ممکن است افزایش یافته و سپس کاهش یابد.

۱۱۰- در مدار شکل زیر، اگر کلید K را باز کنیم، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۰ - کاهش

(۲) ۲۰ - افزایش

(۳) ۲۵ - کاهش

(۴) ۲۵ - افزایش

۱۱۱- مقاومت گالوانومتری (آمپرسنج حساس) برابر با  $100\Omega$  و حداکثر جریان عبوری و اندازه‌گیری شده توسط آن بدون این‌که آسیب

ببیند،  $100\text{mA}$  است. برای این‌که این گالوانومتر بتواند هنگام عبور جریان  $1\text{A}$ ، با نشان دادن حداکثر جریان عبوری خود، عبور جریان  $1\text{A}$

را به ما نشان دهد باید یک مقاومت ..... اهمی به صورت ..... با آن در مدار قرار گیرد.

(۴)  $\frac{100}{9}$  - موازی

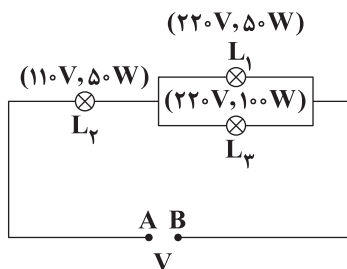
(۳)  $\frac{100}{9}$  - متوالی

(۲) ۱۰ - متوالی

(۱) ۱۰ - موازی

سایت کنکور  
Konkur.in

۱۱۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی لامپ  $L_1$  چند برابر توان مصرفی لامپ  $L_2$  است؟



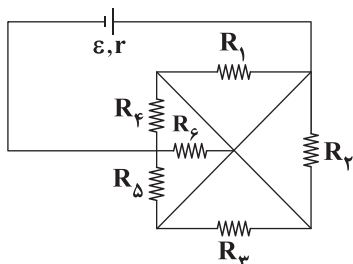
(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{4}{9}$

(۴)  $\frac{9}{4}$

۱۱۳- در مدار شکل زیر، اندازه هر یک از مقاومت‌ها برابر  $3\Omega$  است، اگر  $\epsilon = 12\text{V}$  و  $r = 2\Omega$  باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

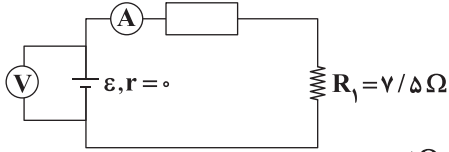


(۱) ۴۸

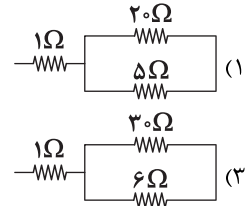
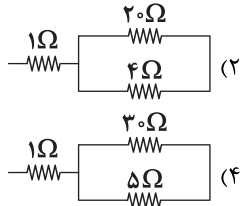
(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

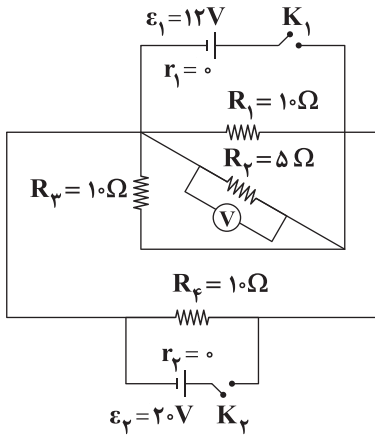
(۴) ۳۲



۱۱۴- در مدار شکل مقابل، ولتسنج  $200V$  و آمپرسنج  $16A$  را نشان می‌دهد. کدام گزینه می‌تواند نشان دهندهٔ مجموعهٔ  باشد؟ (ولتسنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرد.)



۱۱۵- در مدار شکل مقابل، اگر کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز باشد، ولتسنج  $V$  را نشان می‌دهد و در صورتی که کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز باشد، ولتسنج  $V'$  را نشان می‌دهد. حاصل  $\frac{V'}{V}$  برابر کدام گزینه است؟ (ولتسنج را آرمانی در نظر بگیرد.)



- (۱)  $\frac{10}{3}$   
(۲)  $\frac{3}{10}$   
(۳)  $\frac{3}{5}$   
(۴)  $\frac{5}{3}$



۱۱۶- ارزش سوختی اتان  $52 \text{ kJ.g}^{-1}$  است. به تقریب چند مول اتان باید در مقدار کافی اکسیژن بسوزد تا با گرمای حاصل بتوان دمای یک کیلوگرم آب  $20^\circ\text{C}$  را به  $95^\circ\text{C}$  رساند؟ (فرض کنید  $20\%$  از گرمای حاصل از سوختن اتان، تلف شود.)

$$(c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/30$  (۳)  $0/35$  (۴)  $0/40$

۱۱۷- در معادله واکنشی که گرمای مبادله شده در آن، برابر با آنتالپی سوختن اتان در دمای  $25^\circ\text{C}$  است، به‌ازای مصرف یک مول از واکنش دهنده (های) گازی شکل، چند مول فراورده (های) گازی تولید می‌شود؟

- (۱)  $\frac{4}{7}$  (۲)  $\frac{10}{7}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{10}{9}$

۱۱۸- با توجه به آنتالپی سوختن متان و پروپان در دمای  $25^\circ\text{C}$  که به ترتیب برابر با  $-890$  و  $-2230$  کیلوژول بر مول است، آنتالپی واکنش  $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 13\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  به تقریب چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب را  $41 \text{ kJ.mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

- (۱)  $-5390$  (۲)  $-3310$  (۳)  $-2490$  (۴)  $-6210$

۱۱۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اتان، بیشتر از اتانول است؟

- نقطهٔ جوش
- ارزش سوختی
- گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول
- شمار مول‌های فراورده‌های حاصل از سوختن کامل یک مول
- تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی هر مولکول
- میزان اکسیژن مصرفی برای سوختن کامل یک مول

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۲۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- بخش عمده گاز طبیعی را سادهترین هیدروکربن تشکیل می‌دهد.
- آنتالپی بسیاری از واکنشهای شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.
- نخستین عضو خانواده آلکانها از تجزیه باکتری‌های بی‌هوازی به وسیله گیاهان در زیر آب تولید می‌شود.
- قانون هس، جمع پذیری گرمای واکنشها را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۱- گرمای مبادله‌شده در واکنش ..... ، معادل آنتالپی پیوند ..... است.



۱۲۲- نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در آلدهید موجود در بادام کدام است؟

۱ (۱) ۱/۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۳ (۴)

۱۲۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش  $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{34}(\text{g}) + 2\text{C}_{12}\text{H}_{22}(\text{g})$  چند کیلوژول است؟ (هر سه هیدروکربن، راست‌زنجیر هستند.)

پیوند	H—C	C—C	C=C
آنتالپی (kJ.mol <sup>-1</sup> )	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴

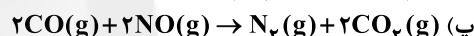
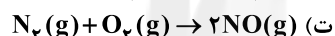
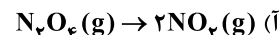
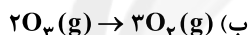
+۱۸۴ (۱)

-۱۸۴ (۲)

+۱۶۴ (۳)

-۱۶۴ (۴)

۱۲۴- در کدام واکنشهای زیر، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد؟



«ب»، «پ» (۴)

«ب»، «ت» (۳)

«آ»، «ت» (۲)

«آ»، «ب» (۱)

۱۲۵- بر اثر سوختن کامل یک گرم از کدام هیدروکربن، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟

اتین (۴)

اتان (۳)

اتان (۲)

اتان (۱)

۱۲۶- اگر آنتالپی سوختن گرافیت، گوگرد و کربن دی‌سولفید مایع در دمای ۲۵°C به ترتیب برابر با -۳۹۴، -۲۹۷ و -۱۰۷۵ کیلوژول بر مول باشد،  $\Delta H$  واکنش  $\text{C(s)} + 2\text{S(s)} \rightarrow \text{CS}_2(\text{l})$  (گرافیت، س) برابر با چند کیلوژول است؟ (از سوختن کربن دی‌سولفید، گازهای کربن دی‌اکسید

و گوگرد دی‌اکسید به دست می‌آید.)

-۸۷ (۴)

+۸۷ (۳)

-۳۸۴ (۲)

+۳۸۴ (۱)

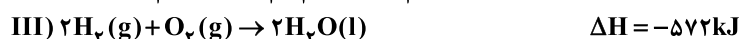
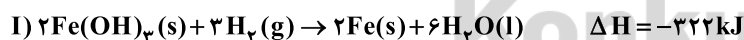
۱۲۷- چند آلدهید هم‌پار با کتون موجود در میخک می‌توان در نظر گرفت که دارای حداکثر دو شاخه فرعی باشد؟

بیش از ۹ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۱۲۸- با توجه به واکنشهای زیر و  $\Delta H$  آنها، بر اثر واکنش اکسایش کامل یک مول آهن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

۴۱۲/۵ (۴)

۳۱۸/۵ (۳)

۴۷۲/۵ (۲)

۲۹۴/۵ (۱)

۱۲۹- یک وعده صبحانه شامل ۸۰ گرم نان، ۵۰ گرم پنیر و ۲۵ گرم شیر، به تقریب چند درصد از انرژی روزانه یک فرد بالغ را تأمین می‌کند؟ (انرژی لازم برای فعالیت‌های روزانه یک فرد بالغ، kcal ۲۸۰۰ است.)

ارزش سوختی (kJ.g <sup>-1</sup> )	خوراکی
۱۱/۵	نان
۳/۰	شیر
۲۰/۰	پنیر

۱۷ (۱)

۴۱ (۲)

۲۹ (۳)

۲۳ (۴)

۱۳۰- برای سوختن کامل یک مول گاز مرداب، چند مول گاز اکسیژن لازم است؟

۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۱۳۱- طعم و بوی کدام یک از گیاهان نیز به طور عمده وابسته به وجود گروه عاملی هیدروکسیل است؟

زردچوبه (۴)

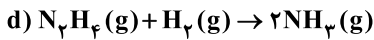
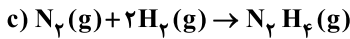
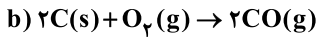
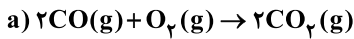
گشنیز (۳)

دارچین (۲)

رازیانه (۱)



۱۳۲- آنتالپی کدام جفت از واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟



c, a (۴)

d, b (۳)

c, b (۲)

d, a (۱)

۱۳۳- بدن ما از غذا، مواد گوناگونی شامل کربوهیدرات‌ها، آب، ویتامین‌ها، چربی‌ها، مواد معدنی و پروتئین‌ها دریافت می‌کند. چه تعداد از این مواد ۶گانه، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۳۴- از واکنش کربن دی‌اکسید با آمونیاک می‌توان آب و اوره ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) تهیه کرد. با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی این واکنش به‌ازای مصرف یک مول آمونیاک و با فرض این‌که همه اجزای واکنش، گازی شکل باشند، چند کیلوژول است؟

پیوند	C=O (کربن دی‌اکسید)	C=O (اوره)	N—H	C—N	O—H
آنتالپی (kJ.mol <sup>-1</sup> )	۸۰۰	۷۵۰	۳۹۰	۲۹۰	۴۶۵

+۱۲۰ (۱)

-۱۲۰ (۲)

+۶۰ (۳)

-۶۰ (۴)

۱۳۵- اگر اعداد ۲۰۵۸-، ۱۳۶۸-، ۱۴۱۰- و ۱۹۳۸- آنتالپی سوختن چهار ترکیب آلی اتانول، اتیلن، پروپین و پروپن برحسب کیلوژول بر مول در دمای ۲۵°C باشد، کدام یک از آن‌ها مربوط به اتانول است؟

-۱۹۳۸ (۴)

-۱۴۱۰ (۳)

-۱۳۶۸ (۲)

-۲۰۵۸ (۱)

۱۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مطابق قانون هس، گرمای یک واکنش معین به شرایطی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.
- اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد،  $\Delta H$  آن نیز از جمع مقادیر  $\Delta H$  همان واکنش‌ها به دست می‌آید.
- قانون هس یکی از روش‌های دقیق تعیین  $\Delta H$  واکنش‌ها است.
- اگر واکنش شیمیایی با  $\Delta H$  وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترم) شیمیایی می‌گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- چرا برای تعیین  $\Delta H$  واکنش تهیه متان از گرافیت و گاز هیدروژن، نمی‌توان از روش گرماسنجی استفاده کرد؟

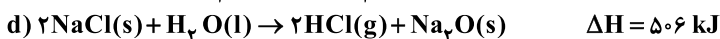
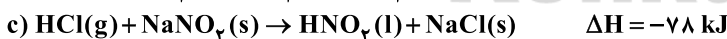
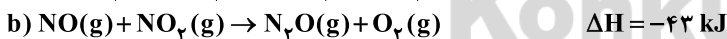
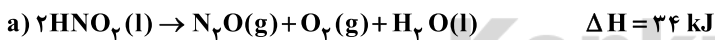
(۱) مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش بسیار زیاد است.

(۲) این واکنش مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده است.

(۳) تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است.

(۴) به دلیل واکنش‌پذیری زیاد هیدروژن، سرعت انجام این واکنش بالا است.

۱۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر در واکنش موازنه‌نشده:  $\text{NO}(g) + \text{NO}_2(g) + \text{Na}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{NaNO}_2(s)$  یک مول فراورده تولید شود، ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود.



آزاد، ۲۳۰/۵ (۴)

آزاد، ۲۱۳/۵ (۳)

مصرف، ۲۳۰/۵ (۲)

مصرف، ۲۱۳/۵ (۱)

۱۳۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) آمونیاک، پایدارتر از هیدرازین است.

(۲) سطح انرژی کربن دی‌اکسید، پایین‌تر از کربن مونوکسید است.

(۳) کربوهیدرات‌ها در بدن بر اثر اکسایش به گلوکز تبدیل شده و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود.

(۴) هر مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از غذا به طور عمد به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

۱۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با هیدروژن پراکسید درست است؟

• ماده‌ای است که با نام تجاری آب سنگین به فروش می‌رسد.

• تهیه آن از واکنش مستقیم گاز هیدروژن با اکسیژن ممکن نیست.

• بر اثر تجزیه هر مول از آن، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود.

• سطح انرژی آن، پایین‌تر از سطح انرژی آب معمولی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)





# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۰۶

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		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	ریاضیات حسابان ۱ آمار و احتمال هندسه ۲	۱۰	۶۱	۷۰	۴۵ دقیقه
		۱۰	۷۱	۸۰	
		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	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهرز حیدریکی - آریا ذوقی	شاهو مرادیان پریسا فیلو سیدمهدی میرفتحی
دین و زندگی	محمد رضایی‌بقا	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان ساناز فلاحی
ریاضیات	سیروس نصیری علیرضا بنکدار جهرمی	علی ایمانی - حمیدرضا راسخ محدثه کارگرفرد - مینا نظری
	حسابان ۱	
	هندسه ۲	
آمار و احتمال	رضا پورحسینی	
فیزیک	مازیار چراغی	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبیدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - زهرا فتاحی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی



## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

زشحه: قطره، چگه  
فرض: واجب گردانیدن، آنچه انجام آن بر عهده کسی نهاده شده باشد، لازم، ضروری

محوطه: پهنه، میدان‌گاه، صحن

مشک: انبان، خیک، کیسه‌ای از پوست گوسفند

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها:

بار: اجازه، رخصت؛ بارِ عام: پذیرایی عمومی، شرف‌یابی همگانی؛ مقابل بارِ خاص (پذیرایی خصوصی)

جولان: تاخت و تاز

همپایی: همگامی، همراهی

سترگ: بزرگ، عظیم

راهوار: آنچه با شتاب اما نرم و روان حرکت می‌کند؛ خوش حرکت و تندرو

۳ ۲ املاي درست واژه‌ها:

خاز: تیغ

خوار: پست

۴ ۳

هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیدحسن حسینی

۵ ۱ تشبیه: پرده شب (اضافه تشبیهی) / تناقض: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ استعاره: نسبت دادن فهمیدن به آینه / مراعات نظیر: طوطی، آینه، زبان و حرف / زبان، چشم

۳ نغمه حروف: تکرار مصوت بلند «ا» و صامت‌های «ن» و «س» / استعاره: جان‌بخشی به نبض، دست و سخن

۴ ایهام تناسب: قلب: ۱- تقلبی (معنی موجود در بیت) ۲- عضو مرکزی دستگاه گردش خون، دل (معنی نادرست، تناسب با دل) / تلمیح: اشاره به روایت زندگی حضرت یوسف (ع)

۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ولایت دل - لشکر عشق

۲ مو به کمند

۳ تشبیه یار به سرو

۷ ۲ بررسی آرایه‌ها:

ایهام تناسب: کام: ۱- آرزو ۲- دهان (معنی نادرست، متناسب با دل و لب)  
کنایه: به کام دل رساندن کنایه از به آرزوی خود رساندن / جان به لب رساندن

کنایه از بسیار آزار دادن

تضاد: پرسیانی ≠ نرسیانی

۸ ۴ نورانی: نور + انی

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خواندنی: خواند + ن + ی + ی / نشانه صفت لیاقت

۲ ناتوانی: نا + توان + ی + ی / مصدری

۳ آسمانی: آسمان + ی + ی / نکره

۹ ۲ صفت فاعلی (بیت «ب»): چشم‌بند

صفت مفعولی (بیت «الف»): سرگشته

صفت نسبی (بیت «د»): آهنی

صفت لیاقت (بیت «ج»): دیدنی

۱۰ ۱ ضمیر متصل در گزینه (۱) «نقش مضاف‌الیهی» دارد، اما در

سایر گزینه‌ها «نقش مفعولی».

۱۱ ۳ زاینده: زای + نده / پریشان: پریش + ان

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خرامنده: خرام + نده

۲ دانا: دان + ا

۴ بُرنده: بُر + نده («روان» در این گزینه صفت فاعلی نیست)

۱۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): میهن‌دوستی و

ضرورت مقابله در برابر دشمن

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ بزرگ‌منشی و بلندنظری / فداکاری

۲ ضرورت حقیقت‌جویی

۴ دعوت به مدارا و سازش

۱۳ ۴ مفهوم گزینه (۴): از ماست که بر ماست.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عاشق، بلاکش است.

۱۴ ۳ مفهوم گزینه (۳): بی‌تعلقی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دشمنی جاهلان و معیوبان با حقیقت

۱۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): اغراق در لطافت معشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جان‌فشانی عاشقانه

## زبان عربی

■ گزینه صحیح را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۱ - ۱۶):

۱۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا تُقَفُّ: پیروی مکن / لیس لك: نداری /

علم: دانشی

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ عالم نیستی (← علمی نداری)

۳ هرچه (← آن چه)، دانش (← دانشی؛ «علم» نکره است.)

۴ هرچه (← آن چه)، عالم نیستی (← علمی نداری)

۱۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: قد یكون الكلام: گاهی سخن است /

أقوی من السلاح: قوی‌تر از سلاح / فیؤثر علی الآخرين عمیقاً: و عمیقاً بر

دیگران اثر می‌گذارد / کالخصام: چون شمشیر

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ قوی‌ترین سلاح (← قوی‌تر از سلاح)، اثرگذار است (← تأثیر می‌گذارد؛

«اثرگذار است» یک فعل اسنادی است و معادل «یؤثر» نیست.)، یک شمشیر

(← شمشیر؛ «الخصام: شمشیر» معرفه است نه نکره.)

۳ از شمشیر قوی‌تر (← از سلاح قوی‌تر)، هم‌چون سلاح (← هم‌چون شمشیر)

۴ عدم ترجمه «قد»، از قوی‌ترین سلاح‌ها (← قوی‌تر از سلاح)، بوده است

(← گاهی می‌باشد)، عدم ترجمه «عمیقاً»!

۱۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: فی الأسبوع القادم: در هفته آینده /

ستعصف: خواهد وزید / ریح شدیدة: بادهای شدیدی، بادهایی شدید / و قد

تخرَّب: و شاید ویران کند / بیوتاً تكون جنب شاطئ البحر: خانه‌هایی که کنار

ساحل دریا هستند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ که (← و؛ زیرا «قد تخرَّب» جمله وصفیه نیست و با «که» ترجمه نمی‌شود!)، «تكون: می‌باشد» ترجمه نشده است.

۲ بادهای شدید (← بادهای شدیدی؛ «ریح شدیدة» نکره است نه معرفه.)،

تخریب می‌شوند (← شاید تخریب کنند؛ «تخرَّب» مجهول نیست!)، خانه‌های

کنار ساحل (← خانه‌هایی که کنار ساحل دریا هستند؛ «تكون: می‌باشد»

ترجمه نشده است و هم‌چنین «بیوتاً» به شکل معرفه ترجمه شده است.)

۴ بادهای شدیدی که هفته آینده خواهد وزید (← بادهای شدیدی هفته

آینده خواهد وزید؛ «ستعصف» جمله وصفیه نیست و هم‌چنین حرف «فی»

ترجمه نشده است.)، عدم ترجمه «و»!



## ۱۹ ۴ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) برنامه‌ای (← «برامج: برنامه‌ها» جمع است نه مفرد).  
 ۲) که (← معادل «و» نیست؛ دقت کنید که «ینقذ» جمله وصفیه نیست، زیرا قبل از جمله وصفیه «و» نمی‌آید، بنابراین «که» معادلی در جمله ندارد).  
 ۳) و (← در ترجمه جمله وصفیه از حرف ربط «که» استفاده می‌کنیم، می‌رساند (← «یضّر: زبان می‌رساند» مضارع است و دلیلی بر ترجمه آن به صورت ماضی استمراری وجود ندارد).

- ۲۰ ۱ دعوت کرده بود (← دعوت می‌کرد؛ «تدعو» یک فعل مضارع است که در این عبارت به دلیل حضور یک فعل ماضی در پیش از آن، باید به شکل ماضی استمراری ترجمه شود نه ماضی بعید!)

## ۲۱ ۱ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۲) لا یعرّف (← لا یعرّف: «دانسته نمی‌شود» مجهول است).  
 ۳) ترتیب کلمات به هم خورده است، ما تکلم (← لا یتکلم: «سخن نمی‌گوید» مضارع است).  
 ۴) ما تکلم (← لا یتکلم، الشان له (← شأنه)  
 ■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۲۵-۲۲):

«عنکبوت قادر است در شرایط مختلف زندگی کند. پس او می‌تواند روی زمین و روی آب راه برود و حتی در آب زندگی کند. عنکبوت تارهایش را به وسیله غده‌های معینی در شکم و دهانش می‌سازد. این تار وقتی از دهانش خارج می‌شود مایع است اما وقتی با هوا برخورد می‌کند جامد می‌شود. عنکبوت این تارها را برای اهداف مختلفی می‌سازد از جمله برای راه رفتن بر آن، برای آویزان شدن به آن، برای انداختن آن بر روی شکارش و برای آگاه شدن برای این‌که متوجه شود چه چیزی وارد خانه‌اش شده است.»

- ۲۲ ۳ گزینه صحیح را بر اساس متن مشخص کن:

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) عنکبوت‌ها خانه‌شان را به کمک یک‌دیگر می‌سازند.  
 ۲) عنکبوت ماده جامدی در دهانش دارد که به وسیله آن خانه‌اش را می‌سازد.  
 ۳) برخی عنکبوت‌ها می‌توانند روی آب راه بروند حتی اگر در آب زندگی نکنند.  
 ۴) تنها راهی که عنکبوت برای شکار استفاده می‌کند، تارهایش است.  
 ۲۳ ۱ [گزینه] نادرست برای جای خالی را مشخص کن: «تارهای عنکبوت ساخته می‌شوند...»

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) فقط برای چهار هدف همان‌گونه که در متن به آن اشاره شد! (با توجه به عبارت «منها: از جمله» درمی‌یابیم که این چهار هدف، تنها اهداف نیستند!)  
 ۲) به وسیله غده‌های معینی در دهانش.  
 ۳) به وسیله ماده‌ای که هنگام مواجه شدن با هوا منجمد می‌شود.  
 ۴) برای این‌که طعمه را شکار کند و به وسیله دشمنانش شکار نشود.  
 ■ گزینه صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۲۴ و ۲۵):

## ۲۴ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مفعوله ضمیر «ه» (حرف «ه» در «یواجه» جزو حروف اصلی است و ضمیر مفعولی نیست).  
 ۳) فاعله «الهُوَاء» (با دقت در معنای متن، «الهواء» مفعول است نه فاعل).  
 ۴) فاعله محذوف (این عبارت مختص فعل‌های مجهول است در حالی‌که «یواجه» معلوم است، زیرا فعل مجهول به فاعل مربوط است نه به مفعول).

