



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۷

جمعه ۹۸/۰۷/۰۵

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۲۰	۸۱	۱۰۰	۶۰ دقیقه
	حسابان ۱		۱۰۱	۱۱۰	
	هندسه ۲		۱۱۱	۱۲۰	
	آمار و احتمال	۱۰			
۶	فیزیک ۲	۲۰	۱۲۱	۱۴۰	۳۰ دقیقه
۷	شیمی ۲	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۲۰ دقیقه



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی - راضیه یادگاری	سیدمهدی میرفتحی - پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کبیر	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - بهروز کلانتری	پریسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	حسابان ۱	سعید صبحی - علی منظمی
	هندسه ۲	محسن زارعی
	آمار و احتمال	مسعود طایفه
فیزیک	ارسلان رحمانی - علی امانت	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	امیرشهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی



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

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

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

امور چاپ: عباس جعفری



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: رضوان: بهشت، نام فرشته‌ای که نگهبان بهشت است. / شریعت: شرع، آیین، راه دین، مقابل طریقت / صنم: بُت، دلبر / عازم: رهسپار، راهی

۲ ۱ واژه‌ی «سو» در گزینه‌ی (۱) به معنی «دید، توان بینایی» و در سایر گزینه‌ها به معنی «طرف، جانب» است.

۳ ۳ واژه‌ی «کافی» در این گزینه در معنی «با کفایت» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها در معنی «به اندازه بودن».

۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبع
(۲) فروگذار
(۳) صریح

۵ ۱ املاي درست واژه‌ها: غرق: در آب فرورفتن، غوطه‌ور شدن / محجوب: در حجاب رفته

۶ ۴ جوامع‌الحکایات و لوامع‌الروایات: محمّد عوفی

۷ ۳ مرصادالعباد من المبدأ الی المعاد: نجم رازی (معروف به دایه)

۸ ۲ آرایه‌ی پارادوکس در سایر گزینه‌ها:

(۱) درد بی‌دردی
(۲) خاموش‌گویا / پیدای پنهان
(۳) سلطنت فقر

۹ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استعاره: ماه استعاره از معشوق
(۳) تشخیص: این‌که گل بتواند بخندد، تشخیص به شمار می‌آید.
(۴) تضاد: دشوار ≠ آسان

۱۰ ۴ آرایه‌ی جناس تام در سایر گزینه‌ها:

(۱) جنگ (سرینجه)، جنگ (از ابزار موسیقی)
(۲) تار (رشته‌ی مو)، تار (تاریک)
(۳) مدام (همواره، همیشه)، مدام (شراب)

۱۱ ۴ «واو» در گزینه‌ی (۴) حرف عطف است: مشک و خطت در سایر گزینه‌ها «واو ربط» دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم‌چو دزدان بسته [است] و بر آفتاب انداخته‌ست.
(۲) یاران همه مخمور [هستند] و قدح پر می‌ناب است / ما جمله جگرشنه [هستیم] و عالم همه آب است.
(۳) ز درمان بگذر و با درد می‌ساز

۱۲ ۳ وابسته‌های پیشین: آن / یک (۲ وابسته)

۱۳ ۱ شناسه‌ی «م» از پایان فعل «گشت» به قرینه لفظی حذف شده است.

۱۴ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): نکوهش کوتاه‌بینی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش فزون‌خواهی و دعوت به قناعت و خرسندی

۱۵ ۱ مفهوم گزینه‌ی (۱): جاودانگی غم به عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عجز عقل در برابر عشق

۱۶ ۲ مفهوم مشترک بیت‌های گزینه‌ی (۲): خودحسابی

مفهوم سایر بیت‌ها:

(الف) گدازندگی فراق یار
(ب) عشق پنهان‌شدنی نیست.
(د) گدازندگی فراق یار

۱۷ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴): همکاری حلال مشکلات است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لذت‌بخشی اتحاد
(۲) جان‌بازی عاشق
(۳) دعوت به صبر در عاشقی

۱۸ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ضرورت رازداری در راه عشق / هرکسی محرم راز عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش ترک حقیقت و پیروی از مجاز
(۲) سنجیده‌گویی
(۳) ضرورت تطابق سخن با ظرفیت مخاطب

۱۹ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): عاقبت بد افراط در تواضع

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: تواضع موجب کمال می‌شود.

۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): ستایش اخلاص

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ارزشمندی طاعت و بندگی خداوند در جوانی
(۲) ضروری بودن اطاعت از ممدوح / اطاعت از ممدوح مانند اطاعت از خدا واجب است.
(۳) فریبندگی معشوق

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا لغات و یا مفهوم را مشخص کن (۲۹ - ۲۱):

۲۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: لا یغیّر: تغییر نمی‌دهد، دگرگون نمی‌کند / ما بقوم: آن‌چه که در قومی هست / حتی یغیروا: مگر این‌که تغییر دهند، دگرگون کنند («حتی» در این‌جا بهتر است «مگر این‌که، جز این‌که» ترجمه شود).

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) چیزی را درون قومی (← آن‌چه را که در قومی هست)، تغییر نداده است (← تغییر نمی‌دهد؛ «لا یغیّر» مضارع منفی است.)، خودشان آن را تغییر دادند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند؛ «یغیروا» فعل مضارع است.)
(۲) تغییر نخواهد داد (← تغییر نمی‌دهد)، خودشان این تغییر را به وجود آورند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند)
(۳) دگرگون‌کننده (← تغییر نمی‌دهد)، چیزی در قومی نیست (← آن‌چه را که در قومی هست)، خودشان دگرگون‌کننده آن باشند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند)

۲۲ ۴ إن تُعَوّدوا: اگر عادت دهید؛ فعل شرط مضارع است که به

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

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

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



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده
(۳۴ - ۳۰):

بیشترین گمان (حدس) دانشمندان این است که باکتری نخستین موجود زنده‌ای است که روی زمین پدیدار شده است. آن نسبت به ویروس بزرگ‌تر است ولی (با این حال هم) با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود. باکتری در بیش‌تر محیط‌ها مانند آب، خاک و بدن‌های سایر موجودات زندگی می‌کند، برخلاف ویروس که فقط در داخل بدن موجودی زنده یافت می‌شود. غذا محیطی مناسب برای زاد و ولد (تکثیر) باکتری‌ها به شمار می‌رود و آن‌ها در محیط نمدار به سرعت رشد می‌کنند و تکثیر می‌شوند. در کنار ضررهای باکتری، آن موجودی ضروری برای بقای جهان است و هم‌چنین در برخی حالت‌ها مانند هضم غذا به انسان کمک می‌کند. همان‌طور که در صنایع غذایی مانند تهیه پنیر نیز به کار گرفته می‌شود. اما ویروس هیچ‌گونه فایده‌ای ندارد.

۳۰ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «..... ویروس‌ها در خاک

باکتری‌ها»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زندگی می‌کنند - در کنار (۲) تکثیر می‌شوند - علی‌رغم
(۳) دیده می‌شوند - همراه (۴) یافت نمی‌شوند - برخلاف

۳۱ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌ها فقط در مکان دارای رطوبت تکثیر می‌شوند. (در این نوع مکان‌ها، سرعت تکثیرشان بیش‌تر می‌شود نه این‌که فقط در آن‌جا تکثیر شوند).
(۲) بیرون بدن موجود زنده نمی‌توان ویروس را یافت. (طبق متن صحیح است).
(۳) انسان برای ادامه زندگی‌اش به باکتری احتیاج دارد. (باکتری‌ها به هضم غذا در بدن انسان کمک می‌کنند).
(۴) باکتری سودمند در تهیه برخی مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (در متن نیز آمده که به عنوان مثال در تهیه پنیر استفاده می‌شود).

۳۲ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) شکی نیست که باکتری قدیمی‌ترین موجود زنده در جهان است. (جمله ابتدایی متن، در مورد این موضوع با حدس و گمان صحبت کرده است).
(۲) ویروس به انسان در هضم غذا کمک می‌کند. (این موضوع مربوط به باکتری است نه ویروس).
(۳) ویروس و باکتری، هر دویشان در داخل بدن موجود زنده یافت می‌شوند. (طبق متن، صحیح است).
(۴) ویروس برخلاف باکتری با چشم غیرمسلح، دیده می‌شود. (در متن آمده که باکتری با وجود این‌که از ویروس بزرگ‌تر است، با چشم مسلح دیده نمی‌شود. طبیعتاً ویروس هم با چشم مسلح دیده نمی‌شود).

۳۳ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در برخی حالت‌ها مانند هضم غذا به انسان سود می‌رساند. («تفید» طبق معنا، معلوم است).
(۲) غذا، محیطی مناسب برای تکثیر باکتری‌ها به شمار می‌رود. («تغذیر» طبق معنا، مجهول است و نمی‌توان آن را به صورت معلوم خواند).
(۳) آن بزرگ‌تر از ویروس است اما با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود. (طبق معنا «لا تری» مجهول است).
(۴) همان‌طور که در صنایع غذایی مانند تهیه پنیر به کار گرفته می‌شود. («تستحذم» طبق معنا، مجهول است).

۲۳ ۱ ترجمه کلمات مهم: الكذاب: بسیار دروغگو / کالسراب: مانند سراب است / یبعد: دور می‌کند / لا تستبشرو: با او مشورت نکن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) سرابی (- سراب؛ «السراب» معرفه است)، «که» اضافی است، کارها (- کارهیت)
(۳) «که» اضافی است (اگر «السراب» نکره می‌آمد، «یبعد» جمله وصفیه محسوب می‌شد و در ترجمه از «که» استفاده می‌کردیم)، دور را به تو نزدیک می‌کند (- نزدیک را از تو دور می‌کند)
(۴) «و» اضافی است، «با او» اضافی است، دور می‌شود (- دور می‌کند؛ «یبعد» فعل معلوم است)، نباید مشورت کنی (- مشورت نکن؛ در ترجمه فعل نهی دوم شخص از لفظ «نبايد» استفاده نمی‌کنیم).

۲۴ ۲ طلب: خواست [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

الموظف: کارمند [رد سایر گزینه‌ها]

أن یبین: که توضیح دهد، که بیان کند [رد گزینه (۴)]

رایه: نظرش [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

قوانین الشركة الجديدة: قوانین جدید شرکت [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۲۵ ۳ خیر العقل: بهترین کار

ترجمه درست عبارت: به سوی بهترین کار بشتاب، ای جوان.

۲۶ ۲ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) پروردگارا، من از نفسی که سیر نمی‌شود، به تو پناه می‌آورم.
(۳) هر کس مردم از زیانتش بترسند، او از اهل آتش است.
(۴) از آن‌چه که نسبت به آن دانش ندارید، پیروی نکنید.

۲۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هفته، ماه، سال، مدرک (سه کلمه اول به زمان اشاره دارند و «الشهادة» از لحاظ معنا متفاوت است).
(۲) افتخاری، اردو، یونانی، انگلیسی (به‌جز «الفخریة» بقیه کلمات اسم زبان‌ها هستند).
(۳) سرماخوردگی، تب، سردرد، بیماری قند (دیابت) (هر چهار کلمه نام بیماری هستند).
(۴) خوب‌تر - خوب‌ترین، زرد، نیکوتر - نیکوترین، بهتر - بهترین (به‌جز «أصفر» بقیه کلمات معنای مشابهی دارند).

۲۸ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عندما (إذا؛ عندما؛ لَمَّا: هنگامی که)، استمعوا (علیکم أن تستمعوا)
(۳) لَمَّا (مانند گزینه (۱))
(۴) یقرؤون، لقرئ، یقرأ؛ خوانده شود؛ فعل مجهول است، استمعوا (مانند گزینه (۱))

۲۹ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «اندیشه کن سپس حرف بزن تا از

لفزش در امان بمانی.»

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همانند عبارت سؤال به اندیشه و درنگ قبل از حرف زدن اشاره دارد.
(۲) به کم‌گویی و گزیده‌گویی اشاره دارد.
(۳) به سکوت سفارش می‌کند و از اندیشه قبل از سخن، حرفی زده است.
(۴) به این موضوع اشاره دارد که از روی حرف زدن کسی می‌توان به شخصیت او پی برد.



۲۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «أكثر» در این گزینه اسم تفضیل است؛ پس: اسم، اسم التفضیل، مذكر / مبتدأ
 - (۳) «تكثر» در این گزینه مصدر بر وزن «تفاعل» است؛ پس: اسم، مصدر علی وزن «تفاعل»، مفرد مذكر / مجرور بحرف الجرّ
 - (۴) «الصناعات» جمع مؤنث سالم (مفرد ← «الصناعة») است.
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۵ - ۴۰):

۳۵ ۴ در این گزینه «لم یعلّموا» معادل ماضی ساده منفی و یا ماضی نقلی منفی ترجمه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «یُنْهَى» به صورت مضارع اخباری مثبت ترجمه می‌شود.
- (۲) «تُرْزَعُ» به دلیل فعل شرط بودن مضارع التزامی ترجمه می‌شود و «تَحْضَدُ» نیز جواب شرط است و به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود.
- (۳) «قُلْ» فعل امر و «كانَ» فعل ماضی مثبت است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) قطعاً خداوند مردم را از مسخره کردن دیگران باز می‌دارد.
- (۲) اگر خیر و نیکی بکاری، شادی و سرور درو می‌کنی.
- (۳) حق را بگو هر چند که تلخ باشد.
- (۴) آیا ندانستند که خداوند روزی را برای هر کس که بخواهد، می‌گستراند؟

۳۶ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «شَرٌّ» در این گزینه به معنای «شَرٌّ، بدی» است و معنای تفضیلی ندارد. ترجمه: «بگو به پروردگار سپیده‌دم پناه می‌برم از شرّ (بدی) آن چه آفریده است.»
- (۲) «الخیر: خوب» اسم تفضیل نیست. دو کلمه «شَرٌّ و خیر» اگر «ال» بگیرند، غالباً معنای تفضیلی ندارند.

ترجمه: کار خوب تو، تنها چیزی است که بعد از مرگت تو را رها نمی‌کند.
(۳) برخی رنگ‌ها بر وزن «أفعل» می‌آیند که طبیعتاً این کلمات، اسم تفضیل نیستند (چون معنای تفضیلی ندارند).

ترجمه: رنگ قرمز، توجه را برمی‌انگیزد؛ بنابراین در علائم راهنمایی و رانندگی استفاده می‌شود.

(۴) «أكبر: بزرگ‌ترها» بر وزن «أفعل»، جمع «أكبر» و اسم تفضیل است. ترجمه: بزرگ‌ترهای قوم بر همکاری همه‌جانبه بین اهالی تأکید دارند.

۳۷ ۳ اسم نکره، تنوین دارد (شَرٌّ)؛ البته دقت کنیم که اسم خاص (علم) اگر تنوین دار بود، این تنوین نشانه نکره نیست (علی، حسن ...).

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) الحصة، الثالثة، هناك (معرفة) / زمیلة (نکره)
- ترجمه: در رنگ سوم با هم‌کلاسی‌ای که آن‌جا بود، صحبت کردم.
- (۲) رأی، ی، محافظة، لرستان، السباحة (معرفة) / مكان، جميل (نکره)
- ترجمه: به نظرم استان لرستان، جایی زیبا برای گردشگری است.
- (۳) المعلم، اللوحة، التکات، المهمة، الجديدة (معرفة)
- ترجمه: معلم نکته‌های مهم جدید را روی تخته می‌نوشت.
- (۴) التلميذة، القرآن، المدرسة (معرفة) / صوت، هادئ (نکره)
- ترجمه: دانش‌آموز قرآن را با صدایی آرام در مدرسه خواند.

۳۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: فعلی را معین کن که در فارسی معادل ماضی استمراری باشد.

فعل مضارع «يفتخر» چون بعد از اسمی نکره آمده است، جمله وصفیه است. فعل جمله وصفیه با توجه به فعل ما قبل این‌طور ترجمه می‌شود:
ماضی + مضارع (فعل جمله وصفیه) ← ماضی استمراری

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعل ماضی «خاف» چون پس از اسم شرط «من: هر کس» آمده می‌تواند به صورت ماضی ساده یا مضارع التزامی ترجمه شود.
- (۳) فعل مضارع «تَعْرَضُ» پس از اسمی نکره آمده (جمله وصفیه) و چون قبل از آن نیز فعل مضارع است، مضارع التزامی ترجمه می‌شود.
- (۴) كان + قد + فعل ماضی (نَسِيَ) ← ماضی بعید

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هر کس مردم از زیانش ترسیدند (بترسند)، پس او نادان است.
- (۲) مردی را دیدم که به لباس‌ها و ظاهرش افتخار می‌کرد.
- (۳) در موضوعی دخالت نمی‌کند که خودش را در معرض تهمت‌ها قرار دهد.
- (۴) دانش‌آموز کتابش را در منزل فراموش کرده بود.

۳۹ ۱ «مَن» در این گزینه در وسط جمله آمده و به معنای «کسی است که» می‌باشد؛ بنابراین ادات شرط نیست، ولی در سایر گزینه‌ها «مَن» ادات شرط است.

۴۰ ۳ فعل ناقص را مشخص کن:

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «تَكُونُ» فعل ماضی از مصدر «تَكُونُ» است. ترجمه: تیم ما پارسال از هفت نفر تشکیل شد!
- (۲) «لَيْتَ» از حروف مشبّهة بالفعل است.

ترجمه: ای کاش صلح در میان ملت‌های جهان حاکم شود!
(۳) «صارت» فعل ناقص است.

ترجمه: هم‌کلاسی‌ام بالاترین نمره‌ها را کسب کرد، پس شاگرد اول شد!
(۴) «ساز» فعل ماضی از مصدر «سیر» است.
ترجمه: ارتش به سوی مناطقی روانه شد که دشمن به آن‌ها حمله کرد!

دین و زندگی

۴۱ ۳ این شعر سعدی اشاره به نیاز «کشف راه درست زندگی» دارد؛ زیرا این دغدغه جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند؛ بنابراین در این فرصت تکرارشدنی، باید از بین همه‌ی راه‌هایی که پیش روی اوست، راهی را برای زندگی انتخاب کند و به آن مطمئن باشد و بتواند از همه‌ی سرمایه‌هایی که خدا به او داده است به خوبی بهره‌مند شود و به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده است برسد.

۴۲ ۱ قرآن کریم نه تنها از فرهنگ جاهلیت تأثیر نپذیرفت، بلکه به شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت و از موضوع‌هایی هم‌چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها سخن گفته است و آیه‌ی مذکور در صورت سؤال به معنویت و حقوق برابر انسان‌ها اشاره دارد؛ یعنی اعجاز محتوایی و تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت.

۴۳ ۲ پیامبر اسلام (ص) می‌فرماید: «... اگر یکی از پیروان ما که به علوم و دانش ما آشناست، وجود داشته باشد، باید دیگران را که به احکام ما آشنا نیستند، راهنمایی کند و دستورات دین را به آن‌ها آموزش دهد. «لینذروا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ ...» در این صورت او در بهشت با ما خواهد بود.

۴۴ ۱ آیه‌ی شریفه‌ی «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً ...»، به دو هدف ازدواج یعنی انس با همسر و رشد اخلاقی و معنوی اشاره دارد و همان‌طور که در انتهای این آیه آمده، نشانه‌هایی برای اهل تفکر (متفکران) است «إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُتَفَكَّرُونَ».



در آیهی «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءَ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ» آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه‌ی عمل خود می‌بینند و بر چهره‌ی آنان غبار ذلت می‌نشیند.» علت نشستن غبار ذلت بر چهره‌ی ذلیل، آلودگی به گناهان است.

۵۳ ۴ به دلیل غایب بودن حضرت مهدی (عج)، بهره‌مندی از امام در عصر غیبت کاهش می‌یابد. از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده‌اند. این بهره‌مندی، منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که از نام‌های امام عصر (عج) به شیخ مفید، این مسئولیت برداشت می‌شود.

۵۴ ۴ یکی از وظایف رهبری (ولی فقیه) تصمیم‌گیری براساس مشورت است. اداره‌ی یک جامعه و رهبری آن به سوی پیشرفت و عدالت و تعالی با بهره‌گرفتن از اندیشه‌های اندیشمندان و متخصصان میسر است لذا رهبر باید با مشورت با نخبگان تصمیم‌های لازم را بگیرد.

۵۵ ۲ امام رضا (ع) که به اجبار مأمون، از مدینه به مرو، پایتخت حکومت مأمون می‌رفت، در مسیر حرکت خود به نیشابور رسید. هزاران نفر از مردم به استقبال ایشان آمده بودند و گروه زیادی از آنان، قلم‌هایشان را آماده کرده بودند. وقتی امام در جمع آنان قرار گرفت، سخن خداوند را برای آنان بیان داشت که می‌فرماید: «کَلِمَةُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي: کلمه‌ی «لا اله الا الله» قلعه‌ی محکم من [خداوند] است، هر کس به این قلعه‌ی محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است.»

۵۶ ۱ همواره دیده‌ایم که علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. امام علی (ع) در این خصوص می‌فرماید: «حُبُّ الشَّيْءِ بُعْمِي وَ بُصْمٌ: علاقه‌ی شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» از این رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان بودن اوست. هر قدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیش‌تر است.

۵۷ ۳ امیرالمؤمنین (ع) در خصوص توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او که از راه‌های تقویت عزت می‌باشد، می‌فرماید: «بنده‌ی کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.»

دقت کنید: عبارت «غیر خدا در چشم آنان کوچک است» از بیانات امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی است که عزت خود را در بندگی خدای متعال یافته‌اند.

۵۸ ۲ با توجه به آیه‌ی ۱۴۴ سوره‌ی مبارکه‌ی آل‌عمران، خطر بازگشت به دوران جاهلیت اختصاص به زمان پیامبر ندارد و ممکن است مردم هر زمانی به این گمراهی دچار شوند.

ابوسفیان که رهبری مشرکان را بر عهده داشت، حدود دو سال قبل از رحلت پیامبر (ص) به ناچار تسلیم شد و به ظاهر، اعلام مسلمانی کرد.

۵۹ ۳ حدود سه سال از بعثت گذشته بود که این فرمان از جانب خداوند برای پیامبر آمد: «وَ أَنْذِرْ عَشِيرَتَكَ الْأَقْرَبِينَ: خویشان نزدیکت را انذار کن.» برای انجام این دستور، رسول خدا (ص) چهل نفر از بزرگان بنی‌هاشم را دعوت کرد و درباره‌ی اسلام با آنان سخن گفت و آنان را به دین اسلام فرا خواند.

یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن جامعیت و همه‌جانبه بودن آن است. با وجود این‌که قرآن کریم چهارده قرن پیش نازل شد اما در مورد همه‌ی مسائل مهم و حیاتی که انسان در هدایت به سوی کمال بدان نیاز دارد، سخن گفته و چیزی را فروگذار نکرده است.

۴۵ ۳ با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه‌ی اهداف انبیاء تحقق می‌یابد. تقدیم فرزندان صالح به جامعه و بهتر بندگی کردن خدا، مربوط به فراهم شدن زمینه‌ی رشد و کمال است و نبودن قطب مرفّه و قطب فقیر و طبقه‌ی مستکبر و طبقه‌ی مستضعف مربوط به عدالت‌گستری است.

۴۶ ۳ مطابق با آیه‌ی شریفه‌ی «وَ مَنْ يَتَّبِعْ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» زبان و خسران نصیب کسانی است که راه و روش اسلام که خداوند مقرر کرده است و مورد خشنودی اوست را نپذیرفتند و غیر آن را اختیار کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) متبوع به معنای علت

(۲ و ۴) به این آیه مربوط نیستند.

۴۷ ۴ در آیه‌ی پرمفهوم تبلیغ با توجه به عبارت «فَمَا بَلَّغْتَ رِسَالَتَهُ» اهمیت فرمان ابلاغ به اندازه‌ی اتمام رسالت است و با توجه به عبارت «وَ اللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ» خطرات احتمالی از سوی منافقان است که دورو هستند وگرنه مشرکان که موضع مشخصی دارند.

۴۸ ۱ بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره مانند، آنان نیز ناچار شدند سلیقه‌ی شخصی را در احکام دینی دخالت دهند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند و همچنین شرایط مناسب برای جاعلان حدیث پیش آمد و آنان براساس غرض‌های شخصی به جعل یا تحریف حدیث پرداختند یا به نفع حاکمان ستمگر از نقل برخی از احادیث خودداری کردند.

۴۹ ۱ حدیث سلسله الذهب: «كَلِمَةُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي»، اشاره به حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص) از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی دارد و با توجه به عبارت «بَشْرُوطِهَا وَ أَنْهَا مِنْ شَرْطِهَا» موضوع «ولایت ظاهری و معرفی خود به عنوان امام بر حق» دریافت می‌گردد، زیرا مقصود امام این بود که توحید تنها یک لفظ و شعار نیست، بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی یا ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌گردد.

۵۰ ۴ پیامبر (ص) فرمود: «اقوام و ملل پیشین بدین سبب دچار سقوط (انحطاط) شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند: اگر شخصی قدرتمند و صاحب نفوذ از ایشان زده‌ی می‌کرد، رهاش می‌کردند و اگر فردی ضعیف زده‌ی می‌کرد وی را مجازات می‌کردند.»

طبق آیه‌ی «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِمَنْ كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا: قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند.» ایمان به خدا و آخرت و یاد کردن بسیار خدا، موجب اثرگذاری بیش‌تر الگوگیری از پیامبر (ص) است.

۵۱ ۳ با توجه به این‌که خداوند از پذیرش داوری طاغوت نهی کرده است و امر کرده است تا نسبت به طاغوت کفر بورزیم، پیروی از طاغوت و انجام دستورات وی بر مسلمانان حرام است. این حقیقت در عبارت «وَ قَدْ آمَرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ: به آنان دستور داده شده که به آن (طاغوت) کفر بورزند» جلوه کرده است.

۵۲ ۲ ترجمه‌ی آیه‌ی «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَى وَ زِيَادَةٌ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی افزون‌تر است» به لطف بیش‌تر خداوند به بندگان نیکوکارش اشاره می‌کند که موجب ازدیاد پاداش آن‌ها می‌شود.



- (۱) قدر ... را دانستن؛ درک کردن
(۲) تولید کردن، ساختن
(۳) منعکس کردن، بازتاباندن؛ حکایت از ... داشتن
(۴) جمع‌آوری کردن، جمع کردن

۶۷ ۳ دانشمندان هشدار می‌دهند که اگر بیشتر قرار است روی این سیاره آینده‌ای داشته باشد، باید آلودگی را کاهش دهیم.

- (۱) زادگاه؛ سرزمین مادری (۲) قاره
(۳) بشر، نوع بشر، انسان (۴) صنایع دستی، هنرهای دستی

۶۸ ۴ نظرسنجی‌ها نشان می‌دهند که میلیون‌ها کارمند در کشور ما از کامپیوترهای اداری‌شان برای بازی کردن، پرسه زدن در اینترنت و غیره استفاده می‌کنند.

- (۱) کسب کردن، به دست آوردن
(۲) شرکت کردن در، حاضر شدن در
(۳) (به هم) متصل کردن، وصل کردن؛ به ... پیوستن
(۴) [در اینترنت] پرسه زدن؛ موج‌سواری کردن

۶۹ ۱ جیمز احساس می‌کرد که منطبق کردن خودش با زندگی در مدرسه جدید دشوار بود. با وجود این، این واقعیت که او ورزشکار حرفه‌ای بود، او را محبوب کرد.

- (۱) محبوب، پرطرفدار (۲) غیرممکن، نشدنی
(۳) فرهنگی (۴) اضافی، بیش‌تر

۷۰ ۳ خیلی خوش‌شانس بودیم که هیچ‌کس در تصادفی [که] در تعطیلاتمان داشتیم آسیب ندید.

- (۱) ذهنی؛ روحی (۲) سالم؛ تندرست
(۳) خوش‌شانس، خوش‌اقبال (۴) جسمی؛ فیزیکی

مردی فرانسوی به نام ژوزف نیپس اولین عکس را در سال ۱۸۲۶ گرفت. ظاهر کردن [آن] هشت ساعت طول کشید و عکس تیره و تار بود. در سال ۱۸۳۷، یک مرد فرانسوی دیگر [به نام] لوئی داکر کشف کرد که چطور فقط در چند دقیقه عکس‌های واضحی را بگیرد. تنها دو سال بعد، دانشمند انگلیسی [به نام] ویلیام فاکس تالبوت فرآیندی را ابداع کرد که امروزه هنوز برای ظاهر کردن فیلم استفاده می‌شود. در روزهای ابتدایی، دوربین‌ها بزرگ بودند و عکاسان مجبور بودند برای [گرفتن] هر عکس، صفحه‌ی شیشه‌ای جداگانه‌ای را حمل کنند. سپس در سال ۱۸۸۸، جورج ایستمن آمریکایی دوربین کدک را اختراع کرد. آن کوچک و سبک بود و به جای صفحات، با حلقه فیلمی عرضه می‌شد که [در آن] قرار داده شده بود. عکس گرفتن به اندازه‌ای ساده شد که هر کسی می‌توانست آن را امتحان کند.

۷۱ ۴

- (۱) داشتن؛ خوردن؛ نوشیدن (۲) شدن؛ رسیدن به
(۳) دادن (۴) بردن؛ گرفتن؛ [زمان] طول کشیدن

۷۲ ۲ توضیح: "minute" (دقیقه) اسم قابل شمارش است که در این‌جا طبق مفهوم جمله باید جمع بسته شود. علاوه بر این، پیش از اسامی قابل شمارش جمع، در بین موارد ارائه شده در گزینه‌ها، فقط از "few" یا "a few" می‌توان استفاده کرد. دقت کنید که بعد از "only" در بین موارد ارائه شده در گزینه‌ها، تنها از "a few" یا "a little" استفاده می‌کنیم.

۶۰ ۲ پیامبر (ص) با همه‌ی بردباری و ملایمتی که در برابر ضایع شدن حق شخصی خود داشت، در برابر ضایع شدن حقوق افراد جامعه می‌ایستاد و کوتاه نمی‌آمد و متجاوزان حقوق مردم را در هر موقعیت و مقامی که بودند، مجازات می‌کرد.

راه زندگی یا «چگونه زیستن» از آن رو دغدغه‌ای جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند.

زبان انگلیسی

۶۱ ۲ اگر امروز بعد از این خواربار نخرم، در این صورت برای شام هیچ چیز برای خوردن نخواهم داشت.

توضیح: تمام موارد موجود برای جای خالی اول (بند شرط)، در زمان حال ساده و موارد موجود برای جای خالی دوم (بند جواب شرط)، در زمان آینده ساده هستند؛ بنابراین در این‌جا با شرطی نوعی یک سروکار داریم و فقط با مفهوم جمله متوجه شویم که فعل حال ساده در بند شرط به صورت منفی (don't buy) و فعل آینده ساده در بند جواب شرط هم به صورت منفی (won't have) مدنظر است.

دقت کنید: از "any" و مشتقات آن (مانند anything در این تست) فقط در جملات منفی و سوآلی استفاده می‌شود.

۶۲ ۱ آن دختر جوان نابینا وقتی متوجه شد که ممکن است روزی دوباره قادر باشد ببیند، بسیار هیجان‌زده شد.

توضیح: صفات مفعولی (مانند excited و depressed در این تست) پذیرای حالت هستند و معمولاً برای اشاره به انسان (در این مورد The young blind girl) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

دقت کنید: که در این مورد، طبق مفهوم جمله، از "excited" (هیجان‌زده) استفاده می‌کنیم، نه "depressed" (افسرده).

۶۳ ۳ اوه، نه! در یخچال اصلاً شکلات باقی نمانده است. خواهرم همه‌اش را خورده است.

توضیح: برای اشاره به عملی که در زمان یا زمان‌های نامشخصی در گذشته انجام شده است، اما اثرات آن در حال حاضر هم قابل رؤیت است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم.

دقت کنید: در این تست، خوردن شکلات در گذشته انجام شده، اما اثراتش، یعنی تمام شدن آن، همین الان هم قابل ملاحظه است.

۶۴ ۴ کدام‌یک از موارد زیر از نظر گرامری صحیح است؟

امروز صبح در جاده تعداد زیادی اتومبیل پارک شده بود.
توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن اجزای جملات ساده، و این‌که اگر قید مکان و زمان هر دو در پایان جمله قرار گیرند، قید مکان (در این تست on the road) پیش از قید زمان (در این تست this morning) به کار می‌رود، گزینه‌ی (۴) صحیح است.

۶۵ ۱ گاهی اوقات شما هرگز ارزش حقیقی یک لحظه را تا وقتی که خاطره شود، نخواهید دانست.

- (۱) ارزش (۲) محصول
(۳) تنوع، گوناگونی (۴) صنعت، استادی؛ حرفه

۶۶ ۲ یک شرکت ژاپنی روی یک فناوری جدید کار می‌کند تا بازی‌هایی رایانه‌ای را تولید کند که واقعاً سه‌بعدی هستند.



- ۷۹ ۲ نویسنده احتمالاً موافق خواهد بود که یک روش منطقی برای بازداشتن نیش پشه‌ها می‌باشد.
- (۱) اجتناب از تمام انواع ورزش
(۲) پوشیدن لباس‌های دارای رنگ روشن
(۳) متوقف کردن تولید دی‌اکسید کربن در هنگام نفس کشیدن تان
(۴) تلاش برای افزایش سطوح (میزان) اسید لاکتیک تان
- ۸۰ ۱ نویسنده از کارشناس پشه، سوزان پاسکویتز نقل قول می‌کند تا

- (۱) توضیح دهد چه چیزی پشه‌ها را جذب می‌کند
(۲) ثابت کند پشه‌ها خون را دوست دارند
(۳) نشان دهد پشه‌ها در اکوسیستم وظیفه‌ی مهمی دارند
(۴) این دیدگاه را تقویت کند که پشه‌ها بیماری‌های مرگبار را منتشر می‌کنند

ریاضیات

- ۸۱ ۳ مجموع تعداد صفحات مطالعه‌ی روزانه برابر با 480° است:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \rightarrow \frac{20}{2}(2a_1 + 19d) = 480$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 19d = 48 \quad (*)$$

از طرفی پس از ۸ روز، مجموعاً $\frac{1}{5}$ کتاب خوانده شده است:

$$S_8 = \frac{1}{5} \times 480 = 96 \Rightarrow \frac{1}{2}(2a_1 + 7d) = 96 \Rightarrow 2a_1 + 7d = 24 \quad (**)$$

$$(*) \Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 19d = 48 \\ 2a_1 + 7d = 24 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم}} 12d = 24 \Rightarrow d = 2$$

$$\xrightarrow{2a_1 + 7d = 24} 2a_1 + 7 \times 2 = 24 \Rightarrow 2a_1 = 10 \Rightarrow a_1 = 5$$

$$a < 0 \Rightarrow \text{سهمی رو به پایین}$$

$$X_1 = 0, X_2 > 0 \Rightarrow \text{صفرهای تابع}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S = X_1 + X_2 > 0 \Rightarrow \frac{-b}{a} > 0 \Rightarrow a < 0 \Rightarrow b > 0 \\ P = X_1 X_2 = 0 \Rightarrow \frac{c}{a} = 0 \Rightarrow c = 0 \end{cases}$$

بنابراین $a + c < 0$ می‌باشد.

$$\sqrt{2x+3} - \sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow \sqrt{2x+3} = \sqrt{x+1} + 1 \quad ۸۳ \quad ۳$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+3 = x+1+1+2\sqrt{x+1} \Rightarrow 2x+3-x-2=2\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow x+1=2\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2+2x+1=4(x+1)$$

$$\Rightarrow x^2+2x+1-4x-4=0 \Rightarrow x^2-2x-3=0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x-3)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ قابل قبول} \\ x=3 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

$$۸۴ \quad ۴ \text{ حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:}$$

$$\begin{cases} x \leq 1: \overline{|x-2|} + \overline{|1-x|} = k \Rightarrow -x+2+2-2x=k \Rightarrow x = \frac{4-k}{3} \\ 1 < x < 2: \overline{|x-2|} + \overline{|1-x|} = k \Rightarrow -x+2+2-2x=k \Rightarrow x = k \\ x \geq 2: \overline{|x-2|} + \overline{|1-x|} = k \Rightarrow x-2-2+2x=k \Rightarrow x = \frac{4+k}{3} \end{cases}$$

- ۷۳ ۴ توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "for" در این تست) فعل به صورت اسم مصدر (فعل "ing" دار) به کار می‌رود.

- ۷۴ ۳ (۱) حاوی ... بودن
(۲) اجتناب کردن، خودداری کردن
(۳) حمل کردن؛ بردن
(۴) دنبال کردن؛ پیروی کردن

- ۷۵ ۲ (۱) محدود
(۲) [وزن] سبک
(۳) شبیه، مشابه
(۴) مثبت

آیا هرگز احساس می‌کنید که پشه‌ها شما را در بین جمعیتی انتخاب کنند؟ آیا فکر می‌کنید [که] لابد خونتان [برای پشه‌ها] خوش‌مزه‌تر است، چون که شما همواره کسی هستیست که نیش زده می‌شود، در حالی که هیچ‌کس دیگری [توسط پشه‌ها] نیش زده نمی‌شود؟ ظاهراً پشه‌ها ترجیحاتی دارند، اما [این] خون خوش‌مزه نیست که آن‌ها را به هدفشان جذب کند. هم‌اکنون به این مربوط است که پیدا کردن فرد چقدر آسان است. کارشناس پشه‌ها، سوزان پاسکویتز توضیح می‌دهد که «موارد (علل) اصلی [جذب پشه‌ها] این است که بوی شما و میزان حرارت [بدن] شما چطور (چقدر) است.»

دو تا بویی که به‌طور ویژه برای پشه‌ها، جذاب است، دی‌اکسید کربن و اسیدلاکتیک است. هر دوی این مواد شیمیایی زمانی تولید می‌شوند که تنفس یا عرق می‌کنید. بنابراین زمانی که شما ورزش می‌کنید، پشه‌ها ممکن است دنبال‌تان بیفتند. به این دلیل که ورزش باعث می‌شود ماهیچه‌های شما، اسید لاکتیک تولید کنند. هم‌چنین عرق شما، دی‌اکسید کربن ساطع می‌کند و دمای بدن شما بالا می‌رود. اما [بدن] همه به یک میزان دی‌اکسید کربن و اسیدلاکتیک تولید نمی‌کند. بعضی افراد سطوح (میزان) بالاتری [از دی‌اکسید کربن و اسید لاکتیک] را تولید می‌کنند، پس احتمال پیش‌تری دارد پشه‌ها را جذب [خود] کنند. حتی سلیقه‌ی شما می‌تواند تأثیر بگذارد که آیا [توسط پشه‌ها] نیش زده بشوید یا نه. پشه‌ها برای این‌که تصمیم بگیرند کجا بنشینند، از رنگ‌ها استفاده می‌کنند، و آن‌ها رنگ‌های تیره را ترجیح می‌دهند. پوشیدن تی‌شرت سیاه یا آبی پررنگ، راه خوبی است برای این‌که خودتان را به هدف غول‌پیکری برای پشه‌ها تبدیل کنید. [لباس] سفید بپوشید و [در این صورت] ممکن است پشه‌ها فقط از کنارتان پرواز کنند.

- ۷۶ ۳ کدامیک از موارد زیر، بیش‌ترین احتمال را دارد که باعث شود

پشه شما را بیداد و نیش بزند؟

- (۱) چهره‌ی شما
(۲) طعم [خون] شما
(۳) بوی [بدن] شما
(۴) صدای شما

- ۷۷ ۲ کلمه‌ی "tasty" (خوش‌مزه، خوش‌طعم) در پاراگراف اول

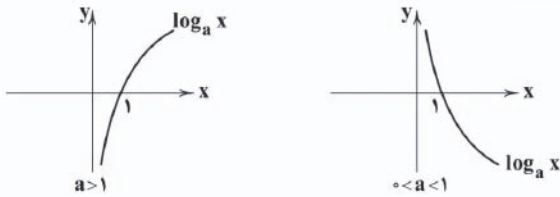
نزدیک‌ترین معنی را به "delicious" دارد.

- (۱) جذاب
(۲) خوش‌مزه، خوش‌طعم
(۳) معدنی
(۴) جسمانی؛ جسمی، بدنی

- ۷۸ ۴ کدامیک از موارد زیر دلیل این [موضوع] نیست که پشه‌ها به

افرادی که به تازگی ورزش کرده‌اند جذب می‌شوند؟

- (۱) دمای بدن آن‌ها بالاتر از حالت طبیعی است.
(۲) آن‌ها سطوح (میزان) بالاتری از دی‌اکسید کربن را تولید می‌کنند.
(۳) سطح اسید لاکتیک آن‌ها افزایش می‌یابد.
(۴) سطح قند خون آن‌ها افزایش می‌یابد.



با توجه به نمودارهای فوق، لگاریتم اعداد کوچکتر از ۱ در پایه‌ی a ، تنها زمانی منفی است که $a > 1$ باشد.

۸۹ ۲

۹۰ ۲ با توجه به دامنه‌ی توابع لگاریتمی داریم:

$$\begin{cases} x > 0 & (1) \\ x^2 - 1 > 0 \Rightarrow x^2 > 1 \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 & (2) \\ x^2 - 1 \neq 1 \Rightarrow x^2 \neq 2 \Rightarrow x \neq \pm\sqrt{2} & (3) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow x > 1, x \neq \sqrt{2}$$

بنابراین دامنه‌ی تابع فقط شامل عدد طبیعی ۱ نیست.

$$\begin{aligned} \log \sqrt[3]{\frac{3}{6}} &= \log \left(\frac{3}{6}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log \left(\frac{3}{6}\right) \\ &= \frac{1}{3} (\log 3 - \log 6) = \frac{1}{3} (\log 3 - \log 2 - \log 3) \\ &= \frac{1}{3} (\log 2 - \log 3) = \frac{1}{3} (\log 2 - \log 3) \\ &= \frac{1}{3} (\log 2 - \log 3) = \frac{1}{3} (\log 2 - \log 3) \end{aligned}$$

۹۱ ۳

چون I با 1 برابر است، پس θ برابر با 1 رادیان می‌باشد $(I = r\theta)$.

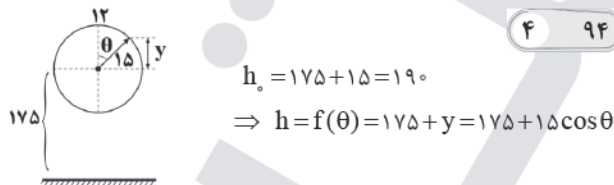
$$\frac{D}{180} = \frac{1}{\pi} \Rightarrow D = \frac{180}{\pi} \approx \frac{180}{3.14} \approx 57.3^\circ$$

۹۲ ۴

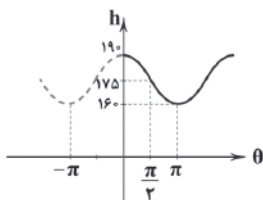
$$\begin{aligned} \cos \theta &= -\frac{1}{8} \xrightarrow{\text{در ربع دوم}} \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} \\ &= \sqrt{1 - \left(-\frac{1}{8}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{64}} = \sqrt{\frac{63}{64}} = \frac{\sqrt{63}}{8} \\ \tan \theta - \sin \left(\theta - \frac{3\pi}{2}\right) &= \frac{\sin \theta}{\cos \theta} - \left(-\sin \left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)\right) \\ &= \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \sin \left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} - \cos \theta = \frac{\frac{\sqrt{63}}{8}}{-\frac{1}{8}} - \left(-\frac{1}{8}\right) \\ &= -\frac{\sqrt{63}}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1 - \sqrt{63}}{8} \end{aligned}$$

۹۳ ۱

۹۴ ۴



بنابراین نمودار آن به صورت زیر است:



برای آن که معادله فاقد جواب باشد، باید جواب‌های به دست آمده‌ی بالا، در محدوده‌ی مربوطه نباشند:

$$\begin{cases} \frac{4-k}{3} > 1 \Rightarrow 4-k > 3 \Rightarrow k < 1 \\ k \leq 1 \text{ یا } k \geq 2 \\ \frac{4+k}{3} < 2 \Rightarrow 4+k < 6 \Rightarrow k < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} k < 1$$

۸۵ ۱

$$y = 2x^3 + ax^2 - a^2x$$

$$2x^3 + ax^2 - a^2x = 0 \Rightarrow x(2x^2 + ax - a^2) = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ 2x^2 + ax - a^2 = 0 \Rightarrow x_2 + x_3 = \frac{-a}{2} \end{cases}$$

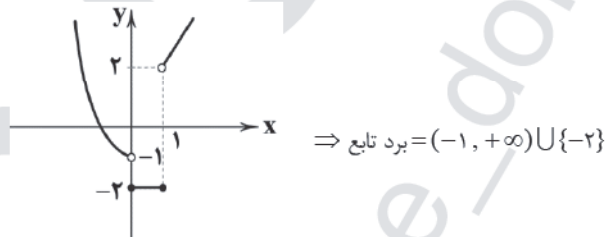
$$x_1 + x_2 + x_3 = \frac{1}{2} \Rightarrow 0 + \left(-\frac{a}{2}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow y = 2x^3 - x^2 - x \begin{cases} x=1 \rightarrow A(1,0) \\ x=-1 \rightarrow B(-1,-2) \end{cases}$$

$$m = \frac{-2-0}{-1-1} = \frac{-2}{-2} = 1 \Rightarrow y-0 = 1(x-1)$$

$$\Rightarrow y-x+1=0 \Rightarrow OH = \frac{|0-0+1|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۸۶ ۴ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



۸۷ ۳

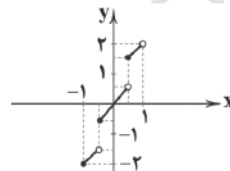
$$-1 \leq x < 1 \Rightarrow -2 \leq 2x < 2$$

$$-1 \leq x < -\frac{1}{2} \Rightarrow -2 \leq 2x < -1 \Rightarrow y = -2 - (-1) + x \Rightarrow y = x - 1$$

$$-\frac{1}{2} \leq x < 0 \Rightarrow -1 \leq 2x < 0 \Rightarrow y = -1 - (-1) + x \Rightarrow y = x$$

$$0 \leq x < \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \leq 2x < 1 \Rightarrow y = 0 - 0 + x \Rightarrow y = x$$

$$\frac{1}{2} \leq x < 1 \Rightarrow 1 \leq 2x < 2 \Rightarrow y = 1 - 0 + x \Rightarrow y = x + 1$$



۸۸ ۴

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

$$\Rightarrow y = -x - 1 \xrightarrow{x > -1} y < 0$$

$$y = -x - 1 \Rightarrow x = -1 - y \Rightarrow f^{-1}(x) = -1 - x; x < 0$$

$$D_{\text{gof}^{-1}} = \left\{ x \in D_{f^{-1}} \mid f^{-1}(x) \in D_g \right\} = \{ x < 0 \mid -1 - x \neq -1 \}$$

$$= \{ x < 0 \mid x \neq 0 \} = \{ x \mid x < 0 \} = (-\infty, 0)$$

$$\text{gof}^{-1}(x) = g(-1-x) = \frac{-1-x+2}{-1-x+1} = \frac{1-x}{-x} = \frac{x-1}{x}; x < 0$$



$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin \frac{x}{2}}{-\cos \frac{x}{2}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} (-\tan \frac{x}{2}) = (-\tan 0) = 0$$

۱۰۰ نکته: اگر $g(x)$ یک تابع پیوسته باشد، آن‌گاه
 $\lim_{x \rightarrow a} g(f(x)) = g(\lim_{x \rightarrow a} f(x))$

باید حد چپ، حد راست و مقدار تابع gof در نقطه‌ی $x=1$ با هم برابر باشند.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} gof(x) = g(\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)) = g(-1) = -2 + \frac{a}{2} \\ gof(1) = g(-1) = -2 + \frac{a}{2} \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} gof(x) = g(\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)) = g(-2) = -4 - \frac{a}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow -2 + \frac{a}{2} = -4 - \frac{a}{2} \Rightarrow a = -2$$

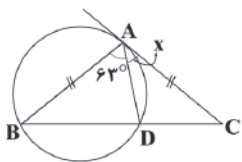
توجه کنید که:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{-1}{x} \right] = \left[\frac{-1}{1^+} \right] = [(-1)^+] = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \left[\frac{-1}{x} \right] = \left[\frac{-1}{1^-} \right] = [(-1)^-] = -2$$

$$f(1) = \left[\frac{-1}{1} \right] = -1$$

۱۰۱ اندازه‌ی زاویه‌ی x می‌نامیم، این زاویه ظلی است، پس اندازه‌ی آن نصف \widehat{AD} است، در نتیجه $\widehat{AD} = 2x$ و داریم:



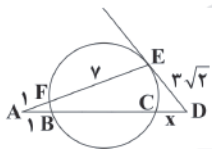
$$\widehat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{2x}{2} = x$$

$$AB = AC \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C} \Rightarrow \widehat{C} = x$$

$$\Delta ABC \text{ مجموع زوایای } \Rightarrow x + x + 63^\circ + x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3x = 117^\circ \Rightarrow x = \frac{117}{3} = 39^\circ$$

۱۰۲



$$AF \times AE = AB \times AC \Rightarrow 1 \times 8 = 1 \times AC \Rightarrow AC = 8$$

$$BC = AC - AB = 8 - 1 = 7$$

$$DE^2 = CD \times BD \Rightarrow (3\sqrt{2})^2 = x \times (x + 7)$$

$$\Rightarrow x^2 + 7x - 18 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 9) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 2$$

$$AD = AB + BC + CD = 1 + 7 + 2 = 10$$

۹۵ می‌دانیم $\begin{cases} \cos 7^\circ = \sin 2^\circ \\ \cos 4^\circ = \sin 5^\circ \end{cases}$ ، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\sin 2^\circ + \tan 3^\circ \times \cos 2^\circ}{\sin 5^\circ} = \frac{\sin 2^\circ + \frac{\sin 3^\circ}{\cos 3^\circ} \times \cos 2^\circ}{\sin 5^\circ} = \frac{\sin 2^\circ \cos 3^\circ + \sin 3^\circ \cos 2^\circ}{\cos 3^\circ \sin 5^\circ} = \frac{\sin(2^\circ + 3^\circ)}{\cos 3^\circ \sin 5^\circ} = \frac{\sin 5^\circ}{\cos 3^\circ \sin 5^\circ} = \frac{1}{\cos 3^\circ} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۹۶

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (1 + [x]) = 1 + [(-1)^+] = 1 + (-1) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (x^2 - 1) = (-1)^2 - 1 = 1 - 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)} f(x) = 0$$

۹۷ تابع $y = [f(x)]$ در نقاطی که $f(x)$ عددی صحیح باشد، فاقد حد است (مگر آن‌که f در آن نقطه مینیمم باشد)، زیرا حد چپ و راست با هم برابر نمی‌گردد. بنابراین داریم:

$$y = [2x] \text{ در نقاط } -\frac{3}{2}, -1, -\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2} \text{ فاقد حد است.}$$

$$y = [x^2] \text{ در نقاط } -\sqrt{3}, -\sqrt{2}, -1, 1, \sqrt{2}, \sqrt{3} \text{ فاقد حد است.}$$

و بنابراین تابع $y = [x^2] + [2x]$ در نقاط مجموعه‌ی زیر فاقد حد است:

$$1^\circ \text{ نقطه } \Rightarrow \{-\sqrt{3}, -\sqrt{2}, -\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \sqrt{2}, \sqrt{3}\}$$

توجه کنید که:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} ([x^2] + [2x]) = 1 + 2 = 3 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} ([x^2] + [2x]) = 0 + 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{تابع در } x=1 \text{ حد ندارد.}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} ([x^2] + [2x]) = 0 + (-2) = -2 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} ([x^2] + [2x]) = 1 + (-3) = -2 \end{cases} \Rightarrow \text{تابع در } x=-1 \text{ حد دارد.}$$

۹۸

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + 2}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 + 2a + 2}{0} = \frac{2a + 6}{0}$$

$$2a + 6 = 0 \Rightarrow a = -3$$

پس باید داشته باشیم:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2} = \frac{9 + 9 + 2}{-3 - 2} = \frac{20}{-5} = -4$$

۹۹

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \cos x}{|\sin x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \cos x}{-\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2}}{-2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}$$



$$EF = EK + KF = \frac{AB+CD}{2} + KF = \frac{3+7}{2} + 3 = 8$$

$$B''E \cdot EF : B''E^2 = B''F^2 + EF^2 = (4+2)^2 + 8^2 \\ = 6^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow B''E = 10$$

با استفاده از قضیه سینوس‌ها برای هر مثلث محاطی در یک دایره، نسبت طول هر ضلع به سینوس زاویه‌ی مقابل آن برابر قطر دایره است، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:

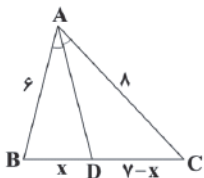
$$\frac{AB}{\sin 30^\circ} = \frac{AC}{\sin 30^\circ} = \frac{BC}{\sin 120^\circ} = 2R$$

$$\frac{AB}{\sin 30^\circ} = 2R = 2 \times 5 = 10 \Rightarrow AB = 10 \times \frac{1}{2} = 5$$

چون مثلث متساوی‌الساقین است، داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB^2 \cdot \sin A = \frac{1}{2} \times 5^2 \times \sin(120^\circ) = \frac{25\sqrt{3}}{4}$$

۱۰۹



$$\hat{A} \Rightarrow \frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{x}{7-x} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{x}{7} = \frac{3}{7} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \begin{cases} BD = 3 \\ CD = 4 \end{cases}$$

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times CD = 6 \times 8 - 3 \times 4 = 48 - 12 = 36 \\ \Rightarrow AD = 6$$

پس مجموع محیط‌های دو مثلث ABD و ACD برابر است با:

$$AB + BD + AD + AD + AC + CD = 6 + 3 + 6 + 6 + 8 + 4 = 33$$

با توجه به شکل زیر و تعریف فاصله‌ی نقطه از خط، ارتفاع مثلث‌های AMB و BMC به ترتیب برابر ۳ و ۲ واحد هستند و فاصله‌ی

نقطه‌ی M از ضلع کوچک‌تر برابر ارتفاع MH از AMC است، هم‌چنین داریم:

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta AMB} + S_{\Delta BMC} + S_{\Delta AMC}$$

با استفاده از دستور هرون برای مساحت مثلث ABC داریم:

$$P = \frac{6+8+10}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

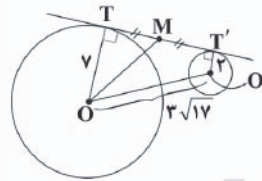
$$\Rightarrow S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{12(2)(6)(4)} = 24$$

در نتیجه:

$$24 = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 + \frac{1}{2} \times 2 \times 10 + \frac{1}{2} \times MH \times 6$$

$$\Rightarrow MH = \frac{24 - 12 - 10}{3} = \frac{2}{3}$$

۱۰۳



$$TT'^2 = d^2 - (R-R')^2 \\ \Rightarrow TT'^2 = (3\sqrt{17})^2 - (7-2)^2 = 153 - 25 = 128 \\ \Rightarrow TT' = 8\sqrt{2} \Rightarrow MT = 4\sqrt{2}$$

و نهایتاً در مثلث قائم‌الزاویه OMT داریم:

$$OM^2 = OT^2 + MT^2 = 7^2 + (4\sqrt{2})^2 = 49 + 32 = 81 \\ \Rightarrow OM = 9$$

$$r_a = \frac{21}{2} \Rightarrow \frac{S}{P-a} = \frac{21}{2} \Rightarrow \frac{24}{P-a} = \frac{21}{2} \Rightarrow P-a = 8$$

$$r_b = 12 \Rightarrow \frac{S}{P-b} = 12 \Rightarrow \frac{24}{P-b} = 12 \Rightarrow P-b = 2$$

$$r_c = 14 \Rightarrow \frac{S}{P-c} = 14 \Rightarrow \frac{24}{P-c} = 14 \Rightarrow P-c = \frac{6}{7}$$

از جمع سه تساوی فوق نتیجه می‌شود:

$$3P - (a+b+c) = 8 + 2 + \frac{6}{7} \Rightarrow P = 21 \Rightarrow 2P = 42$$

با توجه به تمرین ۴، صفحه ۲۹ کتاب درسی، مساحت

دورزنقه‌ای که هم محیطی و هم محاطی باشد، برابر حاصل ضرب میانگین حسابی و میانگین هندسی قاعده‌های آن است. بنابراین:

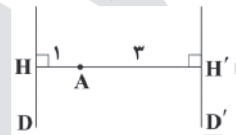
$$\text{میانگین هندسی قاعده‌ها} = \sqrt{a \cdot b} = \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$\text{میانگین حسابی قاعده‌ها} = \frac{a+b}{2} = \frac{4+5}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\text{مساحت دورزنقه} = S = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times \frac{9}{2} = 9\sqrt{5}$$

نقطه‌ی A بین دو خط D و D' قرار دارد، پس می‌توانیم

بگوییم D و D' تصویر هم در تجانس به مرکز A و نسبت -۳ یا -۱/۳ هستند.

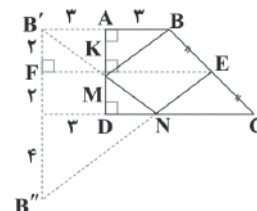


تصویر B تحت بازتاب نسبت به خط AD، B' و تصویر B' تحت بازتاب نسبت به خط CD را B'' می‌نامیم. نقطه‌ی تلاقی CD و B''E را N و نقطه‌ی تلاقی B''N و AD را M می‌نامیم. MB + MN + NE

کم‌ترین محیط را دارد. داریم:

$$BM + MN + NE = \underbrace{B'M + MN}_{B''N} + NE \\ = B''N + NE = B''N + NE = B''E$$

برای محاسبه‌ی B''E از E عمود EF بر B''B'' رسم می‌کنیم. داریم:





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

قانون بیز

جای گذاری

$$\frac{\frac{1}{3} \times \frac{6}{9}}{(\frac{1}{3} \times \frac{6}{9}) + (\frac{1}{3} \times \frac{3}{8})} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{3}{16}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{25}{48}} = \frac{48 \times 1}{3 \times 25} = 0.64$$

۱۱۶ ۳ فضای نمونه‌ای S عبارت است از:

$$S = \{a, b, c, d\}$$

$$\begin{cases} P(\{a, b\}) = \frac{1}{3} \\ P(\{a, c\}) = \frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{\text{از هم مستقل اند}}$$

$$P(\{a, b\} \cap \{a, c\}) = P(\{a, b\}) \times P(\{a, c\})$$

$$\Rightarrow P(a) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

از طرفی:

$$P(\{a, b\}) = P(a) + P(b) \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{9} + P(b) \Rightarrow P(b) = \frac{1}{3}$$

$$P(\{a, c\}) = P(a) + P(c) \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{9} + P(c) \Rightarrow P(c) = \frac{1}{6}$$

می‌دانیم جمع احتمالات اعضای فضای نمونه‌ای S برابر ۱ است، پس:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{9} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + P(d) = 1 \Rightarrow P(d) = 1 - \frac{4}{6} = \frac{1}{3}$$

۱۱۷ ۱ ابتدا میانگین نمرات دروس را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{7+9+8+9+7}{5} = 8$$

$$\bar{y} = \frac{10+8+6+7+9}{5} = 8$$

چون میانگین دروس برابر هستند، پس میانگین مقیاس خوبی برای مقایسه نیست، در نتیجه به دنبال به دست آوردن واریانس آن‌ها هستیم:

$$\sigma_{\text{حسابان}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5} = \frac{(7-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (7-8)^2}{5} = \frac{4}{5}$$

$$\sigma_{\text{آمار و احتمال}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2}{5} = \frac{(10-8)^2 + (8-8)^2 + (6-8)^2 + (7-8)^2 + (9-8)^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

چون واریانس نمرات حسابان کمتر از واریانس نمرات دروس آمار و احتمال است، پس دانش‌آموزان به صورت جمعی موافق‌اند که معلم در درس حسابان بهتر ظاهر شده است.

۱۱۸ ۱ داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم. چون

$$3 + 4 \times 3 + 15 = 15 \text{ می‌باشد، داده‌ها در چهار دسته ۳ تایی تقسیم می‌شوند و ۳}$$

داده‌ی اضافه، چارک‌ها می‌باشند:

$$5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23$$

$$\begin{matrix} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ Q_1=9 & & Q_2 & & Q_3=19 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow Q_3 - Q_1 = 19 - 9 = 10$$

۱۱۱ ۴ توجه: اگر $p \Rightarrow q$ یک گزاره‌ی شرطی باشد، گزاره‌ی

$q \Rightarrow p$ را عکس این گزاره و گزاره‌ی $\sim p \Rightarrow \sim q$ را عکس نقیض گزاره‌ی اولیه می‌نامند. هم‌چنین قوانین دموگن عبارتند از:

$$\begin{cases} \sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q \\ \sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q \end{cases}$$

بنابراین عکس نقیض گزاره‌ی $(a \leq b) \vee (a \geq -b) \Rightarrow a^2 \leq b^2$ عبارت

$$\sim[(a \leq b) \vee (a \geq -b)] \Rightarrow \sim(a^2 \leq b^2)$$

است از:

$$(a > b) \wedge (a < -b) \Rightarrow a^2 > b^2 \quad \text{که به فرم مقابل درمی‌آید:}$$

۱۱۲ ۲

$$\begin{aligned} (C-A)' &= (C \cap A)' = C' \cup A = A \cup C' \\ B-C &= B \cap C' \\ \Rightarrow (B-C) \cap [(A \cup B) \cap (C-A)'] & \\ &= (B \cap C') \cap [(A \cup B) \cap (A \cup C')] \\ &= (B \cap C') \cap [A \cup (B \cap C')] \\ &= x \cap (A \cup x) \xrightarrow{\text{قانون جذب}} x = B \cap C' = B-C \end{aligned}$$

۱۱۳ ۱

$$A \times B = \{(-1, 1), (-1, 2), (0, 1), (0, 2)\}$$

$$C = \{(0, 0), (0, 1), (0, 2)\}$$

$$\Rightarrow (A \times B) - C = \{(-1, 1), (-1, 2)\}$$

$$\Rightarrow n((A \times B) - C) = 2 \text{ تعداد اعضا}$$

$$\Rightarrow 2^n = 2^2 = 4 \text{ تعداد زیرمجموعه‌های این مجموعه}$$

۱۱۴ ۳ سؤال ترکیبی از احتمال شرطی و فضای غیرهم‌شانس است. از

آن جایی که با یک تاس غیرهم‌شانس مواجه هستیم و برای آن‌که تأثیر غیرهم‌شانس بودن فضا را لحاظ کنیم، فضای نمونه‌ای حاصل از یک بار پرتاب این تاس را به صورت $\{1, 2, 2, 3, 4\}$ در نظر می‌گیریم.

در دو بار پرتاب این تاس، فضای نمونه‌ای دارای ۳۶ عضو به صورت زیر است:

$$\{(1, 1), (1, 2), (1, 2), \dots, (4, 4)\}$$

اما چون با مسئله‌ی احتمال شرطی مواجه هستیم، پیشامدی را که قبلاً رخ داده به عنوان فضای نمونه‌ای جدید در نظر گرفته و احتمال خواسته‌شده را روی این فضای نمونه‌ای محدودشده محاسبه می‌کنیم:

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

$$, (3, 4), (3, 2), (3, 2), (4, 4), (4, 1), (4, 1), (4, 2),$$

$$, (4, 2), (4, 3)\} \Rightarrow n(S) = 16$$

و اما در این فضای نمونه‌ای به دنبال پیشامدی هستیم که زوج‌مرتب‌های آن دارای دو مؤلفه‌ی زوج باشند:

$$A = \{(2, 4), (2, 4), (4, 2), (4, 2), (4, 4)\} \Rightarrow n(A) = 5$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{16}$$

۱۱۵ ۴ توجه کنید احتمال انتخاب هر ظرف برابر $\frac{1}{3}$ است.

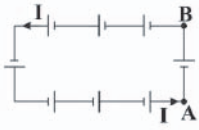
A: پیشامد این‌که گوی از ظرف اول انتخاب شود.

B: پیشامد این‌که گوی از ظرف دوم انتخاب شود.

C: پیشامد این‌که گوی آبی انتخاب شود.



۱۲۵ ۳ با توجه به شکل مسأله باتری‌ها به صورت پشت سر هم بسته شده‌اند و با توجه به جهت جریان در مدار می‌توانیم مقدار جریان الکتریکی در مدار را به دست آوریم: (در جهت جریان حرکت می‌کنیم)

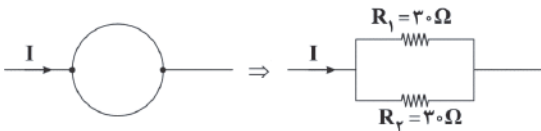


$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{\lambda \varepsilon}{\lambda r} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$V_A - V_B = -\varepsilon + Ir = -\varepsilon + \frac{\varepsilon}{r} \times r = -\varepsilon + \varepsilon = 0$$

۱۲۶ ۴ چون مقاومت کل سیم $6\ \Omega$ است، طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$

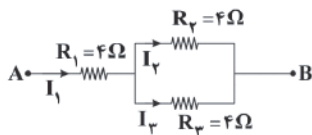
نصف طول آن مقاومتی به اندازه‌ی $3\ \Omega$ خواهد داشت. بنابراین با توجه به شکل، دو قطعه‌ی سیم $3\ \Omega$ اهمی داریم که به صورت موازی بین دو نقطه بسته شده‌اند و در نتیجه مقاومت معادل به راحتی محاسبه می‌شود.



$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 3}{3 + 3} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1.5\ \Omega$$

۱۲۷ ۲ نکته: هرگاه چند مقاومت الکتریکی مشابه در مدار قرار داشته باشند، همواره مقاومتی که بیش‌ترین شدت جریان الکتریکی از آن می‌گذرد، بیش‌ترین توان الکتریکی را مصرف می‌کند.

با توجه به شکل زیر، بیش‌ترین جریان از مقاومت R_1 عبور می‌کند و این جریان به نسبت مساوی بین مقاومت‌های R_2 و R_3 تقسیم می‌شود، بنابراین:



$$P_1 = R_1 I_1^2 \rightarrow P_1 = 16W \rightarrow 16 = 4 \times I_1^2 \Rightarrow I_1^2 = 4 \Rightarrow I_1 = 2A$$

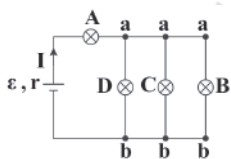
$$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow R_2 = R_3 \Rightarrow I_2 = I_3 \rightarrow 2 = I_2 + I_2 \Rightarrow I_2 = I_3 = 1A$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 4 \times 1^2 = 4W, P_3 = R_3 I_3^2 = 4 \times 1^2 = 4W$$

$$P_{کل} = P_1 + P_2 + P_3 = 16 + 4 + 4 = 24W$$

۱۲۸ ۲ با سوختن لامپ D، جریانی از آن عبور نمی‌کند و در نتیجه

با حذف لامپ D، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد (مقاومت هر لامپ را R در نظر می‌گیریم)



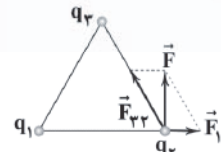
$$\left. \begin{array}{l} D \text{ وجود } \Rightarrow R_{eq1} = R + \frac{R}{2} \\ D \text{ سوختن } \Rightarrow R_{eq2} = R + \frac{R}{1} \end{array} \right\} \Rightarrow R_{eq2} > R_{eq1}$$

۱۱۹ ۲ در نمونه‌گیری احتمالی، نمونه‌گیری خوشه‌ای کم‌ترین شانس یکسان بین اعضای جامعه‌ی آماری را دارد و تنها مزیت مهم آن صرفه‌جویی در وقت و هزینه است.

۱۲۰ ۴ جمعیت یک کشور، درصد پاسخ‌گویی به یک آزمون تستی و وزن دانش‌آموزان یک مدرسه، متغیرهای کمی هستند و مراحل زندگی (نوزادی، کودکی، نوجوانی و ...) متغیر کیفی است.

فیزیک

۱۲۱ ۴ با توجه به شکل اگر بردار \vec{F} را در راستای دو ضلع مثلث تجزیه کنیم شکل روبه‌رو را خواهیم داشت:



$$\Rightarrow F_{23} > F_{21} \xrightarrow{\text{فاصله‌ها یکسان}} |q_3| > |q_1|$$

نیروی \vec{F}_{23} رانشی است، بنابراین q_2 و q_3 همنام و \vec{F}_{21} رابیشی است، بنابراین q_2 و q_1 ناهمنام هستند. در نتیجه بارهای q_2 و q_3 نیز حتماً ناهمنام هستند.

۱۲۲ ۱ انرژی ذخیره‌شده در خازن به اندازه‌ی ۸ ژول افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$U_2 = U_1 + 8 \Rightarrow U_2 - U_1 = 8J$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} = 8 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{(q + 3 \times 10^{-3})^2}{12 \times 10^{-6}} - \frac{1}{2} \frac{q^2}{12 \times 10^{-6}} = 8$$

$$\Rightarrow (q^2 + 6 \times 10^{-6} + 6 \times 10^{-3} \times q) - q^2 = 192 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-3} \times q = 186 \times 10^{-6} \Rightarrow q = \frac{186 \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-3}} = 3.1 \times 10^{-3} C$$

۱۲۳ ۳ نکته: بار الکتریکی داده شده به یک جسم رسانا بر سطح

خارجی آن پخش می‌شود و درون رسانا میدان الکتریکی صفر می‌شود، یعنی در درون رسانا باری وجود ندارد.

توجه: چون گلوله‌ی فلزی با بدنه‌ی استوانه تماس داده شده است، بنابراین بار هر دو هم‌علامت می‌باشد.

۱۲۴ ۱ توجه: چگالی را با ρ' و مقاومت ویژه را با ρ نشان می‌دهیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} m_A = \frac{1}{\rho} m_B \Rightarrow m_B = \rho m_A, L_A = L_B \\ \rho'_B = 2\rho'_A \Rightarrow \frac{m_B}{V_B} = 2 \frac{m_A}{V_A} \rightarrow V = LA \rightarrow \\ \frac{\rho m_A}{L_B A_B} = \frac{\rho m_A}{L_A A_A} \rightarrow A_A = A_B \end{array} \right.$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A \frac{L_A}{A_A}}{\rho_B \frac{L_B}{A_B}} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B, L_A = L_B, A_A = A_B} \frac{R_A}{R_B} = 1$$

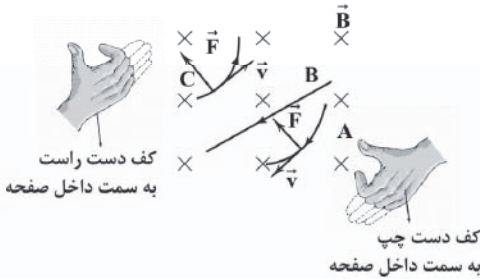


۱۳۱) با توجه به جهت جریان‌ها در حلقه‌ها و به کمک قاعده‌ی دست راست جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_1 در مرکز حلقه، درون سو و جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_2 در مرکز حلقه برون سو است. بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی برابری در مرکز حلقه‌ها حاصل تفاضل B_1 و B_2 می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} B_1 &= \frac{\mu_0 I_1}{2R_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-6} \text{ T} \\ B_2 &= \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 10 \times 10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-6} \text{ T} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow B_t = |B_1 - B_2| = |4\pi \times 10^{-6} - 4\pi \times 10^{-6}| = 0$$

۱۳۲) همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، ذره‌ی B بدون انحراف از میدان مغناطیسی یکنواخت عبور کرده است، بنابراین به این ذره نیروی مغناطیسی وارد نشده است، بنابراین می‌تواند مربوط به نوترون باشد. چون نوترون دارای بار الکتریکی نمی‌باشد، در میدان مغناطیسی به آن نیرویی وارد نمی‌شود. همان‌طور که در شکل‌های زیر می‌بینید، با توجه به جهت انحراف ذره‌های A و C جهت نیروی واردشده به آن‌ها مشخص شده است. جهت نیروی واردشده به ذره‌ی A منطبق بر دست چپ می‌باشد، بنابراین ذره‌ی A منفی بوده و می‌تواند الکترون باشد و جهت نیروی واردشده به ذره‌ی C منطبق بر دست راست است، بنابراین ذره‌ی C مثبت بوده و می‌تواند پروتون باشد. به شکل زیر دقت کنید.



۱۳۳) طبق رابطه‌ی $F = |q|vB \sin \theta$ بزرگی نیروی واردشده به ذره‌ی باردار موردنظر با تندی ذره رابطه‌ی مستقیم دارد و با افزایش تندی ذره، بزرگی نیروی واردشده به آن نیز افزایش می‌یابد و داریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad v_2 = \frac{110}{100} v_1 \rightarrow \frac{F+4}{F} = \frac{110}{100} \frac{v_1}{v_1}$$

$$\Rightarrow \frac{F+4}{F} = \frac{11}{10} \Rightarrow 10F+40=11F \Rightarrow F=40 \text{ N}$$

۱۳۴) هنگامی که دو سیمولوله را به یک‌دیگر می‌چسبانیم، هم تعداد حلقه‌ها و هم طول سیمولوله‌ی جدید دو برابر هر یک از سیمولوله‌ها می‌شود. بنابراین طبق رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ بزرگی میدان مغناطیسی داخل آن‌ها تغییر نمی‌کند. به عبارت دیگر دور واحد طول سیمولوله ثابت می‌ماند و در نتیجه بزرگی میدان مغناطیسی سیمولوله‌ی جدید نباید تغییر کند. در ادامه جریان الکتریکی سیمولوله‌ی مورد نظر را دو برابر می‌کنیم و در نتیجه میدان مغناطیسی داخل آن نیز دو برابر می‌شود. به عبارت دیگر داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad \ell_2 = 2\ell_1 \quad N_2 = 2N_1 \quad \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{\ell_1}{\ell_2} \times \frac{I_1}{I_2} = 2$$

با افزایش R_{eq} ، شدت جریان الکتریکی مدار (جریان کل عبوری از لامپ $I = I_A, A$) کاهش می‌یابد، یعنی نور لامپ A کاهش می‌یابد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow I \downarrow$$

حال اختلاف پتانسیل دو سر منبع را پس از حذف لامپ D به دست می‌آوریم، زیرا با اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های C و B (موازی هستند) برابر است.

$$a \Rightarrow V_b + \varepsilon - Ir - R_A I = V_a$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_a - V_b = \varepsilon - I(R_A + r) \rightarrow I \downarrow$$

با کاهش شدت جریان، اختلاف پتانسیل (ΔV) دو سر لامپ‌ها افزایش می‌یابد.

$$\Delta V = R_C I_C = R_B I_B \xrightarrow{R_B=R_C=\text{ثابت}} I_B \uparrow, I_C \uparrow$$

جریان عبوری از لامپ‌های B و C افزایش یافته، بنابراین نور لامپ‌های B و C افزایش می‌یابد.

۱۳۹) مطابق شکل زیر فرض می‌کنیم جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_1 برابر x باشد. چون مقاومت R_1 با مقاومت R_2 موازی است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با یک‌دیگر برابر است. بنابراین طبق رابطه‌ی $R = \frac{V}{I}$ جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_1 دو برابر x می‌شود. به عبارت دیگر داریم:

$$R = \frac{V}{I} \quad V_1 = V_2 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{3} = \frac{I_1}{x} \Rightarrow I_1 = 2x$$

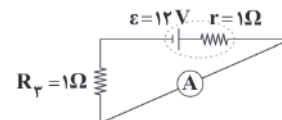
از طرف دیگر همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_3 برابر مجموع جریان‌های الکتریکی عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 بوده و برابر $3x$ می‌شود. حالا توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را برحسب x به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 3(2x)^2 = 12x^2 \\ P_2 = 6(x)^2 = 6x^2 \\ P_3 = 4(3x)^2 = 36x^2 \end{cases}$$

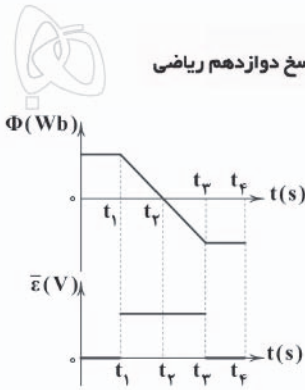
و در نهایت داریم:

$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{P_3}{P_2} = \frac{36x^2}{6x^2} = 6$$

۱۴۰) با توجه به این‌که مقاومت الکتریکی آمپرسنج ایده‌آل برابر صفر است، تمام جریان خروجی از باتری از شاخه‌ای که حاوی آمپرسنج می‌باشد عبور می‌کند و هیچ جریانی از مقاومت‌های الکتریکی R_1 و R_2 عبور نمی‌کند و این دو مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



بنابراین در چنین شرایطی باز یا بسته بودن کلید تأثیری در مدار نداشته و عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج تغییر نمی‌کند.



۱۳۹ ۴ با توجه به رابطه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی یک سیملوله‌ی

آرمانی $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ اگر N برابر ۲ و ℓ برابر شوند، بزرگی میدان

مغناطیسی ۴ برابر می‌شود $B = \mu_0 \frac{2NI}{\ell} = 4 \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ و همچنین با توجه به

رابطه‌ی ضریب القاوری $L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell}$ اگر N برابر ۲ و ℓ برابر شوند،

مقدار L ۸ برابر می‌شود و با هشت برابر شدن ضریب القاوری، انرژی

ذخیره‌شده در سیملوله نیز ۸ برابر می‌شود. $U = \frac{1}{2} LI^2$

۱۴۰ ۳ $I = I_m \sin \frac{\sqrt{\pi}}{T} t \Rightarrow I = 4 \sin \frac{\sqrt{\pi}}{0.02} t \Rightarrow I = 4 \sin 100\pi t$

$t = \frac{1}{600} s \Rightarrow I = 4 \sin(100\pi \times \frac{1}{600}) = 4 \sin \frac{\pi}{6} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$

$\varepsilon = RI = 2 \times 2 = 4V$

شیمی

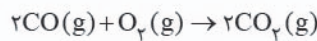
۱۴۱ ۱ کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز

نجیب می‌رسند. به عنوان نمونه کاتیون فلزهای اصلی سرب (Pb_{82}) و قلع (Sn_{80}) به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسند.

۱۴۲ ۴ تمام موارد گفته شده می‌تواند علت اختلاف میان مقدار عملی

و مقدار نظری فراورده‌ی یک واکنش باشد.

۱۴۳ ۲ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$?g CO_2 = 10/100 L gas \times \frac{1 mol gas}{22.4 L gas}$

$\times \frac{2 mol CO_2}{(2+1) mol gas} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 13/2 g CO_2$ (مقدار نظری)

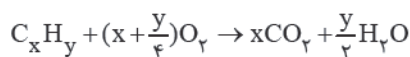
بازده درصدی = $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$

$\Rightarrow 75 = \frac{\text{مقدار عملی}}{13/2 g} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 9/9 g CO_2$

۱۴۴ ۳ فرمول مولکولی هیدروکربن را به صورت $C_x H_y$ در نظر می‌گیریم.

هر مول از این هیدروکربن بر اثر سوختن کامل، x مول CO_2 و $\frac{y}{2}$

مول H_2O تولید می‌کند:

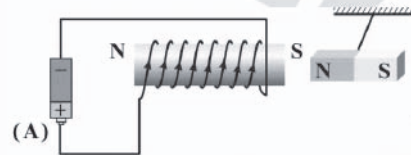


۱۳۵ ۲ ماده‌ی A یک ماده‌ی پارامغناطیسی بوده و می‌تواند اورانیم،

پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن باشد و ماده‌ی B یک ماده‌ی فرومغناطیسی بوده و می‌تواند آهن، کبالت، نیکل و یا فولاد باشد. بنابراین عبارتهای «الف» و «ب» درست بوده و عبارات «ج» و «د» نادرست هستند.

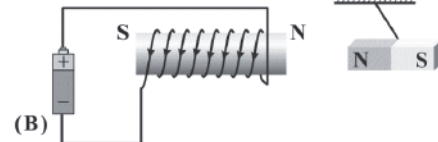
۱۳۶ ۱ ابتدا مدار را در حالتی که باتری A در مدار قرار می‌گیرد،

بررسی می‌کنیم:



در این حالت طبق قاعده‌ی دست راست، سمت راست سیملوله قطب S و سمت چپ سیملوله قطب N می‌شود و سیملوله آهنربا را جذب می‌کند. بنابراین عبارت (الف) درست است.

حالا باتری B را در مدار قرار می‌دهیم.



در این حالت سمت راست سیملوله قطب N و سمت چپ سیملوله قطب S می‌شود و سیملوله آهنربا را دفع می‌کند. همان‌طور که می‌دانید جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله از S به N است، بنابراین در این حالت جهت خطوط میدان مغناطیسی داخل سیملوله به سمت راست می‌باشد، بنابراین عبارتهای (ب) و (ج) نیز درست هستند.

۱۳۷ ۱ ابتدا مساحت حلقه‌ی مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$A = \pi r^2 \quad d = 4cm \rightarrow A = 3(0.02)^2 = 12 \times 10^{-4} m^2$

در ادامه بزرگی میدان مغناطیسی عبوری از حلقه را در لحظات مورد نظر به دست می‌آوریم:

$t_1 = 2s \Rightarrow B_1 = 2(2) + 4 = 8T$

$t_2 = 4s \Rightarrow B_2 = 2(4) + 4 = 12T$

حال می‌توانیم نیروی محرکه‌ی القایی متوسط را در بازه‌ی زمانی مورد نظر پیدا کنیم:

$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \Phi = BA \cos \theta \rightarrow \bar{\varepsilon} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$
 $\frac{N=1}{\cos \theta=1} \rightarrow \bar{\varepsilon} = -1(12 \times 10^{-4}) (\frac{12-8}{2}) = -24 \times 10^{-4} V$

و در آخر داریم:

$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{24 \times 10^{-4}}{2} = 12 \times 10^{-4} A = 1/2 mA$

۱۳۸ ۲ با توجه به رابطه‌ی $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ اگر مقدار Φ ثابت باشد

(تغییر نکند)، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط صفر می‌شود ($\bar{\varepsilon} = 0$) و اگر تغییرات شار مغناطیسی مثبت باشد (شیب نمودار مثبت) آن‌گاه مقدار $\bar{\varepsilon}$

منفی می‌شود و برعکس اگر تغییرات شار مغناطیسی منفی باشد (شیب نمودار منفی) در این صورت مقدار $\bar{\varepsilon}$ مثبت می‌شود. بنابراین در بازه‌های زمانی

۰ تا t_1 و t_3 تا t_4 چون مقدار Φ ثابت است، مقدار $\bar{\varepsilon}$ صفر می‌شود و در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_3 چون شیب نمودار Φ برحسب t منفی است، بنابراین

مقدار $\bar{\varepsilon}$ مثبت می‌شود.



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم CO}_2}{\text{جرم H}_2\text{O}} = \frac{17/6g}{5/76g} = \frac{x \text{ mol} \times 44g \cdot \text{mol}^{-1}}{\frac{y}{2} \text{ mol} \times 18g \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{8}$$

از آن جا که شمار اتم‌های هیدروژن (Y)، کم‌تر از دو برابر شمار اتم‌های کربن (X) است، هیدروکربن موردنظر نمی‌تواند آلکان (C_nH_{2n+2})، آلکن (C_nH_{2n}) و یا سیکلو آلکان (C_nH_{2n}) باشد. فرمول مولکولی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n-2} است. اگر فرمول این هیدروکربن را به صورت C₅H₈ در نظر بگیریم، با فرمول عمومی آلکن‌ها مطابقت دارد.

۱۴۵ ۲ به جز عبارت (ب)، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

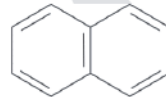
بررسی عبارات:

(آ) دومین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها و نخستین عضو آلکان‌ها به ترتیب پروپین (C₃H₄) و متان (CH₄) هستند.

$$\%H_{[C_3H_4]} = \frac{4(1)}{3(12)+4(1)} \times 100 = \%10$$

$$\%H_{[CH_4]} = \frac{4(1)}{12+4(1)} \times 100 = \%25$$

(ب) مولکول نفتالن شامل ۵ پیوند C=C و ۶ پیوند C-C است:

(پ) فرمول مولکولی سیکلوهگزان همانند هگزن به صورت C₆H₁₂ است.

(ت) بدون شرح!

۱۴۶ ۱ گرما از آب به مکعب آهنی منتقل شده و در نهایت این دو جسم، هم‌دما می‌شوند.

$$|Q_{Fe}| = |Q_{H_2O}|$$

$$|m_{Fe} \cdot c_{Fe} \cdot \Delta\theta_{Fe}| = |m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta\theta_{H_2O}|$$

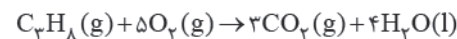
$$\Rightarrow |(8g \cdot \text{cm}^{-3} \times (2 \times 2 \times 5) \text{cm}^3) \times c_{Fe} \times (\theta_e - 10)|$$

$$= |20g \times 9c_{Fe} \times (\theta_e - 20)|$$

$$\Rightarrow |160(\theta_e - 10)| = |180(\theta_e - 20)|$$

$$160\theta_e - 1600 = 3600 - 180\theta_e \Rightarrow 340\theta_e = 5200 \Rightarrow \theta_e = 15/3^\circ C$$

۱۴۷ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mol CO}_2 = 56L(C_3H_8, O_2) \times \frac{1 \text{ mol}(C_3H_8, O_2)}{22/4L(C_3H_8, O_2)}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{(1+5) \text{ mol}(C_3H_8, O_2)} = 1/25 \text{ mol CO}_2$$

اکنون از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$Q = \Delta\theta \times \text{ظرفیت گرمایی یک مول} \times \text{تعداد مول}$$

$$\frac{528}{4/18} \text{ cal} = 1/25 \times C_n \times 12^\circ C \Rightarrow C_n = 8/42 \text{ cal} \cdot ^\circ C^{-1}$$

۱۴۸ ۳

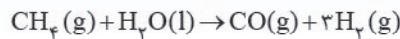
جرم نمونه‌ی سدیم هیدروکسید (NaOH) را a گرم در نظر می‌گیریم. در این صورت جرم محلول درون گرماسنج برابر ۲۰۰+a گرم خواهد بود. به این ترتیب مقدار گرمای آزادشده بر اثر انحلال a گرم سدیم هیدروکسید به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = (200+a) \times 4 \times (81-25) = 224(200+a) \text{ J}$$

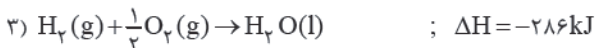
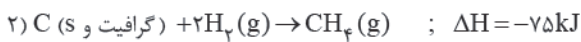
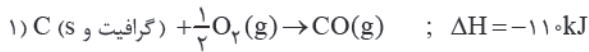
از طرفی با توجه به داده‌های سؤال بر اثر انحلال یک مول سدیم هیدروکسید معادل ۴۰g NaOH در آب، ۴۴۸۰۰J گرما آزاد می‌شود. بنابراین اگر a گرم سدیم هیدروکسید در آب حل شود، مقدار گرمای آزادشده معادل $\frac{44800 \times a}{40} = 1120a$ ژول خواهد بود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$224(200+a) = 1120a \Rightarrow 200+a = 5a \Rightarrow a = 50g$$

۱۴۹ ۱ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



با توجه به داده‌های سؤال، واکنش‌های زیر را می‌توان نوشت:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافی است واکنش (۱) را با معکوس واکنش‌های (۲) و (۳) جمع کنیم. به این ترتیب ΔH واکنش هدف برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = (-110) + (-(-75)) + (-(-286)) = +251 \text{ kJ}$$

۱۵۰ ۴ پلیمر به کار رفته در کیسه‌ی خون، همان پلی وینیل

کلرید؛ $(CH_2CHCl)_n$ است. با توجه به این‌که جرم مولی مونومر آن یعنی وینیل کلرید برابر با ۶۲/۵ گرم بر مول است، شمار n به صورت زیر به دست می‌آید:

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{1/2 \times 10^6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{62/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 19200$$

درصد جرمی هیدروژن در پلیمر برابر با درصد جرمی هیدروژن در مونومر است:

$$\%H = \frac{\text{جرم اتم‌های H}}{\text{جرم مولی مونومر}} \times 100 = \frac{3 \times 1}{62/5} \times 100 = \%4/8$$

۱۵۱ ۴ سه شکل موجود در گزینه‌های (۱) تا (۳)، کاربردهای پلی اتن

و شکل گزینه‌ی (۴)، یکی از کاربردهای تفلون را نشان می‌دهد.

۱۵۲ ۳ موارد اول و سوم جزو ویژگی‌های تفلون به شمار می‌آیند.

بررسی سایر ویژگی‌ها:

مورد دوم) تفلون در برابر گرما مقاوم است.

مورد چهارم) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

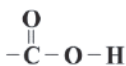
۱۵۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد الکل‌ها درست هستند.

۱۵۴ ۲ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) نام دیگر اتانویک اسید، استیک اسید است.

(ت) ساختار گروه عاملی کربوکسیل به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید یکی از پیوندهای میان C و O به صورت دوگانه است.



اگر ضرایب واکنش (۱) را در n ضرب کنیم، ضریب ساده‌ی مشترک (CH_2CHCl) در دو واکنش یکسان می‌شود:

$$? \text{ ton PVC} = \frac{1}{3} \text{ ton } \text{C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_2}$$

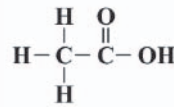
$$\times \frac{1 \text{ mol PVC}}{n \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2} \times \frac{62.5 \text{ ng PVC}}{1 \text{ mol PVC}} = 3.125 \text{ ton PVC} \quad (\text{مقدار نظری})$$

از آن جا که دو واکنش داریم و بازده هر کدام از واکنش‌ها 80% است، می‌توان فرض کرد که یک واکنش با بازده $\frac{80}{100} \times \frac{80}{100}$ داریم:

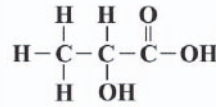
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 80 \times 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{3.125 \text{ ton}} \times 100 \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 2 \text{ ton}$$

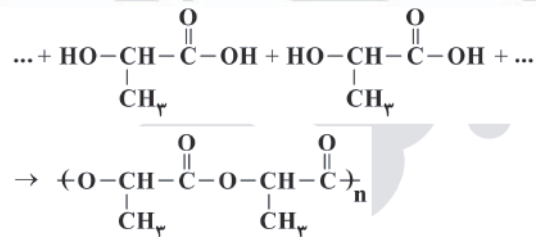
۲ ۱۵۵ ساختار استیک اسید به صورت زیر است:



به این ترتیب با توجه به داده‌های سؤال، ساختار لاکتیک اسید به صورت زیر خواهد بود:



همان‌طور که مشاهده می‌کنید لاکتیک اسید هم دارای گروه عاملی اسیدی (کربوکسیل) و هم دارای گروه عاملی الکلی (هیدروکسیل) است. بنابراین از واکنش پلیمری شدن آن می‌توان پلی استر تولید کرد:



۴ ۱۵۶ استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به الکل و

اسید آلی سازنده تبدیل می‌شوند. هنگامی جرم الکل و اسید آلی تولید شده از آبکافت استرها با هم برابر است که شمار اتم‌های کربن الکل، یک واحد بیش‌تر از شمار اتم‌های کربن اسید آلی باشد؛ البته به شرطی که فرمول مولکولی الکل و اسید آلی مورد نظر به ترتیب به صورت $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_p$ و $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ باشد. از آبکافت پروپیل اتانوات در شرایط مناسب، پروپانول ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) و اتانویک اسید (CH_3COOH) به دست می‌آید.

۱ ۱۵۷ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

ت) شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

۳ ۱۵۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش تجزیه‌ی پلی آمیدها همانند پلی استرها بسیار کند رخ می‌دهد.

۲) اگر پلیمرهای سبز در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

۴) گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیه‌ی آن است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

۲ ۱۵۹ عبارتهای «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

ب) از کولار در تهیه‌ی تایر اتومبیل استفاده می‌شود.

ت) پوشاک دوخته شده از کولار، سبک است.

۱ ۱۶۰ معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:

