دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۲/۱۶

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سؤالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

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

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فارسی

۱- **در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «اعتذار ـ ملالت ـ ورطه ـ شماتت ـ مسحور» اشاره شده است؟**

۱) پوزش ـ به ستوه آمدن ـ پرتگاه ـ خستگی ـ مجذوب
۲) نالیدن ـ آزردگی ـ خطر ـ سرزنش ـ شیفته
۳) عذرخواهی ـ ناتوانی ـ دشواری ـ سرکوفت ـ سحرخیز
۴) پوزش‌خواهی ـ ماندگی ـ مهلکه ـ ملامت ـ مفتون

۲- **در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟**

۱) برزیگر: کشاورز / یغور: بدقواره / اختلاف: رفت و آمد / التفات: توجّه
۲) حَبّه: دانه / مطلق: رهاشده / اِمام: راهنما / وقیعت: بدگویی
۳) چلّه: زه کمان / کذا: ناگوار / محقّر: کوچک / سَر: رئیس
۴) مهیب: ترس‌آور / مسامحه: آسان گرفتن / عیار: سنجه / تلمّذ: آموختن

۳- **در متن زیر، چند غلط املایی وجود دارد؟**

«در کار ما چه ثواب بینی؟ ماهی‌خوار گفت: با صیّاد مقاومت صورت نبندد، و من در آن اشارتی نتوانم کرد، لکن در این نزدیکی آب‌گیری می‌دانم که آبش به صفا پرده‌درتر از گریهٔ عاشق است. اگر بدان تحویل توانید کرد، در امن و راحت و فراغت افتید. گفتند: نیکورایی است، لکن نقل بی‌مئونت و مضاهرت تو ممکن نیست.»

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۴- **کدام گزینه نادرست است؟**

۱) جوامع‌الحکایات و لوامع‌الرّوایات: محمّد عوفی
۲) شلوارهای وصله‌دار: رسول پرویزی
۳) ماه نو و مرغان آواره: جبران خلیل جبران
۴) سه دیدار: نادر ابراهیمی

۵- **اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تضاد ـ تشخیص ـ تناقض ـ استعاره ـ کنایه» مرتّب کنیم، کدام گزینه درست است؟**

الف) ز خشکی خرده‌ای کز تنگ‌دستان در گره بستی — عرق خواهد شد و بر چهره‌ات خواهد دوید آن‌جا
ب) نخورد این‌جا ز غفلت هر که روی دست از دنیا — نخواهد از ندامت پشت دست خود گزید آن‌جا
ج) در اقلیم مدارا ضعف بر قوّت بود غالب — به مویی می‌توان کوه گرانی را کشید آن‌جا
د) به غربال بصیرت پاک گردان دانهٔ خود را — که هر تخمی که کاری یک‌به‌یک خواهد دمید آن‌جا
ه) اگر بر دفتر عصیان، خط باطل کشی این‌جا — نخواهی بر زمین از شرمساری خط کشید آن‌جا

۱) ج ـ الف ـ د ـ ب ـ ه ۲) ب ـ الف ـ ج ـ د ـ ه ۳) ج ـ د ـ ب ـ ه ـ الف ۴) ب ـ د ـ ه ـ الف ـ ج

۶- **در کدام گزینه، همهٔ آرایه‌های «تشبیه ـ تشخیص ـ کنایه ـ واج‌آرایی» وجود دارد؟**

۱) در عشق تو مانده‌ایم بی‌یار و دیار — تنها من و دل، خراب و رسوا من و دل
۲) رحمت گرفته‌روی ز گرد گناه ما — آیینه تیره‌روز ز روی سیاه ما
۳) ز بخت تیرهٔ خود رنج می‌کشی «جامی» — ز جنبش فلک و گردش زمانه مرنج
۴) ما را به نوش‌داروی دشمن امید نیست — وز دست دوست گر همه زهر است، مرحبا

۷- **در همهٔ گزینه‌ها نوع واو (عطف یا ربط) یکسان است، به‌جز ..... .**

۱) الا ای باد شبگیری بگوی آن ماه مجلس را — تو آزادیّ و خلقی در غم رویت گرفتاران
۲) هرگز وجود حاضر غایب شنیده‌ای؟ — من در میان جمع و دلم جای دیگر است
۳) هرگز اندیشهٔ یار از دل دیوانهٔ عشق — به تماشای گل و سبزه و صحرا نرود
۴) ماجرای عقل پرسیدم ز عشق — گفت معزول است و فرمانیش نیست

۸- **تعداد «وابسته‌های پیشین» در کدام گزینه آمده است؟**

«نقد هستی است گرامی‌تر از آن ای غافل — که کنی خرج به اندیشهٔ باطل خود را
در چنین فصل بهاری نشوی چون مجنون؟ — می‌شماری اگر از مردم عاقل خود را
سر سودازده را تیغ بود سایهٔ بید — وارهان زود از این عقدهٔ مشکل خود را
حسن لیلی چه خیال است شود پرده‌نشین؟ — کی تسلّی است از این دیدن محمل خود را؟»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- **در ابیات زیر، چند «مضاف‌الیه» وجود دارد؟**

«دلم در بند تنهایی بفرسود — چو بلبل در قفس روز بهاران
ندانستم که در پایان صحبت — چنین باشد وفای حق‌گزاران
هلاک ما چنان آسان گرفتند — که قتل مور در پای سواران»

۱) پنج ۲) شش ۳) هفت ۴) هشت

۱۰- «نقش دستوری» واژهٔ مشخّص‌شده، در کدام گزینه متفاوت است؟

۱) نه ز دل‌سوزی است خوبان گر به دل رحمی کنند / تازه دارد بهر خود ریحان، سفال خویش را
۲) پردهٔ حیرت جهان را چشم‌بندی کرده است / از که می‌داری نهان یا رب جمال خویش را؟
۳) چون صدف، گوهر اگر ریزند در دامن مرا / بر نیارم ز آستین، دست سؤال خویش را
۴) وقت رفتن نیست در دنبال چشم حسرتش / هر که پیش از خود فرستاده است مال خویش را

۱۱- کدام گزینه با عبارت «از آسمان تاج بارد، امّا بر سر آن کس که سر فرو آرد.» متناسب است؟

۱) حریف سرکشی نفس چون توانم شد / مرا که آبله دست از عنان کشیدن شد
۲) شود به قدر تواضع، کمال روزافزون / هلال ماه، تمام از ره خمیدن شد
۳) اگرچه سوخت رگ و ریشهٔ مرا غم عشق / خوشم که دانهٔ من فارغ از دمیدن شد
۴) به جرم این که چو شمع، آتشین‌زبان گشتم / تمام هستی من صرف لب گزیدن شد

۱۲- کدام گزینه با عبارت «کلامِ خام، بدتر از طعام خام است.»، متناسب است؟

۱) ای گل شوخ که مغرور بهاران شده‌ای / خبرت نیست که در پی چه خزانی داری؟
۲) در شبستان تو سی شب مه عید است مقیم / اگر از خوان قناعت لب نانی داری
۳) می‌شود عاقبت کار، چراغت روشن / در حریم دل اگر سوز نهانی داری
۴) بر زبان، حرف نسنجیده میاور «صائب» / اگر از مردم سنجیده نشانی داری

۱۳- کدام گزینه با عبارت زیر، متناسب است؟

«جمله به طریقِ تعاون، قوّتی کنید تا دام از جای برگیریم که رهایشِ ما در آن است.»

۱) اگر ز اهل دلی با شکستگی خوش باش / که دل شکسته چو گردد یکی هزار شود
۲) چه غم ز سختی ایّام، پاک‌گوهر را / که لعل در جگر سنگ، آبدار شود
۳) به جای گرد، قیامت ز خاک برخیزد / به این روش اگر آن فتنه‌جو سوار شود
۴) ز اتّفاق شود دشمن ضعیف، قوی / که مور در نظر از اجتماع، مار شود

۱۴- کدام گزینه با عبارت «اگر به دادهٔ خدا قانع بودی و خرسند نمودی، ردای من به بازار به گرو نرفتی!»، تناسب معنایی بیشتری دارد؟

۱) آن‌که از عمر سبک‌سیر، وفا می‌طلبد / لنگر از سیل و اقامت ز هوا می‌طلبد
۲) هر که دارد طمع عافیت از آخر عمر / ساده‌لوحی است که از درد، صفا می‌طلبد
۳) کشتی‌ای را که شود کوه غم من، لنگر / ناخدا موج خطر را ز خدا می‌طلبد
۴) حرص بی‌شرم به آداب نمی‌پردازد / همه چیز از همه کس در همه جا می‌طلبد

۱۵- کدام گزینه با مفهوم بیت «دوستان را به گاه سود و زیان/ بتوان دید و آزمود توان» متناسب است؟

۱) تا تو در بند خودی دست نیابی بر دوست / دست در عشق زن و پای برآور زین بند
۲) غم تو دست برآورد و خون چشمم ریخت / مکن که دست برآرم به ربّنا ای دوست
۳) کامل‌عیار نیست به میزان (= ترازو) دوستی / هر کس که همخمار نگردد به همشراب
۴) هر لحظه بخوانی‌ام که ای دوست / ای دوست مرا چه می‌فریبی؟

زبان عربی

■■ عیِّن الأنسب في الجواب للترجمة من أو إلى العربية (۲۲ ـ ۱۶):

۱۶- ﴿و أوفوا بالعهد إنّ العهد كان مسئولاً﴾:

۱) «و به پیمان وفا کنید که پیمان مورد پرسش است!»
۲) «و پایبند به عهد باشید، همانا از عهد سؤال می‌شود!»
۳) «و به پیمان وفادار شدند، زیرا از پیمان سؤال می‌پرسند!»
۴) «و عهد و پیمان را به‌جا آورید که آن‌ها مورد پرسش هستند!»

۱۷- «قد أقدرُ أن أذكر مئات الكلمات المعرّبة و هي ذات أُصول فارسيّة!»:

۱) شاید بتوانم صدها کلمهٔ عربی‌شده ذکر کنم که دارای ریشه‌هایی فارسی هستند!
۲) قطعاً می‌توانم صدها واژهٔ عربی یاد کنم که ریشه‌هایشان فارسی است!
۳) من قادرم صدها کلمهٔ عربی‌شده را که ریشهٔ فارسی دارند ذکر کنم!
۴) ممکن است بتوانم صد واژهٔ عربی یاد کنم که در اصل فارسی هستند!

۱۸- «كونوا واثقين أنّكم لا تستطيعون أن تصلوا إلى أهدافكم إلّا بعد أن تجتهدوا كاملاً!»:

۱) مطمئن شوید که شما نمی‌توانید به اهداف خود برسید، مگر پس از این‌که تلاشتان را کامل کنید!
۲) مطمئن شوید که نمی‌توانید به اهدافتان برسید، جز پس از تلاش و کوشش کامل!
۳) مطمئن باشید که شما نمی‌توانید به اهداف خود برسید، جز پس از این‌که کاملاً تلاش کنید!
۴) مطمئن باشید که شما به هدف‌هایتان نمی‌رسید، مگر پس از این‌که کامل تلاش کنید!

۱۹- «تلك المفردات الدخيلة قد ترتبط ببعض البضائع الّتي ما كانت عند العرب و نحن نجد هذه المفردات في معجم يضمّ مفردات باللّغة العربيّة!»:
۱) آن واژه‌های واردشده گاهی به برخی کالاها مرتبط بودند که اعراب نداشتند و ما آن واژه‌ها را در لغت‌نامه‌ای که کلماتی به زبان عربی را دربر می‌گیرد، می‌یابیم!
۲) گاهی آن واژگان واردشده به بعضی از کالاهایی که اعراب نداشتند، ارتباط دارند و ما این لغات را در واژه‌نامه‌ای که لغاتی را به زبان عربی دربر می‌گیرد، می‌یابیم!
۳) آن واژگان که دخیل هستند، به برخی کالاها که اعراب ندارند، مربوط می‌شوند و این کلمات در واژه‌نامه‌ای که لغات زبان عربی را دربر می‌گیرد، یافت می‌شوند!
۴) آن لغات واردشده به بعضی از کالاهایی ارتباط داشته‌اند که اعراب نداشتند و ما آن‌ها را در لغت‌نامه‌ای می‌یابیم که کلماتی را به زبان عربی دربر می‌گیرد!

۲۰- عيِّن الصحيح:
۱) كان المسلمون تقدّموا في المجالات المختلفة قبل الأوروبيّين!: مسلمین بودند که قبل از اروپاییان در زمینه‌های مختلف پیشرفت کرده بودند!
۲) إنّ الكاذبين ما أصبحوا محترمين عند الناس!: همانا دروغگویان نزد مردم محترم نبودند!
۳) كان لي معلّم يؤكّد على أن يُعلّم الطلّاب آداب الكلام!: معلمی داشتم که بر این‌که آداب سخن به دانش‌آموزان آموزش داده شود، تأکید می‌کرد!
۴) كنت أبتعد عن اليأس دائماً في حياتي!: همیشه در زندگی‌ام از ناامیدی دوری کرده بودم!

۲۱- عيِّن الصحيح:
۱) ﴿استغفِروا ربّكم إنّه كان غفّاراً﴾: «از پروردگار خود مغفرت بخواهید چه او بسیار آمرزنده بود!»
۲) كنّا ساكتين و ما قُلنا كلمة، لأنّنا كنّا لا نعرف شيئاً عن الموضوع!: ساکت شدیم و کلمه‌ای نگفتیم، زیرا ما چیزی از موضوع نمی‌دانستیم!
۳) الكذب مفتاح لكلّ شرّ فكُن صادقاً مع نفسك و مع الآخرين!: دروغ کلیدی است برای هر بدی، پس با خودت و با دیگران صادق باش!
۴) المشركون يظنّون أنّ نهاية الإسلام قد أصبحت قريبة!: مشرکان می‌پندارند پایان اسلام نزدیک است!

۲۲- «پزشک پس از معاینه به من گفت: تب شدیدی داری!»؛ عيّن الصحيح:
۱) قال الطبيب لي بعد الفحص: «عندك حُمّى شديدة»!
۲) الطبيب قال بي بعد الفحص: «لك زكام شديد»!
۳) بعد المعالجة قال طبيبي: «عندي حمّى شديدة»!
۴) الطبيب قال لي بعد العلاج: «لك حُمّى شديدة»!

■■ اقرأ النصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۲۶ ـ ۲۳):

«يعتبر الزيتون من أقدم النباتات الّتي عرفها الإنسان و غرسها و استخرج زيتها الثمين و استعملها كغذاء مفيد. ثمرة الزيتون وحيدة البذرة و جلدتها خضراء لامعة تتحوّل إلى اللّون الأسود الأرجوانيّ (سياه ارغوانی). في الزيتون ۸۵٪ من الأملاح المعدنيّة و معظم الفيتامينات. تعطي كلّ مائة جرام (گرم) من الزيتون حوالي ۲۲۴ سعرة حراريّة (کالری)، أوراقُ الزيتون مفيدة و يمكن أن تعالج التهابات اللّثة و أورام الحلق. هذه الثمرة تقوّي المعدة و تُساعِدُ على هضم الطعام و تناول زيتها يحافظ القلب من مرض تصلّب شرايين القلب و ارتفاع كولسترول الدم و ارتفاع ضغط الدم.»

۲۳- عيِّن الصحيح:
۱) عرف الإنسان ثمرة الزيتون في السّنوات الأخيرة و استفاد منها.
۲) إنَّ تناول زيت الزيتون يساعد على سلامة القلب من الأمراض.
۳) الزّيتون مفيد و مغذٍّ للّذين لم يصابوا بمرض السّكريّ فقط.
۴) يُسبّب تناول الزيتون ارتفاع ضغط الدم و كولسترول.

۲۴- عيِّن الخطأ:
۱) يحتوي الزيتون على سعرة حراريّة عالية.
۲) للزيتون فوائد كثيرة و ذلك مفيد للجميع.
۳) ثمرة الزيتون و أوراقها مفيدة في علاج بعض الأمراض.
۴) زيت الزيتون يضرّ بالقلب و يَرفَعُ كولسترول الدم.

■ عيِّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفيّ (۲۵ و ۲۶):

۲۵- «يُعتبر»:
۱) فعل مضارع ـ له حرف زائد واحد ـ للغائب / فعل و فاعله محذوف
۲) مزيد ثلاثي (من وزن افتعل) ـ حروفه الأصليّة «ع ب ر» / فعل مع فاعله و الجملة فعليّة
۳) له ثلاثة حروف أصليّة و حرفان زائدان ـ مجهول / فعل و ليس له فاعل
۴) للغائب ـ مضارع ـ معلوم / الجملة فعليّة

۲۶- «مفيدة»:
۱) اسم الفاعل ـ نكرة ـ مفرد / خبر للمبتدأ «أوراق»
۲) اسم فاعل من مزيد ثلاثي ـ معرفة / صفة
۳) مفرد مؤنث ـ مصدر / صفة للموصوف «أوراق»
۴) اسم فاعل من مجرّد ثلاثي ـ مؤنث ـ نكرة / خبر

■■ عيِّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۳۰ ـ ۲۷):

۲۷- عيِّن الخطأ في ضبط حركات الحروف:
۱) نَظَّفَ الطُّلّاب مَدْرَسَتَهُمْ، فَصارَتِ المَدْرَسَة نَظيفَة!
۲) ذَهَبْتُ إلى المَتجَر لأشْتَرِيَ بَطّارِيَّةً لِجَوّالي!
۳) الشَّعْبُ الباكستانيّ يَتَكَلَّمُ بِاللُّغَة الأُرديَّة!
۴) الثَّقافَة هيَ القِيَمَ المُشْتَرِكَة بينَ جَماعَة مِنَ النّاس!

۲۸- عيّن الخطأ على حسب المعنى:
۱) شعبنا لن ييأس مِن رحمة اللّه أبداً!
۲) لَم نسمع كلام المعلّم لأنّنا كُنّا قد جلسنا بعيداً عنه!
۳) لَم نذهب إلى السّوق لشراء حقائب من أفضل النّوعيّات في الأسبوع القادم!
۴) كنتُ أتفكّر في نفسي أنّ الجاهل لن ينجح في حياته!

۲۹- عيِّن «اللام» بمعنى «يجب»:
۱) ليستمع المسلمون إلى القرآن ساكتين!
۲) ليفهم طلّابنا التاريخ يجب أن يطالعوا هذه الكتب!
۳) نسعى كَثيراً لنبعد التكاسل عن أنفسنا!
۴) أكتب لك في الوصفة الشراب و الحبوب المسكّنة!

۳۰- ﴿و اذكُروا نعمتَ اللّه علَيكم إذ كنتم أعداءً فألَّف بينَ قلوبِكم فأصبَحتم بنعمتِه إخواناً﴾؛ عيِّن الخطأ حسب الآية الشريفة:
۱) نجد فيها ثلاثة جموع مكسّرة!
۲) فيها نوعان من الفعل: فعل الأمر و فعل الماضي!
۳) يوجَد فيها المفعول و لها المضاف‌اليه!
۴) «كنتُم» لا يدلّ على الماضي!

دین و زندگی

۳۱- **عوامل پویایی جامعهٔ شیعه از دیدگاه جامعه‌شناسان کدام‌اند؟**

۱) وجود قوانین تنظیم‌کننده ـ توجه به نیازهای متغیر
۲) گذشتهٔ سرخ ـ توجه به نیازهای متغیر
۳) گذشتهٔ سرخ ـ آیندهٔ سبز
۴) وجود قوانین تنظیم‌کننده ـ آیندهٔ سبز

۳۲- **در حدیث شریف «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا...» به مراجعه به فقیهان در کدام دسته از مسائل اشاره شده است و لازمهٔ آن چیست؟**

۱) فردی و اجتماعی ـ پیروی افراد غیرمتخصص از متخصصان دین
۲) فردی ـ نفی حاکمان طاغوت و تشکیل حکومت اسلامی
۳) اجتماعی ـ پیروی افراد غیرمتخصص از متخصصان دین
۴) اجتماعی و فردی ـ نفی حاکمان طاغوت و تشکیل حکومت اسلامی

۳۳- **جایگاه عزت نفس در نظر معصومین (ع) کدام است و شکل‌گیری آن در وجود انسان چه اثری می‌گذارد؟**

۱) از ارکان فضایل اخلاقی است. ـ موجب توجه به عظمت خدا می‌شود.
۲) از مهم‌ترین احکام خداست. ـ موجب توجه به عظمت خدا می‌شود.
۳) از ارکان فضایل اخلاقی است. ـ مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.
۴) از مهم‌ترین احکام خداست. ـ مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۳۴- **در مورد حدیث شریف امام علی (ع) که فرمود: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» به ترتیب برای سؤالات زیر، کدام پاسخ‌ها شایسته است؟**

ـ این حدیث در وصف چه کسانی است؟

ـ رسیدن انسان به شناخت و ایمان به این حدیث، چه ثمره‌ای دارد؟

۱) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. ـ احساس حضور خدا و پیوند با او
۲) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. ـ تسلیم خدا شدن و پذیرفتن بندگی او
۳) انسان‌هایی که به پروردگاری خدا افتخار می‌کنند. ـ تسلیم خدا شدن و پذیرفتن بندگی او
۴) انسان‌هایی که به پروردگاری خدا افتخار می‌کنند. ـ احساس حضور خدا و پیوند با او

۳۵- **هر یک از موارد زیر به ترتیب به چه موضوعی اشاره می‌کند؟**

ـ قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را با صفت عزت توصیف کرده است.

ـ چنین انسانی زیر بار عملی که روحش را آزرده کند و او را حقیر و کوچک سازد، نمی‌رود.

ـ کسی نمی‌تواند در ارادهٔ خدا نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.

۱) اهمیت عزت نفس ـ انسان کریم ـ خداوند، عزیز است.
۲) تقویت عزت نفس ـ انسان کریم ـ تسلیم خدا بودن از راه‌های کسب عزت است.
۳) تقویت عزت نفس ـ انسان عزیز ـ تسلیم خدا بودن از راه‌های کسب عزت است.
۴) اهمیت عزت نفس ـ انسان عزیز ـ خداوند، عزیز است.

۳۶- **نتیجهٔ شناخت ارزش وجودی و قدر و منزلت خود چیست؟**

۱) با آراسته شدن به فضایل اخلاقی، مقرّب درگاه الهی می‌گردیم و خداشناسی در ما تقویت می‌شود.
۲) با دوری از کارهای زشت و ناپسند و آلوده نکردن خود به پستی‌ها، خود را تحقیر نمی‌کنیم.
۳) آیات و نشانه‌های الهی را بهتر می‌بینیم و از غفلت از خدا دور خواهیم شد.
۴) نه تنها از گناهان، بلکه به تدریج از برخی مکروهات نیز دوری می‌کنیم.

۳۷- **خداوند متعال، میوهٔ شوم رفتار ﴿و الذین کسبوا السیئات﴾ را چه چیزی ترسیم کرده است؟**

۱) ﴿و یرید الشیطان ان یضلهم ضلالاً بعیداً﴾
۲) ﴿ان اللّه لا یهدی القوم الکافرین﴾
۳) ﴿جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلة﴾
۴) ﴿فلا یجزی الا مثلها و هم لایظلمون﴾

۳۸- **بنابر کلام مولی‌الموحّدین امام علی (ع) چرا انسان نباید بندهٔ کسی مثل خودش باشد و این حدیث شریف می‌تواند ناظر بر کدام‌یک از راه‌های تقویت عزّت نفس باشد؟**

۱) «زیرا خالق جهان در نظر آنان بزرگ است.» ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
۲) «زیرا خالق جهان در نظر آنان بزرگ است.» ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
۳) «زیرا خداوند انسان را آزاد آفریده است.» ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک
۴) «زیرا خداوند انسان را آزاد آفریده است.» ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۳۹- **شرایط ظهور امام عصر (ع) چگونه خواهد بود و حضرت علی (ع) محبوب‌ترین کارها نزد خداوند را چه چیزی معرفی می‌فرماید؟**

۱) وجود شایستگی در جامعهٔ اسلامی برای درک ظهور و بهره‌مندی از امام ـ انتظار فرج
۲) ناامیدی مردم جهان از مکاتب غیرالهی و جلب دل‌ها به منجی الهی ـ دعا برای ظهور
۳) ناامیدی مردم جهان از مکاتب غیرالهی و جلب دل‌ها به منجی الهی ـ انتظار فرج
۴) وجود شایستگی در جامعهٔ اسلامی برای درک ظهور و بهره‌مندی از امام ـ دعا برای ظهور

۴۰- شرط لازم برای منتظران مصلح چیست و این‌که مردم در جامعهٔ مهدوی خیرخواه یک‌دیگرند، به کدام‌یک از اهداف و آرمان‌های انبیا در این مدینهٔ فاضله اشاره می‌کند؟

۱) صالح بودن ـ عدالت‌گستری
۲) مؤمن بودن ـ عدالت‌گستری
۳) صالح بودن ـ فراهم شدن زمینهٔ رشد و کمال
۴) مؤمن بودن ـ فراهم شدن زمینهٔ رشد و کمال

۴۱- لازمهٔ انجام فرمان خداوند مبنی بر «لیتفقهوا فی الدین» چیست و وظیفهٔ فقیهان پس از بازگشت به شهر خود چیست؟

۱) «المؤمنون لینفروا کافّة» ـ «لینذروا قومهم»
۲) «المؤمنون لینفروا کافّة» ـ «لعلّهم یحذرون»
۳) «نفر من کلّ فرقة منهم» ـ «لعلّهم یحذرون»
۴) «نفر من کلّ فرقة منهم» ـ «لینذروا قومهم»

۴۲- رسول خدا (ص) حال کسی را که به امام خود دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال چه کسی ترسیم می‌کند و علت آن چیست؟

۱) طفلی که به دنبال مادر خود می‌رود. ـ عدم مراجعه به فقیهان در اصول دین
۲) یتیمی که پدر را از دست داده است ـ بلاتکلیفی در مسائل زندگی دربارهٔ نظر امام
۳) یتیمی که پدر را از دست داده است ـ عدم مراجعه به فقیهان در اصول دین
۴) طفلی که به دنبال مادر خود می‌رود. ـ بلاتکلیفی در مسائل زندگی دربارهٔ نظر امام

۴۳- یکی از ویژگی‌های مخصوص ولی فقیه کدام است و دلیل لزوم مقبولیت او در میان مردم خود چیست؟

۱) اعلم بودن ـ از نظر دین اجازهٔ رهبری داشته باشد.
۲) مدیر و مدبّر بودن ـ بتواند کشور را اداره کند.
۳) شجاعت و قدرت روحی داشتن ـ از نظر دین اجازهٔ رهبری داشته باشد.
۴) عادل بودن ـ بتواند کشور را اداره کند.

۴۴- امکان اجرای برنامه‌های اسلامی در سایهٔ ایفای کدام نقش از سوی مردم برای رهبر فراهم می‌شود و کدام معیار برای فهم درستی و نادرستی عملکرد ما در برابر دشمنان مفید فایده است؟

۱) وحدت و همبستگی اجتماعی ـ ناراحتی یا خوشحالی دشمنان از عمل ما
۲) اولویت دادن به اهداف اجتماعی ـ ناراحتی یا خوشحالی دشمنان از عمل ما
۳) اولویت دادن به اهداف اجتماعی ـ غافلگیر شدن ما در برابر پیمان‌شکنی دشمنان
۴) وحدت و همبستگی اجتماعی ـ غافلگیر شدن ما در برابر پیمان‌شکنی دشمنان

۴۵- بنا بر عهدنامهٔ مالک اشتر، چرا امام علی (ع) به کارگزاران حکومت اسلامی دستور می‌دهد که عیب‌جویان را از خود دور کنند؟

۱) زیرا مردم دو دسته‌اند: دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای دیگر در آفرینش همانند مدیران جامعه هستند.
۲) زیرا این گروه بیش از دیگران به عدالت و قسط نیازمندند.
۳) زیرا با وجود رضایت عمومی آنان، خشم خواص بی‌اثر می‌شود.
۴) زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیران جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشند.

زبان انگلیسی

DriQ.com

PART A: Grammar and Vocabulary
Directions: ***Questions 46-50 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.***

46- You just stay in here. If I see the light, I ..... my horse and ride out to give the alarm.
1) mount 2) would mount 3) will mount 4) mounted

47- They were really ..... after what happened to them in that mysterious jungle, but no one believed what they said.
1) frightened 2) frightening 3) to frighten 4) will frighten

48- When you see a good person, think of becoming like her/him, so your behavior ..... her/his behavior. When you see someone not so good, think about your own weak points.
1) checks 2) protests 3) gains 4) reflects

49- Put some colored icing on the fairy cakes if you want them to look a bit more ..... .
1) bizarre 2) decorative 3) metal 4) plain

50- These participants in the match are not like the rest of the participants. What's notable about these participants is they are very fast and extremely ..... , wheelchair athletes.
1) humble 2) poor 3) skillful 4) humankind

PART B: Cloze Test
***Directions**: Questions 51-55 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.*

The early …51… of the city of Rome involves Romulus and Remus, two orphan boys who, legend says, were raised by a she-wolf. The boys' mother had been murdered by an evil king and the two babies had been tossed into the river Tiber. When the wolf found them, they had been washed up on the shore. She …52… took pity on the crying of the babies and, gently picking them up in her teeth, she …53… them back to her cave and fed them on her milk. The boys grew bigger and stronger and, eventually, were found by a herdsman who took them home. He and his wife …54… the boys like their own children. When they reached manhood, they sought revenge on the king who had killed their mother and driven them from their home. They decided to build a city. Unfortunately, they argued over the appropriate site and Romulus killed his brother Remus. Romulus ruled this city - called Roma - for thirty-seven years. The city of Rome is one of the most popular tourist attractions in the world. If you travel there, you …55… a statue of the two baby boys feeding from their mother - the wolf.

51- 1) package 2) ground 3) history 4) society
52- 1) maybe 2) until 3) unless 4) usually
53- 1) turned 2) carried 3) continued 4) used
54- 1) had raised 2) have raised 3) could raise 4) raised
55- 1) will see 2) have seen 3) saw 4) were seen

PART C: Reading Comprehension
***Directions**: In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.*

You use energy every day. Energy is the ability to cause change. Any time you move, you are using energy. When you bounce a ball or ride a bike, you use energy from your body to make the ball or the bike move. Your parents cook food for you to eat. They use heat energy to change the food from raw to cooked.

Not all energy is used as soon as you get it. Sometimes energy is stored to be used later. Stored energy can be chemical energy stored in a battery or in your body. It can also be potential energy. Potential energy is based on the position of the object. A ball at the top of a hill has potential energy. A soccer player standing ready to kick a ball has potential energy, too. Energy of motion is also called kinetic energy. Potential energy converts, or changes into, kinetic energy when the thing or person begins to move. When the ball starts rolling down hill, kinetic energy is at work. When the soccer player kicks the ball, kinetic energy is at work there, too.

Energy often changes forms. When you switch on the light, electricity converts into light. When you eat, chemical energy from your food converts into thermal and mechanical energy that allows you to move and work. When you switch on a cell phone, chemical energy from the cell phone's battery converts into sound energy and light energy.

56- All the following are true about the passage EXCEPT ..... .
1) people use energy when they move
2) sometimes energy is stored to be used later
3) there are different names for energy, but it is the same all the time
4) people are using energy to make a ball move when they kick a ball

57- Energy that is based on an object's position is called ..... .
1) stored energy 2) chemical energy 3) potential energy 4) kinetic energy

58- What is another way to say "changes into"?
1) moves 2) takes 3) vanishes 4) converts

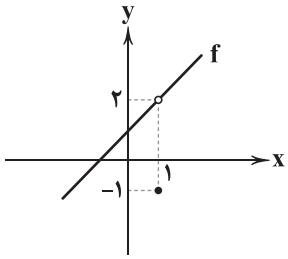
59- In which of the following the passage might have been published?
1) an art magazine 2) a physical science book
3) a comic book 4) a newspaper

60- What does the pronoun "it" in line 5 refer to?
1) stored energy 2) chemical energy 3) potential energy 4) battery

ریاضیات

حسابان (۱)

۶۱- اگر نمودار f به صورت زیر و $f(1)=a$ ، $\lim\limits_{x\to 1} f(x)=b$ باشد، حاصل $\frac{a+2b}{3a-b}$ کدام است؟



۱) صفر
۲) $-\frac{3}{5}$
۳) ۵
۴) $-\frac{3}{2}$

۶۲- اگر مجموعهٔ $(a\,,\,3a-1)-\{5a-7\}$ همسایگی محذوف عدد ۳ باشد، این مجموعه شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۳- حاصل $\lim\limits_{x\to 0}[\frac{\sin x}{x}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) حد ندارد ۲) ۱ ۳) صفر ۴) -1

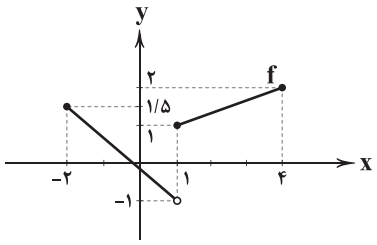
۶۴- اختلاف حد راست و چپ $f(x)=\frac{5x+1}{[x]}$ در $x=2$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) ۶ ۳) ۶/۵ ۴) ۵/۵

۶۵- در تابع $f(x)=\begin{cases} ax^2-bx & x<1 \\ 3ax^3+bx+10 & x>1 \end{cases}$ اگر $\lim\limits_{x\to 1^+} f(x)-\lim\limits_{x\to 1^-} f(x)=7$ باشد، $a+b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $-1/5$ ۳) -1 ۴) ۲

۶۶- با توجه به نمودار f، حاصل $\lim\limits_{x\to 2} f(x)-2\lim\limits_{x\to -1} f(x)$ برابر کدام گزینه است؟

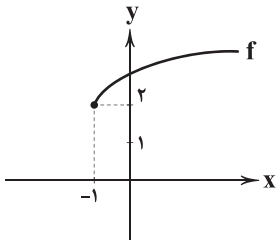


۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{6}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) صفر

۶۷- اگر $\lim\limits_{x\to 5}(f(x)+4g(x))=7$ و $\lim\limits_{x\to 5}(f(x)-2g(x))=-5$ باشد، $\lim\limits_{x\to 5}\frac{2f(x)+g(x)}{\sqrt{g(x)-f(x)}}$ برابر کدام گزینه است؟

۱) $\frac{5}{\sqrt{7}}$ ۲) $\frac{3}{\sqrt{7}}$ ۳) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ ۴) صفر

۶۸- اگر نمودار $f(x)=\sqrt{x+a}+b$ به صورت زیر باشد و $\lim\limits_{x\to 8} f(x)=c$ ، حاصل $2a+b-c$ کدام است؟



۱) -1
۲) ۹
۳) $\sqrt{7}+2$
۴) $\sqrt{7}+1$

۶۹- حاصل $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sqrt{3x+1}-2}{\sqrt[3]{x}-1}$ کدام گزینه است؟

۱) $\frac{7}{2}$ ۲) صفر ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{7}{4}$

۷۰- اگر $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{4}}\frac{\cos(x+\frac{\pi}{4})}{\sin x-\cos x}=a$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{\sin^2 x}=b$ باشد، $[\frac{a}{b}]$ برابر کدام گزینه است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱ ۲) -2 ۳) -1 ۴) ۲

آمار و احتمال

۷۱- میانهٔ داده‌های $x+5 , x-\frac{1}{2} , x+\frac{1}{2} , x-2 , x-3 , x-\frac{5}{2} , x-\frac{7}{2} , x+4$ $(x>0)$ کدام است؟

۱) $x-\frac{5}{4}$ ۲) $x-\frac{1}{2}$ ۳) $x-2$ ۴) $x+\frac{5}{4}$

۷۲- میانگین داده‌های $a , a+d , a+2d , ... , a+2nd$ کدام است؟

۱) $n+(n+1)d$ ۲) $a+nd$ ۳) $\frac{n(n+1)d}{2n+1}$ ۴) $\frac{a+nd}{2n+1}$

۷۳- اگر $X_1 , X_2 , ... , X_n$ ، n داده آماری باشند، به‌طوری‌که $\sum_{i=1}^{n} X_i = 80$ و $\sum_{i=1}^{n} X_i^2 = 400$ ، n کدام مقدار می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

۷۴- اگر واریانس $1 , 2 , 3 , 4 , ... , 10$ برابر $\frac{99}{12}$ باشد آن‌گاه انحراف معیار $3 , 6 , 9 , 12 , ... , 30$ کدام است؟

۱) $\frac{297}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}\sqrt{33}$ ۳) $\frac{3}{2}\sqrt{99}$ ۴) $\sqrt{\frac{99}{12}}$

۷۵- میانگین ۲۰ داده برابر ۴۰ است. اگر یکی از داده‌ها ۵۳ بوده ولی اشتباهاً ۳۳ وارد شده باشد، میانگین داده‌های درست کدام است؟

۱) ۴۱ ۲) ۴۹ ۳) ۴۰/۵ ۴) ۴۲/۵

۷۶- فرض کنید برای اعداد $14 , 15 , 3 , 5 , 8 , 11 , 2 , 20 , 4 , 6 , 5$ نمودار جعبه‌ای رسم شده است، میانگین اعداد داخل جعبه کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۷۷- اگر میانگین و مد اعداد $11 , 15 , 13 , x , 17 , 14$ برابر باشد، x کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۳ ۳) ۱۷ ۴) ۱۴

۷۸- کدام روش جمع‌آوری داده‌ها برای بررسی «تعداد بهبودیافتگان بیماران مبتلا به کرونا در یک هفته» مناسب است؟

۱) مصاحبه ۲) مشاهده ۳) دادگان ۴) پرسشنامه

۷۹- اگر میانگین و انحراف معیار متغیر تصادفی x به ترتیب ۸ و ۲ باشد، ضریب تغییرات $y=2x-6$ کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۶

۸۰- میانگین ۱۶ داده برابر ۱۶ است، یکی از داده‌ها به ارزش ۱۶ را حذف کرده‌ایم و به جای آن سه داده به ارزش‌های ۳ و ۴ و ۵ اضافه کرده‌ایم، میانگین داده‌های جدید کدام است؟

۱) ۱۶/۸ ۲) ۱۵/۸ ۳) ۱۴ ۴) ۱۳

هندسه (۲)

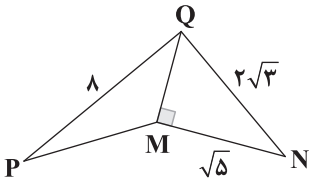
۸۱- محل همرسی ارتفاع‌های مثلث ABC به اضلاع $8 , 13 , 17$ در کجا قرار دارد؟

۱) درون دایرهٔ محاطی مثلث ۲) روی دایرهٔ محاطی مثلث ۳) روی دایرهٔ محیطی مثلث ۴) بیرون دایرهٔ محیطی مثلث

۸۲- در مثلث ABC، مقدار $2\sqrt{\frac{a^2-b^2}{1-\sin^2 B-\cos^2 A}}$، چند برابر طول قطر دایره محیطی مثلث ABC است؟

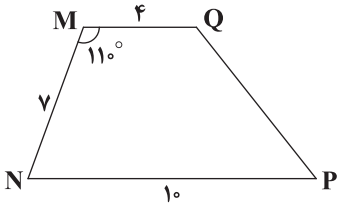
۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) $\frac{1}{2}$

۸۳- مساحت شکل زیر چقدر از $\frac{14\sqrt{3}}{3}$ بیشتر است؟ $(P\hat{Q}N=90)$



۱) $\sqrt{35}$
۲) $\frac{\sqrt{35}}{2}$
۳) $\frac{\sqrt{35}}{3}$
۴) $\frac{\sqrt{35}}{4}$

۸۴- در ذوزنقهٔ شکل زیر، طول ضلع PQ کدام است؟ $(\sin 20^\circ \simeq 0/35)$

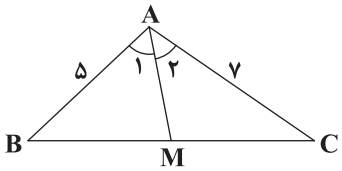


۱) $\sqrt{54}$
۲) $\sqrt{55/6}$
۳) $\sqrt{60}$
۴) $\sqrt{61}$

۸۵- سه ضلع یک مثلث ۹ , ۸ , ۱۳ است، طول قطعهٔ بزرگ‌تر که نیمساز بزرگ‌ترین زاویه روی ضلع مقابلش ایجاد می‌کند، کدام است؟

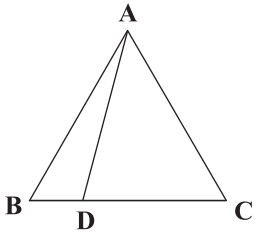
۱) $\frac{۱۱۷}{۱۷}$ ۲) $\frac{۱۰۴}{۱۷}$ ۳) $\frac{۱۱۸}{۱۷}$ ۴) $\frac{۱۱۹}{۱۷}$

۸۶- در مثلث زیر نقطهٔ M روی ضلع BC قرار دارد و $\frac{CM}{MB}=۳$. حاصل $\frac{\sin(A_۱)}{\sin(A_۲)}$ کدام است؟



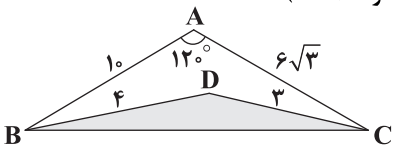
۱) $\frac{۱۵}{۷}$
۲) $\frac{۷}{۱۵}$
۳) $\frac{۴}{۱۵}$
۴) $\frac{۱۵}{۴}$

۸۷- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC شکل زیر $AD=۳BD=۹$، مساحت مثلث ADC کدام است؟



۱) $۱۴\sqrt{۶}$
۲) $۱۳\sqrt{۶}$
۳) $۱۸\sqrt{۶}$
۴) $۱۸\sqrt{۳}$

۸۸- در مثلث شکل زیر، مساحت قسمت سفید کدام است؟ (D محل برخورد نیمسازهای زاویه‌های C و B است.)



۱) ۴۲
۲) ۴۳
۳) ۴۴
۴) ۴۰

۸۹- در مثلث ABC، $AB=۴$ و $AC=۶$ و $\cos(\hat{B}+\hat{C})=-\frac{۱}{۶}$، طول ضلع BC کدام است؟

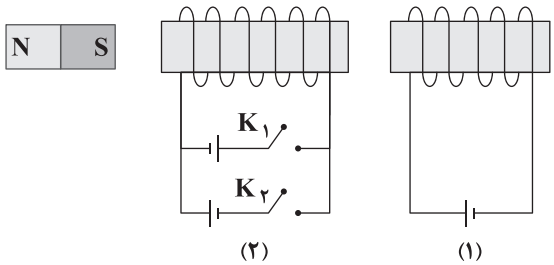
۱) $۲\sqrt{۱۰}$ ۲) ۷ ۳) $۲\sqrt{۱۱}$ ۴) ۸

۹۰- در مثلث قائم الزاویهٔ ABC محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع از رأس قائم مثلث فاصله‌ای برابر کدام گزینه دارد؟

۱) به اندازهٔ طول میانه وارد بر وتر
۲) به اندازهٔ کوچک‌ترین ضلع
۳) به اندازهٔ ضلع متوسط
۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

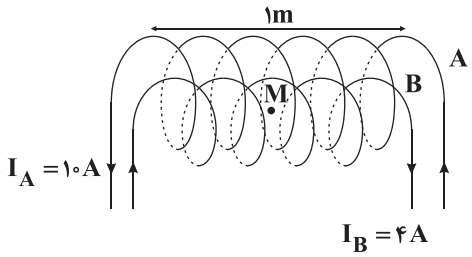
فیزیک

۹۱- در شکل زیر، بعد از بستن کلید ..... سیملولهٔ (۲)، سیملولهٔ (۱) را دفع می‌کند و در این حالت آهنربا ..... می‌شود.



۱) $K_۱$ ـ جذب
۲) $K_۱$ ـ دفع
۳) $K_۲$ ـ جذب
۴) $K_۲$ ـ دفع

۹۲- در شکل زیر، دو سیملولهٔ آرمانی هم‌محور A و B دارای طول برابر هستند. اگر تعداد دور سیملولهٔ A برابر با ۲۰۰ و تعداد دور سیملولهٔ B برابر ۲۵۰ باشد، بزرگی برایند میدان‌های مغناطیسی دو سیملوله در نقطهٔ M روی محور اصلی مشترک سیملوله‌ها چند گاوس و در چه جهتی است؟ $(\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$



۱) ۴π ـ راست
۲) ۴π ـ چپ
۳) ۱۲π ـ چپ
۴) ۱۲π ـ راست

۹۳- از سیمی به طول L یک سیملوله به طول ۱۵cm درست می‌کنیم که شعاع هر حلقه‌اش ۰/۵cm باشد و از آن جریانی به شدت ۳A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله، ۴ میلی‌تسلا می‌شود. طول اولیهٔ سیم چند متر بوده است؟ ($\mu_\circ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$ و سیملوله را آرمانی در نظر بگیرید.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۹۴- سیملوله‌ای آرمانی را از وسط نصف کرده و جریان عبوری از آن را ۴۰ درصد کاهش می‌دهیم. اندازهٔ میدان مغناطیسی روی محور این سیملوله چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۴۰ ـ افزایش ۲) ۴۰ ـ کاهش ۳) ۶۰ ـ کاهش ۴) ۶۰ ـ افزایش

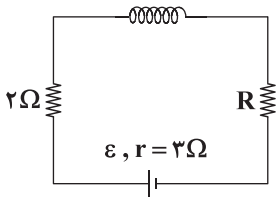
۹۵- سیمی به طول ۳۶ متر را به شکل سیملوله‌ای که شعاع هر حلقهٔ آن ۶cm است، در می‌آوریم و از آن جریان ۱ آمپر عبور می‌دهیم. اگر حلقه‌ها بدون فاصله در کنار هم پیچیده شده باشند و قطر این سیم ۲mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیملوله و روی محور اصلی آن چند گاوس است؟ $(\mu_\circ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱) ۲π ۲) ۴π ۳) ۶π ۴) ۸π

۹۶- یک الکترون و یک پروتون هر دو با سرعت یکسان و ثابت، درون یک سیملولهٔ بدون جریان و به موازات محور اصلی سیملوله در حال حرکت‌اند. اگر جریانی با شدت I از سیملوله عبور دهیم، به ترتیب از راست به چپ، تغییرات سرعت الکترون و پروتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱) افزایش ـ ثابت ۲) کاهش ـ افزایش ۳) ثابت ـ ثابت ۴) افزایش ـ کاهش

۹۷- در شکل مقابل، طول سیملوله ۴۰cm و بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور اصلی آن ۴۸G است. اگر سیملوله دارای ۴۰۰ حلقه و مقاومت الکتریکی حلقه‌ها ناچیز و توان خروجی (مفید) باتری بیشینه باشد، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟ $(\mu_\circ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$



۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) تنها منشأ خاصیت مغناطیسی اتم، چرخش الکترون به دور هسته است.

ب) در برخی از مواد مغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی به طور خودبه‌خودی با دوقطبی‌های مجاور، هم‌جهت می‌شوند، به این مواد فرومغناطیسی می‌گویند.

ج) مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی موقت مناسب هستند.

د) مواد پارامغناطیسی در میدان‌های مغناطیسی قوی تا حدودی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و پس از خروج از میدان این خاصیت را از دست می‌دهند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۹۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مواد فرومغناطیسی نرم نادرست است؟

الف) حجم حوزه‌های مغناطیسی در آن‌ها در حضور میدان مغناطیسی به سختی تغییر می‌کند.

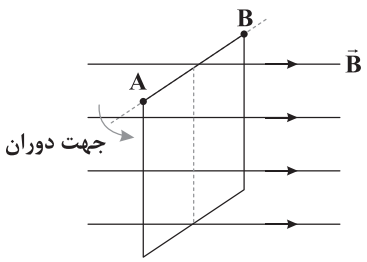
ب) اگر در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند، به سختی آهنربا می‌شوند.

ج) در این‌گونه مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی به صورت مجزا سمت‌گیری می‌کنند.

د) اگر در میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند به راحتی آهنربا می‌شوند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۰- سطح قاب رسانایی، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر این قاب را حول ضلع AB به اندازهٔ ۶۰° بچرخانیم، شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند برابر می‌شود؟



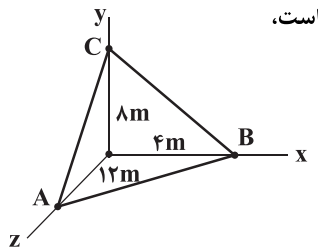
۱) ۲

۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$

۱۰۱- در شکل مقابل، صفحهٔ ABC در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۴T که در امتداد محور xها است، قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از سطح ABC چند وبر است؟



۱) ۶۴

۲) ۴۸

۳) ۱۹۲

۴) ۹۶

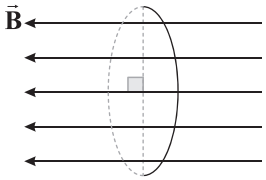
۱۰۲- سیمی به طول L را به صورت قاب مربع‌شکلی به مساحت $۳۶cm^۲$ در آورده‌ایم و آن را به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۵۰۰۰G قرار می‌دهیم. اگر همین سیم را به شکل حلقهٔ دایره‌ای‌شکل درآوریم و عمود بر همان میدان مغناطیسی قبلی قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر نسبت به حالت اول تغییر می‌کند؟ $(\pi \simeq ۳)$

۱) ۶×۱۰^{-۵} ۲) ۶×۱۰^{-۴} ۳) ۱۲×۱۰^{-۴} ۴) ۱۲×۱۰^{-۵}

۱۰۳- مساحت یک حلقهٔ مسی، ۴۰۰ سانتی‌متر مربع و مقاومت الکتریکی آن ۰/۵ اهم است. این حلقه در یک میدان مغناطیسی به صورتی قرار گرفته است که سطح حلقه با خطوط میدان، زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد. اگر در مدت‌زمان ۰/۱ ثانیه، بزرگی میدان مغناطیسی، بدون تغییر جهت از ۱/۲T به ۰/۶T کاهش یابد، جریان القایی متوسط در حلقه در این مدت‌زمان چند آمپر است؟

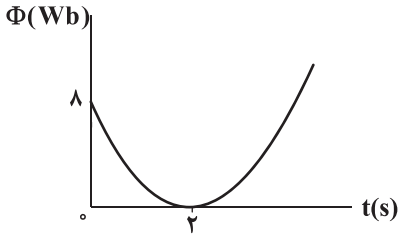
۱) ۰/۲۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۱/۲ ۴) ۰/۱۲

۱۰۴- مطابق شکل مقابل، سطح پیچه‌ای با ۵۰۰ دور به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۰mT قرار دارد که جهت آن از راست به چپ است. اگر میدان مغناطیسی در مدت‌زمان ۰/۰۱s به ۲۰mT در خلاف جهت اولیه برسد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در این مدت‌زمان چند ولت است؟ (مساحت هر حلقه $۱۰۰cm^۲$ است.)



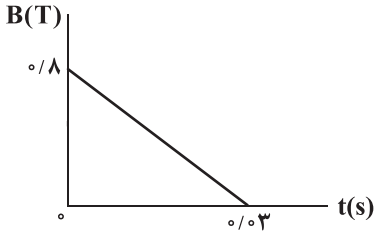
۱) ۴۰ ۲) ۲۰
۳) ۴ ۴) ۲

۱۰۵- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا برحسب زمان به صورت سهمی زیر است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه در دو ثانیهٔ سوم چند ولت است؟



۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۳۲

۱۰۶- سیمی با مقاومت الکتریکی ۰/۲ اهم و طول ۲/۴ متر به شکل پیچه‌ای مربعی‌شکل به ضلع ۲۰cm درآورده شده است. سطح این پیچه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است که شدت آن برحسب زمان، مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند. اندازهٔ جریان القایی متوسط در این پیچه در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۰/۰۱s$ چند آمپر است؟

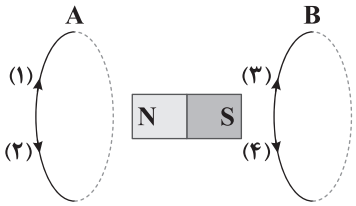


۱) ۳۲
۲) ۱۶
۳) $\frac{۸۰}{۳}$
۴) $\frac{۴۰}{۳}$

۱۰۷- معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا برحسب زمان در SI به صورت $\Phi = (-t^۲ + ۴t - ۴)\times۱۰^{-۳}$ است. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه در بازهٔ زمانی داده‌شده در کدام گزینه بزرگ‌تر از سایر گزینه‌ها است؟

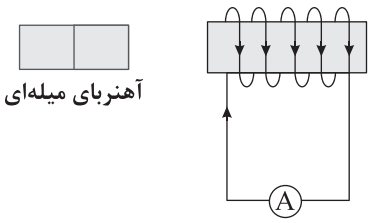
۱) $t_۱ = ۱/۵s$ تا $t_۲ = ۵/۵s$ ۲) $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۴s$ ۳) $t_۱ = ۳s$ تا $t_۲ = ۵s$ ۴) $t_۱ = ۴s$ تا $t_۲ = ۵s$

۱۰۸- در شکل زیر، با حرکت آهنربا به سمت راست، جریان‌های القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت خواهند بود؟



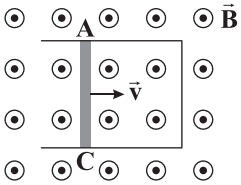
۱) (۲) ـ (۳)
۲) (۱) ـ (۴)
۳) (۲) ـ (۴)
۴) (۱) ـ (۳)

۱۰۹- در شکل زیر، با توجه به جهت جریان القایی در سیملوله، کدام گزینه صحیح است؟



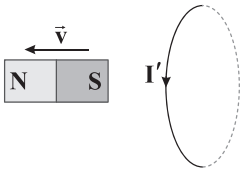
۱) آهنربا از طرف قطب N به سیملوله نزدیک شده است.
۲) آهنربا از طرف قطب N از سیملوله دور شده است.
۳) آهنربا از طرف قطب S از سیملوله دور شده است.
۴) گزینه‌های (۱) و (۳) صحیح هستند.

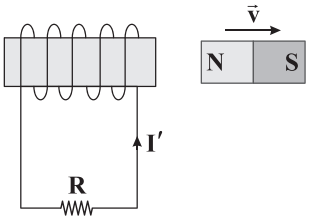
۱۱۰- **شکل مقابل، مدار بستهٔ تک‌حلقه‌ای را نشان می‌دهد که از رسانای ساکن U‌شکل و سیم راست و متحرک AC ساخته شده است. حلقه در میدان مغناطیسی برون‌سو و یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. در لحظاتی که سیم AC را به سمت راست حرکت می‌دهیم، جریان القایی از ..... برقرار می‌شود و نیرویی که میدان مغناطیسی برون‌سوی اولیه به سیم AC وارد می‌کند، به سمت ..... است.**

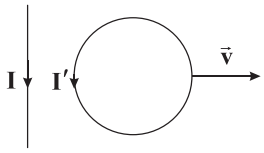


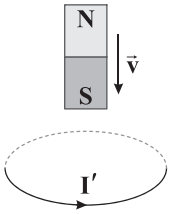
۱) C به A ـ راست
۲) A به C ـ چپ
۳) C به A ـ چپ
۴) A به C ـ راست

۱۱۱- **در چند مورد، جهت جریان القایی در حلقه و سیملوله‌ها درست رسم شده است؟**

الف)


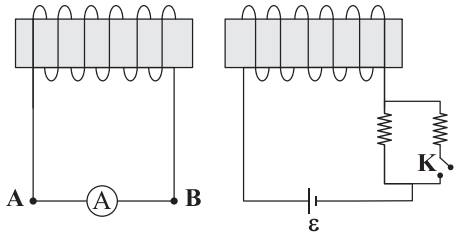
ب)


ج)


د)


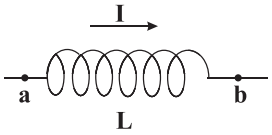
۱) ۳
۲) ۴
۳) ۱
۴) ۲

۱۱۲- **در شکل زیر، با بستن کلید K، جهت جریان عبوری از سیم AB از ..... است و با گذشت زمان اندازهٔ این جریان .....**



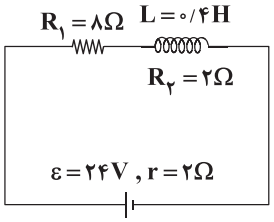
۱) A به B ـ افزایش می‌یابد.
۲) B به A ـ کاهش می‌یابد.
۳) A به B ـ کاهش می‌یابد.
۴) B به A ـ تغییری نمی‌کند.

۱۱۳- **با توجه به شکل زیر، کدام گزینه صحیح نیست؟**



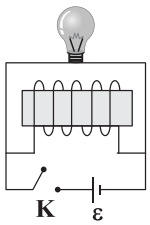
۱) بخشی از انرژی داده‌شده به القاگر توسط باتری در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر تلف شده و بقیهٔ آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.
۲) در القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان الکتریکی گذرنده از آن رو به افزایش باشد.
۳) انرژی ذخیره‌شده در القاگر حامل جریان به هنگام کاهش جریان گذرنده از القاگر به مدار باز می‌گردد.
۴) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

۱۱۴- **در مدار شکل زیر، انرژی ذخیره‌شده در سیملوله چند ژول است؟**



۱) ۰/۸
۲) ۰/۴
۳) ۰/۲
۴) ۲

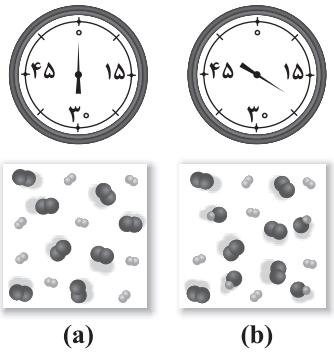
۱۱۵- **در شکل زیر، با اتصال کلید K، لامپ ..... و پس از مدتی با قطع کلید K، لامپ ..... (مقاومت الکتریکی القاگر، ناچیز است.)**



۱) فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند ـ به مرور زمان خاموش می‌شود.
۲) فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان خاموش می‌شود ـ به مرور زمان خاموش می‌شود.
۳) فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند ـ فوراً خاموش می‌شود.
۴) فوراً روشن و با گذشت زمان خاموش می‌شود ـ فوراً خاموش می‌شود.

شیمی

۱۱۶- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط تولید فراورده پس از ۲۰ دقیقه برابر $0/15 mol.L^{-1}.h^{-1}$ باشد، حجم سامانه چند لیتر است؟ (هر ذره هم‌ارز با ۰/۱ مول ماده است.)



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۲
۴) ۶

۱۱۷- در واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش، ۱۰/۸ گرم فلز آلومینیم، مصرف و پس از گذشت ۱۰ دقیقه از آغاز واکنش، ۲ گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود. سرعت متوسط تولید ترکیب یونی در ۵ دقیقهٔ دوم واکنش چند مول بر ثانیه است؟

$Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAl(OH)_4 + H_2$ $(Al = 27 , Na = 23 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) $8/00 \times 10^{-3}$ ۲) $8/00 \times 10^{-4}$ ۳) $8/88 \times 10^{-4}$ ۴) $8/88 \times 10^{-3}$

۱۱۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) انحلال آمونیوم نیترات در آب یک فرایند گرماگیر است.
۲) در کلسترول تمامی پیوندها یگانه (ساده) است.
۳) مقدار گرمای مبادله‌شده در فرایند انحلال یک مول آمونیوم نیترات در آب، در مقایسه با انحلال یک مول کلسیم کلرید در آب، کم‌تر است.
۴) شمار مول‌های CO_2 حاصل از اکسایش نمونه‌ای از چربی کوهان شتر، در مقایسه با شمار مول‌های H_2O حاصل، بیشتر است.

۱۱۹- واکنش $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$ در مدت ۲۰ دقیقه انجام شده و به پایان می‌رسد. سرعت متوسط واکنش در کدام بازهٔ زمانی بیشتر است؟

۱) دقیقهٔ ۳ تا ۵ ۲) دقیقهٔ ۴ تا ۶ ۳) دقیقهٔ ۸ تا ۱۲ ۴) دقیقهٔ ۱۰ تا ۲۰

۱۲۰- با توجه به جدول زیر چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟

- اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف برگهٔ زردآلو مناسب‌تر از سیب و بادام است.
- مصرف بادام برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تر انجام می‌شوند، مناسب‌تر از مصرف برگهٔ زردآلو و سیب است.
- مقدار کلسترول بادام بیشتر از سیب و برگهٔ زردآلو است.
- اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ g بادام خورده باشد برای مصرف نیمی از انرژی حاصل از آن، باید ۴۶ دقیقه پیاده‌روی کند (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی: $190 kcal.h^{-1}$)

۱۰۰g خوراکی / ارزش غذایی(kcal) / مادهٔ غذایی	برگهٔ زردآلو	سیب	بادام
	۲۴۱	۵۲	۵۷۹
چربی (گرم)	۰/۵۱	۰/۱۷	۴۹/۹۰
کربوهیدرات (گرم)	۷۸/۷۰	۲۴/۲۰	۲۵/۹۰
پروتئین (گرم)	۳/۳۹	۰/۲۶	۲۱/۲۰

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۲۱- اگر هر کدام از واکنش‌های زیر در مدت ۴ دقیقه انجام شوند، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در واکنش (II) چند مول بر ثانیه است؟

$(Mg = 24 , Ca = 40 , H = 1 : g.mol^{-1})$

$I)\ Mg(s) + 2H_2O(l) \xrightarrow{90^\circ C} Mg(OH)_2(s) + H_2(g)$

$II)\ Ca(s) + 2H_2O(l) \xrightarrow{40^\circ C} Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$

- مجموع جرم فلزهای مصرف شده برابر ۲۰ گرم و مجموع جرم گازهای تولید شده برابر ۱/۴ گرم است.

۱) $8/33 \times 10^{-4}$ ۲) $2/08 \times 10^{-3}$ ۳) $1/66 \times 10^{-3}$ ۴) $4/16 \times 10^{-3}$

۱۲۲- ۳۴/۲ گرم آلومینیم سولفات ۸۰٪ خالص در یک ظرف سر باز تجزیه می‌شود. اگر پس از گذشت ۶ دقیقه، جرم مواد موجود در ظرف برابر با ۱۹/۸ گرم باشد، سرعت متوسط تولید آلومینیم اکسید در این مدت چند مول بر ساعت بوده است؟ (واکنش‌دهنده به طور کامل مصرف نشده است.) $(Al=۲۷ , S=۳۲ , O=۱۶ : g.mol^{-1})$

آلومینیم سولفات $\xrightarrow{\Delta}$ آلومینیم اکسید + گوگرد تری‌اکسید

۱) ۰/۹ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۸

۱۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- فراوردهٔ واکنش بسپارش $C_۲H_۴Cl_۲$، پلی دی کلرواتان نام دارد.
- پلی‌تترا فلوئورواتن در آب حل نمی‌شود اما در اتانول و استون انحلال‌پذیر است.
- در شماری از پلیمرهای ساختگی، اتم(های) نیتروژن وجود دارد.
- ساختار پلی‌اتن استفاده شده در ساخت کیسهٔ فریزر با پلی‌اتن استفاده شده در دبه‌های آب، متفاوت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر با پایهٔ نفتی ساخته شده‌اند. از سوختن کامل مونومر چه تعداد از آن‌ها، فقط گازهای گلخانه‌ای تولید می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۵- فرمول مولکولی $C_۴H_۸O_۲$ را به چند ساختار مختلف می‌توان نسبت داد که میان مولکول‌های آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) بیش از ۴

۱۲۶- پلی‌اتن سبک و سنگین در چه تعداد از موارد زیر با هم تفاوت دارند؟

- درصد جرمی کربن
- شفافیت
- سیرشده یا سیرنشده بودن
- نوع نیروهای بین مولکولی
- میزان استحکام
- شناور ماندن بر روی آب

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۲۷- پلیمر A برای تهیهٔ نوارچسب درزگیری (آب‌بندی) به کار می‌رود. اگر برای تولید یک مول پلیمر A، ۲۵ مترمکعب از یک گاز سردکننده (در شرایط STP) مصرف شود، شمار واحدهای تکرارشوندهٔ پلیمر A به تقریب کدام است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , F=۱۹ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۸۰۰ ۲) ۱۱۰۰ ۳) ۲۴۰۰ ۴) ۲۷۰۰

۱۲۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در انگور، لیموترش، کیوی و گوجه‌سبز، مولکول کربوکسیلیک اسید وجود دارد.
- بر اثر گزش مورچهٔ سرخ، متانوئیک‌اسید وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.
- در استیک‌اسید، مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن است.
- فرمول $C_{۱۴}H_{۳۰}OH$ را می‌توان به یک الکلی نسبت داد که در آب حل نمی‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۹- اگر نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دومین عضو خانوادهٔ استرها و سومین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها را به ترتیب با a و b نشان دهیم، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۸}{۱۱}$ ۴) ۱

۱۳۰- پلیمر A در ساخت نخ دندان و پلیمر B در ساخت پتو به کار می‌رود. تفاوت جرم مولی مونومرهای سازندهٔ این دو پلیمر چند گرم بر مول است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , N=۱۴ , F=۱۹ : g.mol^{-1})$

۱) ۵۹ ۲) ۴۷ ۳) ۵۸ ۴) ۴۸

۱۳۱- شمار عنصرهای تشکیل‌دهندهٔ چه تعداد از موارد زیر با هم برابر است؟

- کلسترول
- سلولز
- روغن زیتون
- پلی‌استیرن
- پلی‌وینیل کلرید

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۲- چند درصد از جرم یک سرنگ ۱۴ گرمی و یک کیسهٔ خونی ۲۵ گرمی را در مجموع اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد؟ (هر کدام از این مواد فقط از یک پلیمر ساخته شده‌اند.) $(C=۱۲ , H=۱ , Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۳۹ ۲) ۴۶ ۳) ۵۵ ۴) ۶۳

۱۳۳- بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار در آن است. کدام‌یک از ساختارهای زیر را می‌توان به ترکیب آلی مورد نظر نسبت داد؟

۱) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$

۲) $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$

۳) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

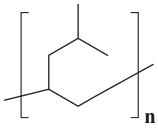
۴) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

۱۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتانول و اتانوئیک اسید درست است؟ $(C=12\,,\,H=1\,,\,O=16:g.mol^{-1})$

- **میان مولکول‌های هر کدام از آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.**
- **تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با تفاوت جرم مولی متان و اتان است.**
- **نقطهٔ جوش اتانوئیک اسید بالاتر از نقطهٔ جوش اتانول است.**
- **میزان اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول اتانوئیک اسید در مقایسه با سوختن کامل یک مول اتانول کم‌تر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۵- اگر مونومر سازندهٔ پلیمری با ساختار زیر، با مقدار کافی برم واکنش دهد به کدام ترکیب تبدیل می‌شود؟



۱) ۲، ۳ ـ دی برمو ـ ۴ ـ متیل هگزان
۲) ۲، ۳ ـ دی برمو ـ ۵ ـ متیل هگزان
۳) ۱، ۲ ـ دی برمو ـ ۳ ـ متیل پنتان
۴) ۱، ۲ ـ دی برمو ـ ۴ ـ متیل پنتان

۱۳۶- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
۲) از پنبه در تولید رویهٔ مبل، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل استفاده می‌شود.
۳) نشاستهٔ گندم جزو درشت مولکول‌ها بوده و مولکول‌های سازندهٔ آن و سلولز یکسان است.
۴) جرم مولی سلولز، مضربی صحیح از جرم مولی گلوکز است.

۱۳۷- کدام ویتامین‌ها در شمار اتم‌های اکسیژن، مشابه هم‌اند؟

۱) A و C ۲) D و K ۳) A و D ۴) C و K

۱۳۸- چه تعداد از ترکیب‌های آلی زیر به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؟

- **HCOOH** • **CH_3OH** • **CH_3COOH** • **C_3H_7OH** • **$C_2H_4(OH)_2$** • **C_2H_5COOH**

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۳۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- **پلی‌اتن، پلی‌پروپن و پلی‌وینیل کلرید جزو هیدروکربن‌های سیرشده هستند.**
- **معادلهٔ واکنش پلیمری شدن اتن را می‌توان به صورت $nCH_2=CH_2(g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \{CH_2\}_{2n}(s)$ نمایش داد.**
- **منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها، استرها هستند.**
- **انحلال‌پذیری الکلی با فرمول $C_8H_{15}OH$ در آب (دمای اتاق) بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ویتامین‌های A ، C ، D و K درست است؟

- **فقط یکی از ویتامین‌ها در آب حل شده و سه ویتامین دیگر در چربی حل می‌شوند.**
- **در ساختار سه مورد از آن‌ها حداقل یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.**
- **کلم و کاهو سرشار از ویتامین K بوده و این ویتامین جزو ترکیب‌های آروماتیک طبقه‌بندی می‌شود.**
- **در ساختار یکی از این ویتامین‌ها، اتم کربنی وجود دارد که به دو اتم اکسیژن متصل است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۲/۱۶

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

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

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

آزمون‌های سراسری
گاج

دروس		طراحان	ویراستاران علمی
فارسی		امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی ـ مریم نوری‌نیا
زبان عربی		بهروز حیدربکی ـ آریا ذوقی	شاهو مرادیان ـ پریسا فیلو
دین و زندگی		محمد رضایی‌بقا	بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی
زبان انگلیسی		امید یعقوبی‌فرد ـ مهدیه حسامی	پریسا فیلو
ریاضیات	حسابان ۱	سیروس نصیری	علی ایمانی ـ مجتبی رضانژاد مهدی وارسته محدثه کارگرفرد ـ مینا نظری
	هندسه ۲	خشایار خاکی	
	آمار و احتمال	هایده جواهری	
فیزیک		مازیار چراغی	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده سارا دانایی کجانی
شیمی		مریم تمدنی	ایمان زارعی ـ میلاد عزیزی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی ـ مروارید شاه‌حسینی ـ مریم پارسائیان ـ زهرا رجبی ـ سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی ـ مینا عباسی ـ مهناز السادات کاظمی ـ فرزانه رجبی ـ ربابه الطافی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

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

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

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

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

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir
- مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۶۴۲۰ — ۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.

در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.

فارسی

۱ ۴ **معنی درست واژه‌ها: اعتذار:** پوزش‌خواهی، عذرخواهی / **ملالت:** آزردگی، ماندگی، به ستوه آمدن / **ورطه:** مهلکه، خطر و دشواری / **شماتت:** سرکوفت، سرزنش، ملامت / **مسحور:** مفتون، شیفته، مجذوب

۲ ۳ **معنی درست واژه: کذا:** آن‌چنانی، چنان

۳ ۲ **املای درست واژه‌ها: صواب:** درست (**ثواب:** پاداش) / **معونت** (یاری) / **مظاهرت** (پشتیبانی)

۴ ۳ **ماه نو و مرغان آواره:** رابیندرانات تاگور

۵ ۲ **بررسی آرایه‌ها:**

تضاد (بیت «ب»): روی ≠ پشت / این‌جا ≠ آن‌جا

تشخیص (بیت «الف»): دویدن عرق بر چهره

تناقض (بیت «ج»): غالب شدن ضعف بر قوّت (به تعبیری) / کشیده کوه گران با یک تار مو

استعاره (بیت «د»): دانه و تخم استعاره از اعمال

کنایه (بیت «هـ»): خط باطل کشیدن کنایه از باطل کردن / خط بر زمین کشیدن در این‌جا کنایه از شرمندگی و سرافکندگی

۶ ۲ **تشبیه:** گرد گناه (اضافهٔ تشبیهی)

تشخیص: نسبت دادنِ «روی گرفتن» به رحمت و «تیره‌روزی» به آیینه

کنایه: روی گرفتن: کنایه از دوری کردن و خود را بر کنار نگه داشتن / **تیره‌روز:** کنایه از بدبخت / **سیاه‌رویی:** کنایه از گناه‌کاری و رسوایی

واج‌آرایی: تکرار صامت «ر» (۷ بار) و مصوّت بلند «ا» (۵ بار)

۷ ۳ حرف «و» در گزینهٔ (۳) از نوع «عطف» و در سایر گزینه‌ها از نوع «ربط» است.

۸ ۴ **وابسته‌های پیشین:** چنین فصل / این عقده / چه خیال / این دیدن (۴ مورد)

۹ ۴ **ترکیب‌های اضافی:** دلم / بند تنهایی / روز بهاران / پایان صحبت / وفای حق‌گزاران / هلاک ما / قتل مور / پای سواران (۸ مضاف‌الیه)

۱۰ ۳ واژهٔ «گوهر» در این گزینه نقش مفعولی دارد. واژه‌های مشخّص‌شده در سایر گزینه‌ها «نهاد» هستند.

۱۱ ۲ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینهٔ (۲):** فروتنی، موجب کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ناتوانی در برابر طغیان نفس

۳) لذّت رنج عاشقی / ویرانگری عشق

۴) تندزبانی موجب پشیمانی

۱۲ ۴ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینهٔ (۴):** ضرورت سنجیده سخن گفتن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ناپایداری دنیا

۲) ارزشمندی قناعت

۳) عشق، موجب عاقبت به‌خیری و کام‌یابی است.

۱۳ ۴ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینهٔ (۴):** اتّحاد و هم‌دلی، رمز موفّقیّت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ارزشمندی دل شکسته

۲) بی‌اثر بودن اندوه دنیا بر نیک‌سیرتان / رنج، موجب کمال است.

۳) ستایش معشوق و فتنه‌انگیزی او

۱۴ ۴ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینهٔ (۴):** نکوهش حرص

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) گذر سریع عمر و بی‌وفایی و ناپایداری دنیا

۲) دنیا محلّ آسودگی و عافیت‌طلبی نیست.

۳) جانکاه و ویرانگر بودن غم عشق

۱۵ ۳ **مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۳):** همراهی در آسایش و رنج، ملاک دوستی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) لازمهٔ رسیدن به معشوق، ترک وجود مادّی است.

۲) گله از بی‌وفایی معشوق

۴) گله از بی‌وفایی معشوق

زبان عربی

■■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۲ ـ ۱۶):

۱۶ ۱ **ترجمهٔ کلمات مهم: أوفوا:** وفا کنید / **کان:** است / **مسئولاً:** مورد پرسش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) پایبند باشید (← وفا کنید)، همانا (← که، زیرا)، سؤال می‌شود (← مورد پرسش است)

۳) وفادار شدند (← وفا کنید)، سؤال می‌پرسند (← مورد پرسش است.)

۴) به‌جا آورید (← وفا کنید)، آن‌ها موردپرسش هستند (← عهد مورد پرسش است)

۱۷ ۱ **ترجمهٔ کلمات مهم: قد أقدرُ:** شاید بتوانم / **أن أذکر:** که ذکر کنم / **مئات الکلمات المعرّبة:** صدها کلمهٔ عربی‌شده / **و هي ذات أُصول فارسيّة:** که دارای ریشه‌هایی فارسی هستند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) قطعاً (← شاید، گاهی؛ «قد + مضارع» به این معناست!)، عربی (← عربی‌شده)، که ریشه‌هایشان فارسی است (← که دارای ریشه‌هایی فارسی هستند، «ذات: دارای» ترجمه نشده است!)

۳) من قادرم (← «قد» در ترجمه لحاظ نشده است!)، ریشهٔ ... دارند (← دارای ریشه‌هایی فارسی)

۴) صد (← صدها)، عربی (← عربی‌شده)، که در اصل فارسی هستند (← که دارای ریشه‌هایی فارسی هستند)

۱۸ ۳ **ترجمهٔ کلمات مهم: کونوا واثقین:** مطمئن باشید / **أنّکم لا تستطیعون أن تصلوا إلی أهدافکم:** که شما نمی‌توانید به اهداف خود برسید / **إلّا بعد أن تجتهدوا کاملاً:** جز پس از این‌که کاملاً تلاش کنید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) شوید (← باشید)، تلاشتان را کامل کنید (← کاملاً تلاش کنید)

۲) شوید (← باشید)، پس از تلاش و کوشش کامل (← پس از این‌که کاملاً تلاش کنید)

۴) نمی‌رسید (← نمی‌توانید برسید)

۱۹ **۲** **ترجمهٔ کلمات مهم: تلك المفردات الدخيلة:** آن واژگان واردشده / **قد ترتبط:** گاهی مربوط می‌شود / **البضائع الّتي ...:** کالاهایی که ... / **ما كانت عند العرب:** اعراب نداشتند / **نحن نجد:** ما می‌یابیم / **هذه المفردات:** این واژگان / **معجم يضمّ:** لغت‌نامه‌ای که دربر می‌گیرد / **مفردات باللّغة العربيّة:** لغاتی به زبان عربی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) مرتبط بودند (← مربوط می‌شود)، ما آن واژه‌ها را (← ما این واژگان را)

۳) آن واژگان که دخیل هستند (← آن واژگان واردشده)، ندارند (← نداشتند)، لغات زبان عربی (← لغاتی به زبان عربی)، یافت می‌شوند (← می‌یابیم)، عدم ترجمهٔ «نحن»

۴) ارتباط داشته‌اند (← گاهی مربوط می‌شود)، آن‌ها (← این واژگان را)

۲۰ **۳** **اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۱) مسلمین بودند که (← «کان» در این جمله به عنوان فعل کمکی سازندهٔ ماضی بعید به کار رفته است و خودش ترجمه نمی‌شود: «کان ... تَقَدَّموا: پیشرفت کرده بودند»)

۲) نبودند (← «ما أصبحوا» یعنی «نشدند»)

۴) دوری کرده بودم (← «کنت أبتعد: دوری می‌کردم» ماضی استمراری است نه ماضی بعید!)

۲۱ **۳** **اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۱) بود (← «کان» در این عبارت به معنای «است» می‌باشد.)

۲) ساکت شدیم (← «کنّا» به معنای «بودیم» است.)

۴) «أنّ: که» / نزدیک است (← «قد أصبحت» به معنای «شده است» می‌باشد.)

۲۲ **۱** **اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۲) بی (← لی)، زکام شدید (← حُمّی شدیدة)

۳) المعالجة (← الفحص)، طبيبي (← الطبيب لي)، عندي (← عندك)

۴) العلاج (← الفحص)

■■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۲۶ ـ ۲۳):

> **«زیتون از قدیمی‌ترین گیاهانی به شمار می‌رود که انسان آن را شناخت و آن را کاشت و روغن گران‌بهای آن را استخراج نمود و به عنوان یک غذای مفید آن را به کار برد. میوهٔ زیتون تک‌دانه است و پوست آن، سبز روشن است که به رنگ سیاه ارغوانی تغییر و تبدیل می‌یابد. در زیتون ۸۵ درصد از املاح معدنی و بیشتر ویتامین‌ها وجود دارد. هر صد گرم از زیتون، حدود ۲۲۴ کالری می‌دهد. برگ‌های زیتون مفید هستند و می‌توانند التهاب‌های لثه و ورم‌های حلق را درمان نمایند. این میوه معده را تقویت می‌کند و به هضم غذا کمک می‌نماید و خوردن روغن آن، قلب را از بیماری گرفتگی رگ‌های قلب و افزایش کلسترول خون و افزایش فشارخون محافظت می‌کند.»**

۲۳ **۲** **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

۱) **ترجمه:** بشر، میوهٔ زیتون را در سال‌های اخیر شناخته و از آن استفاده کرده است.(✗)

۲) **ترجمه:** همانا خوردن روغن زیتون به سلامتی قلب از بیماری‌ها کمک می‌کند.(✓)

۳) **ترجمه:** زیتون فقط برای کسانی که به بیماری دیابت دچار نشده‌اند، مفید و مغذّی است.(✗)

۴) **ترجمه:** خوردن زیتون سبب بالا رفتن فشارخون و کلسترول می‌شود.(✗)

۲۴ **۴** **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

۱) زیتون حاوی کالری بالایی است.(✓)

۲) زیتون فواید فراوانی دارد و آن برای همه مفید است.(✓)

۳) میوهٔ زیتون و برگ‌های آن در معالجهٔ برخی بیماری‌ها مفید است.(✓)

۴) روغن زیتون به قلب آسیب می‌رساند و کلسترول خون را بالا می‌برد.(✗)

■ گزینهٔ صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخّص کن (۲۵ و ۲۶):

۲۵ **۳** **اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۱) له حرف زائد (← له حرفان زائدان؛ از باب افتعال است، بنابراین ۲ حرف زائد دارد نه ۱ حرف.)

۲) مع فاعله (← مع نائب فاعله؛ این فعل مجهول است؛ بنابراین فاعل ندارد!)

۴) معلوم (← مجهول)

۲۶ **۱** **اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۲) معرفة (← نکره)، صفة (← خبر)

۳) مصدر (← بر وزن «مُفعِل» و اسم فاعل است)، صفة للموصوف «أوراق» (← خبر است.)

۴) ... من مجرّد ثلاثي (← ... من ثلاثی مزید)

■■ گزینهٔ مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۳۰ ـ ۲۷):

۲۷ **۴** «**المُشْتَرَكة، بَينَ**» صحیح‌اند.

۲۸ **۳** در این جمله آمدن هم‌زمان «الأسبوع القادم: هفتهٔ آینده» و فعل «لَم نذهَب: نرفتیم؛ فعل معنای گذشته می‌دهد!» نادرست است!

ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

۱) ملّت ما هرگز از رحمت خدا ناامید نخواهند شد.

۲) سخن معلّم را نشنیدیم زیرا دور از او نشسته بودیم.

۴) با خودم فکر می‌کردم که نادان در زندگی‌اش موفق نخواهد شد.

۲۹ **۱** **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

۱) مسلمانان **باید** به قرآن گوش فرا دهند در حالی که ساکت‌اند. (✓)

۲) **برای این‌که** دانشجویان ما تاریخ را بفهمند باید این کتاب‌ها را مطالعه کنند. (✗)

۳) بسیار تلاش می‌کنیم **برای این‌که** تنبلی را از خودمان دور کنیم. (✗)

۴) در نسخه **برای** تو، شربت و قرص‌های مسکن می‌نویسم. (✗)

۳۰ **۴** **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

۱) **ترجمه:** در آن سه جمع مکسر وجود دارد. (أعداء جمعِ عدوّ، قُلوب جمع قلب، إخوان جمعِ أخ)

۲) **ترجمه:** در آن دو نوع از فعل آمده: فعل امر و فعل ماضی. (در این گزینه «اُذکرو» فعل امر، «کُنتم»، «أَلَّف» و «أصبحتم» فعل ماضی هستند.)

۳) **ترجمه:** یک مفعول وجود دارد و آن مضاف‌الیه دارد! («نعمت» مفعول و «اللّه» مضاف‌الیه آن است.)

۴) **ترجمه:** «کنتم» بر ماضی دلالت ندارد. (اتفاقاً در این گزینه بر ماضی دلالت دارد: ... دشمن **بودید** ...)

دین و زندگی

۳۱ **۳** برخی جامعه‌شناسان گفته‌اند، پویایی جامعهٔ شیعه در طول تاریخ، به دو عامل وابسته بوده است: ۱ـ گذشتهٔ سرخ، ۲ـ آیندهٔ سبز سایر موارد، عوامل پویایی و روزآمد بودن دین اسلام هستند.

۳۲ ۴ حدیث امام زمان (عج) که می‌فرماید: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا...» بیانگر آن است که مسلمانان در غیبت امام، نه تنها در احکام و مسائل فردی، بلکه در مسائل اجتماعی هم، باید به «فقیه» مراجعه کنند. روشن است که انجام چنین وظیفه‌ای، جز با نفی حاکمان طاغوت و تشکیل حکومت اسلامی به رهبری فقیه میسّر نیست.

۳۳ ۳ معصومین بزرگوار، صفت عزت نفس را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۳۴ ۲ امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» وقتی که انسان به چنین شناخت و ایمانی رسید، به طور طبیعی تسلیم خدا می‌شود، بندگی او را می‌پذیرد و در مقابل غیرخدا عزیز و تسلیم‌ناپذیر باقی می‌ماند.

۳۵ ۴ ـ در بیان اهمیت عزت نفس، این‌که عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.
ـ انسان عزیز زیر بار عملی که روحش را آزرده کند و او را حقیر و کوچک سازد، نمی‌رود.
ـ این‌که خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی‌تواند در ارادهٔ او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.

۳۶ ۲ هرگاه ارزش وجودی و قدر و قیمت خود در نظام آفرینش را به درستی بشناسیم، به همان میزان تلاش می‌کنیم با دوری از کارهای زشت و ناپسند، ارزش خویش را حفظ کرده و با آلوده نکردن خود به پستی‌ها خویشتن خویش را تحقیر نکنیم.
زیرا اگر ارزش و قیمت کالایی را ندانیم، به آسانی فریب می‌خوریم و آن را به بهای اندک می‌فروشیم. اما اگر ارزش آن را بدانیم، آن را عزیز می‌شماریم و به قیمت واقعی می‌فروشیم و بهایی برابر با آن به دست می‌آوریم.

۳۷ ۳ مطابق آیهٔ «و الذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازهٔ عمل خود می‌بینند و بر چهرهٔ آنان غبار ذلت می‌نشیند.» نتیجهٔ گناهکاری، دریافت مجازاتی به همان میزان و گرفتاری به ذلت نفس است.

۳۸ ۴ امیرالمؤمنین علی (ع) از ما می‌خواهد که: «بندهٔ کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.» یعنی باید بندهٔ خدا باشیم و این حدیث به توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او و از راه‌های تقویت عزت نفس اشاره می‌کند.

۳۹ ۳ امام عصر (ع) زمانی ظهور می‌کند که مردم جهان از همهٔ مکتب‌های غیرالهی و مدّعیان برقراری عدالت در جهان ناامید شده‌اند و با تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند، دل‌های مردم به سوی آن منجی الهی جلب شده است.
امیرالمؤمنان علی (ع) می‌فرماید: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند، انتظار فرج است.»

۴۰ ۳ منتظران مصلح، خود باید صالح باشند.
مهم‌ترین ویژگی حکومت مهدوی، فراهم شدن زمینهٔ رشد و کمال است که در ضمن آن، مردم خیرخواه یک‌دیگر هستند.

۴۱ ۴ جهت تفقّه (تفکر عمیق در دین) لازم است که عده‌ای از مؤمنان اعزام شوند، نه همگان و وظیفهٔ فقیهان پس از بازگشت به شهر خود، هشدار دادن به مردم است. این مطلب از آیهٔ «و ما کان المؤمنون لینفروا کافّة فلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائِفَةٌ لیتفقّهوا فی الدّین و لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم لعلّهم یحذرون: و نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند.» برداشت می‌شود.

۴۲ ۲ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است، زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند.» (بلاتکلیفی در مسائل زندگی دربارهٔ حکم و نظر امام)

۴۳ ۲ دو ویژگی مخصوص ولی فقیه (که در مرجع تقلید لازم نیست)، مدیر و مدبّر بودن و داشتن شجاعت و قدرت روحی است.
ولی فقیه باید از جانب مردم پذیرفته شده باشد تا بتواند کشور را اداره کند و به پیش ببرد. یعنی، فقیه باید نزد مردم جامعهٔ خود، «مقبولیت» داشته باشد.

۴۴ ۱ همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد. (وحدت و همبستگی اجتماعی)
ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد. (افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی)

۴۵ ۴ امام علی (ع) به مالک اشتر دستور می‌دهد: «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.»

زبان انگلیسی

۴۶ ۳ تو فقط همین جا بمون. اگر نور را ببینم، سوار اسبم خواهم شد و بیرون می‌رانم تا هشدار بدهم.
توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد "see") جمله شرطی از نوع اول است و در بند جواب شرط به فعل آیندهٔ ساده (در این مورد "will mount") نیاز داریم.

۴۷ ۱ بعد از اتفاقی که در آن جنگل مرموز برایشان افتاد، واقعاً آن‌ها ترسیده بودند، اما هیچ‌کس حرف آن‌ها را باور نکرد.
توضیح: صفات مفعولی (مانند "frightened" در این تست) پذیرای احساس و حالت هستند و معمولاً برای انسان (در این مورد "they") مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴۸ ۴ وقتی یک فرد خوب را می‌بینید به این فکر کنید که شبیه او شوید تا رفتارتان رفتار او را بازتاب دهد. وقتی کسی را دیدید که چندان خوب نیست، به نقاط ضعف خود فکر کنید.

۱) بررسی کردن ۲) اعتراض کردن
۳) به دست آوردن ۴) بازتاب دادن

۴۹ ۲ اگر می‌خواهید کیک‌های فنجانی کمی تزئینی‌تر به نظر برسند، روی آن‌ها مقداری پودر قند رنگی بریزید.

۱) عجیب و غریب ۲) تزئینی
۳) فلزی ۴) ساده

۵۰ ۳ این شرکت‌کنندگان در مسابقه مانند بقیه شرکت‌کنندگان نیستند. چیزی که در مورد این شرکت کنندگان قابل توجه است این است [که] آن‌ها ورزشکاران ویلچری بسیار سریع و فوق‌العاده ماهری هستند.

۱) فروتن ۲) فقیر
۳) ماهر ۴) نوع بشر

تاریخ اولیهٔ شهر رم شامل رومولوس و رموس، دو پسر یتیم است که طبق افسانه‌ها توسط یک گرگ ماده بزرگ شدند. مادر پسرها توسط یک پادشاه شیطان‌صفت به قتل رسیده بود و دو نوزاد به رودخانهٔ تیبر پرتاب شده بودند. وقتی گرگ آن‌ها را پیدا کرد، [با جریان آب] به ساحل رسانده شده بودند. او شاید از گریهٔ نوزادان دلش سوخت و [بعد از این‌که] به آرامی آن‌ها را با دندان‌هایش بلند کرد، آن‌ها را به غار خود برد و با شیر خود آن‌ها را تغذیه کرد. پسرها بزرگ‌تر و قوی‌تر شدند و در نهایت توسط یک گله‌دار پیدا شدند که آن‌ها را به خانه [خود] برد. او و همسرش پسران را مانند فرزندان خود بزرگ کردند. آن‌ها وقتی به مردانگی رسیدند در پی انتقام از پادشاهی که مادرشان را کشته و آن‌ها را از خانه بیرون کرده بود، برآمدند. آن‌ها تصمیم گرفتند شهری بسازند. متأسفانه، آن‌ها بر سر مکان مناسب با هم بحث کردند و رومولوس برادرش رموس را کشت. رومولوس سی و هفت سال بر این شهر ــ به نام روما ــ حکومت کرد. شهر رم یکی از محبوب‌ترین جاذبه‌های گردشگری در جهان است. اگر به آن‌جا سفر کنید، مجسمه‌ای از دو نوزاد پسر را خواهید دید که از مادرشان ــ گرگ ــ تغذیه می‌کنند.

۵۱ ۳

۱) بسته ۲) زمین
۳) تاریخ ۴) جامعه

۵۲ ۱

۱) شاید ۲) تا
۳) مگر این‌که ۴) معمولاً

۵۳ ۲

۱) تبدیل کردن ۲) حمل کردن، بردن
۳) ادامه دادن ۴) استفاده کردن

۵۴ ۴ **توضیح:** برای صحبت کردن دربارهٔ کاری که در گذشته اتفاق افتاده و تمام شده از گذشتهٔ ساده بهره می‌گیریم.

۵۵ ۱ **توضیح:** با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد "travel") جملهٔ شرطی از نوع اول است و در بند جواب شرط به فعل آیندهٔ ساده (در این مورد "will see") نیاز داریم.

شما هر روز از انرژی استفاده می‌کنید. انرژی، توانایی ایجاد تغییر است. هر زمان که حرکت می‌کنید، از انرژی استفاده می‌کنید. وقتی توپی را پرتاب می‌کنید یا دوچرخه‌سواری می‌کنید، از انرژی بدن خود برای حرکت دادن توپ یا دوچرخه استفاده می‌کنید. والدینتان برای شما غذا می‌پزند تا بخورید. آن‌ها از انرژی گرمایی برای تغییر غذا از خام به پخته استفاده می‌کنند.

تمام انرژی به محض دریافت آن مصرف نمی‌شود. گاهی اوقات انرژی ذخیره می‌شود تا بعداً استفاده شود. انرژی ذخیره‌شده می‌تواند انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در یک باتری یا بدن شما باشد. هم‌چنین می‌تواند انرژی پتانسیل باشد. انرژی پتانسیل براساس موقعیت جسم است. یک توپ در بالای یک تپه دارای انرژی پتانسیل است. یک فوتبالیست که آمادهٔ ضربه زدن به توپ است نیز انرژی پتانسیل دارد. انرژی حرکتی نیز انرژی جنبشی نامیده می‌شود. انرژی پتانسیل زمانی که جسم یا شخص شروع به حرکت می‌کند، تبدیل به انرژی جنبشی می‌شود یا به آن تغییر می‌کند. وقتی توپ شروع به غلتیدن به سمت پایین تپه می‌کند، انرژی جنبشی در کار است. وقتی بازیکن فوتبال به توپ ضربه می‌زند نیز انرژی جنبشی در کار است.

انرژی اغلب تغییر شکل می‌دهد. وقتی چراغ را روشن می‌کنید، الکتریسیته به نور تبدیل می‌شود. وقتی غذا می‌خورید، انرژی شیمیایی از غذای شما به انرژی حرارتی و مکانیکی تبدیل می‌شود که به شما امکان حرکت و کار می‌دهد. هنگامی که تلفن همراه را روشن می‌کنید، انرژی شیمیایی باتری تلفن همراه به انرژی صوتی و انرژی نورانی تبدیل می‌شود.

۵۶ ۳ تمام موارد زیر در مورد متن درست هستند؛ به‌جز ..... .

۱) افراد هنگامی که حرکت می‌کنند از انرژی استفاده می‌کنند
۲) گاهی اوقات انرژی ذخیره می‌شود تا بعداً استفاده شود
۳) نام‌های مختلفی برای انرژی وجود دارد، اما همیشه یکسان است
۴) مردم هنگام ضربه زدن به توپ از انرژی برای حرکت دادن توپ استفاده می‌کنند

۵۷ ۳ انرژی‌ای که براساس موقعیت یک جسم است، ..... نامیده می‌شود.

۱) انرژی ذخیره‌شده ۲) انرژی شیمیایی
۳) انرژی پتانسیل ۴) انرژی جنبشی

۵۸ ۴ راه دیگری برای گفتن "changes into" (به ... تبدیل شدن) چیست؟

۱) حرکت کردن ۲) گرفتن
۳) ناپدید شدن ۴) تبدیل شدن

۵۹ ۲ این متن احتمالا در کدام‌یک از موارد زیر منتشر شده است؟

۱) یک مجلهٔ هنری ۲) یک کتاب علوم فیزیک
۳) یک کتاب کمدی ۴) یک روزنامه

۶۰ ۱ ضمیر "it" در سطر ۵ به چه چیزی اشاره دارد؟

۱) انرژی ذخیره‌شده ۲) انرژی شیمیایی
۳) انرژی پتانسیل ۴) باتری

ریاضیات

۶۱ (۲)

$f(1)=-1 \Rightarrow a=-1$

$\lim\limits_{x\to 1} f(x)=2 \Rightarrow b=2$

$\Rightarrow \frac{a+2b}{3a-b}=\frac{-1+4}{-3-2}=\frac{3}{-5}$

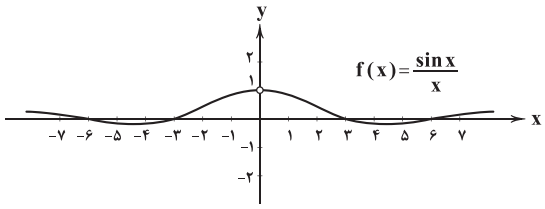
۶۲ (۲) همسایگی محذوف عدد ۳ است بنابراین:

$5a-7=3 \Rightarrow 5a=10 \Rightarrow a=2$

$\xrightarrow{a=2} (2,5)-\{3\}$

این مجموعه تنها شامل عدد صحیح ۴ می‌باشد.

۶۳ (۳) با توجه به نمودار $f(x)=\frac{\sin x}{x}$ در همسایگی عدد صفر حاصل از یک کم‌تر است بنابراین داریم:



$\lim\limits_{x\to 0}[\frac{\sin x}{x}]=[1^-]=0$

۶۴ (۴)

$\lim\limits_{x\to 2^+}\frac{5x+1}{[x]}=\frac{5(2)+1}{2}=\frac{11}{2}$

$\lim\limits_{x\to 2^-}\frac{5x+1}{[x]}=\frac{5(2)+1}{1}=11$

$\Rightarrow 11-\frac{11}{2}=\frac{11}{2}=5/5$

۶۵ (۲)

$\lim\limits_{x\to 1^+} f(x)-\lim\limits_{x\to 1^-} f(x)=7$

$\Rightarrow \lim\limits_{x\to 1^+}(3ax^3+bx+10)-\lim\limits_{x\to 1^-}(ax^2-bx)=7$

$\Rightarrow 3a+b+10-a+b=7 \Rightarrow 2a+2b=-3 \Rightarrow a+b=-1/5$

۶۶ (۴) ابتدا باید تابع را به صورت چند ضابطه‌ای نوشته و سپس حاصل حد را حساب کنیم.

$$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{3}x+\frac{2}{3} & 1\le x\le 4\\ -\frac{5}{6}x-\frac{1}{6} & -2\le x<1\end{cases}$$

$\lim\limits_{x\to 2} f(x)-2\lim\limits_{x\to(-1)} f(x)=\lim\limits_{x\to 2}(\frac{1}{3}x+\frac{2}{3})$

$-2\lim\limits_{x\to(-1)}(-\frac{5}{6}x-\frac{1}{6})=\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-2(\frac{5}{6}-\frac{1}{6})$

$=\frac{4}{3}-\frac{4}{3}=0$

۶۷ (۴)

$\lim\limits_{x\to 5}(f(x)+4g(x))=7 \Rightarrow \lim\limits_{x\to 5} f(x)+4\lim\limits_{x\to 5} g(x)=7$

$\lim\limits_{x\to 5}(f(x)-2g(x))=-5 \Rightarrow \lim\limits_{x\to 5} f(x)-2\lim\limits_{x\to 5} g(x)=-5$

$\Rightarrow \lim\limits_{x\to 5} f(x)=-1\ ,\ \lim\limits_{x\to 5} g(x)=2 \Rightarrow \lim\limits_{x\to 5}\frac{2f(x)+g(x)}{\sqrt{g(x)-f(x)}}$

$=\frac{2\lim\limits_{x\to 5} f(x)+\lim\limits_{x\to 5} g(x)}{\sqrt{\lim\limits_{x\to 5} g(x)-\lim\limits_{x\to 5} f(x)}}=\frac{-2+2}{\sqrt{2+1}}=0$

۶۸ (۱) با توجه به نمودار، ضابطه آن به صورت زیر است.

$f(x)=\sqrt{x+1}+2 \Rightarrow \begin{cases}a=1\\ b=2\end{cases}$

$\lim\limits_{x\to 8} f(x)=\lim\limits_{x\to 8}(\sqrt{x+1}+2)=\sqrt{9}+2=5 \Rightarrow c=5$

$2a+b-c=2(1)+2-5=-1$

۶۹ (۳)

$\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sqrt{3x+1}-2}{\sqrt[3]{x}-1}\times\frac{\sqrt{3x+1}+2}{\sqrt{3x+1}+2}\times\frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}$

$=\lim\limits_{x\to 1}\frac{(3x+1-4)(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)}=\lim\limits_{x\to 1}\frac{3(x-1)(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)}$

$=\frac{3\times 3}{4}=\frac{9}{4}$

۷۰ (۲)

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\frac{\cos(x+\frac{\pi}{4})}{\sin x-\cos x}=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\frac{\cos x\cos\frac{\pi}{4}-\sin x\sin\frac{\pi}{4}}{-(\cos x-\sin x)}$

$=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x-\sin x)}{-(\cos x-\sin x)}=-\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{\sin^2 x}=\lim\limits_{x\to 0}\frac{2\sin^2\frac{x}{2}}{\sin^2 x}=2(\frac{1}{4})=\frac{1}{2}$

$\Rightarrow a=-\frac{\sqrt{2}}{2}\ ,\ b=\frac{1}{2}$

$[\frac{a}{b}]=[\frac{-\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}}]=[-\sqrt{2}]=-2$

۷۱ (۱) ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$x-\frac{7}{2}\ ,\ x-3\ ,\ x-\frac{5}{2}\ ,\ x-2\ ,\ x-\frac{1}{2}\ ,\ x+\frac{1}{2}\ ,\ x+4\ ,\ x+5$

و چون داده‌ها ۸ تاست، پس میانه برابر میانگین داده‌های شماره ۴ و ۵ است یعنی:

$\text{میانه}=\frac{x-2+x-\frac{1}{2}}{2}=x-\frac{5}{4}$

۷۲ (۲)

$\bar{x}=\frac{1}{2n+1}(a+(a+d)+...+(a+2nd))$

$\Rightarrow \bar{x}=\frac{1}{\cancel{2n+1}}\times\frac{\cancel{2n+1}}{2}\times(a+a+2nd)$

$=\frac{2a+2nd}{2}=a+nd$

۷۳ **۴** باید نامساوی زیر برقرار باشد.

$$0\le\sigma^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i^2-(\bar{X})^2\Rightarrow\frac{\sum_{i=1}^{n}X_i^2}{n}\ge\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}X_i}{n}\right)^2$$

$$\Rightarrow\frac{400}{n}\ge\left(\frac{80}{n}\right)^2\Rightarrow n\ge16$$

بنابراین گزینه (۴) مورد قبول است.

۷۴ **۲** چون داده‌ها سه برابر شده است پس انحراف معیار نیز سه برابر می‌شود.

$$\sigma^2=\frac{99}{12}=\frac{33}{4}\Rightarrow\sigma=\frac{\sqrt{33}}{2}\Rightarrow3\sigma=\frac{3\sqrt{33}}{2}$$

۷۵ **۱**

$$\bar{x}_{\text{غلط}}=\frac{\sum x_{i\,\text{غلط}}}{20}=40\Rightarrow\sum x_{i\,\text{غلط}}=20\times40=800$$

$$\Rightarrow\sum x_{i\,\text{درست}}=800-33+53=820$$

$$\bar{x}_{\text{درست}}=\frac{\sum x_{i\,\text{درست}}}{20}=\frac{820}{20}=41$$

۷۶ **۲** اعداد داخل جعبه، اعداد بین Q_1 و Q_3 است. بنابراین:

$$2,3,\underset{Q_1}{4},5,5,\underset{Q_2}{6},8,11,\underset{Q_3}{14},15,20$$

داده‌های داخل جعبه ۵ , ۵ , ۶ , ۸ , ۱۱ است پس:

$$\text{میانگین}=\frac{5+5+6+8+11}{5}=\frac{35}{5}=7$$

۷۷ **۴** چون فراوانی همهٔ اعداد یک است، پس اگر x هر کدام ازاعداد ۱۴ , ۱۷ , ۱۳ , ۱۵ , ۱۱ باشد، مد خواهد بود.

$$\text{مد}=\text{میانگین}=x=\frac{11+15+13+17+14+x}{6}=\frac{70+x}{6}\Rightarrow6x=70+x$$

$$\Rightarrow x=14$$

۷۸ **۳**

۷۹ **۲**

$$CV_{(ax-b)}=\frac{|a|\sigma_x}{a\bar{x}-b}=\frac{2\times2}{2\times8-6}=\frac{4}{10}=0/4$$

۸۰ **۳**

$$\text{داده‌های اولیه}\ \bar{x}=\frac{x_1+x_2+\ldots+x_{16}}{16}=16$$

$$\Rightarrow\sum_{i=1}^{16}x_i=16\times16$$

$$\text{مجموع داده‌های جدید}=\sum_{i=1}^{18}y_i=(16\times16-16)+(3+4+5)=252$$

$$\text{میانگین داده های جدید}=\frac{\sum_{i=1}^{18}y_i}{18}=\frac{252}{18}=14$$

۸۱ **۴** از آن‌جا که $17^2>13^2+8^2$ است پس این مثلث دارای زاویهٔ منفرجه است پس محل همرس ارتفاع‌ها بیرون دایرهٔ محیطی است.

۸۲ **۱**

$$1-\sin^2B=\cos^2B$$

طبق قضیهٔ سینوس‌ها داریم:

$$\frac{a}{\sin A}=2R\Rightarrow\frac{a^2}{\sin^2A}=4R^2$$

$$\Rightarrow\frac{a^2}{1-\cos^2A}=4R^2\Rightarrow a^2=4R^2(1-\cos^2A)$$

و به همین ترتیب داریم:

$$b^2=4R^2(1-\cos^2B)$$

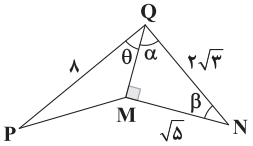
پس داریم:

$$2\sqrt{\frac{4R^2\times(1-\cos^2A)-4R^2\times(1-\cos^2B)}{\cos^2B-\cos^2A}}$$

$$=2\times\sqrt{\frac{4R^2(\cos^2B-\cos^2A)}{\cos^2B-\cos^2A}}=2\times(2R)$$

۸۳ **۲**

$$\begin{cases}\overset{\Delta}{MQN}:\hat{\alpha}+\hat{\beta}=90^\circ\\ P\hat{Q}N=90^\circ\Rightarrow\hat{\alpha}+\hat{\theta}=90^\circ\end{cases}\Rightarrow\hat{\theta}=\hat{\beta}$$



$$\overset{\Delta}{MQN}:MQ^2=(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{5})^2\Rightarrow MQ=\sqrt{7}$$

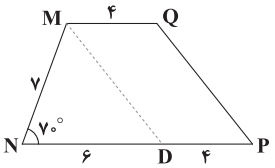
$$\overset{\Delta}{MQN}:\sin(\beta)=\frac{QM}{QN}=\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}\Rightarrow\sin(\theta)=\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}$$

$$S_{PQM}=\frac{1}{2}\times QP\times QM\times\sin(\theta)=\frac{1}{2}\times8\times\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\frac{14\sqrt{3}}{3}$$

$$S_{MQN}=\frac{1}{2}\times QM\times MN=\frac{1}{2}\times\sqrt{7}\times\sqrt{5}=\frac{\sqrt{35}}{2}$$

$$\text{مساحت شکل}=S_{PQM}+S_{MQN}=\frac{14\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{35}}{2}$$

۸۴ **۲** از رأس M خطی به موازات PQ رسم می‌کنیم. بنابراین چهارضلعی MDPQ یک متوازی‌الاضلاع خواهد بود و $DP=MQ=4$ از طرفی می‌دانیم در ذوزنقه زاویه‌های مجاور به ساق مکمل هم هستند بنابراین $\hat{N}=70^\circ$ است.



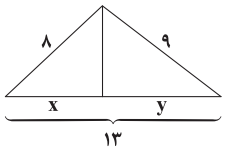
$$\overset{\Delta}{MND}:MD^2=(6)^2+(7)^2-2\times7\times6\times\cos(70^\circ)$$

$$\Rightarrow MD^2=36+49-2\times7\times6\times\frac{35}{100}=55/6$$

$$\Rightarrow MD=\sqrt{55/6}$$

۸۵ **۱** طبق قضیهٔ نیمسازها داریم:

$$\frac{x}{y}=\frac{۸}{۹}\Rightarrow x=\frac{۸}{۹}y$$



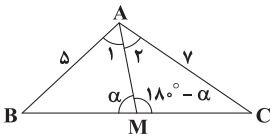
از طرفی می‌دانیم:

$$x+y=۱۳$$

پس داریم:

$$\frac{۸}{۹}y+y=۱۳\Rightarrow\frac{۱۷}{۹}y=۱۳\Rightarrow\begin{cases}y=\frac{۱۱۷}{۱۷}\\x=\frac{۱۰۴}{۱۷}\end{cases}$$

۸۶ **۲**



$$\begin{cases}\overset{\Delta}{ABM}:\frac{AB}{\sin(\alpha)}=\frac{BM}{\sin(A_۱)}\\ \overset{\Delta}{AMC}:\frac{AC}{\sin(۱۸۰-\alpha)}=\frac{MC}{\sin(A_۲)}\end{cases},\ \sin(\alpha)=\sin(۱۸۰-\alpha)$$

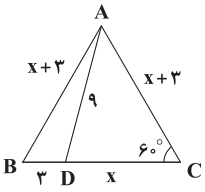
حال این دو رابطه را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{AB}{AC}=\frac{\frac{BM}{\sin(A_۱)}}{\frac{MC}{\sin(A_۲)}}\Rightarrow\frac{۵}{۷}=\frac{\sin(A_۲)}{\sin(A_۱)}\times\frac{BM}{MC}$$

$$\Rightarrow\frac{\sin(A_۲)}{\sin(A_۱)}=\frac{۱۵}{۷}\Rightarrow\frac{\sin(A_۱)}{\sin(A_۲)}=\frac{۷}{۱۵}$$

۸۷ **۴** فرض $DC=x$ بنابراین:

$$\begin{cases}BC=۳+x\\AC=۳+x\\AB=۳+x\end{cases}$$



$$\overset{\Delta}{ABD}:AD^۲=BD^۲+AB^۲-۲BD\times AB\times\cos۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۸۱=(x+۳)^۲-۳x$$

$$\Rightarrow ۸۱=x^۲+۶x+۹-۳x$$

$$\Rightarrow ۸۱=x^۲+۳x+۹\Rightarrow(x)(x+۳)=۷۲\quad(۱)$$

از طرفی در مثلث $\overset{\Delta}{ADC}$:

$$S_{\overset{\Delta}{ADC}}=\frac{۱}{۲}\times x\times(x+۳)\times\sin(۶۰^\circ)$$

$$S_{\overset{\Delta}{ADC}}=\frac{۱}{۲}x(x+۳)\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\xrightarrow{(۱)}S_{\overset{\Delta}{ADC}}=\frac{۱}{۲}\times۷۲\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=۱۸\sqrt{۳}$$

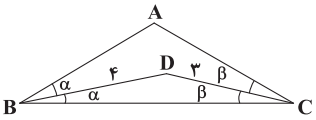
۸۸ **۱** در مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ با توجه به این‌که $\hat{A}$ برابر ۱۲۰° است، داریم:

$$\hat{B}+\hat{C}=۶۰^\circ\Rightarrow\frac{\hat{B}}{۲}+\frac{\hat{C}}{۲}=۳۰^\circ\Rightarrow\hat{\alpha}+\hat{\beta}=۳۰^\circ$$

$$\Rightarrow\hat{D}=۱۵۰^\circ\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{BDC}}=\frac{۱}{۲}\times۴\times۳\times\sin(۱۵۰^\circ)=۳$$

$$S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۶\sqrt{۳}\times\sin(۱۲۰^\circ)=\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۶\sqrt{۳}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=۴۵$$

$$S_{\text{سفید}}=S_{\overset{\Delta}{ABC}}-S_{\overset{\Delta}{BDC}}=۴۵-۳=۴۲$$



۸۹ **۳** در مثلث ABC قضیهٔ کسینوس‌ها را می‌نویسیم:

$$BC^۲=AB^۲+AC^۲-۲AB\times AC\times\cos(\hat{A})\ ,\ \hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow\hat{B}+\hat{C}=۱۸۰^\circ-\hat{A}\Rightarrow\cos(\hat{A})=-\cos(\hat{B}+\hat{C})$$

$$BC^۲=۱۶+۳۶-۲\times۶\times۴\times(+\frac{۱}{۶})\Rightarrow BC^۲=۴۴\Rightarrow BC=۲\sqrt{۱۱}$$

۹۰ **۱** محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع در هر مثلث قائم‌الزاویه در وسط وتر قرار دارد که فاصله‌اش تا رأس قائمهٔ مثلث، طولی برابر میانه وارد بر وتر است.

فیزیک

۹۱ **۲** برای ایجاد نیروی دافعه بین دو سیملوله، باید قطب‌های مغناطیسی همنام ایجادشده در سیملوله‌ها در نزدیکی یک‌دیگر قرار بگیرند. با توجه به قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی سیملولهٔ (۱) به سمت راست است، بنابراین قطب S سیملولهٔ شمارهٔ (۱) در مجاورت سیملولهٔ شمارهٔ (۲) قرار دارد. در نتیجه جهت جریان در سیملولهٔ شمارهٔ (۲) باید به گونه‌ای باشد که در مجاورت سیملولهٔ شمارهٔ (۱)، قطب S ایجاد شود. طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان روی سیملولهٔ شمارهٔ (۲) باید رو به بالا باشد که باتری شمارهٔ (۱) می‌تواند این جریان را تأمین نماید؛ پس کلید شمارهٔ (۱)، یعنی $K_۱$ **باید وصل باشد.** در سیملوله در مجاورت قطب N آهنربای دائمی، قطب همنام ایجاد شده، بنابراین در این حالت **آهنربا دفع می‌شود.**

۹۲ (۱) ابتدا به کمک رابطهٔ $B=\mu_0\frac{N}{\ell}I$ بزرگی میدان مغناطیسی را روی محور اصلی هر یک از سیملوله‌ها به طور جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$B_A=\mu_0\frac{N_A}{\ell_A}I_A=4\pi\times10^{-7}\times\frac{200}{1}\times10=4\pi\times10^{-7}\times2\times10^{3}$$

$$\Rightarrow B_A=8\pi\times10^{-4}\,T=8\pi G$$

$$B_B=\mu_0\frac{N_B}{\ell_B}I_B=4\pi\times10^{-7}\times\frac{250}{1}\times4=4\pi\times10^{-7}\times10^{3}$$

$$\Rightarrow B_B=4\pi\times10^{-4}\,T=4\pi G$$

به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان سیملوله‌ها را تعیین می‌کنیم. با توجه به جهت جریان‌ها جهت میدان سیملوله‌های A و B به ترتیب به سمت راست و چپ می‌باشد. چون شدت میدان سیملولهٔ A بیشتر است، بنابراین میدان مغناطیسی برایند نیز هم‌جهت با میدان سیملولهٔ A یعنی به سمت راست می‌باشد، بنابراین بزرگی برایند میدان‌های مغناطیسی برابر است با:

$$B_T=B_A-B_B=8\pi-4\pi=4\pi G$$

۹۳ (۱) محیط هر حلقه برابر $2\pi R$ است. تعداد حلقه‌هایی که از سیمی به طول L ساخته می‌شود، از تقسیم طول سیم بر محیط هر حلقه به صورت زیر به دست می‌آید: $N=\frac{L}{2\pi R}$

شدت میدان مغناطیسی روی محور سیملوله از رابطهٔ $B=\mu_0\frac{N}{\ell}I$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$B=4\pi\times10^{-7}\times\frac{\frac{L}{2\pi R}}{\ell}I\Rightarrow4\times10^{-3}=\frac{\frac{4\pi\times10^{-7}\times L}{2\pi\times5\times10^{-3}}}{15\times10^{-2}}\times3$$

$$\Rightarrow4\times10^{-3}=\frac{6\times10^{-7}\times L}{5\times15\times10^{-5}}\Rightarrow L=\frac{4\times10^{-3}\times5\times15\times10^{-5}}{6\times10^{-7}}$$

$$\Rightarrow L=50\times10^{-1}=5m$$

۹۴ (۲) با نصف کردن سیملوله، طول آن نصف و تعداد دورهای آن نیز نصف می‌شود، بنابراین:

$$B=\mu_0\frac{N}{\ell}I\Rightarrow\frac{B_2}{B_1}=\frac{N_2}{N_1}\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{\ell_1}{\ell_2}$$

$$\xrightarrow[I_2=0/6I_1]{N_2=\frac{1}{2}N_1\,,\,\ell_2=\frac{1}{2}\ell_1}\frac{B_2}{B_1}=\frac{1}{2}\times\frac{6}{10}\times2=0/6\Rightarrow B_2=0/6B_1$$

بنابراین درصد تغییرات اندازهٔ میدان مغناطیسی برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات میدان}=\frac{\Delta B}{B_1}\times100=\frac{0/6B_1-B_1}{B_1}\times100=\%-40$$

پس اندازهٔ میدان مغناطیسی **۴۰ درصد کاهش می‌یابد.**

۹۵ (۱) تعداد حلقه‌های سیملوله از رابطهٔ $N=\frac{L}{2\pi R}$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$N=\frac{L}{2\pi R}=\frac{36}{2\pi\times0/06}=\frac{3600}{12\pi}=\frac{300}{\pi}$$

بنابراین طول سیملوله برابر است با:

$$\ell=N\times\overset{\text{قطر سیم}}{d}=\frac{300}{\pi}\times2\times10^{-3}=\frac{0/6}{\pi}m$$

شدت میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله (درون سیملوله) از رابطهٔ $B=\mu_0\frac{N}{\ell}I$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$B=\mu_0\frac{N}{\ell}I=4\pi\times10^{-7}\times\frac{\frac{300}{\pi}}{\frac{0/6}{\pi}}\times1=2000\pi\times10^{-7}$$

$$\Rightarrow B=2\pi\times10^{-4}\,T=2\pi G$$

۹۶ (۳) خطوط میدان مغناطیسی درون سیملوله موازی محور اصلی می‌باشند، بنابراین اگر بارهای الکتریکی به موازات محور اصلی حرکت کنند، نیرویی از طرف میدان سیملوله به آن‌ها وارد نشده و در نتیجه **سرعت حرکت آن‌ها ثابت می‌ماند.**

۹۷ (۳) ابتدا به کمک رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله، جریان مدار را به دست می‌آوریم:

$$B=\mu_0\frac{N}{\ell}I\xrightarrow[\ell=4\times10^{-1}m]{B=48\times10^{-4}\,T\,,\,N=400}$$

$$4/8\times10^{-3}=12\times10^{-7}\times\frac{4\times10^{2}}{4\times10^{-1}}\times I$$

$$\Rightarrow4/8\times10^{-3}=12\times10^{-7}\times10^{3}\times I\Rightarrow I=\frac{4/8\times10^{-3}}{1/2\times10^{-3}}=4A$$

به کمک رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ نیروی محرکهٔ باتری را به دست می‌آوریم:

دقت کنید: چون توان مفید باتری بیشینه است، بنابراین $R_{eq}=r$ می‌باشد.

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow{R_{eq}=r=3\Omega}4=\frac{\varepsilon}{3+3}\Rightarrow\varepsilon=24V$$

۹۸ (۴) عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند و تنها عبارت «الف» نادرست است، زیرا منشأ خاصیت مغناطیسی اتم علاوه‌بر چرخیدن الکترون به دور هسته، چرخیدن الکترون به دور خودش نیز هست.

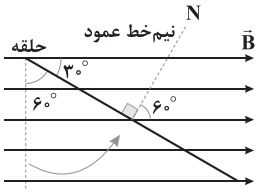
۹۹ (۱) عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف و ب) با قرار گرفتن مواد فرومغناطیسی نرم در میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های مغناطیسی به سادگی تغییر می‌کند؛ به طوری‌که اگر در میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند، به سادگی آهنربا شده و پس از خروج از میدان، خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

ج) در مواد پارامغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی به صورت مجزا سمت‌گیری می‌کنند.

۱۰۰ **۳** اگر قاب را به اندازهٔ 60° دوران دهیم، زاویهٔ میان سطح حلقه و خطوط میدان، 30° و در نتیجه زاویهٔ میان نیم‌خط عمود بر حلقه و خطوط میدان، 60° خواهد شد، بنابراین:



$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{B_2}{B_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1} = 1\times1\times\frac{\frac{1}{2}}{1} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{1}{2}$$

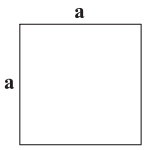
۱۰۱ **۳** شار مغناطیسی گذرنده از سطح ABC از رابطهٔ $\Phi = BA\cos\theta$ به دست می‌آید که در این رابطه $A\cos\theta$، تصویر صفحهٔ ABC بر روی صفحه‌ای است که بر خطوط میدان مغناطیسی، عمود است. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌کنید، صفحهٔ OAC بر راستای خطوط میدان، عمود است، بنابراین:

$$A_{OAC} = \frac{8\times12}{2} = 48\,m^2$$

پس شار مغناطیسی عبوری از صفحهٔ ABC برابر است با:

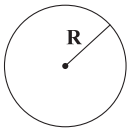
$$\Phi = BA\cos\theta = 4\times48 = 192\,Wb$$

۱۰۲ **۲** با توجه به مساحت قاب مربع‌شکل، طول سیم را پیدا می‌کنیم:



$$A_{\text{مربع}} = a^2 \xrightarrow{A=36\,cm^2} a^2 = 36\,cm^2$$
$$\Rightarrow a = 6\,cm$$
$$\Rightarrow L = 4a = 4\times6 = 24\,cm$$

با توجه به طول سیم، مساحت حلقهٔ دایره‌ای‌شکل برابر است با:



$$L = \text{محیط دایره} = 2\pi R \Rightarrow 24 = 2\times3\times R$$
$$\Rightarrow R = 4\,cm$$
$$A_{\text{دایره}} = \pi R^2 = 3\times16 = 48\,cm^2$$

با استفاده از رابطهٔ $\Phi = BA\cos\theta$ تغییر شار مغناطیسی را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA_{\text{دایره}}\cos\theta - BA_{\text{مربع}}\cos\theta$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = B\cos\theta\times(A_{\text{دایره}} - A_{\text{مربع}})$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 5000\times10^{-4}\times1\times(48\times10^{-4} - 36\times10^{-4})$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 5\times10^{-1}\times12\times10^{-4} = 6\times10^{-4}\,Wb$$

۱۰۳ **۱** ابتدا تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

دقت کنید: چون سطح حلقه با خطوط میدان، زاویهٔ 30° می‌سازد، بنابراین زاویهٔ نیم‌خط عمود بر سطح حلقه و خطوط میدان 60° خواهد بود.

$$\Delta\Phi = B_2A\cos\theta - B_1A\cos\theta = A\cos\theta\times(B_2 - B_1)$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 400\times10^{-4}\times\frac{1}{2}\times(0/6 - 1/2)$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 4\times10^{-2}\times\frac{1}{2}\times(-0/6) = -1/2\times10^{-2}\,Wb$$

اندازهٔ جریان القایی متوسط را با استفاده از رابطهٔ $\bar{I} = \left|-\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$ به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{I} = \left|-\frac{1}{0/5}\times\frac{-1/2\times10^{-2}}{0/1}\right| = 0/24\,A$$

۱۰۴ **۲** چون زاویهٔ θ و مساحت پیچه ثابت است، بنابراین برای محاسبهٔ $\Delta\Phi$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

دقت کنید: چون سطح حلقه بر خطوط میدان عمود است، بنابراین زاویهٔ θ برابر صفر درجه خواهد بود.

$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \Delta\Phi = B_2A\cos\theta - B_1A\cos\theta$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = A\cos\theta\times(B_2 - B_1)$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 100\times10^{-4}\times1\times(-20\times10^{-3} - 20\times10^{-3})$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = 10^{-2}\times10^{-3}\times(-40)$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = -40\times10^{-5} = -4\times10^{-4}\,Wb$$

با توجه به رابطهٔ $|\bar{\varepsilon}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-500\times\frac{-4\times10^{-4}}{0/01}\right| = 5\times10^4\times4\times10^{-4} = 20\,V$$

۱۰۵ **۲** ابتدا معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از حلقه را برحسب زمان که یک معادلهٔ درجهٔ ۲ (سهمی) است، به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\Phi = At^2 + Bt + C \xrightarrow[\Phi = 8\,Wb]{t=0} C = 8$$
$$\Phi = At^2 + Bt + 8 \xrightarrow[\Phi = 0]{t=2s} 0 = 4A + 2B + 8 \Rightarrow 4A + 2B = -8 \quad (1)$$

از طرفی با توجه به رأس سهمی داریم: $\frac{-B}{2A} = 2 \Rightarrow B = -4A \quad (2)$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$4A + 2\times(-4A) = -8 \Rightarrow 4A - 8A = -8$$
$$\Rightarrow -4A = -8 \Rightarrow A = 2 \Rightarrow B = -8$$

بنابراین: $\Phi = 2t^2 - 8t + 8$

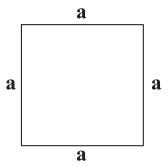
تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه را به کمک معادلهٔ شار برحسب زمان به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$t_1 = 4s \Rightarrow \Phi_1 = 2\times16 - 8\times4 + 8 = 8\,Wb$$
$$t_2 = 6s \Rightarrow \Phi_2 = 2\times36 - 8\times6 + 8 = 32\,Wb$$
$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 32 - 8 = 24\,Wb$$

با استفاده از قانون القای الکترومغناطیس فاراده اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط را در بازهٔ زمانی $t = 4s$ تا $t = 6s$ محاسبه می‌کنیم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|-1\times\frac{24}{2}\right| = 12\,V$$

۱۰۶ **۲** ابتدا تعداد دورهای پیچه را از تقسیم طول سیم بر محیط یک حلقهٔ مربعی‌شکل به صورت زیر به دست می‌آوریم:



$$N = \frac{L}{4a} \Rightarrow N = \frac{2/4}{4\times0/2} = \frac{2/4}{0/8} = 3$$

با توجه به نمودار که خطی با شیب ثابت است، معادلهٔ میدان مغناطیسی برحسب زمان را به صورت زیر می‌نویسیم و به کمک آن تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در بازهٔ زمانی موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$B = at + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{t=0\,,\ B=0/8T} 0/8 = b \\ \xrightarrow{t=0/03s\,,\ B=0} 0 = a\times 0/03 + 0/8 \Rightarrow 0/03a = -0/8 \\ \Rightarrow a = -\frac{0/8}{0/03} = -\frac{80}{3} \end{cases}$$

بنابراین:

$$B = -\frac{80}{3}t + 0/8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow B_1 = 0/8T \\ t_2 = 0/01s \Rightarrow B_2 = -\frac{80}{3}\times 0/01 + 0/8 = -\frac{0/8}{3} + 0/8 \\ \Rightarrow B_2 = \frac{1/6}{3} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}T \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta B = B_2 - B_1 = \frac{8}{15} - \frac{8}{10} = \frac{16-24}{30} = -\frac{8}{30} = -\frac{4}{15}T$$

بنابراین تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از پیچه برابر است با:

$$\Delta\Phi = A\cos\theta(\Delta B) = 20\times 20\times 10^{-4}\times 1\times(-\frac{4}{15})$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = -\frac{320}{3}\times 10^{-4}\,Wb$$

شدت جریان القایی متوسط را با استفاده از رابطهٔ $\bar{I} = |-\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|$ به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{I} = |-\frac{3}{0/2}\times\frac{-\frac{320}{3}\times 10^{-4}}{0/01}| = \frac{320\times 10^{-4}}{2\times 10^{-3}} = 160\times 10^{-1} = 16A$$

۱۰۷ **۴** طبق رابطهٔ $|\bar{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|$ بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط با آهنگ تغییر شار، یعنی $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ رابطهٔ مستقیم دارد، بنابراین در هر بازهٔ زمانی که $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ بزرگ‌تر باشد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط نیز بزرگ‌تر خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

۱)

$$\begin{cases} t_1 = 1/5s \Rightarrow \Phi_1 = (-2/25+6-4)\times 10^{-3} = -2/5\times 10^{-4}\,Wb \\ t_2 = 5/5s \Rightarrow \Phi_2 = (-30/25+22-4)\times 10^{-3} \\ = -12/25\times 10^{-3} = -122/5\times 10^{-4}\,Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-120\times 10^{-4}}{4} = 30\times 10^{-4} = -3\times 10^{-3}\,\frac{Wb}{s}$$

۲)

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow \Phi_1 = (-4+8-4)\times 10^{-3} = 0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow \Phi_2 = (-16+16-4)\times 10^{-3} = -4\times 10^{-3}\,Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-4\times 10^{-3}}{2} = -2\times 10^{-3}\,\frac{Wb}{s}$$

۳)

$$\begin{cases} t_1 = 3s \Rightarrow \Phi_1 = (-9+12-4)\times 10^{-3} = -1\times 10^{-3}\,Wb \\ t_2 = 5s \Rightarrow \Phi_2 = (-25+20-4)\times 10^{-3} = -9\times 10^{-3}\,Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-8\times 10^{-3}}{2} = -4\times 10^{-3}\,\frac{Wb}{s}$$

۴)

$$\begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow \Phi_1 = (-16+16-4)\times 10^{-3} = -4\times 10^{-3}\,Wb \\ t_2 = 5s \Rightarrow \Phi_2 = (-25+20-4)\times 10^{-3} = -9\times 10^{-3}\,Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-5\times 10^{-3}}{1} = -5\times 10^{-3}\,\frac{Wb}{s}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید آهنگ تغییر شار در بازهٔ زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 5s$ بیشتر از سایر بازه‌های زمانی است، بنابراین گزینهٔ (۴) پاسخ صحیح است.

۱۰۸ **۲** با حرکت آهنربا به سمت راست، شار مغناطیسی گذرنده از حلقهٔ B افزایش و شار مغناطیسی گذرنده از حلقهٔ A کاهش می‌یابد، بنابراین جریان القایی در حلقهٔ B در جهت (۴) برقرار می‌شود تا در مجاورت آهنربا قطب همنام (S) ایجاد شود و با ایجاد دافعه با افزایش شار مخالفت نماید و جریان القایی در حلقهٔ A در جهت (۱) برقرار خواهد شد تا در مجاورت آهنربا قطب ناهمنام (S) ایجاد کرده و از دور شدن آهنربا و کاهش شار جلوگیری نماید.

۱۰۹ **۲** با توجه به جهت جریان القایی، جهت میدان سیملوله به سمت راست است، یعنی در مجاورت آهنربا قطب S ایجاد شده است. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی همواره به گونه‌ای است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییر شار مخالفت می‌کند، بنابراین آهنربا باید از طرف قطب N از سیملوله دور یا از طرف قطب S به سیملوله نزدیک شده باشد تا یک‌بار به خاطر مخالفت با کاهش شار و بار دوم به خاطر مخالفت با افزایش شار، جریان القایی در سیملوله به گونه‌ای برقرار شود تا در نزدیکی آهنربا قطب S القا شود، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۳) با این استدلال نادرست هستند و تنها گزینهٔ (۲) صحیح است.

۱۱۰ **۲** با حرکت سیم AC به سمت راست، مساحت حلقه کاهش و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه کاهش می‌یابد. بنابر قانون لنز، میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی، هم‌جهت با میدان اولیه، یعنی به صورت برون‌سو ایجاد می‌شود تا با کاهش شار مخالفت نماید، پس طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی، پادساعتگرد خواهد بود و جریان **از A به C برقرار می‌شود.**

پس طبق قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان AC از طرف میدان مغناطیسی برون‌سو به سمت **چپ** خواهد بود.

۱۱۱ **۳** در شکل (الف) آهنربا در حال دور شدن از حلقه است، بنابراین جهت جریان القایی در حلقه باید به سمت بالا باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از آن به سمت چپ بوده و در مجاورت آهنربا قطب مخالف ایجاد کند تا با دور شدن آهنربا و کاهش شار مخالفت نماید، بنابراین جهت جریان القایی در شکل (الف) نادرست است.

در شکل (ب) نیز آهنربا در حال دور شدن از سیملوله است، بنابراین جهت جریان القایی روی سیملوله باید رو به بالا باشد تا در مجاورت آهنربا قطب مخالف (S) ایجاد کند تا از دور شدن آهنربا و کاهش شار جلوگیری نماید. در نتیجه جهت جریان القایی در شکل (ب) نیز نادرست است.

در شکل (ج) جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست حامل جریان در درون حلقه برون‌سو است و با دور شدن حلقه، میدان و در نتیجه شار گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه باید پادساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از آن نیز برون‌سو شده و با کاهش میدان و شار مغناطیسی مخالفت نماید. همان‌طور که مشاهده می‌کنید جهت جریان القایی در شکل (ج) درست رسم شده است.

در شکل (د) با حرکت آهنربا به سمت حلقه شار مغناطیسی گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد، بنابراین جریان القایی در حلقه باید به صورت ساعتگرد برقرار شود تا در نزدیکی آهنربا قطب همنام ایجاد شده و با نزدیک شدن و افزایش شار مخالفت نماید. در نتیجه جهت جریان القایی در شکل (د) نیز درست رسم نشده است.

۱۱۲ **۲** با بسته شدن کلید K یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود، بنابراین مقاومت معادل در مدار سمت راست کاهش و در نتیجه جریان عبوری از سیملوله سمت راست افزایش می‌یابد. با افزایش جریان، میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله سمت راست افزایش یافته و شار مغناطیسی عبوری از سیملوله سمت چپ، بیشتر می‌شود.

در اثر افزایش شار عبوری از سیملوله سمت چپ، بنابر قانون لنز، جهت جریان القایی ایجادشده در آن چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مخالفت کند، بنابراین میدان مغناطیسی سیملوله سمت چپ در خلاف جهت میدان سیملوله سمت راست خواهد بود. با توجه به جهت جریان در سیملوله سمت راست، جهت میدان آن با توجه به قاعدهٔ دست راست به سمت راست می‌باشد، بنابراین میدان ناشی از جریان القایی در سیملوله سمت چپ باید در خلاف جهت آن، یعنی به سمت چپ باشد. با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت جریان روی سیملوله سمت چپ را رو به بالا تعیین می‌کنیم، بنابراین **جهت جریان القایی عبوری از سیم AB باید از B به A باشد.**

با گذشت زمان، جریان مدار سمت راست تغییری نمی‌کند و در نتیجه میدان و شار مغناطیسی ثابت مانده و جریان القایی ناشی از تغییر شار در سیملوله سمت چپ **کاهش یافته و در نهایت به صفر می‌رسد.**

۱۱۳ **۴** هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر، این وسیلهٔ الکتریکی نه انرژی را ذخیره و نه آن را به مدار باز می‌گرداند و تنها هنگامی انرژی در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود که شدت جریان عبوری از آن رو به افزایش باشد.

۱۱۴ **۱** جریان گذرنده از سیملوله برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\Rightarrow I=\frac{۲۴}{۱۰+۲}=۲A$$

انرژی ذخیره‌شده در سیملوله برابر است با:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^{۲}\xrightarrow[I=۲A]{L=۰/۴H}U=\frac{۱}{۲}\times ۰/۴\times ۴=۲\times ۰/۴=۰/۸J$$

۱۱۵ **۲** با اتصال کلید K، جریان در مدار ایجاد می‌شود و با تغییر جریان، میدان مغناطیسی القاگر تغییر می‌کند، بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن تغییر می‌کند. این تغییر شار سبب القای نیروی محرکه‌ای در القاگر می‌شود که بنابر قانون لنز با تغییر جریان عبوری از آن مخالفت می‌کند، بنابراین جریان تولیدی باتری ابتدا از القاگر عبور نمی‌کند و با عبور از لامپ آن را روشن می‌کند. با گذشت زمان جریان به مقدار ثابتی می‌رسد و دیگر نیروی محرکهٔ القایی نخواهیم داشت و در این حالت لامپ اتصال کوتاه شده و خاموش می‌شود و تمام جریان از القاگر عبور می‌کند.

با قطع کلید K و کاهش جریان عبوری از القاگر، انرژی ذخیره‌شده در القاگر در مدار آزاد شده و در لامپ مصرف می‌شود و لامپ را روشن می‌کند و با اتمام انرژی ذخیره‌شده در القاگر، لامپ خاموش می‌شود.

شیمی

۱۱۶ **۲**

$$H_{۲}(g)+I_{۲}(g)\rightarrow ۲HI(g)$$

شمار ذره‌های HI پس از گذشت ۲۰ دقیقه از صفر به ۴ ذره رسیده است.

$$\bar{R}_{HI}=\frac{\Delta n}{V.\Delta t}\Rightarrow ۰/۱۵mol.L^{-۱}.h^{-۱}=\frac{(۴\times ۰/۱)mol}{V\times(\frac{۲۰}{۶۰})h}\Rightarrow V=۸L$$

۱۱۷ **۳** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$۲Al+۲NaOH+۶H_{۲}O\rightarrow ۲NaAl(OH)_{۴}+۳H_{۲}$$

ابتدا جرم $H_{۲}$ تولید شده در ۵ دقیقهٔ نخست واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱۰/۸\ g\ Al}{۲\times ۲۷}=\frac{x\ g\ H_{۲}}{۳\times ۲}\Rightarrow x=۱/۲\ g\ H_{۲}$$

بنابراین جرم $H_{۲}$ تولید شده در ۵ دقیقهٔ دوم واکنش برابر است با:

$$۲-۱/۲=۰/۸\ g\ H_{۲}$$

$$\bar{R}_{H_{۲[۵-۱۰]}}=\frac{\Delta n}{\Delta t}=\frac{۰/۸\ g\times\frac{۱\ mol}{۲\ g}}{(۱۰-۵)۶۰s}=۱/۳۳\times ۱۰^{-۳}mol.s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{NaAl(OH)_{۴}}=\frac{۲}{۳}\bar{R}_{H_{۲}}=۸/۸۸\times ۱۰^{-۴}mol.s^{-۱}$$

۱۱۸ **۲** کلسترول یک الکل سیرنشده بوده و در ساختار آن یک پیوند دوگانه $(C=C)$ وجود دارد.

۱۱۹ **۱** از آن‌جا که با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد، هر چه بازهٔ زمانی مورد نظر به آغاز واکنش، نزدیک‌تر باشد، سرعت متوسط واکنش در آن بازه بیشتر است.

۱۲۰ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای **جانوری** است. بنابراین هر سه خوراکی فاقد کلسترول هستند.

• به محاسبات زیر توجه کنید:

$$?\,min = \frac{۵۰}{۱۰۰} \times ۲۵\,g\ \text{بادام} \times \frac{۵۷۹\,kcal}{۱۰۰\,g\ \text{بادام}} \times \frac{۱\,h}{۱۹۰\,kcal} \times \frac{۶۰\,min}{۱\,h} \simeq ۲۳\,min$$

۱۲۱ ۱ شمار مول‌های Mg و Ca مصرف شده را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$۲۴a + ۴۰b = ۲۰ \qquad (۱)$$

• با توجه به تعریف a و b، شمار مول‌های $H_۲$ تولید شده در واکنش‌های I و II به ترتیب برابر a و b خواهد بود.

$$۲a + ۲b = ۱/۴ \Rightarrow a + b = ۰/۷ \qquad (۲)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) مقادیر زیر به دست می‌آیند:

$$a = ۰/۵$$

$$b = ۰/۲$$

$$R_{H_۲(\text{واکنش II})} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{۰/۲\,mol}{(۴ \times ۶۰)\,s} = ۸/۳۳ \times ۱۰^{-۴}\,mol.s^{-۱}$$

۱۲۲ ۲

$$Al_۲(SO_۴)_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۳SO_۳(g)$$

مطابق قانون بقای جرم، جرم گاز تولید شده برابر است با:

(جرم مواد جامد درون ظرف) − (جرم اولیهٔ واکنش‌دهنده) = ۳۴/۲ − ۱۹/۸ = ۱۴/۴ g $SO_۳$

$$\bar{R}_{SO_۳} = \frac{۱۴/۴\,g \times \frac{۱\,mol}{۸۰\,g}}{\frac{۶}{۶۰}\,h} = ۱/۸\,mol.h^{-۱} \Rightarrow \bar{R}_{Al_۲O_۳} = \frac{۱}{۳}\bar{R}_{SO_۳} = \frac{۱/۸}{۳} = ۰/۶\,mol.h^{-۱}$$

۱۲۳ ۲ عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

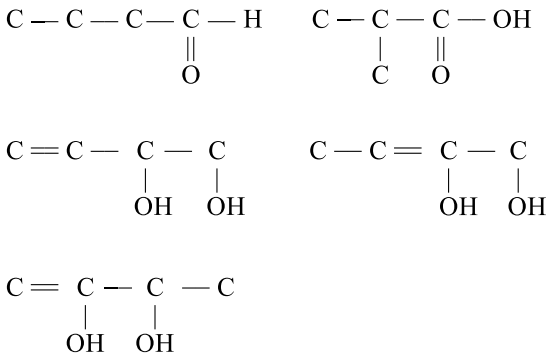
• $C_۲H_۴Cl_۲$ یک ترکیب آلی سیرشده است و نمی‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند.

• پلی‌تترا فلوئورواتن (تفلون) در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

۱۲۴ ۲ • ظروف یک‌بار مصرف از پلی‌استیرن $(C_۸H_۸)_n$، بطری شیر و درب بطری آب معدنی از پلی‌اتن $(C_۲H_۴)_n$ ساخته می‌شود. از سوختن کامل مونومرهای $C_۸H_۸$ و $C_۲H_۴$ فقط گازهای گلخانه‌ای $CO_۲$ و $H_۲O$ تولید می‌شود.

• محافظ کف اتو از تفلون $(C_۲F_۴)_n$ ساخته می‌شود.

۱۲۵ ۴ فرمول مولکولی $C_۴H_۸O_۲$ را علاوه بر کربوکسیلیک اسیدهای با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به الکل‌های دوعاملی می‌توان نسبت داد.



۱۲۶ ۴ • پلی‌اتن سنگین، کدر و پلی‌اتن سبک، شفاف است.

• استحکام پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک بیشتر است.

• درصد جرمی کربن در پلی‌اتن سبک و سنگین با هم برابر است. هر دو نوع پلی‌اتن، سیرشده هستند. نوع نیروهای بین مولکولی آن‌ها یکسان (وان دروالسی) بوده و هر دو بر روی آب، شناور می‌مانند.

۱۲۷ ۲ پلیمر A همان تفلون $(C_۲F_۴)_n$ است:

$$۲۵\,m^۳ C_۲F_۴ \times \frac{۱۰۰۰\,L\ C_۲F_۴}{۱\,m^۳ C_۲F_۴} \times \frac{۱\,mol\ C_۲F_۴}{۲۲/۴\,L\ C_۲F_۴} \simeq ۱۱۱۶\,mol\ C_۲F_۴$$

در تفلون شمار واحدهای تکرارشونده در یک مول پلیمر، برابر با شمار مول‌های مونومر سازنده است.

۱۲۸ ۲ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. در صورتی که تمام پیوندهای الکلی با ۱۴ اتم کربن، یگانه باشد فرمول آن به صورت $C_{۱۴}H_{۲۹}OH$ خواهد بود.

۱۲۹ ۴ از آن‌جا که فرمول مولکولی دومین عضو خانوادهٔ استرها همانند سومین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها به صورت $C_۳H_۶O_۲$ می‌باشد، نسبت مورد نظر برابر با ۱ است.

۱۳۰ ۲ از تفلون $(C_۲F_۴)_n$ در ساخت نخ دندان و از پلی‌سیانواتن $(C_۳H_۳N)_n$ در ساخت پتو استفاده می‌شود.

جرم مولی $C_۲F_۴$: $۲(۱۲) + ۴(۱۹) = ۱۰۰\,g.mol^{-۱}$

جرم مولی $C_۳H_۳N$: $۳(۱۲) + ۳(۱) + ۱۴ = ۵۳\,g.mol^{-۱}$

تفاوت جرم مولی‌های به دست آمده برابر $۴۷\,g.mol^{-۱}$ است.

۱۳۱ ۳ • کلسترول، سلولز و روغن زیتون از سه عنصر C، H و O تشکیل شده‌اند.

• پلی‌استیرن یک هیدروکربن است.

• پلی‌وینیل کلرید از سه عنصر C، H و Cl تشکیل شده است.

۱۳۲ (۳) سرنگ از پلی‌پروپن $(C_3H_6)_n$ و کیسهٔ خون از پلی‌وینیل‌کلرید $(C_2H_3Cl)_n$ ساخته می‌شود.

$$?gC[\text{سرنگ}]=14g\ PP\times\frac{1mol\ PP}{42ng\ PP}\times\frac{3n\,mol\ C}{1mol\ PP}\times\frac{12g\ C}{1mol\ C}=12g\ C$$

$$?gC[\text{کیسهٔ خون}]=25g\ PVC\times\frac{1mol\ PVC}{62/5ng\ PVC}\times\frac{2n\,mol\ C}{1mol\ PVC}$$

$$\times\frac{12g\ C}{1mol\ C}=9/6g\ C$$

$$\%C=\frac{12+9/6}{14+25}\times100\simeq55$$

۱۳۳ (۲) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است.

ساختار اتیل بوتانوات به صورت زیر است:

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3$$

۱۳۴ (۴) هر چهار عبارت درست هستند.

فرمول شیمیایی اتانول و اتانوئیک اسید به ترتیب C_2H_5OH و CH_3COOH است.

بررسی عبارت‌ها:

• به دلیل وجود پیوند OH — در ساختار هر دو ترکیب، میان مولکول‌های هر کدام از آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

• تفاوت جرم مولی اتانول $(46g.mol^{-1})$ و اتانوئیک اسید $(60g.mol^{-1})$ همانند تفاوت جرم مولی متان $(16g.mol^{-1})$ و اتان $(30g.mol^{-1})$ برابر $(14g.mol^{-1})$ است.

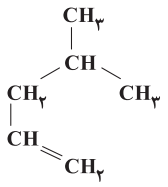
• با توجه به بیشتر بودن جرم مولی اتانوئیک اسید،نقطهٔ جوش آن در مقایسه با نقطهٔ جوش اتانول بالاتر است.

• به معادله‌های موازنه‌شدهٔ زیر توجه کنید:

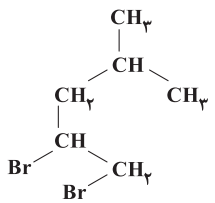
$$C_2H_5OH+3O_2\rightarrow2CO_2+3H_2O$$

$$CH_3COOH+2O_2\rightarrow2CO_2+2H_2O$$

۱۳۵ (۴) مونومرهای سازندهٔ پلیمر داده‌شده ۴ ـ متیل ـ ۱ ـ پنتن نام دارد:



در صورتی که این ترکیب با مقدار کافی برم واکنش دهد ترکیب زیر به دست می‌آید:



۱ و ۲ ـ دی برمو ـ ۴ متیل پنتان

۱۳۶ (۴) هر چند سلولز از اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به یک‌دیگر تشکیل شده است، اما چون مولکول‌های گلوکز در سلولز با پیوند اتری به یک‌دیگر متصل شده‌اند، جرم مولی سلولز، مضربی صحیح از جرم مولی گلوکز نیست.

۱۳۷ (۳) مولکول هر کدام از ویتامین‌های A ، C ، D و K به ترتیب شامل ۱، ۶، ۱ و ۲ اتم اکسیژن هستند.

۱۳۸ (۱) از آن‌جا که الکل‌های یک تا سه کربنی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند، برای انحلال‌پذیری ترکیب‌هایی مانند $HCOOH$ ، CH_3COOH ، C_2H_5COOH و $C_2H_4(OH)_2$ نیز نمی‌توان محدودیتی در نظر گرفت. زیرا این ترکیب‌ها در مقایسه با الکل‌های یک عاملی هم‌کربن، بخش قطبی بزرگ‌تری دارند.

۱۳۹ (۲) عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در ساختار پلی‌وینیل کلرید، اتم Cl وجود دارد و نمی‌توان آن را هیدروکربن در نظر گرفت.

• معادلهٔ واکنش پلیمری شدن را به صورت زیر نمایش می‌دهند:

$$nCH_2=CH_2(g)\xrightarrow{\text{گرما و فشار}}(CH_2-CH_2)_n(s)$$

۱۴۰ (۴) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• فقط ویتامین C در آب حل شده و ویتامین‌های A ، D و K در چربی حل می‌شوند.

• در ساختار ویتامین‌های A ، C و D حداقل یک گروه عاملی هیدروکسیل $(OH—)$ وجود دارد.

• ویتامین K دارای یک حلقهٔ بنزنی بوده و جزو ترکیب‌های آروماتیک طبقه‌بندی می‌شود.

• در ساختار ویتامین C ، گروه عاملی $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-$ وجود دارد.