

دفترچه شماره ۲
آزمون شماره ۲۱
جمعه ۲۷/۰۲/۹۸

آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۹۷



پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دورهی دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخگویی
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۲۱	۴۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۶۱	۷۰ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۷۱	۸۰ دقیقه
	هندسه ۲	۱۰	۸۱	۹۰ دقیقه
۶	فیزیک ۲	۲۵	۹۱	۱۱۵ دقیقه
۷	شیمی ۲	۲۵	۱۱۶	۱۴۰ دقیقه

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



آزمودهای سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی مختار حسامی	شاهو مرادیان	زبان عربی
بهاره سلیمی	علیرضا براتی	دین و زندگی
حسین طبیبی - مریم پارسائیان	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
علی منظمی - ندا فرهختی پگاه افتخار - سودابه آزاد	سعید صبوحی - علی منظمی محسن زارعی - مسعود طایفه	ریاضیات
سعید ناییه - محمدحسین جوان علیرضا صابری - مروارید شاهحسینی حسین زین‌العابدین	علی اmant	فیزیک
امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	مریم تمدنی	شیمی

امداده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌بیزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

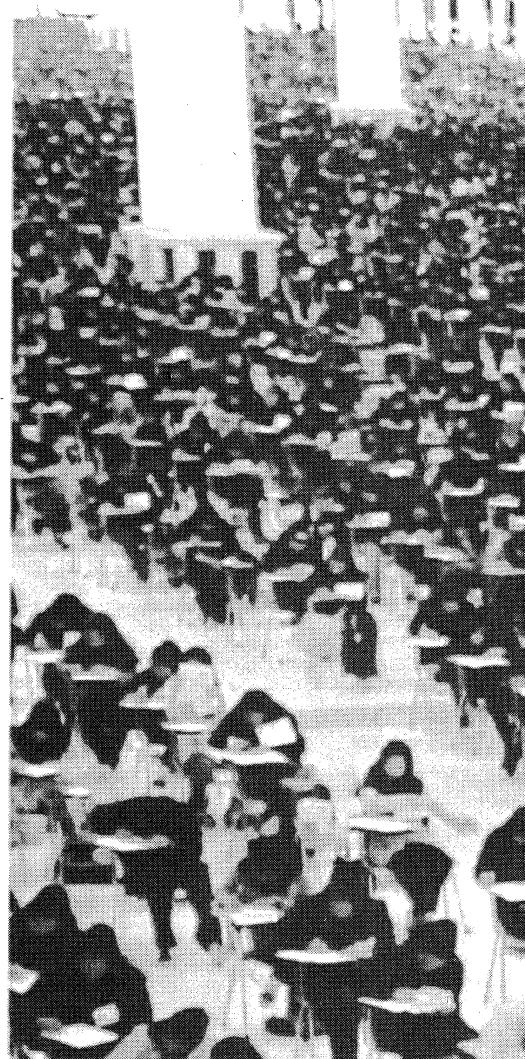
ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - سانا فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاهحسینی - مریم پارسائیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناشرشت

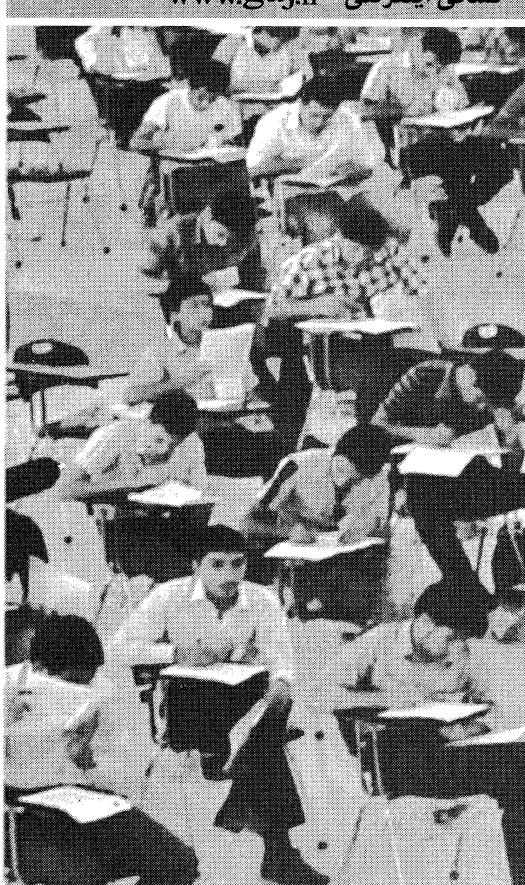
حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین
چهارراه ولی‌عصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۹۶

تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۲-۷۳۰۰
نامه: www.gajir.ir



حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داؤ طلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:
در ج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه باید.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحويل 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 بلا فاصله با تلفن ۰۲۱—۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بیشین صدا،
صدای دانش آموز است.

خادیسہ

- ۱۵) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۱): نتیجه‌ی اتحاد و همکاری پیروزی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) بی اندازه بودن اندوه شاعر و تسکین ناپذیری او

(۳) شوق انگیزه‌ی حرکت است.

(۴) آگاهی و بصیرت، لازمه‌ی کمال است.

زیان عربی

- ۱۸ و (۳) لیدرس: باید بررسی کنند؛ «لام» امر است. [رد گزینه‌های (۲)]

۱۷ دور عظیم: ملت‌های اسلامی [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۶ علمائنا المسلمین: علمای (دانشمندان) مسلمان ما [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۵ کان ل...: داشتند، داشته‌اند [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۴ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۳ لا ینتفونها: آن‌ها را اتفاق نمی‌کنند [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ فی سبیل الله: در راه خدا [رد گزینه (۳)]

۱۱ بتشرهم: به آن‌ها مژده (پیشات) بده؛ «بیشتر» فعل امر است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۰ یکنزوں: جمع می‌کنند، اندوخته می‌کنند، گنجینه می‌اندوزند؛

۱۹ ۲ ترجمه درست سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای این که حالت خوب شود، باید در درمانگاه بستری شوی.
 - ۲) انسان نباید ظلم کند همان‌گونه که دوست دارد مورد ظلم واقع نشود.
 - ۳) این استاد در پژوهش همتایی نداشته است (برای این استاد در پژوهش همتایی نبوده است).

٢٠ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ۳

- (۱) دخالت واگان بین زبان‌ها در جهان امری طبیعی است. (تدخل ← تبادل)
 - (۲) مدیر درباره موضوعات آموزشی گفت و گویی کرد. (شهادة ← محاضرة: سخنرانی)
 - (۳) اهل زبان کلمات واردشده را براساس زبان‌هایشان بر زبان می‌آورند. (درست)
 - (۴) ارزش‌های مشترکی که گروهی از مردم به آن‌ها پابند می‌شوند، تمدن نامنده می‌شوند. (حضارة ← ثقافة: فرهنگ)

۲۱ **۴** ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است؛ روزی به سود تو و

- روزی به زیان تو» دورترین گزینه را در مفهوم معین کن.
 مفهوم: بیت مطرح شده در گزینه (۴) گذرا و سریع بودن عمر و زندگی را بیان می‌دارد.
 سایر گزینه‌ها مانند عبارت صورت سؤال بر ناپایداری دنیا اشاره دارند و این‌که چرخ روزگار همیشه به یک حالت، نمی‌چرخد.

- ۱) معنی درست واژه‌ها: اعتذار: پوزش، عذرخواهی، بیانه طلبی / ملالت: آزدگی، ماندگی، به ستوه آمدن / ورطه: مهلهکه، خطر و دشواری / شماتت: سرکوفت، سرزنش، ملامت / مسحور: مفتون، شیقته، مجدوب

- ۲ معنی درست واژه‌ها: ثقت: اطمینان، اعتماد کردن / ۳

- ۴** معنی درست واژه: راه تافتن: راه را کج کردن، تغییر مسیر دادن

۴ املای درست واژه‌ها: صواب: درست (ثواب: پاداش) / معونت (یاری) / مظاہر (پشتیبانی)

- املای درست واژه: مُهمَل (فروگذاشته شده)**

- ۳۷ رابطه‌ی «آفتاب» و «مهتاب» از نوع «تناسب» است.
 ۱۸ در گزینه‌ی (۱) «واو» از نوع عطف است و در سایر گزینه‌ها «واو» ربط به کار رفته است.

بررسی آرایه‌ک تشخیص سایر گزینه‌ها:

- ۱) این که از شعله سپاس‌گزاری شود.

۲) این که چراغدان صبور باشد و بایستد.

۳) این که ممکن و ناممکن گفت و گو کنند، و خانه داشتن «ناممکن».

۴) پرسش آرایه‌ای متقاض ناما در سایر گزینه‌ها.