## ۲۵ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسم فاعل (با دقت در معنای کلمه، «مَعِينَة: مشخص» اسم مفعول است نه اسم فاعل).  
 ۲) مأخوذ من فعل «یَعِين» («مَعِين» از فعل «یَعِين» ساخته شده است نه «یَعِين»).  
 ۴) اسم فاعل (من مجرّد ثلاثی) (اولاً اسم مفعول است و ثانیاً از ثلاثی مزید ساخته شده است نه مجرد)، مضاف‌الیه (← صفت است نه مضاف‌الیه).  
 ■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰-۲۶):

- ۲۶ ۱ چون فعل، مفعول (طالباً) گرفته، بنابراین فعل معلوم باید داشته باشیم ← «أشاهد»

- ۲۷ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «عاقل کسی است که دور می‌شود از جایگاه‌هایی که او را ..... تهمت‌ها .....»

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) قانع می‌کند (۲) در معرض ... قرار گرفته می‌شود  
 ۳) می‌ترسد (۴) در معرض ... قرار می‌دهد

## ۲۸ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) زنگ، قسمت (ناهماهنگ) - گناه - گناه - گناه  
 ۲) سگ - روباه - اسب - سنجاب  
 ۳) شلوار - پیراهن - چراغ‌دان (ناهماهنگ) - پیراهن زنانه  
 ۴) کشاورز - پرستار - روغن‌ها (ناهماهنگ) - کارگر

- ۲۹ ۴ در این عبارت «یُعجِبني» فعل مضارعی است که قبل از آن یک فعل ماضی «شاهدت» به کار رفته است؛ بنابراین می‌تواند به شکل ماضی استمراری ترجمه شود: مرا متعجب می‌کرد

- ۳۰ ۲ کلمه «عجیبه» صفتی است که از نوع جمله نیست. در گزینه‌های (۳) و (۴)، «نواجه» و «یجب» صفت از نوع جمله هستند و در گزینه (۱) هیچ صفتی وجود ندارد.

## دین و زندگی

- ۳۱ ۳ از نتایج نامطلوب ممنوعیت حدیث، فراهم شدن زمینه جعل و تحریف احادیث پیامبر (ص) بود و حاکمان از عالمان چنین خواسته‌هایی داشتند که برای توجیه مقام و موقعیت و توجیه کردن اعمال ناشایست و خلاف اسلام آنان، دست به تعلیم و تفسیر قرآن ببرند و موافق با منافع قدرتمندان به جعل و تحریف احادیث بپردازند.

- ۳۲ ۴ امیرالمؤمنین علی (ع)، در سخنرانی‌های متعدد، بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم می‌داد و می‌فرمود: «سوگند به خداوند که جانم در دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد. ... 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.»

- ۳۳ ۲ عوامل و چالش‌هایی باعث شد که بعد از گذشت پنجاه سال از وفات پیامبر، نوه ایشان یعنی امام حسین (ع) توسط امت پیامبر (ص) به شهادت برسد.

- ۳۴ ۲ هر چه که جامعه از زمان پیامبر (ص) فاصله می‌گرفت، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند.

- ۳۵ ۴ این‌که هرگونه نوشتن احادیث پیامبر (ص) برخلاف سفارش آن حضرت ممنوع شد، نتایج نامطلوبی داشت؛ از جمله این‌که بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره ماندند و به ناچار، سلیقه شخصی را در احکام دینی دخالت دادند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند.





۴۸ ۱ همه می‌خواهند به سینما بروند و دیگر کسی در خانه نمی‌ماند تا از بچه‌ها مراقبت کند.

(۱) مراقب کردن از

(۲) شرکت کردن

(۳) [در فرودگاه] چمدان‌های خود را تحویل دادن

(۴) برگشتن

۴۹ ۳ روزی بود که برای دوچرخه‌سواری ساخته شده بود و با وجود مشکلات جسمانی‌اش به دوستش زنگ زد تا ببیند می‌خواهد به او بپیوندد یا خیر.

(۱) تولید کردن (۲) اندازه‌گیری کردن

(۳) پیوستن، ملحق شدن (۴) تغییر دادن

۵۰ ۴ هیچ‌کس آن را نمی‌داند، اما از زمان بازنشستگی از شرکت، کار داوطلبانه‌ای را برای یک مؤسسه خیریه انجام داده است.

(۱) تماس گرفتن (۲) لذت بردن از

(۳) موج‌سواری کردن (۴) بازنشسته شدن

در یک روز گرم تابستان، جوآن با مادر بزرگش برای ماهیگیری می‌رفت. آن‌ها سوار یک قایق کوچک شدند و آن را روی آب حرکت دادند. جوآن امواج اطراف خود را بررسی می‌کرد [و] به دنبال ماهی غول‌پیکری بود تا صید کند. جوآن اخم کرد، نخ ماهیگیری خود را به داخل جمع کرد و تکه‌ای از ساندویچ بوقلمون را روی قلاب گذاشت. سپس، او بند خود را دوباره به آب انداخت. جوآن شنید که مادر بزرگش در حالی که به کنار قایقشان خم و به داخل برکه خیره شده بود، به آرامی می‌خندید. جوآن به مادر بزرگش گفت که او دیوانه ماهی است. او در یک کتاب خوانده بود که آن‌ها بسیار مفید هستند، بنابراین او هر هفته ماهی می‌خورد زیرا می‌خواست سالم باشد. همان‌طور که او صحبت می‌کرد، بند ماهیگیری‌اش را حرکت می‌داد. مادر بزرگش به او گفت که باید حرکت دادن بند ماهیگیری را متوقف کند زیرا حرکت بند ماهیگیری مانع از صید ماهی [به وسیله] او می‌شود. آن‌ها به صحبت در مورد موضوعات مختلف ادامه دادند و بسیار خندیدند. بالاخره جوآن ماهی گرفت، ماهی‌ای که برای ساندویچ بوقلمون حریص بود. اواخر همان شب، جوآن به روز خود فکر کرد، اما به ماهی یا ساندویچ بوقلمون فکر نکرد. او به داستان‌های خنده‌داری فکر کرد که مادر بزرگش برایش تعریف کرده بود.

۵۱ ۱

(۱) سوار ... شدن

(۲) پرتاب کردن

(۳) بیدار شدن

(۴) واریسی کردن؛ [در هتل و غیره] اتاق خود را تحویل دادن

۵۲ ۳ توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

۵۳ ۲

(۱) خوشحال

(۲) سالم

(۴) خسته

۵۴ ۴

(۱) کمک کردن به

(۲) لذت بردن از

(۴) جلوگیری کردن، مانع ... شدن

۵۵ ۴ توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

۳۶ ۱ اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث گران‌قدر آن حضرت قرآن کریم و ائمه اطهار (ع) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

۳۷ ۲ در عبارت قرآنی «انْقَلَبْتُمْ عَلٰی اَعْقَابِكُمْ» به خطر امکان بازگشت به جاهلیت در زمان پس از پیامبر (ص) هشدار داده شده است.

۳۸ ۴ اوضاع نابسامان حدیث، تا حدود زیادی برای پیروان ائمه پیش نیامد؛ زیرا ائمه (ع) احادیث پیامبر را حفظ کرده بودند و شیعیان، این احادیث را از طریق این بزرگواران که انسان‌هایی معصوم و به دور از خطا بودند و سخنانشان مانند سخنان رسول خدا (ص) معتبر و مورد اطمینان بود، به دست آوردند.

۳۹ ۱ با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

معاویه در سال چهل هجری با بهره‌گیری از ضعف و سستی باران امام حسن (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفت و خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کرد.

۴۰ ۳ امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید.»

۴۱ ۴ امامان بزرگوار در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف کتاب آسمانی قرآن را بیان می‌کردند (اقدام به تعلیم و تفسیر قرآن کریم) و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند، در نتیجه این اقدام، مشتاقان معارف قرآنی توانستند از این کتاب الهی بهره ببرند.

۴۲ ۱ امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) به ممنوعیت نوشتن احادیث توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند. امام رضا (ع) با حدیث زنجیره طلایی که به نقل از پدران خود از پیامبر (ص) آن را نقل کرد، نشان داد که چگونه آموخته‌ها را از نسلی به نسل‌های بعد منتقل می‌کردند.

۴۳ ۴ امام رضا (ع) در حدیث سلسله الذهب می‌فرماید: «كَلِمَةٌ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي» و پس از آن می‌فرماید: «بَشْرُوطُهَا وَ أَنَا مِنْ شَرْطُهَا» پس شرط ورود به قلعه توحید، پذیرش ولایت امام است که همان ولایت خداست.

۴۴ ۳ فراهم آمدن کتاب‌های بزرگ در حدیث و سیره ائمه اطهار (ع)، از جمله کتاب «صحیفه سجاده» از دعا‌های امام سجاد (ع) از ثمرات تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو و در راستای مرجعیت دینی است.

۴۵ ۲ امام علی (ع) در توصیف شرایط پس از خود می‌فرماید: «... نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود.»

## زبان انگلیسی

۴۶ ۴ من تازه اندرو را دیدم و او گفت که پیش از این نیمی از پروژه خود را انجام داده است، اما من از سه روز پیش روی پروژه خود کار نکرده‌ام.

توضیح: ما از حرف اضافه "since" با زمان‌های حال کامل و گذشته کامل (موضوع گرامر درس ۳ کتاب زبان انگلیسی (۳)) استفاده می‌کنیم تا نشان دهیم عملی از چه زمانی شروع شده است. وقتی از "since" استفاده می‌کنیم باید بعد از آن نقطه شروع یک دوره زمانی را بیان کنیم.

۴۷ ۲ نخست‌وزیر پیش از این از دانشگاه لوتون بازدید کرده است. او اوایل امروز در آن جا با دانشجویان صحبت کرد.

توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.



۵۹ ۲ فکر می‌کنید کدام یک از موارد زیر تعریف کلمه "refuse"

(امتناع کردن، خودداری کردن) در سطر ۶ است؟

- (۱) چیزی یا کسی را راضی کننده دانستن
- (۲) گفتن یا نشان دادن این که [کاری یا] چیزی را انجام نمی‌دهید یا نمی‌پذیرید
- (۳) لذت بردن از چیزی
- (۴) برداشتن چیزی مخصوصاً بدون اجازه

۶۰ ۱ ضمیر "he" در سطر ۱۰ به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) لیام
- (۲) ارنست
- (۳) اسباب بازی سگ
- (۴) تخت سگ

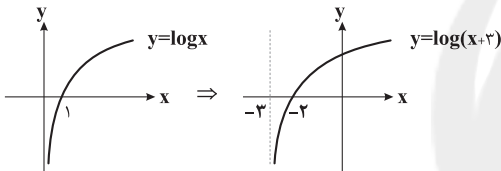
## ریاضیات

۶۱ ۳

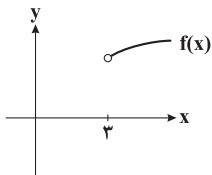
$$\begin{cases} x^2 - 9 > 0 \Rightarrow x > 3 \text{ یا } x < -3 \\ x - 3 > 0 \Rightarrow x > 3 \end{cases} \Rightarrow D_f = (3, +\infty)$$

$$f(x) = \log(x^2 - 9) - \log(x - 3) = \log\left(\frac{x^2 - 9}{x - 3}\right)$$

$$= \log\left(\frac{(x-3)(x+3)}{x-3}\right) \Rightarrow f(x) = \log(x+3)$$



با توجه به این که دامنه  $D_f = (3, +\infty)$  بنابراین نمودار تابع نهایی به صورت زیر است:

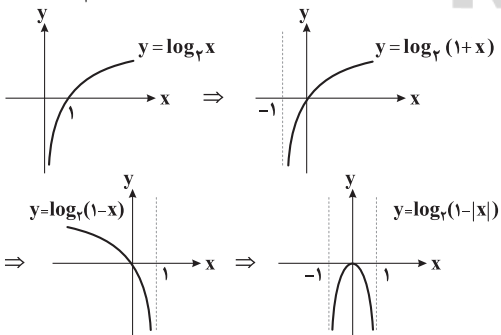


۶۲ ۱

$$y = 1 - 2^x \Rightarrow 2^x = 1 - y \Rightarrow x = \log_2(1 - y)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \log_2(1 - x)$$

$$y = \log_2(1 - |x|)$$



$$\log_6 2\sqrt[3]{3} + \log_6 3\sqrt[3]{2} = \log_6 (2\sqrt[3]{3} \times 3\sqrt[3]{2})$$

$$= \log_6 6\sqrt[3]{6} = \log_6 (6^1 \times 6^{\frac{1}{3}})$$

$$= \log_6 6^{\frac{4}{3}} = \frac{4}{3} \log_6 6 = \frac{4}{3}$$

۶۳ ۲

لیام سگی به نام ارنست دارد. او سگ بسیار خوبی است. ارنست به ندرت پارس می‌کند. او هرگز گاز نمی‌گیرد. او خیلی خوش رفتار است با این تفاوت که عاشق جویدن کفش‌های لیام است. هر روز بعد از مدرسه، لیام ارنست را به پیاده روی می‌برد. لیام صدا می‌زند: «وقت پیاده روی است، ارنست.» ارنست دمش را تکان می‌دهد و به سمت لیام می‌دود. لیام بند ارنست را به گردن بندش می‌بندد.

لیام و ارنست در یک ساختمان آپارتمانی زندگی می‌کنند. ارنست دوست ندارد سوار آسانسور شود. لیام هر روز سعی می‌کند ارنست را به داخل آسانسور ببرد. و ارنست هر روز از رفتن به داخل امتناع می‌کند. ارنست ناله می‌کند، گریه می‌کند و افسار را می‌کشد. او آن قدر می‌ترسد که سوار آسانسور نمی‌شود. بیشتر اوقات لیام و ارنست از پله‌ها پایین می‌روند. امروز نه! امروز، لیام تصمیم می‌گیرد به ارنست کمک کند تا بر ترس خود غلبه کند.

ابتدا لیام سعی می‌کند ارنست را با اسباب بازی [مخصوص] سگ مورد علاقه‌اش به داخل آسانسور بکشاند. او میمون پرشده ارنست را از تخت سگش بیرون می‌آورد و روی کف آسانسور می‌گذارد. او فریاد می‌زند: «بیا، ارنست!» در حالی که در آسانسور را باز نگاه می‌دارد. «بیا اسباب بازی را بگیر.» ارنست به میمون پرشده نگاه می‌کند. به آسانسور نگاه می‌کند. سپس دراز می‌کشد و صدای ناله ملایمی از خود درمی‌آورد. او وارد آسانسور نمی‌شود.

لیام ایده دیگری دارد. مقداری سلامی در یخچال پیدا می‌کند و آن را کف آسانسور می‌گذارد. او می‌گوید: «بیا سلامی را بگیر، ارنست.» ارنست به سلامی نگاه می‌کند. به آسانسور نگاه می‌کند. او کمی جلوتر می‌رود، سپس می‌ایستد. ارنست هنوز وارد آسانسور نمی‌شود. لیام در حال تسلیم شدن است. آیا هیچ چیز به ارنست کمک نمی‌کند که بر ترس خود غلبه کند؟

سپس، لیام ایده دیگری دارد. یکی از کفش‌هایش را درمی‌آورد و داخل آسانسور می‌اندازد. «ارنست، برو کفش را بیاور!» قبل از این که لیام حتی بتواند جمله‌اش را تمام کند، ارنست به داخل آسانسور می‌پرد. او شروع به جویدن کفش لیام می‌کند. آن‌ها به طبقه همکف می‌رسند. لیام می‌گوید: «تو خیلی شجاعی، ارنست.» ارنست کفش را رها نمی‌کند، اما لیام [با این موضوع] مشکلی ندارد. او ارنست را با یک کفش و یک جوراب به پیاده روی می‌برد.

۵۶ ۳ در کنار آمدن تمامی موارد زیر در مورد این متن نادرست

است؛ به جز .....

- (۱) لیام و ارنست در کنار آمدن با هم مشکل دارند زیرا ارنست او را زیاد گاز می‌گیرد
- (۲) شیء مورد علاقه ارنست برای جویدن سلامی است
- (۳) لیام هر روز ارنست را به پیاده روی می‌برد
- (۴) اسباب بازی [مخصوص] سگ مورد علاقه ارنست یک زرافه پرشده است

۵۷ ۱ کدام یک از موارد زیر در متن، اول اتفاق افتاد؟

- (۱) لیام سعی کرد ارنست را با یک میمون پرشده به داخل آسانسور بکشاند.
- (۲) لیام ارنست را در حالی که تنها یک کفش به پا داشت به پیاده روی برد.
- (۳) لیام ارنست را با یکی از کفش‌هایش به داخل آسانسور کشاند.
- (۴) لیام سعی کرد ارنست را با سلامی به داخل آسانسور بکشاند.

۵۸ ۴ ارنست به اسباب بازی [مخصوص] سگ خودش نگاه می‌کند. به

آسانسور نگاه می‌کند، سپس او .....

- (۱) دراز می‌کشد و پارس می‌کند
- (۲) شروع به گاز گرفتن کفش‌های لیام می‌کند
- (۳) پارس می‌کند و فرار می‌کند
- (۴) دراز می‌کشد و صدای ناله ملایمی از خود درمی‌آورد





۷۲ ۳ فضای نمونه‌ای کاهش یافته عبارت است از حالتی که مجموع دو کارت زوج می‌شود. می‌دانیم زمانی مجموع دو عدد زوج است که هر دو زوج یا هر دو فرد باشند پس یا هر دو باید از مجموعه  $\{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$  باشند یا از مجموعه  $\{1, 3, 5, 7, 9\}$  داریم:

$$n(S) = \binom{6}{2} + \binom{5}{2} = 15 + 10 = 25$$

و پیشامد آن که عدد روی هر دو کارت، زوج باشد، عبارت است از:

$$n(A) = \binom{6}{2} = 15$$

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$

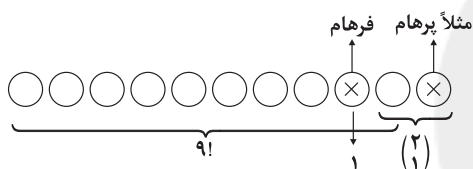
۷۳ ۴ اگر پیشامد B را بلندتر بودن قد فرهام از پرهام و پیشامد A را نفر نهم بودن فرهام از نظر بلندی قد در نظر بگیریم، با توجه به اطلاعات مسأله بایستی  $P(A|B)$  را محاسبه کنیم و همان‌طور که می‌دانید:

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

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

بدیهی است که:

اینک برای محاسبه  $P(A \cap B)$  به طریق زیر عمل می‌کنیم:



$$n(S) = 11!$$

$$n(A \cap B) = \binom{2}{1} \times \underbrace{1}_{\text{فرهام}} \times \underbrace{9!}_{\text{جایگشت بقیه}} = 2 \times 9!$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{2 \times 9!}{11!} = \frac{2 \times 9!}{11 \times 10 \times 9!} = \frac{2}{55}$$

و در نهایتاً احتمال مورد نظر، برابر است با:

$$P(A|B) = \frac{\frac{2}{55}}{\frac{1}{55}} = \frac{2}{55}$$

۷۴ ۱ ابتدا به کمک رابطه  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ ، داریم:

$$0/3 = \frac{P(A \cap B)}{0/4} \Rightarrow P(A \cap B) = 0/12$$

اینک داریم:

$$P(A|B') = 0/4 \Rightarrow \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = 0/4 \Rightarrow \frac{P(A - B)}{1 - P(B)} = 0/4$$

$$\Rightarrow \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = 0/4 \Rightarrow \frac{P(A) - 0/12}{1 - 0/4} = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A) - 0/12 = 0/24 \Rightarrow P(A) = 0/36$$

و در نهایت مقدار  $P(B|A)$  برابر است با:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0/12}{0/36} = \frac{1}{3}$$

۷۵ ۱ می‌دانیم اگر A و B و C سه پیشامد با احتمال‌های ناصفر باشند، طبق قانون ضرب احتمال، داریم:

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

۶۴ ۴ به کمک قوانین لگاریتم داریم:

$$\log_{1/2} 24 = \log_{1/2} \frac{144}{6} = \log_{1/2} 144 - \log_{1/2} 6 = 2 - \log_{1/2} 2 \times 3 \\ = 2 - (\log_{1/2} 2 + \log_{1/2} 3) = 2 - a - b$$

۶۵ ۳

$$\log_{27} 72 = \frac{\log_6 72}{\log_6 27} = \frac{\log_6 36 \times 2}{\log_6 3^3} = \frac{2 + \log_6 2}{3 \log_6 \frac{6}{3}} \\ = \frac{2 + \log_6 2}{3(\log_6 6 - \log_6 2)} = \frac{2 + 0/4}{3(1 - 0/4)} = \frac{2/4}{1/8} = \frac{4}{3}$$

۶۶ ۱

$$\log_2 x = t \Rightarrow t - \frac{12}{t} = 1 \Rightarrow t^2 - 12 = t \Rightarrow t^2 - t - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t-4)(t+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=4 \Rightarrow \log_2 x = 4 \Rightarrow x = 2^4 = 16 \\ t=-3 \Rightarrow \log_2 x = -3 \Rightarrow x = 2^{-3} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

$$x = \frac{1}{8} \Rightarrow \log_{225} (x^{-1} + 7) = \log_{225} (8 + 7) = \log_{225} 15 = \frac{1}{2}$$

$$L = 24$$

۶۷ ۲

$$\theta = 36 \times \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{5}$$

$$L = r\theta \Rightarrow 24 = \frac{\pi}{5} r \Rightarrow r = \frac{120}{\pi}$$

$$S = \frac{1}{2} R^2 \theta \text{ و مساحت قطاع } L = R\theta \text{ می‌دانیم طول کمان } 1 \quad 68$$

است.

$$P = 2R + L = 120 + 2\pi \Rightarrow 120 + L = 120 + 2\pi \Rightarrow L = 2\pi$$

$$L = R\theta \Rightarrow 2\pi = \frac{\pi}{5} R \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

$$S = \frac{1}{2} R^2 \theta \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 36 \times \frac{\pi}{3} = 6\pi$$

۶۹ ۲

$$r_1 = 5 \quad \begin{cases} L_1 = r_1 \theta = 5 \times \frac{\pi}{3} = 5 \\ r_2 = 7 \Rightarrow \begin{cases} L_2 = r_2 \theta = 7 \times \frac{\pi}{3} = 7 \\ \theta = \frac{\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

$$\text{محیط} = 5 + 7 + 4 = 16$$

۷۰ ۲ باید مساحت مثلث را از مساحت قطاع کم کنیم. مساحت

مثلث متساوی‌الاضلاع  $S_1 = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$  و مساحت قطاع  $S_2 = \frac{1}{2} a^2 \theta$  است که شعاع دایره است.

$$S_{\text{رنگی}} = S_2 - S_1 = \frac{1}{2} (36) \left(\frac{\pi}{3}\right) - 36 \times \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\text{رنگی}} = 18 - 9\sqrt{3}$$

۷۱ ۲ فضای نمونه‌ای کاهش یافته عبارت است از حالتی که هیچ‌یک

از برآمدهای ۳ و ۶ نباشد:

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

$$, (2, 5), (4, 1), (4, 2), (4, 4), (4, 5), (5, 1)$$

$$, (5, 2), (5, 4), (5, 5)\} \Rightarrow n(S) = 16$$

و پیشامد این که مجموع دو برآمد، برابر ۷ شود، عبارت است از:

$$A = \{(2, 5), (5, 2)\} \Rightarrow n(A) = 2$$

و در نهایت، احتمال مورد نظر، برابر است با:

$$P(A) = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$



و اینک به کمک قاعده بیز احتمال آن را حساب می‌کنیم که روی دیگر کارت نیز آبی باشد:

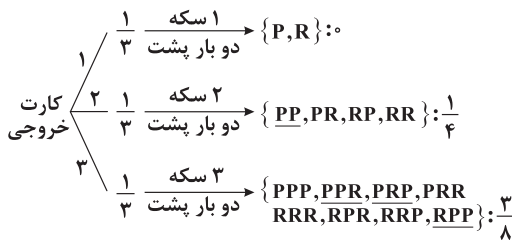
$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{\frac{3}{9} \times 1}{\frac{4}{9}} = \frac{3}{4}$$

روی دوم آبی

۸۰) به کمک قانون احتمال کل و قانون بیز، اگر A پیشامد دقیقاً ۲ بار پشت آمدن بوده و B پیشامد خارج شدن کارت شماره ۲ باشد، داریم:

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

ابتدا P(A) را به کمک نمودار درختی محاسبه می‌کنیم:



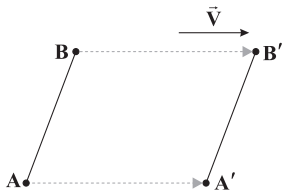
$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{3} \times 0 + \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8} = \frac{5}{24}$$

و در نهایت به کمک قانون بیز، داریم:

$$P(B|A) = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}}{\frac{5}{24}} = \frac{1}{5}$$

۸۱) اولاً: می‌دانیم انتقال شیب خط را حفظ می‌کند، پس:

$$A'B' \parallel AB \quad (1)$$

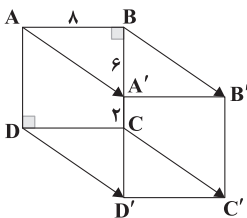


ثانیاً: می‌دانیم در انتقال خطوطی که هر نقطه را به تصویرش وصل می‌کنند با بردار انتقال موازیند، پس:

$$AA' \parallel BB' \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که چهارضلعی  $ABB'A'$  متوازی‌الاضلاع است. **دقت کنید:** چهارضلعی  $ABB'A'$  الزاماً متوازی‌الاضلاع است و در حالات خاص ممکن است لوزی یا مستطیل باشد.

