



آزمون‌های سراسری گاج

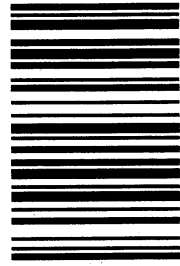
گزینه‌دو سراسری انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

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

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

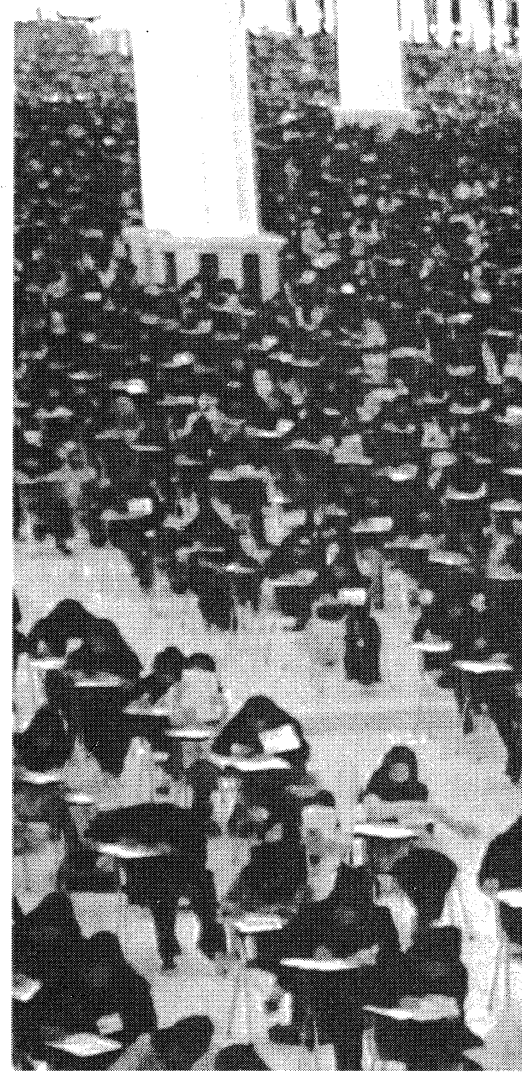
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۶۱	۷۰	۴۰ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۷۱	۸۰	
	هندسه ۲	۱۰	۸۱	۹۰	
۶	فیزیک ۲	۲۵	۹۱	۱۱۵	۳۰ دقیقه
۷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

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



آزمون‌های سراسر گاج

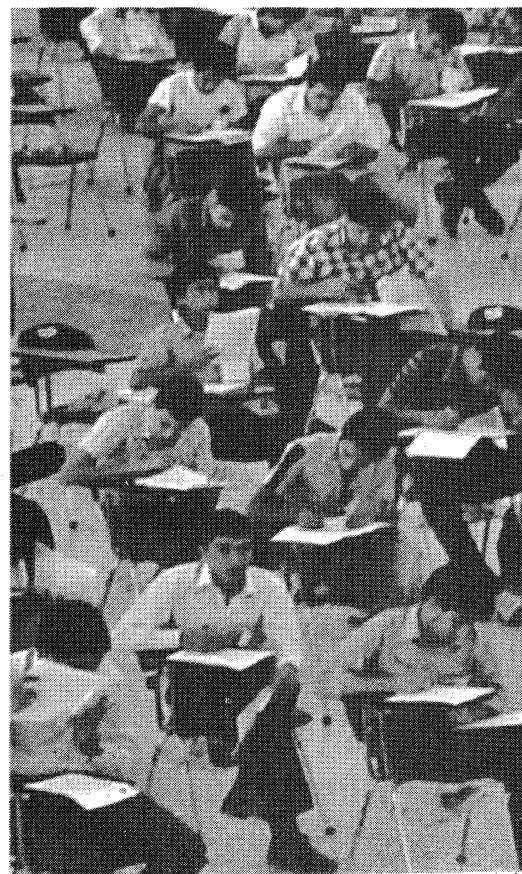
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزروعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا
زبان عربی	شاهو مرادیان	حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	علیرضا براتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پرینسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات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



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

اطلاع رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

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

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

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

امور چاپ: عباس جعفری

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانش‌آموز است.



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان و یا مفهوم مشخص کن (۲۴ - ۱۶):

۱۶ ۲ قال: گفت؛ ماضی ساده است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
قولاً سدیداً: سخنی درست (استوار)؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

یدعو: که فرا می‌خواند؛ فعل پس از اسمی نکره، صفت است و با «که» می‌آید.
هم‌چنین قبلش فعل ماضی آمده و به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.
[رد سایر گزینه‌ها]

زملائی: هم‌کلاسی‌هایم را، هم‌شاگردی‌های مرا [رد گزینه (۱)]
العمل الصالح: کار نیک، عمل شایسته [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۷ ۳ عدهٔ مرآت: چند بار، چندین بار (دفعه)؛ «گذشت» در گزینه (۲) زائد است. [رد گزینه (۲)]

تَبَيَّنَ: روشن شد، آشکار گشت؛ فعل ماضی است. [رد گزینه (۴)]
كِدْبُهُا: دروغش [رد گزینه (۱)]

فَشِلَتْ: شکست خورد، ناکام ماند [رد گزینه (۴)]
حیاتها: زندگی‌اش [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۱۸ ۳ أنفقوا: انفاق کنید؛ فعل امر است. [رد گزینه (۴)]
رزقنا: روزی دادیم؛ روزی داده‌ایم [رد گزینه (۲)]

یومٌ: روزی؛ نکره است. [رد گزینه (۱)]
بیعٌ: فروشی؛ نکره است و در گزینه (۲) در جای خود ترجمه نشده است.
[رد سایر گزینه‌ها]

۱۹ ۴ سندهبٌ: خواهیم رفت [رد گزینه (۱)]
قائدا: فرماندهٔ خود، رهبرمان [رد گزینه (۲)]

ساحة القتال: میدان جنگ (نبرد) [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]
لن نترك: ترک نخواهیم کرد، تنها نخواهیم گذاشت، رها نخواهیم کرد؛ معادل مستقبل منفی است. [رد گزینه (۲)]

وحيداً: تنها [رد گزینه (۱)]

في الوقت الحرج: در زمان بحرانی [رد سایر گزینه‌ها]

۲۰ ۱ ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

(۲) «تا غمگین نشوید بر آن چه از دست شما رفت.»
(۳) چرخ یدکی نداریم و حالا ما در راه، از دانشگاه دور هستیم.
(۴) از اخلاق نادان مخالفت کردن است قبل از این که بفهمد.

۲۱ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) باد - دماسنج - ساحل - اقیانوس (دماسنج) ← درست
(۲) فرا می‌خواند - می‌کارد - رشد می‌کند - می‌روید (رشد می‌کند) ← واژه نامتناسب «یندب» می‌باشد.
(۳) سخن گفت - کامل کرد - سخن گفت - سخن گفت (کامل کرد) ← درست
(۴) سگ - روباه - دروغ - گرگ (دروغ) ← درست

۲۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تصمیم گرفت آن چه را قصد کرده است با تأخیر انجام دهد: عجله کردن («التأجيل: تأخیر» صحیح است).
(۲) آن چه آن را هنگام بیماری می‌خوریم: دارو
(۳) موفق نشد بلکه زیان دید: شکست خورد
(۴) به او قول داد که چیزی (کاری) را انجام دهد: پیمان بست

فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: تفرج: گشت و گذار، تماشا، سیر و گردش /
نؤند: اسب، اسب تندرو / درفش: پرچم، بیرق / چنبر: چنبره، گردن‌بند، طوق، حلقه

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها: نفیر: فریاد و زاری با صدای بلند /
الحاح: اصرار، درخواست کردن / وشحه: قطره، تراوش کرده و چکیده

۳ ۲ معنی درست واژه: غو: نعره کشیدن، فریاد، خروش، غریو

۴ ۴ املاي درست واژه: هلال

۵ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خانگی
(۴) جسمانی

۶ ۴ واژه‌ی «کثیف» با از دست دادن معنای پیشین (غلیظ) و پذیرفتن معنای جدید (آلوده) به دوران بعدی منتقل شده است.

۷ ۳ واژه‌ی «گوهر» در این گزینه نقش مفعولی دارد. واژه‌های مشخص‌شده در سایر گزینه‌ها «نهاد» هستند.

۸ ۲ شاعر در این بیت مدعی می‌شود دلیل وجود گوهرها (ستارگان) در آسمان این است که آسمان می‌خواهد هر صبح، هدیه‌هایی را به پای معشوق نثار کند.

۹ ۳ کتاب «هم‌صدا با حلق اسماعیل» اثر سید حسن حسینی است.

۱۰ ۳ این بیت به زمینه‌ی خرق عادت اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آیین تاج‌گذاری

(۴) آیین خاکسپاری

۱۱ ۴ «درای» در سه گزینه‌ی دیگر در معنی «جرس و زنگ کاروان» به کار رفته، اما در گزینه‌ی (۴) به معنی «پتک» است.

۱۲ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): پرهیز از نقد یک‌جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دگرگونی ارزش‌ها و بی‌قدری اهل هنر در روزگار

۱۳ ۲ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۲): پیوستن به حق باعث زیر بار ناحق نرفتن و بریدن از آن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بخشش و عنایت الهی

(۳) دوری از سرانجام بد و توصیه به مشورت در انجام کارها

(۴) همه‌ی انسان‌ها با هم برابرند و هیچ نژادی برتر نیست.

۱۴ ۲ ابیات سؤال بازگوکننده‌ی پایان کار ضحاک، فرزند مرداس است.

۱۵ ۳ مفهوم بیت سؤال: نکوهش بی‌حاصلی / بی‌ثمری موجب شرمساری است.

مفهوم گزینه‌ی (۳) (مفهوم مقابل): ستایش بی‌حاصلی / بی‌ثمری موجب عافیت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش گذران عمر بدون یاران

(۲) زندگی عاشق بدون معشوق حاصل و ثمری ندارد.

(۴) تنها دردمند به ارزش و اهمّیت درد پی می‌برد. / نکوهش بی‌دردی



■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۹ و ۳۰):

۲۹ ۱ در این عبارت صفت نه به صورت مفرد (اسم) و نه به صورت جمله (فعل پس از اسم نکره) دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ قاطع: صفت مفرد (۳) الحسنة: صفت مفرد

۴ ینقذ: صفت به صورت جمله

۳۰ ۳ «لا تستشّر: مشورت نکن» فعل نهی و معادل امر منفی در فارسی است. «السرّاب» اسم مبالغه نیست؛ چون بر وزن «فَعَال» نیامده است.

دین و زندگی

۳۱ ۴ با توجه به پیام آیهی شریفه‌ی «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَآنَ مَا تَأْتُوا قَبْلَ أَنْ تَقُولَ قَوْلًا مَّا يَكْفُرُ بِاللَّهِ شَيْئًا وَتَسْتَكْبِرُونَ» و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند؛ پس اگر بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] باز می‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد»، ویژگی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت، ثبات قدم در ایمان به خدا و پیامبر و عدم بازگشت به دوران جاهلیت با وجود سختی‌ها و مشکلات است. بنابراین می‌توان گفت: ثبات قدم در برابر سختی‌های راه، نشانه‌ی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مهم‌ترین خطر، بازگشت به دوران جاهلیت است، نه ایجاد تفرقه و اختلاف در بین مردم. (انقلابتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ)

۲ عدم بازگشت به دوران جاهلیت ویژگی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت است.

۳ عبارت «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ»، بیانگر این حقیقت است که رسول اکرم (ص) نیز تنها یک پیامبر است و هم‌چون سایر انبیا روزی از نزد مردم خواهد رفت. اما رحلت ایشان نباید موجب بازگشت مردم به دوران جاهلیت گردد، بنابراین آیه‌ی مذکور هیچ ارتباطی با پیوستگی رسالت انبیا ندارد.

۳۲ ۱ امام علی (ع) می‌فرماید: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد: نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. این مطلب، قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحدند؛ و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.»
توجه: علت پیروزی شامیان (گزینه‌ی ۴) فرمان‌برداری یاران معاویه از او در مقابل سستی و بی‌اعتنایی یاران امام به فرمان‌های ایشان است.

۳۳ ۱ حضرت علی (ع) می‌فرماید: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند ...» بنابراین، «حلال شمردن تمام حرام‌ها» بیانگر شرایط جامعه‌ی اسلامی در دوران حکومت بنی‌امیه است که خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کردند.

توجه: بنی‌امیه (معاویه) با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفتند. (نادرستی گزینه‌ی ۳)

۲۳ ۳ «مواضع» جمع «موضع: مکان» است.

ترجمه کلمات: حُطَّة: نقشه / سیوار: دستبند

۲۴ ۱ ترجمه عبارت سؤال: از هر آن‌چه آن را شنیده‌ای با مردم سخن نگو.

مفهوم: انسان نباید همه شنیده‌هایش را برای دیگران بازگو کند؛ چون در این شنیده‌ها راست و دروغ به هم آمیخته‌اند. این مفهوم با مفهوم گزینه (۱) متناسب است. سایر گزینه‌ها در رابطه با فضیلت سکوت و کم‌سخنی هستند.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۸ - ۲۵):

امروزه از عادت برخی از ما، فرار کردن از واقعیت است با این گمان که فرار کردن، تنها راه برای رویارویی با مشکلاتمان است. و از شیوه‌های فرار کردن عبارت است از: خواب برای مدت‌های طولانی، به تأخیر انداختن تصمیم‌های مهم، انزوا، دروغ و خیال. برای حل این مشکل ما باید بدانیم که فرار کردن (چیزی) جز ناتوانی و ضعف نیست. پس با مشکلات روبه‌رو شو و از آن فرار نکن. واقعیت، واقعیت است! به آن اعتراف کرده باشیم یا آن را انکار کرده باشیم! شروع صحیح برای درمان هر مشکلی همان اعتراف کردن به وجود آن است و امکان ندارد هیچ مشکلی را اولاً بدون اقرار کردن به آن و سپس تعیین مقدار و تأثیر آن بر خود و دیگران حل نمود. سرگذشت‌های بزرگان و افراد موفق در گذر تاریخ به ما تأکید می‌کند که فرار کردن از واقعیت، هرگز راه‌حلی نبوده و نخواهد بود و انسان ناگزیر است با واقعیتش به طوری که شایسته آن است، تعامل کند.

۲۵ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

۱ فرار کردن از واقعیت، تنها راه برای حل مشکلات است.

۲ (افراد) موفق به وجود مشکلات اعتراف نمی‌کنند.

۳ فرارکنندگان از واقعیت نمی‌توانند مشکلاتشان را حل کنند.

۴ یکی از راه‌های حل مشکلاتمان، انکار کردن واقعیت است.

۲۶ ۴ [گزینه] نادرست را در جواب سؤال معین کن: «زندگی افراد

موفق به ما چه می‌گوید؟»

ترجمه گزینه‌ها:

۱ فرار کردن در هیچ مرحله‌ای از زندگی‌شان یک راه‌حل نبوده است.

۲ تعامل با واقعیت ما را در حل مشکلات کمک می‌کند.

۳ حل مسائل زندگی به نوع برخورد ما ارتباط دارد.

۴ امکان دارد خیال و انزوا را در حل سختی‌ها به کار گرفت.

۲۷ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۲ فعل ماضی ← فعل أمر / للغائب ← للمخاطب

۳ فعل مضارع ← فعل أمر / «تفاعل» ← «مفاعلة» / لازم ← متعدّد

۴ لازم ← متعدّد / المجهول ← المعلوم

۲۸ ۲ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الْبِدَايَةُ الصَّحِيحَةُ لِمُعَالَجَةِ كُلِّ

مُشْكَلَةٍ هِيَ الْاعْتِرَافُ بِوُجُودِهَا.»



۴۱ ۳ با گسترش سرزمین‌های اسلامی، سؤال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام‌های کشورداری پدید آمد. ائمه‌ی اطهار (ع) با وجود مخالفت خود با حاکمان زمان، به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده در راستای مسئولیت مرجعیت دینی و با تکیه بر علم الهی خود به تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو پرداختند.

۴۲ ۲ حاکمان غاصب زمان ائمه‌ی اطهار (ع)، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند که امامان براساس لزوم عمل به اصل امر به معروف و نهی از منکر وظیفه داشتند با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند. (علت دوم مبارزه در راستای ولایت ظاهری)

توجه: گزینه‌های (۳) و (۴) بیانگر علت اول مبارزه در راستای ولایت ظاهری است که هیچ ارتباطی به ستمگری حاکم ندارد و تنها به علت غاصب بودن حاکم، مبارزه با آن ضروری است. بنابراین با توجه به اشاره‌ی صورت سؤال به ستمگری و زیرپاگذاشتن قوانین اسلام مجاز به انتخاب این دو گزینه نیست.

۴۳ ۱ تمام حاکمان غاصب در نظر اهل بیت (ع) از منظر غضب خلافت و جانشینی «یکسان» بودند، اما از جهت اخلاقی و رفتاری «متفاوت» بودند؛ و ائمه‌ی اطهار (ع) تفاوت‌های اخلاقی و رفتاری ایشان را در نظر می‌گرفتند، به طوری که اگر حاکمی در موردی طبق دستور اسلام عمل می‌کرد، آن مورد را تأیید می‌کردند.

۴۴ ۴ امام صادق (ع)، در روز عرفه و در مراسم حج که جمعیت زیادی از مسلمانان از سراسر سرزمین‌های اسلامی حضور داشتند، به معرفی خویش به عنوان امام بر حق پرداختند و حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند و فرمودند: «ای مردم! رسول خدا (ص) امام و رهبر بود، پس از او علی (ع) و سپس حسن و حسین و علی‌بن حسین و محمدبن علی (ع) به ترتیب امام بودند و اکنون من امام هستم.»

۴۵ ۲ ائمه‌ی اطهار (ع) می‌کوشیدند، آن بخش از اقدامات و مبارزات خود را که دشمن به آن حساسیت دارد، در قالب «تقیّه» پیش ببرند. بنابراین می‌توان گفت: تقیه تنها مربوط به اقدامات و مبارزات حساسیت‌زای ائمه‌ی اطهار (ع) بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقیه از اقداماتی است که در راستای انتخاب شیوه‌های درست مبارزه انجام می‌گرفت، نه عدم تأیید حاکمان.

(۳) تقیه به معنای کم‌تر ضربه خوردن از دشمن در عین ضربه زدن به آن است.

(۴) تقیه از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری است، نه مرجعیت دینی.

زبان انگلیسی

۴۶ ۲ از زمانی که کامپیوترها ابتدا در اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ برای عموم مردم معرفی شدند، فناوری بسیار تغییر کرده است.

توضیح: از زمان حال کامل (have/has + p.p.) می‌توان برای اشاره به فعلی استفاده کرد که از زمان مشخصی در گذشته (در این تست اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰) به طور پیوسته یا متناوب ادامه داشته است.

دقت کنید: از «since» (از، از وقتی که) به همراه زمان حال کامل استفاده می‌شود تا به مبدأ فعل در گذشته اشاره شود.

۳۴ ۳ بنی‌عباس با این‌که خود را آموزادگان پیامبر (ص) می‌دانستند، روش سلطنتی بنی‌امیه را ادامه دادند و در ظلم و ستم به اهل بیت پیامبر (ص) از چیزی فروگذار نکردند، به گونه‌ای که اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گزار آن حضرت (قرآن و اهل بیت (ع)) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

۳۵ ۲ با این‌که سال‌ها بعد، منع نوشتن حدیث پیامبر (ص) برداشته شد و حدیث‌نویسی رواج یافت، اما به دلیل عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم، به دلیل فوت یا شهادت، احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود.

۳۶ ۱ با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، شخصیت‌های با تقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت منزلت یافتند و جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

۳۷ ۳ امام علی (ع) در رابطه با آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی می‌فرماید: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهرتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

۳۸ ۴ همان‌طور که در درس هفتم و هشتم اشاره شده، به علت عدم توجه مسلمانان به هشدارهای امیرالمؤمنین علی (ع) و ضعف و سستی‌شان در مبارزه با بنی‌امیه، تمام هشدارها و پیش‌بینی‌های امام علی (ع) در رابطه با آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی به وقوع پیوست.

توجه: دقت داشته باشید که امام بر مبنای روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه‌ی رفتارها و وقایع داشت، آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی را پیش‌بینی کرد اما علت تحقق این پیش‌بینی تنها ضعف، سستی و عدم توجه مسلمانان به هشدارهای ایشان بود.

۳۹ ۲ ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای اجرای تعلیم و تفسیر قرآن کریم از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف این کتاب آسمانی را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند. هم‌چنین ایشان به منظور تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، درباره‌ی مسائل مختلف اظهارنظر کردند که ثمره و نتیجه‌ی این حضورسازنده گردآوری کتاب‌هایی چون «نهج‌البلاغه» و «صحیفه‌ی سجادیه» می‌باشد.

۴۰ ۱ امام رضا (ع) در حدیث سلسله الذهب می‌فرماید: «من از پدرم امام کاظم (ع) و ایشان از پدرش امام صادق (ع) و ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنیدم که فرمود: خدا می‌فرماید: کلمه‌ی لا اله الا الله قلعه‌ی محکم من است، هر کس به این قلعه‌ی محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است؛ اما به شرط‌های آن، و من از جمله شرط‌های آن هستم.»

شیوه‌ی بیان حدیث نشان‌دهنده‌ی حفظ سخنان پیامبر اکرم (ص) توسط امامان و آموزش آن به فرزندان و یاران خود است که بیانگر یکی از اقدامات ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای مسئولیت مرجعیت دینی می‌باشد. هم‌چنین از دقت در آخرین جمله‌ی حدیث مستفاد می‌گردد که ولایت امام (که همان ولایت خداست)، شرط تحقق توحید در زندگی اجتماعی می‌باشد.



۴۷ ۱ A: «آن چیست؟»

B: «آن ابزاری برای اندازه‌گیری میزان رطوبت در هوا است.»
توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "for" در این تست) فعل به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

دقت کنید: در این تست "the amount of moisture" (میزان رطوبت) مفعول این فعل است و همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی مفعول پس از فعل قرار می‌گیرد.

۴۸ ۳

ورزش منظم می‌تواند به بدن به چند روش سود برساند، از کمک به کاهش وزن [گرفته] تا افزایش سطوح انرژی و بهبود سلامت قلبی و عروقی.

۱) کامل، مطلق

۲) خلاق؛ خلاقانه

۳) منظم، مرتب

۴) قوی، نیرومند

۴۹ ۳

اگر سرطان به سایر بخش‌های بدن او منتشر شده باشد، این درمان سرطان را درمان نخواهد کرد.

۱) کمک کردن (به)

۲) نجات دادن؛ پس‌انداز کردن

۳) درمان کردن، معالجه کردن

۴) کسب کردن، به دست آوردن

۵۰ ۱

ما با حمایت عاطفی او را پشتیبانی کردیم و تلاش کردیم تا به او کمک کنیم با واقعیت شرایطش کنار بیاید.

۱) احساسی، عاطفی

۲) اعتیادآور

۳) هیجان‌زده

۴) خوشبخت، سعادت‌مند

در [سال] ۱۸۲۴ گیاهان چای در تپه‌های [موجود در] امتداد مرز میانمار و ایالت آسام هندوستان کشف شدند. بریتانیایی‌ها، ابتدا کاشت چای را به هند در [سال] ۱۸۳۶ و سریلانکا در [سال] ۱۸۶۷ معرفی کردند و امروزه بیش‌تر چای جهان از شبه‌قاره‌ی هند می‌آید. بوته‌های کوتاه چای در کوهپایه‌های محفوظ [و] به خوبی ذهکشی‌شده‌ی هیمالیا، خوب رشد می‌کنند. تنها برگ‌های نزدیک نوک گیاه چیده می‌شوند؛ سپس آن‌ها خشک، پیچیده و گرم می‌شوند تا محصول نهایی تولید شود. چای هم‌چنین در جنوب هند و سریلانکا رشد می‌کند.

۵۱ ۲

۱) دست یافتن به

۲) معرفی کردن؛ عرضه کردن

۳) تولید کردن، ساختن

۴) خلق کردن؛ به وجود آوردن

۵۲ ۳

توضیح: با توجه به غیرقابل شمارش بودن "tea" (چای) در این تست، کاربرد "many" پیش از آن نادرست است.

دقت کنید: "most" در این‌جا صفت عالی نیست و در نتیجه نمی‌توانیم پیش از آن "the" قرار دهیم.

۵۳ ۱

توضیح: "grow" (رشد کردن) در معنی به کار رفته در این تست جزء افعال ربطی یا حسی نیست؛ بنابراین پس از آن به قید حالت نیاز داریم، نه صفت. در بین گزینه‌ها فقط "well" قید حالت است.

۵۴ ۴

۱) حرکت کردن؛ حرکت دادن

۲) خدمت کردن؛ به درد خوردن

۳) کسب کردن، به دست آوردن

۴) [گل و غیره] چیدن

۵۵ ۱

توضیح: "final" (نهایی) صفت اسم "product" (محصول) است و همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم قرار می‌گیرد.

در یک روش فکر کردن (در یک سبک فکر کردن)، شکست بخشی از زندگی است. در روش (سبک) دیگر، شکست ممکن است راهی به سمت موفقیت باشد. [در این رابطه] «داستان عنکبوت» اغلب تعریف می‌شود. رابرت بروس، رهبر اسکاتلندی‌ها در قرن سیزدهم از [دست] انگلیسی‌ها در غار پنهان شده بود. او [داخل غار] عنکبوتی را در حال تئیدن تار تماشا می‌کرد. عنکبوت تلاش می‌کرد تا از میان محل سختی در [داخل] سنگ عبور کند. آن شش‌بار تلاش کرد تا آن فاصله را [با تار] ببندد. دفعه‌ی هفتم [موفق شد] این [کار] را انجام دهد و به تئیدن تارش ادامه داد. گفته می‌شود که بروس [از این موضوع] قوت قلب گرفت و [در ادامه] انگلیسی‌ها را شکست داد. ادیسون، مخترع لامپ، پیش از این‌که راه صحیح ساخت یک لامپ را بیابد، صدها مدل [لامپ] درست کرد که [همگی] ناموفق بودند. یک‌بار از او [در مورد اختراع نوعی باتری] پرسیده شد [که] چرا وقتی آن‌قدر زیاد ناکام مانده بود، به تلاش برای درست کردن نوع جدیدی از باتری ادامه می‌داد. او پاسخ داد: «شکست؟ من هیچ شکستی نمی‌خورم. الان من ۵۰,۰۰۰ راهی را می‌دانم [که] آن کار نخواهد کرد. (جواب نخواهد داد).»

پس چه [کار کنیم]؟ اول همیشه در مورد شکستتان فکر کنید. علت آن چه بود؟ آیا شرایط درست بودند؟ آیا شما خودتان در بالاترین فرم [آمادگی] بودید؟ چه چیزی را شما می‌توانید تغییر دهید تا دفعه‌ی بعد کارها درست پیش بروند؟ دوم، آیا هدفی که شما تلاش می‌کنید تا به آن برسید یک [هدف] درست است؟ تلاش کنید در مورد آن چه ممکن است اهداف واقعی شما باشد مقداری فکر کنید. در مورد این سؤال فکر کنید: «اگر من در این [کار] موفق شوم، آن من را به کجا خواهد رساند؟» این ممکن است به شما کمک کند در کارهایی که در هر صورت نباید انجام دهید، از شکست اجتناب کنید. مورد سوم که [باید] در مورد شکست به خاطر داشته باشید آن است که [شکست] بخشی از زندگی است. بیاموزید «با خودتان کنار بیایید» هر چند ممکن است شکست خورده باشید. به یاد داشته باشید «شما نمی‌توانید همیشه برنده باشید.»

۵۶ ۲

این متن عمدتاً درباره‌ی بحث می‌کند.

۱) برخی روش‌ها برای اجتناب از شکست

۲) نگرشی بهتر نسبت به شکست

۳) «داستان عنکبوت» رابرت بروس

۴) انکار ادیسون از شکست خودش

۵۷ ۲

نویسنده [حکایت] رابرت بروس را به عنوان یک نمونه نقل می‌کند تا نشان دهد که

۱) شکست باید پیش از موفقیت بیاید

۲) شکست تماماً (همیشه) بد نیست

۳) طبیعت به ما کمک خواهد کرد اگر به آن اجازه دهیم

۴) افرادی که شکست می‌خورند همراهی طبیعت را دارند

۵۸ ۲

عبارت "take heart" (قوت قلب گرفتن) به نحوی که در پاراگراف اول استفاده شده نزدیک‌ترین معنی را به "feel more confident" دارد.

۱) نظر خود را عوض کردن

۲) بیش‌تر احساس اعتماد به نفس (اطمینان) داشتن

۳) بسیار سخت‌تر تلاش کردن

۴) عاشق شدن



حال به محاسبه‌ی $\log_{\frac{1}{8}} 8$ بر حسب a و b می‌پردازیم:

$$\log_{\frac{1}{8}} 8 = \log_{\frac{1}{2^3}} 2^3 = \frac{3}{\log_{\frac{1}{2}} 2} = \frac{3}{\log_{\frac{1}{2}} 2} = \frac{3}{\frac{1-\log 2}{\log 2}} = \frac{3}{\frac{1-\log 2}{\log 2}}$$

$$= \frac{3}{\frac{1-b}{a}} = \frac{3}{\frac{1-b}{a}} = \frac{3a}{1-b}$$

۳ ۶۵

$$\log_9 x^2 + \log_x 81 = 5 \Rightarrow \log_{\frac{3}{2}} x^2 + \log_x 3^4 = 5$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{3}{2}} x + 4 \log_x 3 = 5$$

$$\frac{\log_{\frac{3}{2}} x = a}{\rightarrow a + \frac{4}{a} = 5} \rightarrow \frac{x a}{a} \rightarrow a^2 + 4 = 5a$$

$$\Rightarrow a^2 - 5a + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \Rightarrow \log_{\frac{3}{2}} x_1 = 1 \\ a=4 \Rightarrow \log_{\frac{3}{2}} x_2 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{3}{2} = 3 \text{ قق} \\ x_2 = \frac{3^4}{2^4} = 81 \text{ قق} \end{cases} \Rightarrow x_1 x_2 = 243$$

۱ ۶۶ می‌دانیم $\log_a b = b$ بنابراین داریم:

$${}^2 \log_2 (x-1) = x-1, {}^2 \log_2 (2-x) = 2-x, {}^\Delta \log_\Delta \cos x = \cos x$$

اما باید توجه کنیم که همگی لگاریتم‌ها بایستی تعریف شده باشند. یعنی:

$$\begin{cases} x-1 > 0 \\ 2-x > 0 \\ \cos x > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x > 1 \\ x < 2 \\ \left(0 \leq x < \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{3\pi}{2} < x \leq 2\pi\right) \end{cases} \xrightarrow{\pi=2/14} [0, 1/57] \cup [4/71, 6/28]$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in (1, 1/57)$$

حال با تعیین دامنه‌ی تعریف x معادله به معادله‌ی زیر تبدیل می‌شود:

$$x-1+2-x = \cos x \Rightarrow 1 = \cos x \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = 0, 2\pi$$

اما 0 و 2π هیچ‌کدام در دامنه‌ی تعریف x یعنی $(1, 1/57)$ قرار ندارند، بنابراین معادله‌ی مورد نظر فاقد ریشه است.

۲ ۶۷ مختصات هر نقطه روی دایره‌ی مثلثاتی به

صورت $(\cos \theta, \sin \theta)$ است که در آن θ زاویه‌ای است در جهت مثلثاتی، از سمت مثبت محور x تا انتهای کمان نقطه‌ی P . بنابراین نقطه‌ی A متناظر

با زاویه‌ای مانند α است که $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ و نقطه‌ی B متناظر با زاویه‌ای

مانند β است که $\sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$. داریم:

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\text{در ربع سوم}} \alpha = \frac{5\pi}{4}$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\text{در ربع دوم}} \beta = \frac{2\pi}{3}$$

۴ ۵۹ یک چیز که نویسنده به شما نمی‌گوید انجام دهید تا از پس

شکست بر بیایید

(۱) بررسی کردن اهدافتان برای دیدن این است که برایتان مناسب هستند

(۲) در نظر گرفتن شکست به عنوان بخشی از زندگی است

(۳) فکر کردن در مورد شکست است تا بی‌بیرید مشکل چه بود

(۴) اجتناب از شکست‌های سایرین است

۴ ۶۰ نویسنده توصیه می‌کند که حتی اگر شکست خورده‌ایم باید

.....

(۱) دیگر آن را ذکر نکنیم

(۲) دفعه‌ی بعد همیشه برنده شویم

(۳) قول دهیم هرگز دوباره شکست نخوریم

(۴) یاد بگیریم تا آن را بپذیریم

ریاضیات

۲ ۶۱ دامنه‌ی تابع $y = \log_g(x) f(x)$ شامل اعدادی حقیقی

می‌شود که به‌ازای آن‌ها $f(x) > 0, g(x) > 0, g(x) \neq 1$.

بنابراین دامنه‌ی تابع $y = \log_{(x^2-1)}(x^2-1)$ برابر است با:

$$\begin{cases} x^2 - 1 > 0 \Rightarrow x^2 > 1 \Rightarrow (x > 1) \cup (x < -1) \\ x^2 - 1 \neq 1 \Rightarrow x^2 \neq 2 \Rightarrow x \neq \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D = ((-\infty, -1) \cup (1, +\infty)) - \{\pm\sqrt{2}\}$$

در بین گزینه‌ها، تنها نمودار گزینه‌ی (۲) دامنه‌اش برابر دامنه‌ی تابع مورد نظر می‌باشد.

۲ ۶۲ نیمه‌عمر این ماده ۳۰ سال است، یعنی به‌ازای هر ۳۰ سال،

جرم آن نصف می‌شود. اگر مقدار اولیه‌ی این ماده برابر m_0 و نیمه‌عمر آن برابر

T باشد و مقدار جرم باقی‌مانده را پس از t سال بخواهیم $(m(t))$ ، می‌توانیم

از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

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

با توجه به این‌که $m_0 = 128, T = 30, t = 300$ داریم:

$$m(300) = 128 \times 2^{-\frac{300}{30}} = 128 \times 2^{-10}$$

$$= 2^7 \times 2^{-10} = 2^{-3} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ mg}$$

۳ ۶۳

$$2 \log(2-\sqrt{2}) + \log(6+4\sqrt{2}) = \log(2-\sqrt{2})^2 + \log(6+4\sqrt{2})$$

$$= \log(6-4\sqrt{2}) + \log(6+4\sqrt{2}) = \log((6-4\sqrt{2})(6+4\sqrt{2}))$$

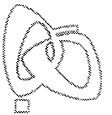
$$= \log(36-32) = \log 4 = \frac{\log \frac{1}{4}}{\frac{1}{4}} = -a$$

$$\log 125 = \log 5^3 = 3 \log 5 = b \Rightarrow \log 5 = \frac{b}{3}$$

۱ ۶۴

$$\log 45 = \log(3^2 \times 5) = \log 3^2 + \log 5 = 2 \log 3 + \frac{b}{3} = a$$

$$\Rightarrow \log 3 = \frac{a-b}{2} = \frac{3a-b}{6}$$

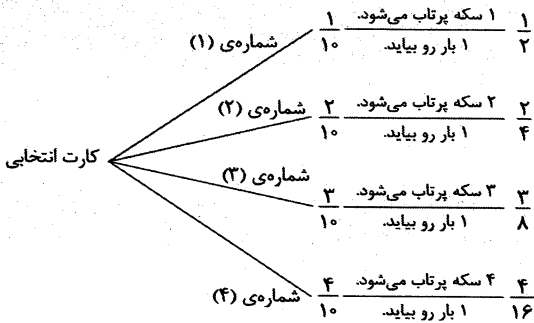


۷۱ | ۱ می‌دانیم احتمال انتخاب هر کارت متناسب با شماره‌ی روی آن است. بنابراین با توجه به غیر هم‌شانس بودن انتخاب کارت‌ها داریم:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 1$$

$$\Rightarrow x + 2x + 3x + 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{10}$$

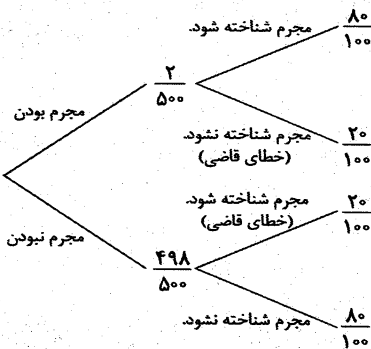
حال به کمک نمودار درختی، احتمال ظاهر شدن ۱ بار «رو» را به دست می‌آوریم:



$$P(\text{ظاهر شدن ۱ بار «رو»}) = \frac{1}{10} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{10} \times \frac{2}{4} + \frac{3}{10} \times \frac{3}{8} + \frac{4}{10} \times \frac{4}{16}$$

$$= \frac{8 + 16 + 18 + 16}{160} = \frac{58}{160} = \frac{29}{80}$$

۷۲ | ۳



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

$$= \frac{\frac{2}{500} \times \frac{80}{100}}{\frac{1}{250} \times \frac{4}{5}} = \frac{4}{1250} = \frac{4}{250}$$

۷۳ | ۴ می‌دانیم A و B دو پیشامد ناسازگار هستند پس $A \cap B = \emptyset$ و داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/6 + 0/4 - 0 = 1$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(S) \Rightarrow A \cup B = S$$

با توجه به این‌که $A \cup B = S$ و $A \cap B = \emptyset$ نتیجه می‌گیریم A و B متمم یک‌دیگر هستند. با توجه به قانون بیز داریم:

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

$$= \frac{0/4 \times 0/4}{0/6 \times 0/2 + 0/4 \times 0/4} = \frac{16/100}{12/100 + 16/100} = \frac{16}{28} = \frac{4}{7}$$

با توجه به این‌که متحرک در جهت مثلثاتی از A به سمت B حرکت می‌کند، مسافت طی شده برابر است با:

$$B \text{ و } A \text{ زاویه‌ی } x = \alpha - \beta = \frac{5\pi}{4} - \frac{2\pi}{3} = \frac{15\pi - 8\pi}{12} = \frac{7\pi}{12}$$

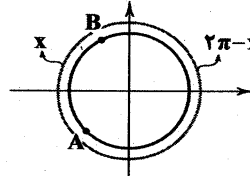
$$\text{زاویه‌ی طی شده توسط متحرک از A به B روی دایره} = 2\pi - x = 2\pi - \frac{7\pi}{12}$$

$$= \frac{24\pi - 7\pi}{12} = \frac{17\pi}{12}$$

در انتها با کمک رابطه‌ی $L = r \times x$ ، مسافت طی شده توسط متحرک برابر

$$L = 1 \times \frac{17\pi}{12} = \frac{17\pi}{12}$$

است با:



۶۸ | ۲ فرض کنیم در مثلث قائم‌الزاویه ABC، $\hat{A} = 90^\circ$. بنابراین

دو زاویه‌ی B و C متمم یک‌دیگرند و می‌دانیم برای دو زاویه‌ی متمم B و C رابطه‌های زیر برقرار است:

$$\sin \hat{C} = \cos \hat{B}, \cos \hat{C} = \sin \hat{B}$$

با توجه به این روابط داریم:

$$\frac{\sin^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B}}{\cos^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{C}} \stackrel{\hat{A}=90^\circ}{=} \frac{\sin^2 \hat{C} + 1 + \cos^2 \hat{C}}{0 + \cos^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{B}}$$

$$= \frac{1+1}{1} = 2$$

۶۹ | ۴ اگر انتقال‌ها را برعکس انجام دهیم به تابع اولیه، یعنی f

می‌رسیم. بنابراین ابتدا باید $y = 2 \cos x$ را $\frac{3\pi}{4}$ واحد به راست و سپس ۲

واحد به پایین انتقال دهیم. با انجام این مراحل به صورت زیر به ضابطه‌ی f می‌رسیم:

$$y_1 = 2 \cos x \xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\text{واحد به راست } \frac{3\pi}{4}} y_2 = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\text{واحد به پایین } 2} y_3 = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right) - 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right) - 2 = 2 \cos\left(\frac{3\pi}{4} - x\right) - 2 = -2 \sin x - 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{6}\right) = -2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) - 2 = -2 \times \frac{1}{2} - 2 = -3$$

۷۰ | ۲ ارتفاع انتهای ربات را می‌توانیم به کمک رابطه‌ی زیر محاسبه

کنیم:

$$h = L_1 + L_2 \sin \theta + L_3 \sin \alpha$$

با توجه به مقادیر داده‌شده در صورت تست داریم:

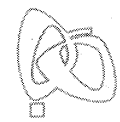
$$23/5 = 25 + 5 \sin \theta + 5 \sin(-30^\circ)$$

$$\Rightarrow 23/5 = 25 + 5 \sin \theta + 5 \times -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 23/5 = 25 + 5 \sin \theta - 2.5$$

$$\Rightarrow 5 \sin \theta = 2.5 \Rightarrow \sin \theta = \frac{2.5}{5} = \frac{1}{2}$$

بنابراین $\theta = 30^\circ$ است.



در گروه دوم برای به دست آوردن زاویه‌ی متناظر با داده‌ی a_8 ، باید فراوانی نسبی این داده را حساب کنیم. داریم:

$$\frac{f_8}{\sum f_i} = \frac{5}{\frac{8 \times 9}{2}} = \frac{5}{36} \Rightarrow \alpha_8 = \frac{5}{36} \times 360^\circ = 50^\circ$$

توجه: در گروه دوم، داده‌ها و تعداد کل آن‌ها به صورت زیر است:

$$a_1, \underbrace{a_2, a_2}_{2}, \underbrace{a_3, a_3, a_3}_{3}, \dots, \underbrace{a_8, \dots, a_8}_{8}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد داده‌ها} = 1 + 2 + 3 + \dots + 8 = \frac{8 \times 9}{2} = 36$$

مساحت سطح زیر نمودار بافت‌نگاشت برابر است با $n \times c$. بنابراین داریم:

$$n = 4 + 9 + 12 = 25$$

$$c = 2x$$

$$\Rightarrow 25 \times 2x = 150 \Rightarrow x = 3$$

پس دسته‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$[6, 12), [12, 18), [18, 24]$$

داده‌ی ۱۰ به دسته‌ی اول و داده‌ی ۱۲ به دسته‌ی دوم اضافه می‌شود. بنابراین:

$$5 = 4 + 1 = \text{فراوانی دسته‌ی اول در حالت جدید}$$

$$13 = 12 + 1 = \text{فراوانی دسته‌ی دوم در حالت جدید}$$

با توجه به این‌که دسته‌ی دوم در حالت جدید بیش‌ترین فراوانی را دارد، بنابراین بیش‌ترین فراوانی نسبی را نیز دارا می‌باشد که برابر است با:

$$\frac{\text{فراوانی دسته‌ی دوم در حالت جدید}}{\text{تعداد کل داده‌ها در حالت جدید}} = \frac{13}{27}$$

نکته: تحت تبدیل انتقال، شیب خط حفظ می‌شود، پس شیب خط تصویر با شیب خط اولیه برابر است:

$$y = 3x + \alpha$$

حال بردار انتقال \vec{u} را به دست می‌آوریم:

$$\vec{u} = (3, 4) - (2, 2) = (1, 2)$$

حال کافی است که یک نقطه از خط $y = 3x + 4$ را انتخاب کرده، آن را انتقال داده و در معادله‌ی خط تصویر، جای‌گذاری کنیم تا عرض از مبدأ را به دست آوریم:

$$y = 3x + 4 \Rightarrow x = 1, y = 7$$

در نتیجه $(1, 7)$ روی خط $y = 3x + 4$ است.

$$(1, 7) + \vec{u} = (1, 7) + (1, 2) = (2, 9)$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} 9 = 3 \times 2 + \alpha \Rightarrow \alpha = 3 \Rightarrow y = 3x + 3$$

۸۲ نقطه‌ی $(-1, 1)$ روی خط $y = 4x + 5$ است، در نتیجه

تصویر آن تحت T باید روی خط $y = 4x + 3$ باشد، زیرا خط $y = 4x + 3$ تصویر خط $y = 4x + 5$ تحت T است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) $(1, 8) \Rightarrow 8 = 4 \times 1 + 3 \Rightarrow 8 \neq 7$ *

۲) $(0.5, 5) \Rightarrow 5 = 4 \times 0.5 + 3 \Rightarrow 5 = 5$ ✓

۳) $(-2, -3) \Rightarrow -3 = 4 \times (-2) + 3 \Rightarrow -3 \neq -5$ *

۴) $(2, 13) \Rightarrow 13 = 4 \times 2 + 3 \Rightarrow 13 \neq 11$ *

۷۴ با توجه به رابطه‌ی داده‌شده داریم:

$$(A' \cup B) - A' = B - A' = B \cap A$$

در نتیجه‌ی رابطه‌ی داده‌شده به صورت $P(B \cap A) = P(A) \times P(B)$ می‌آید که به معنی مستقل بودن A و B است. در نتیجه A و B' هم نسبت به هم مستقل‌اند.

۷۵ اگر x ، تعداد برداشت مهره برای خارج شدن اولین مهره‌ی سفید باشد، داریم:

۲	۸
w	b

در برداشت اول، اولین سفید خارج شود.

$$P(x \geq 3) = 1 - (P(x=1) + P(x=2))$$

در برداشت دوم، اولین سفید خارج شود.

$$= 1 - \left(\frac{2}{10} + \frac{8}{10} \times \frac{2}{10} \right) = 1 - \left(\frac{36}{100} \right) = \frac{64}{100} = \frac{16}{25}$$

۷۶ در پرتاب n سکه، اگر k مرتبه «رو» ظاهر شود در این صورت $n - k$ مرتبه «پشت» ظاهر شده است. بنابراین مجموع تعداد «روها» و «پشت‌ها» برابر تعداد کل پرتاب‌هاست. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{تعداد روها} &= x + 2 \\ \text{تعداد پشت‌ها} &= x \end{aligned} \right\} \Rightarrow (x + 2) + x = 10 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

حال احتمال ظاهر شدن ۴ «پشت» (و ۶ رو) در ۱۰ بار پرتاب یک سکه برابر است با:

$$P = \frac{\binom{10}{4}}{2^{10}} = \frac{210}{1024} = \frac{105}{512}$$

۷۷ مجموع فراوانی‌ها $= 2 + (5 + x) + (3 + x) + 2x = 4x + 10$

فراوانی نسبی کلاس ۲ $= \frac{x + 5}{4x + 10} = 0.3 \Rightarrow 1/2x + 3 = x + 5$

$$\Rightarrow 0.5x = 2 \Rightarrow x = 4$$

تعداد دانش‌آموزان قبول‌شده‌ی کلاس ۴ $= 2x = 2 \times 4 = 8$

۷۸ مساحت سطح زیر نمودار بافت‌نگاشت مساوی $n \times c$ است که در آن n تعداد کل داده‌ها و c طول بازه‌ها یا دسته‌ها می‌باشد. بنابراین داریم:

$$S = n \times c \Rightarrow 120 = n \times 4 \Rightarrow n = 30$$

با توجه به جدول نتیجه می‌گیریم:

$$2w_1 + w_2 + w_3 = 30 \quad (I)$$

می‌دانیم زاویه‌ی مرکزی مربوط به دسته‌ها متناسب با فراوانی آن‌هاست. بنابراین:

$$\frac{\alpha_2 + \alpha_3}{\alpha_1} = \frac{w_2 + w_3}{w_1} = 4 \Rightarrow w_2 + w_3 = 4w_1 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow 2w_1 + 4w_1 = 30 \Rightarrow 6w_1 = 30 \Rightarrow w_1 = 5$$

مرکز دسته‌ی $(5, 9)$ برابر ۷ است. در نتیجه فراوانی مربوط به این دسته که برابر ارتفاع میله‌ی مربوط به این دسته است برابر ۵ است.

۷۹ با توجه به داده‌های گروه اول یعنی $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

فراوانی نسبی داده‌ی a_5 برابر است با $\frac{1}{n}$ ، زیرا فراوانی هر داده در گروه اول برابر ۱ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{1}{n} = \frac{1/25}{10} \Rightarrow n = 8$$



۸۶ | ۱ چون $\triangle ABC$ متساوی‌الاضلاع است، می‌توان گفت نقطه‌ی B تحت دوران 60° ، به مرکز A، به نقطه‌ی C تصویر شده و هم‌چنین چون $\triangle AEF$ متساوی‌الاضلاع است، نقطه‌ی E تحت همان دوران به نقطه‌ی F تصویر شده است، به عبارت دیگر، اگر T را دورانی با زاویه‌ی 60° در جهت حرکت عقربه‌ی ساعت و به مرکز A در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} T(B) = C \\ T(E) = F \end{cases} \Rightarrow T(BE) = CF$$

پس پاره‌خط BE با زاویه‌ی 60° ، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و به مرکز A دوران یافته و روی خط CF تصویر شده، در نتیجه زاویه‌ی حاده‌ی بین BE و CF (α) ، برابر زاویه‌ی دوران (60°) است.

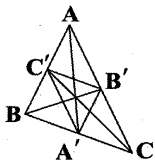
۸۷ | ۴ می‌دانیم که نسبت مساحت دو شکل متجانس با مربع نسبت تجانس آن‌ها برابر است، در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{S_{\triangle A'B'C'}}{S_{\triangle ABC}} &= k^2 = 16 \\ S_{\triangle ABC} + S_{\triangle A'B'C'} &= 85 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{\triangle ABC} + 16S_{\triangle ABC} = 85$$

$$\Rightarrow 17S_{\triangle ABC} = 85 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{85}{17} = 5$$

$$\Rightarrow S_{\triangle A'B'C'} = 16S_{\triangle ABC} = 80$$

۸۸ | ۲ می‌دانیم که تحت تبدیل تجانس، تواری اضلاع حفظ می‌شود و نسبت طول پاره‌خط‌های متناظر در دو شکل، برابر با قدرمطلق نسبت تجانس خواهد بود:



$$|k| = \frac{C'B'}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \pm \frac{1}{2}$$

$k = -\frac{1}{2}$ قابل قبول است، زیرا مرکز ثقل بین B و B' یا C و C' قرار دارد.

۸۹ | ۱ می‌دانیم که نسبت مساحت در دو شکل متجانس، مربع نسبت

$$k^2 = \frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = \frac{16}{1} \Rightarrow k = 4$$

تجانس آن‌ها است، پس داریم:

در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} \frac{A'B'}{AB} = 4 \\ \frac{B'C'}{BC} = 4 \\ \frac{C'D'}{CD} = 4 \\ \frac{D'A'}{DA} = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A'B' = 4AB \\ B'C' = 4BC \\ C'D' = 4CD \\ D'A' = 4DA \end{cases}$$

$$\Rightarrow A'B' + B'C' + C'D' + D'A' = 4(AB + BC + CD + DA)$$

$$\Rightarrow \text{محیط } A'B'C'D' = 4 \times \text{محیط } ABCD \Rightarrow \text{محیط } A'B'C'D' = 16$$

$$\Rightarrow \text{محیط } -ABCD = 12$$

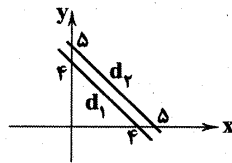
۸۳ | ۳ می‌دانیم که ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به ۲ خط موازی، معادل یک انتقال به اندازه‌ی ۲ برابر فاصله‌ی ۲ خط است (بردار انتقال عمود بر راستای ۲ خط موازی و به سمت خط دوم است). برای همین ابتدا فاصله‌ی دو خط را محاسبه می‌کنیم، سپس نقطه‌ی A را با بردار انتقال مناسب (\vec{u}) انتقال می‌دهیم.

برای به دست آوردن فاصله‌ی دو خط، کافیست فاصله‌ی یک نقطه از d_1 را از d_2 به دست آوریم:

$$x = 0 \xrightarrow{d_1: x+y=4} y = 4$$

$$\Rightarrow \text{فاصله‌ی دو خط} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 1 & -5 \\ 1 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -5 \end{vmatrix}}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|0 + 4 - 5|}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow |\vec{u}| = 2 \times (\text{فاصله‌ی } d_1 \text{ و } d_2) = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$



طبق شکل، بردار عمود بر d_1 و d_2 که شیب آن‌ها (-1) است، موازی نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم است:

$$\vec{u} = (\alpha, \alpha)$$

$$\Rightarrow |\vec{u}| = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2\alpha^2} = \sqrt{2} \Rightarrow |\alpha| = 1 \Rightarrow \alpha = \pm 1$$

چون d_1 اول و d_2 دوم است و بردار انتقال باید به سمت خط دوم باشد، بنابراین داریم:

$$\alpha = +1 \Rightarrow \vec{u} = (1, 1) \Rightarrow A' = (1, 2)$$

۸۴ | ۲ می‌دانیم که بازتاب نسبت به نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم معادل

تبدیل زیر است:

$$T_1(x, y) = (y, x)$$

و می‌دانیم 90° دوران در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و به مرکز مبدأ، معادل تبدیل زیر است:

$$T_2(x, y) = (y, -x)$$

$$\Rightarrow T_1(-1, 2) = (2, -1) \Rightarrow T_2(2, -1) = (-1, -2)$$

۸۵ | ۳ می‌دانیم که بازتاب نسبت به دو خط متقاطع، معادل دوران به

اندازه‌ی دو برابر زاویه‌ی بین دو خط می‌باشد.

شیب خط d_1 ، 45° و شیب خط d_2 ، 0° است، پس زاویه‌ی بین این دو خط، 45° است.

این دو بازتاب معادل یک دوران با زاویه‌ی 90° است، بنابراین تصویر خط d_1 بر آن عمود است.

شیب خط عمود بر d_1 ، معکوس و قرینه‌ی شیب d_1 است:

$$\text{شیب خط تصویر} = -\frac{1}{\text{شیب خط } d_1} = -\frac{1}{3}$$



با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه‌ی اختلاف پتانسیل دو سر باتری داریم: **۹۴ ۴**

$$V = \varepsilon - rI \begin{cases} 20 - \varepsilon - r \times 0 \Rightarrow \varepsilon = 20V \\ 0 = \varepsilon - r \times 5 \Rightarrow r = 4\Omega \end{cases}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 = 20 \times 2 - 4 \times (2)^2 = 24W$$

با دقت در شکل سؤال متوجه می‌شویم که ولت‌سنج هم اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نمایش می‌دهد و هم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را، پس: **۹۵ ۴**

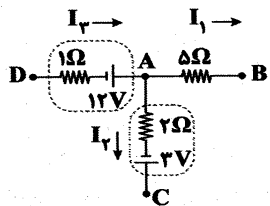
$$\Delta V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir = 18 - Ir = 15 \Rightarrow Ir = 3$$

$$\Delta V_{\text{مقاومت}} = IR = 15V \Rightarrow \frac{IR}{Ir} = \frac{R}{r} = \frac{15}{3} = 5$$

$$P_{\text{خروجی}} = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تلف شده}}} = \frac{RI^2}{rI^2} = \frac{R}{r} = 5$$

$$P_{\text{تلف شده}} = rI^2$$

در شکل داریم: **۹۶ ۳**



$$V_A - \Delta I_1 = V_B$$

$$V_A - V_B = \Delta I_1 \Rightarrow 10 = \Delta I_1 \Rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_A - 2I_2 + 3 = V_C$$

$$\Rightarrow V_A - V_C = 2I_2 - 3$$

$$5 = 2I_2 - 3 \Rightarrow I_2 = 4A$$

برای گره‌ی A داریم: $I_2 = I_1 + I_3 = 2 + 4 = 6A$

$$V_D - 6 + 12 = V_A \Rightarrow V_A - V_D = 6V$$

برای این‌که دو مقاومت R_1 و R_2 متوالی باشند، نباید بین آن‌ها هیچ انشعابی در مدار وجود داشته باشد، پس باتری نباید به نقطه‌ی B متصل باشد. **۹۷ ۴**

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{20}{4} = 5\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 20 = 5 + R_2 \Rightarrow R_2 = 15\Omega$$

تنها گزینه‌ای که مقاومت معادل آن ۱۵ اهم می‌شود، گزینه‌ی (۱) است.

$$\frac{20 \times 20}{20 + 20} = \frac{400}{40} = 10\Omega, 10 + 5 = 15\Omega$$

مداری که بیش‌ترین مقاومت معادل را داشته باشد، دارای کم‌ترین جریان است: **۹۹ ۳**
بررسی گزینه‌ها:

۱) $R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$

۲) $R_{eq} = \frac{R}{2}$

۳) $R_{eq} = 2R$ ✓

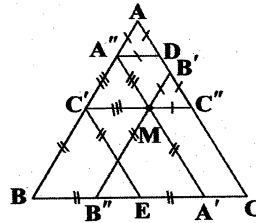
۴) $R_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$

دو مقاومت ۵ و ۱۰ اهمی موازی هستند، پس: **۱۰۰ ۳**

$$R_{eq} = \frac{10 \times 5}{10 + 5} = \frac{10}{3}\Omega$$

$$V = R_{eq} I \Rightarrow V = \frac{R_{eq} \times \varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\frac{10}{3} \times 12}{\frac{10}{3} + 1} = 10V$$

خطوط MA' ، MB' و MC' را ادامه داده تا اضلاع مثلث ABC را در نقاط A'' ، B'' و C'' قطع کنند. حال اگر $MB''C''$ را با $B'A''$ انتقال دهیم، بر $AA''D$ تصویر می‌شود و اگر $MA''B''$ را با MC' انتقال دهیم، بر BEC' تصویر می‌شود. مثلث‌های $A''C''M$ ، $A''C''M$ و $B''MA'$ و $B''MA'$ متساوی‌الاضلاع هستند، چون اضلاع آن‌ها موازی اضلاع ABC است، در نتیجه داریم:



$$MC' \xrightarrow{\text{متساوی‌الاضلاع است.}} \overline{MA''C''} \xrightarrow{\text{انتقال}} C'A''$$

$$MA' \xrightarrow{\text{متساوی‌الاضلاع است.}} \overline{MB''A''} \xrightarrow{\text{انتقال با } \overline{MC'}} \overline{MC''} \xrightarrow{\text{انتقال با } \overline{B'A''}} A''A$$

$$\Rightarrow MC' + MA' + MB' = C'A'' + C''B + AA'' = AB = 6$$

$$\Rightarrow MC' + MA' + MB' = C'A'' + C''B + AA'' = AB = 6$$

$$U = P \cdot t = 60 \times 5 = 300 \text{ Wh} = 0.3 \text{ kWh}$$

مقدار انرژی	$\times 100$	بهای هر کیلووات	$\times 2 \times 10^6$	تعداد روز	$\times 30$
0.3	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\uparrow
مقدار صرفه‌جویی			تعداد خانه‌ها		

$$= 18 \times 10^8 = 1/8 \text{ میلیارد ریال}$$

بر اساس رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ توان تک‌تک گزینه‌ها را محاسبه می‌کنیم: **۹۲ ۴**

۱) $P = \frac{V^2}{R} = \frac{100}{4} = 25W$

۲) $P = \frac{V^2}{R} = \frac{100}{4} = 25W$

۳) $P = \frac{V^2}{R} = \frac{400}{5} = 80W$

۴) $V = 10 - (-10) = 20 \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} = \frac{400}{4} = 100W$ ✓

از رابطه‌ی توان خروجی باتری داریم: **۹۳ ۳**

$$P = \varepsilon I - rI^2 \begin{cases} \text{حالت ۱: } 24 - 9r = 3/6 \times (-2) \rightarrow -6\varepsilon + 18r = -7/2 \\ \text{حالت ۲: } 6\varepsilon - 36r = 5/4 \end{cases}$$

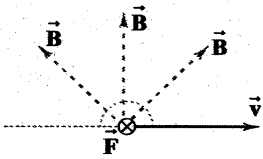
$$\Rightarrow -18r = -1/8 \Rightarrow r = 0.125\Omega \Rightarrow \varepsilon = 1/5V$$



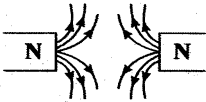
۱۰۶ | ۳ با استفاده از قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی را به دست می‌آوریم.

توجه: جهت بردار \vec{B} می‌تواند بی‌شمار بردار باشد که ما تعدادی از آن‌ها را رسم کرده‌ایم.

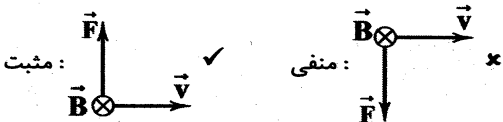
دقت کنید: بار الکتریکی منفی است، پس باید جهت میدان را برعکس کنید.



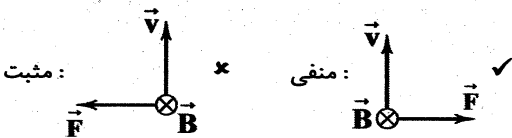
۱۰۷ | ۱ دو قطب همنام یکدیگر را دفع می‌کنند.



۱۰۸ | ۱ ذره‌ی A:



ذره‌ی B:



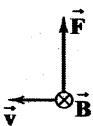
۱۰۹ | ۴ قطب‌نما در هر لحظه جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا را نشان می‌دهد. در نقطه‌ی (۱) و (۲) جهت قطب‌نما یکسان است، یعنی در

بین این دو نقطه، عقربه 36° چرخیده است. حال اگر همین مسیر را در نیم‌دایره‌ی پایین هم طی کنیم، نتیجه همین است، پس:

$$2 \times 36^\circ = 72^\circ$$

$$F = |q| v B \sin \theta = (3 \times 10^{-6}) \times 50 \times 0.2 = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

برای تشخیص جهت نیرو، طبق قاعده‌ی دست راست داریم:
دقت کنید که بار منفی است و باید عکس قاعده‌ی دست راست را استفاده کنیم.

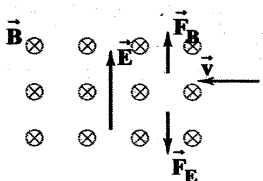


۱۱۱ | ۱ کار انجام‌شده توسط نیرو از رابطه‌ی $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$ به

دست می‌آید که θ زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی است. حال طبق قاعده‌ی دست راست نیروی وارد بر بار q همواره بر سرعت (جهت حرکت) عمود است، در نتیجه مقدار کار همواره صفر است. ($\theta = 90^\circ \Rightarrow \cos \theta = 0$)

۱۱۲ | ۱ برای این‌که ذره با بار منفی منحرف نشود، اندازه‌ی نیروی

حاصل از میدان مغناطیسی و الکتریکی باید برابر و جهت آن‌ها خلاف یکدیگر باشد. طبق قاعده‌ی دست راست برای بار منفی، جهت نیروی مغناطیسی رو به بالا است پس جهت نیروی میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد، از طرف دیگر چون بار منفی است، میدان الکتریکی باید رو به بالا باشد.



۱۰۱ | ۲ اگر R افزایش یابد، مقاومت کل مدار افزایش یافته و در نتیجه جریان گذرنده از باتری کم می‌شود، پس مقدار نور L کاهش می‌یابد:

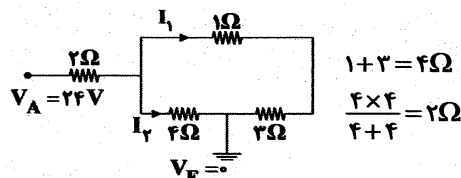
$$\downarrow P_p = R_p I^2 \downarrow$$

از طرف دیگر با کاهش I ، $V_p = R_p I$ نیز کم می‌شود:

افزایش V_1 : $V = V_1 + V_p \downarrow$ ثابت V
حالا با افزایش V_1 نتیجه می‌گیریم که نور لامپ L_1 زیاد می‌شود:

$$\uparrow P_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$$

۱۰۲ | ۲ با کمی دقت در شکل زیر متوجه می‌شویم که مقاومت‌های ۳ اهمی و ۱ اهمی با هم متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۴ اهمی موازی است:



و حاصل مقاومت معادل داخل مستطیل با مقاومت ۲ اهمی متوالی است.

$2\Omega + 2\Omega = 4\Omega$
با استفاده از رابطه‌ی اختلاف پتانسیل و با حرکت از A به E داریم:

$$V_A - 4I = 0 \Rightarrow 24 = 4I \Rightarrow I = 6A$$

از طرفی ولتاژ دو سر مقاومت‌های موازی با هم برابر است، پس:

$$4I_1 = 4I_2 \Rightarrow I_1 = I_2$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 6 = 2I_1 \Rightarrow I_1 = 3A$$

۱۰۳ | ۱ وقتی دو نقطه از مدار توسط یک سیم (بدون مقاومت) به هم متصل می‌شوند، هم‌پتانسیل‌اند (اتصال کوتاه رخ می‌دهد) و می‌توان در تحلیل مدار دو نقطه را یکی فرض کرد.

با توجه به این مسئله هر سه مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 بین دو نقطه‌ی a و b قرار دارند و با هم موازی هستند.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{4+2+6}{12} \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

۱۰۴ | ۱ خطوط میدان مغناطیسی از A خارج و به B وارد شده است، پس A قطب N و B قطب S است. میخ در اثر قرار گرفتن در این میدان خودش موقتاً تبدیل به آهنربا شده است که قطب N آن به قطب S آهنربا جذب شده است.

$$1T = 1 \frac{N}{C \cdot \frac{m}{s}} = 1 \frac{N}{A \cdot m}$$

که در آن بر طبق رابطه‌ی $F = ma$ داریم $N = kg \cdot \frac{m}{s^2}$ و بر طبق

رابطه‌ی $q = It$ داریم $C = A \cdot s$ ، پس:

$$1T = 1 \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot s \cdot \frac{m}{s}} = 1 \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} \Rightarrow T = 1 \frac{kg}{A \cdot s^2}$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) NaCl یک ترکیب یونی است و پیوند میان سدیم و کلر نیز از نوع یونی می‌باشد.

(۲) به جای اتم‌های H و F، مولکول‌های H_۲ و F_۲ تولید شده است.

(۳) حالت فیزیکی I_۲ به جای گاز، جامد نوشته شده است.

جرم اتان سوزانده شده را با m نمایش می‌دهیم. مطابق

داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

گرما لازم برای تبدیل یک مول N_۲(g) به اتم‌های N(g) برابر است با:

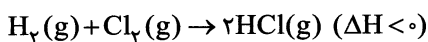
$$\frac{۴۰}{۱۰۰} \times \text{مول اتان} = ۱/۵ \text{ مول اتان}$$

$$\Rightarrow ۹۰۰ = \frac{۴۰}{۱۰۰} \times ۱/۵ \times \text{مول اتان}$$

$$\Rightarrow ۱۵۰ \text{ kJ} = \text{گرمای سوختن یک مول اتان}$$

$$\text{گرمای سوختن یک گرم اتان (C}_۲\text{H}_۶) = \frac{۱۵۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-۱}}{۳۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}} = ۵۰ \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-۱}$$

ابتدا باید بدانیم که واکنش مورد نظر گرماده است:



از طرفی برای تعیین آنتالپی یک واکنش می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] -$$

$$- [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] -$$

$$\Delta H = [\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})] - [۲\Delta H(\text{H}-\text{Cl})] < ۰$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) < ۲\Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})}{۲} < \Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی

واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل

می‌سوزد (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)). در ضمن یکی از فراورده‌های سوختن

کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_۲O است که حالت مایع دارد.

هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گاز متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

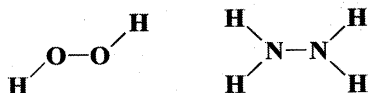
(۳) واکنش تشکیل متان از گاز هیدروژن و گرافیت، یک واکنش گرماده ($\Delta H < ۰$) است.

(۴) گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

(آ) محلول پتاسیم یدید، کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه‌ی H_۲O_۲(aq) است.

(ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در H_۲O_۲ و N_۲H_۴ به ترتیب برابر با ۳ و ۵ جفت‌الکترون پیوندی است:



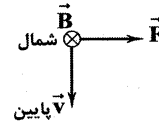
نخست نیرویی که توسط میدان مغناطیسی بر ذره وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$F = |q|vB \sin \theta = ۳۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۴ \times ۵ \times ۱۰^{-۳} \times \frac{۱}{۲} = ۷۵ \times ۱۰^{-۵} \text{ N}$$

برای محاسبه‌ی شتاب داریم:

$$F = ma \Rightarrow ۷۵ \times ۱۰^{-۵} = ۵۰۰ \times ۱۰^{-۶} \times a \Rightarrow a = ۱/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$$

جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به طرف شمال می‌باشد، پس طبق قاعده‌ی دست راست داریم:



برای این‌که ذره منحرف نشود، نیروی مغناطیسی باید نیروی وزن را خنثی کند:

$$\left. \begin{aligned} F &= |q|vB \sin \theta \\ F &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow |q|vB \sin \theta = mg$$

دقت کنید که حداقل بزرگی میدان مغناطیسی خواسته شده است، در تساوی بالا تنها مقادیر مجهول، B و $\sin \theta$ هستند، پس میدان وقتی حداقل بزرگی خود را دارا است که $\sin \theta$ بیش‌ترین مقدار خود یعنی یک را دارا باشد، به عبارت دیگر زمانی که ذره عمود بر میدان مغناطیسی از آن عبور کند، کم‌ترین بزرگی میدان برای غلبه بر نیروی وزن نیاز است:

$$|q|vB \times ۱ = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{|q|v} = \frac{۱۰^{-۳} \times ۱۰}{۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۵ \times ۱۰^۴} = \frac{۱۰^{-۲}}{۲۰ \times ۱۰^{-۲}} = \frac{۱}{۲۰} = ۰/۰۵ \text{ T}$$

شیمی

ذره‌های سازنده‌ی یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. شیمی‌دان‌ها انرژی کل یک سامانه را هم‌ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن می‌دانند.

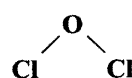
در واکنش مورد نظر ۲ مول آمونیاک تجزیه شده است:

$$? \text{ kcal} = ۲ \text{ mol NH}_۳ \times \frac{۱۷ \text{ g NH}_۳}{۱ \text{ mol NH}_۳} \times \frac{۱ \text{ L NH}_۳}{۰/۶۸ \text{ g NH}_۳} \times \frac{۱۴۴ \text{ kJ}}{۸۰ \text{ L NH}_۳} \times \frac{۱ \text{ kcal}}{۴/۱۸ \text{ kJ}} = ۲۱/۵ \text{ kcal}$$

تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

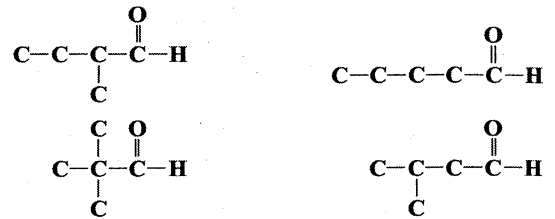
به مقدار انرژی لازم برای شکسته شدن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) در حالت گازی و تبدیل آن به دو اتم گازی مجزا، آنتالپی پیوند می‌گویند.

دقت کنید: هر مولکول Cl_۲O شامل دو پیوند Cl-O است، به همین دلیل ضریب $\frac{۱}{۲}$ برای Cl_۲O استفاده شده است.





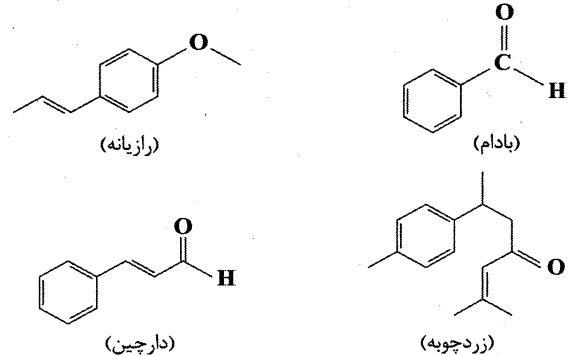
۱۲۶ تمام ایزومرهای آلدهیدی و کتوننی ترکیبی با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ در زیر آمده است:



ایزومرهای کتوننی:



۱۲۷ ساختار ترکیب آلی آروماتیک موجود در هر یک از مواد مورد نظر در زیر آمده است:

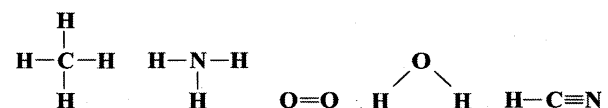
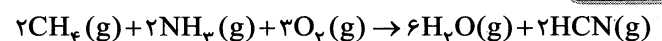


۱۲۸ ابتدا باید بدانیم که ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است. اکنون فرض کنیم یک گرم از این میوه در دسترس است:

جرم کربوهیدرات: ۴g
 جرم پروتئین: ۲g
 جرم چربی: ۲g
 جرم آب و ...: ۲g

ارزش سوختی $= (0/2 \times 38) + (0/2 \times 17) + (0/4 \times 17) = 17/8 \text{ kJ.g}^{-1}$

۱۲۹ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



[مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده] = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

[مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فرآورده] - $6\Delta H(C-H)$

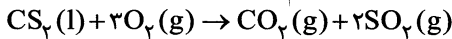
$$= [8\Delta H(C-H) + 6\Delta H(N-H) + 3\Delta H(O=O)] - [12\Delta H(O-H) + 2\Delta H(H-C) + 2\Delta H(C \equiv N)]$$

$$= [(6(410) + 6(390) + 3(500))] - [12(460) + 2(850)]$$

$$= [6300] - [7220] = -920 \text{ kJ}$$

۱۳۰ گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۱۳۱ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:

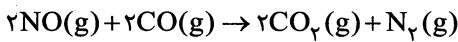


برای رسیدن به این واکنش باید واکنش (III) را معکوس کرد، ضرایب واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کرد و سپس آن‌ها را با واکنش (I) جمع کنیم:

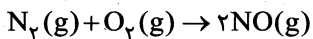
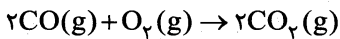
$$\Delta H_{\text{هدف}} = (-\Delta H_{\text{III}}) + (2\Delta H_{\text{II}}) + (\Delta H_{\text{I}})$$

$$= (-87/9) + (2(-296/8)) + (-393/5) = -1075 \text{ kJ}$$

۱۳۲ معادله‌ی واکنش میان گازهای CO و NO به صورت زیر است:



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از ΔH واکنش‌های زیر می‌توان حساب کرد:



۱۳۳ از آن‌جا که تفاوت فرمول مولکولی اتان (C_2H_6) و پروپان (C_3H_8) همانند تفاوت فرمول مولکولی پروپان (C_3H_8) و بوتان (C_4H_{10}) در یک $-CH_2-$ است، می‌توان به تقریب تفاوت گرمای سوختن مولی اتان و پروپان را برابر با تفاوت گرمای سوختن مولی پروپان و بوتان در نظر گرفت:

$$2220 - 1560 = Q - 2220 \Rightarrow Q = 2880 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Q به دست آمده، گرمای سوختن کامل یک مول بوتان (C_4H_{10}) را نشان می‌دهد که طی آن، ۴ مول CO_2 تولید می‌شود. در صورتی که $13/2 \text{ g}$ کربن دی‌اکسید تولید شود، خواهیم داشت:

$$? \text{ kJ} = 13/2 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2880 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } CO_2} = 216 \text{ kJ}$$

۱۳۴ محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱۳۵ • بیماری‌هایی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کیسول اکسیژن دارند. این مطلب اثر غلظت بر روی سرعت واکنش را بیان می‌کند.

• واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.

• شعله‌ی آتش گرد آهن موجود در کیسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود. این مطلب نشان می‌دهد که با افزایش سطح تماس، می‌توان سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش داد.

۱۳۶ افزایش دما، سرعت تمامی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

۱۳۷ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

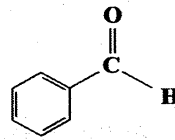
بررسی عبارات:

آ) در ساختار شماری از کربوکسیلیک‌اسیدها، چند گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) وجود دارد و در نتیجه هر مولکول از آن‌ها بیش از ۲ اتم اکسیژن دارند.

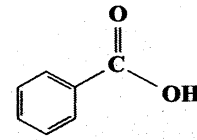
ب) با توجه به فرمول مولکولی (اتانویک) اسید که به صورت $C_2H_4O_2$ است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.



پ) با توجه به ساختار مولکول‌های بنزویک‌اسید و بنزآلدهید که در زیر آمده، این عبارت درست است:



(بنزآلدهید)



(بنزویک‌اسید)

ت) بنزویک‌اسید یک نوع نگهدارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود، کاهش می‌دهد.

۱۲۸ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است.

پ) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی‌که همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۱۳۹ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، باعث تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید می‌شود.

۲) زرد و پوسیده‌شدن کتاب‌های قدیمی، نتیجه‌ی واکنش تجزیه‌ی سلولز کاغذ است.

۴) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

۱۴۰ بدون شرح!