بررسی آرایه‌ک متناقض‌نها در سایر گزینه‌ها:

- ۱) آزادی در عین دریند بودن / پادشاهی در حال اسارت
 - ۲) خفته‌ی بیدار / در بیداری خواب دیدن
 - ۳) درد بی‌دردی

تسبیه (بیت «ج»): صفحه‌ی جهان؛ تسبیه‌ی جهان به صفحه ۱۱

- کنایه (بیت «ب»): دست شفقت بر سر کسی داشتن: کنایه از حمایت از او و مهربانی با او / گذشتن سر از چرخ کنایه از به کمال رسیدن
مجاز (بیت «الف»): کلک (قلم): مجاز از شعر

استعمال (ست ده) نشسته باک (افغانستان تا ۱۹۷۰)

- ۱۲** ماه نو و مرغان آواره: راییندرانات تاگور

۱۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): نکوهش حرص

مفهوم سایر گزینه‌ها:

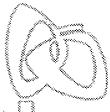
- ۱) کدر سریع عمر و بی‌وقایی و نپاییداری دنیا
 - ۲) دنیا محل آسودگی و عافیت طلبی نیست
 - ۳) جانکاه و ویرانگر بودن غم عشق

مفهوم مشترک ۳ ۱۴

- بی‌فکر / توصیه به سنجیده‌گویی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

 - ۱) ستایش سخن / سخن ارزشمند زندگی بخش است.
 - ۲) سخن مایه‌ی تأثیر و توانمندی است.
 - ۳) نفوذ و فراگیر بودن سخن ارزشمند



■■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۶ - ۳۰):

- ۲۶ گزینه‌ای را معین کن که «لا»ی نهی و نفی با هم در آن است.
چون جمله حرکت‌گذاری نشده، راه تشخیص، ترجمه جمله است. «لا تتكلّم»
نهی و «لا يستمع» مضارع منفی است.
ترجمه: در مورد مشکلات با کسی که خوب به تو گوش نمی‌دهد، صحبت نکن!
نهی نفی

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو «لا»ی نافیه است.

ترجمه: در زندگی موفق نمی‌شود به جز کسی که به خودش افتخار نمی‌کندا
۳) «لا» بر سر «فائدة» آمده که اسم است و از نوع نفی و نهی نیست. «لا» بر
سر «ينتفع» از نوع نافیه است.

ترجمه: ای پسرما بدان که هیچ فایده‌ای در علمی نیست که از آن سود برد
نمی‌شود!

۴) «لا» در «لا تحصل» از نوع نافیه است. «لا» بر سر «تحمّل» آمده که مصدر
و اسم است، پس از نوع نافیه و ناهیه نیست.

ترجمه: معلم گفت: نمرات بالا بدون تحمل سختی‌ها به دست نمی‌آید!

۲۷ ۴) «لام» امر پس از حروفی مانند «و»، «ف» معمولاً ساکن
می‌شود. «لام» در «قليل» ساکن بوده و «لام» امر است.
با توجه به ترجمه، «لام» در «ليصمت» نیز به معنای «باید» و «لام» امر است.

ترجمه: هر کس به خدا و روز قیامت ایمان دارد، باید سخن خوبی بگوید یا
باید ساكت بماند.

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از «لـ» اسم (الأعشاب) آمده، پس «لام» حرف جز است.

ترجمه: گیاهان دارویی فواید بسیاری در درمان بیماری‌ها دارند.

۲) بعد از «لـ» مصدر (تعلم) آمده که اسم است؛ پس «لام» حرف جز است.
ترجمه: برای یادگیری زبانی جدید شما باید بسیار تلاش کنید.

۳) با توجه به ترجمه، «لـ» قبل از فعل «أفتّش» به معنای «تا، برای این‌که»
است و «لام» امر نیست.

ترجمه: چند بار به کتابخانه رفتم تا دنبال موضوع مهمی بگردم.

۲۸ ۳) فعل ناقصی را معین کن که حروف زائد دارد.

در میان افعال ناقصه، تنها فعل «أصبح» از مصدر «إفعال»، حروف زائد دارد و
ثلاثی مزید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «كانت» از افعال ثلاثی مجرد است.

۲) «يَصِيرُ» به معنای «می‌گرداند»، جزء افعال ناقصه نیست.

نکته: «صار» به معنای «شد»، از افعال ناقصه است ولی «صَيَرَ» به معنای
«گردانید» است و از افعال ناقصه محسوب نمی‌شود.

۴) «ليست» از افعال ثلاثی مجرد است.

۱) «كان» در عباراتی که مقید به زمان خاصی نیست و معنایی
همیشگی دارد، به صورت مضارع (كان: است) ترجمه می‌شود و دلالت بر زمان
حال دارد.

ترجمه: «قطعاً او نسبت به بندگانش باخبر و بینا است».

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۲) «و نعمت خدا را بر خودتان یاد کنید زمانی که دشمنانی (هم) بودید، پس
میان دل‌هایتان الفت انداخت».

۳) در زمان قدیم پادشاهی بود که با عدالت بین مردم حکومت می‌کرد.

۴) قطعاً در این داستان عبرتی برای دیگران بوده است.

■■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس مناسب با آن به سوالات پاسخ بده
(۲۲ - ۲۵):

همه ما موفقیت را در زندگی می‌خواهیم، اما بخشی در رسیدن به آن
شکست می‌خورند، زیرا گمان می‌کنند که موفقیت، دستیابی به آن
دشوار است و موفقیت حرکت از خوب به خوب‌تر است. اگر از کسی
شنیدی که می‌گفت: «به هدف در زندگی رسیده‌ام». بدان که شروع به
سقوط کرده است! انسان باید برای موفقیت تلاش کند و خداوند متعال
پاداش عمل‌کنندگان را تباہ نمی‌کند. شاعر می‌گوید: «من باید تلاش کنم
و به دست آوردن موفقیت به عهده من نیست». و هرگاه در کاری موفق
شده، به غرور احاجه نده که به قلب نفوذ کند و اگر بر زمین افتادی،
تلاش کن از نو بایستی و چشمانت و عقلت را باز کن تا در چاله‌های
روزها و شبها نیفتد! هرگاه افتادی یاد بگیر چگونه بایستی نه این‌که
چگونه بی تابی کنی!

۲۲ ۳) ترجمه عبارت سؤال: «به هدف در زندگی رسیده‌ام» بر این
دلالت نمی‌کند که گوینده

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) در بند سکون و بی حرکتی افتاده است! (کسی که این جمله را می‌گوید
یعنی دست از تلاش و حرکت برداشته است).

۲) گمان کرده است که موفقیت نقطه‌ای دارد که می‌توان به آن رسیدا! (گوینده
این سخن موفقیت و هدف را فقط یک نقطه می‌بیند و نه یک مسیر).

۳) به پایان زندگی‌اش نزدیک شده است! (جمله گفته شده ارتباطی با این نتیجه
ندارد).

۴) تلاش و کوشش را در زندگی رها کرده است و دچار غرور شده است! (توضیح
گزینه (۱)).

۲۳ ۱) ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) هیچ شکی نیست که کسی که برای هدفی تلاش می‌کند، به خواسته‌اش
می‌رسد! (این طور نیست که هر کس تلاش کند به نتیجه دلخواهش برسد).

۲) گاهی شکست در بعضی کارها رخ می‌دهد اما ما باید از آن‌ها درس بگیریم!
(مطلوب متن گاهی انسان در رسیدن به هدف دچار شکست می‌شود).

۳) گاهی برشی از مردم هنگامی که موفق می‌شوند، دچار غرور می‌شوند!
(نتیجه‌ای معمولی است).

۴) موفقیت حرکت دائمی به سمت وضعیتی بهتر است! (موفقیت طبق متن، نه
یک نقطه بلکه یک حرکت دائمی است).

۲۴ ۳) ترجمه عبارت سؤال: «من باید تلاش کنم و به دست آوردن
موفقیت به عهده من نیست».

مفهوم: یعنی مهم این است که من تلاش خود را بکنم، نتیجه تلاش هر چه
باشد در اختیار من نیست. این مفهوم با بیت گزینه (۳) ارتباط بیشتری دارد.

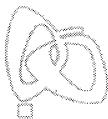
ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بادها به سمتی می‌وزند که کشتی‌ها تمایل ندارند (گاهی نتیجه چیزی
همانی نیست که ما می‌خواهیم. دقت کنید که به تلاش اشاره نشده است).

۲) بنده تدبیر (چاره‌اندیشی) می‌کنم و خدا مقدار می‌کنند! (نتیجه کارها در
اختیار انسان نیست. این عبارت هم به تلاش انسان اشاره نکرده است).

۴) مفهوم: گاهی تلاش بی‌فایده است چون بخت و اقبال با انسان یار نیست.

۲۵ ۲) «أخذًا» مفعول برای فعل «سمعت» است. «أجر العاملين» یک
ترکیب اضافی است که اسم دوم در آن مضافق‌الیه است: پاداش عمل‌کنندگان
مفاید‌الیه



۱ ۳۶ براساس فرمان خداوند، همه‌ی افراد جامعه‌ی اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدن‌گان در یک کشتی‌اند. همه‌ی افراد جامعه باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشند و در صورت مشاهده‌ی گناه توسط هرکس وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر را به روش درست انجام دهند، این مشارکت و توجه مردم به مسئولیت خود در قبال مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که رهبر، همه‌ی افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۲ ۳۷ حضرت علی (ع) در عهده‌نامه‌ی مالک اشتر حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران را بیان کرده از جمله این‌که «عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره‌ی وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به توگزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن ...، زیرا این گروه [افراد محروم] بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.»

۳ ۳۸ یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. عزت نفس از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. معصومین بزرگوار این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۴ ۳۹ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «إِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْخَيْرَ وَ زِيَادَةً وَ لَا يَرْهَقُ وَجْهَهُمْ فَتَرَوْ لَا ذَلَّةً» برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره‌ی آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشینند. دستیابی به عزت نفس و رهایی از ذلت نفس، ثمره‌ی احسان و نیکی (إِلَّذِينَ أَحْسَنُوا) است.

۵ ۴۰ امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیرخدا در نظرشان کوچک است.» بنابراین کوچک شدن غیرخدا در نظر انسان تابع (ثمره‌ی) توجه به عظمت خداوند است.

