

۱) معنی چند مورد از واژه‌های زیر صحیح نیست؟  
(ارک: قلعه) (موالات: دوستی) (ملالت: سرزنش) (زخم: ضربه) (پایمردی: شفاعت) (تطاول: تعدی) (توازن: تعادل)  
(وسائط: جمع واسطه) (طاق: فرد) (تمکن: ثروت) (وزر: بار سنگین)  
(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲) معنای تمام واژه‌ها در گزینه ..... درست است.  
(۱) پشت پا: سینه پا، (حبیب: دوستدار)، (تلمذ: آموختن)، (سو: بینایی)  
(۲) سروش: فرشته، (کیش: مذهب)، (اثر: ردپا)، (مغتنم: غنیمت شمرده)  
(۳) لاف: ادعا، (خایب: ترسو)، (متصدد: شکارگاه)، (ارک: دژ)  
(۴) نوند: اسب، (غضنفر: شیر)، (فرام: قاب عینک)، (حبه: دانه)

۳) چند کلمه درست معنی نشده است؟  
(مسامحه: آسان گرفتن)، (شماتت: ملالت)، (تأثر: اندوه)، (فلا: کمین)، (ژنده: خشمگین)، (غو: غریو)، (تفرج: گشت‌وگذار)، (یکایک: یک‌باره)، (برافراختن: بلند کردن)، (سبک: فوراً)، (عیار: ناپاکی و غش)  
(۱) شش (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۴) در متن زیر املائی کدام واژه نادرست آمده است؟  
«با این همه درد جدایی بر اثر و سوز هجر منتظر. و نیز شاید بود که برای فراغ اهل و فرزندان، تمهید اسباب معیشت ایشان. به جمع مال حاجت افتد، و ذات خویش را فدای آن داشته آید، و راست آن را ماند که عطر بر آتش نهند، فواید نسیم آن به دیگران رسد و جرم او سوخته شود. به ثواب آن لایق‌تر که بر معالجت مواظبت نمایی و بدان التفات نکنی.»

(۱) مواظبت (۲) ثواب (۳) التفات (۴) فراغ

۵) در کدام گزینه غلط‌املائی وجود دارد؟  
(۱) مقتنم و بارزش، فرنگی مآبی، بقچه غذا، مبهوت و حیرت‌زده  
(۲) غول بی‌شاخ و دم، تعامل و رابطه، قیافه یغور، تأمل و درنگ کردن  
(۳) بساط قلدری، هیاهو و غوغا، صخره بزرگ، آب زلال  
(۴) فروغ و جلوه، تأثر و اندوه، تعزیه و مرثیه، ورطه و مهلکه

۶) کدام آثار، به ترتیب «منظوم، مثنوی، منظوم و مثنوی» است؟  
(۱) اتاق آبی، تحفة الاحرار، مرصادالعباد، لطایف الطوائف  
(۲) سمفونی پنجم جنوب، پیامبر و دیوانه، فرهاد و شیرین، تیرانا  
(۳) الهی‌نامه، پیوند زیتون بر شاخه‌ی ترنج، پیامبر و دیوانه، گلستان  
(۴) دیوان غربی - شرقی، کویر، الهی‌نامه، مثل درخت در شب باران

آرایه‌های بیت زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- درفشان لاله در وی، چون چراغی / ولیک از دود او بر جانش داغی
- (۱) حسن تعلیل - حس آمیزی - استعاره - تشبیه  
(۲) استعاره - تشبیه - تضاد - تشخیص  
(۳) تشخیص - تناسب - تضاد - ایهام  
(۴) تشخیص - حسن تعلیل - تشبیه - تناسب

آرایه‌های بیت زیر، کدامند؟

- در دل ما درنگر هر دم شوقِ قمر / کز نظرِ آن نظر چشم تو آن سو چراست»
- (۱) واج آرایی، تلمیح، کنایه، حسن تعلیل  
(۲) جناس، کنایه، ایهام تناسب، تناقض  
(۳) جناس، واج آرایی، تلمیح، ایهام تناسب  
(۴) جناس تام، کنایه، مراعات نظیر، حسن تعلیل

بعضی از آرایه‌های درج شده روبه‌روی کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) من متوجه موضوع نبودم. چنان غرق لذت بودم که سر از پا نمی‌شناختم. (استعاره و کنایه)  
(۲) گرم و سرد روزگار دیده و خیر و شرّ احوال مشاهدت کرده. (کنایه و تضاد)  
(۳) چون او را در بند بلا بسته دید، زه آب دیدگان بگشاد. (استعاره و تشبیه)  
(۴) تا از چشم او ناپیدا نشویم، دل از ما برنگیرد. (کنایه و تناسب)

آرایه‌های تمام گزینه‌ها در عبارت زیر یافت می‌شود، به جز:

- «از آسمان تاج بارد اما بر سر آن کس که سر فرو آورد»
- (۱) تمرین پرواز کار بدی نیست، ولی برای تو نان و آب نمی‌شود.  
(۲) من متوجه موضوع نبودم. چنان غرق لذت بودم که چیزی نمی‌فهمیدیم.  
(۳) شما ضربه‌هایتان را به سوی او بی‌هوا پرتاب می‌کنید. شما در سنگر مشروطیت ایستاده‌اید.  
(۴) در این فاصله، اروپا قدم‌های بزرگی برای پیشرفت برداشته است.

در متن زیر به ترتیب چند ترکیب وصفی و اضافی وجود دارد؟

- «موش بدین سخن التفات ننمود. گفت: ابتدا از بریدن بند اصحاب اولی‌تر. گفت: این حدیث را مکرر می‌کنی مگر تو را به نفس خویش حاجت نمی‌باشد؟ گفت: مرا بدین ملامت نباید کرد که من ریاست این کبوتران تکفل کرده‌ام.»
- (۱) چهار - سه (۲) چهار - چهار (۳) سه - چهار (۴) پنج - چهار

زمان افعال مشخص شده در متن زیر، به ترتیب، کدام است؟

- «من بدبخت هم دست و پایم را گم کرده‌ام، نمی‌دانم چه بگویم. مات و مبهوت، معلم را نگاه می‌کنم. این بار سخت از چادر رفت.»

- (۱) ماضی نقلی، مضارع التزامی، مضارع اخباری، ماضی ساده  
(۲) ماضی التزامی، مضارع اخباری، مضارع التزامی، ماضی ساده  
(۳) ماضی نقلی، مضارع اخباری، مضارع اخباری، ماضی بعید  
(۴) ماضی التزامی، مضارع التزامی، ماضی استمراری، ماضی ساده

کدام عبارت، فاقد «وابسته‌های پسین» است؟

- (۱) بچه‌ها به تخته‌سیاه چشم دوخته بودند.  
(۲) من بدبخت بلند شدم و عینک همان‌طور به چشمم بود.  
(۳) بعد از چانه زدن بسیار، تصمیم به اخراجم گرفتند.  
(۴) حالا کلاس سخت در خنده فرو رفته بود.

در عبارات زیر، زمان افعال مشخص شده، به ترتیب، کدام است؟

«نمی‌دانید چه لذتی یافتیم، مثل این بود که دنیا را به من داده‌اند. ذوق زده بشکن می‌زدم.»

- (۱) مضارع اخباری - ماضی التزامی - ماضی استمراری  
(۲) ماضی استمراری - ماضی نقلی - ماضی اخباری  
(۳) مضارع اخباری - ماضی نقلی - ماضی استمراری  
(۴) ماضی مستمر - ماضی نقلی - مضارع اخباری

مفهوم عبارت «از آسمان تاج بارد اما بر سر آن کس که سر فرو آرد» از کدام گزینه دریافت نمی‌شود؟

- (۱) تو را اندر شبستانش نباشد، اوحدی، یاری / مگر بر آستان او نشینی، خاک در باشی  
(۲) به افسون مدارا از کج‌اندیشان مشو ایمن / تواضع در کمین تیر می‌دارد کمان‌ها را  
(۳) شبینم به آفتاب رسید از فروتنی / افتاده‌شو مگر تو هم از خاک بر شوی  
(۴) کرده‌ام با خاکساری جمع اوج اعتبار / خار دیوارم وبال هیچ دامان نیستم

مضمون عبارت زیر به کدام بیت نزدیک‌تر است؟

«پدرم دریادل بود؛ در لاتی کارِ شاهان را می‌کرد.»

- (۱) زندگی خواهی سخاوت کن که بر روی زمین / بیش ماند هرکه فیض خود رساند بیشتر  
(۲) گرچه مورم ولی آن حوصله با خود دارم / که بینخشم بود ار ملک سلیمان از من  
(۳) زمین پاک طلب کن برای دامنه خویش / که بخل به ز عطایی است کان بجا ندهند  
(۴) شرف نفس به جودست و کرامت به سجود / هرکه این هر دو ندارد عدمش به که وجود

مفهوم مقابل عبارت زیر در کدام بیت دیده می‌شود؟

«و در آن مواضع از جهت گریزگاه روز حادثه صد سوراخ ساخته و هریک را در دیگری راه گشاده و تیمار آن را فراخور حکمت و برحسب مصلحت بداشته.»

- (۱) چو جنگ آوری با کسی برستیز / که از وی گزیرت بود یا گریز  
(۲) سیلاب‌های حادثه بسیار دیده‌ام / سیل سرشک زان سبب از دیده‌ام دوید  
(۳) نیست ز اندیشه فردا غم امروز مرا / وقت آن خوش که ندانست که فردایی هست  
(۴) عیب درویش و توانگر به کم و بیش بد است / کار بد مصلحت آن است که مطلق نکنیم

مفهوم متن «حالی صواب آن باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنید تا دام از جای بگیریم که رهائش ما در آن

است. کبوتران فرمان وی بکردند و دام برکنندند.» با همهی ابیات به‌استثنای بیت ..... تناسب دارد.

- (۱) مورچگان را چو بود اتفاق / شیر ژیان را بدراند پوست  
(۲) به بارگاه تو چون باد را نباشد راه / کی اتفاق جواب سلام ما افتد  
(۳) دو دوست با هم اگر یک‌دلند در همه کار / هزار طعنه‌ی دشمن به نیم جو نخرند  
(۴) حسنت به اتفاق ملاححت جهان گرفت / آری به اتفاق جهان می‌توان گرفت

مفهوم کدام بیت با دیگر ابیات متفاوت است؟

- (۱) آتش به دو دست خویش در خرمن خویش / من خود زده‌ام چه نالم از دشمن خویش  
(۲) گرچه دانم که نیک بد کردم / چه توان کرد چون که خود کردم  
(۳) کفن بر تن تند هر کرم پیله / بر آرد آتش از خود هر چناری  
(۴) من نیک تو خواهم و تو خواهی بد من / تو نیک نبینی و به من بد نرسد



کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

«حالی صواب آن باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنید تا دام از جای برگیریم که رهائش ما در آن است.»

- ۱) به اتحاد گرایید و سیل را نگرید / که هیچ نیست به جز قطره قطره‌ی باران
- ۲) نبیند گه سختی و تنگ‌دستی / ز یاران یک‌دل کسی جز دورویی
- ۳) چون به هم پیوست دل‌ها سد آهن می‌شود / توبه‌ی یاران یک‌دل از شکستن ایمن است
- ۴) شود از هم‌دلی و هم‌کاری / ذوق هریک به دیگران جاری

«كنت قد ظننتُ أن الطالبات في حصّة تقويّة أو يمارسن نشاطاً حرّاً ولكنّ المكيف كان يعمل دون سبب!»:

- ۱) فکر می‌کردم که دانش‌آموزان در کلاس تقویتی هستند یا فعالیتی آزاد انجام می‌دهند ولی کولر بی‌دلیل کار می‌کرد!
- ۲) گمانم این بود که دانش‌آموزان در زنگ تقویتی هستند یا آزادانه تمرین می‌کنند ولی کولر بی‌دلیل روشن بود!
- ۳) تصوّر کرده بودم که دانش‌آموزان در کلاس تقویتی هستند یا آزادانه تمرین می‌کنند ولی کولرها بی‌دلیل روشن مانده بود!
- ۴) گمان کرده بودم که دانش‌آموزان در زنگ تقویتی هستند یا فعالیت آزادی انجام می‌دهند ولی کولر بی‌دلیل کار می‌کرد!

«إن ذهبنا من نفس الطريق الذي كنّا نذهب منه من قبل، وصلنا إلى ذلك المكان الذي كنّا نصل إليه دائماً!» عَيْنُ الْأَصْحَحِ

للتّرجمة:

- ۱) اگر از راهی برویم که همیشه می‌رفتیم، به آن مکانی می‌رسیم که قبلاً رسیده‌ایم!
- ۲) اگر از راهی رفتیم که قبلاً رفته بودیم، به همان محلی که دائماً می‌رسیدیم رسیده‌ایم!
- ۳) اگر از همان راهی رفتیم که دائماً رفته بودیم، به آن محلی که همیشه می‌رسیدیم، می‌رسیم!
- ۴) اگر از همان راهی برویم که از قبل می‌رفتیم، به همان مکانی می‌رسیم که همیشه می‌رسیدیم!

«من ملأ حياته بعمل الخير، كان يعلم أنّها أقصر من أن يضيّعها بعمل الشر!»:

- ۱) هر آن‌کس بداند که زندگی کوتاه‌تر از آن است که با عمل بد ضایع شود، آن‌را با عمل خوب پر می‌کند!
- ۲) هرکس زندگیش با عمل خوب پر شده است، می‌دانسته که زندگی کوتاه‌تر است از این‌که با عمل بد هدر رود!
- ۳) کسی که زندگی خود را با کار خوب پر کرده است، می‌دانسته که زندگی کوتاه‌تر از این است که آن‌را با کار بد تباهش کند!
- ۴) آن کسی که زندگیش را پر از عمل خوب کرده باشد، دانسته که زندگی کوتاه‌تر است از آن‌که بتواند با عمل بد نابود شود!



«المفردات بين لغات العالم لم تتبادل في سنة واحدة، بل قد حدث هذا التبادل أثناء سنوات كثيرة، و بهذا أصبحت اللغات غنية»: كلمات در بين زبان‌های دنیا ..... .

(۱) در یک سال رد و بدل نشد بلکه این تبادل در طول سال‌های زیادی رخ داده است، و بدین ترتیب زبان‌ها غنی شدند!

(۲) سالی یک‌بار تبادل نمی‌شدند بلکه این تبادل طی سال‌های زیادی اتفاق می‌افتاد، و زبان‌ها این‌گونه توانمند می‌شدند!  
(۳) یک‌بار در سال تغییر نمی‌کردند بلکه این تغییر در مدت سال‌های بسیار اتفاق افتاده است، و بدین صورت زبان‌ها بی‌نیاز می‌شدند!

(۴) در یک سال رد و بدل نشده‌اند بلکه رخداد تبادل در اثناء سال‌های زیادی بود، و به این صورت زبان‌ها سرشار از توانایی شدند!

عَيْنِ الاَصْحَحِّ وِ الْاَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ اَوْ التَّعْرِيبِ اَوْ الْمَفْهُومِ .

«آن روز مردمان نادان تو را مسخره می‌کردند و امروز مشخص شد که سخن تو حق است.»:

(۱) ذلك اليوم كانوا يستهزئونك الناس الجهال و اليوم تبين أنك تقول الحق.

(۲) ذلك اليوم كان يسخرونك الناس الجهلاء و اليوم تبين أن كلامك حق.

(۳) الناس الجهال يستهزئونك ذلك اليوم و اليوم يتبين أن قولك حق.

(۴) الناس الجهال كانوا قد سخروا منك في ذلك اليوم و هذا اليوم تبين أن كلامك حق.

عَيْنِ الصَّحِيحِ:

(۱) أصدق أن أرى خمسمائة سمكة تقريبا تتساقط من السماء! راسـت می‌گویم که تقریباً پانصد ماهی را می‌بینم که از آسمان پی در پی فرو می‌ریزند!

(۲) هذه الظاهرة الطبيعية قد سميت «مطر السمك» و تحدث مرتين سنوياً! این پدیده‌ی طبیعی است که آن‌را باران ماهی نامیده‌اند و سالانه دو بار اتفاق می‌افتد!

(۳) كأننا نشاهد السماء و هي تمطر أسماكاً و تُصير الساحة مفروشة بها! انگار ما آسمان را مشاهده می‌کنیم در حالی‌که ماهیانی را می‌بارد و حیاط را به وسیله‌ی آن‌ها فرش می‌کند!

(۴) أولئك أناس لم يكونوا يحيرون عندما يرون أن الأسماك تنزل! آن مردم حیرت نمی‌کردند هنگامی‌که می‌دیدند که ماهی‌ها پایین می‌آیند!

عَيْنِ الْخَطَا:

(۱) أمطر الله مطراً في بلدنا أمس،: دیروز خدا در شهر ما بارانی باراند،

(۲) ما كان المطر كثيراً ليصير سيلاً،: باران زیادی نبود که سیل بشود،

(۳) و لا قليلاً حتى لا يثبت ما قد فات،: و نه کم که آنچه از دست رفته بود نروید،

(۴) و بكثرته إزدادت النعم علينا! و با فراوانیش نعمت‌ها بر ما فزونی یافت!

متن زیر را بخوانید و به ۵ سؤال بعدی پاسخ دهید.

إِنَّ فَلَاحاً كَانَ يَعْمَلُ فِي بُسْتَانِهِ وَ مَا كَانَ لَهُ أَمْوَالٌ وَ لَا أَوْلَادٌ تُسَاعِدُهُ، فَكَبِرَ وَ ضَعُفَ وَ كَانَ مِنْ أَمْوَالِهِ أَنْ يَرَى بُسْتَانَهُ مَمْلُوءاً بِالْأَشْجَارِ وَ النَّبَاتَاتِ! كُلُّ يَوْمٍ كَانَ يَمْشِي فِي بُسْتَانِهِ وَ كَانَتْ الْحَسْرَةُ رَفِيقَ سَاعَاتِهِ وَ أَيَّامِهِ! يَرَى هُنَا وَ هُنَاكَ فَارَاتٍ (جمع فارة: موش) فِي إِيَابٍ وَ ذَهَابٍ ... كَانَ يَتَصَوَّرُ أَنَّهَا مِنْ أَسْبَابِ بُرُوزِ هَذِهِ الْمُشْكَلَةِ ... الْمَوْتُ لَهَا! لِمَاذَا خَلَقَهَا اللَّهُ الْعَلِيمُ؟! أَلِهَذِهِ الْفَارَاتِ اللَّعِينَةُ خَيْرٌ؟! مَضَّتْ الْأَيَّامُ ... جَاءَ الشِّتَاءُ وَ قُرْبَ الرَّبِيعِ ... يَا لَلْعَجَبِ! كَانَ الْبُسْتَانُ عَلَى وَشِكِّ تَغْيِيرٍ عَظِيمٍ! مَا هَذِهِ النَّبَاتَاتُ؟! مَنْ كَانَ ذَلِكَ الْمَوْجُودِ الطَّيِّبِ الَّذِي عَرَسَ بِذُورِ هَذِهِ الْأَشْجَارِ؟! ... امْتَلَأَ الْبُسْتَانُ بِالْأَوْرَاقِ وَ بِالْأَغْصَانِ وَ أَخيراً كُشِفَ السَّرُّ: كَانَتْ تِلْكَ اللَّعِينَاتُ تَأْتِي بِالْحُبُوبِ وَ تَدْفِنُهَا تَحْتَ التَّرَابِ لِكُنْهَافِ تَسَاها، فَبَعْدَ زَمَنِ ... وَقَعَ مَا وَقَعَ!

۲۸ من أسباب جفاف البستان و زواله أن .....

- (۱) البذور كانت فوق التراب و الفارات تأكلها!
- (۲) الفارات تمنع إيصال المواد اللازمة إلى الأشجار!
- (۳) أولاد صاحب البستان ما كانوا يحافظون عليه!
- (۴) هناك ما كان أحد يقدر أن يواظبه و يحفظه!

۲۹ صيف لنا صاحب البستان: كان .....

- (۱) وحيداً في عمله لكنه ما كان ما يوساً!
- (۲) غنياً سيئ الخلق يسب كل شيء يراه!
- (۳) مبغوضاً يكره الحياة و ما فيها من المخلوقات!
- (۴) محب الطبيعة و كل ما فيها، لكنه ما كان يقدر أن يراها!

۳۰ من كان يأتي بالبذور؟

- (۱) الفلاح
- (۲) اللعينات المخفية
- (۳) الفارات
- (۴) الرياح

۳۱ ما هو مفهوم النص؟

- (۱) من صبر في حياته وصل إلى ما طلبه!
- (۲) الحسرة سلاح من لا حيلة له!
- (۳) لا تعجل، فإن العجلة من الشيطان!
- (۴) قد ينفع ما لا ترجو نفعه أبداً!

۳۲ عین الصحیح عن نوعیة الكلمات أو محلها الإعرابی:

- «لماذا خلقها الله العليم؟! لهذه الفارات اللعينة خير؟! مضت الأيام .....
- (۱) الله: المذكر، مفرد / المفعول
  - (۲) هذه: اسم الإشارة للقريب / المجرور بحرف الجر
  - (۳) خير: الاسم المذكر، اسم التفضيل / مبتدا
  - (۴) جاء: للمفرد المذكر، الفعل المجهول

۳۳ عین نوع خبر الأفعال الناقصة يختلف (من حيث الإسم أو الجملة):

- (۱) ليس الحكيم من عجز فهجم!
- (۲) كانت المدرسة بواسطة اجتهاد الطلاب قد نطقت!
- (۳) ألف الله بين قلوب الناس فأصبحوا بنعمته إخواناً!
- (۴) صارت الطباشير مادة يكتب بها على السبورة!

۳۴ عین الصحیح للفراغ: «كان أساتيد الجامعة ... أن الطلاب سيحيثون جميعاً لـ ... فريقهم في المسابقة ولكن ...!»

- (۱) يظنون - تشجع - لا حضر
- (۲) يظنون - تشجع - لا حضروا
- (۳) يظن - تشجيع - ما حضر
- (۴) يظنون - تشجيع - ما حضروا

عین الجملة الصحيحة حسب قواعد الأفعال الناقصة:

- (۱) الرجال كانوا في ساحة المعركة مُشتاقونَ إلى الإستشهاد!
- (۲) معلمنا الحنون كان يَنْصَحُنَا بمواعظه القيِّمة الجيِّدة!
- (۳) صار جوُّ طهران بواسطة الأمطار الربيعية لطيفةً و نقيّة!
- (۴) ليست هذه الطالبة من الطالبات المتكاسلة فُتِحِبُهَا معلماتها!

عین المناسب للفراغ: «يكونُ هذا الطالب المثالي ..... على التكلّم باللّغة .....»

- (۱) القادر - العربية
- (۲) قادراً - العربية
- (۳) قادراً - العربية
- (۴) قادرٌ - العربية

عین ما فيه أسماء الفاعل و المفعول و المبالغة ليست من مادة (= حروفها الأصلية) واحدة:

- (۱) إنّ ربّنا هو الساتر لكلّ معيوب فهو ستار!
- (۲) نشكر الله الذي رازق كلّ مرزوق فهو الرزاق!
- (۳) صديقي راسم هذه الصور المرسومة وهو رسام!
- (۴) أبي هو الفاتح لكلّ مفتوح و هو فتاح ماهر!

عین الصحيح في خبر الأفعال الناقصة:

- (۱) كان الناس يسمعون كلام الحقّ و يتبعونه!
- (۲) كان الفلاح في المزرعة و يزرع المحاصيل فيها!
- (۳) تصبح الأرض مخضرةً في الربيع و الصيف!
- (۴) ليس الكاذبون محترمون عند الله و عند الناس!

عین الصحيح للفراغين: «بعد زيارة الأصحاب ..... أنهم لا يُعاشرونَ إلا أهل التقوى و نظرتهم ليست ..... أهل الدنيا!»

- (۱) فهمتٌ - نظرٌ
- (۲) فهمتٌ - نظرٌ
- (۳) قُلْتُ - نظرٌ
- (۴) فهمتٌ - نظرٌ

حول الجملة للغائبين: «كان قد عفا عن المجرم»:

- (۱) كن قد عفون... (۲) كنت قد عفوت...
- (۳) كنا قد عفونا... (۴) كانوا قد عفوا...

لازمه‌ی تصمیم‌گیری درست در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا چیست و تلاش برای صیانت از عزت و استقلال کشور چگونه امکان‌پذیر است؟

- (۱) تصمیم‌گیری براساس مشورت و بهره‌گرفتن از اندیشه‌ی متخصصان - دعوت مردم به استقامت و پایداری
- (۲) تصمیم‌گیری براساس مشورت و بهره‌گرفتن از اندیشه‌ی متخصصان - وحدت و همبستگی اجتماعی
- (۳) آگاهی و اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان - وحدت و همبستگی اجتماعی
- (۴) آگاهی و اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان - دعوت مردم به استقامت و پایداری

پشتیبانی از ولایت فقیه، با عمل به کدام‌یک از وظایف مردم در جامعه‌ی اسلامی تحقق می‌یابد و این وظیفه چه رهاورد دیگری را برای رهبر جامعه به دنبال دارد؟

- (۱) مشارکت در نظارت همگانی - موفق‌تر عمل کردن در اداره‌ی جامعه به سوی کمال
- (۲) مشارکت در نظارت همگانی - آسان‌تر شدن هدایت جامعه به سمت انجام وظایف اسلامی
- (۳) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - آسان‌تر شدن هدایت جامعه به سمت انجام وظایف اسلامی
- (۴) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - موفق‌تر عمل کردن در اداره‌ی جامعه به سوی کمال



کدام گزاره در خصوص موارد زیر به ترتیب درست بیان شده است؟

- گرفتار شدن به خود دانی
- احساس حضور در پیشگاه خداوند
- سستی در عزم و تصمیم
- ۱) زاینده غفلت از یاد خدا - سرچشمه عزت نفس - فرجام شوم ذلت نفس
- ۲) برآمده از غفلت از یاد خدا - سرچشمه عزت نفس - فرجام شوم ذلت نفس
- ۳) برآمده از غفلت از یاد خدا - منشا دوری از گناه - زاینده پیمان شکنی با خدا
- ۴) زاینده غفلت از یاد خدا - منشا دوری از گناه - زاینده پیمان شکنی با خدا

فرجام ناصواب استمرار مقبولیت نفسانیات سوء درونی چیست و راه کار رهایی از آن کدام است؟

- ۱) محاط شدن ذلت از انسان - معرفت به خاستگاه تمایلات وجودی
- ۲) محیط شدن ذلت بر انسان - توجه به تمایلات فراتر و سرکوب تمایلات فروتر
- ۳) محیط شدن انسان بر ذلت - توجه به تمایلات فراتر و سرکوب تمایلات فروتر
- ۴) محاط شدن انسان از ذلت - معرفت به خاستگاه تمایلات وجودی

با وجود این که امکان تفقه در دین برای همه ی مؤمنین فراهم نیست، وظیفه ی مؤمنان در کدام مورد بیان شده و ثمره ی انجام صحیح آن برای جامعه چیست؟

- ۱) (وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً) - (لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ)
- ۲) (وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً) - (لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ)
- ۳) (فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ) - (لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ)
- ۴) (فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ) - (لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ)

به ترتیب شرایط برحذر بودن از کیفر الهی (لعلهم يحذرون) کدام است؟

- ۱) انداز مردم - کوچ کردن - شناخت عمیق دین
- ۲) کوچ کردن - شناخت عمیق دین - انذار مردم
- ۳) انداز مردم - شناخت عمیق دین - کوچ کردن
- ۴) کوچ کردن - انذار مردم - شناخت عمیق دین

کسب عزت واقعی از مسیر اتصال به سرچشمه عزت منتهی به استقرار در زمره مضمولین کدام عبارت شریفه می باشد؟

- ۱) «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا»
- ۲) «إِنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
- ۳) «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذِلَّةٌ»
- ۴) «وَ تُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتَضَعُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ»

مراحل اقدام برای انتخاب ولی فقیه چیست و مؤید کدام پایه نظام اسلامی است؟

- ۱) انتخاب نمایندگان خبره، معرفی فرد شایسته رهبری از میان فقیهان و مشارکت مردم در انتخاب رهبر - مشروعیت
- ۲) انتخاب نمایندگان خبره، معرفی فرد شایسته رهبری از میان فقیهان و مشارکت مردم در انتخاب رهبر - مقبولیت
- ۳) پذیرش آگاهانه مردم، اعتماد و اطمینان به رهبری و سپردن اداره جامعه به ایشان - مشروعیت
- ۴) پذیرش آگاهانه مردم، اعتماد و اطمینان به رهبری و سپردن اداره جامعه به ایشان - مقبولیت

منظور از مشروع بودن حکومت و رهبری فقیه چیست؟

- (۱) دین اجازه رهبری مردم را داده باشد.
- (۲) از جانب مردم پذیرفته شده باشد.
- (۳) احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.
- (۴) بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند.

با توجه به نامه مولا علی (ع) به مالک اشتر، چرا رهبر جامعه اسلامی باید عیب‌جو را از خود دور کند و افرادی که شایسته تحقیق درباره طبقات محروم و گزارش دادن به مدیر جامعه هستند، باید دارای کدام ویژگی باشند؟

- (۱) زیرا مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن عیوب مسئولین بکوشد - مورد اطمینان
- (۲) زیرا در نهایت، مردم عیوبی دارند که مدیر جامعه باید آن‌ها را بپوشاند - مورد اطمینان
- (۳) زیرا در نهایت، مردم عیوبی دارند که مدیر جامعه باید آن‌ها را بپوشاند - جویای عدالت
- (۴) زیرا مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن عیوب مسئولین بکوشد - جویای عدالت

با تدبیر در آیات قرآن کریم، هدف و روایات معصومین (س) از فرستادن گروهی از مردم برای تفقه در دین چیست؟

- (۱) «لینفروا کافّة فلو لا نفر من کلّ فرقة منهم طائفة...» (۲) «لینذروا قومهم إذا رجعوا إلیهم لعلهم یحذرون»
- (۳) «فارجعوا فیها إلی رواة حدیثنا» (۴) «یعبدوننی لا یشکرون بی شیناً»

مرجع تقلید علاوه بر تخصص در فقه باید دارای چه شرایطی باشد تا مشروعیت پیدا کند و در غیر این صورت پیروی از دستوران وی چه حکمی دارد؟

- (۱) باتقوا، عادل و زمان‌شناس باشد - بنا به احتیاط جایز نیست.
- (۲) عادل بوده، حریص به دنیا نباشد - بنا به احتیاط جایز نیست.
- (۳) عادل بوده، حریص به دنیا نباشد - حرام است.
- (۴) باتقوا، عادل و زمان‌شناس باشد - حرام است.

امام عصر ارواحنا فداه برای رویدادهای جدید چه راهی توصیه نموده‌اند؟

- (۱) انا حجة الله علیهم
- (۲) فارجعوا فیها إلی رواة حدیثنا
- (۳) فاما من كان من الفقهاء صائنا لنفسه
- (۴) فللعوام ان یقلدوه

تفقه به چه معناست و کسانی که به آن دست می‌یابند چه نامیده می‌شوند؟

- (۱) رعایت قوانین و احکام شرع - مرجع تقلید
- (۲) رعایت قوانین و احکام شرع - فقیه
- (۳) تلاش برای کسب معرفت عمیق - فقیه
- (۴) تلاش برای کسب معرفت عمیق - مرجع تقلید

به تعبیر پیامبر اسلام (ص) چه کسی به آسمان نزدیک‌تر است؟

- (۱) به تمایلات دانی توجه نکرده است.
- (۲) تمایلاتش را سرکوب کرده است.
- (۳) به گناه عادت نکرده است.
- (۴) عزت نفس خود را تقویت کرده است.

معیار صحت و سقم عملکرد مردم جامعه اسلامی چیست و مرهون چه امری است؟

- (۱) ناراحتی دشمنان از عمل یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- (۲) ناراحتی دشمنان از عمل یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما - اولویت‌بخشی به اهداف اجتماعی
- (۳) وارد آوردن بیشترین ضربه به مستکبران و تحمل آسیب کمتر - اولویت‌بخشی به اهداف اجتماعی
- (۴) وارد آوردن بیشترین ضربه به مستکبران و تحمل آسیب کمتر - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی

این که خدای متعال در قرآن کریم می‌فرماید: «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.» ارتباط معنایی با کدام یک از راه‌های توصیه شده به وسیله قرآن کریم برای تقویت عزت نفس دارد و از نگاه امام علی (ع)، ..... در نظر انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی یافته‌اند، عظیم است.

- (۱) توجه به عظمت خداوند - خالق جهان  
(۲) نفروختن خویش به بهای اندک - خالق جهان  
(۳) توجه به عظمت خداوند - حجت خداوند  
(۴) نفروختن خویش به بهای اندک - حجت خداوند

دلیل مراجعه به راویان حدیث، در مورد رویدادهای زمان چیست؟

- (۱) فانهم حجتی علیکم و انا حجة الله علیهم  
(۲) فاما من كان من الفقهاء صائنا لنفسه  
(۳) و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا  
(۴) و ما كان المؤمنون لینفروا كافة فلولا نفر من كل فرقة منهم طائفة

از این سخن امام حسین (ع) که فرمود: «مرگ باعزت از زندگی باذلت برتر است» به اهمیت ..... برای زندگی عزت‌مندانه و تن به خواری ندادن پی می‌بریم و این سخن با کلام ..... از مولای متقیان علی (ع) هم مفهوم است.

- (۱) کرامت نفس - خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، در نتیجه غیرخدا در چشم آنان کوچک است.  
(۲) بندگی خداوند - بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.  
(۳) کرامت نفس - بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.  
(۴) بندگی خداوند - خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، در نتیجه غیرخدا در چشم آنان کوچک است.

راه رسیدن به هدایت الهی و احکام و دستورات او از طریق ..... و ..... برای جبران مرجعیت دینی و حکومت اسلامی هم‌چنان باز است و طبق سخن امام عصر (عج) ..... حجت ایشان بر ماست.

- (۱) مرجعیت دینی - رهبری و ولایت - فقیه واجد شرایط (۲) رهبری و ولایت - مرجعیت دینی - فقیه واجد شرایط  
(۳) رهبری و ولایت - مرجعیت دینی - ولی فقیه (۴) مرجعیت دینی - رهبری و ولایت - ولی فقیه

Last night we saw a ..... scence on TV, afterwards everybody was very .....

- 1) shocked - shocking  
2) shocking - frightening  
3) frightened - frightening  
4) frightening - shocked

I won't be able to buy the shirt ----- it ----- very cheap.

- 1) as if - is  
2) unless - is  
3) so long as - won't be  
4) even though - will be

Directions : Choose the sentence with the best order.

- 1) Rosa told me about the girl at the party who looked anxious.  
2) Rosa told me about the girl at the party which looked anxiously.  
3) Rosa told to me about the girl at the party which looked anxious.  
4) Rosa told to me about the girl at the party who looked anxiously.

She took the ..... egg out of the ..... water.

- 1) boiled - boiling  
2) boiling - boiling  
3) boiling - boiled  
4) boiled - boiled



I felt ..... when I heard the news.

- 1) worried                      2) worrying                      3) to worry                      4) being worried

۶۵

The ..... program of Iran has included several research sites, two uranium mines, a research reactor, and uranium processing facilities.

- 1) character                      2) tide                      3) hydropower                      4) nuclear

۶۶

Travelers to that part of the world tend to be young people who don't want to spend lot of money on .....

- 1) souvenirs                      2) discounts  
3) diversities                      4) materials

۶۷

Police tried to control the large group of supporters ..... the famous artist.

- 1) seeking                      2) absorbing                      3) surrounding                      4) identifying

۶۸

I really ..... your offer to drive me to the station.

- 1) weave                      2) succeed                      3) appreciate                      4) reflect

۶۹

Sometimes you will never know the true ..... of a moment until it becomes a memory.

- 1) craft                      2) product                      3) diversity                      4) value

۷۰

He was able to see, hear, smell, and ..... the actions of those around him.

- 1) attend                      2) predict                      3) spend                      4) order

۷۱

متن زیر را با استفاده از ۵ سوال بعدی کامل کنید.

Nowadays, many people pay for many things by credit cards. How safe is the plastic used to make these cards? Until recently, most cards ...1... from a plastic called polyvinyl chloride (PVC). While PVC is being produced, harmful chemicals are released into the atmosphere. ...2... chemicals released is dioxin, which is known to cause cancer in humans. Another problem is, when a PVC card is thrown away, it is not biodegradable - it does not "break down" and cannot be recycled.

Now, there is an alternative to PVC cards. Greenpeace, the environmental organization and charity, has ...3... an "Earth-friendly" credit card. Their card is composed of a biodegradable plastic that is made with a plant-based ...4... . The card breaks down in around three months in a special soil called compost-in this way, it is completely recycled. By contrast, a PVC card lasts for centuries. Greenpeace hopes that many organizations will ...5... its example and issue cards that do not pollute the environment.

- 1) made                      2) have made                      3) are made                      4) have been made

۷۲

- 1) The most dangerous                      2) As dangerous as  
3) More dangerous than                      4) One of the most dangerous

۷۳

1) boosted                      2) developed                      3) regarded                      4) founded

۷۴

1) material                      2) strength                      3) collection                      4) instance

۷۵

1) respect                      2) invent                      3) follow                      4) elicit

۷۶

متن زیر را بخوانید و به ۴ سؤال بعدی پاسخ دهید.

Sleep is very important. It's just as important for your body as eating and exercising. If you don't get enough sleep, then you won't be able to enjoy yourself. Going out with friend, playing sports, or even watching movies will not be much fun if you're tired. People of all ages need sleep, but different people need different amounts. Babies sleep about twice as much as they stay awake. Teenagers need about eight to ten hours a night, and older people need less. But one person may need more than another even if they are both the same age.

Six out of ten children say they are tired during the day, which means they are not getting enough sleep. How can you get to sleep? A good idea is to write down what you are thinking about before you go to bed. Then, make sure your bedroom is as dark as possible, and it isn't too hot or too cold. You can also try reading a book. Don't drink soft drinks or use your phone before going to bed. However, playing games on your computer is the main one to avoid!

Which of the following statements is FALSE, according to the passage?

۷۷

- 1) Babies spend more time sleeping.
- 2) Teenagers need less sleep than older people.
- 3) Too much light in the bedroom may stop us from sleeping.
- 4) Getting enough sleep is as important as eating and exercising.

Based on the passage, we can say that ..... is the worst thing to do before going to bed.

۷۸

- 1) playing computer games                      2) drinking soft drinks
- 3) having a short sleep during the day                      4) using your phone

From the passage it can be understood that ..... percent of children feel tired during the day.

۷۹

- 1) ten                      2) six                      3) sixty                      4) sixteen

The author of the passage mainly wants to say that .....

۸۰

- 1) getting enough sleep is necessary to enjoy watching movies.
- 2) sleep plays an important part in doing our daily activities.
- 3) it's a good idea to read a book before going to bed.
- 4) people cannot enjoy themselves if they don't eat or exercise.

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \sin^2 x} - \cos^2 x}{x^2}$  کدام است؟

۱ (۱)      ۱/۵ (۲)      ۲ (۳)      ۲/۵ (۴)

اگر  $f(x) = \frac{\sin x}{x}$  و  $g(x) = \frac{|x^2 - 1|}{\sqrt{x - 1}}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} g(f(x))$  کدام است؟

-۲ (۱)      ۲ (۲)      -۴ (۳)      ۴ (۴)

۸۳ حد تابع  $f(x) = (ax - [x])[-x]$  در نقطه  $x = 2$  در صورت وجود چه قدر است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱)       $-\frac{1}{2}$  (۲)      ۲ (۳)      -۶ (۴)

به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \frac{x^2 + x + a}{x^2 + [x]}$  در  $x = 1$  حد دارد؟

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

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24}$  کدام است؟

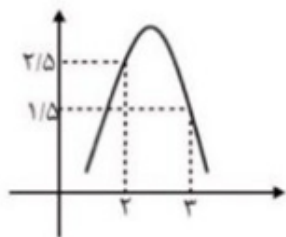
$\frac{7}{23}$  (۱)       $\frac{9}{25}$  (۲)       $\frac{13}{27}$  (۳)       $\frac{11}{26}$  (۴)

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x} - 2}{x^3 + x - 10}$  کدام است؟

$\frac{4}{13}$  (۱)       $\frac{2}{13}$  (۲)       $\frac{1}{39}$  (۳)       $\frac{1}{78}$  (۴)



اگر نمودار تابع  $f$  به شکل مقابل باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3^-} [f(x) + f([x])]$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح می‌باشد).



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

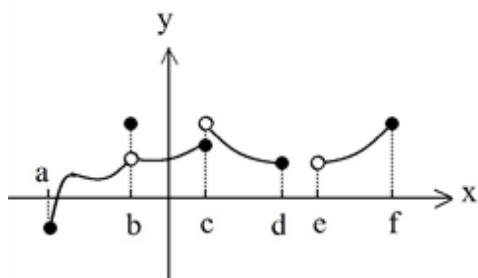
$f(x)$  تابع سهمی درجه دوم،  $f(1)$  مقداری صحیح،  $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] = 3$ ،  $\lim_{x \rightarrow -1^+} [f(x)] = 10$  و  $[f(x)]$  در  $x = -1$  حد ندارد. مقدار  $f(4)$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است).

- ۱ (۱)
- ۲۱ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۷ (۴)

حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\sqrt{1 + \cos 2x}}{\sqrt{\pi} - \sqrt{2x}}$ ، کدام است؟

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

در شکل زیر، نمودار تابع  $f$  رسم شده است. این تابع در چه تعداد از نقاط مشخص شده حد ندارد؟



- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}$ ، کدام است؟

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

حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\text{tg}^2 x + \text{Cotg}^2 x - 2 \sin^2 x - 2 \cos^2 x}{1 - 2 \sin x \cos x}$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$       (۲)  $4\sqrt{2}$       (۳) ۸      (۴) صفر

اگر تابع  $f(x) = (x - a)[x]$  در نقطه‌ی  $x = 5$  و تابع  $g(x) = (2x - b)[x]$  در  $x = 3$  دارای حد باشند، تابع  $h(x) = (x^2 - ax + b)[x]$  در چه نقاطی حد دارد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳ و ۴      (۲) ۱ و ۴      (۳) ۲ و ۳      (۴) ۲ و ۴

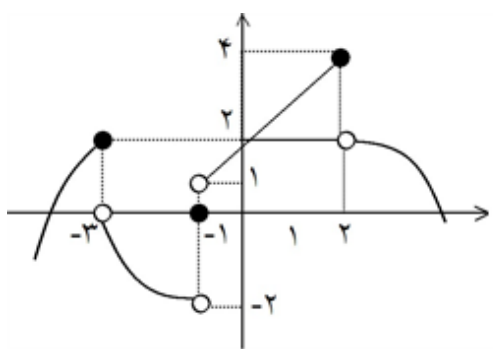
حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{\cos x - \sin x}{\sqrt{1 - \sqrt{\sin 2x}}}$  برابر کدام است؟

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

حد کسر  $\frac{x + \sin^3 x - \sin x}{x + 2 \sin^3 x - \sin x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  چه قدر است؟

- (۱) ۱      (۲)  $\frac{5}{11}$       (۳)  $\frac{7}{13}$       (۴)  $\frac{1}{2}$

اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد،  $\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(|x| - 4)$  کدام است؟



- (۱) -۲      (۲) ۱      (۳) صفر      (۴) ۲

۹۷

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{x+3}}{x^2 + x - 2}$  کدام است؟

- $\frac{1}{12}$  (۴)       $-\frac{1}{6}$  (۳)       $\frac{1}{6}$  (۲)       $\frac{1}{12}$  (۱)

۹۸

حد کسر  $\frac{\sin x + \operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} x + x - \sin 2x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

- $\frac{3}{2}$  (۴)       $\frac{17}{10}$  (۳)       $\frac{13}{10}$  (۲)       $-\frac{3}{2}$  (۱)

۹۹

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x \cos \pi x}{x^2}$  کدام است؟

- $\frac{\pi^2 + 1}{2}$  (۴)       $\frac{\pi^2}{2} + 2$  (۳)       $\pi^2 + 1$  (۲)       $\pi^2 + 4$  (۱)

۱۰۰

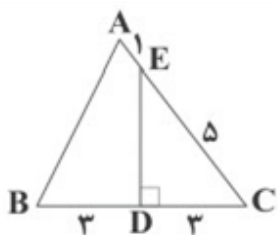
حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x \sqrt{\cos 2x}}{x^2}$  کدام است؟

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

۱۰۱

با توجه به شکل زیر، شعاع دایره‌ی محیطی مثلث CAB چقدر است؟

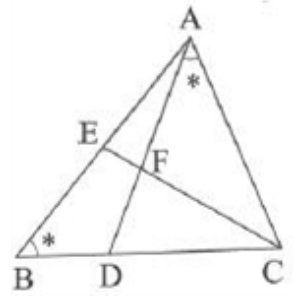
- $\frac{3}{2}\sqrt{5}$  (۲)       $\sqrt{5}$  (۱)  
 $\frac{1}{3}\sqrt{5}$  (۴)       $\frac{2}{3}\sqrt{5}$  (۳)





۱۰۲

در شکل زیر  $\widehat{ABC} = \widehat{DAC}$ ،  $AE = AF = \frac{3}{4}EB = 6$  و  $AC = 15$  است. اندازه  $BC$  کدام است؟



- ۲۰ (۱)
- ۱۸ (۲)
- $\frac{80}{3}$  (۳)
- ۲۴ (۴)

۱۰۳

دو دونه از یک نقطه‌ی با سرعت‌های ثابت  $36 \frac{km}{h}$  و  $30 \frac{km}{h}$  و با زاویه‌ی  $120^\circ$  شروع به دویدن می‌کنند و از هم دور می‌شوند. مربع فاصله‌ی این دو نفر از هم بعد از ۵۰ دقیقه کدام است؟

- ۲۲۲۵ (۱)
- ۲۲۴۵ (۲)
- ۲۲۷۵ (۳)
- ۳۲۲۵ (۴)

۱۰۴

در یک مثلث قائم‌الزاویه، ضلع کوچک‌تر برابر میانه وارد بر ضلع بزرگ‌تر است. نیمساز زاویه کوچک‌تر دو مثلث ایجاد می‌کند. مساحت مثلث کوچک‌تر چند برابر مساحت مثلث اولیه است؟

- $2\sqrt{3} + 3$  (۱)
- $2\sqrt{3} - 3$  (۲)
- $4\sqrt{6} - 2$  (۳)
- $4\sqrt{3} - 3$  (۴)

۱۰۵

در مثلثی به اضلاع ۴، ۵ و ۶، نیمساز متوسط، ضلع روبرو را به دو قسمت تقسیم می‌کند، پاره‌خط کوچک‌تر کدام است؟

- ۱ (۱)
- $1/25$  (۲)
- $1/5$  (۳)
- ۲ (۴)

۱۰۶

اگر در مثلث  $ABC$ ،  $BC = 6$ ،  $\widehat{B} = 45^\circ$  و  $\widehat{C} = 105^\circ$  باشد، آن‌گاه شعاع دایره محیطی مثلث کدام است؟

- ۳ (۱)
- ۶ (۲)
- $3\sqrt{2}$  (۳)
- $6\sqrt{2}$  (۴)

۱۰۷

در مثلثی به اضلاع ۲۴، ۱۳ و ۱۳ واحد، شعاع دایره محیطی آن کدام است؟

- $12/62$  (۱)
- $13/2$  (۲)
- $15/3$  (۳)
- $16/9$  (۴)

۱۰۸

در مثلث قائم‌الزاویه‌ی  $ABC$ ،  $\widehat{A} = 90^\circ$ ،  $AC = 4$  و  $AB = 3$ ، نیمساز  $AD$  و میانه‌ی  $AM$  رسم شده‌اند. مساحت مثلث  $ADM$  کدام است؟

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

۱۰۹

در مثلث  $ABC$  میانه  $AM$  رسم شده است نیمسازهای زاویه  $M$  اضلاع  $AB$  و  $AC$  را در  $D$  و  $E$  قطع کرده‌اند. نسبت  $\frac{DE}{BC}$  برابر کدام است؟

- $\frac{AD}{BD}$  (۱)
- $\frac{AD}{AB}$  (۲)
- $\frac{BD}{AB}$  (۳)
- $\frac{EC}{AB}$  (۴)

۱۱۰ نقطه‌ای روی وتر مثلث قائم‌الزاویه که از اضلاع زاویه‌ی قائمه به یک فاصله است، وتر را به دو قطعه به طول‌های ۳۰ و ۴۰ تقسیم می‌کند. محیط این مثلث کدام است؟

- ۱) ۱۵۴ (۲) ۱۵۸ (۳) ۱۶۶ (۴) ۱۶۸

۱۱۱ در مدرسه‌ای میانگین و واریانس کلاس A به ترتیب ۵۰ و ۱۶ و در کلاس B به ترتیب ۸۰ و ۲۵ است. عملکرد کدام کلاس بهتر است؟

- ۱) A (۲) B (۳) برابرند (۴) اطلاعات ناکافی است.

۱۱۲ در نمودار جعبه‌ای ۲۴ داده آماری، میانگین داده‌های دو طرف جعبه به ترتیب ۸ و ۱۲ می‌باشد. اگر میانگین تمام داده‌ها ۱۵ باشد، میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- ۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۱۱۳ انحراف معیار ۵۷ داده آماری برابر ۲ است. اگر ۳ داده که هر یک برابر میانگین کل داده‌ها هستند به آن افزوده شود، واریانس داده‌های حاصل کدام است؟

- ۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{3}{9}$  (۳) ۴ (۴)  $\frac{4}{1}$

۱۱۴ یک نمونه‌ی دو عضو از یک جامعه‌ی شش عضوی با اعضای  $A = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  انتخاب می‌کنیم. چه قدر احتمال دارد که میانگین نقطه‌ای برآورد با پارامتر جامعه یکسان باشد؟

- ۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{15}$  (۳)  $\frac{3}{15}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۱۵ در داده‌های آماری ۲۹، ۲۷، ۲۷، ۲۴، ۲۶، ۲۳، ۲۴، ۲۳، ۲۵، ۲۳، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۵، ۲۴، ۲۶، ۲۸، دامنه‌ی میان‌چارکی در نمودار جعبه‌ای کدام است؟

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

۱۱۶ ضریب تغییرات داده‌های جدول زیر چه قدر است؟

حدود دسته	۱-۳	۳-۵	۵-۷	۷-۹
فراوانی تجمعی	۲	۶	۷	۱۰

۱) ۱ (۲)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۱۱۷ تفاضل داده‌های آماری از میانگین آن‌ها در جدول زیر آمده است. فراوانی دسته‌ی سوم کدام است؟

$x_i - \bar{x}$	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۳
f	۲	۳	b	۵	۷	۵

۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۱۸ نمودار ساقه و برگ یک‌سری داده‌ی آماری طبیعی داده شده است. مقدار عددی واریانس داده‌ها چه قدر بیش‌تر از میانه داده‌ها است؟

ساقه	برگ			
۱	۰	۱	۱	۲
۲	۰	۰	۱	۳

۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۱۹

گزینه‌ها، قیمت نوعی کالا در ۴ بازار جداگانه را نشان می‌دهند، میزان پراکندگی قیمت‌ها در کدام بازار، کم‌تر است؟

(۱) ۱۴ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۸

(۲) ۱۳ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۷

(۳) ۱۲ و ۱۰ و ۹ و ۸ و ۶

(۴) ۱۱ و ۹ و ۸ و ۷ و ۵

۱۲۰

داده‌های آماری ۱۸، ۷، ۲۰، ۱۶، ۱۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۷، ۱۲، ۱۳ را با نمودار جعبه‌ای نشان می‌دهیم. واریانس داده‌های

داخل جعبه تقریباً کدام است؟

(۱) ۴/۵۹

(۲) ۴/۹۵

(۳) ۵/۲۴

(۴) ۵/۷۱

۱۲۱

دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر

می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برنمی‌گردد ولی در فلز B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند

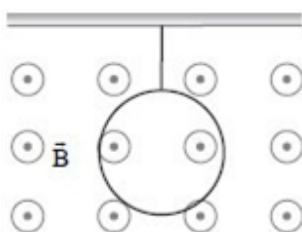
و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت

(۲) فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس

(۳) فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم

(۴) فرومغناطیس نرم و فرومغناطیس سخت



۱۲۲

حلقه رسانا مطابق شکل در میدان مغناطیسی برون‌سو B قرار دارد. کدام گزینه

نادرست است؟

(۱) اگر حلقه را از وضع تعادل ۹۰ درجه منحرف و سپس رها کنیم هنگام رسیدن به

حالت اولیه، جریان ساعت‌گرد در آن القا می‌شود.

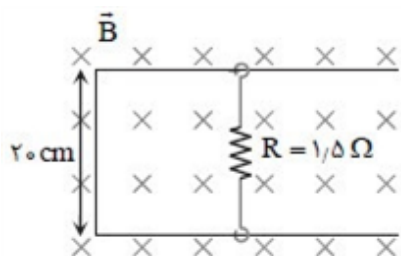
(۲) اگر حلقه را حول محور قائم ۱۸۰ درجه دوران دهیم تا سطح قاب در امتداد میدان

قرار گیرد جهت جریان القایی پادساعت‌گرد خواهد بود.

(۳) با کاهش میدان برون‌سو، جهت جریان القایی در حلقه پادساعت‌گرد خواهد بود.

(۴) با کاهش مساحت، سطح حلقه جهت جریان القایی ساعت‌گرد خواهد بود.

۱۲۳



در شکل مقابل با حرکت دادن سیم رسانا با سرعت  $5 \frac{m}{s}$  به سمت چپ

و در میدان مغناطیسی یک‌نواخت ۰/۳ میلی‌تسلا به سمت داخل صفحه،

چه جریانی بر حسب میلی‌آمپر و در کدام جهت در سیم القا می‌شود؟

(۱) از A به B، ۲۰

(۲) از A به B، ۰/۲

(۳) از B به A، ۲۰

(۴) از B به A، ۰/۲

۱۲۴

شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه‌ی رسانا بر حسب زمان در دستگاه SI به صورت  $\Phi = 300t + \cos(50\pi t)$

است. مقاومت الکتریکی این حلقه برابر  $50 \Omega$  است. جریان الکتریکی متوسط القا شده در این حلقه از لحظه‌ی  $t_1 = 0$

تا لحظه‌ی  $t_2 = \frac{1}{150} s$  برابر چند آمپر است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۳

(۳) ۴/۵

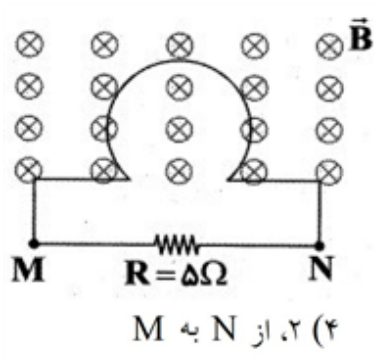
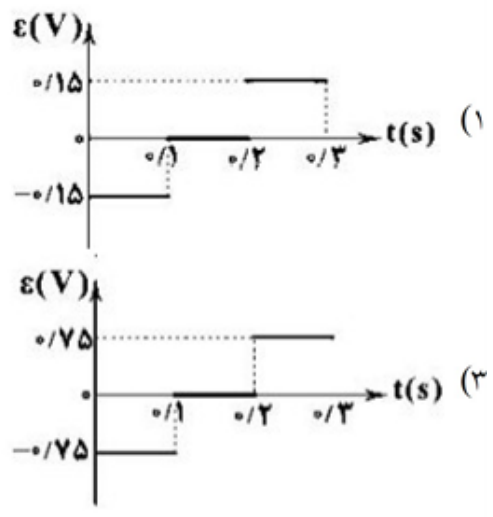
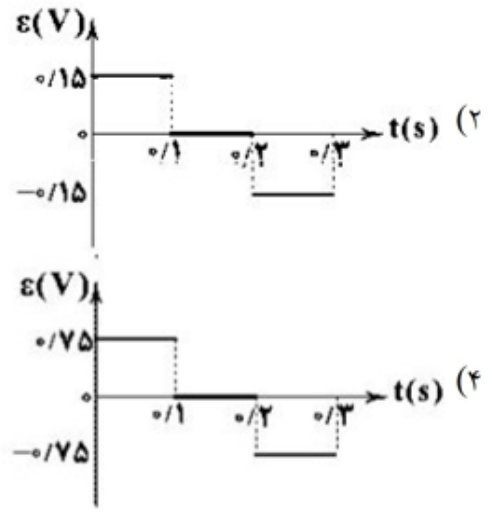
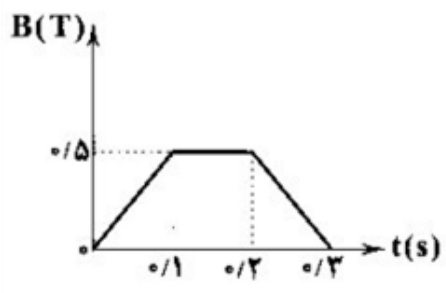
(۴) ۶



پیچه رسانایی با ۴۰۰ دور، مساحت  $300 \text{ cm}^2$  و مقاومت الکتریکی  $40 \Omega$ ، عمود بر محور  $y$  قرار دارد و میدان مغناطیسی  $\vec{B}_1 = +1/5 \hat{i} - 3/6 \hat{j}$  (میلی تسلا) از این پیچه می‌گذرد. اگر در مدت زمان  $\Delta t$ ، فقط میدان مغناطیسی عبوری از پیچه به صورت  $\vec{B}_2 = 1/6 \hat{i} + 1/2 \hat{j}$  (میلی تسلا) تغییر کند، اندازه بار الکتریکی القایی عبوری از پیچه، چند میلی‌کولن است؟

- ۱)  $7/2$       ۲)  $14/4$       ۳)  $0/72$       ۴)  $1/44$

حلقه‌ای به شعاع سطح مقطع  $10 \text{ cm}$  و مقاومت  $5 \Omega$  به صورت عمود بر راستای یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر نمودار تغییرات شدت میدان مغناطیسی بر حسب زمان به صورت زیر باشد، نمودار تغییرات نیروی محرکه‌ی القایی در حلقه بر حسب زمان کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

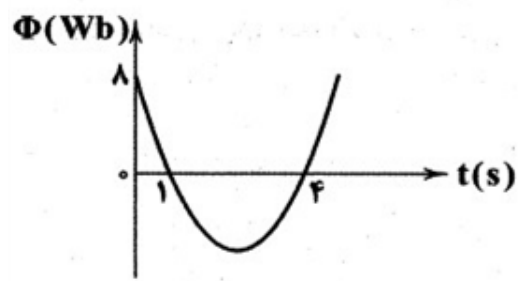


شکل زیر، سطح یک حلقه‌ی فلزی را عمود بر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  در لحظه‌ی  $t_0 = 0$  نشان می‌دهد. اگر معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه بر حسب زمان در دستگاه SI به صورت  $\Phi = -2t^2 + 4$  باشد، در ثانیه‌ی اول، اندازه‌ی جریان القایی متوسط چند آمپر و در چه جهتی از مقاومت  $R$  عبور می‌کند؟

۱)  $0/4$  از  $M$  به  $N$       ۲)  $0/4$  از  $N$  به  $M$       ۳)  $2$  از  $M$  به  $N$       ۴)  $2$  از  $N$  به  $M$

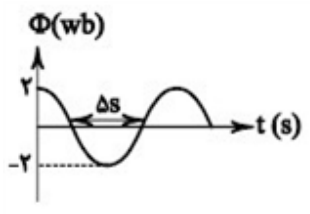
در یک مولد جریان متناوب، پیچهای با ۵۰ دور حلقه به شعاع سطح مقطع ۱۰ cm با زمان تناوب  $\frac{1}{3}$  s، حول قطری از آن که بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.4 \text{ T}$  عمود است، می چرخد، اندازه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{12}$  s چند میلی وبر است؟ ( $\pi = 3$ )

۳ (۱)      ۳۰۰ (۲)      ۶ (۳)      ۱۵۰ (۴)



نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای که دارای ۵۰ دور سیم به مقاومت الکتریکی  $12/5 \Omega$  است، یک سهمی مطابق شکل زیر است. شدت جریان القایی متوسط در آن در ۲ ثانیه‌ی اول، چند آمپر است؟

۶ (۱)      ۲۴ (۲)      ۸ (۳)      ۴ (۴)



در یک مولد جریان متناوب تک حلقه، در لحظه‌ای که  $\Phi = 1 \text{ Wb}$  است، اندازه‌ی نیرو محرکه‌ی القایی چند میلی ولت است؟ ( $\pi \approx 3$ )

۶۰۰ (۱)       $600\sqrt{3}$  (۲)       $200\sqrt{3}$  (۳)      ۱۲۰۰ (۴)

پیچهای مسطحی با ۵۰ دور حلقه به شعاع ۱۰ cm و مقاومت الکتریکی  $20 \Omega$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت  $40 \text{ G}$  قرار دارد. این میدان مغناطیسی در مدت زمان  $30 \text{ ms}$  تغییر کرده و به  $20 \text{ G}$  در خلاف جهت اولیه‌اش می‌رسد. اندازه‌ی جریان القایی متوسط در این مدت چند میلی آمپر است؟ ( $\pi = 3$ )

۱۵ (۱)       $1/5$  (۲)      ۵ (۳)       $0/5$  (۴)

در هریک از شکل‌های زیر یک حلقه‌ی رسانا در مجاورت یک سیم حامل جریان الکتریکی قرار گرفته است. در چند مورد از شکل‌های زیر جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه ساعت گرد می‌باشد؟

<p>حلقه ثابت است.</p>	<p>حلقه ثابت است.</p>	<p>۱ (۱)</p> <p>۲ (۲)</p> <p>۳ (۳)</p> <p>۴ (۴)</p>
<p>حلقه از سیم دور می‌شود.</p>	<p>حلقه به سیم نزدیک می‌شود.</p>	

چند مورد از عبارات زیر در مورد ویژگی‌های مغناطیسی مواد نادرست است؟  
 الف) موادی را که اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها خاصیت مغناطیسی داشته باشند، مواد مغناطیسی می‌نامند.  
 ب) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.  
 ج) اگر یک ماده‌ی دیامغناطیس در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرد، دو قطب‌های مغناطیسی در جهت میدان مغناطیسی خارجی در ماده‌ی دیامغناطیسی القا می‌شود.  
 د) در مواد فرومغناطیس، حتی در نبود میدان مغناطیسی خارجی، دو قطب‌های مغناطیسی در هر حوزه‌ی مغناطیسی هم‌سو می‌باشند.

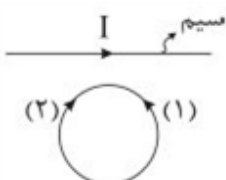
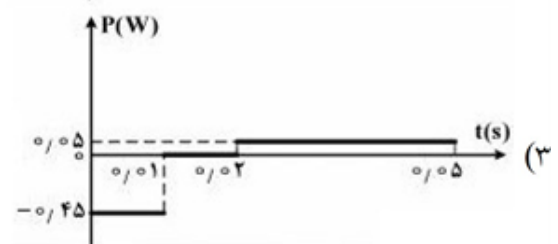
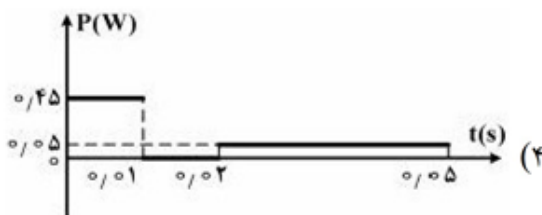
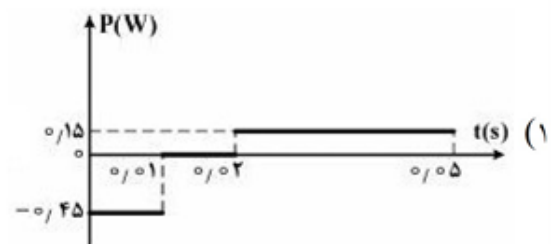
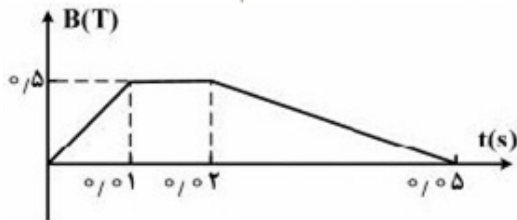
۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز یک حلقه‌ی مسطح به شعاع ۲۰ سانتی‌متر برابر ۳۰۰ گاوس است. اگر جریان عبوری از این حلقه ۱۰ A باشد، این حلقه شامل چند دور سیم است؟  

$$\left( \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

۱) ۱۰۰      ۲) ۲۰۰      ۳) ۵۰۰      ۴) ۱۰۰۰

نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان، که بر یک حلقه‌ی دایره‌ای به شعاع ۱۰ cm و مقاومت ۵Ω، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه کدام است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

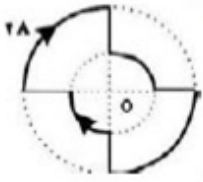


در شکل مقابل، اگر جریان I در سیم طویل در طول زمان کاهش یافته تا به صفر برسد و سپس در جهت مخالف در سیم جاری شود، در این صورت جهت جریان القایی در حلقه مطابق کدام گزینه است؟

- ۱) همواره در جهت ۱ است.
- ۲) ابتدا در جهت ۲ و سپس در جهت ۱ است.
- ۳) ابتدا در جهت ۱ و سپس در جهت ۲ است.
- ۴) همواره در جهت ۲ است.



در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی در نقطه‌ی O (مرکز پیچه‌ها) چند تسلا است؟ (شعاع دایره‌ی بزرگ ۲۰ cm

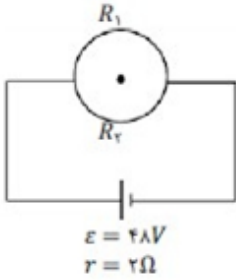


و شعاع دایره‌ی کوچک ۱۲cm و  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$  می‌باشد.

(۱)  $\frac{4\pi}{15} \times 10^{-5}$  (۲)  $\frac{8\pi}{15} \times 10^{-5}$

(۳)  $\frac{8\pi}{15} \times 10^{-6}$  (۴)  $\frac{4\pi}{15} \times 10^{-6}$

در مدار شکل مقابل، دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم شعاع به مقاومت‌های  $R_1 = 6\Omega$  و  $R_2 = 3\Omega$  به هم وصل شده‌اند. اگر بزرگی برآیند میدان مغناطیسی ناشی از آن‌ها در

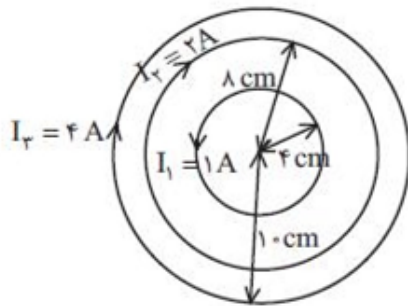


مرکز حلقه برابر ۲ گاوس باشد، قطر حلقه چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱) ۰/۹ (۲) ۱/۲

(۳) ۹ (۴) ۱۲

در شکل زیر میدان مغناطیسی مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ پیچه‌ها هم‌مرکز هستند و هر کدام شامل ۲ حلقه



می‌باشند. ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$ )

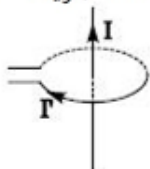
(۱)  $1/6\pi \times 10^{-6}$

(۲)  $3/2\pi \times 10^{-5}$

(۳)  $1/6\pi \times 10^{-5}$

(۴)  $3/2\pi \times 10^{-6}$

از سیم راست و طویلی که در راستای محور حلقه‌ای قرار دارد، جریان I عبور می‌کند. اگر از این حلقه، جریان I' را عبور دهیم، حلقه ..... .



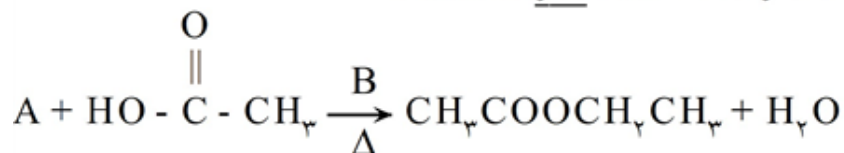
(۱) به طرف بالا رانده می‌شود.

(۲) به طرف پایین رانده می‌شود.

(۳) نوسان می‌کند.

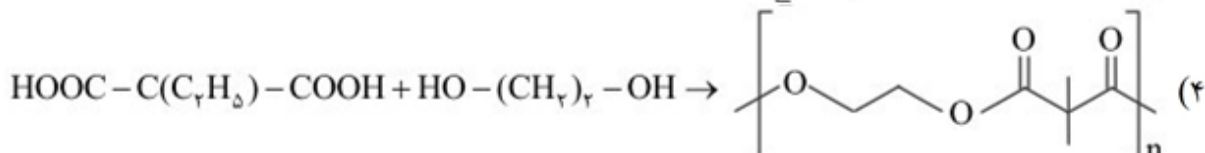
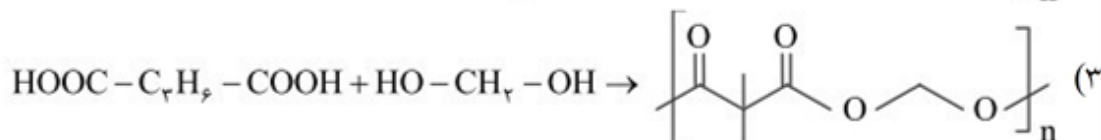
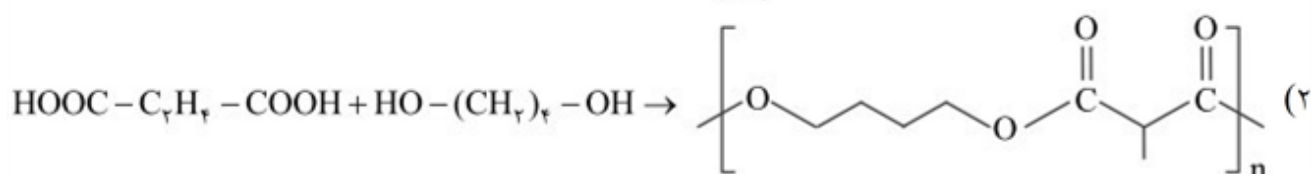
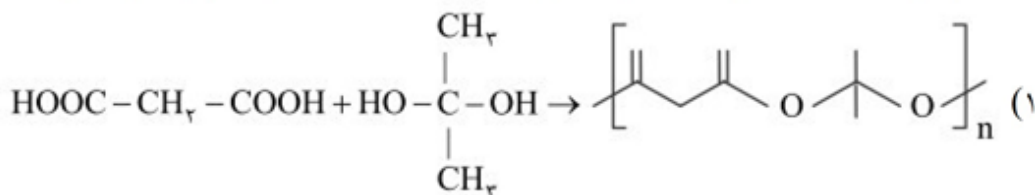
(۴) ساکن می‌ماند.

با توجه به واکنش روبه‌رو همه‌ی عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....



- (۱) ترکیب A همانند استون مایعی فرّار است و به هر نسبتی در آب محلول است.
- (۲) در بین مواد اولیه و فرآورده‌های این واکنش سه ترکیب توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی دارند.
- (۳) در ساختار لوویس فرآورده آلی تولید شده چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) ترکیب B یک اسید آلی است و نقش کاتالیزگری داشته و در پایان واکنش باقی می‌ماند.

در کدام گزینه ساختار الکل دو عاملی و کربوکسیلیک اسید دو عاملی، با پلی‌استر مقابل آن مطابقت دارد؟



نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

- (۱) کلسیم استات
- (۲) آلومینیم نیتريد
- (۳) مس (II) سولفات
- (۴) سرب (II) کربنات

همه‌ی عبارت‌های زیر درست است به‌جز:

- (۱) از ویژگی‌های تفلون نقطه‌ی ذوب بالا و انحلال در حلال‌های آلی است.
- (۲) در ساختار سیانو اتن همانند مونومری که در ساخت سرنگ کاربرد دارد، ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
- (۳) در ساختار الیاف سلولز، بین هر دو مولکول گلوکز یک اتم اکسیژن وجود دارد.
- (۴) فرمیک اسید بر اثر گزش مورچه‌ی سرخ وارد بدن می‌شود که باعث سوزش و خارش می‌شود.

در اثر آبکافت ماده‌ی آلی که طعم و بوی آناناس مربوط به آن است، ..... و ..... تولید می‌شود.  
(۱) اتانول - متانوئیک اسید (۲) متانول - اتانوئیک اسید (۳) اتانوئیک اسید - بوتانول (۴) اتانول - بوتانوئیک اسید

چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) از واکنش اسید و الکل تک‌عاملی استر تهیه می‌شود.  
 ب) از واکنش یک اسید دو‌عاملی و آمین دو‌عاملی (دی‌اسید و دی‌آمین) یک پلی‌آمین تهیه می‌شود.  
 پ) پلی‌استر در اثر تجزیه به دی‌اسید و دی‌استر تبدیل می‌شود.

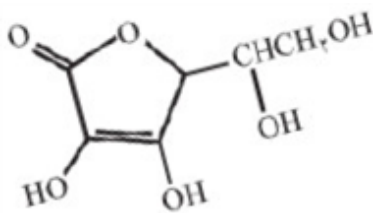
ت) ساختار  $\left[ \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{O} \right]_n$  می‌تواند متعلق به یک پلی‌استر باشد.

ث) متول یک الکل تک‌عاملی و دارای حلقه‌ی سیکلوگزان است.

۵ (۱)                      ۴ (۲)                      ۳ (۳)                      ۲ (۴)

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن است.  
 ۲) پلی‌اتن هیدروکربنی سیرشده است زیرا هر اتم کربن در آن با سه پیوند اشتراکی به اتم‌های دیگر متصل است.  
 ۳) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن-کربن  $\left( > \text{C} = \text{C} < \right)$  در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.  
 ۴) پلیمر سازنده ظروف یک‌بار مصرف پلی‌استیرن نام دارد که ساختار مونومر آن به صورت  $\text{CH}_2 - \text{CH}$  است.



۱۴۸ با توجه به فرمول ساختاری مولکول ویتامین ث، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

- ۱) کم‌تر از ۵۰ درصد از اتم‌های کربن موجود در ساختار آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.  
 ۲) شمار اتم‌های کربن در آن با شمار اتم‌های هیدروژن در سرگروه ترکیبات آروماتیک، برابر است.  
 ۳) بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی، غلبه دارد و در حلال هگزان حل نمی‌شود.  
 ۴) نوع نیروهای بین مولکولی غالب در آن، همانند نیروهای بین مولکولی در ساده‌ترین آمین است.

چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- الکل‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی، راحت‌تر در چربی حل می‌شوند.
- پلی‌اتن سنگین برخلاف پلی‌اتن سبک، کدر، شاخه‌دار و دارای چگالی بالاتری است.
- مونومرهای سازنده‌ی کولار، ساختاری شبیه به هم ندارند.
- سلولز و نشاسته جزو بسپارهای طبیعی هستند.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۹ گرم اتیل آمین با مقدار کافی کربوکسیلیک اسید یک عاملی واکنش داده و طی آن  $31/4$  گرم آمید و  $3/6$  گرم آب تولید شده است. در هر مولکول از آمید تولید شده، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (زنجیر هیدروکربنی در

کربوکسیلیک اسید، سیر شده است.)  $(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1})$

۲۱ (۱)                      ۲۴ (۲)                      ۲۷ (۳)                      ۳۰ (۴)



۱۵۱

اگر ۳/۹ گرم پروپیل بوتانوات به طور کامل آبکافت شود، جرم الکل تولیدشده در مقایسه با اسید آلی تولیدشده چگونه است؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید.)  $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g. mol^{-1})$

(۱) ۰/۶۷۲ گرم کمتر (۲) ۰/۶۷۲ گرم بیشتر (۳) ۰/۲۴ گرم کمتر (۴) ۰/۲۴ گرم بیشتر

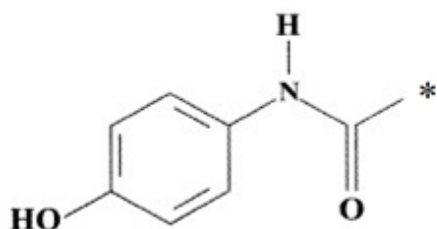
۱۵۲

در کدام گزینه، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب اول به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب دوم، با سه گزینه‌ی دیگر متفاوت است؟

- (۱) نفتالن، بنزن  
(۲) ویتامین آ، متول  
(۳) سیکلوهگزان، تری متیل آمین  
(۴) ۳ - اتیل پنتان، اتیل بوتانوات

۱۵۳

ساختار زیر مربوط به یک ترکیب آلی معروف است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد آن درست است؟

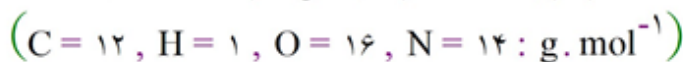


۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(۱) در ساختار آن ۷ پیوند C - H وجود دارد.

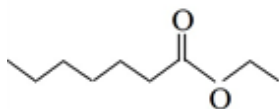
(ب) جرم مولی آن برابر  $۱۵۱ g. mol^{-1}$  است.

(پ) یکی از گروه‌های عاملی آن در ساختار پلیمر کولار نیز وجود دارد.

(ت) هر کدام از اتم‌های کربن در آن، با سه اتم پیوند دارند.

۱۵۴

ساختار زیر ترکیب آلی است که در ساختار انگور یافت می‌شود. در خصوص آن کدام عبارت نادرست است؟



(۱) فرمول مولکولی آن  $C_8H_{16}O_2$  می‌باشد.

(۲) اسید سازنده آن هپتانوئیک اسید است.

(۳) الکل سازنده آن با الکل سازنده استر موجود در آناناس یکسان است.

(۴) این ترکیب می‌تواند با یک کروکسیلیک اسید ۹ کربنه ایزومر باشد.

۱۵۵

چند مورد از مطالب زیر، درباره پلیمر تفلون درست است؟

• در سال ۱۹۲۰، به گونه اتفاقی کشف شد.

• جامدی با نقطه ذوب بالا و مقاوم در برابر گرما است.

• ماده‌ای نجسب است و در حلال‌های آلی حل می‌شود.

• فرمول واحد تکرار شونده آن  $-CF_2 - CF_2-$  است.

• در تولید ظرف‌های یکبار مصرف از آن، استفاده می‌شود.

۴ (۴)

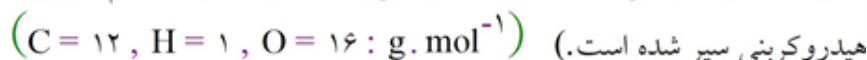
۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۱۵۶

الکل A به فرمول  $R - OH$ ، سبک‌ترین الکل محلول در آب بوده و از مخلوط کردن آن با آب می‌توان یک محلول سیر شده ایجاد کرد. اگر ۰/۴ مول از الکل A با مقدار کافی اسید آلی B که در بدن مورچه‌ی سرخ یافت می‌شود، در شرایط مناسب واکنش دهد و بازده واکنش ۷۵٪ باشد، چند گرم ترکیب آلی تولید می‌شود؟ (R یک زنجیر



۲۶/۴ (۴)

۳۰/۶ (۳)

۲۲/۲ (۲)

۱۸ (۱)

۱۵۷ از واکنش یک مول بوتانوئیک اسید و یک مول اتانول در حضور کاتالیزگر  $\text{H}_2\text{SO}_4$  چند گرم ترکیب آلی تشکیل

می‌شود؟ بازدهی واکنش را ۶۰٪ در نظر بگیرید. ( $^1\text{H}, ^{12}\text{C}, ^{16}\text{O}$ )

- (۱) ۵۲/۸ (۲) ۶۴/۶ (۳) ۶۹/۶ (۴) ۷۴/۸

۱۵۸ برای ساخت نوعی پلاستیک، مخلوطی از پلی‌اتن و پلی‌استایرن استفاده شده است. اگر ۶۰ درصد جرم این پلاستیک را

پلی‌اتن تشکیل دهد، درصد جرمی کربن در آن به تقریب کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g. mol}^{-1}$ )

- (۱) ۸۳/۸ (۲) ۸۸/۳ (۳) ۷۹/۶ (۴) ۷۶/۹

۱۵۹ اتیل بوتانوآت جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای

الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

(۱) استرها،  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ، متفاوت‌اند. (۲) اسیدهای آلی،  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ، یکسان‌اند.

(۳) استرها،  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2$ ، یکسان‌اند. (۴) اسیدهای آلی،  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2$ ، متفاوت‌اند.

۱۶۰ برای فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  چند ساختار استری می‌توان رسم کرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «ملاّت: آزرده‌گی، ماندگی، به ستوه آمدن» صحیح است.

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): سو: توان بینایی، دید

گزینه (۳): خایب: ناامید، بی‌بهره

گزینه (۴): نوند: اسب تندرو

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

شماّت: ملاّت / ژنده: بزرگ / یکایک: ناگهان / عیار: سنجه / خالص ≠ غش و ناپاکی

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثواب ← صواب

۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «مغتنم و بارزش»

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آرایه‌های بیت عبارتند از:

تشبیه ← چون چراغی

استعاره و تشخیص ← جان لاله (جانش)

حسن تعلیل ← دلیل سیاه بودن گلبرگ‌های لاله

تناسب ← لاله (نوعی چراغ)، چراغ و دود

ایهام تناسب ← لاله ← در معنای ۱: گل، ۲: چراغ

۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در و دم ← جناس / «د» و «ر» تکرار شده است ← واج‌آرایی / تلمیح به شق‌القمر کردن

حضرت محمد (ص) دارد. / سو، ایهام تناسب ۱- سمت ۲- نور در معنی نور با نظر و چشم، تناسب دارد.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در عبارت ۳ استعاره‌ای دیده نمی‌شود و هر دو اضافهٔ بند بلا و زه آب دیدگان تشبیه

می‌باشند.

در سایر عبارات:

گزینه ۱: غرق لذّت ← استعاره / سر از پا نشناختن ← کنایه

گزینه ۲: گرم و سرد دیدن ← کنایه / خیر و شر ← تضاد

گزینه ۴: دل برگرفتن ← کنایه / چشم و دل ← تناسب



۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیت ۳ تشبیه دارد که در عبارت صورت سؤال دیده نمی‌شود.

آرایه‌های عبارت صورت سؤال:

تاج ← مجاز (شکوه)

باریدن تاج ← استعاره (با حذف مشابه)

سر فرو آوردن ← کنایه

بارد و فرو آرد ← سجع

بر و سر ← جناس

آرایه‌های گزینه‌ها:

گزینه ۱: نان و آب ← مجاز (غذا)

گزینه ۲: غرق لذت ← استعاره (با حذف مشابه)

گزینه ۳: بی‌هوا ← کنایه / سنگر مشروطیت ← تشبیه

گزینه ۴: اروپا ← مجاز (اروپاییان) / قدم برداشتن (کنایه)

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترکیب وصفی: این سخن، این حدیث، این کبوتران

ترکیب اضافی: بریدن بند، بند اصحاب، نفس خویش، ریاست کبوتران

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (گم کرده‌ام ← ماضی نقلی) (بگویم: مضارع التزامی) (نگاه می‌کنم: مضارع اخباری) (در

رفت: ماضی ساده)

۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: مادر بچه‌ها

گزینه ۲: چشمم: م مضاف‌الیه برای چشم

گزینه ۳: چانه زدن بسیار، «بسیار» صفت بیانی

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (نمی‌دانید: مضارع اخباری) (داده‌اند: ماضی نقلی) (می‌زدم: ماضی مستمر)

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات گزینه‌های ۱، ۳ و ۴: تأکید بر تواضع و فروتنی

گزینه ۲: تواضع و فروتنی کج اندیشان بیانگر فریبکاری آن‌هاست.

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مضمون «بخشش در عین تهی‌دستی» که در عبارت صورت سؤال دیده می‌شود، در بیت ۲

وجود دارد. هرچند مفهوم سخاوت در ابیات گزینه‌های ۱ و ۴ هم هست.

۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم عبارت صورت سؤال «تدبیر و دوراندیشی» است و مفهوم مقابل آن «اندیشه فردا را

نداشتن» در بیت گزینه ۳ دیده می‌شود.

۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بیت ۲، بی‌توجهی معشوق مطرح شده است، اما در عبارت پرسش و سه گزینه‌ی دیگر

اشاره شده است که با اتحاد هر مشکلی حل خواهد شد.

۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» می‌گوید که «از ماست که بر ماست» لیک در گزینه‌ی «۴»

می‌گوید که من نیک‌خواه توام و تو بدخواه من و ...

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی ۲: نکوهش رفقای نیمه‌راه!

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اتحاد و هم‌دلی رمز موفقیت است.

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:  
(۱) فکر می‌کردم - کلاس  
(۲) گمانم این بود - آزادانه - روشن بود  
(۳) کلاس - آزادانه - کولرها - روشن مانده بود

۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کُنَّا نذهب: ماضی استمراری (می‌رفتیم) ← (رفته بودیم در گزینه‌های ۲ و ۳ خط می‌خورد) (رد گزینه‌های ۲ و ۳)  
کُنَّا نصل: ماضی استمراری (می‌رسیدیم) ← گزینه ۱ که گفته رسیده‌ایم. (غلط است)

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: چون کلمه «حِیَاثَه» فتحه دارد پس نقش مفعول را دارد ← رد گزینه‌ی ۲ که حالت مجهول ترجمه کرده است و غلط است.  
رد گزینه‌ی ۱ ← زندگی خود که در ترجمه نیامده است.  
کان + یعلم ← ماضی استمراری ← رد گزینه‌ی ۴

۲۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فی سنة واحدة: در یک سال [سالی یک بار ← مَرَّةً فِي السَّنَةِ] (حذف ۲ و ۳) / لَمْ تَبْدُلْ: رد و بدل [تَبَادُل] نشد - معادل ماضی منفی ساده (حذف ۲ و ۳) / أَصْبَحَتْ: شد، شدند / غَنِيَّةٌ: غنی، سرشار (حذف ۲ و ۳) / قَدْ حَدَّثْتُ: رُخ داده است (حذف ۲ و ۴)

۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): «یستَهزئونک النَّاسُ» (وقتی فاعل از نوع اسم ظاهر است، فعل باید به صورت مفرد به کار برود.) / «تقول» («سخن تو» نباید به صورت فعل ترجمه شود).  
گزینه (۳): «یستَهزئونک» («مسخره می‌کردند» ماضی استمراری است و برای ساخت آن نیاز به «کان» است.) / «یتَبَيَّن» («مشخص شد» ماضی است).  
گزینه (۴): «کانوا سخروا» (این ساختار مربوط به ماضی بعید است نه ماضی استمراری) / «تَبَيَّنُ» (اولاً مضارع است و ثانیاً متعدی است).

۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
(۱) باور می‌کنم که ... ببینم ...  
(۲) این پدیده‌ی طبیعی، باران ماهی نامیده شده است ...  
(۴) آنها مردمانی هستند که ...

۲۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۲: ما كان المطر كثيراً: باران زیاد نبود.  
به غلط به صورت ترکیب ترجمه شده. (جواب گزینه‌ی ۲)

«کشاورزی در باغش کار می‌کرد و اموالی و فرزندی نداشت که او را کمک کنند، پس پیر و ضعیف شد و از آرزوهایش بود که باغش را پر از درختان و گیاهان ببیند! هر روز در باغش قدم می‌زد و حسرت، رفیق ساعات و روزهایش بود! این‌جا و آن‌جا موش‌هایی را در آمد و رفت می‌دید ... تصوّر می‌کرد که آن‌ها از دلایل روی دادن این مشکل‌اند ... مرگ بر آن‌ها ...! برای چه خداوند دانا آن‌ها را خلق کرده است؟! آیا این موش‌های لعنت شده خیری دارند؟! روزها گذشت ... زمستان آمد و بهار نزدیک شد ... شگفتا! گویی باغ در شرف تغییری بزرگ است! این گیاهان چیستند؟! چه کسی بود آن موجود خوب که دانه‌های این درختان را کاشته؟! ... باغ با برگ‌ها و شاخه‌ها پر شد و سرانجام راز کشف شد: آن لعنت‌شده‌ها دانه‌ها را می‌آوردند و آن‌ها را زیر خاک دفن می‌کردند، اما آن‌ها (موش‌ها)، آن‌را فراموش می‌کردند، پس بعد از مدت زمانی ... اتفاق افتاد آنچه اتفاق افتاد!»

از دلایل خشک شدن باغ و نابودی‌اش این بود که کسی وجود نداشت که بتواند مواظبش باشد و محافظتش کند.  
در گزینه‌ی ۱: «دانه‌ها روی خاک بودند و موش‌ها آن‌ها را می‌خوردند!» نادرست است.  
در گزینه‌ی ۲: «موش‌ها مانع رسیدن مواد لازم به درختان می‌شوند!» نادرست است.  
در گزینه‌ی ۳: «فرزندان صاحب باغ از آن محافظت نمی‌کردند!» نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی صورت سؤال: صاحب باغ را برای ما توصیف کن: ← مطابق متن، «در کارش تنها بود، اما او ناامید نبود!»

در گزینه‌ی ۲: «ثروتمند و بداخلاق بود در حالی که دشنام می‌داد هر چیزی را که می‌دید!» نادرست است.  
در گزینه‌ی ۳: «منفوری بود که زندگی و آنچه را از مخلوقات در آن بود بد و ناپسند می‌دانست!» نادرست است.  
در گزینه‌ی ۴: «دوستدار طبیعت و هر چه در آن است، بود، اما نمی‌توانست که آن‌را ببیند!» نادرست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی صورت سؤال: چه کسی دانه‌ها را می‌آورد ← موش‌ها در سایر گزینه‌ها: به ترتیب «کشاورز، لعنت‌شده‌های پنهان و بادها» نادرست‌اند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این گزینه آمده: «گاهی چیزی که هرگز به نفعش امید نداری، سود می‌رساند!» این عبارت این مفهوم را می‌رساند که با آن‌که کشاورز گمان می‌کرد موش‌ها جز ضرر خاصیتی ندارند، به او سود رساندند.  
در گزینه‌ی ۱: «هرکس در زندگیش صبر کند به آنچه خواسته است می‌رسد!» مفهوم متن نیست.  
در گزینه‌ی ۲: «حسرت سلاح کسی است که هیچ چاره‌ای ندارد!» مفهوم متن نیست.  
در گزینه‌ی ۳: «عجله نکن، پس همانا عجله از شیطان است!» مفهوم متن نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «هذه» اسم اشاره برای نزدیک (للقریب) است و چون بعد از حرف جرّ «لِ» آمده، مجرور به حرف جرّ است. تشریح سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: چه کسی خلق کرد؟ ← اللّهُ ← فاعل  
گزینه‌ی ۳: «اسم تفضیل» نادرست است، زیرا «خیر» در این‌جا به معنای «خوبی» و از نوع مصدری است.  
گزینه‌ی ۴: «الفعل المجهول» نادرست است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:

- (۱) «مَنْ»: خبر لیس و مفرد (اسم)  
 (۲) «قَدْ نُظِّفْتُ»: خبر کانت و (جمله فعلیه)  
 (۳) «إِخْوَانًا»: خبر أصبحوا مفرد و (اسم)  
 (۴) «مَادَّةً»: خبر صارت و مفرد (اسم)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به معنی (استادان دانشگاه گمان می‌کردند که دانشجویان همگی برای تشویق گروهشان در مسابقه خواهند آمد ولی حاضر نشدند) فقط این گزینه صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صورت صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) مُشْتَقِينَ ← خبر «کانوا» است پس باید منصوب به «ین» باشد نه «ون»  
 (۲) يَنْصَحُ ← خبر «کان» فعل مضارع است و این فعل مضارع مرفوع است زیرا قبلش از حروف ناصبه یا جازمه نیامده است پس باید حرف پایانی اش «ه» بگیرد.  
 (۳) لَطِيفًا وَ نَقِيًّا ← صحیح است زیرا اسم صار یعنی «جو» مذکر است پس خبر آن یعنی لطیفاً هم باید مذکر بیاید.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خبر مفرد «یکون» باید بی ال و لام و منصوب باشد ← قادراً (ردّ گزینه‌های ۴ و ۱)  
 التَّكْلُمُ: مجرور به حرف جرّ / بِاللَّغْوِ: مجرور به حرف جرّ / العَرِيْبَةُ: صفت برای اسم مجرور ما قبلش (ردّ گزینه‌های ۳ و ۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کلمات: الساتر (اسم فاعل)، معيوب (اسم مفعول)، ستار (مبالغه) از یک ماده نیستند (س ت ر - ع ی ب - س ت ر) برخلاف گزینه‌های دیگر که همگی از یک ماده هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) يَسْمَعَانِ (ص: يَسْمَعُونَ)  
 (۳) مَخْضَرَةٌ (ص: مَخْضَرَةٌ)  
 (۴) مُحْتَرَمُونَ (ص: مُحْتَرَمِينَ)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون بعد از جای خالی اول «أَنَّ» (با فتح همزه) آمده است، پس قبل از آن نمی‌تواند فعل «قُلْتُ» قرار گیرد، پس «فَهْمْتُ» صحیح است، هم‌چنین از آن جا که «نَظَرْتُ» خبر لیس است، باید منصوب بیاید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به تغییر جمله به اللغائین یعنی جمع مذکر غائب فقط همین گزینه صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا اطلاع و آگاهی از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است که به یکی از مسئولیت‌های مردم یعنی به افزایش آگاهی سیاسی و اجتماعی اشاره دارد. رهبر با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه تلاش می‌کند عزت و استقلال کشور از دست نرود و حفظ شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مشارکت مردم در نظارت همگانی (امر به معروف و نهی از منکر)، سبب می‌شود که رهبر، همه‌ی افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت انجام وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) غفلت از خداوند ← ذلّت نفس و افتادن در دام گناه و گرفتار شدن به خود دانی و نفس اماره به سوء  
 (۲) احساس حضور در پیشگاه خداوند ← عزت نفس، دوری از گناه، توجه به خود عالی و نفس لوّامه  
 (۳) ذلّت نفس ← شکستن پیمان با خدا (پیمان‌شکنی) و سستی در عزم و تصمیم

۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اگر پاسخ‌گویی به تمایلات نامشروع درونی و بیرونی ادامه یابد، خواری و ذلت انسان را احاطه می‌کند. راه‌گشای ما برای رسیدن به عزت و دوری از ذلت، یافتن ریشه تمایلات در وجود انسان است.

۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون امکان تفقه برای همه مؤمنین فراهم نیست. پس لازم است از گروهی، جمعی اعزام شوند و دانش دین (تفقه) به صورت تخصصی و در حد (وجوب کفایی) یاد بگیرند که ثمره آن «لعلهم یحذرون» یعنی، آن‌گاه که به سوی قوم خویش برگشتند، هشدار بدهند و ...

۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به آیه‌ی (و ما کان المؤمنون لینفروا کافر فلولا نفر من کل فرقه منهم طائفة لیتفقوها فی الدین و لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم لعلهم یحذرون) شرایط برحذر بودن از کیفر الهی (۱) کوچ کردن (۲) شناخت عمیق دین (۳) انذار مردم است.

۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کسانی که به دنبال کسب عزت واقعی از مسیر اتصال به سرچشمه عزت هستند، با نیکوکاری و بندگی خدا پاداشی مضاعف دریافت نموده و بر چهره‌شان غبار ذلت نمی‌نشیند.

۴۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مردم در انتخاب ولی فقیه باید به صورت دسته‌جمعی اقدام کنند و فقهی را که شرایط رهبری دارد، با آگاهی و شناخت بپذیرند، به وی اعتماد کنند و رهبری جامعه را به وی بسپارند. ولی فقیه باید از جانب مردم پذیرفته شده باشد تا تواند کشور را اداره کند و به پیش ببرد یعنی باید نزد مردم جامعه مقبولیت داشته باشد.

۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

حکومت و رهبری فقهی که شرایط باتقوا بودن، عادل بودن، زمان‌شناس بودن، مدیر و مدبر بودن و شجاعت و قدرت روحی را دارد، مشروع است یعنی دین به او اجازه رهبری مردم را داده است.

۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بخشی از عهدنامه امیرالمؤمنین (ع) خطاب به مالک اشتر آمده است: «کسانی را که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، از خود دور کن زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد. عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن... زیرا این گروه (افراد محروم) بیش از دیگران به عدالت نیازمند هستند.»

۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خداوند در آیه ۱۲۲ سوره توبه می‌فرماید: «و ما کان المؤمنون لینفروا کافة فلو لا نفر من کل فرقه منهم طائفة لیتفقوها فی الدین و لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم لعلهم یحذرون.»

۵۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرایط مرجع تقلید عبارت است از: ۱- باتقوا باشد ۲- عادل باشد ۳- زمان‌شناس باشد و بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز، به دست آورد. ۴- اعلم باشد؛ یعنی از میان فقها از همه عالم‌تر باشد. فقهی که این شرایط را دارد، مشروعیت دارد؛ وگرنه پیروی از دستورات وی حرام است.

۵۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. امام عصر ارواحنا فداه فرمود: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدثنا...»

۵۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تفقه به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است. افرادی که به این معرفت می‌رسند فقیه نامیده می‌شوند.



۵۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انسان در دوره‌ی نوجوانی و جوانی هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اسلام (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است.

۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی مردم: ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد.

۵۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خداوند جایگاه ما انسان‌ها را در خلقت بیان می‌کند و می‌فرماید: «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.» این موضوع با «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» که از راه‌های تقویت عزت است، ارتباط معنایی دارد. امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است، در نتیجه غیرخدا در چشم آنان کوچک است.»

۵۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امام عصر ارواحنا فداه فرمود: و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا فانهم حجتی علیکم و انا حجة الله علیهم

۵۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. کسی که بنده‌ی حقیقی خدا شد، عزیز می‌شود و تن به ذلت و خواری در برابر گناه و گناه‌کاری نمی‌دهد و تسلیم آنان نمی‌شود. بنابراین سخن امام حسین (ع) پیرامون اهمیت بندگی خداوند برای زندگی عزت‌مندانه و تن به خواری ندادن است. این سخن ایشان با کلام امیر مؤمنان علی (ع) که فرمود «لا تکن عبد غیرک و قد جعلک الله حراً: بنده‌ی دیگری (مثل خودت) نباش چرا که خدا تو را آزاد آفریده است»، هم‌مفهوم است.

۶۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در عصر غیبت، مرجعیت دینی در شکل مرجعیت فقیه ادامه می‌یابد و حکومت اسلامی در چارچوب ولایت فقیه استمرار پیدا می‌کند. طبق سخن امام عصر (عج)، روایان حدیث، حجت ایشان بر ما هستند که منظور از روایان حدیث همان «فقیهان واجد شرایط» می‌باشند.

۶۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.  
کاربرد صفت ing دار برای غیر اشخاص و صفت ed دار برای اشخاص

۶۲ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زمان مناسب و unless در این گزینه آمده است.

۶۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار tell + object + verb و look + adj گزینه‌ی ۱ درست است.

۶۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به معنای جمله حالت pp و ing فعل درست است.

۶۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بعد از افعال موسوم به linking verbs باید از صفت (گزینه‌ی ۱) استفاده کرد.

۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه: برنامه‌ی هسته‌ای ایران شامل چندین سایت پژوهشی، دو معدن اورانیوم، یک راکتور تحقیقاتی و تأسیسات فراوری اورانیوم است.

(۱) شخصیت (۲) جزر و مد (۳) نیروی برق آب (۴) هسته‌ای، اتمی



۶۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسافران به آن بخش جهان اغلب افراد جوانی هستند که نمی‌خواهند پول زیادی را برای سوغاتی خرج کنند.  
 (۱) سوغاتی، یادگاری  
 (۲) تخفیف  
 (۳) تنوع، گوناگونی  
 (۴) ماده

۶۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 پلیس تلاش کرد که جمعیت زیاد طرفداران که هنرمند معروف را احاطه کرده بودند را کنترل کند.  
 (۱) جستجو کردن  
 (۲) جذب کردن  
 (۳) احاطه کردن  
 (۴) شناسایی کردن

۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 ترجمه جمله: من واقعاً از پیشنهاد شما برای راندن من تا ایستگاه قدردانی می‌کنم.  
 (۱) بافتن  
 (۲) موفق شدن  
 (۳) قدردانی کردن  
 (۴) انعکاس دادن، نشان دادن

۷۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گاهی اوقات شما هرگز ارزش حقیقی یک لحظه را تا وقتی که خاطره شود، نخواهید دانست.  
 (۱) صنعت، استادی، حرفه  
 (۲) محصول  
 (۳) تنوع، گوناگونی  
 (۴) ارزش

۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: او می‌توانست ببیند، بشنود، بوها را تشخیص دهد، و فعالیت‌های افراد دور و بر خود را پیش‌بینی کند.  
 (۱) حضور داشتن  
 (۲) پیش‌بینی کردن  
 (۳) گذراندن  
 (۴) دستور دادن

۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:  
 «امروزه، افراد زیادی هزینه‌ی بسیاری از چیزها را با کارت‌های اعتباری پرداخت می‌کنند، پلاستیک استفاده شده در تولید این کارت‌ها چه قدر بی‌خطر است؟ تا همین اواخر، اکثر کارت‌ها از پلاستیکی به نام پلی‌وینیل کلرید (PVC) ساخته می‌شده‌اند. هنگامی که PVC تولید می‌شود، مواد شیمیایی مضر وارد جو می‌شود. یکی از خطرناک‌ترین مواد شیمیایی منتشر شده، دی‌اکسین است که به عنوان عامل سرطان در انسان‌ها شناخته می‌شود. مشکل دیگر این است که وقتی کارت PVC دور انداخته می‌شود، تجزیه‌پذیر نیست - «تجزیه» نمی‌شود و قابل بازیافت نیست.  
 در حال حاضر، جایگزینی برای کارت‌های PVC وجود دارد. Greenpeace (صلح سبز) سازمان و خیریه‌ی طرفدار محیط زیست، یک کارت اعتباری «سازگار با کره‌ی زمین» را تولید کرده است. کارت آن‌ها از یک پلاستیک تجزیه‌پذیر ایجاد شده که با یک ماده‌ی گیاهی ساخته می‌شود. این کارت در حدود سه ماه در خاک خاصی به نام کمپوست تجزیه می‌شود - به این ترتیب، کاملاً بازیافت می‌شود. در مقابل، کارت PVC قرن‌ها دوام می‌آورد. [سازمان] صلح سبز امیدوار است که بسیاری از سازمان‌ها از آن الگو بگیرند و کارت‌هایی را صادر کنند که محیط زیست را آلوده نکنند.»

.....  
 نکته‌ی مهم درسی: با توجه به قید "Until recently" در ابتدای جمله، برای اشاره به عملی که از گذشته آغاز شده و تاکنون ادامه داشته است، از زمان حال کامل استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی، "most cards" نمی‌تواند فاعل فعل "make" باشد، پس باید از ساختار مجهول استفاده کنیم (رد گزینه‌ی ۲).

۷۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نکته‌ی مهم درسی: با توجه به مقایسه‌ای که میان یک نوع ماده‌ی شیمیایی با سایر مواد شیمیایی صورت گرفته است، باید از صفت عالی استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳). هم‌چنین، با توجه به کلمه‌ی جمع "chemicals" و فعل مفرد "is" که بعد از آن آمده، تنها گزینه‌ی ۴ می‌تواند صحیح باشد.

۷۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 (۱) ارتقا دادن  
 (۲) تولید کردن، توسعه دادن  
 (۳) در نظر گرفتن  
 (۴) تأسیس کردن

۷۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(۱) ماده، جنس (۲) نیرو (۳) مجموعه (۴) نمونه، مثال

۷۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) احترام گذاشتن (۲) اختراع کردن (۳) دنبال کردن (۴) به دست آوردن (اطلاعات، واکنش)

نکته‌ی مهم درسی: به عبارت "follow someone's example" به معنای «الگو گرفتن از کسی» توجه کنید.

۷۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:

«خواب بسیار مهم است. [خواب] درست به اندازه‌ی خوردن و ورزش کردن برای بدن شما اهمیت دارد. اگر خواب کافی نداشته باشید، آن‌گاه قادر نخواهید بود که [از زندگی‌تان] لذت ببرید. اگر خسته باشید، بیرون رفتن با دوستان، ورزش کردن، یا حتی تماشای فیلم لذت زیادی نخواهد داشت. افراد در تمام سنین به خواب نیاز دارند، اما افراد مختلف به مقادیر مختلفی [خواب] نیازمندند. نوزادان حدوداً دو برابر میزانی که بیدارند، می‌خوابند. نوجوانان تقریباً به هشت تا ده ساعت خواب در شب نیاز دارند و افراد مسن‌تر به خواب کم‌تری نیازمند هستند. اما یک فرد ممکن است بیش از فرد دیگری به خواب نیاز داشته باشد، حتی اگر هر دوی آن‌ها هم‌سن باشند.

از هر ده کودک، شش نفر می‌گویند در طول روز خسته‌اند، که به این معناست که آن‌ها خواب کافی ندارند. شما چه طور می‌توانید به خواب بروید؟ یک ایده‌ی خوب این است که قبل از رفتن به خواب، آن‌چه را که در موردش فکر می‌کنید، یادداشت کنید، سپس، مطمئن شوید که اتاق خواب شما تا آن‌جا که امکان دارد تاریک باشد و بیش از حد گرم یا سرد نباشد. هم‌چنین می‌توانید خواندن یک کتاب را امتحان کنید. قبل از رفتن به خواب، نوشابه مصرف نکنید یا از تلفت‌تان استفاده نکنید. هر چند، بازی‌های رایانه‌ای مهم‌ترین موردی است که باید از آن اجتناب کنید!»

.....

ترجمه‌ی جمله: «کدام‌یک از عبارات زیر براساس متن نادرست است؟»

«نوجوانان نسبت به افراد مسن‌تر به خواب کم‌تری نیاز دارند.»

۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی جمله: «براساس متن، می‌توانیم بگوییم که ..... بدترین کار قبل از رفتن به خواب است.»  
«انجام بازی‌های رایانه‌ای»

۷۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی جمله: «از متن می‌توان فهمید که ..... درصد از کودکان در طول روز احساس خستگی می‌کنند.»  
«شصت»

۸۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی جمله: «نویسنده‌ی متن عمدتاً می‌خواهد بگوید که ...»

«خواب نقش مهمی در انجام فعالیت‌های روزانه‌ی ما ایفا می‌کند.»

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در مزدوج صورت ضرب و تقسیم می‌کنیم:

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

 $x \rightarrow 0$ 

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x (1 + 1 + \cos^2 x)}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 + \cos^2 x}{2} = \frac{3}{2}$$

 $x \rightarrow 0$ 

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

 $x \rightarrow 0$ 

$$\lim_{x \rightarrow 0} g \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1 - x^2}{\sqrt{x} - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(1-x)(1+x)(\sqrt{x}+1)}{x-1} = -4$$

 $x \rightarrow 0$  $x \rightarrow 1^-$  $x \rightarrow 1^-$  $x \rightarrow 1^-$ 

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} f(2^+) = (2a - 2) \times (-3) \Rightarrow -6a + 6 = -4a + 2 \Rightarrow a = 2 \\ f(2^-) = (2a - 1) \times (-2) \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = (4 - 2) \times (-2) = -6$$

 $x \rightarrow 2^+$ 

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این تابع در  $x = 1$  حد دارد، هرگاه حد چپ و حد راست تابع در  $x = 1$  با هم برابر باشند، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + [x]} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + [1^+]} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + 1} = \frac{2 + a}{2}$$

 $x \rightarrow 1^+$  $x \rightarrow 1^+$  $x \rightarrow 1^+$ 

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + [x]} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + [1^-]} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + x + a}{x^2 + 0} = \frac{2 + a}{1}$$

 $x \rightarrow 1^-$  $x \rightarrow 1^-$  $x \rightarrow 1^-$ 

$$\frac{2 + a}{2} = 2 + a \Rightarrow 2 + a = 0 \Rightarrow a = -2$$

پس باید:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 3x^2 + 2x - 6}{x^3 - x - 24} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2(x-3) + 2(x-3)}{x^3 - 27 - x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x^2 + 2)}{(x-3)(x^2 + 3x + 9) - (x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x^2 + 2)}{(x-3)(x^2 + 3x + 8)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2}{x^2 + 3x + 8} = \frac{9 + 2}{9 + 9 + 8} = \frac{11}{26}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x} - 2}{x^3 + x - 10} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x} - 2}{x^3 - 8 + x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x} - 2}{(x-2)(x^2 + 2x + 4) + (x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x} - 2}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)} \times \frac{\sqrt{16x^2} + 2\sqrt{4x} + 4}{\sqrt{16x^2} + 2\sqrt{4x} + 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x - 4}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{16x^2} + 2\sqrt{4x} + 4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4(x-2)}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{16x^2} + 2\sqrt{4x} + 4)}$$

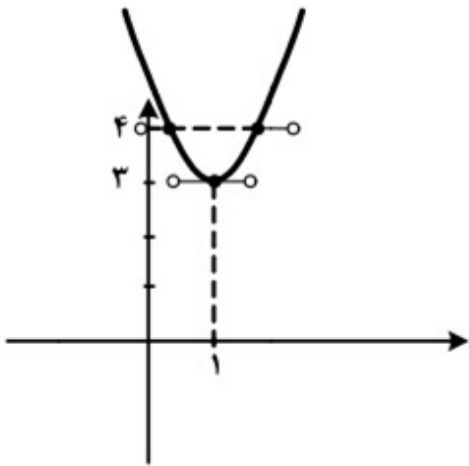
$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4}{(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{16x^2} + 2\sqrt{4x} + 4)} = \frac{4}{13 \times (4 + 4 + 4)} = \frac{4}{13 \times 12} = \frac{1}{39}$$



$$t = f(x) + f([x])$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f([x]) = f(2) = 2/5 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 1/5^+ \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} t = 4^+$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} [f(x) + f([x])] = \lim_{t \rightarrow 4^+} [t] = 4$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به نمودار سهمی، به ازای مقدار صحیح تابع سهمی  $f(x)$ ، تنها در نقطه می‌نیمم دارای حد است. پس ضابطه

سهمی  $f(x) = a(x - 1)^2 + 3$  و با توجه به طول نقطه می‌نیمم،  $x > -1$  داریم:  $f(x) < f(-1)$  از طرفی،  $\lim_{x \rightarrow -1^+} [f(x)] = 10 \Rightarrow 10 < f(x)$  در

$x = -1$  حد ندارد،  $f(-1)$  اولین مقدار صحیح بعد ۱۰، یعنی  $f(-1) = 11$  است.

$$a(-1 - 1)^2 + 3 = 11 \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

$$f(4) = 2(4 - 1)^2 + 3 = 21$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\sqrt{1 + 2\cos^2 x} - 1}{\sqrt{\pi} - \sqrt{2x}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\sqrt{2}|\cos x|}{\sqrt{\pi} - \sqrt{2x}} \times \frac{\sqrt{\pi} + \sqrt{2x}}{\sqrt{\pi} + \sqrt{2x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{(\sqrt{2}\cos x)(\sqrt{\pi} + \sqrt{2x})}{\pi - 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\sqrt{2}(\sin(\frac{\pi}{2} - x))(\sqrt{\pi} + \sqrt{2x})}{2(\frac{\pi}{2} - x)} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{\pi} + \sqrt{\pi}) = \sqrt{2\pi} \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی  $x = a$ ، حد راست دارد، ولی حد چپ ندارد، در نتیجه حد ندارد.  
 در نقطه‌ی  $x = b$ ، حد چپ و راست برابر هستند، در نتیجه حد دارد.  
 در نقطه‌ی  $x = c$ ، حد چپ و راست نابرابر هستند، در نتیجه حد ندارد.  
 در نقطه‌ی  $x = d$ ، حد چپ دارد، اما حد راست ندارد، در نتیجه حد ندارد.  
 در نقطه‌ی  $x = e$ ، حد راست دارد، اما حد چپ ندارد، در نتیجه حد ندارد.  
 در نقطه‌ی  $x = f$ ، حد چپ دارد، اما حد راست ندارد، در نتیجه حد ندارد.  
 در نتیجه در پنج نقطه‌ی  $x = a, x = c, x = d, x = e, x = f$  حد ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}} &\times \frac{\sqrt[3]{(1+x)^2} + \sqrt[3]{(1-x)^2} + \sqrt[3]{(1+x)(1-x)}}{\sqrt[3]{(1+x)^2} + \sqrt[3]{(1-x)^2} + \sqrt[3]{(1+x)(1-x)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+1+1)\sin x}{(1+x) - (1-x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3\sin x}{2x} = \frac{3}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{Cotg}^2 x - 2(\operatorname{Sin}^2 x + \operatorname{Cos}^2 x)}{\operatorname{Sin}^2 x + \operatorname{Cos}^2 x - 2 \operatorname{Sin} x \operatorname{Cos} x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{Cotg}^2 x - 2 \operatorname{tg} x \operatorname{Cotg} x}{(\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\operatorname{tg} x - \operatorname{Cotg} x)^2}{(\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\left(\frac{\operatorname{Sin} x}{\operatorname{Cos} x} - \frac{\operatorname{Cos} x}{\operatorname{Sin} x}\right)^2}{(\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\operatorname{Sin}^2 x - \operatorname{Cos}^2 x)^2}{\operatorname{Sin}^2 x \operatorname{Cos}^2 x (\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cancel{(\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2} (\operatorname{Sin} x + \operatorname{Cos} x)^2}{\operatorname{Sin}^2 x \operatorname{Cos}^2 x \cancel{(\operatorname{Sin} x - \operatorname{Cos} x)^2}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\operatorname{Sin} x + \operatorname{Cos} x)^2}{\operatorname{Sin}^2 x \operatorname{Cos}^2 x} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{2}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 8
 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید چند جمله‌ای قبل از جزء صحیح برابر  $f(x)$  در  $x = 5$  و تابع  $g(x)$  در  $x = 3$  صفر شود. ۹۳

$$5 - a = 0 \Rightarrow a = 5$$

$$2(3) - b = 0 \Rightarrow b = 6$$

$$h(x) = (x^2 - 5x + 6)[x] \Rightarrow h(x) = (x - 2)(x - 3)[x]$$

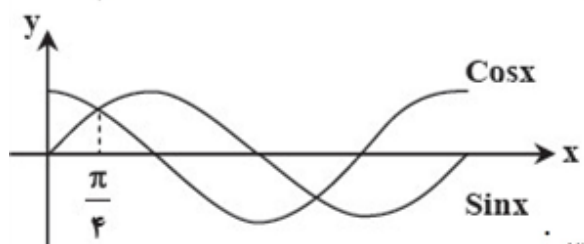
بنابراین تابع  $h(x)$  در  $x = 2$  و  $x = 3$  دارای حد است.

نکته:  $1 - \sin^2 x = (\sin^2 x + \cos^2 x) - (2 \sin x \cos x) = (\sin x - \cos x)^2$

نکته:  $\sqrt{u^2} = |u| = \begin{cases} u & u \geq 0 \\ -u & u < 0 \end{cases}$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{\cos x - \sin x}{\sqrt{1 - \sqrt{\sin^2 x}}} \times \frac{\sqrt{1 + \sqrt{\sin^2 x}}}{\sqrt{1 + \sqrt{\sin^2 x}}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{\sqrt{2} (\cos x - \sin x)}{\sqrt{1 - \sin^2 x}} = \sqrt{2}$$

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



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

با توجه به نمودار، وقتی  $x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+$  داریم:  $\sin x - \cos x > 0$  پس:

$|\sin x - \cos x| = \sin x - \cos x \quad (*)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{6}x^3 + \left(x - \frac{1}{6}x^3\right)^3}{\frac{1}{6}x^3 + 2\left(x - \frac{1}{6}x^3\right)^3} = \frac{\frac{7}{6}}{\frac{13}{6}} = \frac{7}{13}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(|x-4|) = f(|(-3)^-| - 4) = f(3^+ - 4) = f((-1)^+) = 1$$

نکته:  $|(-3)^-| = 3^+$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

به ازای  $x = 1$  معادله به صورت  $\frac{2 - \sqrt{1+3}}{1+1-2} = \frac{0}{0}$  در می‌آید. پس باید رفع ابهام کنیم. در راه‌های تشریحی، صورت را گویا کرده و مخرج را تجزیه می‌کنیم:

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

$$= \frac{-1}{(x+2)(2 + \sqrt{x+3})}$$

حالا در  $x = 1$  حد تابع برابر است با:  $\frac{-1}{(1+2)(2+2)} = \frac{-1}{12}$

اما در تست می‌توانیم با استفاده از قاعده‌ی هوییتال، رفع ابهام می‌کنیم. باید از صورت و مخرج جداگانه مشتق بگیریم.

$$\text{Hop} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{-1}{2\sqrt{x+3}}}{2x+1} = \frac{\frac{-1}{2\sqrt{4}}}{2+1} = \frac{-1}{4} = \frac{-1}{12}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \frac{x^3}{6} + x + \frac{x^3}{3} - 2x - \frac{8x^3}{3}}{x + \frac{x^3}{3} + x - 2x + \frac{8x^3}{6}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{-10}{6}x^3}{\frac{10}{6}x^3} = -\frac{3}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x \cos \pi x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \left(1 - \frac{x^2}{2}\right) \left(1 - \frac{(\pi x)^2}{2}\right)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \left(1 - \left(\frac{\pi^2 + 1}{2}\right)x^2 + \frac{\pi^2}{4}x^4\right)}{x^2}$$

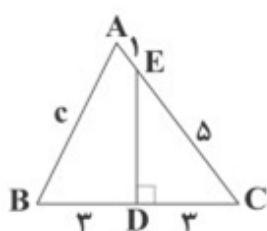
$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi^2 + 1}{2}x^2 - \frac{\pi^2}{4}x^4}{x^2} \xrightarrow{\text{کم توان}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi^2 + 1}{2}x^2}{x^2} = \frac{\pi^2 + 1}{2}$$

(می‌دانیم:  $\cos u \xrightarrow{u \rightarrow 0} \approx 1 - \frac{u^2}{2}$ )

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x \sqrt{\cos 2x}}{x^2} &\xrightarrow[\text{مزدوج صورت}]{\text{ضرب در}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x \cos 2x}{(1 + \cos x \sqrt{\cos 2x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x (2\cos^2 x - 1)}{x^2 (1 + \cos x \sqrt{\cos 2x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2\cos^4 x + \cos^2 x + 1}{x^2 (1 + \cos x \sqrt{\cos 2x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(-\cos^2 x + 1)(2\cos^2 x + 1)}{x^2 (1 + \cos x \sqrt{\cos 2x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2} \times \frac{2\cos^2 x + 1}{1 + \cos x \sqrt{\cos 2x}} = \frac{2}{2} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مثلث EDC داریم:



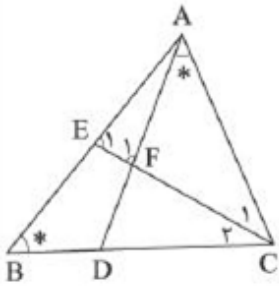
$$\cos \hat{C} = \frac{3}{5}, \sin \hat{C} = \frac{4}{5}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\begin{aligned} c^2 &= 6^2 + 6^2 - 2 \times 6 \times 6 \cos \hat{C} \\ \Rightarrow c^2 &= 36 + 36 - \frac{216}{5} = 72 - \frac{216}{5} = \frac{360 - 216}{5} = \frac{144}{5} \Rightarrow c = \frac{12}{\sqrt{5}} \end{aligned}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow 2R = \frac{\frac{12}{\sqrt{5}}}{\frac{4}{5}} = \frac{12 \times 5}{4\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} \Rightarrow R = \frac{3}{2}\sqrt{5}$$



$$\triangle AEF: AE = AF \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{F}_1$$

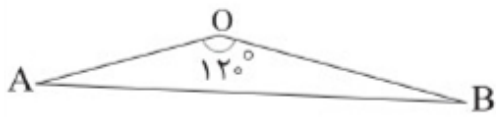
$\hat{E}_1$  و  $\hat{F}_1$  به ترتیب زوایای خارجی برای مثلثهای EBC و AFC است. از آنجا که هر زاویه خارجی مثلث برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاور آن است، پس:

$$\hat{C}_2 + \hat{ABC} = \hat{C}_1 + \hat{CAD} \Rightarrow \hat{C}_2 = \hat{C}_1$$

CE نیمساز زاویه C در مثلث ABC است، بنابراین:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{AE}{BE} \Rightarrow \frac{15}{BC} = \frac{6}{8} \Rightarrow BC = 20$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نقطه‌ی شروع دو نفر (O) و سرعت‌های ثابت هریک، مسافت مستقیم طی شده توسط هر دو را در مدت ۵۰ دقیقه به دست می‌آوریم. ۱۰۳



$$OA = \frac{50}{60} \times 30 = 25 \text{ km}$$

$$OB = \frac{50}{60} \times 36 = 30 \text{ km}$$

حال به کمک قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cdot \cos 120^\circ \Rightarrow AB^2 = 625 + 900 - 2 \times 25 \times 30 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 2275$$

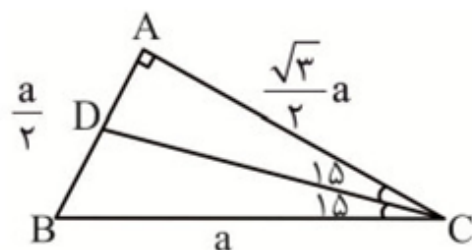
۱۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون میانه وارد بر وتر نصف وتر است، پس ضلع روبرو به زاویه کوچکتر نصف وتر است و زاویه‌ی آن برابر  $30^\circ$  می‌باشد.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{8} a^2$$

$$CD \text{ نیمساز} \xrightarrow[\text{نیمساز}]{\text{قضیه}} \frac{AD}{DB} = \frac{AC}{BC} \xrightarrow[\text{در مخرج}]{\text{ترکیب}} \frac{AD}{AB} = \frac{AC}{AC+BC} \Rightarrow AD = \frac{AB \times AC}{AC+BC}$$

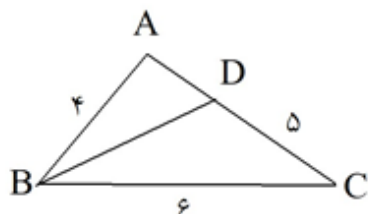
$$\Rightarrow AD = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} a \times \frac{a}{2}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1\right) a} = \frac{\sqrt{3}}{2(2+\sqrt{3})} a$$



$$\Rightarrow S_{ADC} = \frac{1}{2} AD \times AC = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2(2+\sqrt{3})} a \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} (2+\sqrt{3}) a^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ADC}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{3}{8} (2+\sqrt{3}) a^2}{\frac{\sqrt{3}}{8} a^2} = \sqrt{3} (2+\sqrt{3}) = 2\sqrt{3} + 3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۵



در شکل زاویه‌ی B زاویه‌ی متوسط است پس نیمساز BD را رسم می‌کنیم. بنابر قضیه‌ی نیمساز داریم:

$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \xrightarrow[\text{در مخرج}]{\text{ترکیب}} \frac{AD}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AD}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow AD = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

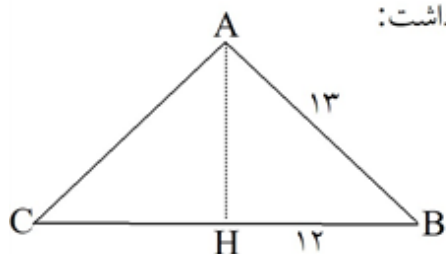
$$\hat{A} = 180 - (105 + 45) = 30$$

$$r = \frac{BC}{2 \sin A} = \frac{6}{2 \times \frac{1}{2}} = 12 \Rightarrow R = 6$$



۱۰۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ارتفاع مثلث متساوی الساقین رسم شود خواهیم داشت:



$$AH = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \Rightarrow \sin B = \frac{5}{13}$$

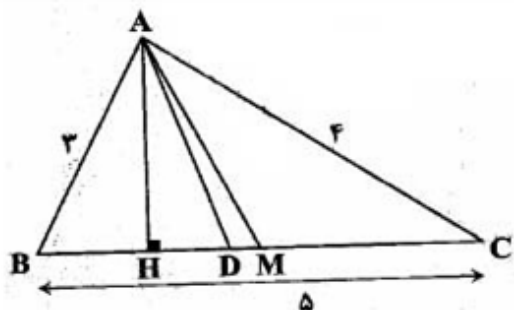
$$b = 2R \sin B \Rightarrow 13 = 2R \left( \frac{5}{13} \right) \Rightarrow R = 16/9$$

در هر مثلث داریم:

۱۰۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نکته (قضیه نیمساز): در هر مثلث، نیمساز هر یک از زوایای داخلی، ضلع روبه‌رو را به نسبت دو ضلع مجاور تقسیم می‌کند. با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، داریم:



$$BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

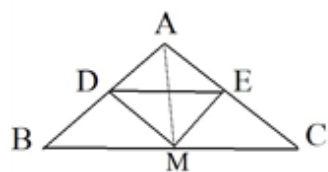
$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BD}{BD + DC} = \frac{3}{3+4} = \frac{3}{7} \Rightarrow BD = \frac{15}{7}$$

$$DM = BM - BD = \frac{5}{2} - \frac{15}{7} = \frac{5}{14}$$

M وسط BC پس  $MB = \frac{5}{2}$  و داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AH \times BC}{2} \xrightarrow{S_{\Delta ABC} = \frac{3 \times 4}{2}} AH = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5} \Rightarrow S_{\Delta ADM} = \frac{DM \times AH}{2} = \frac{\frac{5}{14} \times \frac{12}{5}}{2} = \frac{3}{7}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ویژگی نیمساز داریم:



$$\frac{DA}{DB} = \frac{AM}{MB}$$

$$\frac{EA}{EC} = \frac{AM}{MC} \Rightarrow \frac{DA}{DB} = \frac{EA}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

$$\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB}$$

۱۱۰

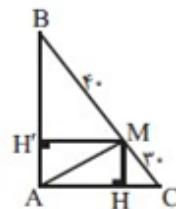
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنیم M از دو ضلع AC و AB یک فاصله باشد پس AM نیمساز زاویه A می‌باشد.

$$AM \text{ نیمساز} \Rightarrow \frac{CM}{MB} = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{30}{40} \quad (1)$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \xrightarrow{\text{از (1)}} AB^2 + \frac{9}{16} AB^2 = 4900 \Rightarrow$$

$$AB = 56 \Rightarrow AC = 42$$

$$\text{محیط مثلث} = AB + AC + BC = 56 + 42 + 70 = 168$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر کلاسی که ضریب تغییرات پایین‌تری دارد، عملکرد بهتری دارد.

$$CV_A = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4}{50} = \frac{8}{100} = 0.08$$

$$CV_B = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16} = 0.0625$$

چون  $CV_B < CV_A$  است، پس عملکرد B بهتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نمودار جعبه‌ای ۲۴ داده آماری، داده‌ها به ۴ گروه ۶ تایی تقسیم می‌شوند. دو گروه ۶ تایی در خارج جعبه و ۱۲ داده درون جعبه قرار می‌گیرند:

$$X_1, \dots, X_6, \boxed{X_7, \dots, X_{18}}, X_{19}, \dots, X_{24}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{X_1 + \dots + X_6}{6} = 8 \Rightarrow X_1 + \dots + X_6 = 48$$

$$\bar{x}_2 = \frac{X_{19} + \dots + X_{24}}{6} = 12 \Rightarrow X_{19} + \dots + X_{24} = 72$$

$$\bar{x} = \frac{X_1 + \dots + X_6 + \overbrace{(X_7 + \dots + X_{18})}^A + X_{19} + \dots + X_{24}}{24} = 15 \Rightarrow \frac{48 + A + 72}{24} = 15$$

$$\Rightarrow 120 + A = 360 \Rightarrow A = 240 \Rightarrow \bar{x}_A = \frac{240}{12} = 20$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\delta^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \sum(x - \bar{x})^2 = 4 \times 57 = 228$$

داده‌های افزوده شده هر کدام برابر  $\bar{x}$  است. پس مجموع مربعات انحراف از میانگین تغییر نمی‌کند.  $\delta^2 = \frac{228}{60} = 3.8$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا پارامتر جامعه را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10}{6} = \frac{45}{6} = 7.5$$

سپس نمونه‌های دو عضوی که میانگین نقطه‌ای برآورد آن‌ها برابر  $7.5$  است را به دست می‌آوریم که به صورت  $\{7, 8\}$ ،  $\{6, 9\}$  و  $\{5, 10\}$  می‌باشند. از طرفی تعداد نمونه‌های دو عضوی از یک جامعه‌ی شش عضوی برابر

$$\binom{6}{2} = \frac{6!}{2!4!} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{2 \times 1 \times 4!} = \frac{30}{2} = 15$$

است با:

در نتیجه احتمال این که میانگین نقطه‌ای برآورد با پارامتر جامعه یکسان باشد، برابر  $\frac{3}{15}$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک اول و سوم را به دست می‌آوریم. دامنه‌ی میان‌چارکی برابر  $Q_3 - Q_1$  است:

۲۲, ۲۳, ۲۳, ۲۴, ۲۴, ۲۴, ۲۵, ۲۵, ۲۶, ۲۶, ۲۷, ۲۷, ۲۸, ۲۹

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ Q_1 = 24 & Q_2 = 25 & Q_3 = 27 \end{array}$$

$$\Rightarrow Q_3 - Q_1 = 27 - 24 = 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته: ضریب تغییرات، خارج‌قسمت انحراف معیار بر میانگین است  $(CV = \frac{\sigma}{\bar{x}})$ . نکته: اگر در یک جدول فراوانی، مرکز و فراوانی دسته‌ی  $i$  ام را به ترتیب با  $x_i$  و  $f_i$  نمایش دهیم، آنگاه میانگین و واریانس به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + \dots + f_k x_k}{f_1 + \dots + f_k} \quad \sigma^2 = \frac{f_1 (x_1 - \bar{x})^2 + \dots + f_k (x_k - \bar{x})^2}{f_1 + \dots + f_k}$$

مرکز دسته	۲	۴	۶	۸
فراوانی مطلق	۲	۴	۱	۳

$$\begin{cases} \bar{x} = \frac{2 \times 2 + 4 \times 4 + 6 \times 6 + 8 \times 8}{2 + 4 + 1 + 3} = \frac{4 + 16 + 6 + 24}{10} = \frac{50}{10} = 5 \\ \sigma^2 = \frac{2(2-5)^2 + 4(4-5)^2 + 1(6-5)^2 + 3(8-5)^2}{2 + 4 + 1 + 3} = \frac{18 + 4 + 1 + 27}{10} = 5 \Rightarrow \sigma = \sqrt{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. باید مجموع  $f_i (x_i - \bar{x})$  ها صفر باشد:

$$2(-3) + 3(-2) + b(-1) + 5(0) + 7(1) + 5(3) = 0 \Rightarrow -6 - 6 - b - 0 + 7 + 15 = 0 \Rightarrow -12 - b + 22 = 0 \Rightarrow b = 10$$

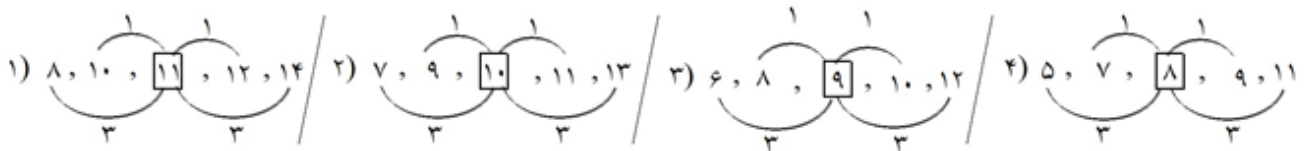
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. داده‌ها عبارتند از ۱۰، ۱۱، ۱۱، ۱۲، ۲۰، ۲۰، ۲۱، ۲۳ که چون تعداد داده‌ها زوج است

میانۀ برابر است با:  $\tilde{X} = \frac{۱۲+۲۰}{۲}$  یا  $\tilde{X} = ۱۶$  حالا محاسبه واریانس:

$$\begin{cases} \tilde{X} = \frac{۱۰+۱۱+۱۱+۱۲+۲۰+۲۰+۲۱+۲۳}{۸} = \frac{۱۲۸}{۸} = ۱۶ \\ \sigma^2 = \frac{(۱۰-۱۶)^2 + (۱۱-۱۶)^2 + (۱۲-۱۶)^2 + (۲۰-۱۶)^2 + (۲۰-۱۶)^2 + (۲۱-۱۶)^2 + (۲۳-۱۶)^2}{۸} \\ = \frac{۳۶+۲۵+۲۵+۱۶+۱۶+۱۶+۲۵+۴۹}{۸} = \frac{۲۰۸}{۸} = ۲۶ \end{cases}$$

بنابراین  $\sigma^2 - X = ۲۶ - ۱۶ = ۱۰$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در همه‌ی گزینه‌ها، داده‌ی وسطی میانگین می‌باشد و فاصله‌ی داده‌ها از میانگین یکسان می‌باشد.



بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انحراف معیار همه‌ی گزینه‌ها باهم برابر است. و فقط در ضریب تغییرات متفاوت می‌باشند.  $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$  بنابراین گزینه‌ای دارای ضریب تغییرات کوچکتری می‌باشد (پراکندگی داده‌ها کم‌تر) که مخرج کسر ( $\bar{X}$ ) بزرگ‌تر باشد، که در گزینه‌ی ۱ میانگین از همه بزرگ‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۱

چهارک اول برابر  $\frac{۱۰+۱۱}{۲} = ۱۰/۵$  و چهارک سوم برابر  $\frac{۱۸+۱۷}{۲} = ۱۷/۵$  است. بنابراین داده‌هایی که در جعبه قرار دارند، عبارت است از:

۱۱، ۱۲، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۷

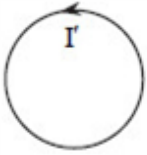
$$\bar{X} = \frac{۱۱+۱۲+۱۲+۱۳+۱۶+۱۷+۱۷}{۷} = ۱۴$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (\bar{X} - X_i)^2 = \frac{۳^2 + ۲^2 + ۲^2 + ۱^2 + ۲^2 + ۳^2 + ۳^2}{۷} = \frac{۴۰}{۷} \approx ۵/۷۱$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وجود حوزه‌های مغناطیسی مختص مواد فرومغناطیس است. حالا اگر حوزه‌ها راحت تغییر جهت بدهند و راحت به حالت اول خود برگردند، فرومغناطیس نرم است و اگر سخت تغییر کنند و سخت هم برگردند (یا اصلاً برنگردند) فرومغناطیس سخت است.



۱۲۲



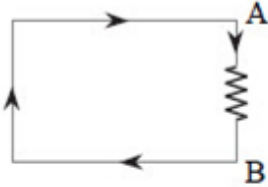
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با کاهش مساحت حلقه، میدان برون سو کاهش می یابد بنابراین طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید بتواند با کاهش میدان برون سو مخالف کند یعنی باید میدان برون سو القاء کند.

۱۲۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی محرکه‌ی القایی در شکل از رابطه‌ی  $\varepsilon = BIV$  به دست می آید.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BIV}{R} = \frac{0.3 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 5}{1/5} = 0.2 \times 10^{-3} \text{ A} = 0.2 \text{ mA}$$

با حرکت سیم به سمت چپ شار مغناطیسی عبوری از حلقه کاهش می یابد. بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد باید



باشد تا میدان القایی ناشی از آن درون سو باشد.

۱۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تغییرات شار را در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \frac{1}{150}$  s به دست می آوریم:

$$\begin{cases} \Phi_1 = 300 \times 0 + \text{Cos} (50\pi \times 0) = \text{Cos} 0^\circ = 1 \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 300 \times \frac{1}{150} + \text{Cos} \left( 50\pi \times \frac{1}{150} \right) = 2 + \frac{\text{Cos} \pi}{3} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{5}{2} - 1 = \frac{3}{2} \text{ Wb}$$

حال نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه را محاسبه می کنیم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{150}} = -\frac{3}{2} \times 150 = -225 \text{ V} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 225 \text{ V}$$

$$I = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{225}{50} = 4.5 \text{ A}$$

پس جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

۱۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در رابطه  $\phi = A(B \text{Cos} \theta)$ ،  $B \text{Cos} \theta$  مؤلفه‌ای از  $\vec{B}$  است که موازی با خط عمود بر

سطح حلقه (در این جا محور  $y$ ) است. از طرف دیگر به کمک قانون انتهای فاراده و  $\bar{\varepsilon} = \bar{I}R = \frac{\Delta q}{\Delta t}R$  داریم:

$$|-N \times \Delta\phi| = \Delta q \times R$$

$$|-400 \times (3/6 \times 1/2) \times 10^{-3} \times 300 \times 10^{-4}| = \Delta q \times 40 \Rightarrow \Delta q = 1/44 \text{ mC}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به گزینه‌ها، با تعیین نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در بازه‌ی زمانی ۰ تا ۰/۱s می‌توان گزینه‌ی درست را انتخاب کرد. مساحت سطح مقطع حلقه برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03 \text{ m}^2$$

طبق رابطه‌ی شار مغناطیسی برای زمان صفر تا ۰/۱ ثانیه داریم:

$$B_1 = 0 \rightarrow \Phi_1 = 0$$

$$\Phi_2 = B_2 A \cos \theta$$

$$\theta = 0 \rightarrow \Phi_2 = 0.5 \times 0.03 \times 1 = 0.015 = 1/5 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

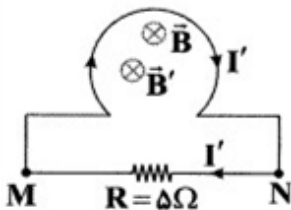
$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{1/5 \times 10^{-2}}{0.1} = -0.15 \text{ V}$$

در زمان ۰/۱ تا ۰/۲ ثانیه چون شار تغییر نکرده است، پس نیروی محرکه‌ی القایی صفر خواهد بود، هم‌چنین نیروی محرکه‌ی القایی در زمان ۰/۲ تا ۰/۳ ثانیه مانند زمان صفر تا ۰/۱ ثانیه است. با این تفاوت که علامت آن تغییر کرده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ثانیه‌ی اول، آهنگ تغییر شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = +4 \text{ Wb} \\ t_2 = 1 \text{ s} \Rightarrow \Phi_2 = -2 + 4 = +2 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{2 - 4}{1 - 0} = -2 \frac{\text{Wb}}{\text{s}}$$

می‌بینید که شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در حال کاهش است، بنابراین طبق قانون لنز، میدان القایی  $\vec{B}'$  هم جهت با  $\vec{B}$  در حلقه پدید می‌آید. به کمک قاعده‌ی دست راست، جهت جریان القایی  $I'$  را پیدا می‌کنیم که از N به M از مقاومت R می‌گذرد. اندازه‌ی جریان القایی متوسط در ثانیه‌ی اول برابر است با:



$$|\bar{\varepsilon}| = |-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}| = |-1 \times (-2)| = 2 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ A}$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03 \text{ m}^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مساحت هر حلقه برابر است با:

برای محاسبه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{120} \text{ s}$  می‌توان نوشت:

$$\Phi = BA \cos \left( \frac{2\pi}{T} \times t \right) \Rightarrow \Phi = 0.4 \times 0.03 \times \cos \left( \frac{2\pi}{1} \times \frac{1}{120} \right)$$

$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-3} \times \cos \left( \frac{40\pi}{120} \right) = 12 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 6 \text{ mWb}$$

دقت کنید: تعداد حلقه‌ها برای محاسبه‌ها شار مغناطیسی گذرنده از پیچه لحاظ نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله ی شار - زمان را به کمک نمودار تعیین می کنیم:

$$\Phi = at^2 + bt + c \xrightarrow{c=8} \Phi = at^2 + bt + 8$$

$$\left. \begin{array}{l} t=1s \\ \Phi=0 \\ t=4s \\ \Phi=0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} a=2 \\ b=-10 \end{array} \Rightarrow \Phi = 2t^2 - 10t + 8$$

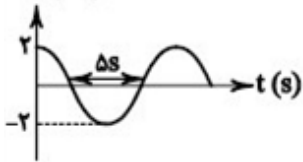
با استفاده از قانون القای فاراده ی برای محاسبه ی شدت جریان القایی متوسط خواهیم داشت:

$$|\bar{I}| = \left| \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \right| = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Phi(4) - \Phi(1)}{4 - 1} \right| \Rightarrow \bar{I} = \left| -\frac{50}{12/5} \times \frac{(-4-8)}{3} \right| = 24A$$

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. می دانیم معادلات شار - زمان و نیرو محرکه - زمان به شرح زیر است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi = AB \cos(\omega t + \theta) \Rightarrow \Phi_{\max} = AB \\ \varepsilon = NAB\omega \sin(\omega t + \theta) \Rightarrow \varepsilon_{\max} = NAB\omega \end{array} \right.$$

$\Phi(wb)$



ابتدا با توجه به نمودار  $\varepsilon_{\max}$  را به دست می آوریم:

$$\varepsilon_{\max} = NAB\omega = 1 \times 2 \times \frac{\pi}{5} = \frac{2\pi}{5}$$

$$(\Phi = 1wb \Rightarrow \varepsilon = ?)$$

حال با توجه به معادلات داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\Phi}{\Phi_{\max}} = \cos \theta = \frac{1}{2} \\ \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{\max}} = \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varepsilon = \frac{\sqrt{3}}{2} \varepsilon_{\max} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{2\pi}{5} \approx 0.6\sqrt{3} \Rightarrow \varepsilon = 600\sqrt{3} mV \end{array} \right.$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اندازه‌ی تغییر شار مغناطیسی در این مدت زمان برابر است با:

$$|\Delta\Phi| = |\Delta BA \cos\theta| \quad \begin{matrix} A = \pi r^2, \pi = 3 \\ \theta = 0^\circ \end{matrix}$$

$$|\Delta\Phi| = |(20 \times 10^{-4} - (-20 \times 10^{-4})) \times 3 \times (0.1)^2 \times \cos 0^\circ| \Rightarrow |\Delta\Phi| = 6 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2} \\ = 18 \times 10^{-5} \text{ wb}$$

دقت کنید: (۱) میدان مغناطیسی باید برحسب تسلا باشد:  $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$

(۲) وقتی جهت میدان عوض می‌شود، علامت بردار آن نیز تغییر می‌کند.

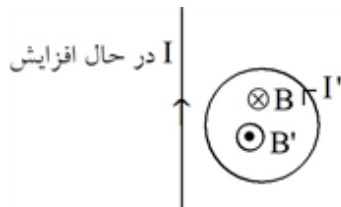
(۳) سطح پیچه بر میدان عمود است، پس نیم‌خط عمود بر سطح پیچه موازی با خطوط میدان مغناطیسی می‌باشد:

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow \theta = 0^\circ$$

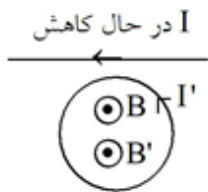
برای محاسبه‌ی اندازه‌ی جریان القایی متوسط می‌توان نوشت:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Rightarrow |\bar{I}| = \left| \frac{-N}{R} \times \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-50}{20} \times \frac{18 \times 10^{-5}}{30 \times 10^{-3}} \right| \Rightarrow \bar{I} = 15 \times 10^{-3} \text{ A} = 15 \text{ mA}$$

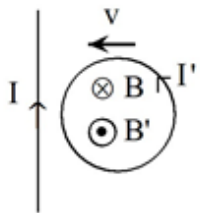
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



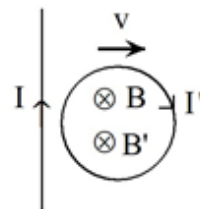
در هر یک از شکل‌های زیر جهت جریان القایی را در حلقه مشخص می‌کنیم. شکل زیر با افزایش I میدان مغناطیسی درون‌سوی ناشی از آن (B) نیز افزایش می‌یابد، بنابراین میدان مغناطیسی القایی (B') در خلاف جهت (B) به صورت برون‌سو ایجاد می‌شود تا با افزایش شار مخالفت کند و جهت جریان القایی به صورت پادساعت‌گرد می‌باشد.



در شکل بعدی I در حال کاهش است، بنابراین میدان مغناطیسی برون‌سوی ناشی از آن (B) نیز کاهش می‌یابد، میدان مغناطیسی القایی (B') در جهت (B) به صورت برون‌سو ایجاد می‌شود تا با کاهش شار مخالفت کند و در نتیجه جریان القایی ایجاد شده در حلقه دوباره پادساعت‌گرد می‌شود.



در شکل بعد حلقه در حال نزدیک شدن به سیم می‌باشد، همان‌طور که می‌دانید هر چه به سیم حامل جریان نزدیک شویم بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از آن (B) بیشتر می‌شود. بنابراین میدان مغناطیسی القایی (B') در خلاف جهت (B) به صورت برون‌سو ایجاد می‌شود تا با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند و جهت جریان القایی باز هم پادساعت‌گرد می‌شود.



در مورد شکل آخر نیز می‌توانیم بگوییم که چون حلقه در حال دور شدن از سیم می‌باشد، میدان مغناطیسی درون‌سوی ناشی از سیم (B) کاهش می‌یابد، بنابراین میدان مغناطیسی القایی (B') در جهت میدان اصلی به صورت برون‌سو ایجاد می‌شود تا با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند و در نتیجه جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه به صورت ساعت‌گرد می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر یک ماده‌ی دیامغناطیس در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرد، دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی در آن القا می‌شود. بنابراین عبارت ج نادرست است و سایر عبارات درست می‌باشند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای میدان در مرکز یک حلقه می توان گفت:

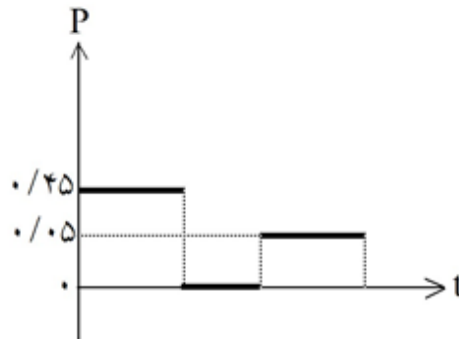
$$B = \frac{\mu_0 N I}{R} \Rightarrow 300 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7}}{2} \times \frac{N \times 10}{20 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 1000$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا باید مفهوم آهنگ تولید انرژی گرمایی یعنی توان الکتریکی را به میدان مغناطیسی ارتباط دهیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{\varepsilon^2}{R} \Rightarrow P = \frac{\left(-N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}\right)^2}{R} \Rightarrow P = \frac{N^2 A^2 \cos^2 \alpha \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2}{R}$$

$$P = \frac{1^2 \times (3 \times 0.1^2)^2 \times 1 \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2}{5} \Rightarrow P = 1/8 \times 10^{-4} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2$$

یعنی  $1/8 \times 10^{-4}$  را در مربع شیب نمودار در بازه های زمانی مختلف ضرب نماییم:

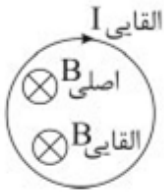


$$P_1 = 1/8 \times 10^{-4} \left(\frac{0.05}{0.1}\right)^2 \Rightarrow P_1 = 0.45 \text{ W}$$

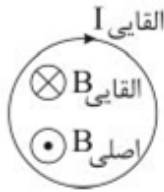
$$P_2 = 1/8 \times 10^{-4} \times 0 \Rightarrow P_2 = 0$$

$$P_3 = 1/8 \times 10^{-4} \left(\frac{0.05}{0.3}\right)^2 \Rightarrow P_3 = 0.05 \text{ W}$$

I در حال کاهش



I در حال افزایش



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون جریان در سیم راست در حال کاهش است، پس میدان خارجی ناشی از سیم و در نتیجه شار در حلقه در حال کاهش است. چون شار در حال کاهش است، پس جهت میدان مغناطیسی القایی حاصل از جریان در حلقه در جهت میدان مغناطیسی خارجی خواهد بود یعنی درون‌سو؛ در نتیجه، جهت جریان القایی  $I_p$  قابل قبول است. بدیهی است وقتی جهت جریان در سیم طویل عوض شود، جهت میدان مغناطیسی خارجی در جهت برون‌سو افزایش می‌یابد و بدین ترتیب شار عبوری از حلقه افزایش می‌یابد که در این صورت جهت میدان حاصل از جریان القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی یعنی  $B_p$  و جهت جریان القایی  $I_p$  می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی O، چهار میدان مغناطیسی از چهار ربع پیچیده اثر می‌کند.

$$B_1 = \mu_0 \frac{NI_1}{2R_1} = (4\pi \times 10^{-7}) \frac{\left(\frac{1}{4}\right)(4)}{2(20 \times 10^{-2})} = \frac{\pi}{10} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_2 = \mu_0 \frac{NI_2}{2R_2} = (4\pi \times 10^{-7}) \frac{\left(\frac{1}{4}\right)(4)}{2(12 \times 10^{-2})} = \frac{\pi}{6} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_3 = B_1 = \frac{\pi}{10} \times 10^{-5} \text{ T}, \quad B_4 = B_2 = \frac{\pi}{6} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_T = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = \frac{8\pi}{15} \times 10^{-5} \text{ T}$$

جهت همه‌ی این میدان‌ها درون‌سو است پس:

$$R_T = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 2 = 4\Omega \Rightarrow I_t = \frac{48}{R_T} = 12\text{A}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = 4\text{A} \\ I_2 = 8\text{A} \end{cases}$$

$$B_T = B_2 - B_1 = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{N_2 I_2}{R_2} - \frac{N_1 I_1}{R_1} \right) = \frac{\mu_0}{2R} (8 - 4)$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2R} \times 4 = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2R = 1/2 \text{ cm}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{r_1} = \mu_0 \times \frac{1}{4 \times 10^{-2}} = 25 \mu_0$$

× B<sub>۲</sub>⊙ B<sub>۱</sub>× B<sub>۳</sub>

$$B_2 = \mu_0 \frac{I_2}{r_2} = \mu_0 \times \frac{2}{8 \times 10^{-2}} = 25 \mu_0$$

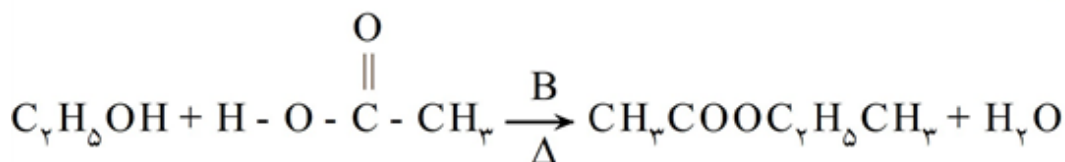
$$B_3 = \mu_0 \frac{I_3}{r_3} = \mu_0 \times \frac{4}{10^{-1}} = 40 \mu_0$$

$$B_T = B_2 + B_3 - B_1 = 25 \mu_0 + 40 \mu_0 - 25 \mu_0 = 40 \mu_0$$

$$= 40 \times 4\pi \times 10^{-7} = 1/6\pi \times 10^{-5} T$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط حلقه، با سیم زاویه‌ی صفر یا ۱۸۰ درجه ساخته و حلقه بر سیم نیرویی وارد نمی‌کند. با توجه به قانون سوم نیوتن، سیم نیز بر حلقه نیرویی وارد نکرده و حلقه ساکن می‌ماند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۱



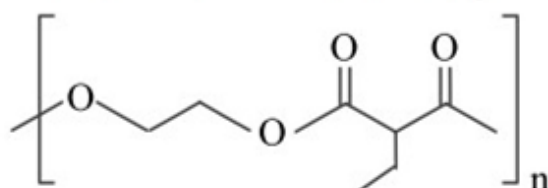
ترکیب (B) سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) می‌باشد که یک اسید آلی محسوب نمی‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، اتانول همانند استون مایعی فرّار است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۲) درست،  $C_2H_5OH$ ،  $CH_3COOH$  و  $H_2O$

(۳) درست، شمار جفت الکترون ناپیوندی در ترکیب آلی اکسیژن‌دار برابر شمار اتم‌های اکسیژن آن ضرب در ۲.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار صحیح پلی‌استر گزینه‌ی چهارم به شکل زیر است: ۱۴۲



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نسبت کاتوین به آنیون تک تک گزینه‌ها را محاسبه می‌کنیم و هر کدام  $\frac{1}{2}$  شد، جواب است.

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \quad \frac{\text{شمار اتم های نیتروژن}}{\text{شمار اتم های اکسیژن}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{انیون}} = \frac{1}{2} \quad \text{کلسیم استات}$$

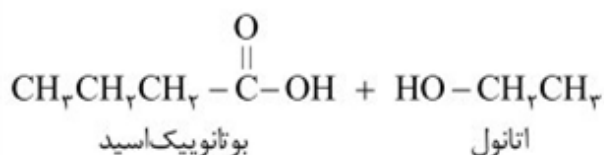
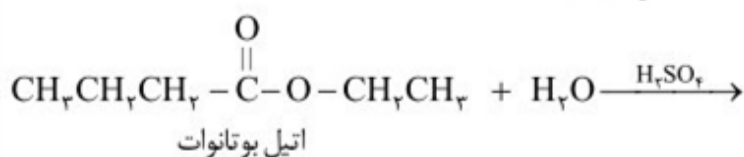
$$\text{AlN} \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{انیون}} = 1 \quad \text{آلومینیم نیتريد}$$

$$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{انیون}} = \frac{3}{2} \quad \text{مس (II) فسفات}$$

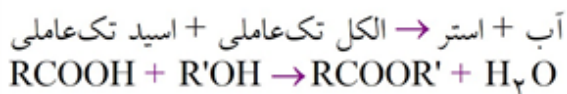
$$\text{PbCO}_3 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{انیون}} = 1 \quad \text{کربنات (II) سرب}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود. ۱۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طعم و بوی آناناس مربوط به اتیلن بوتانوات است: ۱۴۵



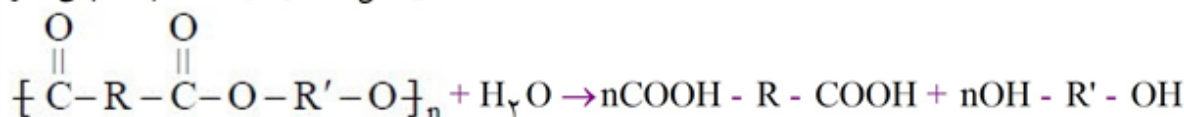
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت الف کاملاً درست است. ۱۴۶



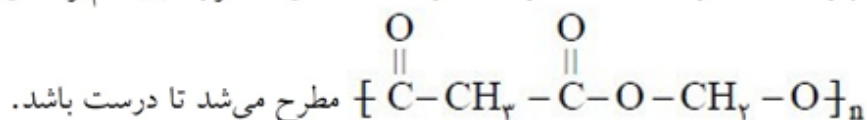
عبارت ب نادرست است. پلی‌آمید تهیه می‌شود.

عبارت پ نادرست است. پلی‌استر در اثر تجزیه به دی‌اسید و دی‌الکل تبدیل می‌شود.

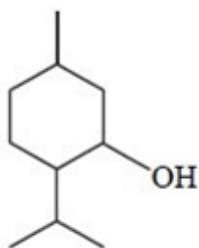
دی‌الکل + دی‌اسید  $\rightarrow$  آب + پلی‌استر



عبارت ت نادرست است. در ساختار داده شده یک گروه  $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C}$  کمتر کشیده شده است و ساختار باید به صورت



عبارت ث درست است. عبارت داده شده برای متول صحیح است که فرمول مولکولی آن که به صورت  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$  می‌باشد و ساختار آن به صورت زیر است.





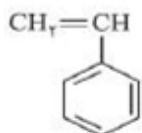
۱۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست، تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یک‌دیگر ارائه نشده است.

گزینه (۲): نادرست، در ساختار پلی‌اتن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است و از این رو است که هیدروکربن سیرشده است.

گزینه (۴): نادرست، ساختار مونومر پلی‌استیرن به صورت زیر می‌باشد:



۱۴۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، دقیقاً ۵۰ درصد از اتم‌های کربن موجود در ساختار آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۱۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، پلی‌اتن سنگین، بدون شاخه است.

۱۵۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق قانون پایستگی جرم، جرم اسید مصرف شده برابر است با:

جرم آب + جرم آمید = جرم اسید + جرم آمین

$$\text{جرم اسید} = ۹ - (۳۱/۴ + ۳/۶) = ۲۶ \text{ g}$$

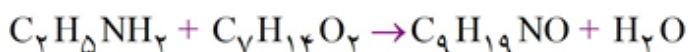
در واکنش انجام شده، ضریب مولی هریک از اجزا برابر با یک است. بنابراین شمار مول‌های هر کدام از آن‌ها با هم برابر است.

$$\text{شمار مول اتین آمین } (\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{۹ \text{ g}}{۴۵ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = ۰/۲ \text{ mol}$$

$$\text{شمار مول اسید } (\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = ۰/۲ \text{ mol} = \frac{۲۶ \text{ g}}{M_w} \Rightarrow M_w = ۱۳۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

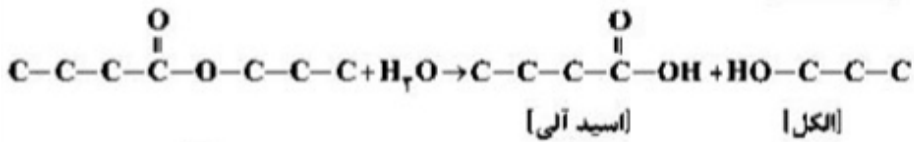
$$\text{جرم مولی } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 : (۱۲n) + (۲n) + (۲ \times ۱۶) = ۱۳۰ \Rightarrow n = ۷$$

در نتیجه معادله‌ی نمادی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



شمار جفت الکترون‌های پیوندی آمید ( $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{NO}$ ) برابر است با:

$$\frac{۹(۴) + ۱۹(۱) + ۱(۳) + ۱(۲)}{۲} = ۳۰$$



$$\frac{\text{جرم استر} \times \frac{\bar{R}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم الکل}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اسید آلی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{3/9 \text{ g } C_7H_{14}O_2 \times \frac{80}{100}}{1 \times 130} = \frac{x \text{ g } C_3H_7OH}{1 \times 60} = \frac{y \text{ g } C_4H_8O_2}{1 \times 88}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1/44 \text{ g } C_3H_7OH \\ y = 2/112 \text{ g } C_4H_8O_2 \end{cases} \Rightarrow y - x = 0/672 \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نسبت موردنظر در گزینه‌ی (۲) برابر  $\frac{3}{6}$  و در سه گزینه‌ی دیگر برابر  $\frac{4}{3}$  است. ۱۵۲

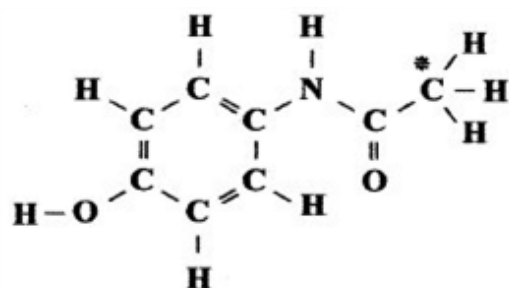
بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \frac{\text{اتم های H در نفتالین } (C_{10}H_8)}{\text{اتم های H در بنزن } (C_6H_6)} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$۲) \frac{\text{اتم های H در ویتامین آ } (C_{20}H_{30}O)}{\text{اتم های H در متول } (C_{10}H_{20}O)} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2}$$

$$۳) \frac{\text{اتم های H در سیکلوهگزان } (C_6H_{12})}{\text{اتم های H در تری متیل آمین } (N(CH_3)_3)} = \frac{12}{3(3)} = \frac{4}{3}$$

$$۴) \frac{\text{اتم های H در اتیل پتان } (C_7H_{16})}{\text{اتم های H در اتیل بوتانوات } (C_6H_{12}O_2)} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها ۱۵۳

درست هستند.

ساختار گسترده‌ی ترکیب موردنظر به صورت زیر است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مطابق ساختار فوق، هر مولکول از این ترکیب دارای ۷ پیوند C-H است.

(ب) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_8H_9NO_2$  و جرم مولی آن برابر است با:

$$(8 \times 12) + (9 \times 1) + (14) + (2 \times 16) = 151 \text{ g. mol}^{-1}$$

(پ) پلیمر کولار مانند ترکیب داده شده دارای گروه عاملی آمیدی  $(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-)$  است.

(ت) اتم کربن ستاره‌دار (\*) با چهار اتم (سه اتم H و یک اتم C) پیوند دارد.

۱۵۴

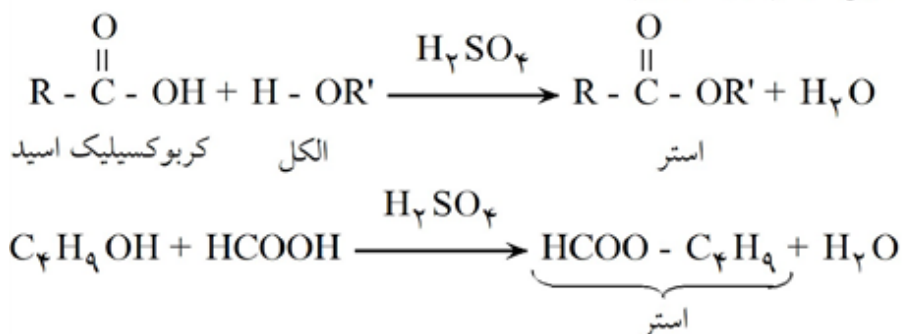
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. استرها با اسیدهای کربوکسیلیک هم کربن خود ایزومر هستند. فرمول کلی آنها  $C_n H_{2n} O_2$  می‌باشد. فرمول مولکولی این استر  $C_9 H_{18} O_2$  می‌باشد.

۱۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، از تفلون به دلیل قیمت بالا، در ظروف یکبار مصرف استفاده نمی‌شود و نیز انحلال‌پذیری این ماده در حلال‌های آلی محسوس نیست.

۱۵۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سوال فرمول الکل A و اسید آلی B به ترتیب به صورت  $C_4 H_9 OH$  و  $HCOOH$  است. معادله‌ی واکنش میان این دو ترکیب در زیر آمده است:

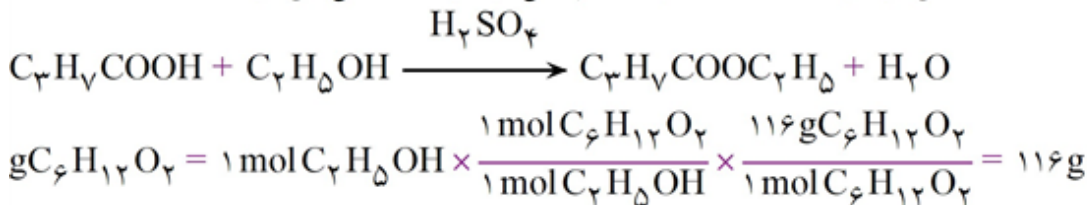


$$? \text{ g ester} = 0.4 \text{ mol } C_4 H_9 OH \times \frac{1 \text{ molester}}{1 \text{ mol } C_4 H_9 OH} \times \frac{102 \text{ g ester}}{1 \text{ molester}} = 40.8 \text{ g ester} \quad (\text{مقدار نظری})$$

$$30.6 \text{ g} = \text{مقدار عملی} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{40.8 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی}$$

۱۵۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از واکنش بوتانوئیک اسید و اتانول، استر اتیل بوتانات حاصل می‌شود.



$$69.6 = \text{مقدار عملی} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{116} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده}$$

۱۵۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر جرم پلاستیک را ۱۰۰ g در نظر بگیریم، ۶۰ گرم آن را پلی‌اتن و ۴۰ گرم باقی‌مانده را پلی‌استایرن تشکیل می‌دهد.

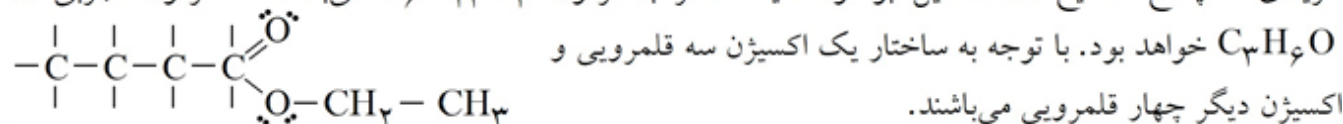
$$? g C [C_7 H_7]_n = 60 \text{ g PE} \times \frac{24 \text{ ng C}}{28 \text{ ng PE}} \approx 51.4 \text{ g C}$$

$$? g C [C_8 H_8]_n = 40 \text{ g PS} \times \frac{96 \text{ ng C}}{104 \text{ ng PC}} \approx 36.9 \text{ g C}$$

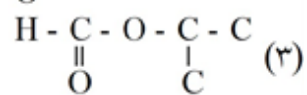
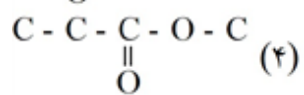
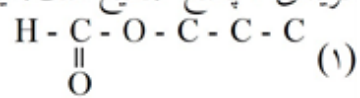
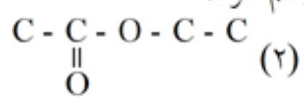
به این ترتیب درصد جرمی کربن در این پلاستیک به تقریب برابر با  $51.4 + 36.9 = 88.3$  است.

۱۵۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اتیل بوتانات یک استر با فرمول  $C_6 H_{12} O_2$  می‌باشد که فرمول تجربی آن



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ایزومرهای زیر را می‌توان رسم کرد:





# پاسنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴



۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

