



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌دو سراسر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۹۸/۰۲/۲۰



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

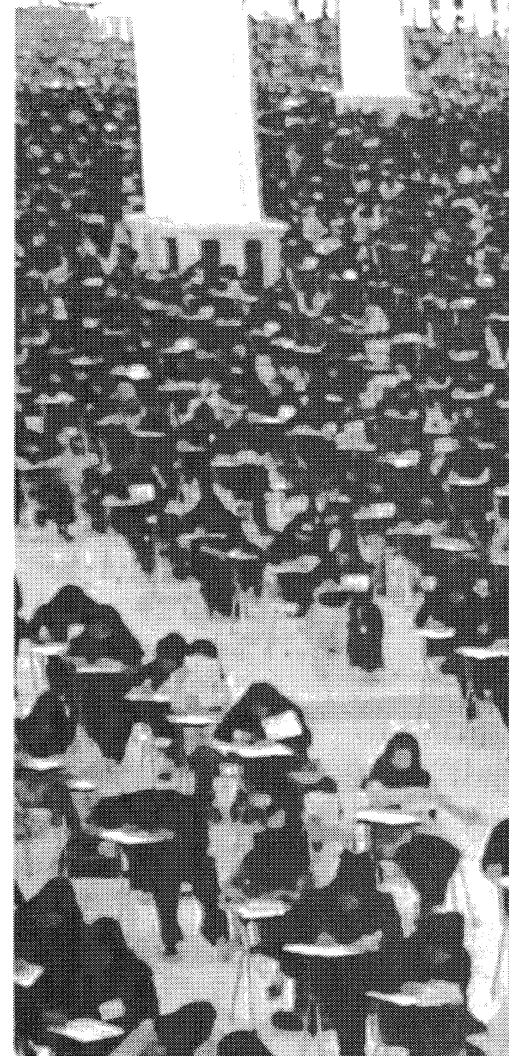
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۶۱	۷۰	۴۰ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۷۱	۸۰	
	هندسه ۲	۱۰	۸۱	۹۰	
۶	فیزیک ۲	۲۵	۹۱	۱۱۵	۳۰ دقیقه
۷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

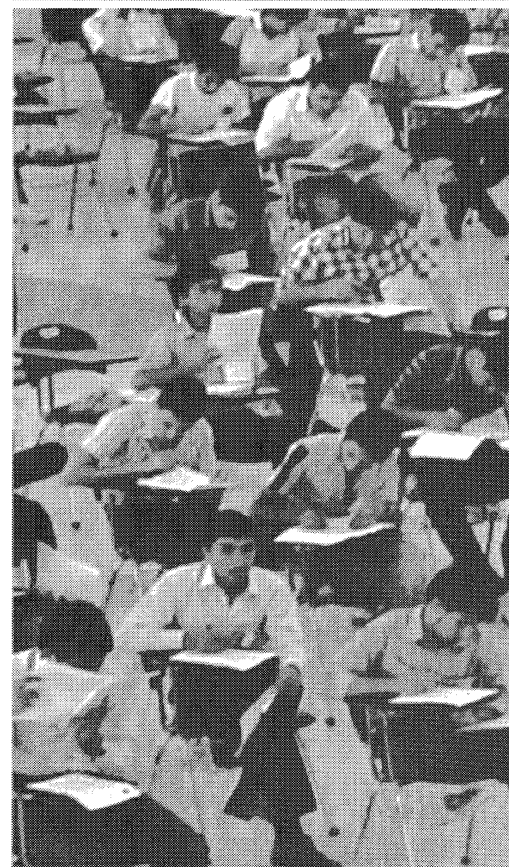
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	شاهو مرادیان	حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	علیرضا براتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	پریسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	سعید صبحی - علی منظمی محسن زارعی - مسعود طایفه	علی منظمی - ندا فرهختی پگاه افتقار - سودابه آزاد مریم ولی‌عابدینی
فیزیک	علی امانت	امیر بهشتی‌خو - محمدحسین جوان علیرضا صابری - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



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

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازیابی 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

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 ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: شماتت: سرکوفت، سرزنش، ملامت / صافی: پاک، بی‌غش، خالص / ژنده: بزرگ، مهیب / ملالت: آزدگی، ماندگی، به ستوه آمدن

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها: خدو: آب دهان، تفو / یم: دریا (ید: دست) / قلا کردن: کلک زدن، کمین کردن برای شیطنت

۳ ۳ معنی درست واژه: کذا: این چنین، چنین

۴ ۳ املای درست واژه‌ها: معونت: یاری / مظاهرت: یاری کردن، پشتیبانی

۵ ۱ املای درست واژه‌ها:

(۲) غزا: پیکار، جنگ (قضا: سرنوشت)

(۳) صواب: صلاح و درست (ثواب: پاداش)

(۴) مهمل: فروگذاشته، بیهوده و بی‌کار گذاشته شده

۶ ۴ ترکیب‌های اضافی: دلم / بند تنهایی / روز بهاران / پایان صحبت / وفای حق‌گزاران / هلاک ما / قتل مور / پای سواران (۸) (مضاف‌الیه)

۷ ۲ محتوای اثر / دچار اختلال
مضاف الیه مضاف الیه

۸ ۲ استعاره: ماه: استعاره از معشوق / شمع: استعاره از خورشید یا ماه / گردون: استعاره از آسمان
اغراق: این‌که آه سوزناک شاعر شمع گردون را بسوزاند، بیانی اغراق‌آمیز است.
تشبیه: مهر وصل: تشبیه وصل به مهر (خورشید)
جناس ناقص: ماه و آه

۹ ۲ تشبیه: خاطر به طره
تضاد: جمع ≠ پریشان

ایهام: دور از قدد: ۱- در نبودِ قدِ تو ۲- [این پریشانی] از قد تو دور باشد.
استعاره: سرو استعاره از معشوق / نسبت دادن طره به بید، تشخیص و استعاره است.

مراعات نظیر: قد، طره، سرو، بید، گلزار

۱۰ ۴ جوامع الحکایات و لواجم الزوایات: محمّد عوفی

۱۱ ۳ «دندان به دندان خاییدن» کنایه از خشمگین شدن است و در گزینه‌ی (۳) به این مضمون اشاره شده است.

۱۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): همراهی در آسایش و رنج، ملاک دوستی‌ست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لازمه‌ی رسیدن به معشوق، ترک وجود مادی‌ست.

(۲) گله از بی‌وفایی معشوق

(۴) گله از بی‌وفایی معشوق

۱۳ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): وحدت عامل پیروزی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به تأمل

(۲) ترس، موجب گریز از نابسامانی‌ها و شجاعت، موجب بی‌پروایی در برابر دشواری‌هاست.

(۴) لازمه‌ی وصال معشوق حقیقی ترک وجود مادی‌ست.

۱۴ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): توصیه به

قناعت و نکوهش طمع

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به ترک طلب وصال در عشق

(۲) توصیه به طلب درد در عشق

(۴) ناآگاهی اهل روزگار

۱۵ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): توصیه به

سنجیده‌گویی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ارزشمندی سخن

(۲) ارزشمندی و شورانگیزی سخن

(۴) پنهان نشدنی بودن جمال زیبارویان و زیبایی سخن

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان مشخص کن
(۱۶-۲۲)

۱۶ ۲ قد نُقلت: منتقل شده است، انتقال یافته است [رد گزینه (۴)]

مفردات فارسیه کثیره: واژگان فارسی زیادی [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

ترتبط: مربوط می‌شد؛ چون پس از اسم نکره آمده، صفت است و طبق الگوی «فعل ماقبل اسم نکره (ماضی) + اسم نکره + فعل بعد از اسم نکره (مضارع)

← ماضی استمراری» ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

البضائع: کالاها؛ «آن» در گزینه (۴) زائد است. [رد گزینه (۴)]

لم تکن عند العرب: نزد عرب‌ها نبوده است، عرب‌ها نداشتند [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۷ ۱ ليعبدوا: باید بپرستند؛ فعل امر غایب است. [رد گزینه (۳)]

رب: پروردگار [رد گزینه (۴)]

أطعمهم: خورا کشان داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

من جوع: در گرسنگی [رد گزینه (۲)]

أمنهم: ایمنشان کرد، به آن‌ها امنیت داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۸ ۴ أوصت: وصیت کرد، وصیت کرده است [رد گزینه (۱)]

المرأة المسلمة: زن مسلمان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أن يكتب: (که) نوشته شود؛ مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

من أشهر: از مشهورترین [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قبرها: قبر او [رد گزینه (۳)]

۱۹ ۳ أشار: اشاره کرده‌اند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

فريق: گروهی، جمعی [رد گزینه (۲)]

دراساتهم: پژوهش‌هایشان، بررسی‌های خود [رد گزینه (۱)]

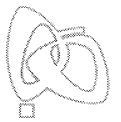
محاولات: تلاش‌هایی، کوشش‌هایی [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

هدفها: هدفشان [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

مدّ جسور: کشیدن پل‌ها، گسترش پل‌ها [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۲۰ ۱ لم يعلموا: ندانسته‌اند

ترجمه درست عبارت: «آیا ندانسته‌اند که خداوند روزی را برای کسی که بخواهد، می‌گستراند؟»



۲۱ | ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) تمدن ارزش‌های مشترک بین جماعتی از مردم در مکانی معین است. (واژه مناسب ← الثقافة: فرهنگ)

(۲) سخنرانی گفت‌وگویی بین دو شخص در زمینه‌ای مشخص است. (واژه مناسب ← المقابلة: مصاحبه)

(۳) سخنران مسجد در سخن خود به فضایل ملتی مسلمان اشاره کرد.

(۴) هنگامی که احساس درد می‌کنیم، دنبال غذا می‌گردیم. (واژه مناسب ← الجوع: گرسنگی)

۲۲ | ۲ مَدَّ (کشید، گسترش داد) ≠ بَسَطَ (گسترش داد) ← مترادفاند، نه متضاد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) به دست آورد ≠ از دست داد

(۳) انداخت = انداخت

(۴) ایمن کرد ≠ ترساند

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۳-۲۷):

اولین کسی که در ادبیات فارسی جدید نوآوری کرد، قائم مقام فراهانی است که در کتاب معروف به «منشآت» خود کوشید زبان نثر کلاسیک فارسی را به زبان ملت نزدیک کند و از زیاده‌گویی در سخن که در آن دوره حاکم بود، کم کند. فراهانی مردی باهوش، متفکر و دیپلماتی بود که اوضاع سیاسی کشورهای همسایه را می‌شناخت. (او سمت صدراعظمی کشور در دوران شاه محمد قاجار را کسب کرد. فراهانی کنار سیاست به ادبیات اهتمام ورزید و توانست نثر فارسی را از دوره رکود به دوره نوآوری انتقال دهد، به طوری که زبان شعر و نثر در دوره رکود، بسته و پیچیده و پر از بسیاری از واژگان عربی بود. کتاب «منشآت» مجموعه‌ای از متون و نامه‌ها را دربر دارد که فراهانی طی کارش در دیوان آن را نوشته است. درباره این کتاب گفته شده که به تبعیت از شیوه «سعدی» در کتاب «گلستانش» نوشته شده است. از بیت‌های مشهور وی (این است): «روزگار است آن که که عزت دهد گه خوار دارد / چرخ بازیگر از این بازیچه‌ها بسیار دارد»

۲۳ | ۳ ترجمه عبارت سؤال: ویژگی شعر و نثر خوب در فارسی

براساس متن چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) زبان بسته و پیچیده.

(۲) وارد شدن واژگان عربی به آن‌ها.

(۳) نزدیک شدنشان به زبان مردم.

(۴) پیروی از شیوه رایج نزد نویسندگان دیگر.

۲۴ | ۲ با توجه به متن، فراهانی به امور سیاسی می‌پرداخت و در

سمت صدراعظمی مشغول فعالیت بود.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) در دوره رکود ادبیات زیست.

(۲) دور از امور سیاسی و بسیار متمایل به ادبیات بود.

(۳) به عنوان صدراعظم در دوران یکی از شاهان قاجار کار می‌کرد.

(۴) او را در کتاب «منشآت» تقلیدکننده می‌بینیم.

۲۵ | ۴ ترجمه عبارت سؤال: براساس بافت متن مشخص کن

[گزینه‌های را] که معنای «التحدیث» نیست:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) نوآوری

(۲) ابداع

(۳) اصلاح، ترمیم

(۴) سخن گفتن

۲۶ | ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) فعل ماضی ← فعل مضارع / «تفعل» ← «تفعیل»

(۳) مفرد مذکر مخاطب ← مفرد مذکر غائب / المجهول ← المعلوم

(۴) لا یتحتاج إلی المفعول ← یتحتاج إلی المفعول

۲۷ | ۳ مفهوم: بیت فارسی به ناپایداری دنیا و نماندن آن به یک

حالت برای انسان اشاره دارد که با مفهوم گزینه (۳) متفاوت است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) روزگار دو روز است؛ روزی به سود تو و روزی به زیان تو.

(۲) دنیا یک بار به این‌ها داده می‌شود و یک بار به این‌ها.

(۳) دنیا زندان مؤمن و بهشت کافر است.

(۴) دوام حال ناممکن است.

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

۲۸ | ۱ از آن جایی که «إخوة: برادران» جمع مذکر است، فعل باید به

صورت جمع مذکر بیاید.

۲۹ | ۳ با توجه به معنی عبارت، «لا تقلن» فعل نهی است و چون

جمع مؤنث است، «ن» از آخر آن حذف نمی‌شود.

ترجمه عبارت: ای هم‌کلاسی‌هایم! نگویید چیزی را که نمی‌دانید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أَلَا یَکذِبُوا: آن + لا + یَکذِبُوا (که دروغ نگویند) مضارع منفی است و چون

قبل از آن «أن» آمده است، «ن» از آخر آن حذف شده است.

ترجمه: پسران به پدرشان قول دادند که دروغ نگویند.

(۲) لا تَفْشَلْ: فعل مضارع منفی و جواب شرط است که به خاطر جواب شرط

بودن، آخرش ساکن شده است.

ترجمه: اگر از واقعیت فرار نکنی، هرگز در زندگی‌ات شکست نمی‌خوری.

(۴) لا تَتَکاسَلْ: فعل مضارع منفی در صیغه مفرد مؤنث غایب (للفائبة) است.

ترجمه: این دانش‌آموز در انجام تکالیفش تنبلی نمی‌کند.

۳۰ | ۴ «لِ» در این گزینه به معنای «تا» (از حروف ناصبه) است. در

سایر گزینه‌ها «لِ» به معنای «باید» (از حروف جازمه) است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داروخانه‌دار گفت: دوست باید به پزشک مراجعه کند.

(۲) باید با مردم به اندازه خردهایشان سخن بگوییم.

(۳) قاضی باید بین دو دشمن براساس عدالت داوری کند.

(۴) تا در شغلش پیشرفت کند، به شهری دور رفت.

دین و زندگی

۲۱ | ۳ غیبت کبری از سال ۳۲۹ هجری قمری آغاز شده است و با

شروع این دوره، بهره‌مندی مردم از امام زمان (عج) تنها منحصر به «ولایت

معنوی» ایشان است که اموری چون حل بعضی از مشکلات علمی علماء،

هدایت باطنی افراد و ... نیز ثمره‌ی همین امر می‌باشند.



۳۲ بهره‌مندی از امام عصر (عج) در عصر غیبت منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که در همین راستا امام زمان (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نمی‌ماند.»

۳۳ سخت‌گیری خلفای بنی‌عباس نسبت به امام دهم و یازدهم تا حدی شدت یافته بود که آن بزرگواران را در محاصره‌ی کامل قرار داده بودند (سخت‌گیری‌ها از زمان امامت دهمین امام یعنی؛ امام هادی (ع) شدت یافت)، علت این محاصره و سخت‌گیری شدید، آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق روایات پیامبر اکرم (ص) و ائمه‌ی اطهار (ع) بوده است.

۳۴ با توجه به پیام آیه‌ی شریفه‌ی «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكْ مُغَيِّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَىٰ قَوْمٍ، حَتَّىٰ يَتَّخِروا مَا بَأَنفُسِهِمْ وَ أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ؛ خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است، تغییر نمی‌دهد مگر آن‌که آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند. همانا که خداوند شنوا و داناست». تغییر اقوام و جوامع، متبوع (علت) تغییر نعمت‌دهی خداوند است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به روایت امیرالمؤمنین (ع)، زمین از وجود حجت خدا خالی نمی‌شود.

(۲) تغییر نعمت‌های خداوند به جوامع، در گرو تغییر رفتار آن‌هاست، نه تغییر قوانین و سنت‌ها.

(۴) شرط ظهور امام زمان (عج)، شایستگی جامعه‌ی انسانی است، نه فقط مسلمان‌ها.

۳۵ برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت لازم است ابتدا بدانیم که امام را از آن جهت «غایب» نامیده‌اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد. (درک صحیح از شرایط و ویژگی‌های غیبت امام زمان (عج))

۳۶ آیه‌ی شریفه‌ی «وَ لَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِن بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ؛ به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته‌ی من به ارث می‌برند.» بیانگر پیش‌بینی وراثت بندگان شایسته بر زمین، در آینده‌ی تاریخ می‌باشد که با توجه به ابتدای آیه، این حقیقت پس از تورات (ذکر) در زبور نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

۳۷ پیامبر اکرم (ص) در سخنانی ضمن معرفی همه‌ی امامان، درباره‌ی امام عصر (عج) می‌فرماید: «هرکس که دوست دارد خدا را در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ملاقات کند، ولایت و محبت امام عصر (عج) را بپذیرد.» بنابراین ملاقات خداوند در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ثمره‌ی تقویت معرفت و محبت به امام زمان (عج) از مسغولیت‌های منتظران در عصر غیبت می‌باشد. هم‌چنین تشکیل حکومت اسلامی در عصر غیبت و برکنار کردن حاکمان ستمگر نیز یکی از علائم پیروزی از فرمان‌های امام عصر (عج) است.

۳۸ با توجه به این سخن حضرت علی (ع) که می‌فرماید: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند، انتظار فرج است.» لازمه‌ی انتظار، دعا برای ظهور امام عصر (عج) و حضور در پیشگاه او است.

۳۹ پیام آیه‌ی شریفه‌ی «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ؛ و نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کيفر الهی] بترسند.» بیانگر وجوب تفقه در دین بر گروهی از مؤمنان به قصد انذار مردم یا هشدار دادن به بایست‌ها (وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ) و بر حذر داشتن و برکنار داشتن آن‌ها از بایست‌ها (لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ) است.

۴۰ «تفقه» به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است و به افرادی که به معرفت عمیق در دین می‌رسند و می‌توانند قوانین و احکام اسلام را از قرآن و روایات به دست آورند، «فقیه» می‌گویند. در زمان ائمه (ع) مردمانی در شهرهای دوردست بودند که به امامان دسترسی نداشتند و نمی‌توانستند احکام دین را از ایشان بشنوند و از فرمان‌های آنان مطلع شوند. فقیهان توسط ائمه (ع) تربیت می‌شدند تا به نقاط مختلف سفر کنند و پاسخ پرسش‌های مردم را براساس دانش خود از قرآن کریم و روایات بدهند.

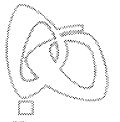
۴۱ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند. البته اگر یکی از پیروان ما که به علوم و دانش ما آشناست، وجود داشته باشد، باید دیگران را که به احکام ما آشنا نیستند، راهنمایی کند و دستورات دین را به آن‌ها آموزش دهد. در این صورت او در بهشت با ما خواهد بود.»

۴۲ امام زمان (عج) در پاسخ اسحاق بن یعقوب که از ایشان درباره‌ی «رویدادهای جدید عصر غیبت» سؤال کرده بود، فرمودند: «وَ أَمَّا الْحَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَىٰ رِوَاةِ حَدِيثِنَا فَإِنَّهُمْ حُجَّتِي عَلَيْكُمْ وَ أَنَا حُجَّةُ اللَّهِ عَلَيْهِمْ؛ و در مورد رویدادهای زمان به روایان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شمایند و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم.»، این روایت بیانگر آن است که مسلمانان در غیبت امام، نه تنها در احکام و مسائل فردی، بلکه در مسائل اجتماعی هم، باید به «فقیه» مراجعه کنند (درستی گزینه‌ی (۱)). روشن است که رجوع مسلمانان به فقها در باب مسائل اجتماعی، جز با نفی حاکمان طاغوت و تشکیل «حکومت اسلامی» به رهبری فقیه میسر نیست (درستی گزینه‌ی (۲))، بنابراین در دوره‌ی غیبت، بنا به فرمان امام زمان (عج) و به نیابت از ایشان، فقیهان واجدالشرایط دو مسغولیت «مرجعیت دینی» و «ولایت ظاهری» را بر عهده دارند (درستی گزینه‌ی (۴)).

۴۳ ولی فقیه باید مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده‌ی جهانی رهبری کند (مدیریت و تدبیر) و شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی‌های دشمن بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت در مقابل تهدیدها پایداری کند.

۴۴ کشورهای بیگانه، به خصوص قدرت‌های بزرگ، همواره درصدد سلطه به کشورهای دیگرند و در این راه از روش‌های مختلفی چون فشار اقتصادی و روانی استفاده می‌کنند. رهبر جامعه‌ی اسلامی در راستای عمل به وظیفه‌ی خود در قبال حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان، با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند عزت و استقلال کشور از دست نرود.

یکی دیگر از وظایف ولی فقیه، تصمیم‌گیری براساس مشورت است که وجود نهادهایی چون مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی انقلاب فرهنگی، مجلس شورای اسلامی، شورای عالی امنیت ملی و ... در همین راستا است.



۵۳ ۳ توضیح: "by" جزء حروف اضافه است و در نتیجه فعل پس از آن به صورت اسم مصدر (ing دار) به کار می‌رود.

دقت کنید: (اسم مصدر + "by") شیوه و روش انجام فعل را نشان می‌دهد.

۵۴ ۳ توضیح: در این تست از زمان حال کامل (have / has + p.p.) برای اشاره به عملی استفاده شده است که همواره پیش از وقوع یک فعل دوم به انجام می‌رسد.

۵۵ ۴

(۱) وابسته بودن، متکی بودن

(۲) خلق کردن؛ ایجاد کردن

(۳) تولید کردن، ساختن

(۴) تغییر دادن؛ تغییر کردن؛ تبدیل کردن

امروزه مردم بیش از پیش [از خود] می‌پرسند [که] زندگی اساساً در چه مورد است و برای [دست یافتن به] چه چیزی است. در پی موفقیت مادی بودن سرآغاز به دردها و افتادن تعداد زیادی از مردم در تمام دنیاست. آن‌ها احساس (فکر) می‌کنند که فرهنگ ساعات طولانی کار برای کسب پول بیش تر برای خرید چیزهای بیش تر، زندگی‌شان را تمام (نابود) می‌کند، [و برای] آن‌ها زمان یا انرژی بسیار اندکی برای خانواده یا اوقات فراغت باقی می‌گذارد. بسیاری به شیوه‌های دیگر زندگی تغییر جهت (گرایش) می‌یابند و حرکت به سوی ساده‌زیستی یکی از آن‌هاست.

سال گذشته، شش درصد از کارگران در انگلستان تصمیم به حرکت به سوی ساده‌زیستی گرفتند. یک زوجی که به سوی ساده‌زیستی حرکت کردند، دانیل و لیز هستند. آن‌ها سابقاً در مرکز لندن کار می‌کردند. او (دانیل) گزارشگر روزنامه بود و او (لیز) سابقاً برای یک بانک بین‌المللی کار می‌کرد. آن‌ها هر روز با قطار از خانه‌ی بزرگشان در حومه‌ی شهر به سر کار می‌رفتند. اکثر عصرها دانیل تا ساعت هشت یا نه [شب] به خانه نمی‌رسید و تقریباً دو بار در ماه او مجبور بود برای جلسات به نیویورک پرواز کند. آن‌ها هر دو پول زیادی درمی‌آوردند، اما [به زودی این] احساس [در وجودشان شکل گرفت و] آغاز شد که زندگی برایشان [به سرعت] می‌گذرد. این روزها آن‌ها یک مزرعه را در کوه‌های ولز اداره می‌کنند. دانیل می‌گوید: «من همیشه می‌خواستم این‌جا یک مزرعه داشته باشم و تصمیم گرفتم ما برای حرکت به سوی ساده‌زیستی تقریباً یک سال زمان برد، اما ارزشش را داشته است ... من فکر می‌کنم آن ما را به عنوان یک خانواده، قوی‌تر کرده است و بچه‌ها بسیار شادتر هستند.»

با این وجود، لیز کاملاً مطمئن نیست. [و می‌گوید:] «هرچند کارم، کار سختی بود و ساعات‌های طولانی [داشت]، [اما] من از آن لذت می‌بردم. من واقعاً یک دختر روستایی نیستم، اما فکر می‌کنم به تدریج دارم به مراقبت از حیوانات عادت می‌کنم. با این وجود یک چیزی که من [واقعاً] دوست دارم این است که می‌توانم بچه‌هایم را بیش تر ببینم. توصیه‌ی من برای سایر افرادی که می‌خواهند همین [کار] را انجام دهند، این است که به آن زیاد فکر نکنید، وگرنه ممکن است آن را اصلاً انجام ندهید.»

۵۶ ۴ ایده‌ی اصلی پاراگراف اول چیست؟

(۱) مردم به ندرت ساعات طولانی کار می‌کنند تا پول در بیاورند.

(۲) مردم به ندرت از [میزان] ضرورت چیزهای بیش تری می‌خرند.

(۳) مردم مطمئن هستند هر چیزی که دارند در محل مناسب [خودش] است.

(۴) مردم دارند متوجه می‌شوند [که] در زندگی [چیزهای] بیش تری از صرف پول درآوردن اهمیت دارد.

۴۵ ۱ امیرالمؤمنین علی (ع) در عهدنامه‌ی مالک اشتر حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران را بیان کرده است. از جمله به مالک اشتر فرمودند: دل خویش را نسبت به مردم مهربان کن و با همه دوست و مهربان باش (معلول) چرا که مردم دو دسته‌اند: دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای دیگر در آفرینش همانند تو هستند (علت).

زبان انگلیسی

۴۶ ۴ این کتاب مجموعه‌ای از مقالات در موضوعات مختلف است و آن‌ها در طول تقریباً ۳۰ سال همراه با برخی تغییرات عمده‌ی دیدگاه در طول مسیر نوشته شدند.

(۱) صنعت دستی

(۲) بیان، ابراز؛ [چهره] حالت

(۳) خوش‌نویسی

(۴) مجموعه، کلکسیون؛ جمع‌آوری

۴۷ ۴ او رفتار بسیار صریحی دارد که افراد وقتی با او تجارت می‌کنند، [آن را] تقدیر می‌کنند.

(۱) علاقه‌مند کردن

(۲) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن

(۳) توسعه دادن؛ پیشرفت کردن

(۴) تقدیر کردن؛ قدر ... را دانستن

۴۸ ۱ کوالاها و انسان‌ها تنها حیوانات (موجودات) دارای اثر انگشت بی‌همتا هستند، در واقع اثر [انگشت]های کوالاها قابل تشخیص دادن از اثر انگشت‌های انسان‌ها نیستند.

(۱) بی‌همتا، منحصر به فرد

(۲) طبیعی؛ ذاتی

(۳) جسمانی، فیزیکی

(۴) نسبی

۴۹ ۲ هویت شما توسط دوستان و خانواده‌ی شما شکل می‌گیرد؛ آن‌ها مانند آینه‌ای عمل می‌کنند [و] تصویر شما از خودتان را به شما انعکاس می‌دهند.

(۱) پوشاندن

(۲) انعکاس دادن، بازتاباندن

(۳) تماشا کردن

(۴) حرکت کردن؛ حرکت دادن

۵۰ ۲ طبق یک مطالعه‌ی جدید، هفتاد درصد از دختران نوجوان در کشور ما یا رژیم دارند یا فکر می‌کنند باید وزن کم کنند.

(۱) کارکرد، عملکرد

(۲) رژیم (غذایی)

(۳) آت و آشغال

(۴) بی‌نظمی؛ اختلال

یک کامپیوتر هر چیزی را [که] بر عهده می‌گیرد مانند حروف الفبا به اعداد تبدیل می‌کند. اعداد در کامپیوتر به صورت سیگنال‌های الکترونیکی ذخیره می‌شوند [که] در آن "on" (روشن) معادل 1 و "off" (خاموش) معادل 0 است. تمامی اعداد، حروف و تصاویر توسط توالی‌های 1 ها و 0 ها نمایش داده می‌شوند. این، کُد باینری (دوگانه) نامیده می‌شود. کامپیوتر تمام وظایف مختلفش مانند قرار دادن یک کلمه در جمله را با انجام محاسبات سریع با این اعداد انجام می‌دهد. به محض این‌که کامپیوتر عملیاتش را تمام کرد، اعداد را به کلمات و تصاویر تبدیل می‌کند که ما می‌توانیم [آن‌ها را] درک کنیم.

۵۱ ۲

(۱) در عوض، به جای

(۲) به صورت، به شکل

(۳) علاوه بر

(۴) در عوض، به جای

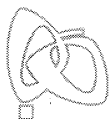
۵۲ ۳

(۱) شگفت‌زده، حیرت‌زده

(۲) احتمالی، محتمل

(۳) مختلف، متفاوت

(۴) علاقه‌مند



۶۳ ۳ ابتدا $\cot \alpha$ و $\cot \beta$ را برحسب نسبت‌های مثلثاتی سینوس و کسینوس می‌نویسیم. داریم:

$$\begin{aligned} \cot \alpha + \cot \beta &= \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{\cos \beta}{\sin \beta} = \frac{\cos \alpha \sin \beta + \cos \beta \sin \alpha}{\sin \alpha \sin \beta} \\ &= \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \times \sin \beta} \quad \alpha + \beta = \frac{\pi}{2} - \alpha \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha \times \sin \beta} \\ &= \frac{\cot \alpha}{\sin \beta} \end{aligned}$$

۶۴ ۳ ابتدا همه‌ی نسبت‌های مثلثاتی را برحسب یک نسبت مثلثاتی (مثلاً کسینوس) می‌نویسیم.

می‌دانیم $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ ، در نتیجه $\sin 5^\circ = \cos 4^\circ$ و داریم:
 $\cos 2^\circ \times \sin 5^\circ \times \cos 8^\circ = \cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ$
 با توجه به این‌که زاویه‌ها دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت ۲ تشکیل می‌دهند، می‌خواهیم از رابطه‌ی $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \times \sin \alpha$ استفاده کرده و عبارت را ساده کنیم:

$$\begin{aligned} \cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ &= \frac{(2 \sin 2^\circ \times \cos 2^\circ) \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} \\ &= \frac{(\sin 4^\circ \times \cos 4^\circ) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} = \frac{\left(\frac{1}{2} \sin 8^\circ\right) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} \\ &= \frac{1}{4} \frac{(\sin 8^\circ \times \cos 8^\circ)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{4} \frac{\left(\frac{1}{2} \sin 16^\circ\right)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8} \frac{\sin 16^\circ}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

دلیل تساوی اخیر این است که 2° و 16° دو زاویه‌ی مکمل‌اند، پس $\sin 16^\circ = \sin 2^\circ$.

۶۵ ۲ می‌دانیم رابطه‌ی $\cos x = 2 \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - 1$ همواره برقرار است، در نتیجه:

$$\begin{aligned} \cos x = \frac{1}{8} &\Rightarrow 2 \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - 1 = \frac{1}{8} \Rightarrow \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{9}{16} \\ \Rightarrow \cos\left(\frac{x}{2}\right) &= \pm \frac{3}{4} \xrightarrow[\text{حاده } \frac{x}{2}]{\text{حاده } x} \cos \frac{x}{2} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۶۶ ۱ چون بازه‌ی باز مورد نظر یک همسایگی عدد ۲ می‌باشد، پس باید عدد ۲ نقطه‌ی درونی این بازه باشد، یعنی:

$$x - 3 < 2 < 2x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x - 3 < 2 \Rightarrow x < 5 \\ 2x + 3 > 2 \Rightarrow x > -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{2} < x < 5$$

۶۷ ۳ با توجه به تعریف تابع $y = f \circ f(x)$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(f(x))$$

از روی نمودار $f(x)$ واضح است که اگر از سمت چپ به عدد ۲ نزدیک شویم، مقدار حد از ضابطه‌ی $y = 2$ (در محدوده‌ی $1 \leq x < 2$) به دست می‌آید. با توجه به این‌که تابع $y = 2$ ، ثابت است، مقدار حد نیز در سمت چپ ۲، برابر ۲ است:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} 2 = 2$$

۵۷ ۳ کلمه‌ی “downshifting” (حرکت به سوی ساده‌زیستی) [که] در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به معنی است.
 ۱) تعمیر کردن اتومبیل‌تان کاملاً توسط خودتان
 ۲) خرج کردن با احتیاط‌تر پولتان
 ۳) ترک کردن یک شغل با درآمد خوب برای شروع یک زندگی ساده‌تر و بهتر
 ۴) زندگی کردن در خانه‌ی بزرگ در حومه و داشتن یک زندگی لوکس
 ۵۸ ۴ وقتی دانیل گزارشگر بود

۱) در مرکز لندن زندگی می‌کرد (۲) شغلش را دوست نداشت
 ۳) دلتنگ بچه‌هایش بود (۴) درآمد خوبی داشت

۵۹ ۲ دانیل و لیز هم‌عقیده هستند که جابه‌جایی به مزرعه
 ۱) در سازمان‌دهی آسان بود (۲) زندگی خانوادگی را بهبود بخشیده است
 ۳) بسیار گران بود (۴) کاملاً موفقیت‌آمیز بود

۶۰ ۳ کلمه‌ی “it” که در پاراگراف آخر زیر آن خط کشیده شده به “downshifting” اشاره دارد.
 ۱) مراقبت از کودکان (۲) توصیه‌ی لیز
 ۳) حرکت به سوی ساده‌زیستی (۴) شغل لیز

ریاضیات

۶۱ ۲

می‌دانیم $\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \cos 2x$ و همچنین $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$. با توجه به این دو رابطه داریم:

$$\frac{1 - \tan \frac{\pi}{12}}{1 + \tan \frac{\pi}{12}} = \tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12}\right) = \tan\left(\frac{3\pi - \pi}{12}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{1 - \tan^2\left(\frac{\pi}{8}\right)}{1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{8}\right)} = \cos\left(2 \times \frac{\pi}{8}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \tan \frac{\pi}{12}}{1 + \tan \frac{\pi}{12}} + \frac{1 - \tan^2 \frac{\pi}{8}}{1 + \tan^2 \frac{\pi}{8}} = \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{6}$$

۶۲ ۱ ابتدا مخرج مشترک می‌گیریم تا عبارت را به صورت ساده‌تر به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\cot^2 75^\circ} - \frac{1}{\tan^2 75^\circ} &= \frac{\tan^2 75^\circ - \cot^2 75^\circ}{(\tan^2 75^\circ) \times (\cot^2 75^\circ)} \\ &= \frac{\tan^2 75^\circ - \cot^2 75^\circ}{1} = (\tan 75^\circ - \cot 75^\circ)(\tan 75^\circ + \cot 75^\circ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\sin 75^\circ}{\cos 75^\circ} - \frac{\cos 75^\circ}{\sin 75^\circ}\right) \left(\frac{\sin 75^\circ}{\cos 75^\circ} + \frac{\cos 75^\circ}{\sin 75^\circ}\right) \\ &= \left(\frac{\sin^2 75^\circ - \cos^2 75^\circ}{\cos 75^\circ \sin 75^\circ}\right) \left(\frac{\sin^2 75^\circ + \cos^2 75^\circ}{\cos 75^\circ \sin 75^\circ}\right) \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{-\cos(2 \times 75^\circ)}{\frac{1}{2} \sin(2 \times 75^\circ)}\right) \times \left(\frac{1}{\frac{1}{2} \sin(2 \times 75^\circ)}\right)$$

$$= \frac{-\cos 150^\circ}{\frac{1}{2} \sin 150^\circ} \times \frac{1}{\frac{1}{2} \sin 150^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 2\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$$



۷۱ ۲

اگر مرکز دسته‌ی اول را x در نظر بگیریم، با توجه به این که طول دسته‌ها برابر ۲ است، مراکز دسته‌های دیگر برابر با $x+2$ ، $x+4$ و $x+6$ خواهد بود. با توجه به نمودار و رابطه‌ی میانگین وزن دار داریم:

$$\begin{aligned} 5 &= \frac{2(x) + 4(x+2) + 3(x+4) + 2(x+6)}{3+4+3+2} \\ \Rightarrow 5 \times 12 &= 3x + 4x + 8 + 3x + 12 + 2x + 12 \Rightarrow 60 = 12x + 32 \\ \Rightarrow 28 &= 12x \Rightarrow x = \frac{28}{12} = \frac{7}{3} \end{aligned}$$

۷۲ ۲

اگر در داده‌های آماری، فراوانی داده‌ها یکسان باشد، آن داده‌ها فاقد مُد هستند. با توجه به این که داده‌های ۲، ۶ و ۸ دارای فراوانی ۲ و داده‌ها فاقد مُد هستند، پس داده‌ی ۵ هم باید ۲ بار تکرار شده باشد، یعنی $a = 5$. حال ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کرده و چارک‌ها را به دست می‌آوریم:

۲, ۲, ۵, ۵, ۶, ۶, ۸, ۸

$$n=8 \rightarrow \begin{cases} Q_2 = \frac{x_4 + x_5}{2} = \frac{5+6}{2} = 5.5 \\ Q_1 = \frac{x_2 + x_3}{2} = \frac{2+5}{2} = 3.5 \\ Q_3 = \frac{x_6 + x_7}{2} = \frac{6+8}{2} = 7 \end{cases}$$

پس دامنه‌ی میان‌چارکی برابر است با:

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 7 - 3.5 = 3.5$$

۷۳ ۳

جدول فراوانی مربوط به داده‌های نمودار به صورت زیر است:

حدود دسته	۳-۵	۵-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۱-۱۳
مرکز دسته	۴	۶	۸	۱۰	۱۲
فراوانی	۱	۴	۳	۱	۲

مُد، داده‌ای است که بیش‌ترین فراوانی را دارد، پس مرکز دسته‌ی دوم، یعنی عدد ۶، مُد است.

برای محاسبه‌ی میانه، ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب کرده، سپس با توجه به این‌که تعداد آن‌ها برابر با ۱۱ است، میانه را به دست می‌آوریم:

$$4, 6, 6, 6, 6, 6, \boxed{8}, 8, 8, 10, 12, 12$$

\downarrow
 Q_6 (میانه)

برای محاسبه‌ی میانگین از رابطه‌ی میانگین موزون استفاده می‌کنیم:

$$\bar{x}_w = \frac{(1 \times 4) + (4 \times 6) + (3 \times 8) + (1 \times 10) + (2 \times 12)}{1+4+3+1+2} = \frac{86}{11} = 7.81$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، چون $6 < 7.81 < 8$ ، پس:

میانه $<$ میانگین $<$ مُد

۷۴ ۱

برای این منظور باید نزدیک‌ترین داده به میانگین را حذف کنیم. داریم:

$$\bar{x} = \frac{10 + 3 \times 11 + 2 \times 12 + 13}{7} = \frac{80}{7} = 11.4$$

نزدیک‌ترین عدد در گزینه‌ها به میانگین، عدد ۱۱ است.

۶۸ ۲

با توجه به اطلاعات مسئله می‌دانیم:

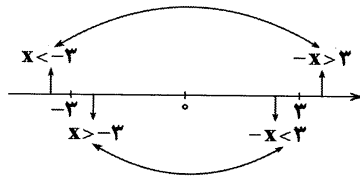
$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 2 \text{ (i)}, \quad \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -1 \text{ (ii)}$$

حال می‌خواهیم حد چپ و راست تابع $y = -f(-x)$ در $x = -3$ را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-3)^+} (-f(-x)) &= \lim_{(-x) \rightarrow 3^-} (-f(-x)) \\ &= -(\lim_{t \rightarrow 3^-} f(t)) \stackrel{\text{(ii)}}{=} -(-1) = 1 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} (-f(-x)) = \lim_{(-x) \rightarrow 3^+} (-f(-x)) = -(\lim_{t \rightarrow 3^+} f(t)) \stackrel{\text{(i)}}{=} -2$$

برای این‌که بفهمیم دقیقاً به چه صورت مقادیر بالا به دست می‌آید به محور زیر توجه کنید:



در واقع قرینه‌ی $(-3)^-$ ، 3^+ می‌شود و قرینه‌ی $(-3)^+$ ، 3^- می‌شود.

۶۹ ۳

می‌دانیم $f^{-1}(b) = a \Leftrightarrow f(a) = b$ بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f^{-1}(x) = f^{-1}(2^+) = a \Rightarrow f(a) = 2^+$$

با توجه به نمودار، اگر از سمت راست به ۱ نزدیک شویم حاصل حد برابر 2^+ می‌شود پس $f(1^+) = 2^+$ و $f^{-1}(2^+) = 1^+$. به بیان دقیق‌تر

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f^{-1}(x) = 1$$

محاسبه‌ی $[\lim_{x \rightarrow 2^+} f^{-1}(x)]$ ، ابتدا حاصل حد را محاسبه کرده سپس

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

پس $[\lim_{x \rightarrow 2^+} f^{-1}(x)] = 1$ جزء صحیح آن را به دست می‌آوریم، پس

با فرض $x \rightarrow 2^-$ داریم:

$$f^{-1}(x) = f^{-1}(2^-) = (-1)^+ \Rightarrow [(-1)^+] = -1$$

اما برای محاسبه‌ی $[\lim_{x \rightarrow 2^-} f^{-1}(x)]$ ، ابتدا حاصل $[f^{-1}(x)]$ را محاسبه

کرده و سپس از آن حد می‌گیریم:

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

در نهایت حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

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

۷۰ ۴

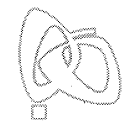
داده‌ی $y = \sqrt{x^3 - x^2}$ را در نظر بگیرید. دامنه‌ی تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$x^3 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x-1) \geq 0 \Rightarrow D_y = [1, +\infty) \cup \{0\}$$

پس تابع در هیچ‌کدام از همسایگی‌های چپ و راست صفر، تعریف شده نیست، پس در این نقطه حد چپ و راست ندارد.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{x^3 - x^2} = \text{وجود ندارد.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \sqrt{x^3 - x^2} = \text{وجود ندارد.}$$



چون میانگین دو سری داده برابر است، پس ضریب تغییرات نسبت مستقیم با واریانس دارد:

$$\sigma_1^2 < \sigma_2^2 \Rightarrow \sigma_1 < \sigma_2 \Rightarrow (C.V)_1 < (C.V)_2$$

پس نفر دوم دقت کمتری دارد.

$$R = 23 - 2 = 21 \Rightarrow x + 4x + x + x = 21$$

۲ ۷۹

$$\Rightarrow 7x = 21 \Rightarrow x = 3$$

با توجه به نمودار جعبه‌ای میانه‌ی داده‌ها برابر است با:

$$Q_2 = 2 + 5x = 2 + 5(3) = 17$$

۴ ۸۰ با توجه به رابطه‌ی $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2$ ، در هر گروه مجموع مربعات داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{aligned} 1^2 &= \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i^2}{10} - 5^2 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 260 \\ 2^2 &= \frac{\sum_{i=1}^{10} y_i^2}{10} - 6^2 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 400 \end{aligned} \right.$$

مجموع مربعات ۲۰ داده (ها) a_i و میانگین آن‌ها برابر است با:

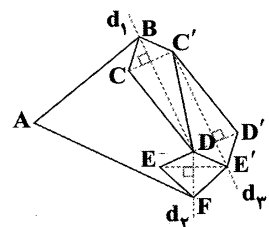
$$\sum_{i=1}^{20} a_i^2 = \sum_{i=1}^{10} x_i^2 + \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 260 + 400 = 660$$

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^{20} a_i}{20} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i + \sum_{i=1}^{10} y_i}{20} = \frac{10\bar{x} + 10\bar{y}}{20} = \frac{10 \times 5 + 10 \times 6}{20} = \frac{11}{2}$$

$$\sigma^2 = \frac{660}{20} - \left(\frac{11}{2}\right)^2 = 33 - \frac{121}{4} = \frac{121 - 121}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

پس داریم:

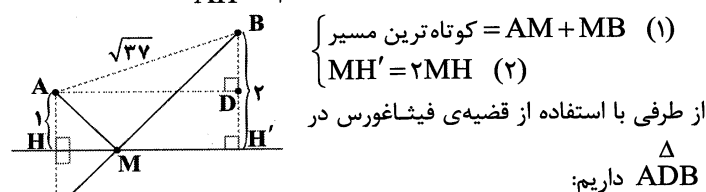
۴ ۸۱ با توجه به شکل زیر، می‌توان حداکثر ۳ تبدیل بازتاب پیدا کرد که تحت آن شکل بیش‌ترین مساحت را خواهد داشت.



۲ ۸۲ منزل شخص را با نقطه‌ی A، استتبل را با نقطه‌ی B و

نقطه‌ای از رودخانه که شخص سطل را پر می‌کند با M نشان می‌دهیم. با استفاده از روش هرون برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر، نقطه‌ی M باید محل تقاطع پاره‌خط A'B' با مسیر رودخانه باشد که A' تصویر نقطه‌ی A تحت بازتاب نسبت به مسیر رودخانه است. حال از شکل زیر و تشابه دو

مثلث AHM و BH'M با نسبت تشابه $\frac{BH'}{AH} = \frac{2}{1} = 2$ ، داریم:



$$\begin{cases} \text{کوتاه‌ترین مسیر} = AM + MB & (1) \\ MH' = 2MH & (2) \end{cases}$$

از طرفی با استفاده از قضیه‌ی فیثاغورس در مثلث ADB داریم:

$$AD = \sqrt{(AB)^2 - (BD)^2} = \sqrt{37^2 - 1^2} = \sqrt{36} \Rightarrow AD = 6$$

بنابراین از رابطه‌ی (۲) نتیجه می‌گیریم $MH = 2$ و $MH' = 4$.

۴ ۷۵ میانگین و واریانس داده‌های گروه اول را \bar{x}_1 و σ_1^2 و گروه دوم را \bar{x}_2 و σ_2^2 در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\bar{x}_1 = \frac{a + (4-a) + 5}{3} = 3 \text{ و } \bar{x}_2 = \frac{a + 1 + (5-a)}{3} = 2$$

از فرض سؤال می‌دانیم $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ، بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{(a-3)^2 + (4-a-3)^2 + (5-3)^2}{3} &= \frac{(a-2)^2 + (1-2)^2 + (5-a-2)^2}{3} \\ \Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 1 + a^2 - 2a + 4 &= a^2 - 4a + 4 + 1 + 9 - 6a + a^2 \\ \Rightarrow 2a^2 - 8a + 14 &= 2a^2 - 10a + 14 \\ \Rightarrow -8a &= -10a \Rightarrow 2a = 0 \Rightarrow a = 0 \end{aligned}$$

۳ ۷۶ با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2}{25} = 8 \Rightarrow \sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2 = 200 \quad (*)$$

فرض کنید k داده اضافه می‌کنیم که همه برابر میانگین هستند. چون داده‌های اضافه‌شده با میانگین مساوی هستند، پس میانگین را تغییر نمی‌دهند و میانگین همان \bar{x} است. خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \sigma^2 = \frac{1}{2} \sigma_{\text{اولیه}}^2 &= \frac{1}{2} \times 8 = 4 \\ \Rightarrow 4 &= \frac{\sum_{i=1}^{25+k} (x_i - \bar{x})^2}{25+k} = \frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2 + \overbrace{(\bar{x} - \bar{x})^2 + \dots + (\bar{x} - \bar{x})^2}^k}{25+k} \\ \Rightarrow 4 &= \frac{200 + k \cdot 0}{25+k} \\ \Rightarrow 100 + 4k &= 200 \Rightarrow k = 25 \end{aligned}$$

۴ ۷۷ با توجه به توضیحات مسئله داریم:

$$\begin{cases} (C.V)_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = 4 \quad (*) \\ (C.V)_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{2\sigma_1}{2\bar{x}_1 + 4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{2\sigma_1}{2\bar{x}_1 + 4} = \frac{4}{\bar{x}_1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2\bar{x}_1}{2\bar{x}_1 + 4} = \frac{1}{2} \Rightarrow 4\bar{x}_1 = 2\bar{x}_1 + 4 \Rightarrow \bar{x}_1 = 2$$

$$\xrightarrow{(*)} \sigma_1 = 4\bar{x}_1 = 4(2) = 8 \Rightarrow m = \sigma_1^2 = 8^2 = 64$$

۲ ۷۸ دقت کاری آن نفری کم‌تر است که ضریب تغییرات آن بیش‌تر باشد. داریم:

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{2 \times 7 + 2 \times 9 + 8}{5} = \frac{40}{5} = 8 \\ \bar{x}_2 &= \frac{10 + 9 + 8 + 7 + 6}{5} = \frac{40}{5} = 8 \\ \sigma_1^2 &= \frac{2 \times (7-8)^2 + 2 \times (9-8)^2 + (8-8)^2}{5} = \frac{4}{5} \\ \sigma_2^2 &= \frac{(10-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (7-8)^2 + (6-8)^2}{5} = \frac{10}{5} = 2 \end{aligned}$$



حال از تمرین ۴ صفحه ۶۹ کتاب درسی (قضیه میانه‌ها) می‌توان AM را

$$AC^2 + AB^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \quad \text{محاسبه کرد:}$$

$$\Rightarrow x^2 + (\sqrt{3}x)^2 = 2AM^2 + \frac{(3x)^2}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{8x^2 - 9x^2}{2}$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{\frac{7x^2}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2}x \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{7}}{2}AC$$

۸۶ ۳ با استفاده از تمرین ۳ صفحه ۶۰ کتاب درسی، اشکالی مانند مثلث متساوی‌الساقین و دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین دارای خط بازتاب هستند، اما فاقد مرکز تقارن می‌باشند.

۸۷ ۴ از قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BC}{\sin 45^\circ} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{\sqrt{18}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{3}{\sin C}$$

$$\Rightarrow \sin C = \frac{3 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{18}} = \frac{3\sqrt{36}}{2 \times 18} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin C = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 30^\circ - 45^\circ = 105^\circ$$

۸۸ ۲ از قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$\begin{cases} b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos 60^\circ \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos 45^\circ \end{cases}$$

حال طرفین دو رابطه‌ی فوق را با هم جمع می‌کنیم:

$$b^2 + c^2 = 2a^2 + b^2 + c^2 - ac - \sqrt{2}ab$$

$$\Rightarrow 2a^2 = ac + \sqrt{2}ab \Rightarrow 2a = c + \sqrt{2}b \quad (1)$$

از طرفی با استفاده از قضیه سینوس‌ها می‌توان نوشت:

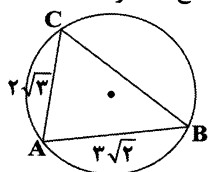
$$\frac{b}{\sin 60^\circ} = \frac{c}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{b}{c} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\Rightarrow b = \frac{\sqrt{6}}{2}c \quad (2)$$

حال با جای‌گذاری رابطه‌ی (۲) در رابطه‌ی (۱) داریم:

$$2a = c + \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{6}}{2}c \right) \Rightarrow 2a = c + \sqrt{3}c \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$$

۸۹ ۴ فرض کنید مثلث ABC با اضلاع $AB = 3\sqrt{2}$ و $AC = 2\sqrt{3}$ مطابق شکل زیر درون دایره‌ای به شعاع $\sqrt{6}$ واحد محاط شده است. از قضیه سینوس‌ها داریم:



$$\frac{AB}{\sin C} = 2R, \frac{AC}{\sin B} = 2R$$

بنابراین:

$$\frac{3\sqrt{2}}{\sin C} = 2\sqrt{6} \Rightarrow \sin C = \frac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{\sin B} = 2\sqrt{6} \Rightarrow \sin B = \frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{B} = 45^\circ$$

در نتیجه از مجموع زوایای داخلی مثلث داریم:

$$\hat{A} = 180^\circ - 60^\circ - 45^\circ = 75^\circ$$

حال با استفاده از قضیه فیثاغورس در دو مثلث AHM و $BH'M$ داریم:

$$AM = \sqrt{AH^2 + MH^2} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$MB = \sqrt{(BH')^2 + (MH')^2} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

بنابراین از رابطه‌ی (۱) کوتاه‌ترین مسیر برابر است با:

$$AM + MB = \sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 3\sqrt{5}$$

۸۳ ۲ با توجه به تمرین ۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، اگر h_a را با h_a

نشان دهیم، $BC = a$ و $AB = c$ ، $AC = b$ ، در این صورت همواره داریم:

$$\frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \Rightarrow \frac{1}{h_a^2} = \frac{c^2 + b^2}{(bc)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(2\sqrt{3})^2} = \frac{c^2 + b^2}{64}$$

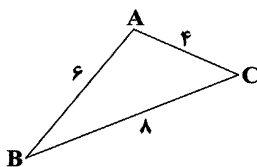
$$\Rightarrow b^2 + c^2 = \frac{64}{12} = \frac{16}{3}$$

حال از اتحاد مربع دو جمله‌ای به دست می‌آوریم:

$$c + b = \sqrt{c^2 + b^2 + 2bc} = \sqrt{\frac{16}{3} + 2 \times 8} = \sqrt{\frac{64}{3}}$$

$$\Rightarrow AB + AC = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

۸۴ ۱ در مثلث ABC ، بنابر قضیه سینوس‌ها داریم:



$$\frac{8}{\sin A} = \frac{6}{\sin C} = \frac{4}{\sin B} = 2R$$

که R برابر شعاع دایره‌ی محیطی است. حال با در نظر گرفتن یکی از نسبت‌های فوق (به عنوان مثال نسبت آخر) خواهیم داشت:

$$\frac{4}{\sin B} = 2R \Rightarrow R = \frac{2}{\sin B}$$

از طرفی از قضیه سینوس‌ها داریم:

$$4^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \times 6 \times 8 \times \cos B \Rightarrow \cos B = \frac{100 - 16}{2 \times 48} = \frac{84}{96} = \frac{7}{8}$$

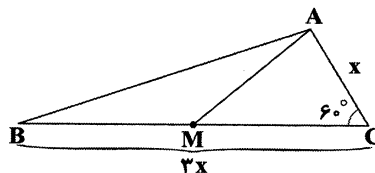
با استفاده از روابط مثلثاتی داریم:

$$\sin B = \sqrt{1 - \left(\frac{7}{8}\right)^2} = \sqrt{\frac{64 - 49}{64}} = \sqrt{\frac{15}{64}} = \frac{\sqrt{15}}{8}$$

$$\Rightarrow R = \frac{2}{\frac{\sqrt{15}}{8}} = \frac{16\sqrt{15}}{15}$$

۸۵ ۱ فرض می‌کنیم $AC = x$ ، بنابراین $BC = 3x$ و با استفاده از

قضیه سینوس‌ها داریم:



$$AB^2 = (3x)^2 + x^2 - 2 \times 3x \times x \cos 60^\circ = 10x^2 - 3x^2 = 7x^2$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{7}x$$



۹۷ ۳ این وضعیت (اشباع) هنگامی به وجود می‌آید که درصد بالایی از دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها به موازات یک‌دیگر هم‌خط شوند. به عبارت دیگر، حجم حوزه‌هایی که با میدان مغناطیسی خارجی همسو هستند، به بیش‌ترین مقدار خود برسد.
پس گزینه‌ی (۱) نادرست و گزینه‌ی (۳) درست است.

۹۸ ۴ با افزایش مقدار I، میدان مغناطیسی حاصل از جریان افزایش می‌یابد، اما در هر حالت برایند نیروها در مرکز حلقه صفر است و ارتباطی با مقدار و جهت جریان I ندارد، زیرا میدان مغناطیسی حلقه در راستای سیم می‌باشد.

۹۹ ۱ با بسته‌شدن کلید و در اثر عبور جریان، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله شکل می‌گیرد و باعث می‌شود میله‌ها دارای خاصیت مغناطیسی شوند و هم را دفع کنند و با باز شدن کلید، خاصیت مغناطیسی میله‌ها از بین رفته و به جای خود باز می‌گردند، پس میله‌ها باید از مواد فرومغناطیس نرم ساخته شده باشند. در بین گزینه‌ها تنها آهن، فرومغناطیس نرم است. فولاد، فرومغناطیس سخت و اورانیوم و پلاتین از مواد پارامغناطیسی هستند.

۱۰۰ ۴ وقتی با سیم حلقه درست می‌کنیم، طول آن برابر با محیط حلقه می‌شود:
 $2\pi r = 40 \Rightarrow r = \frac{40}{2\pi} = \frac{20}{\pi} \text{ cm} = \frac{20}{\pi} \times 10^{-2} \text{ m}$
از رابطه‌ی میدان برای حلقه داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2 \times \frac{20}{\pi} \times 10^{-2}} = 2\pi^2 \times 10^{-5} \text{ T}$$

۱۰۱ ۱ میدان B_1 ، حاصل از I_1 در نقطه‌ی O برابر است با:

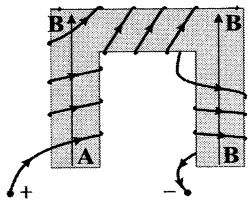
$$B_1 = \frac{\mu_0 NI_1}{2R_1}$$

برای این‌که برایند میدان‌ها در O، صفر شود، کافیت مقدار B_2 (میدان حاصل از I_2) با B_1 برابر باشد، پس:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 NI_1}{2R_1} = \frac{\mu_0 NI_2}{2R_2} \Rightarrow \frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{20 \times 10^{-2}} = \frac{I_2}{8 \times 10^{-2}} \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

۱۰۲ ۲ با استفاده از قاعده‌ی دست راست در هر یک از شاخه‌های A و B جهت میدان مغناطیسی را به دست می‌آوریم:



در نتیجه هر دو قطب A و B، قطب S هستند.

۱۰۳ ۲ میدان مغناطیسی سیم‌لوله و پیچه را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} B_{\text{سیم‌لوله}} &= \frac{\mu_0 NI}{l} = \mu_0 \times \frac{300}{0.3} \times I = 1000 \mu_0 I \\ B_{\text{پیچه}} &= \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{\mu_0 \times 300 \times I}{2 \times 0.3} = 500 \mu_0 I \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{B_{\text{سیم‌لوله}}}{B_{\text{پیچه}}} = \frac{1000 \mu_0 I}{500 \mu_0 I} = 2$$

۹۰ ۱ روش اول: اگر نقطه‌ی برخورد میانه با ضلع BC را M بنامیم و طول هر ضلع را a در نظر بگیریم، با توجه به شکل زیر و قضیه‌ی میانه‌ها از تمرین ۴ صفحه‌ی ۶۹ کتاب درسی داریم:

$$AC^2 + AB^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 + a^2 = 2 \times (a)^2 + \frac{a^2}{2}$$

$$\Rightarrow 2a^2 - \frac{a^2}{2} = 2a^2 \Rightarrow \frac{3a^2}{2} = 2a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{2 \times 2a^2}{3} = 4a^2$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

روش دوم: در مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع، میانه و نیمساز بر هم منطبق‌اند:

$$\sin 60^\circ = \frac{AM}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{a} \Rightarrow a = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

فیزیک

۹۱ ۱ شکل زیر، یک ماده‌ی فرومغناطیس را در حضور دو میدان مغناطیسی خارجی \vec{B}_1 و \vec{B}_2 نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی خارجی \vec{B}_2 قوی‌تر است.

۹۲ ۱ برای آن‌که ترازو عدد کم‌تری را نشان بدهد، باید سیم نیرویی به سمت بالا به آهنربا وارد کند، که این نیرو عکس‌العمل نیروی وارد از آهنربا به سیم است، پس نیروی واردشده از آهنربا به سیم باید به سمت پایین باشد. با توجه به قطب‌های آهنربا و با استفاده از قاعده‌ی دست راست، نتیجه می‌گیریم که جهت جریان باید از A به B باشد.

۹۳ ۳ چون نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کرده است، پس با آن برابر و در جهت مخالف است:

$$|\vec{F}_B| = |mg|$$

وقتی جریان را عکس کنیم، با توجه به رابطه‌ی $F_B = IlB \sin \theta$ ، جهت F_B هم عکس می‌شود، در نتیجه:

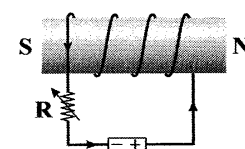
$$\vec{F}_B \downarrow \downarrow mg \quad \text{برایند} \quad = mg + F_B = mg + mg = 2mg$$

۹۴ ۴ نقره، سرب و بیسموت از جمله مواد دیامغناطیس هستند.

۹۵ ۳ چون میدان الکتریکی در هر چهار گزینه پادساعتگرد است، پس در نتیجه طبق قاعده‌ی دست راست جریان باید برون‌سو باشد. (حذف گزینه‌های (۲) و (۴))

از طرفی هر چه از سیم حامل جریان فاصله بگیریم، میدان در آن ضعیف‌تر شده، پس باید فاصله‌ی خطوط بیش‌تر شود، در نتیجه گزینه‌ی (۳) درست است.

۹۶ ۲ برای جذب قطب S آهنربا میدان مغناطیسی سیم‌لوله باید به شکل زیر باشد، با استفاده از قاعده‌ی دست راست جهت جریان در سیم‌لوله را به دست می‌آوریم، بنابراین باید باتری B را در مدار ببندیم. از طرفی هرچه جریان در سیم‌لوله بیش‌تر باشد، جاذبه‌ی بین سیم‌لوله و آهنربا با بیش‌تر می‌شود، پس باید مقاومت رثوستا را کاهش دهیم تا جریان افزایش پیدا می‌کند.





۱۱۰ ۳ از قانون فاراده برای سیمولوله داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{A \cdot \Delta B}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{\Delta B}{\Delta t} = -0.4 T}$$

$$0.2 = -500 \times A \times (-0.4) \Rightarrow A = 10^{-3} m^2 \Rightarrow A = 10 cm^2$$

۱۱۱ ۴ همان طور که در مثال کتاب درسی آمده است، در این مسئله

برای نیروی محرکه‌ی القایی داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = BLv = 0.2 \times 5 \times 0.4 = 0.4 V$$

۱۱۲ ۳ با توجه به رابطه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی ($\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$)

در بازه‌ی ۰ تا ۳، نیروی محرکه‌ی القایی مثبت است، پس شیب نمودار $\Phi - t$ باید منفی باشد. در بازه‌ی ۳ تا ۶ ثانیه نیروی محرکه‌ی القایی صفر است، بنابراین شیب نمودار $\Phi - t$ برابر صفر است و در نهایت در بازه‌ی ۶ تا ۹ ثانیه نیروی محرکه‌ی القایی منفی است، پس شیب نمودار $\Phi - t$ باید مثبت باشد.

۱۱۳ ۲ از رابطه‌ی شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

دقت کنید: وقتی سطح حلقه بر خطوط میدان مغناطیسی عمود است $\theta = 0$ می‌باشد و وقتی سطح آن با خطوط میدان موازی قرار می‌گیرد، $\theta = 90^\circ$ است:

$$\Delta\Phi = 5 \times 10^{-5} \times 100 \times 10^{-4} (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\frac{\cos 90^\circ = 0}{\cos 0^\circ = 1} \rightarrow \Delta\Phi = 5 \times 10^{-5} \times 10^{-2} \times (-1) \Rightarrow \Delta\Phi = -5 \times 10^{-7} Wb$$

۱۱۴ ۲ از قانون فاراده برای حلقه داریم:

از طرفی:

$$\left. \begin{aligned} |\bar{\varepsilon}| &= N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \\ \bar{I} &= \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = \bar{I}R \end{aligned} \right\} \Rightarrow N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \bar{I}R$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t} R \Rightarrow \Delta q = \frac{N |\Delta\Phi|}{R}$$

همان طور که رابطه‌ی بالا نشان می‌دهد، مقدار Δq به زمان بستگی ندارد، پس گزینه‌ی (۲) درست است.

۱۱۵ ۲ برای میدان مغناطیسی در سیمولوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

$$\Delta B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} (I_2 - I_1) \quad (I)$$

از طرفی:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Delta\Phi = \Delta B \cdot A \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \Delta\Phi = \frac{\mu_0 N}{\ell} (I_2 - I_1) \times A$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50}{(50 \times 10^{-2})} \times 5 \times \pi (4 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 4\pi^2 \times 10^{-7} \times 10^2 \times 5 \times 16 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 3200 \times 10^{-9} = 3.2 \times 10^{-6} Wb$$

۱۰۴ ۳ بزرگی میدان مغناطیسی در سیمولوله از رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$

محاسبه می‌شود. وقتی سیم در یک لایه و بدون فاصله بین حلقه‌های آن دور استوانه پیچیده شده باشد، طول آن برابر با مقدار حلقه‌ها ضربدر قطر مقطع سیم است، پس:

$$L = N \times D \quad B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow$$

$$B = 20 \times 10^{-4} T = 20 G$$

۱۰۵ ۴ از رابطه‌ی سیمولوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = \frac{N_B}{N_A} \times \frac{I_B}{I_A} \times \frac{\ell_A}{\ell_B} = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

۱۰۶ ۴ با توجه به رابطه‌ی شار مغناطیسی می‌توان نوشت:

$$\frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{BA_1 \cos \theta}{BA_2 \times \cos \theta} = \frac{\pi R_1^2}{\pi R_2^2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

دقت کنید: تعداد حلقه‌ها در محاسبه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچ‌ها اهمیتی ندارد.

۱۰۷ ۲ می‌دانیم که:

$$1 Wb = 1 T \times 1 m^2 \quad (I)$$

$$1 T = 1 \frac{N}{A \cdot m} \quad (II) \quad \text{از طرفی می‌دانیم } 1 T \text{ برابر است با:}$$

$$(I), (II) \Rightarrow 1 Wb = 1 \frac{N}{A \cdot m} \cdot 1 m^2 = 1 \frac{N \cdot m}{A}$$

۱۰۸ ۳ تغییر شار در حلقه در اثر تغییر میدان مغناطیسی است، با توجه به نمودار سؤال داریم:

$$\text{شیب نمودار: } \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0 - 0.4}{0.2} = (-0.2) \frac{T}{s}$$

$$|\varepsilon| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = |-NA \frac{\Delta B}{\Delta t}|$$

$$|\varepsilon| = |-1 \times [3 \times (0.1)^2] \times (-0.2)| = 0.06 V$$

۱۰۹ ۳ شار مغناطیسی اولیه‌ای که از حلقه می‌گذرد برابر است با:

$$\Phi_1 = 3^\circ \Rightarrow \theta_1 = 6^\circ$$

$$\Phi_1 = BA \cos \theta_1 = BA \cos 6^\circ = 0.985 BA$$

وقتی حلقه را حول یکی از قطرهاش 3° دوران دهیم، β_2 می‌تواند 6° یا صفر درجه شود، شار مغناطیسی جدید را در هر دو حالت حساب می‌کنیم:

$$\beta_2 = 6^\circ \Rightarrow \theta_2 = 3^\circ \Rightarrow \Phi_2 = BA \cos 3^\circ = 0.988 BA$$

یا

$$\beta_2 = 0^\circ \Rightarrow \theta_2 = 9^\circ \Rightarrow \Phi_2 = BA \cos 9^\circ = \text{صفر}$$

بنابراین درصد تغییر شار گذرنده از حلقه یکی از حالت‌های زیر است:

$$\frac{\Delta\Phi}{\Phi_1} \times 100 = \frac{0.985 BA - 0.988 BA}{0.985 BA} \times 100 = -0.3\%$$

یا

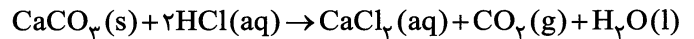
$$\frac{\Delta\Phi}{\Phi_1} \times 100 = \frac{0 - 0.985 BA}{0.985 BA} \times 100 = -100\%$$

که از این بین ۷۰٪ افزایش در گزینه‌ها موجود است.



شیمی

۱۱۶ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا از رابطه‌ی زیر، غلظت مولی محلول HCl را به دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی HCl}}$$

$$= \frac{10 \times 43/8 \times 1/2}{36/5} = 14/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

سرعت مصرف HCl، دو برابر سرعت تولید گاز CO₂ است:

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2 \times 0/2 \text{ mol.min}^{-1} = 0/4 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{|\Delta n(\text{HCl})|}{\Delta t} \Rightarrow 0/4 = \frac{|14/4 \times 4|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 144 \text{ min} \approx 2/4 \text{ h}$$

۱۱۷ • بنزوئیک اسید، نوعی نگهدارنده است که سرعت

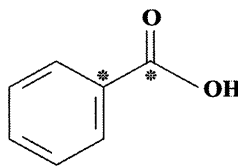
واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

• بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

• بنزوئیک اسید (C₇H₆O₂) یک ترکیب آروماتیک است.

• ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است و در آن دو اتم کربن (در شکل با

* مشخص شده است) وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

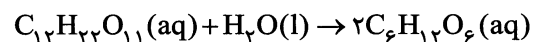


۱۱۸ بدون شرح! ۲

۱۱۹ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد مالتوز درست هستند.

قند موجود در جوانه‌ی گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل

می‌شود:



۱۲۰ بررسی عبارت‌هاک نادرست: ۱

(پ) دی‌نیتروژن مونوکسید (N₂O) برخلاف نیتروژن مونوکسید (NO)

رادیکال به شمار نمی‌آیند، زیرا فاقد الکترون جفت‌نشده است.

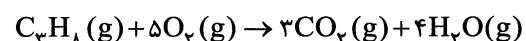
(ت) هرچند رادیکال‌ها محتوی اتم یا اتم‌هایی هستند که از قاعده‌ی هشت‌تایی

پیروی نمی‌کنند، اما عکس این جمله همواره صادق نیست. به عنوان نمونه

HCl رادیکال نیست، اما مانند تمامی ترکیب‌های دارای هیدروژن، محتوی

اتمی است که از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

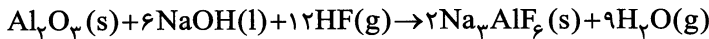
۱۲۱ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{-\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{2/6 + 2/1 + 1/8 + 1/6}{4} = 2/025 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{5} = 0/405 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۲۲ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



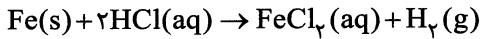
تنها برای شرکت‌کننده‌ها در حالت گازی و محلول، می‌توان سرعت متوسط

مصرف یا تولید را برحسب $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{time}^{-1}$ گزارش کرد (حذف گزینه‌های

۱ و ۲). بین دو ماده‌ی H₂O و HF گازی‌شکل، سرعت متوسط تولید H₂O

که ضریب کوچک‌تری دارد، کم‌تر است.

۱۲۳ ۲ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم ناخالص آهن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر هیدروژن}}{\text{ضریب} \times 22/4} \Rightarrow \frac{15 \text{ g Fe} \times \frac{84}{100}}{1 \times 56} = \frac{x \times \frac{P}{100}}{22/4}$$

$$= \frac{x \text{ L H}_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 5/04 \text{ L H}_2$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{5/04 \text{ L}}{2/60 \text{ min}} = 15/12 \text{ L.min}^{-1}$$

۱۲۴ ۴ در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، سرعت مصرف

واکنش‌دهنده‌ها، همانند سرعت تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

۱۲۵ ۳ غلظت مایع خالص مانند H₂O(l) ثابت بوده و تغییر نمی‌کند.

به جز H₂O(l)، سایر موارد برای تعیین سرعت واکنش مناسب هستند.

۱۲۶ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



تفاوت جرم موجود در دو شکل، مربوط به گاز اکسیژن تولیدی است که از ظرف

واکنش خارج شده است:

$$? \text{ g O}_2 = 71 \text{ g} - 51/8 \text{ g} = 19/2 \text{ g O}_2$$

اکنون مقدار KClO₃ تجزیه‌شده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول KClO}_3}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم اکسیژن}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol KClO}_3}{2} = \frac{19/2 \text{ g O}_2}{3 \times 32}$$

$$\Rightarrow x = 0/4 \text{ mol KClO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/4 \text{ mol}}{(20 \times 60) \text{ s}} = 3/33 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۱۲۷ ۳ چهره‌ی پنهان ردپای غذا شامل همه‌ی منابعی است که در

تهیه‌ی غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند.

۱۲۸ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



منظور از گاز سنگین‌تر همان N₂ است. در شکل شمار گلوله‌های N₂ برابر با

۴ است.

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{(4 \times 0/03)/20}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 24 \text{ min}$$

جرم اولیه‌ی آمونیاک برابر با جرم مخلوط واکنش در هر لحظه از واکنش است.

$$? \text{ g N}_2 = 4 \times 0/03 \times 28 = 3/36 \text{ g N}_2$$

$$? \text{ g H}_2 = 12 \times 0/03 \times 2 = 0/72 \text{ g H}_2$$

$$? \text{ g NH}_3 = 4 \times 0/03 \times 17 = 2/04 \text{ g NH}_3$$

$$\text{جرم مخلوط واکنش} = 3/36 \text{ g} + 0/72 \text{ g} + 2/04 \text{ g} = 6/12 \text{ g}$$



۱۳۹ بررسی سایر گزینه‌ها: ۲

(۱) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

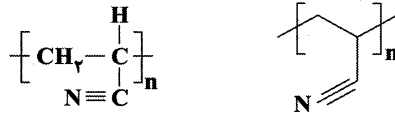
(۳) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه‌ی نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

(۴) پلی اتن همانند سایر پلیمرها در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شود، نه در پالایشگاه‌ها!

۱۴۰ ۱ در هر دو نوع پلی اتن شاخه‌دار و بدون شاخه، نیروی بین مولکولی، یکسان و از نوع وان‌دروالسی است، اما نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن بدون شاخه (پلی‌اتن سنگین) قوی‌تر است.

۱۳۹ ۳ به صفحه‌ی ۹۹ کتاب درسی شیمی یازدهم مراجعه کنید.

۱۳۰ ۲ پلی سیانواتن پلیمری است که در تولید نوعی پتو (پتوی آکریلیک) به کار می‌رود. ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



۱۳۱ ۳ فرمول پلی استیرین به صورت $(C_8H_8)_n$ است و از پلی وینیل کلرید؛ $(C_2H_3Cl)_n$ در ساخت کیسه‌ی خون استفاده می‌شود.

$$\frac{1 \text{ mol } C_8H_8}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}} \times 9.03 \times 10^{26} \text{ molecule} = \text{جرم پلی استیرین}$$

$$\frac{104 \text{ g } C_8H_8}{1 \text{ mol } C_8H_8} = 156000 \text{ g } C_8H_8$$

مطابق داده‌های سؤال جرم پلی وینیل کلرید برابر با 156000 g خواهد بود.

$$\text{جرم نمونه‌ی PVC} = \frac{\text{شمار واحد تکرارشونده در PVC}}{\text{جرم مولی مونومر}}$$

$$= \frac{156000 \text{ g}}{62.5 \text{ g}} = 2496$$

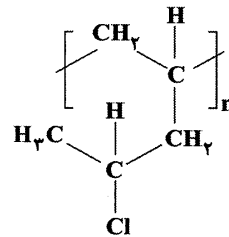
۱۳۲ ۳ به جز عبارت «پ»، سایر عبارات درست هستند.

الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار زیادی مولکول گلوکز به یک‌دیگر ساخته می‌شود. گلوکز یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار است و هیدروکربن محسوب نمی‌شود.

۱۳۳ ۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.
(ت) پلیمرهایی مانند پلی‌استرها از واکنش مونومرهای دارای پیوند دوگانه‌ی کربن - کربن در زنجیر کربنی، به دست نمی‌آیند.

۱۳۴ ۲ ساختار گسترده‌ی پلیمر داده‌شده به صورت زیر است:



بنابراین فرمول مولکولی پلیمر مورد نظر به صورت $(C_5H_9Cl)_n$ خواهد بود.

$$\%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} \times 100 = \frac{5(12)}{5(12) + 9(1) + (35/5)} \times 100 = 57.4\%$$

۱۳۵ ۲ در بین مواد مطرح‌شده، سلولز و نشاسته، پلیمر (بسیار) هستند.

۱۳۶ ۳ در اغلب درشت‌مولکول‌ها، واحدهای تکرارشونده وجود دارد.

۱۳۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد پلی اتن درست هستند.

۱۳۸ ۳ نخ دندان، محافظ کف اتو و نوار آب‌بندی لوله‌ها از

تفلون $(C_2F_4)_n$ ساخته می‌شوند که در آن‌ها عنصر هیدروژن وجود ندارد.

سرنگ از پلی پروپن $(C_3H_6)_n$ ساخته می‌شود.