۶ ۴۱ عزیز به معنای «فَوْدَنَابِذِير» و «شکست‌نابذیر» است که مطابق آیات قرآن کریم و سیزده معصومین، اولین قدم برای دستیابی به این صفت، شناخت ارزش خود و نفوذنخن خویش به بهای انگک است. دومین قدم برای دستیابی به عزت نیز توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او است.

۷ ۴۲ حدیث شریف «إِنَّهُ لَيَسْ لِأَنْفَسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الجَنَّةُ فَلَا تَبِعُوهَا إِلَّا بِهَا: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفوژنید.» بیانگر لزوم شناخت ارزش خود و نفوذنخن خویش به بهای انگک از راه‌های تقویت عزت نفس در انسان می‌باشد و از این منظر با آیه‌ی شریفه‌ی «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.» ارتباط مفهومی دارد.

توجه: روابط شریف «بندگی کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.» بیانگر توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او از راه‌های تقویت عزت نفس در انسان می‌باشد.

۸ ۴۳ پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

۹ ۴۴ نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ دادن به این تمایلات گاه و بی‌گاه است. چرا که در این دوره، فرد هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص)، چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

۱۰ ۴۵ لن + مضارع ← آینده منفی ترجمه: دوستم از من راضی نخواهد شد تا در جشن تولدش شرکت کنم.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) الفعل المعلوم ← الفعل المجهول (لم یبعث: فرستاده نشده‌اند)
- (۲) الفعل المضارع المنفي ← الفعل المضارع للنهي (حرکت کسرة آخر فعل، عارضی است و در اصل ساکن بوده است.)
- (۳) نکته: کسره‌ی عارضی، حرکتی است که برای راحتی تلفظ دو حرف ساکن که به هم رسیده‌اند، حرف اول داده می‌شوند: لا یتَخَذُ الْمُؤْمَنُونَ ← لا یتَخَذُ
- (۴) المعادل للماضي النقلی ← المعادل للماضي البعيد (قبل از فعل «سافر» فعل «کان» + «قد» آمده است).

دین و زندگی

۱۱ ۴۶ پیامران الهی، برای تحقق وعده‌ی خداوند مبنی بر پیروزی حق بر باطل در آینده‌ی تاریخ از یک طرح الهی سخن گفتهداند که آن ظهور ولی خدا برای برقراری حکومتی جهانی است.

دقت گزینه: ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی طرح خداوند برای تحقق وعده‌ی خوبی مبنی بر پیروزی حق بر باطل می‌باشد.

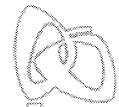
۱۲ ۴۷ کسی که در عصر غیبت تنها باگریه و دعا سر کند و در صحنه‌ی نبرد حق طلبان علیه مستکبران حضور نداشته باشد، در روز ظهور، به علت عدم آماده کردن خود و جامعه برای ظهور، مانند قوم موسی (ع) به امام مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این جا می‌نشینیم.»

۱۳ ۴۸ پیامبر اکرم (ص) در سخنانی ضمن معرفی همه‌ی امامان درباره‌ی امام عصر (عج) می‌فرماید: «هُرَّكُسَ كَهْ دُوْسْتْ دَارَدْ خَدَّا رَأْ دَحَّالَ اِيمَانَ كَامِلَ وَ مُسْلِمَانِيْ مُورَدَ رَضَايَتِ اوْ مَلَاقَاتِ كَنَدَ، وَ لَايَتِ وَ محَبَّتِ اِمامَ عَصَرِ (عج) رَأْ بَيْذِيرَد.»

۱۴ ۴۹ آیه‌ی شریفه‌ی «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لَيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لَيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لَيَنْذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْدُرُونَ: وَ نَمِيَ شُودَ كَهْ مُؤْمَنَانَ هُمَّگِي [برای آموزش دین] اعزام شوند (درستی گزینه‌ی (۲))، 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 (درستی گزینه‌ی (۱))، آن‌ها را هشدار دهنند، باشد که آنان از [کیفر الهی] بترسند.» بیانگر جبران مرجعیت دینی امام زمان (عج) است، نه استقرار آن (نادرستی گزینه‌ی (۳))، چرا که امام زمان (عج) غایب است و نمی‌تواند خود این مسؤولیت را انجام دهد؛ هم‌چنین بذل لطف امام زمان (عج) به فقهاء نیز از دقت در آیه مستفاد نمی‌گردد.

توجه: مرجعیت دینی با مفتوح بودن باب اجتهاد و استنباط (تفقه) جبران می‌شود تا گره‌گشایی هر زمان وحی‌الهی و استتمار امامت (درستی گزینه‌ی (۴)) تحقق یابد.

۱۵ ۵۰ ولی فقیه باید: ۱- باتقوا باشد. ۲- عادل باشد. ۳- زمان‌شناس باشد تا بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد. ۴- مدیر و مدیر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده‌ی جهانی رهبری کند. ۵- شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و در اجرای احکام دین (اسلام) از کسی نترسد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد و با قدرت در مقابل تهدیدها پایداری کند.



- ۱) عمیق، ژرف
۲) غنی؛ ثروتمند
۳) سخت، دشوار
۴) فقیر، تهی دست

۵۱

قبل از هر چیز باید به این نکته توجه داشت که "fish" پس از جای خالی حالت جمع اسم قابل شمارش "fish" است و از آن جا که از "much" تها قبل از اسمی غیرقابل شمارش می‌توان استفاده کرد، گزینه‌ی (۳) رد می‌شود.

همچنین با توجه به مفهوم جمله و استفاده از "but" در ابتدای جمله‌ی بعد که به گرفتن میلیون‌ها ماهی اشاره دارد، در این جمله به تعداد کمی از ماهی‌ها اشاره می‌شود. بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

۵۲

- ۱) به دست آوردن، کسب کردن
۲) برداشتن؛ بردن؛ گرفتن
۳) ساختن، درست کردن؛ تولید کردن
۴) تغذیه کردن، غذا دادن به

۵۳

- ۱) نگه داشتن؛ [مراسم و غیره] برگزار کردن
۲) بودن، وجود داشتن؛ زیستن
۳) درگیر کردن؛ شامل ... شدن
۴) ماندن؛ اقامت کردن
- در این جای خالی "vast" (گسترده، وسیع) به عنوان صفت و "numbers" (مقادیر، شمار) به عنوان اسم مدنظر است. همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم به کار می‌رود و بنابراین گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۵۴

یک روزنامه‌ی امروزی خوب، قطعه‌ای خوب، قطعه‌ای امن فوق العاده است. آن ابتدا برای آن چه دربردارد، قابل توجه است: گستره‌ی اخبار از جرایم محلی تا سیاست بین‌الملل، از ورزش تا کسب و کار تا مدد [او] تا دانش، و همچنین طیف دیدگاه و مطالب ویژه، از صفحه‌ی سرديگر تا مقالات و مصاحبه‌های اصلی تا نقد کتاب‌ها، هنر، تئاتر و موسیقی. یک روزنامه حتی به خاطر نحوه‌ای که فرد آن را می‌خواند، قابل توجه‌تر است: هرگز به صورت کامل [نیست]. هرگز یک سرمه [نیست]. بلکه همیشه با پریدن از این جا به آن جا، داخل و بیرون، نگاهی اندادختن به یک تکه، خواندن مقاله‌ای دیگر تا انتها [و] خواندن تهها چند پاراگراف از دیگری [است]. یک روزنامه‌ی امروزی خوب تنوعی را ارائه می‌دهد تا خوانندگان مختلف بسیاری را جذب کند، ولی بسیار بیش تر از [آن چیزی که] هر خواننده‌ای به آن علاقه داشته باشد. آن چه این تنوع را در یک جا گرد هم می‌آورد موضوعیت آن است، ارتباط مستقیم آن با آن چه هم‌اکنون در جهان شما و دور و بر شما رخ می‌دهد. ولی فوریت و سرعت تولیدی که به همراه آن می‌آید، همچنین به آن معناست که بسیاری از آن چیزی که در یک روزنامه ظاهر می‌شود، [چیزی] بیش از [یک] ارزش گذرا ندارد.

به خاطر تمام این دلایل، هیچ دو نفری واقعاً یک روزنامه را نمی‌خوانند: آن چه هر فردی انجام می‌دهد آن است که از میان صفحات روزنامه‌ی آن روز، انتخاب و توالی [مورد نظر] خودش، روزنامه‌ی خودش را گرد هم آورده. به خاطر تمام این دلایل، خواندن مؤثر روزنامه‌ها، که به معنای دریافت کردن آن چیزی که از آن‌ها می‌خواهید، بدون از قلم اندادختن چیزهایی که نیاز دارید ولی بدون تلف کردن وقت است، به مهارت و خودآگاهی در حالی که روش‌های مطالعه را بیبود می‌بخشید و به کار می‌گیرید، نیاز دارد.

۵۱

با توجه به خودارزیابی صفحه‌ی ۱۴۳ کتاب درسی، غفلت از خداوند متبع (زمینه‌ساز = علت) ذلت نفس در انسان می‌باشد و سستی در عزم و تصمیم تابع (نتیجه = معلول) ذلت نفس است.

ذیان انگلیسی

۱) او فردا به دفتر ما می‌آید. اگر او را ببینم، آن پیام را به او می‌دهم.
توضیح: با توجه به مفهوم جمله و محتمل بودن انجام موضوع شرط در زمان آینده، به ساختار شرطی نوع یک نیاز داریم. بنابراین در بند شرط، فعل را در زمان حال ساده (در این تست "see") و در بند جواب شرط، فعل را در زمان آینده‌ی ساده (در این تست "will give") به کار می‌بریم.