۸۲) ابتدا شکل مناسبی از مسأله رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل واضح است که اولاً:  $\vec{V} = \vec{AA'} = \vec{BB'} = \vec{CC'} = \vec{DD'}$

پس برای محاسبه اندازه بردار  $\vec{V}$  کفایت طول پاره‌خط  $AA'$  را حساب کنیم.

ثانیاً: با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:  $A'C = 2 \Rightarrow BA' = 8 - 2 = 6$

پس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABA'$  خواهیم داشت:

$$AA'^2 = AB^2 + BA'^2 = 6^2 + 3^2 = 100 \Rightarrow AA' = |\vec{V}| = 10$$

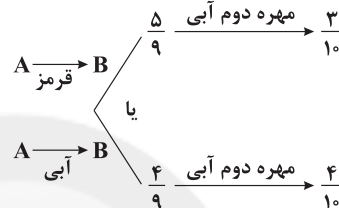
بر این اساس، احتمال این‌که هیچ‌کدام از سه مهره خروجی هم‌رنگ نباشند، یعنی یکی قرمز و یکی آبی و یکی سبز باشد، اگر A را پیشامد قرمز بودن، B را پیشامد آبی بودن و C را پیشامد سبز بودن در نظر بگیریم، طبق فرمول خواهیم داشت:

$$P(A \cap B \cap C) = \frac{5}{12} \times \frac{4}{11} \times \frac{3}{10} + \frac{5}{12} \times \frac{3}{11} \times \frac{4}{10} + \frac{4}{12} \times \frac{5}{11} \times \frac{3}{10} + \frac{4}{12} \times \frac{3}{11} \times \frac{5}{10} + \frac{3}{12} \times \frac{5}{11} \times \frac{4}{10} + \frac{3}{12} \times \frac{4}{11} \times \frac{5}{10} = 6 \times \frac{1}{22} = \frac{3}{11}$$

**دقت کنید:** چون مهره‌ها متوالیاً خارج می‌شوند پس سه رنگ قرمز و آبی و سبز به تعداد ۳! جایگشت دارند یعنی:

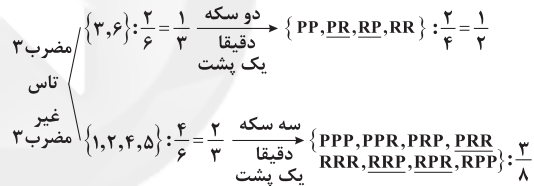
(ق، س، آ)، (ق، آ، س)، (س، ق، آ)، (س، آ، ق) و (آ، ق، س)، (آ، س، ق)

۷۶) بر طبق قانون احتمال کل، احتمال این‌که مهره خروجی از طرف B آبی باشد، به این واقعیت بستگی دارد که مهره انتقالی از طرف A به طرف B قرمز بوده است یا آبی؟ پس بر همین اساس، نمودار درختی زیر قابل تصور است؟



$$\Rightarrow P(A) = \frac{5}{9} \times \frac{3}{10} + \frac{4}{9} \times \frac{4}{10} = \frac{15}{90} + \frac{16}{90} = \frac{31}{90}$$

۷۷) بر طبق قانون احتمال کل، نمودار درختی مسأله به صورت زیر قابل تصور است:



$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

۷۸) اولاً چون جمعیت مردان شرکت، سه برابر جمعیت زنان است، پس سهم مردان  $\frac{3}{4}$  و سهم زنان،  $\frac{1}{4}$  است.

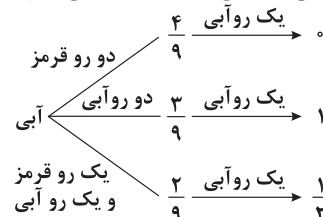
ثانیاً با توجه به قانون احتمال کل، نمودار درختی مسأله، به صورت زیر قابل تصور است:



$$\Rightarrow P(A) = \frac{3}{4} \times \frac{60}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{40}{100} = \frac{22}{40} = \frac{11}{20} = 0.55$$

۷۹) ۹ کارت داریم شامل ۴ کارت دو رو قرمز، ۳ کارت دو رو آبی و

۲ کارت یک‌رو قرمز و یک‌رو آبی. ابتدا به کمک قانون احتمال کل و نمودار درختی، احتمال این‌که یک‌رو قرمز خارج شده آبی باشد را حساب می‌کنیم:



$$P(A) = \frac{4}{9} \times 0 + \frac{3}{9} \times 1 + \frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$



۸۷ ۴ اولاً: می‌دانیم مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $a$  برابر است با  $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ ، پس مساحت مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}(2)^2 = \sqrt{3}$$

ثانیاً: می‌دانیم در تجانس به مرکز  $O$  و نسبت  $k$ ، مساحت با نسبت  $k^2$  تغییر می‌کند، پس مساحت شکل تصویر، برابر است با:

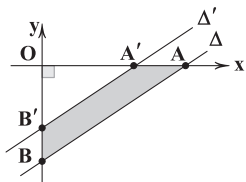
$$S' = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{3} = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$$

۸۸ ۳ اولاً: مثلث  $OA'B'$  مجانس مثلث  $OAB$  است. مساحت مثلث  $OAB$  برابر است با:

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

ثانیاً: می‌دانیم در تجانس به مرکز  $O$  و نسبت  $k$ ، مساحت با ضریب  $k^2$  تغییر می‌کند، پس:

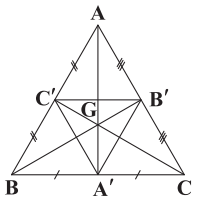
$$S_{\Delta OA'B'} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times 12 = \frac{9}{16} \times 12 = \frac{27}{4}$$



ثالثاً: مطابق شکل واضح است که مساحت محصور بین دو خط  $\Delta$  و  $\Delta'$  و محورهای مختصات، از تفاضل مساحت دو مثلث به دست می‌آید، پس:

$$S_{ABB'A} = S_{\Delta OAB} - S_{\Delta OA'B'} = 12 - \frac{27}{4} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$$

۸۹ ۱ می‌دانیم در هر مثلث فاصله محل هم‌رسی میانه‌ها از هر رأس دو برابر فاصله آن از وسط ضلع مقابل است، پس اگر مثلث  $ABC$  را به مرکز محل هم‌رسی میانه‌ها و نسبت  $\frac{1}{3}$  تجانس معکوس بدهیم، رؤس مثلث  $A'B'C'$  دقیقاً وسط اضلاع مثلث  $ABC$  قرار می‌گیرند و خواهیم داشت:



$$\begin{cases} GA' = \frac{1}{3}GA \\ GB' = \frac{1}{3}GB \\ GC' = \frac{1}{3}GC \end{cases}$$

پس نسبت  $\frac{AB'}{B'C}$  برابر یک خواهد بود.

۹۰ ۳ بررسی موارد:

(الف) درست است.

(ب) دوران شیب خط را لزوماً حفظ نمی‌کند، پس نادرست است.

(ج) در تجانس اگر  $k < 0$  باشد، تجانس معکوس و اگر  $|k| < 1$  باشد، تجانس انقباض است، پس نادرست است.

(د) درست است.

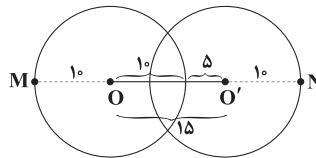
(ه) در تجانس، خطوطی که هر نقطه را به تصویرش وصل می‌کنند در مرکز تجانس هم‌رس‌اند، پس نادرست است.

(و) درست است.

پس موارد (الف)، (د) و (و) درست است

۸۳ ۳ ابتدا با توجه به اطلاعات مسأله، شکل ساده ای رسم می‌کنیم تا بتوانیم اندازه‌ها را از روی شکل محاسبه کنیم.  
می‌دانیم انتقال طولی‌است، پس:

$$r' = 10$$



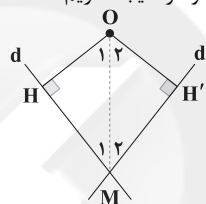
از طرفی با توجه به شکل واضح است که بیشترین فاصله بین نقاط دو دایره، پاره‌خط  $MN$  است که طول آن برابر است با:

$$MN = MO + OO' + O'N = 10 + 15 + 10 = 35 = m$$

پس مقدار  $\frac{m}{r}$  برابر است با:

$$\frac{m}{r} = \frac{35}{10} = 3\frac{1}{2}$$

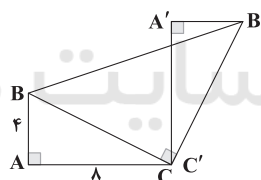
۸۴ ۴ با توجه به شکل و از آن‌جایی که دوران طولی‌است، پس  $OH = OH'$  یعنی نقطه  $O$  از دو خط  $d$  و  $d'$  به یک فاصله است، طبق ویژگی نیمساز یک زاویه، نقطه  $O$  روی نیمساز زاویه بین دو خط قرار دارد و این یعنی  $OM$  نیمساز زاویه بین دو خط است و در نتیجه داریم:



$$\hat{O} = 72^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2 = \frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$$

$$\Delta OMH: \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$$

۸۵ ۲ مطابق شکل و از آن‌جایی که می‌دانیم  $B'C' \perp BC$  پس مثلث  $BCB'$  در رأس  $C$  قائم است و وتر این مثلث است.



از سویی دوران طولی‌است، پس: با محاسبه  $BC$  می‌توان به اندازه  $BB'$  رسید:

$$\Delta ABC: BC = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} = B'C'$$

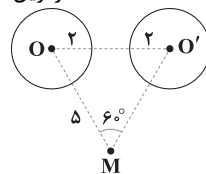
$$\Delta BCB': BB' = \sqrt{(4\sqrt{5})^2 + (4\sqrt{5})^2} = \sqrt{80 + 80} = \sqrt{160} = 4\sqrt{10}$$

پس گزینه (۲) درست است.

۸۶ ۱ اولاً: دوران طولی‌است، پس شعاع هر دو دایره برابر ۲ است.

ثانیاً: با توجه به شکل، مثلث  $MOO'$  متساوی‌الاضلاع است و داریم:

$$d = OO' = 5$$



ثالثاً: به کمک فرمول مماس مشترک داخلی دو دایره، داریم:

$$\sqrt{d^2 - (R + R')^2} = \sqrt{25 - (2 + 2)^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$$



## فیزیک

۴ ۹۱

به ازای مقادیر  $R_1$  و  $R_2$  برای رئوس تا شدت جریان‌های  $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1+r}$  و  $I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2+r}$  از مدار عبور می‌کنند. در صورتی

که به ازای این مقادیر توان خروجی باتری ( $P = \mathcal{E}I - rI^2$ ) یکسان باشد، می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{aligned} P_1 = P_2 &\Rightarrow \mathcal{E}I_1 - rI_1^2 = \mathcal{E}I_2 - rI_2^2 \\ &\Rightarrow \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{R_1+r} - r\left(\frac{\mathcal{E}}{R_1+r}\right)^2 = \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{R_2+r} - r\left(\frac{\mathcal{E}}{R_2+r}\right)^2 \\ &\Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2}{R_1+r} - \frac{r\mathcal{E}^2}{(R_1+r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{R_2+r} - \frac{r\mathcal{E}^2}{(R_2+r)^2} \\ &\Rightarrow \frac{1}{R_1+r} - \frac{r}{(R_1+r)^2} = \frac{1}{R_2+r} - \frac{r}{(R_2+r)^2} \\ &\xrightarrow{\text{مخرج مشترک می‌گیریم}} \frac{R_1}{(R_1+r)^2} = \frac{R_2}{(R_2+r)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow R_1(R_2+r)^2 = R_2(R_1+r)^2 \\ &\Rightarrow R_1(R_2^2 + 2R_2r + r^2) = R_2(R_1^2 + 2R_1r + r^2) \\ &\Rightarrow R_1R_2^2 - R_2R_1^2 = R_2r^2 - R_1r^2 \\ &\Rightarrow R_1R_2(R_2 - R_1) = r^2(R_2 - R_1) \Rightarrow r = \sqrt{R_1R_2} \end{aligned}$$

با توجه به مقادیر ارائه شده در صورت سؤال برای  $R_1$  و  $R_2$  خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{0.2 \times 20} = \sqrt{4} = 2 \Omega$$

۴ ۹۲

انرژی مصرفی توسط این وسیله برقی در طول یک ماه برابر است با:

$$U = Pt \Rightarrow U = (1 \text{ kW})(\Delta h) = \Delta \text{ kWh}$$

بهای برق مصرفی روزانه این وسیله برقی برابر است با:

$$\text{تومان} = \frac{30000}{30} = 1000 = \frac{30000}{30}$$

بنابراین بهای برق مصرفی ساعتی این وسیله برقی برابر است با:

$$\text{تومان} = 200 = \frac{1000}{5} = \frac{30000}{5}$$

۲ ۹۳ با استفاده از رابطه توان مصرفی در مقاومت داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{(120)^2}{200} = 72 \Omega$$

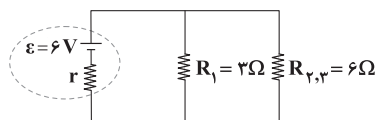
با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{72} = \frac{5}{3} \text{ A}$$

۳ ۹۴ مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با

مقاومت  $R_3$  موازی است، بنابراین مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$R_{1,2} = 4 + 2 = 6 \Omega$$



بنابراین مقاومت معادل برابر است با:

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

پس جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2+2}$$

بر اساس اطلاعات داده شده در سؤال، توان اتلافی در باتری ( $rI^2$ ) برابر با  $4/5$  وات است، بنابراین:

$$rI^2 = 4/5 \xrightarrow{I = \frac{6}{2+r}} r\left(\frac{6}{2+r}\right)^2 = 4/5$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{36r}{r^2 + 4r + 4} = 4/5 &\Rightarrow r^2 - 4r + 4 = 0 \Rightarrow (r-2)^2 = 0 \Rightarrow r-2 = 0 \\ \Rightarrow r = 2 \Omega \end{aligned}$$

$$I = \frac{6}{2+2} \Rightarrow I = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ A}$$

بنابراین:

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند و همان‌طور که می‌دانیم شدت جریان در شاخه‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین اگر شدت جریان عبوری از مقاومت  $6 \Omega$  برابر  $x$  باشد، شدت جریان عبوری از مقاومت  $3 \Omega$  برابر  $2x$  خواهد بود، بنابراین:

$$I_1 + I_2 = 1.5 \Rightarrow 2x + x = 1.5 \Rightarrow 3x = 1.5 \Rightarrow x = 0.5 \text{ A}$$

$$I_1 = 2x = 1 \text{ A}$$

پس جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  برابر است با:

پس انرژی مصرفی در مقاومت  $R_1$  در مدت زمان یک دقیقه برابر است با:

$$U_1 = P_1 t = R_1 I_1^2 t = 3 \times 1^2 \times 60 = 180 \text{ J} = 180 \text{ W} \cdot \text{s}$$

$$180 \text{ W} \cdot \text{s} \times \frac{1 \text{ kWh}}{3.6 \times 10^6 \text{ W} \cdot \text{s}} = 50 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-5} \text{ kWh}$$

بنابراین:

۱ ۹۵

چون اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مدار، ثابت است، بنابراین بهتر است برای محاسبه توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها از

$$\text{رابطه } P = \frac{V^2}{R_{eq}} \text{ استفاده کنیم. با توجه به رابطه چون } V \text{ ثابت است، بنابراین}$$

توان با مقاومت معادل، رابطه عکس داشته و بیشترین توان مربوط به کمترین مقاومت معادل و کمترین توان مربوط به بیشترین مقاومت معادل است.

حالت‌های ممکن برای مدار با باز و بسته کردن کلیدهای  $K_1$  و  $K_2$  به صورت زیر است:

**حالت اول:**  $K_1$  بسته و  $K_2$  باز باشد. در این حالت مقاومت معادل مدار برابر

$$R_1 = 5 \Omega$$

است با:

**حالت دوم:**  $K_1$  باز و  $K_2$  بسته باشد، در این صورت مقاومت معادل مدار برابر

$$R_2 = \frac{20 \times 4}{20+4} = \frac{80}{24} = \frac{10}{3} \Omega$$

است با:

**حالت سوم:**  $K_1$  بسته و  $K_2$  نیز بسته باشد، در این صورت مقاومت معادل

مدار برابر است با:

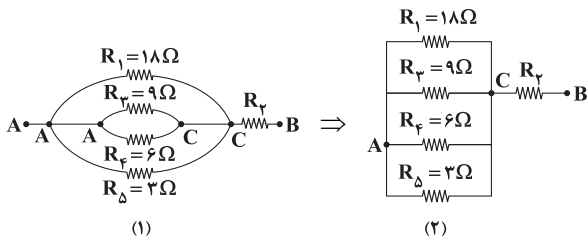
$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{5+1+4}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_3 = 2 \Omega$$

بنابراین کمترین مقاومت معادل مدار مربوط به حالت سوم و بیشترین مقاومت معادل مدار مربوط به حالت اول است، بنابراین:

$$\begin{cases} P_{\min} = \frac{V^2}{R_1^2} \Rightarrow P_{\min} = \frac{V^2}{5} \\ P_{\max} = \frac{V^2}{R_3^2} \Rightarrow P_{\max} = \frac{V^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{V^2}{\frac{V^2}{5}} = \frac{5}{2} = 2.5$$



۹۹ ۱ با نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم.

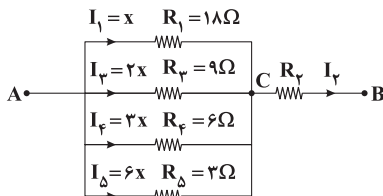


در شاخه‌های موازی، شدت جریان با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین به بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه جریان  $X$  را اختصاص می‌دهیم و به سایر مقاومت‌های موازی به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به  $R_1$  جریان برحسب  $X$  اختصاص می‌دهیم:

$$R_3 = \frac{1}{3}R_1 \Rightarrow I_3 = 3I_1 = 3X$$

$$R_2 = \frac{1}{2}R_1 \Rightarrow I_2 = 2I_1 = 2X$$

$$R_4 = \frac{1}{6}R_1 \Rightarrow I_4 = 6I_1 = 6X$$

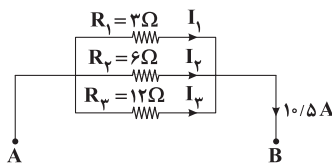


با نوشتن قاعده انشعاب در گره  $C$ ، شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_3$  را برحسب  $X$  به دست می‌آوریم و نسبت جریان‌های خواسته شده در صورت سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$I_3 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = X + 2X + 3X + 6X = 12X$$

$$\frac{I_3}{I_1} = \frac{12X}{X} = 12 \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = 12 \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = 12$$

۱۰۰ ۴ دو سر مقاومت‌های  $12\Omega$  و  $4\Omega$ ، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و سایر مقاومت‌های مجموعه با هم موازی هستند. در نتیجه شکل را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



در مقاومت‌های موازی، شدت جریان گذرنده از هر مقاومت با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین به بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه ( $R_3$ ) جریان  $X$  را اختصاص می‌دهیم و به سایر مقاومت‌ها به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به مقاومت  $R_3$ ، جریان برحسب  $X$  اختصاص می‌دهیم، بنابراین:

$$R_2 = \frac{1}{2}R_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3 = 2X$$

$$R_1 = \frac{1}{4}R_3 \Rightarrow I_1 = 4I_3 = 4X$$

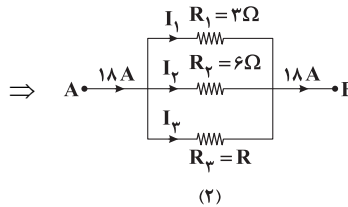
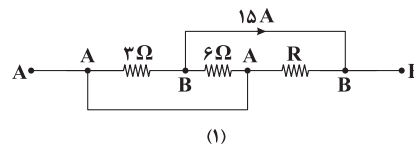
با توجه به قاعده انشعاب، جریان‌های شاخه‌های موازی را با هم جمع کرده و برابر جریان کلی مدار قرار می‌دهیم:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 4X + 2X + X = 1.5 \Rightarrow 7X = 1.5 \Rightarrow X = 1/5A$$

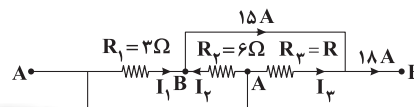
بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $R_1 = 3\Omega$  برابر است با:

$$I_1 = 4X = 4 \times 1/5 = 0.8A$$

۹۶ ۴ با نامگذاری گره‌ها مدار را ساده می‌کنیم.



با توجه به جهت جریان‌ها در شکل شماره (۲) جهت جریان‌ها را در شکل شماره (۱) مشخص نموده و اندازه آن‌ها را به کمک قاعده انشعاب به دست می‌آوریم:



$$I_1 + I_2 = 1.5A \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{3}{6} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = 2I_1 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 5A \\ I_1 = 2I_2 = 10A \end{cases}$$

$$1.5 + I_3 = 1.8 \Rightarrow I_3 = 0.3A$$

بنابراین:

مقاومت مجهول  $R_3$  با سایر مقاومت‌های مجموعه موازی است بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن با اختلاف پتانسیل الکتریکی سایر مقاومت‌های مجموعه برابر است، بنابراین:

$$V_3 = V_2 = V_1 = I_2 R_3 = I_1 R_1 = 30V$$

با داشتن مقادیر جریان و اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت  $R_3$ ، توان مصرفی آن را به کمک رابطه  $P = VI$  به دست می‌آوریم:

$$P_3 = I_3 V_3 = 0.3 \times 30 = 9W$$

۹۷ ۳ قبل از بسته شدن کلید  $K$ ، مقاومت معادل مدار  $R_p$  برابر با

مقاومت درونی باتری است که در این حالت توان خروجی باتری، بیشینه است. در نتیجه با بسته شدن کلید  $K$  و تغییر مقاومت معادل مدار، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

با بسته شدن کلید  $K$  و اضافه شدن یک مقاومت موازی به مجموعه، مقاومت معادل مدار، کاهش، بنابراین شدت جریان گذرنده از باتری افزایش می‌یابد و در نتیجه افت پتانسیل در باتری ( $Ir$ ) نیز افزایش خواهد یافت.

۹۸ ۳

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{\varepsilon I - Ir^2}{\varepsilon I} = \frac{\varepsilon - Ir}{\varepsilon} = \frac{\Delta V_{AB}}{\varepsilon}$$

$$= \frac{R_{eq} I}{(R_{eq} + r)I} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} = 0.6$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 0.6R_{eq} + 0.6r \Rightarrow 0.4R_{eq} = 0.6r \Rightarrow R_{eq} = 1.5r$$

$$\frac{r}{r} = 4 \Rightarrow R_{eq} = 6\Omega$$

بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Rightarrow \frac{3 \cdot R_2}{3 + R_2} = 6 \Rightarrow 3 \cdot R_2 = 18 + 6R_2$$

$$\Rightarrow 24R_2 = 18 \Rightarrow R_2 = \frac{18}{24} = 0.75\Omega$$



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{11 + 1} = \frac{12}{12} = 1A$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

در مقاومت‌های موازی، شدت جریان گذرنده از هر مقاومت با اندازه مقاومت،

$$R_3 = \frac{1}{2} R_2 \Rightarrow I_3 = 2I_2$$

رابطه عکس دارد، بنابراین:

به کمک قاعده انشعاب در گره M، شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_3$  را به دست می‌آوریم:

$$I = I_2 + I_3 \Rightarrow 1 = I_2 + 2I_2 \Rightarrow 1 = 3I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{3}A$$

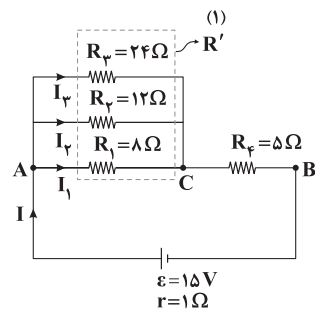
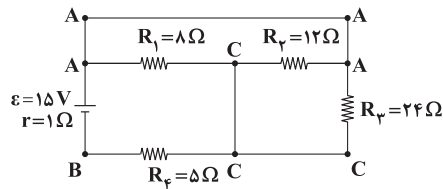
$$I_3 = 2I_2 = \frac{2}{3}A$$

بنابراین:

به کمک رابطه  $P = RI^2$  توان مصرفی در مقاومت  $R_3$  برابر است با:

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 3 \times \frac{4}{9} = \frac{4}{3}W$$

ابتدا با نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده کرده و مقاومت معادل مدار و شدت جریان گذرنده از باتری را به دست می‌آوریم.



(۲)

مقاومت معادل، مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  برابر است با:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R'} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} \Rightarrow R' = 4\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:  $R_{eq} = R' + R_3 = 4 + 5 = 9\Omega$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{9 + 1} = 1/5A$$

پس شدت جریان اصلی مدار برابر است با:

جریان گذرنده از مقاومت  $R_3$  (بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه موازی) را  $x$  نامیده و سپس به سایر مقاومت‌ها به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به مقاومت  $R_3$ ، جریان برحسب  $x$  اختصاص می‌دهیم:

$$I_3 = x$$

$$R_2 = \frac{1}{2} R_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3 = 2x$$

$$R_1 = \frac{1}{3} R_3 \Rightarrow I_1 = 3I_3 = 3x$$

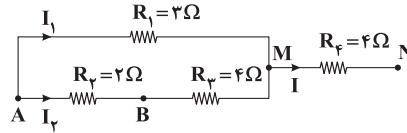
با نوشتن قاعده انشعاب برای گره A، شدت جریان گذرنده از مقاومت‌های موازی را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow 1/5 = 3x + 2x + x \Rightarrow 6x = 1/5A$$

$$\Rightarrow x = \frac{1/5}{6} = \frac{1}{30}A = 0/25A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 3x = 0/75A \\ I_2 = 2x = 0/5A \\ I_3 = x = 0/25A \end{cases}$$

با بسته شدن کلید K یک مقاومت موازی به مدار اضافه شده و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه شدت جریان مدار افزایش یافته و آمپرسنج عدد بیشتری را نشان خواهد داد. در عین حال با افزایش جریان گذرنده از مقاومت  $R''$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این مقاومت، افزایش یافته و ولتسنج نیز مقدار بیشتری را نشان می‌دهد.

ابتدا جریان عبوری از مقاومت  $R_3$  را به دست می‌آوریم.



$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{\Delta V_{AB}}{R_3} = \frac{12}{2} = 6A$$

مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  متوالی هستند، بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  برابر با 6 آمپر است. از طرفی مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  با مقاومت  $R_1$  موازی است، بنابراین:

$$R_1 = \frac{1}{2} R_3, 3 \Rightarrow I_1 = 2I_3, 3 = 2 \times 6 = 12A$$

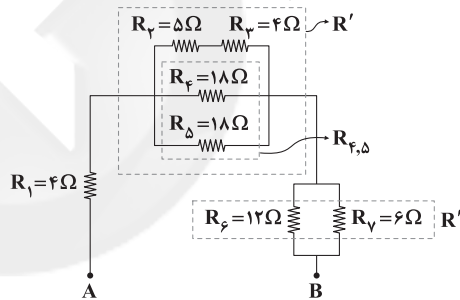
$$I = I_1 + I_3 = 12 + 6 = 18A$$

بنابراین:

پس اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N برابر است با:

$$\Delta V_{MN} = V_4 = IR_4 = 18 \times 4 = 72V$$

با توجه به شکل زیر داریم:



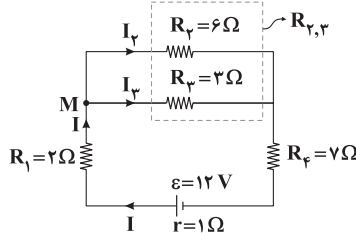
$$R_{4,5} = \frac{R_4 \times R_5}{R_4 + R_5} = 9\Omega$$

$$R' = \frac{9 \times 9}{9 + 9} = 4/5\Omega$$

$$R'' = \frac{R_6 \times R_7}{R_6 + R_7} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R' + R'' = 3 + 4/5 + 4 = 12/5\Omega$$

ابتدا مقاومت معادل مدار و شدت جریان گذرنده از باتری را به دست می‌آوریم.



$$R_{2,3} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = 2\Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

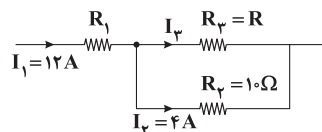
$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} + R_4 = 2 + 2 + 7 = 11\Omega$$





۴ ۱۰۶

به دست می‌آوریم:

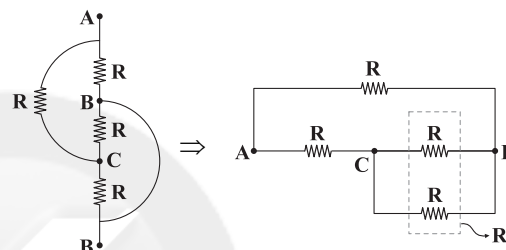


$$I_1 = I_p + I_2 \Rightarrow 12 = I_p + 4 \Rightarrow I_p = 8A$$

همان‌طور که می‌دانیم شدت جریان در مقاومت‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد. با توجه به این نکته اندازه مقاومت  $R_p$  را به دست می‌آوریم:

$$I_p = 2I_2 \Rightarrow R_p = \frac{1}{2}R_2 = \frac{1}{2} \times 10 = 5\Omega$$

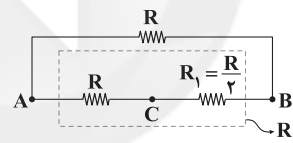
۳ ۱۰۷ به کمک نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده کرده و مقاومت معادل را بر حسب  $R$  به دست می‌آوریم:



$$R_1 = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

مقاومت  $R_1$  برابر است با:

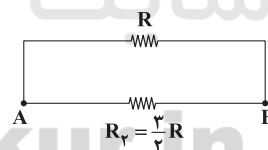
پس مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



$$R_p = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

مقاومت  $R_p$  برابر است با:

سپس مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_p \times R}{R_p + R} = \frac{\frac{3}{2}R \times R}{\frac{3}{2}R + R} = \frac{3}{5}R$$

$$\begin{cases} R_{eq} = \frac{3}{5}R \\ R_{eq} = 18\Omega \end{cases} \Rightarrow 18 = \frac{3}{5}R \Rightarrow R = 30\Omega$$

بنابراین:

۱ ۱۰۸

با تغییر مقاومت  $R_1$ ، مقاومت معادل مدار و در نتیجه شدت جریان مدار تغییر می‌کند، بنابراین تنها در یک حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_p$  می‌تواند ثابت بماند و آن در صورتی است که مقاومت درونی باتری‌ها صفر باشند، بنابراین:

$$V_1 = V_p = \varepsilon_1 - \varepsilon_p - Ir_1 - Ir_p$$

$$\xrightarrow{r_1 = r_p = 0} V_p = V_1 = \varepsilon_1 - \varepsilon_p = 20V$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_p$  برابر  $20V = \varepsilon_1 - \varepsilon_p$  و مستقل از شدت جریان مدار باشد.

آمپرسنج، جریان عبوری از مقاومت  $R_p$  را نشان می‌دهد، بنابراین با استفاده از

$$I = \frac{V_p}{R_p} = \frac{20}{10} = 2A$$

قانون اهم برای مقاومت  $R_p$  داریم:

۳ ۱۰۹ باتری‌ها آرمانی می‌باشند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_p$  ثابت و همواره برابر  $\varepsilon_1 - \varepsilon_p$  است. اندازه مقاومت  $R_p$  نیز تغییر نکرده و ثابت است در نتیجه شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$ ، یعنی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ثابت مانده و تغییر نمی‌کند.

۴ ۱۱۰ دو سر مقاومت  $R_5$  اتصال کوتاه شده و در هر حالت (کلید بسته یا باز) از مدار حذف می‌گردد. ولت‌سنج نیز، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را اندازه‌گیری می‌کند.

حالت اول: کلید  $K$  بسته است:

$$R_{1,2} = 18 + 2 = 20\Omega$$

$$R_{3,4} = 4 + 1 = 5\Omega$$

مقاومت معادل مدار در این حالت برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_{1,2} \times R_{3,4}}{R_{1,2} + R_{3,4}} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4A$$

پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V_{AB} = \varepsilon - Ir = 20 - 4 = 16V$$

حالت دوم: کلید  $K$  باز است:

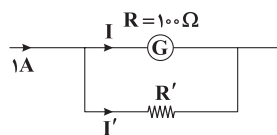
$$I' = 0 \Rightarrow V'_{AB} = \varepsilon = 20V$$

بنابراین:

$$\text{درصد تغییر ولتاژ باتری} = \frac{20 - 16}{16} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

پس عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۴ ۱۱۱ برای این‌که گالوانومتر آسیب نبیند باید مقاومتی را به آن به طور موازی ببندیم تا آن مقدار اضافی از جریان که نمی‌تواند از گالوانومتر عبور کند، از این مقاومت عبور نماید.



$$I = 100mA = 0.1A$$

جریان عبوری از گالوانومتر برابر است با:

$$I' = 1 - 0.1 = 0.9A$$

جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

گالوانومتر و مقاومت، موازی با هم هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی

دو سر آن با هم برابر است، بنابراین:

$$IR = I'R' \Rightarrow 0.1 \times 100 = 0.9 \times R'$$

$$\Rightarrow R' = \frac{10}{0.9} = \frac{100}{9}\Omega$$



اگر کلید  $K_p$  بسته و کلید  $K_1$  باز شود، باتری با نیروی محرکه  $\mathcal{E}_p$  در مدار قرار می‌گیرد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_p$  برابر  $V = \mathcal{E}_p = 2.0V$  خواهد شد.

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{V}{V'} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

## شیمی

۱ ۱۱۶

$$Q = mc\Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 4.2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (95 - 20)^\circ \text{C} = 315 \text{ kJ}$$

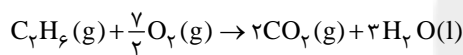
مطابق داده‌های سؤال مقدار گرمای حاصل از سوختن اتان برابر است با:

$$315 \times \frac{100}{80} = 393.75 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } C_2H_6 = 393.75 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_6}{52 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \approx 0.25 \text{ mol } C_2H_6$$

معادله واکنش زیر مربوط به سوختن یک مول اتان در اکسیژن کافی بوده و گرمای مبادله شده آن، برابر با آنتالپی سوختن اتان در دمای  $25^\circ \text{C}$  است:

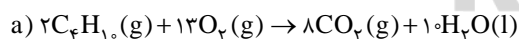


همان‌طور که می‌بینید به‌ازای مصرف  $4/5$  مول  $1 + 3/5$  از واکنش‌دهنده‌های گازی شکل، ۲ مول فرآورده گازی شکل تولید می‌شود. بنابراین اگر یک مول از واکنش‌دهنده‌های گازی شکل مصرف شود، شمار مول‌های فرآورده‌های گازی شکل ( $CO_2$ ) برابر خواهد بود با:

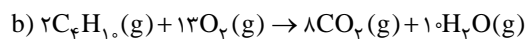
$$\frac{2}{4/5} = \frac{4}{9}$$

تفاوت فرمول مولکولی  $CH_4$  و  $C_2H_6$ ، دو برابر تفاوت فرمول مولکولی  $C_2H_6$  و  $C_2H_4$  است. بنابراین آنتالپی سوختن  $C_2H_4(g)$  در دمای  $25^\circ \text{C}$  به طور تقریبی برابر است با:

$$-2230 - \frac{1}{2}(2230 - 890) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(-2900) = -5800 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = ?$$

آنتالپی واکنش (b) بیشتر از آنتالپی واکنش (a) است. زیرا سطح انرژی  $H_2O(g)$  بالاتر از  $H_2O(l)$  است. تفاوت آنتالپی دو واکنش (a) و (b) به اندازه آنتالپی تبخیر  $10$  مول آب است:

$$\Delta H_b = -5800 + 10(41) = -5390 \text{ kJ}$$

از سوختن کامل یک مول اتان ( $C_2H_6$ ) همانند یک مول اتانول ( $C_2H_5OH$ )، ۵ مول فرآورده (۲ مول  $CO_2$  و ۳ مول  $H_2O$ ) تولید می‌شود. همچنین نقطه جوش اتان کم‌تر از اتانول است. سایر ویژگی‌های اشاره شده در اتان بیشتر از اتانول است.

## شیمی

۱ ۱۱۶

$$P = \frac{V^2}{R} \quad \text{ابتدا مقاومت الکتریکی لامپ‌ها را به کمک رابطه } 3 \quad 112$$

محاسبه می‌کنیم:

$$R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{(220)^2}{50} = 968 \Omega$$

$$R_2 = \frac{V_2^2}{P_2} = \frac{(110)^2}{50} = 242 \Omega$$

$$R_3 = \frac{V_3^2}{P_3} = \frac{(220)^2}{100} = 484 \Omega$$

لامپ‌های  $L_1$  و  $L_2$  موازی با هم بسته شده‌اند، بنابراین:

$$R_1 = 2R_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

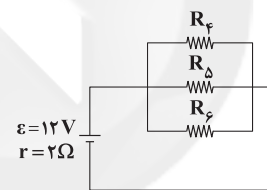
$$I_2 = I_1 + I_2 = I_1 + 2I_1 = 3I_1$$

از طرفی داریم:

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1 I_1^2}{R_2 I_2^2} = \frac{968 \times I_1^2}{242 \times (3I_1)^2} = 4 \times \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

دو سر مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و مقاومت‌های  $R_4$ ،  $R_5$  و  $R_6$  با هم موازی می‌باشند، بنابراین مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



پس مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R}{3} = \frac{3}{3} = 1 \Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{1 + 2} = 4 \text{ A}$$

توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I - I^2 r = 12 \times 4 - 2 \times 4^2$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 48 - 32 = 16 \text{ W}$$

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{20}{16} = 12/5 \Omega$$

$$R_{eq} = 7/5 + R_{\text{مجموعه}} \Rightarrow 12/5 = 7/5 + R_{\text{مجموعه}} \Rightarrow R_{\text{مجموعه}} = 5 \Omega$$

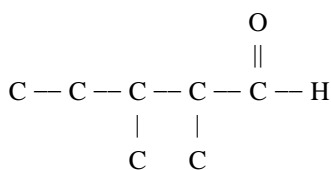
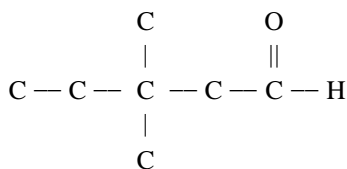
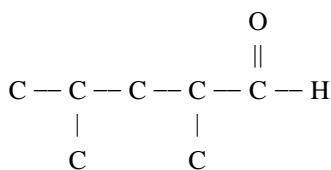
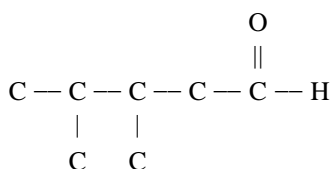
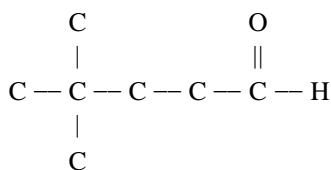
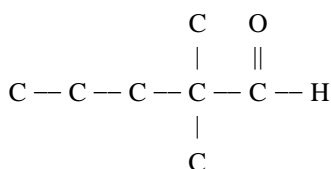
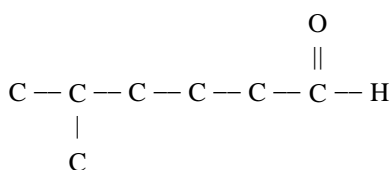
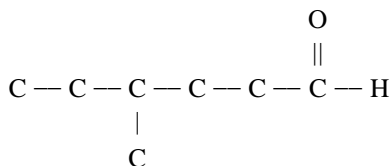
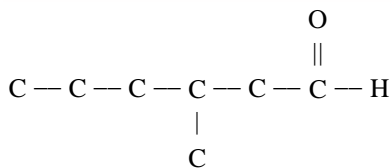
تنها گزینه‌ای که مقاومت آن برابر  $5 \Omega$  است، گزینه (۱) می‌باشد.

باتری‌ها آرمانی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر یک از باتری‌ها پس از ورود به مدار با نیروی محرکه آن باتری برابر است:

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{r=0} V = \mathcal{E}$$

هم‌چنین هر یک از آن‌ها پس از ورود به مدار با مقاومت‌های مجموعه موازی هستند.

اگر کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_p$  باز باشد، باتری با نیروی محرکه  $\mathcal{E}_1$  در مدار قرار دارد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_p$  (عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد) برابر  $\mathcal{E}_1 = 12V$  خواهد بود.



به نظر شما چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

۱۲۰ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.  
نخستین عضو خانواده آلکان‌ها (متان) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

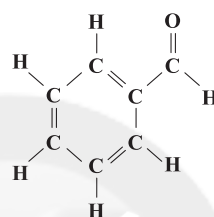
۱۲۱ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گرمای مبادله شده در واکنش  $\text{HF}(g) \rightarrow \text{H}(g) + \text{F}(g)$ ، معادل آنتالپی پیوند  $\text{H}-\text{F}$  است.

(۳) گرمای مبادله شده در واکنش  $\text{ICl}(g) \rightarrow \text{I}(g) + \text{Cl}(g)$ ، معادل آنتالپی پیوند  $\text{I}-\text{Cl}$  است.

(۴) گرمای مبادله شده در واکنش  $\text{CO}_2(g) \rightarrow \text{C}(g) + 2\text{O}(g)$ ، دو برابر آنتالپی پیوند  $\text{C}=\text{O}$  است.

۱۲۲ ۳ آلدئید موجود در بادام همان بنزالدهید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ) بوده که با توجه به ساختار زیر هر مولکول آن شامل ۴ پیوند دوگانه و ۱۰ پیوند یگانه است.



۱۲۳ ۳

در هر سمت از واکنش  $\text{C}_4\text{H}_{10}(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) + 2\text{C}_2\text{H}_4(g)$ ، ۸۲ پیوند  $\text{C}-\text{H}$  وجود دارد. از طرفی در سمت چپ، شمار پیوندهای  $\text{C}-\text{C}$  برابر با ۳۹ و شمار همین پیوندها در سمت راست برابر با  $35 = 2(10) + 15$  نیز وجود دارد. بنابراین  $\Delta H$  واکنش برابر است با:

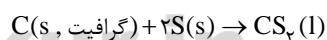
$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(\text{C}-\text{C})] - [2\Delta H(\text{C}=\text{C})]$$

$$= [4(348)] - [2(614)] = +164 \text{ kJ}$$

۱۲۴ ۲ واکنش‌های (آ) و (ت) گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) بوده و با انجام آن‌ها، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.

۱۲۵ ۱ مقدار گرمای حاصل از سوختن یک گرم متان بیشتر از سوختن یک گرم از هر هیدروکربن دیگر است.

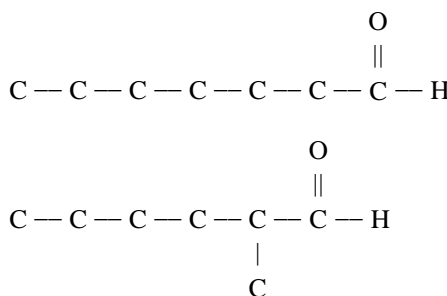
۱۲۶ ۳



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{سوختن فراورده‌ها} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{سوختن سوختن} \end{array} \right] \text{ واکنش دهنده‌ها}$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [(-394) + 2(-297)] - [(-1075)] = +87 \text{ kJ}$$

۱۲۷ ۴ فرمول مولکولی کتون موجود در میخک  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  است. ساختارهای زیر همگی آلدئیدی با این فرمول مولکولی را نشان می‌دهند و دارای حداکثر ۲ شاخه فرعی هستند.





۱۳۵ ۲ مقیاسه گرمای حاصل از سوختن چهار ترکیب آلی مورد نظر به صورت زیر است:

اتانول > اتن > پروپین > پروپن: گرمای سوختن مولی  
(۱۳۶۸) (۱۴۱۰) (۱۹۳۸) (۲۰۵۸) (kJ.mol<sup>-1</sup>)

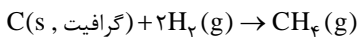
۱۳۶ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

• گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

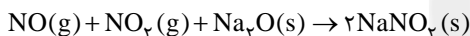
• اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد،  $\Delta H$  آن نیز از جمع جبری  $\Delta H$  همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

۱۳۷ ۳ شاید تصور کنید که گاز متان را می‌توان مطابق معادله زیر از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد:



آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است. به همین دلیل برای تعیین  $\Delta H$  این واکنش می‌توان از واکنش‌های دیگری بهره برد که  $\Delta H$  آن‌ها پیش از این تعیین شده است.

۱۳۸ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید موارد زیر را اعمال کنیم:

✓ واکنش b را به همان صورت بنویسیم.

✓ واکنش d را وارونه کنیم.

✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در ۲ ضرب کنیم.

✓ واکنش a را وارونه کنیم.

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = \Delta H_b - \Delta H_d - 2\Delta H_c - \Delta H_a = (506) - (-43) - 2(-78) - (34) = -427 \text{ kJ}$$

بنابراین به‌ازای تولید ۲ مول  $NaNO_2$ ، مقدار ۴۲۷ kJ گرما آزاد می‌شود، در صورتی که یک مول فرآورده به دست آید، مقدار گرمای آزاد شده، نصف این مقدار و برابر ۲۱۳/۵ kJ خواهد بود.

۱۳۹ ۳ کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

۱۴۰ ۴ فقط عبارت دوم درست است.

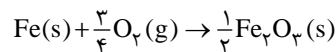
### بررسی عبارت‌های نادرست:

• هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) ماده‌ای است که با نام تجاری آب‌اکسیژنه به فروش می‌رسد.

• بر اثر تجزیه هر مول  $H_2O_2$ ، نیم مول گاز اکسیژن تولید می‌شود.

• سطح انرژی  $H_2O_2$ ، بالاتر از سطح انرژی  $H_2O$  است.

۱۲۸ ۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف کافیسیت؛ واکنش (I) را وارونه و ضرایب آن را در  $\frac{1}{4}$  ضرب کنیم، ضرایب واکنش (II) را در  $\frac{1}{4}$  ضرب کنیم، ضرایب واکنش (III) را در  $\frac{3}{4}$  ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\frac{1}{4}\Delta H_I + \frac{1}{4}\Delta H_{II} + \frac{3}{4}\Delta H_{III}$$

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\frac{1}{4}(-322) + \frac{1}{4}(-289) + \frac{3}{4}(-572)$$

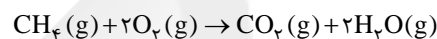
$$= 161 - 144/5 - 429 = -412/5 \text{ kJ}$$

۱۲۹ ۴ انرژی موجود در وعده صبحانه برابر است با:

$$(80 \times 11/5) + (50 \times 20) + (250 \times 3) = 2670 \text{ kJ}$$

$$\text{درصد انرژی روزانه} = \frac{2670 \text{ kJ}}{2800 \text{ kcal} \times \frac{4/184 \text{ J}}{1 \text{ cal}}} \times 100 \approx 23\%$$

۱۳۰ ۱ منظور از گاز مرداب همان متان ( $CH_4$ ) بوده که معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



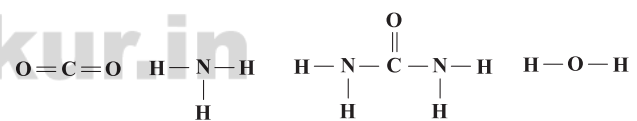
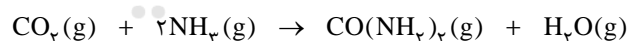
۱۳۱ ۳ طعم و بوی گیاه گشنیز به طور عمده وابسته به گروه عاملی هیدروکسیل (OH) است.

۱۳۲ ۲ شواهد نشان می‌دهد که آنتالپی واکنش‌های تولید  $CO(g)$

و  $N_2H_4(g)$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۱۳۳ ۲ سه ماده کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

۱۳۴ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

[ در مواد واکنش دهنده ]                      [ در مواد فرآورده ]

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(C=O) + 6\Delta H(N-H)] - [4\Delta H(N-H) + 2\Delta H(N-H)]$$

$$+ 2\Delta H(C-N) + \Delta H(C=O) + 2\Delta H(O-H)$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2(800) + 2(390)] - [2(290) + (750) + 2(465)]$$

$$= [(2380)] - [(2260)] = +120 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  به دست آمده مربوط به آنتالپی این واکنش به‌ازای مصرف ۲ مول آمونیاک است. در صورتی که یک مول آمونیاک مصرف شود،  $\Delta H$  برابر  $+60$  کیلوژول خواهد بود.