۲) تصمیم شما بهتر آور است، من تا حدی از تصمیمات بهتر زده شدم.

توضیح: با توجه به آن که در جای خالی اول، صفت به احساسی اشاره دارد که تصمیم طرف مقابل در فرد به وجود آورده، در این مورد به صفت فاعلی "shocking" نیاز داریم. اما در جای خالی دوم، صحبت از احساسی است که در شخص به وجود آمده و به همین دلیل از صفت مفعولی "shocked" استفاده می‌کنیم.

۳) دقت کنید: معمولاً صفات فاعلی برای اشاره به غیر انسان (در این تست "decision") و صفات مفعولی برای اشاره به انسان (در این تست "I") به کار می‌روند.

۴) بسیاری از گیاهان بومی کشور ما توسط گیاهان عرضه شده از قسمت‌های دیگر جهان از دور خارج شده‌اند.

- (۱) منعکس کردن؛ حاکی از ... بودن؛ اندیشیدن
- (۲) انجام دادن؛ اجرا کردن؛ به جا آوردن
- (۳) معرفی کردن؛ عرضه کردن، ارائه دادن
- (۴) تولید کردن، پدید آوردن؛ ایجاد کردن

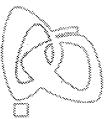
۱) دانشمندان هشدار می‌دهند که اگر بشر قرار باشد آینده‌ای روی این سیاره داشته باشد، ما باید آلدگی را کاهش دهیم.

- (۱) انسان، بشر، نوع بشر
- (۲) جامعه، اجتماع
- (۳) تنوع، گوناگونی
- (۴) آفرینش، خلق؛ تولید

۲) سوفی به طرح مدد شدن علاقه‌مند است، پس او باید علاوه بر کار کردن بر روی مهارت‌های هنری اش، بیاموزد که خیاطی کند.

- (۱) [شخص] متفکر؛ [ضمیر] انعکاسی
- (۲) خانوادگی؛ [حیوان] اهلی؛ [محصولات] داخلی
- (۳) هنری؛ هنرمندانه
- (۴) تزئینی، زینتی

رویدخانه‌ها، دریاها و اقیانوس‌های جهان یکی از مهم‌ترین غذایها را فراهم می‌کنند. ماهی‌ها مبنی غنی از پروتئین و مواد مغذی ضروری دیگر هستند. ممکن است با استفاده از فقط یک قلب در انتهای یک تکه نخ [بتوان] تعداد کمی ماهی گرفت. ولی برای تغذیه کردن شمار بسیاری از مردم، صنعتی عظیم وجود دارد تا میلیون‌ها ماهی بگیرد. برای مثال، قایق‌های ماهی‌گیری ژاپنی هر روز بیش از ۱۶,۰۰۰ تن ماهی می‌گیرند. ناوگان‌های ماهی‌گیری از روش‌های مختلفی، هم‌چون تورهای، تله‌ها و قلاب‌ها برای گرفتن این مقادیر گسترده‌ی ماهی استفاده می‌کنند. بعضی تورها چندین مایل درازا دارند و می‌توانند بیش از ۱۰۰ میلیون ماهی را در یک شکار بگیرند.



۶۳ ۲ با توجه به ضابطه‌ی تابع داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^3 - 1) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(-\frac{1}{x}) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f((-1)^{-\frac{1}{x}}) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} 2x = -2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} (f(x) + f(-\frac{1}{x})) = 0 + (-2) = -2 \end{cases}$$

۱ ۶۴ روش اول: می‌دانیم اگر $f(a) = b$ و f وارون‌پذیر باشد،

آن‌گاه $a = f^{-1}(b)$ است، پس اگر $f^{-1}(x) = L$ باشد، باید بینیم

چه موقع $\lim_{x \rightarrow L^+} f(x) = 3^+$ است. به طوری که وقتی ورودی‌های f به L

نزدیک می‌شوند، خروجی‌های f با مقادیر بیش از 3 به 3 نزدیک شوند. پس:

$$\lim_{x \rightarrow L} f(x) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow L} 2x + [x] = 3 \Rightarrow L = 1$$

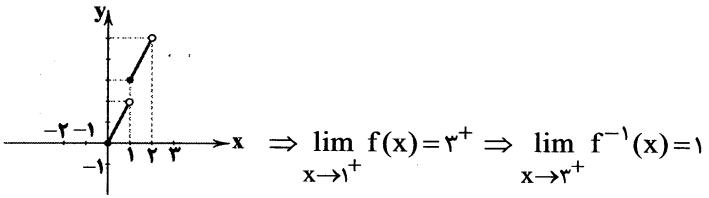
$$\lim_{x \rightarrow 1^+} 2x + [x] = 2 + 1 = 3 \quad \text{در واقع وقتی } x \rightarrow 1^+ \text{ آن‌گاه:}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 2x + [x] = 2 + 0 = 2 \quad \text{اما اگر } x \rightarrow 1^- \text{ آن‌گاه:}$$

روش دوم: به کمک نمودار تابع $y = 2x + [x]$ می‌توانیم به بررسی جواب پردازیم:

$$0 \leq x < 1 \xrightarrow{[x]=0} y = 2x$$

$$1 \leq x < 2 \xrightarrow{[x]=1} y = 2x + 1$$



۳ ۶۵ می‌دانیم اگر $x \rightarrow 0^+$, آن‌گاه $x \rightarrow 0^+$, بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(2-x^2) = \lim_{x \rightarrow 0} f(2^-) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x^2 - 4|}{x - \sqrt{2x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(x^2 - 4)}{x - \sqrt{2x}} = \frac{0}{0} \quad (\text{مبهه})$$

$$\text{رفع ابهام} \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(x-2)(x+2)}{x-\sqrt{2x}} \times \frac{x+\sqrt{2x}}{x+\sqrt{2x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(x-2)(x+2)(x+\sqrt{2x})}{x^2 - 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(x-2)(x+2)(x+\sqrt{2x})}{x(x-2)} = \frac{-16}{2} = -8$$

۱ ۶۶ بهای x مثبت، نامساوی $\sin x < x < \tan x$ همواره برقرار است و بهای x منفی، نامساوی $\tan x < x < \sin x$ درست است.

۲ ۵۶ یک روزنامه‌ی امروزی به خاطر تمام موارد زیر قبل توجه است، به جز..... آن.

- (۱) پوشش گسترده‌ی
- (۲) سبک یکپارچه‌ی
- (۳) سرعت در گزارش کردن اخبار
- (۴) محبویت

۱ ۵۷ براساس متن، دلیلی که چرا هیچ دو نفری واقعاً «یک روزنامه» را نمی‌خوانند، آن است که

(۱) افراد روزنامه را [] به دنبال اخباری که به آن علاقه دارند مرور می‌کنند

(۲) افراد مختلف، روزنامه‌های مختلفی را ترجیح می‌دهند

(۳) افراد به ندرت به یک نوع اخبار علاقه دارند

(۴) افراد نظرات مختلفی در مورد این که یک روزنامه‌ی خوب چیست، دارند

۴ ۵۸ از متن می‌توان نتیجه گرفت که خوانندگان روزنامه

(۱) همیشه روش‌های مطالعه را با مهارت به کار می‌گیرند

(۲) از یک روزنامه به [] دیگر می‌پرند

(۳) به ندرت ارزش تنوع یک روزنامه را درک می‌کنند

(۴) معمولاً یک روزنامه را به طور گزینشی می‌خوانند

۳ ۵۹ کدامیک از لغات یا عبارات زیر در پاراگراف نخست تعریف شده است?

(۱) سیاست بین‌الملل

(۲) یکسره

(۳) موضوعیت

۲ ۶۰ بهترین عنوان برای پاراگراف نخست این متن می‌تواند باشد.

(۱) اهمیت موضوعیت [داشتن] روزنامه

(۲) ویژگی‌های یک روزنامه‌ی خوب

(۳) تنوع یک روزنامه‌ی خوب

(۴) پیشنهاداتی برای چگونگی مطالعه‌ی یک روزنامه

ریاضیات

۲ ۶۱ عبارت $-3 + 3mx + 2x^3$ را در نظر بگیرید. داریم:

$$\begin{cases} \Delta = (3m)^2 - 4(2)(-3) = 9m^2 + 24 > 0 \\ a = 2 > 0 \end{cases}$$

با توجه به این‌که $\Delta > 0$ است، زمانی این عبارت منفی است که x بین دو ریشه‌های آن باشد. اگر α و β ریشه‌های این عبارت باشند، داریم:

$$\alpha < x < \beta$$

حال چون باید این بازه یک همسایگی عدد ۴ باشد، پس $\alpha, \beta \in (0, 4)$ است و داریم:

$$\alpha < 4 < \beta \Rightarrow \alpha - 4 < 0 < \beta - 4$$

یعنی باید حاصل ضرب $\alpha - 4$ و $\beta - 4$ منفی شود، تا $\alpha < 4 < \beta$ باشد:

$$2x^3 + 3mx - 3 = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = -\frac{3m}{2}, P = \frac{c}{a} = -\frac{3}{2}$$

$$(\alpha - 4)(\beta - 4) < 0 \Rightarrow \alpha\beta - 4(\alpha + \beta) + 16 < 0$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} - 4(-\frac{3m}{2}) + 16 < 0 \Rightarrow -\frac{3}{2} + 6m + 16 < 0$$

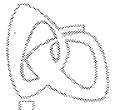
$$\Rightarrow 6m < -16 + \frac{3}{2} \Rightarrow 6m < -\frac{29}{2} \Rightarrow m < -\frac{29}{12}$$

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

۳ ۶۲

می‌دانیم اگر $x \rightarrow 0^+$, آن‌گاه $x \rightarrow 0^+$, بنابراین داریم:

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



بهازی $x = -1$ مخرج کسر صفر است. چون حد $f \times g$ در $x = -1$ موجود است، پس باید صورت کسر هم بهازی $x = -1$ صفر شود، در نتیجه $\frac{1}{3}$

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

است. داریم:

۱ ابتدا با مشخص بودن مجموع و تعداد داده‌ها، به محاسبه میانگین می‌پردازیم:

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^{10} a_i}{10} = \frac{60}{10} = 6$$

با استفاده از رابطه $\sigma^2 = \frac{\sum a_i^2}{n} - (\bar{a})^2$ ، واریانس داده‌ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{396}{10} - 6^2 = 39/6 - 36 = 3/6 \Rightarrow \sigma = 1/6$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{a}} \approx \frac{1/6}{6} \approx 0.1667$$

۲ با توجه به یکسان نبودن واحدهای میانگین و انحراف معیار داده‌های هر دو کارخانه، از ضریب تغییرات آن‌ها برای مقایسه محصولات تولیدی استفاده می‌کنیم.

$$CV_{الف} = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{50000}{54000000} = \frac{5}{5400} = 0.0009$$

$$CV_{ب} = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{10000}{65000} = \frac{10}{65} \approx 0.15$$

ضریب تغییرات کارخانه‌ی «الف» به مراتب کوچک‌تر از ضریب تغییرات کارخانه‌ی «ب» است. بنابراین پراکندگی داده‌های مربوط به کیفیت محصولات تولیدی کارخانه‌ی «الف» کمتر و این محصولات قابل اعتماد‌تر است.

۳ طول اضلاع این مثلث‌ها x_1, x_2, \dots, x_n می‌گیریم، پس

محیط‌های این مثلث‌ها برابر $3x_1, 3x_2, \dots, 3x_n$ و مساحت‌های آن‌ها

$$\text{برابر } \frac{\sqrt{3}}{4} x_1^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} x_2^2 + \dots + \frac{\sqrt{3}}{4} x_n^2 \text{ می‌باشد. با توجه به این که}$$

میانگین محیط مثلث‌ها برابر ۳۶ و میانگین مساحت‌ها برابر $45\sqrt{3}$ است، داریم:

$$36 = \frac{3x_1 + 3x_2 + \dots + 3x_n}{n} = 3\left(\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}\right) = 3\bar{x}$$

$\Rightarrow \bar{x} = 12$ (میانگین طول اضلاع است.)

$$45\sqrt{3} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} x_1^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} x_2^2 + \dots + \frac{\sqrt{3}}{4} x_n^2}{n}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} = \frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{45\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 180$$

$$\sigma_{x_i}^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 180 - 144 = 36 \Rightarrow \sigma_{x_i} = \sqrt{36} = 6$$

ضریب تغییرات طول اضلاع برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin x}{x} < 1 < \frac{\tan x}{x}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{4 \tan x}{x} + 3 \left[\frac{\sin x}{x} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{4 \tan x}{x} + 3 \left[\frac{\sin x}{x} \right] \right) \\ = [4 \times 1^+] + 3[1^-] = 4 + 0 = 4$$

بنابراین اختلاف مقادیر حد چپ و راست برابر صفر است.

۱ از روابط مثلثاتی به خاطر داریم که

$\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ و $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$ ، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2\cos^2 x}}{2\sin x \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2} |\cos \frac{x}{2}|}{2\cos x (2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sqrt{2} \cos \frac{x}{2}}{2\cos x (2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2})} = \frac{-\sqrt{2}}{(-2)(2)} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۲ می‌دانیم $(x^3 - 1) = 0$ است، پس برای این‌که حاصل

حد برابر عددی حقیقی شود باید حالت مبهم $\frac{0}{0}$ را داشته باشیم، پس حد صورت کسر هم باید صفر شود.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (ax + \sqrt{3+x^2}) = 0 \Rightarrow a+2=0 \Rightarrow a=-2$$

حال برویم سراغ محاسبه‌ی حد!

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2x + \sqrt{3+x^2}}{x^3 - 1} \times \frac{\sqrt{3+x^2} + 2x}{\sqrt{3+x^2} + 2x}$$

$$b = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(3+x^2) - 4x^2}{(x^3 - 1)(\sqrt{3+x^2} + 2x)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - 3x^2}{4(x^3 - 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{-1}{2}(1-x)(1+x)}{4(x-1)(x^2+x+1)} = -\frac{6}{12} = -\frac{1}{2}$$

۳ در این سؤال از هم‌ارزی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\cos u \sim 1 - \frac{u^2}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\cos 3x}}{2x^2} \times \frac{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\cos 3x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\cos 3x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{2x^2 (\sqrt{\cos x} + \sqrt{\cos 3x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{(1-x^2)}{2} - \frac{(1-9x^2)}{2}}{4x^2} = \frac{4x^2}{4x^2} = 1$$

$$= \frac{\frac{9x^2}{2} - \frac{x^2}{2}}{4x^2} = \frac{4x^2}{4x^2} = 1$$

۲ ابتدا تابع $(f \times g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم. ضابطه‌ی تابع به

صورت زیر است:

$$(f \times g)(x) = f(x) \times g(x) = \frac{(x-1)(x+2a)}{x(x^2+3x+2)}$$



همچنین از قضیه نیمسازهای زوایای داخلی می‌توان نوشت:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{AB}{\sqrt{3}AB} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{BD+DC}{DC} = \frac{3+\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{2AB}{DC} = \frac{3+\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow DC = \frac{6}{3+\sqrt{3}} AB = \frac{6(3-\sqrt{3})}{6} AB \Rightarrow DC = (3-\sqrt{3})AB$$

$$BD = 2AB - (3-\sqrt{3})AB = (\sqrt{3}-1)AB$$

نیمساز زاویه داخلی A است.

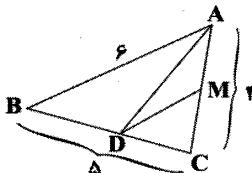
$$= \sqrt{3}AB^2 - (3-\sqrt{3})(\sqrt{3}-1)AB^2$$

$$= \sqrt{3}AB^2 - (3\sqrt{3}-6+\sqrt{3})AB^2 \Rightarrow AD^2 = (6-3\sqrt{3})AB^2$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{6-3\sqrt{3}}AB$$

با توجه به معلومات مسئله، می‌توان مثلث ABC را به صورت **۴ ۸۸**

زیر رسم کرد. می‌خواهیم طول DM را به دست آوریم:



با استفاده از تمرین ۴ صفحه ۶۹ کتاب درسی در مثلث ADC داریم:

$$AD^2 + DC^2 = 2DM^2 + \frac{AC^2}{2} \quad (\text{قضیه میانه})$$

$$\Rightarrow DM = \sqrt{\frac{AD^2 + DC^2 - \frac{AC^2}{2}}{2}} \quad (*)$$

پس باید طول AD و DC را بباییم.

با استفاده از قضیه نیمسازها داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{BD+DC}{DC} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{5}{DC} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow DC = 2, BD = 5-2 = 3$$

$$AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC = 6 \times 4 - 2 \times 3 = 24 - 6 = 18$$

$$\Rightarrow AD = 3\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} DM = \sqrt{\frac{(3\sqrt{2})^2 + 2^2 - \frac{4^2}{2}}{2}} = \sqrt{\frac{18+4-8}{2}} = \sqrt{7}$$

اگر نیمساز زاویه B را رسم کنیم و نقطهٔ برخورد آن با

صلع AC را D بنامیم، از قضیه نیمسازها داریم:

$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{2}b}{2b} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{AD+DC}{DC} = \frac{2+\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{DC} = \frac{2+\sqrt{2}}{2} \Rightarrow DC = \frac{2b}{2+\sqrt{2}} = (2-\sqrt{2})b$$

$$\Rightarrow AD = b - (2-\sqrt{2})b = (\sqrt{2}-1)b$$

$$BD^2 = AB \cdot BC - AD \cdot DC$$

$$= \sqrt{2}b \times 2b - (\sqrt{2}-1)b \times (2-\sqrt{2})b$$

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

$$\Rightarrow BD = \sqrt{4-\sqrt{2}}b$$

روش دوم: در مثلث قائم الزاویه ABC، با استفاده از قضیه فیثاغورس

$$BC = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

داریم: همچنین در مثلث الزاویه همواره رابطهٔ زیر برقرار است:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH = \frac{4 \times 8}{4\sqrt{5}} = \frac{8}{\sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

چون $\triangle ABC$ متساوی‌الاضلاع است، بنابراین $\hat{C} = 60^\circ$ و از **۴ ۸۴** قضیه کسینوس‌ها در مثلث ADC داریم:

$$AD^2 = DC^2 + AC^2 - 2DC \cdot AC \cdot \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 48 = DC^2 + 64 - 2 \times DC \times 8 \times \frac{1}{2} \Rightarrow DC^2 - 8DC + 16 = 0$$

که از حل معادله درجه ۲ بالا، $DC = 4$ به دست می‌آید. حال در DEC باز هم از قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$DE^2 = DC^2 + EC^2 - 2DC \cdot EC \cdot \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow DE^2 = 4^2 + 2^2 - 2 \times 4 \times 2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow DE = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

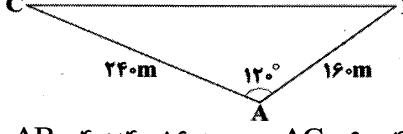
همچنین از صورت مسئله داریم $AE = 8-2 = 6$ ، در نتیجه در از $\triangle ADE$ قضیه کسینوس‌ها خواهیم داشت:

$$AE^2 = AD^2 + DE^2 - 2AD \cdot DE \cdot \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 36 = 48 + 12 - 2 \times 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{24}{48} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

۱ ۸۵ با توجه به شکل زیر، اگر دو گلوله از رأس A شلیک شوند و مسافت طی شده برای گلوله اول بعد از ۴ ثانیه، طول ضلع AB و برای گلوله دوم طول ضلع AC باشد، فاصلهٔ دو گلوله بعد از ۴ ثانیه برابر طول ضلع BC خواهد بود که از قضیه کسینوس‌ها قبل محاسبه است:



$$AB = 40 \times 4 = 160 \text{ m}, \quad AC = 60 \times 4 = 240 \text{ m}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A$$

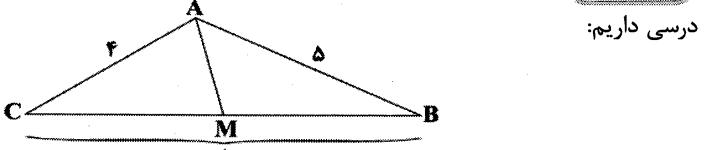
$$= (160)^2 + (240)^2 - 2 \times 160 \times 240 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= 160(160+360+240) = 160 \times 760$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{160 \times 760} = \sqrt{40^2 \times 4 \times 19} = 80\sqrt{19} \text{ m}$$

با استفاده از قضیه میانه‌ها در تمرین ۴ صفحه ۶۹ کتاب

درسی داریم:



$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 25 + 16 = 2 \times AM^2 + \frac{64}{2}$$

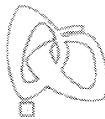
$$\Rightarrow 2AM^2 = 41 - 32 = 9 \Rightarrow AM = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

با استفاده از قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos 60^\circ$$

$$\xrightarrow{BC=2AB} AC^2 = AB^2 + 4AB^2 - 2 \times 2AB^2 \times \frac{1}{2} = 3AB^2$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{3}AB$$



۹۶ میدان سیمولوله از رابطه‌ی $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می‌آید، با وصل کردن دو سیمولوله مشابه هر دو مقدار N و ℓ دو برابر می‌شود، در نتیجه مقدار نهایی کسر، تغییری نمی‌کند.

از طرف دیگر هم، طبق رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ با دو برابر شدن طول سیم، مقاومت آن دو برابر می‌شود و داریم:

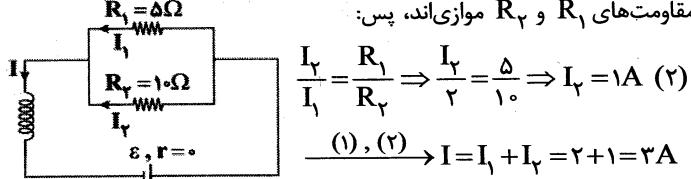
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{2V}{2R} \Rightarrow I$$

پس باز هم تغییری در مقدار نهایی B ایجاد نمی‌شود.

۹۷ جریان مقاومت R را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = I_1^2 R_1 \Rightarrow 20 = I_1^2 \times 5 \Rightarrow I_1^2 = 4 \Rightarrow I_1 = 2A \quad (1)$$

مقادیر R_1 و R_2 موزایی‌اند، پس:



$$\frac{I_1}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_1}{2} = \frac{5}{10} \Rightarrow I_1 = 1A \quad (2)$$

با توجه به رابطه‌ی سیمولوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 3}{1} = 18000 \times 10^{-3} T$$

۹۸ با چرخش 180° حلقه، نیم خط عمود بر حلقه نیز می‌چرخد،

پس اگر در حالت اول زاویه‌ی بین نیم خط و خطوط میدان $\theta_1 = 0^\circ$ باشد، در

حالت دوم $\theta_2 = 180^\circ$ خواهد بود:

$$\theta_1 = 0^\circ \Rightarrow \cos \theta_1 = 1$$

$$\theta_2 = 180^\circ \Rightarrow \cos \theta_2 = -1$$

$$|\Phi_2 - \Phi_1| = |BA \cos \theta_2 - BA \cos \theta_1| = BA |\cos \theta_2 - \cos \theta_1|$$

$$\Rightarrow |\Phi_2 - \Phi_1| = 0.4 \times 100 \times 10^{-4} \times |-1 - 1| = 8 \times 10^{-3} Wb$$

۹۹ از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow 50 = 1 \times \frac{\Delta \Phi}{4 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta \Phi = 0.2 Wb$$

پس باید گزینه‌ای را انتخاب کیم که اختلاف Φ_2 و Φ_1 در آن 20° و بر باشد:

$$1) \Phi_2 - \Phi_1 = 0.4 - 0.2 = 0.2 Wb \quad \times$$

$$2) \Phi_2 - \Phi_1 = 1.0 - 0.9 = 0.1 Wb \quad \checkmark$$

$$3) \Phi_2 - \Phi_1 = 0.4 - (-0.2) = 0.6 Wb \quad \times$$

$$4) \Phi_2 - \Phi_1 = 0.4 - (-0.2) = 0.6 Wb \quad \times$$

۱۰۰ با توجه به نمودار صورت سؤال و رابطه‌ی $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ برای بازی صفر تا ۱، داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -N \frac{\Delta BA \cos \theta}{\Delta t} = -1 \times \frac{5 \times 3 \times (1)}{1} \times \cos 0^\circ$$

$$= -1 \times 5 \times 3 \times 1 \times 1 = -15 V$$

نتها گزینه‌ی (۱) این ویژگی را دارد.

$$I = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{|-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}|}{R} \Rightarrow I \Delta t = N \frac{|\Delta \Phi|}{R}$$

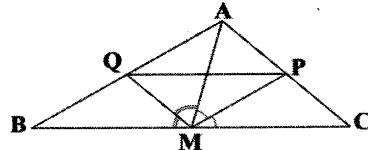
$$\Delta q = I \Delta t$$

$$\Delta q = N \frac{|\Delta \Phi|}{R} = 50 \times \frac{6}{10} = 30 C$$

از طرفی:

پس:

۹۵ با توجه به معلومات مسئله، می‌توان شکل زیر را رسم کرد:



در مثلث AMB ، پاره خط MQ نیمساز AMB است. $\Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AQ}{QB}$

$$\frac{MB}{MC} = \frac{MC}{MC} \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{AQ}{QB} \quad (1)$$

در مثلث AMC ، پاره خط MP نیمساز AMC است. $\Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{AP}{PC}$ **(۲)**

$$\frac{(1), (2)}{(1), (2)} \Rightarrow \frac{AQ}{QB} = \frac{AP}{PC} \xrightarrow{\text{بنابر عکس تالس}} PQ \parallel BC$$

فیزیک

۹۱

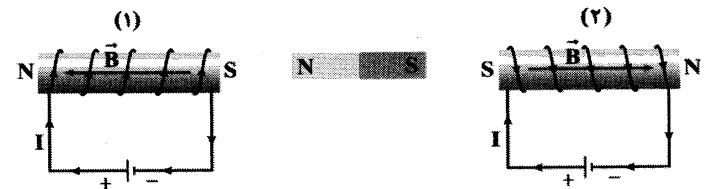
آهن، نیکل و کبالت، جزو مواد فرومغناطیسی هستند که اتم‌های آن‌ها به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند، اما می‌جزو مواد دیامغناطیسی است که به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی است.

۹۲

وقتی یک ماده‌ی فرومغناطیسی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، آهنربا می‌شود. اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان قرار گیرند و جهت آن‌ها به جهت میدان خارجی متمایل شود. به این ترتیب، حوزه‌هایی که نسبت به میدان همسو هستند، رشد می‌کنند و حجمشان زیاد می‌شود. از سوی دیگر حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آن‌ها در راستای میدان نیست، کم می‌شود. در این فرایند، مرز بین بیشتر حوزه‌ها جایه‌جا می‌شود و ماده خاصیت آهنربایی پیدا می‌کند.

۹۳

جهت جریان عبوری در سیمولوله و جهت میدان مغناطیسی ناشی از آن را در شکل مشخص کرده‌ایم، با توجه به این‌که آهنربا سیمولوله N را جذب و سیمولوله S را دفع می‌کند، قطب A و S و قطب B و N است.



۹۴ از رابطه‌ی سیمولوله آرمانی داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 0.15 = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 5}{1} \Rightarrow N = \frac{1}{100}$$

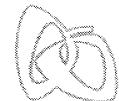
$$\Rightarrow 0.15 = 12 \times 10^{-7} \times N \times 5 \times 100 \Rightarrow N = \frac{0.15 \times 10^7}{12 \times 5 \times 100} \Rightarrow N = 25$$

۹۵

برای این‌که میدان در نقطه‌ی M صفر شود، میدان مغناطیسی حاصل از دو سیمولوله باید برابر هم و در جهت مخالف باشند. با توجه به شکل صورت سؤال، جهت آن‌ها مخالف است، پس کافی است که مقدار آن‌ها باهم برابر باشد:

$$B_P = B_Q \Rightarrow \frac{\mu_0 N_P I_P}{\ell_P} = \frac{\mu_0 N_Q I_Q}{\ell_Q} \quad \ell_P = \ell_Q \Rightarrow N_P I_P = N_Q I_Q$$

$$\Rightarrow 150 \times I_P = 250 \times 3 \Rightarrow I_P = 5 A$$



۱۰۷ اگر در مقاومت 'R' جریان از C به D باشد، جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله به سمت راست است. در سیم‌لوله A نیز اگر کلید بسته باشد، میدان مغناطیسی به سمت راست می‌شود. وقتی میدان اصلی و القایی هم جهت است که کاهش شارخ داده باشد، پس باید جریان سیم‌لوله A کم شده باشد، یعنی در لحظه قطع کلید جریان در 'R' از C به D است.

۱۰۸ با حرکت سیم MN به سمت چپ، سطح مدار کاهش یافته و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از آن کاهش می‌باید و در مدار جریان القایی شود. جریان باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی حاصل از آن هم برون سو باشد تا کاهش شار مخالفت کند. بر این اساس جریان در سیم از N به M خواهد بود و در مقاومت R از بالا به پایین (↓). نیروی محرکه‌ی القایی برابر است با:

$$B = 500 \text{ G} \times \frac{1 \text{ T}}{10^4 \text{ G}} = 5 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$|\bar{\epsilon}| = Blv \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 5 \times 10^{-2} \times 0.3 \times 1 \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 15 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} = \frac{15 \times 10^{-3}}{3} = 5 \times 10^{-3} \text{ A} = 5 \text{ mA}$$

۱۰۹ هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود. انرژی ذخیره‌شده در القاگر هنگام کاهش جریان آزاد می‌شود.

۱۱۰ چون مدار به یک باتری متصل است، پس در سیم‌لوله میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابتی وجود دارد. با وارد کردن هسته‌ی آهنی در سیم‌لوله میدان مغناطیسی آن افزایش می‌باید و شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لوله نیز افزایش می‌باید و در آن نیروی محرکه‌ی خود - القاوری به وجود می‌آید که با تغییر شار مخالفت می‌کند، این نیرو باعث کاهش جریان مدار و در نتیجه کاهش نور لامپ می‌شود. اما با استقرار کامل میله درون سیم‌لوله، تغییر شار از بین می‌رود و نیروی محرکه‌ی خود - القاوری صفر می‌شود و جریان و به دنبال آن نور لامپ به حالت اولیه بازمی‌گردد.

۱۱۱ همان‌طور که از رابطه $L = \mu \frac{AN^2}{\ell}$ مشخص است، ضریب القاوری ربطی به جریان گذرنده از القاگر ندارد و با تغییر آن تغییری نمی‌کند.

۱۱۲ با توجه به اعداد روی نمودار و رابطه‌ی انرژی ذخیره‌شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.032 = \frac{1}{2} \times L \times (4)^2 \Rightarrow L = 0.004 \text{ H} \Rightarrow L = 4 \text{ mH}$$

۱۱۳ از رابطه‌ی ضریب القاوری داریم:

$$L = \mu \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{N_A^2}{N_B^2} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} = 1 \times 1 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

$$U_2 = U_1 - \frac{3}{4} U_1 = \frac{1}{4} U_1 \quad \text{(۱۱۴)}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1 \quad (\text{I})$$

از طرفی داریم:

$$I_2 = I_1 - 4 \quad (\text{II})$$

$$\frac{(\text{I})}{(\text{II})} \rightarrow \frac{1}{2} I_1 = I_1 - 4 \Rightarrow I_1 = 8 \text{ A}$$

با توجه به قانون القای الکترومغناطیسی فارادیم:

$$\bar{\epsilon} = -\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta(BA)}{\Delta t} = -A \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

مقدار $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ را بحسب نمودار محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0 - 0 / 15}{3 \times 10^{-3}} = -50 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

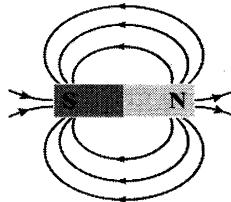
$$\bar{\epsilon} = -(0 / 2 \times 0 / 2) \times (-50) = 2 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = \frac{2}{2} = 1 \text{ A}$$

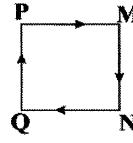
۱۱۳ هم میدان ناشی از سیم بلند و هم میدان ناشی از جریان القایی حلقه، در داخل حلقه درون سو است، پس میدان مغناطیسی حلقه به افزایش شار کمک می‌کند، پس شار عبوری از حلقه باید در حال کاهش باشد. در نتیجه در گزینه‌ها باید به دنبال وضعیتی باشیم که شار عبوری از حلقه در آن وضعیت در حال کم شدن باشد:

اگر حلقه را از سیم دور کنیم و یا شدت جریان I را کاهش دهیم، جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد شد.

۱۱۴ جهت خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از N به S است و با دور شدن از آهنربا تراکم این خطوط کاهش می‌باید و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه کمتر می‌شود. جریان القایی باید در جهتی باشد که از کاهش شار عبوری از حلقه جلوگیری کند، پس جریان باید در جهت (۱) باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از آن هم جهت با میدان مغناطیسی ناشی از آهنربای میله‌ای باشد.



۱۱۵ می‌توان روند تغییر میدان را به دو قسمت تقسیم کرد: در قسمت اول، میدان درون سوی B+ به تدریج کاهش می‌باید تا به صفر برسد، پس شار عبوری از درون حلقه در حال کاهش است. مطابق قانون لنز میدان القایی با این کاهش مخالفت می‌کند، در این حالت جهت میدان القایی، درون سو است و با استفاده از قاعده‌ی دست راست، جهت جریان القایی در قاب به شکل زیر است:



«پس جریان از M به N است.»

در قسمت دوم، میدان برون سو از صفر تا B تغییر می‌کند، یعنی اندازه‌ی آن تا |B| در حال افزایش است. در نتیجه مقدار شار عبوری از حلقه در حال افزایش است و مطابق قانون لنز، جهت میدان القایی باید مخالف جهت میدان اصلی باشد و با آن مخالفت کند، بنابراین جهت میدان القایی در این حالت نیز درون سو است و جهت جریان القایی با استفاده از قاعده‌ی دست راست مجدداً مطابق شکل بالا می‌باشد.

«پس مجدداً جریان از M به N است.»

۱۱۶ جهت جریان القایی در قاب ساعتگرد است، پس طبق قاعده‌ی دست راست، میدان حاصل از آن درون سو است. در نتیجه عامل ایجاد آن یک میدان مغناطیسی درون سوی در حال کاهش و یا یک میدان مغناطیسی برون سوی در حال افزایش است، بنابراین گزینه‌ی (۲) درست است.



• B: نمایی ساده از الیاف سلولز و مولکول های سازنده آن در پنجه را نشان می دهد.

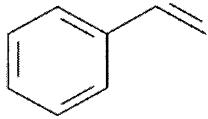
واضح است که شمار مولکول های گلوكز در نشاسته و سلولز متفاوت بوده، در نتیجه این دو ترکیب جرم مولی و فرمول مولکولی یکسانی ندارند و ایزومر یکدیگر محسوب نمی شوند.

۱۲۲ نخ بر اثر بافتگی به پارچه خام تبدیل شده و پارچه خام بر اثر فراوری به پارچه آماده استفاده تبدیل می شود که طی فرایند دوزندگی به لباس تبدیل می شود.

۱۲۳ بجز عبارت «ب»، سایر عبارت ها درست هستند.

پلی استیرن $n \text{---} \text{C}_8\text{H}_8$ ، برخلاف پلی اتن یک هیدروکربن سیرنشده است. دقت کنید: پلی اتن یک هیدروکربن سیرنشده است، زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است.

با توجه به فرمول مولکولی استیرن (C_8H_8) و فرمول مولکولی سر گروه هیدروکربن های آروماتیک، یعنی بنزن (C_6H_6)، درستی عبارت «پ» تأیید می شود. برای درستی عبارت «ت» نیز به ساختار استیرن توجه کنید:



۱۲۴ تنها در سلولز و نشاسته گندم، بخش هایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است.

۱۲۵ فرمول مولکولی پلی سیانواتن و پلی استیرن به ترتیب به صورت $\text{C}_8\text{H}_8\text{---n}$ و $\left(\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN}) \right)_n$ است.

مطلوب داده های سؤال می توان نوشت:

$$n(12+2(1)+12+1+12+14) = n'(12+8(1))$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{104}{53} = 1/96$$

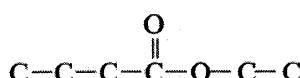
۱۲۶ سرنگ از پلی پروپن $n \text{---} \text{C}_3\text{H}_6$ و کیسه خون از پلی وینیل کلرید $\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})_n$ تهیه می شود.

$\frac{3(12)}{3(12)+6(1)} = 3/428$: جرم کربن موجود در سرنگ $= 3/428 \times 4\text{g} = 3/428\text{g}$
 $\frac{2(12)}{2(12)+3(1)+35/5} = 4/60.8$: جرم کربن موجود در کیسه خون $= 4/60.8 \times 12\text{g} = 4/60.8\text{g}$
 $3/428 + 4/60.8 = 8/0.36\text{g}$: مجموع جرم اتم های کربن

۱۲۷ بجز مورد چهارم، سایر ویژگی های اشاره شده در مورد پلی اتن بدون شاخه درست است.

تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

۱۲۸ بو و طعم خوش آنانس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است:



۱۱۵ ۳ جریان را در شاخه پایینی از A به B گرفته و آن را I_γ می نامیم:

$$\begin{aligned} V_A + \epsilon_\gamma - i_\gamma I_\gamma - 5I_\gamma &= V_B \Rightarrow V_A - V_B = -12 + I_\gamma + 5I_\gamma \\ \Rightarrow 6 &= -12 + 6I_\gamma \Rightarrow I_\gamma = 3\text{A} \end{aligned}$$

در نتیجه جریان گذرنده از سیم‌وله برابر است با:

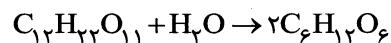
$$I + I_\gamma = 5 + 3 = 8\text{A}$$

از رابطه ای انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times 0/0.2 \times (8)^2 = 0/64\text{J}$$

۱۱۶ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

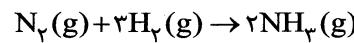
۱۱۷ ۱ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



نمودار a مربوط به مالتوز (قند موجود در جوانه گندم) و یا آب و نمودار b مربوط به گلوكز است.

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = \bar{R}_a = \frac{(0/0.85 - 0/0.80)\text{mol}}{(14 - 7)\text{min}} = 2/14 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۱۸ ۲ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} = \frac{2 \times 1/2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}}{2/4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}} = 2/4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} = 2/4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{(30 \times 60) \text{ s}}$$

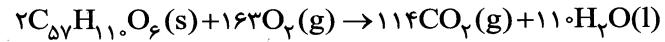
$$\Rightarrow \Delta n(\text{NH}_3) = 4320 \text{ mol}$$

مطلوب معادله واکنش با مصرف ۴ مول از واکنش دهنده ها (۳ مول هیدروژن و ۱ مول نیتروژن)، ۲ مول آمونیاک تولید می شود. بنابراین می توان گفت در دما و فشار ثابت، با مصرف ۴V حجم از واکنش دهنده ها، ۲V حجم آمونیاک تولید شده و ۲V حجم از حجم گازهای درون ظرف کم می شود.

حجم آمونیاک تولیدی = کاهش حجم گازهای درون ظرف

$$= 4320 \text{ mol} \times \frac{2 \cdot L}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \cdot L} = 86/4 \text{ m}^3$$

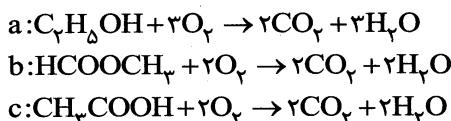
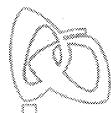
۱۱۹ ۱ معادله موازن شده واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر، به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{163}{114} \approx 1/43$$

۱۲۰ ۳ بجز عبارت «ت»، سایر عبارت ها درست هستند. کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است. بنابراین بادام همانند برگهای زرد آلو، قادر کلسترول است.

۱۲۱ ۱ A • درشت مولکول نشاسته را نشان می دهد که در گندم یافت می شود.



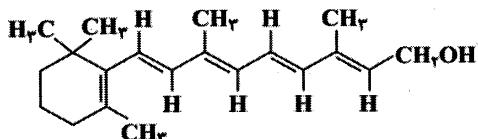
شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول پلی اتن بسیار زیاد است. ۱۳۲

دقت کنید: پلی اتن فقط از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده است.

با شناسایی و تولید الیاف ساختگی بر پایهٔ نفت، تولید الیاف نخی در سال‌های اخیر افزایش کمتری داشته است. ۱۳۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) از آن جاکه ویتامین A در آب حل نمی‌شود، مصرف بیش از اندازهٔ آن، موجب شدهٔ مقدار اضافی در بخش‌هایی از بدن رسوب کرده و مشکلات زیادی را برای انسان ایجاد می‌کند.
ت) ویتامین A فاقد حلقه‌ی بنزنی بوده و جزو ترکیب‌های آروماتیک به شمار نمی‌آید:



جرم مولی اسید آلی موجود در سرکه یعنی استیک اسید (CH_3COOH) همانند جرم مولی سنتین ترین الكل یک‌عاملی که به هر نسبتی در آب حل می‌شود، یعنی پروپانول ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) برابر با 1^{-1}g/mol است. ۱۳۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

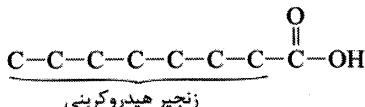
۱) مونومر سازندهٔ تفلون، یعنی CF_2F فاقد اتم هیدروژن است.
۲) نقطهٔ جوش پنتانول بالاتر از بوتانول است، زیرا جرم مولی آن بیشتر است. انحلال پذیری پنتانول در آب، کمتر از بوتانول است.
۳) در انسولین علاوهٔ بر اتم‌های C، H و O که در روغن زیتون نیز وجود دارد، اتم‌هایی از دو عنصر N و S نیز دیده می‌شود.

۴) ویتامین K یک ترکیب آروماتیک بوده که دارای دو گروه عاملی کتونی (کربونیل) و دو گروه عاملی آلانی است. ۱۳۵

۳) فرمول مولکولی اسید A و الكل B را به ترتیب به صورت $\text{C}_n\text{H}_{(2n+2)}\text{O}$ در نظر می‌گیریم. در این صورت جرم مولی اسید و الكل مورد نظر به ترتیب برابر با $14n+18$ و $14n+16$ گرم است. مطابق مول خواهد بود، یعنی تفاوت جرم یک مول از آن‌ها برابر ۲ گرم است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{14}{14n+16} = \frac{1}{14n+18} \Rightarrow n = 8$$

هر چند اسید مورد نظر در مجموع دارای ۸ اتم کربن است، اما زنجیر هیدروکربنی آن ۷ اتم کربن دارد.



۲) • الكل‌های کوچک و تا پنج کربن در آب، محلول هستند (انحلال پذیری بیشتر از ۱۰%). ۱۳۶

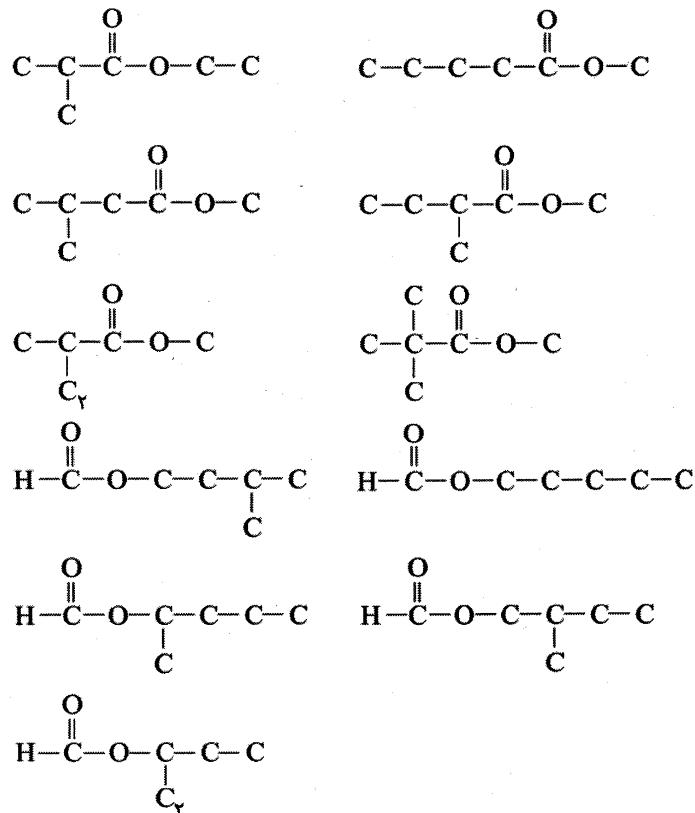
• الكل‌های ۶، ۷ و ۸ کربن در آب، کم‌ محلول هستند (انحلال پذیری بین ۱٪ تا ۱۰٪).

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها حدود صفر بوده و گشتاور دوقطبی شمار زیادی از هیدروکربن‌ها با هم متفاوت است.

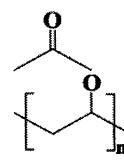
پ) نام دیگر اتانویک اسید، استیک اسید است.

استرهای زیر هم‌پار با استر مورد نظر هستند:

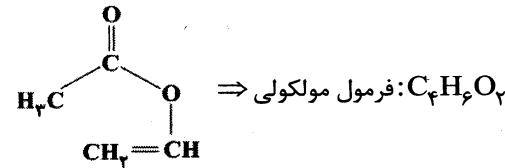


به نظر شما چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

۳) مطابق ساختار داده شده در سؤال، پلی وینیل استات را می‌توان به صورت مقابل نمایش داد:



به این ترتیب فرمول ساختاری وینیل استات به صورت زیر خواهد بود:



$$\frac{4(4)+6(1)+2(2)}{2} = 13$$

$$= 2(2) : \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

↓
مربوط به اکسیژن

$$\frac{13}{4} = 3 \frac{1}{2} / 5$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:
۴) استرها را می‌توان به صورت $\text{R}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$ نمایش داد که در آن، R' یک گروه هیدروکربنی و R یک گروه هیدروکربنی یا اتم هیدروژن است. ۱۳۷

۱) فرمول مولکولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید به صورت CH_3O_2 است. ۱۳۸

$$\frac{2(16)}{46} \times 100 = \frac{2}{46} \times 100 = 4.35\%$$

معادلهٔ موازن‌شدهٔ واکنش‌های سوختن کامل اتانول (a)، (b) و اتانویک اسید (c) در رو به رو است: