

دفترچه شماره ۱

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۶

آزمون عمومی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۸ دقیقه	۲۵	۱	۲۵	زبان و ادبیات فارسی
۲۰ دقیقه	۵۰	۲۶	۲۵	زبان عربی
۱۷ دقیقه	۷۵	۵۱	۲۵	دین و زندگی
۲۰ دقیقه	۱۰۰	۷۶	۲۵	زبان انگلیسی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل سؤالات: ۱۰۰		

زبان و ادبیات فارسی

وقت پیشنهادی: ۸ دقیقه

- ۱- «زشت - عذاب کردن - زمین زراعتی - زبون گردیده» به ترتیب، معنی کدام واژه‌هاست؟
 (۱) منگر - خشم - طارمی - محظور (۲) موحش - غلبه - عقار - مذموم (۳) مذموم - قهر - ضیاع - مخذول (۴) پتیاره - چیره شدن - ضیا - مذلت
- ۲- معنی چند واژه، نادرست است؟
 «شمایل (صورت) - شرع (خیمه) - عتاب (خشمگین کردن) - صیانت (نگهدارنده) - کسوت (لباس) - مدعی (خواهان) - متصدد (شکاری) - لابه (تضرع)»
 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
- ۳- «مبارزه - ترک شده - میان دریا - تبهکاری» به ترتیب، معانی کدام واژه‌هاست؟
 (۱) کارزار - طرد - تک - بزه (۲) برآهیختن - متروک - لجه - فسق (۳) پیکار - متروک - قعر - فسق (۴) ناورد - مهجور - لجه - فجور
- ۴- در کدام عبارت، غلط املائی وجود ندارد؟
 (۱) از قضا سُرّه زهر کشنده به دست او افتاد.
 (۲) و عاقل باید که همت در کسب حتام فانی دنیا، نبندد.
 (۳) رای زلت بخشای سعادت بخش، بر ایشان ترحم فرمود.
 (۴) هر ساعت سیل آفت قوی تر و موج محنت، حایل تر می‌گردد.
- ۵- املائی کدام گروه از واژه‌ها همگی، درست است؟
 (۱) قالب نمادین - غلیان و جوشش - جزر اعداد
 (۲) ممدوح و مذموم - محمل و بیهوده - صواب و درست
 (۳) عزل رئیس‌الوزرا - اضعاف اهلام - رسا و ماتم
 (۴) حال و عاجل - تحدید مرزها - بیزاری و اشمئزاز
- ۶- پدیدآورندگان هریک از آثار زیر، به ترتیب چه کسانی هستند؟
 «زادالعارفین - آواها و ایماها - از زبان برگ - سایه عمر»
 (۱) خواجه عبدالله انصاری - محمدرضا حکیمی - گرمارودی - هوشنگ ابتهاج
 (۲) خواجه عبدالله انصاری - اسلامی ندوشن - شفیعی کدکنی - رهی معیری
 (۳) عبدالرزاق کاشانی - اسلامی ندوشن - گرمارودی - هوشنگ ابتهاج
 (۴) ناصر خسرو - محمدرضا حکیمی - شفیعی کدکنی - رهی معیری
- ۷- مشخصات مربوط به کدام اثر، کاملاً درست است؟
 (۱) سندبادنامه: ظهیری سمرقندی آن را ترجمه نمود و ازرقی هروی نیز آن را به نظم درآورد.
 (۲) قابوس‌نامه: عنصرالمعالی معروف به قابوس دوم این کتاب را در تاریخ ایران و پادشاهان نگاشته است.
 (۳) مرزبان‌نامه: سعدالدین راورینی، آن را به زبان طبری نوشته و مرزبان بن رستم آن را ترجمه کرده است.
 (۴) سیاست‌نامه: در چهل و چهار باب نوشته شده و خواجه نظام‌الملک، تجربیات خود را در آن گرد آورده است.
- ۸- «مقامات حمیدی» شامل چه نوع قصه‌هایی است و نمونه دیگر این نوع قصه‌ها کدام است؟
 (۱) قصه‌هایی در زمینه تعلیم و تربیت: (چهارمقاله)
 (۲) قصه‌هایی که جنبه‌های عرفانی، دینی، مذهبی و اخلاقی دارند؛ (اسرارالتوحید)
 (۳) قصه‌هایی که جنبه‌های واقعی، تاریخی و اخلاقی آن‌ها به هم آمیخته است؛ (گلستان)
 (۴) قصه‌هایی که محتوای گوناگون دارند از معرفت آفریدگار، معجزات پیامبران و کرامات عارفان ...؛ (جوامع‌الحکایات)
- ۹- در همه ابیات، آرایه‌های ایهام و کنایه، هر دو، وجود دارند، به جز:
 (۱) من به بوی توام ای دوست هواخواه بهار
 (۲) ز حسرت لب شیرین هنوز می‌بینم
 (۳) من همان روز ز فرهاد طمع ببریدم
 (۴) خیال شهسواری پخت و ناگه شد دل مسکین
- ۱۰- بیت زیر، دارای کدام آرایه‌هاست؟
 «نالۀ زیر و زار من، زارتر است هر زمان
 بس که به هجر می‌دهد عشق تو گوش مال من»
 (۱) استعاره - مجاز - جناس - ایهام
 (۲) کنایه - مجاز - تشبیه - حسن تعلیل
 (۳) کنایه - تشبیه - حسن تعلیل - واج‌آرایی
 (۴) استعاره - کنایه - جناس - واج‌آرایی

۱۱- آرایه‌های «اغراق، تضاد، تشبیه و ایهام» به ترتیب، در کدام ابیات آمده است؟

- (الف) نسخه‌ قانون عشقت باید ای بیمار نفس
(ب) ای به جام لاله شب‌نم راح ریحانی تو
(ج) چون شفق رنگین کند محراب سیمین افق
(د) سود از این بهتر چه می‌خواهی که سودا می‌کنند
- (۱) ج-د-ب-الف (۲) ج-ب-الف-د

۱۲- تعداد تکواژهای کدام عبارت، درست است؟

- (۱) خدایتان بمیراناد (۷ تکواژ)
(۲) سینه‌ام مالا مال خشم است (۸ تکواژ)
(۳) پیایی در فرومایگی بمآند (۹ تکواژ)
(۴) پشتواره‌های گران برگرفته‌اید (۱۰ تکواژ)

۱۳- در عبارات زیر، به ترتیب، زمان افعال کدام است؟

«ملاطم می‌کردند که با این تصدیق‌گران‌قدر، چرا در ایل مانده‌ای و عمر را به بطالت می‌گذرانی؟! باید عزیزان و کسانت را ترک گویی.»

- (۱) ماضی مستمر - ماضی ساده - مضارع اخباری - مضارع التزامی
(۲) ماضی مستمر - ماضی نقلی - مضارع مستمر - مضارع التزامی
(۳) ماضی استمراری - ماضی نقلی - مضارع اخباری - ماضی التزامی
(۴) ماضی استمراری - ماضی نقلی - مضارع اخباری - مضارع التزامی
- ۱۴- در کدام سروده «دو نقش تبعی» موجود است؟

- (۱) عاشقم، عاشق ستاره صبح / عاشق ابرهای سرگردان
(۲) آتش زخم به خرمن امیدت / با شعله‌های حسرت و ناکامی
(۳) ای مرغ دل که خسته و بی‌تابی / دمساز باش با غم او دمساز
(۴) اکنون منم که در دل این خلوت و سکوت / ای شهر پرخروش، تو را یاد می‌کنم
- ۱۵- در کدام بیت «هسته گروه اسمی»، واژه «مربک» است؟

- (۱) بادی که در زمانه بسی شمع‌ها بکشت
(۲) ای مفتخر به طالع مسعود خویش‌تن
(۳) ای تو رمه سپرده به چوپان گرگ‌طبع
(۴) آب اجل که هست گلوگیر خاص و عام

۱۶- کدام عبارت، نیاز به ویرایش دارد؟

- (۱) منتقد، پنج غلط از مقاله او گرفت، که اتفاقاً همه درست بود.
(۲) نویسنده مقاله با انتخاب نام مناسب برای آن، توجه خواننده را جلب می‌کند.
(۳) اگر نوشته، پایان خوبی داشته باشد، خاطره آن همواره در ذهن خواننده، باقی می‌ماند.
(۴) شاعران و نویسندگان برای تأثیرگذاری بیشتر، غالباً از عنصر فضاسازی، استفاده می‌کنند.

۱۷- بیت زیر با کدام بیت، قرابت مفهومی دارد؟

«به وقت صبح قیامت که سر ز خاک برآرم
به گفت‌وگوی تو خیزم به جست‌وجوی تو باشم»

- (۱) صبح محشر بی‌سبب ما را به دیوان می‌کشد
(۲) روز محشر بازگشت جان به تن از شوق توست
(۳) می‌زند موج قیامت گلشن از الوان حسن
(۴) شور محشر صحبت ما را نمی‌باشد ز هم

۱۸- مفهوم کلی کدام دو بیت با یکدیگر تقابل دارد؟

- (الف) نه سایه دارم و نه بر بیفکنندم و سزاست
(ب) اگر برگ و بری داری ز خود بفشان که پیوسته
(ج) درخت اگر متحرک شدی ز جای به جای
(د) جانست را دانش نگه دارد ز دوزخ همچنانک

- (۱) الف-ج (۲) ج-د (۳) ب-ج (۴) الف-ب

۱۹- مفهوم بیت زیر، از کدام بیت دریافت می‌شود؟

«دمی آب خوردن پس از بدسگال

به از عمر هفتاد و هشتاد سال»

- (۱) از دست تو مشقت بر دهان خوردن
- (۲) خوشا وقت مجموع آن کس که اوست
- (۳) کسی را که دانی که خصم تو اوست
- (۴) اگر خویش دشمن، شود دوستدار

- خوش تر که به دست خویش نان خوردن
- پس از مرگ دشمن در آغوش دوست
- نه از عقل باشد گرفتن به دوست
- ز تلبیسش ایمن مشو زینهار

۲۰- عبارات زیر با کدام بیت، قرابت مفهومی دارد؟

«شاهین تیزبال افق‌ها بودم. زنبوری طفیلی شدم و به کنجی پناه بردم.»

- (۱) عنقا شکار کس نشود دام باز چین
- (۲) عقاب جور گشاده است بال در همه شهر
- (۳) اکنون به دام صد غم و صد محنتم اسیر
- (۴) بس گل شکفته می‌شود این باغ را ولی

- آنجا همیشه باد به دست است دام را
- کمان گوشه‌نشینی و تیر آهی نیست
- آن مرغ خوش‌دلی که تو دیدی پرید و رفت
- کس بی‌بلای خار نچیدست ازو گلی

۲۱- کدام ابیات، تناسب مفهومی دارند؟

- (الف) رسیده‌ام به مقامی ز فیض درویشی
 - (ب) با چنین گنج که شد خازن آن روح امین
 - (ج) آنچه زر می‌شود از پرتو آن قلب سیاه
 - (د) دولت عشق بین که چون از سر فقر و افتخار
- (۱) الف - ج (۲) الف - د

- که از کلاه نمود پادشاه تاجورم
 - به گدایی به در خانه شاه آمده‌ایم
 - کیمیایی است که در صحبت درویشان است
 - گوشه تاج سلطنت می‌شکند گدای تو
- (۳) ب - ج (۴) ج - د

۲۲- بیت زیر، با همه ابیات قرابت مفهومی دارد، به جز:

«چون شیر به خود سپه‌شکن باش

فرزند خصمال خویش‌تن باش»

- (۱) پارسا باش و نسبت از خود کن
- (۲) چو کنعان را طبیعت بی‌هنر بود
- (۳) نباید کند جز که نام نکو
- (۴) هنر بنمای اگر داری نه گوهر

- پارسا زادگی ادب نبود
- بیمبرزادگی قدرش نیفزود
- خردمند زین زینت آرزو
- گل از خار است و ابراهیم از آزر

۲۳- زمینه حماسه در کدام بیت، متفاوت با سایر ابیات است؟

- (۱) همان زال کوا مرغ پرورده بود
- (۲) جهاندار هوش‌سنگ با رای و داد
- (۳) سواران لشکر برانگیختند
- (۴) چو بشنید گفتار اخترشناس

- چنان پیر سر بود و پژمرده بود
- به جای نیل تاج بر سر نهاد
- همه دشت پیشش درم ریختند
- بخندید و پذیرفت از ایشان سپاس

۲۴- شاعر در کدام بیت «سکوت و سخن گفتن خود را» فضیلت می‌بندارد؟

- (۱) ز خامشی دهن غنچه پر ز زر شده است
- (۲) گر کسی را رغبت دانش بود گو دم مزین
- (۳) حیف است بلبلی چو من اکنون در این قفس
- (۴) شور دریای سخن از دل پرجوش من است

- سکوت جایزه دارد چرا نمی‌گیری
- زان که من دم درکشیدم تا به دانایی زدم
- با این لسان عذب [شیرین] که خامش چو سوسنم
- قفل گنجینه معنی لب خاموش من است

۲۵- مفهوم کدام بیت، با سایر ابیات تفاوت دارد؟

- (۱) دگر بهار چمن را چه دلگشا کرده است
- (۲) مکن ز بستگی کار، شکوه چون خامان
- (۳) نه از ترانه بلبل شکفته گل در باغ
- (۴) چه عقده‌ها که ز خاطر گشوده غنچه گل

- شکوفه بر سر سبزه نثارها کرده است
- که صبر غنچه، گره را گره‌گشا کرده است
- که بهر کسب هوا غنچه سینه‌وا کرده است
- بهار بین که گره را گره‌گشا کرده است

■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجَمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۳۳-۲۶):

۲۶- ﴿إِنَّ يَوْمَ الْفِصْلِ مِيقَاتِهِمْ أَجْمَعِينَ﴾:

- (۱) وعده ملاقات همگی ما قطعاً روز قیامت است! (۲) همانا روز قیامت وعده دیدار همگی آنان است!
(۳) میعادگاه دیدار ما بلاشک روز جدائی است، برای همگی! (۴) بدون تردید روز جدایی میعادگاهی است، برای همگی آنان!
۲۷- «الزَّمِ التَّفَكَّرَ وَ التَّعَلَّمَ فَهُمَا أَمْرَانِ قَدْ شَجَّعَ الْإِسْلَامُ الْمُسْلِمِينَ بَهُمَا مِنْذَ ظُهُورِهِ!»:

- (۱) همراه تفکر و آموختن باش، زیرا این امور از ابتدای ظهور اسلام مورد تأکید بوده و مسلمانان به آن تشویق شده‌اند!
(۲) تفکر و تعلیم بر تو واجب است، چه این دو امر همان است که اسلام از ابتدای ظهور به مسلمانان تأکید کرده است!
(۳) بر تفکر و آموزش متعهد باش، زیرا آن‌ها اموری هستند که اسلام از ابتدای ظهورش مسلمین را بدان‌ها تشویق کرده است!
(۴) پای بند تفکر و یادگیری باش، چه آن‌ها دو امری هستند که اسلام از ابتدای ظهورش مسلمانان را بدان‌ها تشویق کرده است!
۲۸- «هناك كثيرٌ من الأشخاص يتحملون المشقات في حياتهم ليكتسبوا المعالي!»:

- (۱) آنجا بسیاری کسان که سختی‌های زندگی را متحمل می‌شوند تا بزرگی‌هایی برایشان به دست آید!
(۲) اینجا هستند افراد بسیاری که مشقات را در زندگی‌شان تحمل کرده، برتری‌ها را به دست می‌آورند!
(۳) بسیاری از اشخاص هستند که مشقات را در زندگانی‌شان تحمل کرده، برتری‌ها را کسب نموده‌اند!
(۴) بسیاری از افراد هستند که در زندگی خود سختی‌ها را تحمل می‌کنند تا بزرگی‌ها را به دست آورند!
۲۹- «قد يُلقى الشابُّ نفسه بسبب أخطائه في بئر، الخروج منها صعب كثيراً!»:

- (۱) آن جوان به خاطر خطاهایش گاهی خویشتن را در چاهی می‌بیند که خروج از آن سخت است!
(۲) آن جوان که برای اشتباهاتش خود را در چاه می‌اندازد، بیرون آمدنش از آن خیلی دشوار است!
(۳) گاهی جوان به خاطر اشتباهاتش خود را در چاهی می‌اندازد که خارج شدن از آن بسیار دشوار می‌باشد!
(۴) گاهی یک جوان به علت اشتباهاتش خود را در چاهی می‌بیند که بیرون آمدن از آن خیلی سخت می‌باشد!

۳۰- عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) هذه اليد يحبها الله: این دست است و خداوند آن را دوست می‌دارد!
(۲) هذه يدٌ يحبها الله: این دستی است که خداوند آن را دوست می‌دارد!
(۳) هؤلاء المكرمون لا يتكبرون على أولئك: این گرامیان بر آن‌ها تکبر نمی‌ورزند!
(۴) هؤلاء مكرمون لأنهم لا يتكبرون على الآخرين: اینان گرامی هستند، چون بر دیگران تکبر نمی‌کنند!

۳۱- عَيْنِ غَيْرِ الْمُنَاسِبِ لِمَفْهُومِ الْمَصْرَاعِ: «و المرء بالجن لا ينجو من القدر»

- (۱) تقدیر چو سابق است تدبیر را چه سود!
(۲) ﴿لَا أَمَلُكَ لِنَفْسِي نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا إِلَّا مَا شَاءَ اللَّهُ﴾
(۳) ﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ﴾
(۴) خدا کشتی آنجا که خواهد برود وگر ناخدا جامه بر تن درد!

۳۲- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- «اینجا تجاری ارزنده است که ما آن‌ها را از بزرگان خود به ارث می‌بریم شاید از آن‌ها عبرت بگیریم!»
(۱) هنا تجارب قيِّمة نرثها من كبارنا لعننا نعتبر بها!
(۲) هناك تجارب قيِّمة ورثناها من كبارنا لعننا نعتبر منها!
(۳) هنا تجارب ثمينة الذی ورث كبارنا إلینا لعننا إعتبرنا بها!
(۴) هناك تجارب ثمينة نرث من كبار قومنا لعننا إعتبرنا منها!
۳۳- «امروز در جهان کنونی ترک کردن کوچک‌ترین اشتباهات، از بزرگ‌ترین فضیلت‌ها به‌شمار می‌آید!»:

- (۱) اليوم في العالم الحالي ترك أصغر الخطأ يعتبر من أكبر فضائلك!
(۲) اليوم في العالم المعاصر ترك أصغر الأخطاء يُعدّ من أكبر الفضائل!
(۳) هذه الأيام في العالم الحالي ترك أصغر معاصيك يعدّ من أكبر فضائلك!
(۴) هذا اليوم في العالم المعاصر ترك الاشتباهات الأصغر يعتبر من فضائل أكبر!

■ ■ إقرأ النَّصَّ التَّالِيَّ بِدَقَّةٍ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ (۴۲-۳۴) بما يناسب النَّصَّ:

«العلاقة بين الإيرانيين و العرب تعود إلى أقدم العصور. فوجود المفردات الفارسية في أشعار شعراء العرب قبل الإسلام أفضل حجة لإثبات هذا الأمر. أحد أسباب استحكام هذه العلاقة هو موضوع ترجمة الآثار إلى هاتين اللغتين! إضافة إلى ذلك كان الإيرانيون من رؤاد (ج رائد) تلك النهضة العلمية التي نُفخت في أركان المجتمع الإسلامي. فهُم قد سَعَوْا أن يوسَّعوها، و في هذا المجال اعتنوا بلغة هذه النهضة أكثر من أصحابها!

و لم يشعر الإيرانيون بالغرابة حين رأوا أنها هي اللغة العربية، بل أنسوا بها و حاولوا أن يدونوها و ينظموها، فألفوا تأليفات متنوّعة كثيرة لفهمها و تبيينها و استخراج ظرائفها!»

۳۴- عَيِّنِ الْمُنَاسِبَ لِلْفَرَغَاتِ: «..... الإيرانيون اللّغة العربيّة؛ لأنّهم أحسّوا أنّها!»

(۱) رفع- شأن- منهم (۲) ألف- كتب- لغة العلم (۳) شعر- غرابة- لغة الدين (۴) إرتفع- أركان- لغتهم الأصلية

۳۵- عَيِّنِ الصَّحِيحَ:

(۱) العرب لم يشعروا بالغرابة حين رأوا لغة تلك النهضة العلميّة!

(۲) إنّها ظهرت العلاقة بين الإيرانيين و العرب بعد أن ظهر الإسلام!

(۳) التّرجمة تسبّب استحكام الاستفادة من مفردات اللّغة العربيّة في الفارسية!

(۴) جهود الإيرانيين لتدوين الكتب حول اللّغة العربيّة أكثر من العرب أنفسهم!

۳۶- عَيِّنِ الصَّحِيحَ: «من علائم العلاقة بين الإيرانيين و العرب هي»

(۱) وجود الكتب و الآثار المترجمة إلى هاتين اللغتين! (۲) وجود مؤلّفات بالعربيّة عند الإيرانيين قبل الإسلام!

(۳) تأليف الكتب الكثيرة بالعربية لفهمها و استخراج ظرائفها! (۴) أنس الإيرانيين باللّغة العربيّة و عدم الشّعور بالغرابة بها!

۳۷- عَيِّنِ الْخَطَأَ: ماذا عمل الإيرانيون؟

(۱) ألفوا كتباً حول اللّغة العربيّة!

(۲) استخرجوا دقائق و ظرائف هذه اللّغة!

(۳) نفخوا رائحة النهضة العلميّة من قبل الأسلام!

■ عَيِّنِ الْخَطَأَ فِي التَّشْكِيلِ: (۳۸ و ۳۹)

۳۸- «وجود المفردات الفارسية في أشعار شعراء العرب قبل الإسلام أفضل حجة لإثبات هذا الأمر!»:

(۱) أفضل- حجة- إثبات (۲) أشعار- شعراء- العرب (۳) العرب- قبل- الإسلام (۴) وجود- المفردات- الفارسية

۳۹- «حاولوا أن يدونوها و ينظموها فألفوا تأليفات متنوّعة كثيرة لفهمها و تبيينها»:

(۱) يُنظِّمونها- فُهِمها- تَبَيَّننها (۲) أَلَفُوا- تَأَلِيفَاتٍ- لِفُهِمها (۳) مُتَنَوِّعَةٌ- كَثِيرَةٌ- فَهْم (۴) حَاوَلُوا- يَدُونُوهَا- يَنْظِمُوهَا

■ عَيِّنِ الصَّحِيحَ فِي الْإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ: (۴۲ - ۴۰)

۴۰- «سَعَوْا»:

(۱) فعل ماضٍ- للغائبين- معتل و مثال- لازم- مبني للمعلوم- مبني/ فاعله ضمير الواو البارز

(۲) مجرد ثلاثي- معتل و ناقص- لازم- مبني/ فعل و فاعله ضمير الواو البارز، و الجملة فعلية

(۳) فعل ماضٍ- للغائبين- مجرد ثلاثي- معتل و أجوف/ فاعله الضمير البارز، و الجملة فعلية و خبر و مرفوع محلاً

(۴) للغائبين- مجرد ثلاثي- متعدّد- مبني للمعلوم/ فعل مجزوم بحذف نون الإعراب، و الجملة خبر للمبتدأ «هم»

۴۱- «يُوسَّعُوا»:

(۱) فعل مضارع- للغائبين- معتل و مثال- لازم- مبني للمعلوم/ فعل و فاعله ضمير الواو البارز

(۲) مزيد ثلاثي (من باب تفعّل)- متعدّد- مبني للمعلوم- معرب/ فاعله ضمير الواو، و الجملة فعلية

(۳) للغائبين- مزيد ثلاثي- معتل و أجوف/ فعل منصوب بحذف نون الإعراب، و فاعله الضمير البارز

(۴) مضارع- مزيد ثلاثي (من باب تفعّل)/ فعل منصوب بحرف «أن» و علامة نصبه حذف نون الإعراب

۴۲- «متنوّعة»:

(۱) مشتق و اسم فاعل (مصدره: تنوع)- نكرة/ نعت و منصوب بالتبعية للمنعت «تأليفات»

(۲) اسم- مفرد مؤنث- نكرة- معرب- منصرف/ مضاف إليه و مجرور، و المضاف «تأليفات»

(۳) مفرد مؤنث- مشتق و اسم مفعول (مصدره: تنوع)/ صفة و منصوب بالتبعية للموصوف «تأليفات»

(۴) معرفّ بالإضافة- معرب- منصرف/ نعت أو صفة و منصوب بالتبعية للمنعت أو الموصوف «تأليفات»

■ عین المناسب للجواب عن الأسئلة التالية (۴۳-۵۰):

- ۴۳- عین ما لیس فیہ نون الإعراب:
 (۱) إن تعملن أعمال الخیر فلکن أجر عظیم عند الله!
 (۲) أنت تجتهدین فی أداء واجباتک الدراسیة أكثر الأحيان!
 (۳) كان هذان المسافران یسافران إلى نقاط كثيرة طول السنة!
 (۴) إن علماء التغذیة یعتبرون اللبن من أفضل المواد الغذائية!
 ۴۴- عین حرف العلة «الیا» محذوفاً:
 (۱) أنت تهین أموالک للفقراء حباً لمساعدتهم!
 (۲) لا تنه عن أخلاق و أنت تعمل مثلها دائماً!
 (۳) اللهم! أنت اهل لتجود علينا بفضلک و مغفرتک!
 (۴) لا تخونوا فی أموال بیت المال أبداً، أيها المسلمون!
 ۴۵- عین الفعل الذی یمكن أن یبنى للمجهول:
 (۱) تتمتع أبصارنا بالمناظر الجمیلة فی الربیع!
 (۲) تأمل أخی فی أعماله السیئة فتغیر سلوکه!
 (۳) فی حدیقتنا أزهار كثيرة تفوح رائحتها فنشعر بالفرح!
 (۴) تحفظ الأشجار الخضراء الناس من فقدان تنقیة الجو!
 ۴۶- عین الفعل المجزوم محلاً:
 (۱) تأملوا قبل أن تبدؤوا بالعمل!
 (۲) لا تتخذن الإنسان المتلون صديقاً لأنفسكن!
 (۳) إن المؤمنین لن یتركوا عبادة ربهم أبداً!
 (۴) لا أعتد على النفس الأمانة لأنها تأمرنی بالسوء!
 ۴۷- عین ما لیس فیہ المفعول فیہ:
 (۱) لعب الأطفال بفرح فی الملعب و رجعوا مساءً!
 (۲) إحترم الكبير و أنت شاب، لأنک يوماً ستكون كبيراً!
 (۳) التقيت بصديقی فی الطریق و قلت له: صباحک بخیر!
 (۴) اللهم! جعل هذا الصباح حاملاً لنا من الخیر فوق ما نرجو!
 ۴۸- عین النعت جملة فی محل الرفع:
 (۱) ما سألتنا الاستاذ سؤالاً صعباً لم نقرأه حتى الآن!
 (۲) هناك شعوب لا تستسلم للراحة و لا تقبل ظلم الظالمین!
 (۳) السماء عندما تنزین بالغيوم الكثيرة، ينزل منها المطر بشدة!
 (۴) المدير یستشير المعلمین فی اليوم الأول من كل شهر من السنة الشمسیة!
 ۴۹- عین الصحيح (حول صاحب الحال):
 (۱) إننا ذهبنا مع الأسرة إلى حفلة عظيمة مسرورین ← الأسرة
 (۲) التلميذات لیقرأن الدروس قبل الامتحانات ساعات ← الدروس
 (۳) مدح مدير الشركة هذه الموظفة لاثقة و عارفة بأمر الشركة ← مدير
 (۴) المصلون اشتروا فی صلاة يوم الجمعة مكبرین ← ضمیر الواو فی «اشتروا»
 ۵۰- عین التمييز:
 (۱) كانت الصحراء حارقة جداً و وجد المهندسان فی وسطها كنزاً مخفياً!
 (۲) أصعب الأيام فی حياة التلاميذ يوم لا یدرسون و يتكاسلون!
 (۳) هذا المعلم أحب الأشخاص فی حیاتی أخلاقاً و علماً!
 (۴) تلك البنت جالسة على الأرض فرحةً و مسرورةً!

وقت پیشنهادی: ۱۷ دقیقه

دین وزندگے

۵۱- زندگی در یک جهان قانونمند، این امکان را به ما می دهد که استعدادهای خود را به فعلیت برسانیم. این قانونمندی چه نامیده شده است و کدام

آیه شریفه حاکی از آن است؟

- (۱) قضا و قدر الهی - ﴿اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَ لِيَتَّبِعُوا مِنْ فَضْلِهِ﴾
 (۲) نظام علی و معلولی - ﴿اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَ لِيَتَّبِعُوا مِنْ فَضْلِهِ﴾
 (۳) قضا و قدر الهی - ﴿قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِكُمْ سُنَنٌ فَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ﴾
 (۴) نظام علی و معلولی - ﴿قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِكُمْ سُنَنٌ فَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ﴾

۵۲- اختصاص اوقاتی به تفکر در آیات و نشانه‌های الهی چه ثمره‌ای برای ما خواهد داشت؟

(۱) راه را برای رسیدن به حقیقت بندگی و توحید عبادی هموار می‌سازد.

(۲) انسان را از امدادهای غیبی بهره‌مند می‌سازد و طریقه عبادت را آموزش می‌دهد.

(۳) موجب تقویت حق‌پذیری و پیروی از عقل به‌جای پیروی از هوی و هوس می‌شود.

(۴) محبت خداوند را در قلب تقویت می‌کند، غفلت را کنار می‌زند و حضور خدا را تقویت می‌کند.

۵۳- روایت شریف «من یعیش بالاحسان اکثر ممن یعیش بالاعمار» به سنت بیان شده در کدام آیه، اشاره نموده است؟

(۱) ﴿أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَبْتَزُّوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾

(۲) ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

(۳) ﴿كَلَّا نُمَدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَمَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾

(۴) ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ﴾

۵۴- عبارت شریفه ﴿وَمَا ذَلِكَ عَلَيَّ بِالْبَعِزِّ﴾ با کدام آیه شریفه، تناسب معنایی دارد؟

(۱) ﴿أَمْ نَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ﴾

(۲) ﴿إِنَّ اللَّهَ عَلَيَّ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾

(۳) ﴿فَأُولَئِكَ كَانَ سَعْيُهُمْ مَشْكَورًا﴾

(۴) ﴿خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ بِالْحَقِّ﴾

۵۵- چه زمانی درخشندگی و شادابی قرآن کریم برای مردم بیشتر نمایان خواهد شد؟

(۱) دقت بیشتر و پیشرفت سطح علمی

(۲) بازنگری، تحلیل، تبیین و تفسیر دوباره

(۳) گذر زمان و ارتقای سطح فرهنگ و دانش

(۴) عمل به دستورات الهی و تلاش برای تأویل آن

۵۶- استدلال قرآن در مقابل کسانی که «غیر از آیین خدا را می‌طلبند» چیست؟

(۱) ﴿فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا فِطْرَةَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا﴾

(۲) ﴿يَسْبِغْ لَكَ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ لَهُ الْمُلْكُ وَ لَهُ الْحَمْدُ﴾

(۳) ﴿وَلَهُ أَسْلَمَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَكَرْهًا وَإِلَيْهِ يُرْجَعُونَ﴾

(۴) ﴿مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُورٍ﴾

۵۷- با توجه به این که قرآن به حق نازل شده و در اختیار همه انسان‌ها قرار گرفته، حال ما انسان‌ها و نقش پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله در این مورد، به ترتیب

چگونه توصیف شده است؟

(۱) ﴿فَمَنْ اهْتَدَىٰ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ ضَلَّ فَإِنَّمَا يَضِلُّ عَلَيْهَا﴾- ﴿وَمَا أَنْتَ عَلَيْهِمْ بِوَكِيلٍ﴾

(۲) ﴿فَمَنْ اهْتَدَىٰ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ ضَلَّ فَإِنَّمَا يَضِلُّ عَلَيْهَا﴾- ﴿وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ وَ خَاتَمَ النَّبِيِّينَ﴾

(۳) ﴿قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ﴾- ﴿وَمَا أَنْتَ عَلَيْهِمْ بِوَكِيلٍ﴾

(۴) ﴿قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ﴾- ﴿وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ وَ خَاتَمَ النَّبِيِّينَ﴾

۵۸- با توجه به آیات قرآن کریم، حضرت ابراهیم علیه السلام و همراهانش دوستی با قومشان را به چه چیزی مشروط کردند؟

(۱) ﴿وَلَوْ كَانُوا آبَاءَهُمْ أَوْ أَبْنَاءَهُمْ أَوْ إِخْوَانَهُمْ﴾

(۲) ﴿وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ﴾

(۳) ﴿فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ﴾

(۴) ﴿حَتَّىٰ تُمِئْتُوا بِاللَّهِ وَحَدَهُ﴾

۵۹- در حالی که به رحمت الهی، پیامبر اسلام صلی الله علیه و آله با مردم نرم‌خو شده است، وظیفه او پس از تصمیم‌گیری چیست؟

(۱) ﴿وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ﴾

(۲) ﴿بَلِّغْ مَا أَنْزَلَ إِلَيْكَ مِنَ رَبِّكَ﴾

(۳) ﴿فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ﴾

(۴) ﴿فَاسْتَقِمْ كَمَا أُمِرْتَ وَ مِنْ تَابٍ مَعَكَ﴾

۶۰- دستور قرآنی ﴿اجْتَنِبُوا الطَّاغُوتَ﴾ چه مفهومی دارد؟

(۱) لازمه توحید در ولایت دوری کردن از طاغوت و قیام بر علیه تصرف آن است.

(۲) اطاعت از هر شخص دیگری اگر بر مبنای اطاعت از خداوند نباشد، نابه‌جا و غلط است.

(۳) مؤمنان باید بر مبنای توبه اجتماعی از طاغوت دوری کنند و به سوی حکومت اسلام بازگردند.

(۴) با دستورات هر حکومت طاغوتی باید مخالفت کرد و در مقابل آن مانند قیام سیدالشهدا علیه السلام به پا خواست.

۶۱- از آیه شریفه ﴿وَتُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتَضَعُّوا فِي الْأَرْضِ...﴾ کدام مفهوم دریافت می‌شود؟

(۱) خواست مردم این است که مستضعفان از زیر یوغ مستکبران نجات یابند و به آن‌ها نعمت امامت را ارزانی کرد تا دیگران به ایشان اقتدا کنند.

(۲) در جبهه حق، خداپرستانی حضور دارند که در راه عدالت، انسان دوستی، آزادگی، فضایل اخلاقی و دفاع از حقوق محرومان و مستضعفان تلاش کرده‌اند.

(۳) همه مسلمانان بر این عقیده‌اند که در آخرالزمان، منجی بزرگ انسان‌ها حضرت مهدی علیه السلام فرزند امام حسن عسکری علیه السلام به اذن خداوند

ظهور خواهد کرد.

(۴) تاریخ زندگی انسان‌ها صحنه مبارزه دائمی حق و باطل بوده است و آنان که آفریننده جهان را شناخته‌اند، آینده‌ای روشن برای تاریخ انسان

تصور می‌کنند.

۶۲- حدیث شریف سلسله الذهب، بیانگر کدام مسئولیت‌های مقام امامت است؟

- (۱) در راستای مرجعیت دینی، معرفی خویش به‌عنوان امام برحق
- (۲) در راستای ولایت ظاهری، معرفی خویش به‌عنوان امام برحق
- (۳) در راستای مرجعیت دینی، تبیین معارف اسلامی با نیازهای اجتماعی
- (۴) در راستای ولایت ظاهری، تبیین معارف اسلامی با نیازهای اجتماعی

۶۳- فرمایش پیامبر اکرم صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «من مات و لم يعرف امام زمانه مات میتة جاهلیة» به کدام دلیل بوده است؟

- (۱) ضروری است که بعد از پیامبر صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ کسانی به‌عنوان «امام» از جانب خداوند همه مسئولیت‌های در قلمرو رسالت ایشان را ادامه دهند.
- (۲) انسان‌هایی که قلب و جان خود را لایق پذیرش هدایت معنوی کرده‌اند برای برخورداری از این هدایت لازم است امام زمان (عج) را بشناسند.
- (۳) دو قلمرو «تعلیم و تبیین دین» و «ولایت و سرپرستی جامعه» در زمان حیات ایشان ضروری بود، پس از ایشان نیز ضروری است و باید ادامه یابد.
- (۴) با «گذشت زمان» و «گسترش سرزمین اسلامی»، ظهور فرقه‌ها و اندیشه‌های مختلف و پیدایش مشکلات پیچیده اجتماعی، شناخت امام زمان (عج) ضروری است.

۶۴- اعاده مجد اسلام و کوتاه کردن دست ابرقدرت‌ها از ممالک اسلامی، چگونه امکان پذیر خواهد بود؟

- (۱) اجتماع مسلمین و دوری از اختلافات و هواهای نفسانی - تکیه بر فرهنگ اسلام
- (۲) اجتماع مسلمین و دوری از اختلافات و هواهای نفسانی - تبیین جایگاه شیعه در اسلام
- (۳) اتحاد مسلمین و فراموش کردن علل پدید آمدن مذاهب اسلامی - تکیه بر فرهنگ اسلام
- (۴) اتحاد مسلمین و فراموش کردن علل پدید آمدن مذاهب اسلامی - تبیین جایگاه شیعه در اسلام

۶۵- چرا ممکن نیست که دفتر زندگی انسان با مرگ بسته شود و همه کمالات کسب شده را از دست بدهد و از کدام آیه شریفه، این مطلب استنباط می‌شود؟

- (۱) زیرا دنیا بر عدل بنا شده است - «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا»
- (۲) چون خداوند حکیم است - «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا»
- (۳) زیرا دنیا بر عدل بنا شده است - «أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ»
- (۴) چون خداوند حکیم است - «أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ»

۶۶- با توجه به آیات قرآن کریم شیطان به غیر از امر به زشتی و فحشا انسان را به چه کاری دعوت می‌کند و احتجاج او با گناهکاران در قیامت برای بیان مقصر نبودنش چیست؟

- (۱) چیزی را که نمی‌دانید به خدا نسبت دهید - اگر امروز مرا سرزنش نمایید سودی ندارد.
- (۲) غفلت و ایجاد کینه بین مردم - اگر امروز مرا سرزنش نمایید سودی ندارد.
- (۳) چیزی را که نمی‌دانید به خدا نسبت دهید - من بر شما تسلطی نداشتم.
- (۴) غفلت و ایجاد کینه بین مردم - من بر شما تسلطی نداشتم.

۶۷- پیام کدام آیه، حاکی از این است که «در این دنیا انسان به کارهایی مشغول می‌شود که او را از کارهای مفید باز می‌دارد، اما سرای دیگر جایی

است که انسان با کمالات واقعی که از راه ایمان و عمل صالح به‌دست می‌آورد، زندگی می‌کند؟

- (۱) «الَّذِينَ ضَلَّ سَعِيَهُمْ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَ هُمْ يَحْسَبُونَ أَنَّهُمْ يُحْسِنُونَ صُنْعًا»
- (۲) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ»
- (۳) «وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوَ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
- (۴) «إِنَّ الَّذِينَ لَا يَرْجُونَ لِقَاءَنَا وَ رَضُوا بِالْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَ اطْمَأَنَّنُوا بِهَا وَ الَّذِينَ هُمْ عَنْ آيَاتِنَا غَافِلُونَ»

۶۸- با توجه به آیات شریفه سوره «زمر» هنگام ورود به بهشت، فرشتگان به پرهیزگاران چه می‌گویند؟

- (۱) «طِبْتُمْ فَادْخُلُوا خَالِدِينَ»
- (۲) «نَتَّبِعُكُمْ مِنَ الْجَنَّةِ حَيْثُ نَشَاءُ»
- (۳) «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ»
- (۴) «صَدَقْنَا وَعَدُّهُ وَ أَوْرَثْنَا الْأَرْضَ»

۶۹- نفخ صور اول و نفخ صور دوم به ترتیب، چه پیامدی دارند؟

- (۱) «وَجِيءَ بِالنَّبِيِّينَ وَ الشُّهَدَاءِ وَ قُضِيَ بَيْنَهُمْ بِالْحَقِّ» - «وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ»
- (۲) «وَجِيءَ بِالنَّبِيِّينَ وَ الشُّهَدَاءِ وَ قُضِيَ بَيْنَهُمْ بِالْحَقِّ» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ»
- (۳) «فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَنْ شَاءَ اللَّهُ» - «وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ»
- (۴) «فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَنْ شَاءَ اللَّهُ» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ»

۷۰- علت و معلول رسیدن انسان‌ها به عزت نفس به ترتیب چیست؟

- (۱) بندگی خالصانه برای خدا - سرکوب تمایلات دانی
- (۲) بندگی خالصانه برای خدا - حفظ پیمان با خدا و رسولش
- (۳) توانایی کنترل بر هوس‌ها و تمایلات - سرکوب تمایلات دانی
- (۴) توانایی کنترل بر هوس‌ها و تمایلات - حفظ پیمان با خدا و رسولش

۷۱- عبارت «حقیقت این است که دل به هر جا رود، عمل هم به همان جا می‌رود» حاکی از چیست و از کدام آیه شریفه قابل دریافت است؟

- ۱) تناسب میان ظاهر و باطن در آراستگی - ﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ...﴾
- ۲) تناسب میان ظاهر و باطن در آراستگی - ﴿يَا بَنِي آدَمَ قَدْ أَنْزَلْنَا عَلَيْكُمْ لِبَاسًا يُؤَارِي سَوَاتِكُمْ وَرِيشًا...﴾
- ۳) دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد - ﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ...﴾
- ۴) دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد - ﴿يَا بَنِي آدَمَ قَدْ أَنْزَلْنَا عَلَيْكُمْ لِبَاسًا يُؤَارِي سَوَاتِكُمْ وَرِيشًا...﴾

۷۲- ثمره حضور عقیقانه زنان در جامعه و اختصاص روابط به محیط خانواده برای زنان و جامعه به ترتیب چیست؟

- ۱) حفظ عزت - محافظت از فساد و بی‌بندوباری
 - ۲) استقلال اقتصادی - محافظت از فساد و بی‌بندوباری
 - ۳) حفظ عزت - جلوگیری از ایجاد تبعیض و سرافکندگی
 - ۴) استقلال اقتصادی - جلوگیری از ایجاد تبعیض و سرافکندگی
- ۷۳- آیات ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ...﴾ و ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَذَرُوا...﴾ به ترتیب برای تفهیم کدام موضوعات به مؤمنان است؟

- ۱) فرد نمازخوان باید روزه بگیرد - توجه به امر معروف و نهی از منکر
- ۲) روزه، مصداق تمرین صبر است - توجه به امر معروف و نهی از منکر
- ۳) فرد نمازخوان باید روزه بگیرد - برحذر ماندن از آلودگی‌های اقتصادی
- ۴) روزه، مصداق تمرین صبر است - برحذر ماندن از آلودگی‌های اقتصادی

۷۴- استفاده از کدام یک از اموال زیر، جایز است؟

- ۱) منزل مشمول خمس که خمس آن محاسبه شده باشد.
 - ۲) غلات اربعه در صورتی که به نصاب معین نرسیده باشد.
 - ۳) منفعت کسب بعد از سال در صورتی که خمس آن مشخص شده باشد.
 - ۴) مال مشمول زکات در صورتی که قبل از حساب سال بعد به مصرف رسیده باشد.
- ۷۵- کفاره کسی که با خوردن آب یا با خوردن خاک، روزه خود را عمداً باطل کرده چه تفاوتی با هم دارد؟
- ۱) اولی باید برای هر روز یک مد طعام به فقیر بدهد و دومی باید برای هر روز به شصت فقیر طعام دهد.
 - ۲) اولی نیاز به قضای روزه ندارد و دومی باید هم قضا کند و هم کفاره بدهد.
 - ۳) اولی در انتخاب نوع کفاره آزاد است و دومی باید کفاره جمع بدهد.
 - ۴) اولی باید دو ماه روزه بگیرد و دومی باید به شصت فقیر طعام دهد.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زبان انگلیسی

Part A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 76- 87 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.

76- After ten hours of hard work, Tom did not look, so I let him go ahead and finish the job.

- 1) tired 2) tiring 3) to tire 4) to be tiring

77- The teacher, that some of the students had not gotten the point, moved on to the next unit in the book.

- 1) not realizing 2) did not realize 3) was not realized 4) she did not realize

78- The newly married couple could not decide to live with her parents or to rent an apartment.

- 1) they had 2) who 3) whether 4) did they have

79- Fortunately, the final test was such an easy test got very good grades.

- 1) for most of the students 2) that most of the students
3) most of the students who 4) which most of the students

80- I felt a bit ashamed that I was not able to the name of an old friend of mine when I happened to see him in the street one day.

- 1) inform 2) restate 3) recall 4) forbid

- 81- It was a very useful course, one in which we received information about every of the job we were going to do.
1) aspect 2) scene 3) ability 4) result
- 82- The couple behind us kept everyone by talking during the movie.
1) omitting 2) distracting 3) separating 4) preventing
- 83- She believes that her husband has not done anything wrong and that he is now in prison for no good reason.
1) emotionally 2) necessarily 3) appropriately 4) firmly
- 84- As the man is lazy and has no of responsibility, he does not work to make money for his family.
1) sense 2) basis 3) habit 4) amount
- 85- When Johann found out that he was beginning to me, he changed the subject to something less disturbing.
1) ignore 2) annoy 3) overcome 4) remove
- 86- When an earthquake occurs, deep internal forces cause movements of the earth's
1) geology 2) planet 3) layer 4) crust
- 87- flowers sometimes look so much like natural ones that you can hardly tell the difference.
1) Rural 2) Similar 3) Artificial 4) Fashionable

Part B: Cloze Test

Directions: Questions 88- 92 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.

Africa's population is growing very fast. By 2100, it will be home to 4.4 billion people -four times more than its present population. The UN has warned: "The continent continues to ...(88)... under very rapid urban growth ...(89)...with extreme urban poverty and many other social ...(90)... .

The continent began to take off in the second half of the twentieth century, with its population increasing very quickly. Eastern and Central Africa, including countries such as Kenya and the Congo, ...(91)... . Meanwhile, those in the South and North such as South Africa and Tunisia saw less growth. This trend ...(92)... to continue in this century but so far, population growth has not brought wealth with it.

- 88- 1) arise 2) suffer 3) follow 4) operate
89- 1) to go 2) it goes 3) by going 4) which goes
90- 1) problems 2) events 3) slums 4) activities
91- 1) had the highest population growth 2) with the highest population growth
3) they had the highest population growth 4) and the highest population growth to have
92- 1) expects 2) expected 3) is expected 4) expecting

Part C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

■ ■ Reading Comprehension 1

There is a big difference between the amount of sleep you can get by on and the amount you need to function optimally. According to the National Institutes of Health, the average adult sleeps less than seven hours per night. In today's fast-paced society, six or seven hours of sleep may sound pretty good. In reality, though, if you sleep that long, you are most probably not getting the sleep you need. Just because you're able to operate on six or seven hours of sleep doesn't mean you wouldn't feel a lot better and get more done if you spent an extra hour or two in bed.

While sleep requirements vary slightly from person to person, most healthy adults need between 7 to 9 hours of sleep per night to function at their best. Children and teenagers need even more. And despite the notion that our sleep needs decrease with age, most older people still need at least 7 hours of sleep. Since older adults often have trouble sleeping this long at night, daytime naps can help fill in the gap.

93- What is the main idea of the passage?

- 1) Differences in sleep patterns
2) Ways to improve our sleeping habits
3) The amount of sleep humans need
4) Reasons why we do not sleep enough

94- According to the passage, the appropriate number of hours of sleep for people

- 1) is on the rise in today's fast-paced society
2) is something between 6 to 7 hours per day
3) depends on their daily function
4) is not exactly the same

95- What does the author mean by "that long" in paragraph 1?

- 1) As much sleep as required
2) Six or seven hours of sleep
3) Longer than seven hours of sleep per night
4) The length of time you actually sleep in real life

96- With which of the following statements is the author more likely to agree?

- 1) All people need daytime naps these days.
2) As people age, they tend to sleep longer hours.
3) Today's society is a fast-paced one because people cannot function optimally.
4) Children and teenagers in general need more than 7 to 9 hours of sleep per day.

■ ■ Reading Comprehension 2

Roald Dahl was one of the most successful writers of children's books who ever lived. He sold millions of books all over the world. He is so famous there is even a Roald Dahl Museum you can visit. Many of his books have been made into films and videos.

Roald Dahl was born in 1916 in Wales. His father was rich but he died when Roald was very young. Roald's mother brought him up. He hated school and left school as soon as he could. Roald went to Africa to seek his fortune, and he spent two years working for an oil company.

In 1939 Roald joined the Air Force as a pilot, but he had a bad crash in the desert. His injuries made him limp for the rest of his life. After this Roald went to America where he wrote a story about his adventures as a pilot. It was so good it was published in a magazine.

Roald met and married Patricia Neal. They bought a house in England and had five children. Between 1960 and 1965 three terrible things happened. Theo, one of his children, was hit by a taxi in New York and was badly hurt. Luckily, he recovered. However, Olivia, one of Roald's daughters, died of a rare illness. Soon after this, his wife also had a serious illness. It took her two years to get completely better. After these two difficult years, his days of success finally arrived.

97- Which of the following best suits the topic of the paragraph immediately following this passage?

- 1) A new chapter in Roald's life
2) The success that Roald's daughter had
3) How Roald helped his wife feel healthy again
4) The reason why Roald turned to story writing

98- According to the passage, Roald thought he would be able to make much money when he

- 1) started a museum
2) left Wales for Africa
3) began writing stories for children
4) went to a country in Africa to discover oil

99- Which of the following is TRUE about Roald?

- 1) Sad events happened in his life in the first half of the 1960s.
2) The airplane accident he had did not physically damage him.
3) He did not have any formal schooling because he disliked schools.
4) His stories somehow reflect the events that in fact happened in his lifetime.

100- The passage provides enough information to answer which of the following questions?

- 1) How old was Olivia when she died?
2) How long did Roald serve the Air Force as a pilot?
3) Why were Roald's books used as a source for filmmaking?
4) Where did Roald write a story about his adventures as a pilot?

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۶

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۳۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

۱۰۱- اگر $f(x) = 3 - e^x$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 2]$ (۲) $[0, 3]$ (۳) $[2, 3]$ (۴) $[1, 3]$

۱۰۲- به ازای کدام مقدار a ، معادله درجه دوم $x^2 - 2(a-2)x + 14 - a = 0$ ، دارای دو ریشه مثبت است؟

- (۱) $-2 < a < 2$ (۲) $2 < a < 5$ (۳) $2 < a < 14$ (۴) $5 < a < 14$

۱۰۳- تابع با ضابطه $f(x) = a + \log_2(bx - 4)$ ، از دو نقطه $(2, 6)$ و $(12, 10)$ می‌گذرد. a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

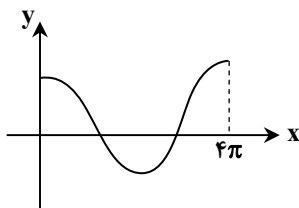
۱۰۴- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{1}{3} + 2\cos mx$ است. مقدار تابع در نقطه $x = \frac{16\pi}{3}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) صفر



۱۰۵- نمودارهای دو تابع $y = 3^x + \frac{1}{3}$ و $y = (\frac{\sqrt{3}}{3})^{2x}$ در نقطه A متقاطع‌اند. فاصله نقطه A از نقطه $(-1, 1)$ ، کدام است؟

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

۱۰۶- به ازای کدام مقدار m ، مجموع جذر هر دو ریشه معادله درجه دوم $2x^2 - (m+1)x + \frac{1}{8} = 0$ ، برابر ۲ است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۷- اگر $f(x) = \frac{1+x^2}{1-x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x-x^2}$ باشند، دامنه تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 1)$ (۲) $\{0\}$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $\mathbb{R} - \{1, -1\}$

۱۰۸- حاصل $\sin(\frac{\pi}{3} + \cos^{-1}(-\frac{\sqrt{3}}{2}))$ ، کدام است؟

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

۱۰۹- حاصل $\frac{1}{\sin 15^\circ} - \frac{1}{\cos 15^\circ}$ ، کدام است؟

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

۱۱۰- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin x \sin 3x = \cos 2x$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{2}$ (۴) $\frac{k\pi}{3}$

۱۱۱- حد عبارت $\frac{\sqrt{\cos 3x} - \sqrt{\cos x}}{x^2}$ ، وقتی $x \rightarrow 0$ ، کدام است؟

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

۱۱۲- مشتق تابع $f(x) = \sin(\frac{\pi}{3} + \tan^{-1} \frac{x}{2})$ ، در نقطه $x = 2\sqrt{3}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{24}$ (۲) $-\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۱۳- دنباله $\left\{ \frac{(-1)^n}{n} \right\}$ ، $n = 1, 2, 3, \dots$ چگونه است؟

- (۱) همگرا به -۱ (۲) همگرا به صفر (۳) نزولی-کراندار (۴) واگرا

۱۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} [x] + [-x] & ; x \notin \mathbb{Z} \\ a & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a ، بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

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

۱۱۵- عرض از مبدأ خط مجانب منحنی $y = x\sqrt{\frac{4x-3}{x-1}}$ ، کدام است؟

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

۱۱۶- کوچکترین ریشه مثبت معادله $x^3 - 3x + 1 = 0$ ، در کدام بازه است؟

- (۱) $(0, \frac{1}{3})$ (۲) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$ (۳) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{5})$ (۴) $(\frac{2}{5}, \frac{1}{2})$

۱۱۷- اگر زاویه بین دو مماس چپ و راست در نقطه گوشه نمودار تابع $y = |\ln x|$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ∞

۱۱۸- اگر تابع f در $x = 4$ مشتق پذیر و $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) + 7}{x - 4} = \frac{-3}{2}$ باشد، آنگاه مشتق $\frac{f(2x)}{x}$ در $x = 2$ ، کدام است؟

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

۱۱۹- تابع با ضابطه $f(x) = x + \ln x$ مفروض است. معادله خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} ، در نقطه تلاقی آن با نیمساز ربع اول، کدام است؟

- (۱) $y + 2x = 3$ (۲) $2x - y = 1$ (۳) $2x + y = 3$ (۴) $2y - x = 1$

۱۲۰- عرض از مبدأ خط قائم بر نمودار $x^3 + y^3 = 3xy + 3$ ، در نقطه $(1, 2)$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۱- حجم کره‌ای با آهنگ ثابت ۳ سانتی‌متر مکعب در ثانیه افزایش دارد. در لحظه‌ای که قطر کره ۸ سانتی‌متر باشد، سطح کره چند سانتی‌متر مربع در ثانیه افزایش دارد؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/6$

۱۲۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \cos^2 x - 2\cos x$; $x \in [0, 2\pi]$ ، در کدام بازه، نزولی و تقعر آن رو به پایین است؟

- (۱) $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ (۲) $(\pi, \frac{4\pi}{3})$ (۳) $(\frac{2\pi}{3}, \pi)$ (۴) $(\frac{4\pi}{3}, \frac{3\pi}{2})$

۱۲۳- سطح محدود به منحنی $y = \sqrt{1 - \cos 2x}$ و محور x ها در یک طاق آن، کدام است؟

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

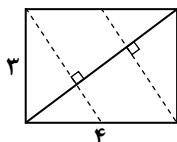
۱۲۴- حاصل انتگرال $\int_0^4 |1 - \sqrt{x}| dx$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۵- مساحت هشت ضلعی منتظم محاط در دایره‌ای به شعاع ۲ واحد، کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) $8(\sqrt{2} - 1)$ (۳) $4(1 + \sqrt{2})$ (۴) $4(2 + \sqrt{2})$

۱۲۶- در مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۴ واحد، از هر دو رأس متقابل، عمودی بر قطر دیگر این مستطیل رسم شده است. مساحت متوازی‌الاضلاع حاصل، کدام است؟



- (۱) $5/25$

- (۲) $5/75$

- (۳) ۶

- (۴) $7/5$

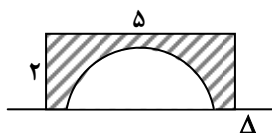
۱۲۷- سطح محدود به مستطیل 2×5 و نیم‌دایره به قطر ۳ واحد، حول خط Δ دوران می‌کند. حجم جسم حاصل، چند برابر π است؟

- (۱) ۱۵

- (۲) $15/5$

- (۳) $16/5$

- (۴) ۱۷



۱۲۸- چهار ضلعی ABCD محاط در یک دایره است. اگر AB دورترین وتر و BC نزدیکترین وتر نسبت به مرکز این دایره باشند، کدام رابطه بین زاویه‌ها ممکن است برقرار نباشد؟

(۱) $\widehat{D} > \widehat{C}$ (۲) $\widehat{B} > \widehat{C}$ (۳) $\widehat{A} > \widehat{B}$ (۴) $\widehat{B} > \widehat{D}$

۱۲۹- در مثلث متساوی‌الساقین، اندازه ارتفاع وارد بر قاعده ۸ و شعاع دایره محاطی داخلی آن ۳ واحد است. طول قاعده این مثلث، کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۳۰- تصویر دایره C به مرکز (۱, ۲) و شعاع ۱ واحد، تحت تبدیل $T(x, y) = (3x, 3y)$ دایره C' است. طول مماس مشترک خارجی این دو دایره، کدام است؟

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

۱۳۱- عکس کدام قضیه در فضا برقرار است؟

(۱) اگر دو خط d و d' موازی باشند، آنگاه هر خط عمود بر d بر خط d' عمود است.

(۲) اگر خطی لاقبل با یک خط از صفحه‌ای موازی باشد، آنگاه آن خط با صفحه مفروض موازی است.

(۳) اگر دو صفحه P و Q موازی باشند، آنگاه فصل مشترک‌های صفحه R با آن دو صفحه موازی‌اند.

(۴) اگر دو صفحه P و Q موازی باشند، آنگاه بر روی دو خط متقاطع پاره‌خط‌های متناسب ایجاد می‌کنند.

۱۳۲- سه نقطه A، B و C غیر واقع در یک راستا و خط Δ غیر موازی با صفحه این سه نقطه مفروض هستند. تعداد صفحات موازی Δ که هر سه نقطه مفروض از آن به یک فاصله باشند، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- تصویر بردار $\vec{a} = 7\vec{i} + 3\vec{j} - \sqrt{2}\vec{k}$ بر روی برداری که با هر یک از محورهای x و y زاویه ۶۰ درجه و با محور z زاویه حاده می‌سازد، با کدام مؤلفه‌ها است؟

(۱) $(1, 1, \sqrt{2})$ (۲) $(2, 2, 2\sqrt{2})$ (۳) $(2, 2, 2\sqrt{3})$ (۴) $(3, 3, \sqrt{3})$

۱۳۴- فاصله نقطه (۱, ۳, ۲) از فصل مشترک صفحه $2x - y - z = 4$ با صفحه XOY، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{10}$

۱۳۵- به ازای کدام مقدار a، زاویه بین خط مماس بر دایره $x^2 + y^2 - 2x + y = 1$ و خط به معادله $3x + 2y = a$ در نقطه تلاقی آن‌ها، ۹۰ درجه است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۶- با استفاده از دوران محورهای مختصات به اندازه‌ای مناسب، فاصله یک کانون تا مرکز مقطع مخروطی $x^2 + \sqrt{3}xy = \frac{3}{4}$ ، کدام است؟

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

۱۳۷- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & -2 \\ 1 & 6 & 7 \end{bmatrix}$ به صورت مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس پادمتقارن نوشته شده است. دترمینان ماتریس متقارن، کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۱۳۸- اگر به تمام درایه‌های ستون دوم ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & a & 7 \\ 3 & b & 6 \end{bmatrix}$ ، یک واحد اضافه شود، به مقدار دترمینان ماتریس اولیه، کدام عدد اضافه می‌شود؟

(۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۳۹- اگر $\begin{bmatrix} \cos 15^\circ & \sin 15^\circ \\ -\sin 15^\circ & \cos 15^\circ \end{bmatrix}^n = -I$ باشد، کوچک‌ترین عدد طبیعی n کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۴۰- سه صفحه با معادلات ماتریسی $\begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & -2 & 3 \\ 5 & 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 3 \\ 9 \end{bmatrix}$ مفروض است. وضعیت فصل مشترک دوه‌دو این صفحات، کدام است؟

(۱) موازی (۲) منطبق (۳) متنافر (۴) گذرا بر یک نقطه

۱۴۱- داده‌های آماری را که با نمودار ساقه و برگ نشان داده شده است با نمودار جعبه‌ای نشان می‌دهیم. واریانس داده‌های داخل جعبه، کدام است؟

ساقه	برگ					
۲	۵	۶	۷	۹		۹/۲۵ (۱)
۳	۱	۳	۴	۵	۶	۹/۷۵ (۲)
۴	۰	۱	۲	۴		۱۰/۱۵ (۳)
						۱۰/۸۵ (۴)

۱۴۲- یک جامعه با اندازه ۱۲ و واریانس $12/6$ ، با جامعه دیگری به اندازه ۲۴ و واریانس $7/2$ ، تشکیل جامعه جدیدی داده‌اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه جدید، کدام است؟

۲/۹ (۱) ۳ (۲) ۳/۱ (۳) ۳/۲ (۴)

۱۴۳- در دنباله $\{U_n\}$ ، با ضابطه $U_1 = U_2 = 1$ و $U_{n+1} = U_n + U_{n-1}$ ، با استدلال استقرایی، حاصل $(U_n^2 - U_{n+1} \times U_{n-1})$ را به کدام عدد، حدس می‌زنید؟

-۱ (۱) ۱ (۲) $(-1)^n$ (۳) $(-1)^{n+1}$ (۴)

۱۴۴- در کیسه‌ای ۷ مهره سفید و ۵ مهره سیاه و ۳ مهره سبز موجود است. دست کم چند مهره از کیسه بیرون آوریم تا مطمئن باشیم لاقبل ۴ مهره سفید یا ۳ مهره سیاه یا ۲ مهره سبز بیرون آمده است؟

۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۱۴۵- اگر $n \in \mathbb{N}$ و $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -n, 2^m \leq 2n\}$ باشد، مجموعه $(A_8 - A_4) \cup A_1$ چند عضو دارد؟

۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۴۶- رابطه $R = \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 \mid y \leq 2x, |y| \leq 2 - x\}$ ، دارای چند زوج مرتب است؟

۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۱۴۷- دو سکه و یک تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال هر دو سکه «رو» یا تاس ۶ ظاهر می‌شود؟

$\frac{3}{8}$ (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴)

۱۴۸- دو عدد به طور تصادفی بین ۲ و ۰، انتخاب می‌شوند. با کدام احتمال نسبت این دو عدد بین $0/3$ و $0/5$ است؟

$0/2$ (۱) $0/25$ (۲) $0/3$ (۳) $0/35$ (۴)

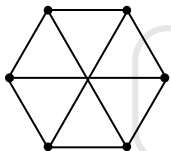
۱۴۹- در گراف ۳- منتظم روبه‌رو، چند دور با طول ۴ موجود است؟

۶ (۱)

۷ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)



۱۵۰- درجه رأس‌های غیر ۱، یک درخت به صورت ۲، ۳، ۳، ۴، ۴، ۵ است. این درخت چند رأس از درجه ۱ دارد؟

۷ (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴)

۱۵۱- اگر $(abc)_9 = (cb \circ a)_5$ ، آنگاه $a + b + c$ کدام است؟

۹ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) نشدنی (۴)

۱۵۲- به ازای چند عدد اول P ، عدد $48P + 1$ مجذور کامل یک عدد طبیعی است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۳- به ازای کدام مقادیر n از عدد طبیعی، عبارت $1 + 5^{2n+2} + 5^{6n+4}$ ، بر عدد ۳۱ بخش پذیر است؟

(۱) فقط اعداد فرد (۲) فقط اعداد زوج (۳) فقط اعداد مضرب ۵ (۴) تمام اعداد

۱۵۴- شش عدد توپ، تصادفی در ۳ جعبه متمایز انداخته شده‌اند. با کدام احتمال هیچ جعبه‌ای بدون توپ نمی‌ماند؟

$\frac{5}{14}$ (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴)

۱۵۵- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۵ برآمد a, b, c, d, e است. اگر $P(a) = \frac{1}{4}$ و $P(\{a, b, c\}) = \frac{2}{3}$ باشد، احتمال $P(\{b, c, e\} \mid \{a, b, c\})$ کدام است؟

$\frac{3}{4}$ (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

۱۵۶- اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله 165 m ، با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند و درست جلو مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده t_1 و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده، t_2 باشد، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۵۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر مسافتی که این گلوله در ثانیه آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۵۸- معادله مسیر متحرکی در SI به صورت $y = -\frac{1}{5}x^2 + 3x$ است. اگر سرعت متحرک روی محور x همواره ثابت و برابر $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، سرعت متحرک در لحظه عبور از نقطه $M(5 \text{ m}, 10 \text{ m})$ چند متر بر ثانیه است؟ (متحرک در لحظه $t = 0$ از مبدأ مختصات می‌گذرد.)

- (۱) ۵ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) ۱۰ (۴) $10\sqrt{2}$

۱۵۹- از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر گلوله‌ای را با سرعت اولیه V_0 در جهتی که با راستای افق زاویه 45° درجه می‌سازد، رو به بالا پرتاب می‌کنیم.

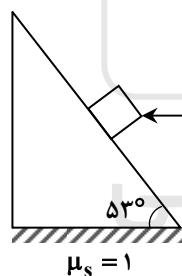
اگر گلوله در نقطه‌ای به زمین برسد که فاصله‌اش تا پای ساختمان ۱۲۰ متر باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۶۰- گلوله‌ای به جرم 200 g از ارتفاع ۳۵ متری سطح زمین، با سرعت اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه 37° نسبت به افق، رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. بردار تغییر تکانه گلوله در این مدت در SI، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\sin 37^\circ = 0/6$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

- (۱) $-2\vec{j}$ (۲) $+2\vec{j}$ (۳) $-10\vec{j}$ (۴) $+10\vec{j}$

۱۶۱- مطابق شکل زیر، نیروی افقی F به جسم وارد می‌شود. حداقل مقدار F چند برابر وزن جسم باشد تا جسم روی سطح شیب‌دار ساکن بماند؟



$$(\sin 53^\circ = 0/8, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱) $\frac{1}{7}$

(۲) $\frac{3}{5}$

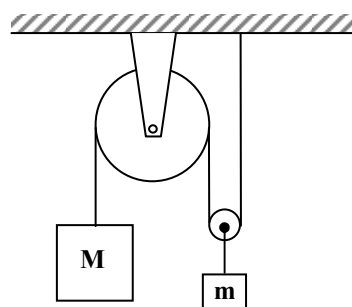
(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) ۱

۱۶۲- فرض کنید سیاره‌ای باشد که شعاع آن نصف شعاع زمین و جرم آن $\frac{1}{4}$ جرم کره زمین باشد، شتاب گرانی در سطح آن سیاره، چند برابر شتاب گرانی در سطح کره زمین خواهد شد؟

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

۱۶۳- در شکل زیر، $M = 2000 \text{ kg}$ و $m = 2400 \text{ kg}$ است. اگر سیستم از حال سکون رها شود، شتاب وزنه M تقریباً چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام سو می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از جرم و اصطکاک کابل و قرقره‌ها صرف نظر شود.)



(۱) $1/5$ و بالا

(۲) ۳ و بالا

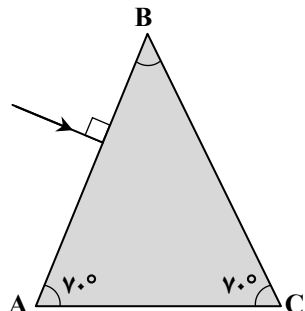
(۳) $1/5$ و پایین

(۴) ۳ و پایین

۱۶۴- بزرگی اندازه حرکت (تکانه) جسمی به جرم ۲ کیلوگرم برابر $\frac{6 \text{ kgm}}{\text{s}}$ است. انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

- ۳ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۱۶۵- مطابق شکل زیر پرتو نوری عمود بر وجه AB وارد منشوری می شود که ضریب شکست آن $n = 2$ است، و در ادامه مسیر، از یکی از وجه‌های



منشور وارد هوا می شود. زاویه انحراف این پرتو نسبت به جهت اولیه چند درجه است؟

- ۴۰ (۱)
۹۰ (۲)
۱۰۰ (۳)
۱۶۰ (۴)

۱۶۶- شخصی با سرعت ۲۰ سانتی متر بر ثانیه به سمت یک آینه تخت در حرکت است و آینه نیز با سرعت ۲۰ سانتی متر بر ثانیه به سمت شخص حرکت می کند. تصویر در هر ثانیه چند سانتی متر جابه جا می شود؟

- ۲۰ (۴) ۴۰ (۳) ۶۰ (۲) ۸۰ (۱)

۱۶۷- نقطه روشنی را جلوی یک آینه کروی جابه جا می کنیم. ملاحظه می شود که بیشترین جابه جایی ممکن برای تصویر ۴۰ cm است. حال اگر جسمی را مقابل این آینه، در فاصله ۱۲۰ سانتی متری آن قرار دهیم، فاصله بین جسم و تصویر چند سانتی متر خواهد شد؟

- ۱۸۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۴۰ (۴)

۱۶۸- جسمی با سرعت ثابت به یک عدسی واگرا نزدیک می شود. اگر در یک بازه زمانی معین، جسم از فاصله $2f$ از عدسی تغییر مکان بدهد، در این بازه زمانی، تصویر چگونه حرکت می کند؟ (f فاصله کانونی عدسی است.)

- (۱) کندشونده از عدسی دور می شود.
(۲) تندشونده از عدسی دور می شود.
(۳) کندشونده به عدسی نزدیک می شود.
(۴) تندشونده به عدسی نزدیک می شود.

۱۶۹- می خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{6}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، کره نوبری به شعاع ۵ cm بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می شود؟

- ۱/۵۷ (۱) ۲/۳۶ (۲) ۳/۱۴ (۳) ۴/۷۱ (۴)

۱۷۰- دو کره فلزی هم جنس A و B اولی توپر به شعاع ۲۰ cm و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن ۲۰ cm و شعاع حفره داخلی آن ۱۰ cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره B برابر ΔV_B باشد، نسبت

کدام است؟ $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$

- ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{8}{7}$ (۴)

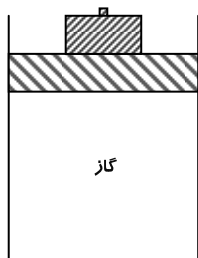
۱۷۱- ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و دمای ۲۵۰

درجه سلسیوس را درون ظرف می اندازیم. جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟ ($L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ۴۲۰۰ = آب c و اتلاف گرما ناچیز است.)

- ۳۷۵ (۱) ۶۷۲ (۲) ۸۶۰ (۳) ۹۵۰ (۴)

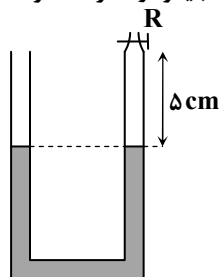
۱۷۲- در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به ۸۷ درجه سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه جا نشود؟ (سطح



قاعده پیستون 5 cm^2 ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

- ۲ (۱)
۳ (۲)
۶ (۳)
۷ (۴)

۱۷۳- در شکل زیر، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از ۳۹ درجه سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به ۲ سانتی متر برسد؟ (فشار هوای محل ۷۸ سانتی متر جیوه و قطر دو لوله با یکدیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف نظر کنید.)



کنید.)

۷۲ (۱)

۱۰۰ (۲)

۲۱۱ (۳)

۳۸۴ (۴)

۱۷۴- مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن در دمای ۲۷ درجه سلسیوس است. فشار مخلوط

$$(M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}, M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, 1 atm = 10^5 Pa, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۷۵- دمای ۱۰ گرم گاز هیدروژن در فشار ثابت از ۲۷°C به ۱۲۷°C می‌رسد. کار انجام شده توسط گاز در این فرایند چند کیلوژول است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

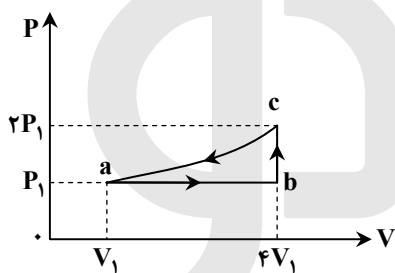
۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۷۶- مقداری گاز کامل تک‌اتمی، چرخه‌ای را مطابق شکل زیر می‌پیماید. اگر گاز در فرایند ab، ۱۵۰۰ J گرما بگیرد، انرژی درونی آن در فرایند ca، چند



ژول کاهش یافته است؟

۱۵۰۰ (۱)

۱۸۰۰ (۲)

۲۱۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۴)

۱۷۷- درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = +2\mu C$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال،

برابر $J \times 10^{-5} + 5$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟

(۴) $+5 \times 10^{-5} + 25$ (۳) $+5 \times 10^{-5} - 25$ (۲) $-5 \times 10^{-5} - 25$ (۱) $-5 \times 10^{-5} + 25$

۱۷۸- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_3 ، صفر است. کدام است $\frac{Q}{q}$ ؟

$$q_1 = q \quad q_2 = Q$$

$$q_3 = q \quad q_4 = -\frac{1}{2}Q$$

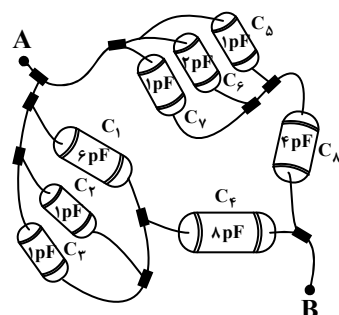
۲√۲ (۱)

۴√۲ (۲)

-۲√۲ (۳)

-۴√۲ (۴)

۱۷۹- در شکل روبه‌رو، ظرفیت معادل بین دو نقطه A و B، چند پیکوفاراد است؟



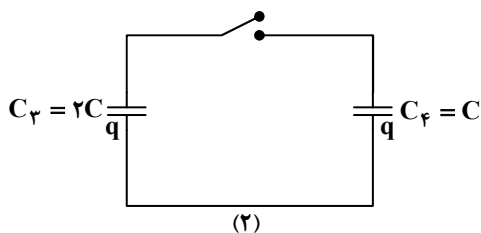
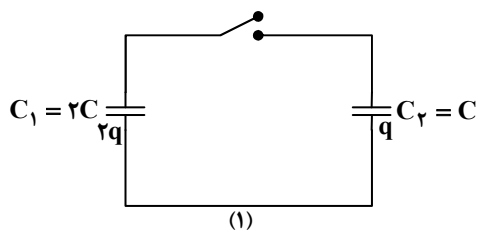
۱۲ (۱)

۸ (۲)

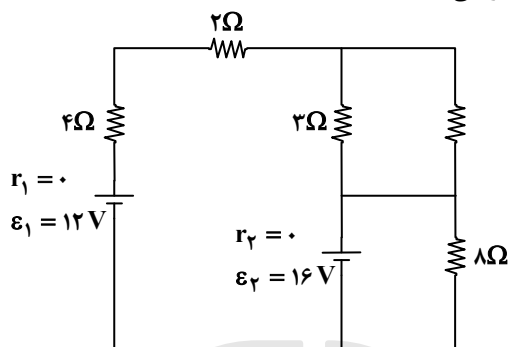
۶ (۳)

۴ (۴)

۱۸۰- در مدارهای زیر، خازن‌ها به اندازه مقادیر داده شده، دارای بار الکتریکی هستند. اگر با بستن کلید صفحات همان خازن‌ها به هم وصل شوند، بار کدام خازن کاهش می‌یابد؟

(۱) C_1 و C_3 (۲) C_2 و C_4 (۳) C_3 (۴) C_4

۱۸۱- در مدار شکل روبه‌رو، شدت جریان عبوری از باتری \mathcal{E}_2 ، چند آمپر است؟ (هر دو باتری آرمانی هستند.)



(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

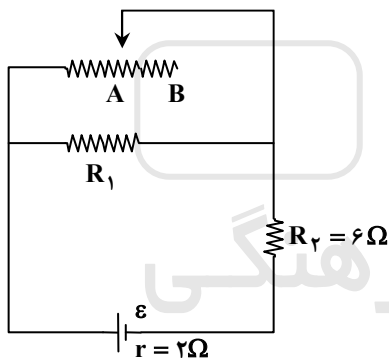
۱۸۲- دو سیم هم‌طول مسی و آلومینیومی، در یک دمای معین دارای مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر چگالی مس و آلومینیوم به ترتیب $9 \frac{g}{cm^3}$ و

$2/7 \frac{g}{cm^3}$ و مقاومت ویژه مس $\frac{1}{3}$ برابر مقاومت ویژه آلومینیوم باشد، جرم سیم آلومینیومی چند برابر جرم سیم مسی است؟

(۴) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$

۱۸۳- در مدار روبه‌رو، وقتی لغزنده رُوستا از نقطه A به نقطه B برده شود، توان مصرفی مقاومت R_1 و توان خروجی مولد به ترتیب از راست به چپ چه

تغییری می‌کند؟



(۱) کاهش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۱۸۴- یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل روبه‌رو، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۷۲۰

۱۸۵- با سیم روکش‌داری به طول ۱۰۰ متر، پیچۀ مسطح دایره‌ای به شعاع R ساخته‌ایم. R چند سانتی‌متر باشد تا اگر جریان $I = 10 A$ را از پیچۀ عبور

دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن $2/5 \times 10^{-3} T$ باشد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

(۴) $40\sqrt{2}$

(۳) ۴۰

(۲) $20\sqrt{2}$

(۱) ۲۰

۱۸۶- در محل یک نیروگاه برق، ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت توسط مبدل A به ۴۰۰۰۰۰ ولت تبدیل می‌شود و پس از انتقال به یک شهر توسط مبدل B این ولتاژ به ۵۰۰۰ ولت تبدیل می‌شود. اگر نسبت تعداد سیم‌پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر K_A و در مبدل B برابر K_B باشد، $\frac{K_A}{K_B}$ کدام است؟

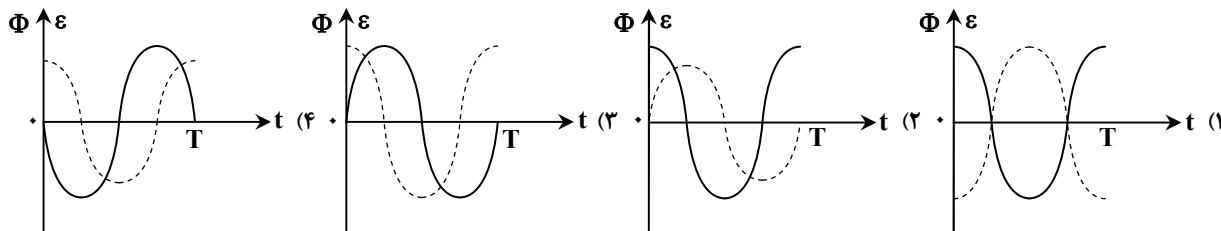
۳۲۰۰ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

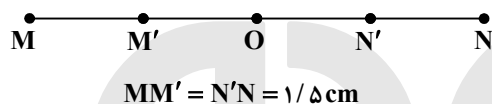
۸۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۸۷- یک قاب مستطیل شکل با دوره ثابت داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌چرخد. اگر در مبدأ زمان خطوط میدان بر سطح قاب عمود باشند، کدام یک از نمودارهای زیر تغییرات شار مغناطیسی و نیروی محرکه القایی بر حسب زمان را در یک دوره، درست نشان می‌دهد؟ (نمودار نقطه چین مربوط به تغییر شار مغناطیسی است.)



۱۸۸- نوسانگری روی پاره خط MN به طول ۶ cm نوسان می‌کند. اگر زمانی که طول می‌کشد تا پاره خط M'N' را طی کند، برابر $\frac{1}{4}$ ثانیه باشد، بزرگی سرعت هنگام عبور از نقطه N' چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

 $\sqrt{3}\pi$ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}\pi$ (۲) π (۳) 2π (۴)

۱۸۹- معادله شتاب- مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $a + \frac{\pi^2}{4}x = 0$ است. در لحظه $t = \frac{1}{3}$ s انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی مکانیکی آن است؟ (نوسانگر در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 0$ می‌گذرد.)

 $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۲)

۱ (۱)

۱۹۰- در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده روی محور x، رابطه بین سرعت و مکان در SI به صورت $V^2 = 2500Z^2 - 2500X^2$ است. کدام یک از کمیت‌های زیر است؟

(۴) بسامد زاویه‌ای

(۳) شتاب

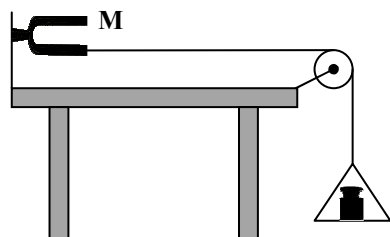
(۲) دامنه

(۱) بسامد

۱۹۱- یک موج عرضی با سرعت $100 \frac{m}{s}$ و بسامد ۵۰ Hz در طنابی در حال انتشار است. تغییر فاز یک نقطه از محیط در بازه زمانی $2/5$ میلی‌ثانیه چند رادیان است؟

 $\frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۲) π (۱)

۱۹۲- در شکل روبه‌رو، که دیابازون در حال ارتعاش است، اگر به ازای وزنه‌ای که داخل کفه است، سه شکم در طول تار ایجاد شود، با کاهش تدریجی جرم وزنه، کدام یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟



(۱) تعداد شکم‌ها کاهش می‌یابد و بسامد نیز کاهش می‌یابد.

(۲) تعداد شکم‌ها افزایش می‌یابد و بسامد نیز افزایش می‌یابد.

(۳) تعداد شکم‌ها کاهش می‌یابد ولی بسامد ثابت می‌ماند.

(۴) تعداد شکم‌ها افزایش می‌یابد ولی بسامد ثابت می‌ماند.

۱۹۳- دامنه ارتعاشات یک موج صوتی ۲۰ درصد کاهش داده می‌شود. در یک نقطه معین، تراز شدت صوت، چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟

 $(\log 2 = 0.3)$

۲۰ (۴)

۱۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۴- آمبولانسی که بسامد صدای آژیر آن 1200 Hz است، از دوچرخه‌سواری که با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند، سبقت می‌گیرد. پس از این که آمبولانس از دوچرخه‌سوار عبور می‌کند، دوچرخه‌سوار بسامد 1150 Hz را دریافت می‌کند. سرعت آمبولانس چند متر بر ثانیه است؟

$$(V = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

۴۰ (۴)

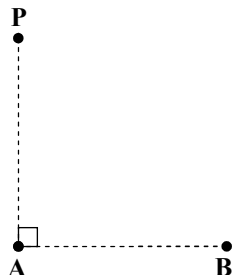
۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۱۹۵- مطابق شکل زیر، دو ایستگاه رادیویی A و B به فاصله 80 km از هم قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند. گیرنده P که در فاصله

60 km از A قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می‌کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$



$$\frac{4}{3} \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \times 10^{-7} \quad (4)$$

۱۹۶- در آزمایش یمانگ، فاصله پده از دو شکاف D است و نقطه P روی پده، محل تشکیل سومین نوار روشن است. اگر فاصله پده از صفحه دو شکاف

$\frac{D}{5}$ افزایش یابد، نقطه P محل تشکیل کدام نوار است؟

۴ سومین روشن

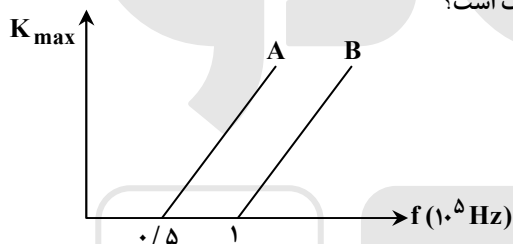
۳ سومین تاریک

۲ چهارمین تاریک

۱ چهارمین روشن

۱۹۷- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترن‌های گسیل‌شده از دو فلز A و B بر حسب بسامد نور فرودی به این دو فلز، مطابق شکل زیر است. فوتون‌هایی با بسامد f_A و f_B را به ترتیب به فلزهای A و B می‌تابانیم و سریع‌ترین فوتوالکترن‌های این دو

فلز با سرعت یکسانی از فلز خارج می‌شوند. اگر $\frac{f_B}{f_A} = n$ باشد، کدام گزینه درست است؟



$$1 < n < 2 \quad (1)$$

$$n = 1 \quad (2)$$

$$n = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} < n < 1 \quad (4)$$

۱۹۸- در اتم هیدروژن الکترون از مدار n به n' می‌رود و نوری با بسامد $562/5 \text{ THz}$ تابش می‌کند. n و n' به ترتیب کدامند؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, R_H = 0.01 \text{ nm})$$

۳ و ۵ (۴)

۲ و ۴ (۳)

۱ و ۳ (۲)

۱ و ۲ (۱)

۱۹۹- از تعداد هسته‌های اولیه مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته‌های باقی‌مانده عنصر A چهار برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده عنصر B است. اگر تعداد نیمه‌عمرهای عنصر A و B در مدت زمان Δt به ترتیب n_A و n_B باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

$$n_B - n_A = 2 \quad (4)$$

$$n_A - n_B = 2 \quad (3)$$

$$n_B - n_A = 4 \quad (2)$$

$$n_A - n_B = 4 \quad (1)$$

۲۰۰- در ساختار نواری جسم رسانا، الکترون‌های نوار بخشی پُر را چه می‌نامند و همچنین نواری که بخشی از آن پُر است، چه نامیده می‌شود؟

(۲) الکترون‌های ظرفیت - نوار رسانش

(۱) الکترون‌های رسانش - نوار رسانش

(۴) الکترون‌های ظرفیت - نوار ظرفیت

(۳) الکترون‌های رسانش - نوار ظرفیت

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۰۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) بیشتر ایزوتوپ‌های شناخته شده عنصرها، ناپایدارند.

(۲) در یون ${}^7\text{Li}^+$ ، شمار الکترون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها است.

(۳) بیشتر اتم‌های کلر را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن تشکیل می‌دهند.

(۴) اگر جرم اتم عنصری $2/33$ برابر جرم اتم ${}^{12}\text{C}$ باشد، جرم اتمی آن 16 amu است.

۲۰۲- مواد دارای خاصیت فلئوئورسانس، نوری با طول موج را جذب و آن را به صورت نوری با طول موج منتشر می‌سازند. پس از قطع منبع نور، تابش نور

- (۱) معین - کوتاه‌تر - تا مدت طولانی ادامه می‌یابد.
 (۲) کوتاه - کوتاه‌تر - بی‌درنگ قطع می‌شود.
 (۳) کوتاه - بلندتر - تا مدت طولانی ادامه می‌یابد.
 (۴) معین - بلندتر - بی‌درنگ قطع می‌شود.

۲۰۳- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها، جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۶، ۱۷ (۲) ۱۸، ۱۷ (۳) ۱۷، ۱۸ (۴) ۱۶، ۱۸

۲۰۴- عنصری که آرایش الکترونی آخرین لایه الکترونی اشغال شده آن به صورت $4s^2 4p^3$ است، در کدام گروه و کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) چهارم (۲) پنجم (۳) چهارم (۴) سوم

۲۰۵- کدام مطلب درباره جدول تناوبی عنصرها، درست است؟

- (۱) آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ جای دارد.
 (۲) نخستین عنصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۸، در شرایط معمولی گازند.
 (۳) آخرین زیرلایه اشغال شده اتم عنصرهای واسطه، دارای ۲ الکترون است.
 (۴) در عنصرهای گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی، الکترونگاتیوی و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۲۰۶- شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب، برابر است؟

- (۱) استانیک اکسید، هیدروژن پراکسید
 (۲) پتاسیم پرمنگنات، منیزیم فسفات
 (۳) مس (II) سولفات، آهن (III) نیتريت
 (۴) آمونیوم نترات، کلسیم هیدروژن کربنات

۲۰۷- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

- * کربن دی‌اکسید را کربن (II) اکسید نیز می‌گویند.
 * عدد اکسایش اتم فسفر در فسفر پنتا برمید، برابر +۵ است.

* تفاوت عدد اکسایش اتم نیتروژن در یون‌های NH_4^+ و NO_3^- ، برابر ۲ است.

* از عدد اکسایش عنصرها، می‌توان در نام‌گذاری برخی ترکیب‌های مولکولی استفاده کرد.

* عدد اکسایش هر اتم، بار الکتریکی ظاهری نسبت داده شده به آن در ترکیب مورد نظر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۸- بین مولکول‌های کدام ترکیب، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟

- (۱) ویتامین C (۲) گلیسرین (۳) استیک اسید (۴) تری‌متیل آمین

۲۰۹- زاویه پیوندی در مولکول کدام گونه شیمیایی به زاویه پیوندی در مولکول آب، نزدیک‌تر است؟

- (۱) CO_3^{2-} (۲) NH_3^- (۳) NO_3^+ (۴) H_3O^+

۲۱۰- کدام عبارتهای زیر، درست‌اند؟

(آ) فرمول مولکولی منتول $C_{10}H_{16}O$ است.

(ب) هپتانول و بنزالدهید، گروه عاملی کربونیل دارند و ایزومر یکدیگرند.

(پ) نام هیدروکربنی با فرمول نقطه - خط ، ۳- متیل پنتان است.

(ت) نسبت شمار اتم‌های H به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، برابر ۱ است.

- (۱) آ، پ (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت

۲۱۱- اگر از مولکول سیکلو هگزان، سه مولکول هیدروژن حذف شود، به کدام هیدروکربن مبدل می‌شود؟

- (۱) هگزين (۲) بنزن (۳) سیکلو هگزن (۴) سیکلو هگزين

۲۱۲- در واکنش مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^{16}O و ^{18}O با ایزوتوپ‌های ^{24}Mg و ^{25}Mg امکان تشکیل چند اکسید با جرم‌های مولی متفاوت وجود دارد و نسبت جرم مولی سنگین‌ترین این اکسیدها به جرم مولی سبک‌ترین آنها، کدام است؟ (هر دو عنصر را با بالاترین ظرفیت خود در نظر

بگیرید. عدد جرمی را هم‌ارز جرم اتمی با یکای $g \cdot mol^{-1}$ فرض کنید.)

- (۱) ۱/۰۷۵-۶ (۲) ۱/۰۲۵-۴ (۳) ۱/۰۷۵-۴ (۴) ۱/۰۲۵-۶

۲۱۳- اگر در مولکول آسپیرین به جای گروه استات، گروه هیدروکسیل بنشیند، به کدام ماده مبدل می‌شود؟

- (۱) متیل سالیسیلات (۲) بنزالدهید (۳) بنزوئیک اسید (۴) سالیسیلیک اسید

۲۱۴- فرمول تجربی ۳، ۵- دی‌متیل اوکتان، کدام است؟



۲۱۵- اگر بر اثر تجزیه ۵٪ مول آلومینیوم سولفات، در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، ۲۸/۸ لیتر فرآورده گازی به دست آید، بازده

درصدی واکنش کدام است و چند گرم فرآورده جامد به دست می‌آید؟ ($S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶: g \cdot mol^{-1}$)



۲۱۶- اگر ۰/۱ مول $A_2(s)$ با ۰/۱ مول $X_2(s)$ درون یک استوانه دارای بیستون روان، طی واکنش: $A_2(s) + X_2(s) \rightarrow 2AX(g), \Delta E = -100 kJ, \Delta H = -90 kJ$ به طور کامل واکنش دهد، مقدار تقریبی ΔV در فشار ۱ atm در لحظه پایان واکنش و در لحظه بازگشت سامانه به شرایط STP، به ترتیب از

راست به چپ، برابر چند لیتر خواهد بود؟ ($1 atm \approx 10^5 Pa$)



۲۱۷- اگر ظرفیت گرمایی مولی آب و اتیلن گلیکول با یکدیگر $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ یکی $۷۵/۴$ و $۱۳۶/۴$ باشد و در اثر مخلوط شدن، تغییر نکند، برای بالا رفتن دمای پنج کیلوگرم مخلوط آب و ضدیخ درون موتور خودرو به اندازه $1^\circ C$ ، به تقریب چند کیلوژول گرما لازم است؟ (مخلوط آب

و اتیلن گلیکول به نسبت ۵۰٪ جرمی است، $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)



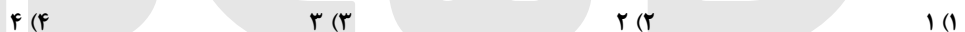
۲۱۸- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

* در ترمودینامیک، با تعیین ΔG ، می‌توان امکان انجام واکنش را معین کرد.

* در سینتیک شیمیایی، چگونگی انجام و سرعت واکنش‌ها را می‌توان بررسی کرد.

* خودبه‌خودی بودن واکنش‌ها از نگاه ترمودینامیک، به معنای زیاد بودن سرعت آن‌ها است.

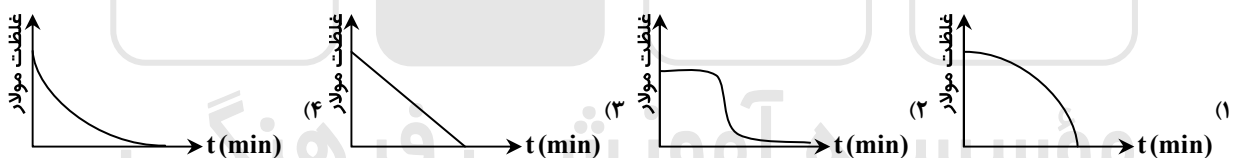
* هر واکنش که از نگاه ترمودینامیک امکان‌پذیر باشد، از نگاه سینتیک، راه مناسبی برای انجام آن وجود دارد.



۲۱۹- میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه، در مقایسه با سایر گونه‌های پیشنهاد شده، بیشتر است؟



۲۲۰- به یک لیتر محلول دو مولار سدیم هیدروکسید به طور پیوسته در هر دقیقه، $200 mL$ آب مقطر اضافه می‌شود. نمودار تغییر غلظت این محلول با زمان، به کدام صورت است؟



۲۲۱- مخلوطی از آب، تولوئن، نمک خوراکی و استون، به نسبت مولی برابر، دارای چند فاز است؟



۲۲۲- در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ و درصد جرمی ۳۶/۵٪، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده

است؟ ($Cl = ۳۵/۵, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)



۲۲۳- کدام عبارت، درباره یک قطره روغن که به وسیله مولکول‌های پاک‌کننده غیر صابونی در آب به صورت کلویید در آمده است، درست است؟

(۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.

(۲) یون‌های سدیم، درون قطره چربی پخش شده‌اند.

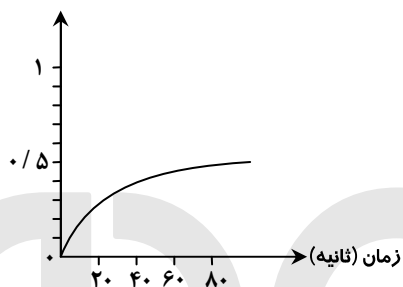
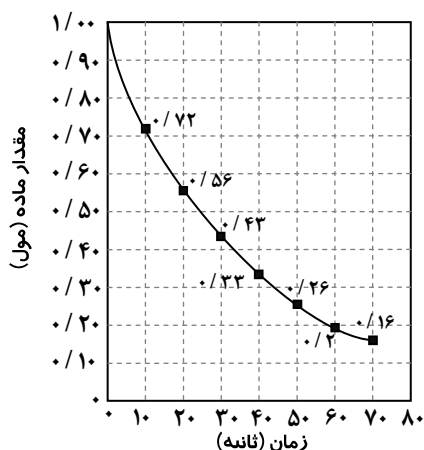
(۳) کلوییدی از نوع ژل است که در آن آب، فاز پخش‌کننده است.

(۴) در صورت ساکن ماندن آب، به طور خودبه‌خودی ته‌نشین می‌شود.

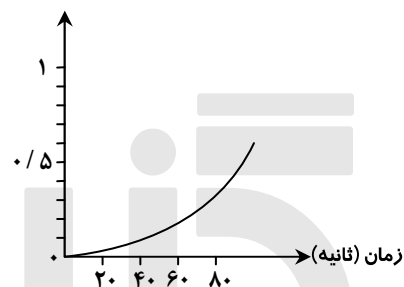
۲۲۴- اگر نمودار پیشرفت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت

مقابل باشد، کدام نمودار نشان‌دهنده تقریبی تغییر مقدار اکسیژن

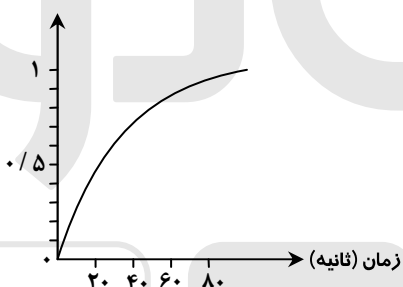
در این واکنش است؟



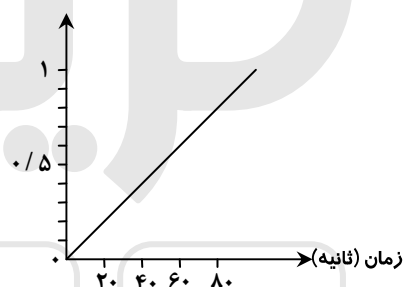
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۲۵- در صورتی که در شهری ۱,۰۰۰,۰۰۰ خودرو وجود داشته باشد و هر خودرو سالیانه به طور میانگین ۱۰,۰۰۰ کیلومتر مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی به تقریب سبب کاهش چند درصدی جرم کل آلاینده‌ها شده و مقدار آلاینده‌ها پس از کاربرد مبدل کاتالیستی در یک سال، چند تن خواهد بود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

NO	C _x H _y	CO	آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۶	در نبود مبدل
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶	با کاربرد مبدل

۷۱۰۰، ۸۵ (۱)

۷۵۰۰، ۸۵ (۲)

۷۱۰۰، ۹۲ (۳)

۷۵۰۰، ۹۲ (۴)

۲۲۶- با توجه به واکنش: $\text{NiO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ ، $\Delta H < 0$ ، که در دمای معین به حالت تعادل رسیده است، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* رابطه ثابت تعادل آن، به صورت: $K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$ است.

* با کاهش دما، تعادلی جدید با ثابت K بزرگ‌تری برقرار می‌شود.

* با حذف مقداری از Ni(s) از سامانه واکنش، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

* با انتقال به ظرف کوچک‌تر (در دمای ثابت)، تعادل جدیدی با ثابت K کوچک‌تری برقرار می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۷- ۱ مول گاز اوزون را در یک ظرف یک لیتری در بسته تا رسیدن به حالت تعادل: $3\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{O}_3\text{(g)}$ ، گرم می‌کنیم. اگر در لحظه تعادل،

غلظت مولار گاز اوزون برابر با $\frac{1}{6}$ غلظت مولار گاز اکسیژن باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۰/۶ mol·L⁻¹ (۴)۰/۶ L·mol⁻¹ (۳)۴۳/۲ mol·L⁻¹ (۲)۴۳/۲ L·mol⁻¹ (۱)

۲۲۸- اگر در واکنش ۶ مول گاز NO با ۴ مول گاز CO در یک ظرف در بسته دو لیتری در دمای معین، در لحظه تعادل ۴۲ g گاز نیتروژن وجود داشته باشد، مقدار K با یکای $L \cdot mol^{-1}$ و مجموع شمار مول‌های گاز در ظرف واکنش، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

- ۴/۲۵، ۳ (۱) ۸/۵، ۳ (۲) ۴/۲۵، ۱/۵ (۳) ۸/۵، ۱/۵ (۴)

۲۲۹- غلظت گوگرد در یک نمونه گازوییل برابر با ۶۴۰۰ ppm است. با فرض سوختن کامل گوگرد در موتور و تبدیل گاز حاصل به سولفوریک اسید در آب، اسید حاصل از سوختن یک کیلوگرم از این سوخت می‌تواند pH آب خالص یک مخزن ۱۰۰۰ لیتری را به تقریب چند واحد کاهش دهد؟ (در

شرایط آزمایش، هر دو مرحله یونش اسید را کامل فرض کنید. $(S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۳/۶ (۱) ۴/۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۰- اگر مقدار α برای اسید HA برابر با ۱۰٪ باشد، pH محلول چند مولار آن، برابر با ۳ است و مقدار K_a آن با یکای $mol \cdot L^{-1}$ ، به تقریب کدام است؟

- ۱/۱۱ × ۱۰^{-۶}، ۹ × ۱۰^{-۳} (۱) ۱ × ۱۰^{-۲}، ۱/۱۱ × ۱۰^{-۶} (۲) ۱/۱۱ × ۱۰^{-۴}، ۹ × ۱۰^{-۳} (۳) ۱ × ۱۰^{-۲}، ۱/۱۱ × ۱۰^{-۴} (۴)

۲۳۱- اگر نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی برابر با ۱۰^{۱۰} باشد، برای خنثی کردن ۱۰۰ mL از این محلول، چند مول HCl نیاز است؟

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

۲۳۲- با افزودن یک میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار هیدروکلریک اسید به یک لیتر آب خالص، غلظت تقریبی محلول به دست آمده با یکای ppm و رنگ

متیل سرخ در این محلول، کدام است؟ ($d = 1 g \cdot mL^{-1}$ ، محلول $HCl = 36/5 g \cdot mol^{-1}$)

- زرد، ۳۶۵ (۱) سرخ، ۳۶۵ (۲) زرد، ۳۶/۵ (۳) سرخ، ۳۶/۵ (۴)

۲۳۳- الکتریسیته حاصل از عبور ۴۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول سوختی (با فرض بازدهی

۱۰۰٪)، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم مورد نظر می‌تواند انتقال دهد؟ ($O = 16, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۲۱۶۰ (۱) ۴۳۲۰ (۲) ۶۴۸۰ (۳) ۸۶۴۰ (۴)

۲۳۴- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

■ گونه اکسنده، در واکنش، کاهش می‌یابد.

■ در تجزیه نقره برمید در برابر نور، یون Ag^+ ، گونه اکسنده است.

■ در فرایند اختلاط محلول‌های قلع (II) کلرید و آهن (III) نترات، یون‌های Cl^- و NO_3^- ، تماشاگرند.

■ واکنش شیمیایی انجام شده هنگام تابش نور به فیلم‌های عکاسی سیاه و سفید، از نوع ترکیب است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۵- در تولید صنعتی هر تن آلومینیوم، به تقریب به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند متر مکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با

۲۵L است، تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $C = 12, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۶۹۴/۴، ۳۳۳ (۱) ۶۹۴/۴، ۴۴۴ (۲) ۶۹۴/۴، ۳۳۳ (۳) ۶۹۹۴/۴، ۴۴۴ (۴)

مؤسسه آموزشی فرهنگی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

معنی درست واژه‌ها:

مذموم: نکوهیده - زشت - مذمت بار

قهر: عذاب کردن - چیره شدن - غضب

ضیاع: جمع ضیعت: زمین زراعتی - دارایی

مخدول: خوار - زبون گردیده

دقت کنیم! واژه «ضیاع» در گزینه (۳) مفرد معنی شده است و اتفاقاً توجه به جمع و مفرد بودن واژه‌ها در سؤالات واژه همواره تعیین کننده است، اما با توجه به اشتباهات سایر گزینه‌ها باید از آن صرف نظر کنیم.

۲- پاسخ: گزینه ۲

معنی درست واژه‌ها:

عتاب: خشم گرفتن - غضب - ملامت / صیانت: نگهداری / متصدی: شکارگاه

۳- پاسخ: گزینه ۴

معنی درست واژه‌ها:

ناورد: مبارزه - جنگ / مهجور: ترک شده - دورافتاده - جداافتاده / لجه: میانه دریا / فجور: تباہکاری - تبهکاری - گناه کردن - سرپیچی از حق

۴- پاسخ: گزینه ۳

املاي درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) صرّه: کیسه

(۲) حطام: مال دنیا - پاره و شکسته از چیزی خشک

(۴) هایل: ترسناک - وحشت آور

۵- پاسخ: گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جذر: ریشه

(۲) مهمل: بیپوده، ترک شده

(۳) اضعاف احلام: خواب‌های پریشان - رثا: شعر گفتن درباره مرگ کسی - گریستن بر مرده و برشمردن نیکویی‌های او

۶- پاسخ: گزینه ۲

نام پدیدآورندگان آثار:

زادالعارفين: خواجه عبدالله انصاری آواها و ایماها: محمدعلی اسلامی ندوشن

از زبان برگ: محمدرضا شفیعی کدکنی سایه عمر: محمدحسن رهی معیری

۷- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) قابوس‌نامه: کتابی است به فارسی، تألیف عنصر المعالی کیکاووس بن اسکندر، نام قابوس‌نامه از نام مؤلف آن که در تاریخ به «قابوس دوم» معروف است گرفته شده، کتابی اخلاقی و تربیتی است که آن را برای تربیت فرزندش نوشته است.

(۳) مرزبان‌نامه: کتابی است که مرزبان بن رستم از شاهان طبرستان آن را در اواخر قرن چهارم به زبان قدیم طبرستان تألیف کرده و در اوایل قرن هفتم سعدالدین وراوینی آن را به زبان فارسی دری ترجمه کرده است.

(۴) سیاست‌نامه: کتابی است به فارسی اثر نظام‌الملک وزیر مشهور سلجوقیان که در پنجاه فصل گرد آمده است.

۸- پاسخ: گزینه ۳

قصه‌هایی که جنبه‌های واقعی، تاریخی و اخلاقی آن‌ها به هم آمیخته است و بیش تر از نظر نثر و شیوه نویسنده به آن‌ها توجه می‌شود؛ مانند «مقامات حمیدی» تألیف حمیدالدین بلخی و «گلستان سعدی».

۹- پاسخ: گزینه ۳

ایهام:

کنایه: طمع بردن کنایه از ناامید شدن / عنان به کف کسی دادن کنایه از اختیار را به او واگذار کردن

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام: بو: ۱- رایحه ۲- آرزو- امید

کنایه: هوا خواه کسی بودن کنایه از موافق و طرفدار او بودن / بو به دماغ رسیدن کنایه از نشانه‌ای از چیزی را دریافت کردن

(۲) ایهام: شیرین: ۱- معشوق فرهاد ۲- نوعی مزه
کنایه: لاله از خون دیده دمیدن کنایه از بسیار گریستن
(۴) ایهام: قلب: ۱- میانه سپاه ۲- دل

کنایه: خیال پختن کنایه از چیزی را در ذهن پروراندن

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

بررسی آرایه‌های گزینه (۴):

استعاره: نسبت دادن گوش مالی به عشق، تشخیص و استعاره است.

کنایه: گوش کسی را مالیدن کنایه از او را تنبیه کردن

جناس: زیر- زار

واج آرایی: تکرار صامت «ر» (۵ بار) و تکرار صامت «ز» (۴ بار) در مصراع اول

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی آرایه‌ها در گزینه (۱):

اغراق (بیت «ج»): این که روز و شب در سیمای معشوق محو باشند.

تضاد (بیت «د»): باقی \neq فانی

تشبیه (بیت «ب»): جام لاله / شبیم به راح / ابر نیسانی به ساقی

ایهام: (بیت «الف»): قانون: ۱- قاعده ۲- کتابی از ابن سینا ۳- نوعی ساز

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سینه / ام / مال / مال / مال / خشم / است / Ø (۹ تکواژ)

(۳) پی / پی / در / فرو / مایه / (گ) ی / با / مان / د (۱۰ تکواژ)

(۴) پشت / واره / ها / (ی) - / گران / بر / گرفت / ه / اید (۹ تکواژ)

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی افعال:

می‌کردند: ماضی استمراری

مانده‌ای: ماضی نقلی

می‌گذرانی: مضارع اخباری

ترک‌گویی: مضارع التزامی

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

ای مرغ دل که خسته و بی تابی (معطوف) / دمساز باش با غم او دمساز (تکرار)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشقم عاشق ستاره صبح / عاشق ابرهای سرگردان (عاشق: تکرار)

(۲) آتش زخم به خرمن امیدت / با شعله‌های حسرت و ناکامی (معطوف)

(۴) اکنون منم که در دل این خلوت و سکوت (معطوف) / ای شهر پر خروش، تو را یاد می‌کنم

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

گلوگیر (هسته) خاص و عام

ساختمان هسته: گلوگیر (گلو + گیر): مرکب

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

عبارت گزینه (۱): منتقد، پنج غلط از مقاله او گرفت، که اتفاقاً همه درست بود.

خطای ویرایشی: کزتابی و گرتنه برداری

جمله اصلاح شده:

(الف) منتقد به درستی پنج غلط را در مقاله او یافت.

(ب) منتقد به پنج ایراد در مقاله او اشاره کرد که هیچ یک وارد نبود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): عاشق فقط خواهان معشوق است. / بی توجهی عاشق به بهشت و لذت‌های آن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آسایش در خودحسابی است.

(۳) طبیعت آینه معاد است.

(۴) همدلی عاشقان

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم بیت (الف): سزای بی ثمری نابودی است.

مفهوم بیت (ب): عاقبت ثمر داشتن نابودی است.

مفهوم سایر بیت‌ها:

ج) ارزشمندی سفر / دعوت به پویایی و مناعت طبع

د) ارزشمندی دانش / دانش موجب رهایی و نجات است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): لذت بخشی آرامش بعد از غلبه بر دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لذت جور معشوق

(۳) پرهیز از دوستی با غرض‌ورزان و بدخواهان / ضرورت دقت در انتخاب دوست

(۴) فریب ظاهر را خوردن

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): تغییر شرایط خوب به بد / ترقی معکوس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دست‌نیافتنی بودن معشوق

(۲) فراگیری ظلم و خفگان

(۴) توأم بودن لذت و رنج در جهان

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک ابیات گزینه (۲): استغنا و فقر اختیاری

مفهوم سایر ابیات:

(ب) طلب عنایت و بخشش از خداوند

ج) ارزشمندی هم‌نشینی با مردان حق / کمال‌بخشی صحبت عارفان

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم گزینه (۳): تنها هدف زندگی بر جا گذاشتن نام نیک است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: خودآکایی / ترجیح توانایی‌های شخصی بر گوهر و اصالت نژادی

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

در گزینه (۱) زمینه داستانی (و به‌طور ضمنی خرق عادت) برجسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زمینه ملی: اشاره به رسم تاج‌گذاری

(۳) زمینه ملی: اشاره به رسم شادباش ریختن در پای بزرگان

(۴) زمینه ملی: اشاره به رسم بهره بردن از اخترشناسان در دربار و سپاس‌پذیرفتن

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): سکوت کردن و ارزشمندی سخن گفتن شاعر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ارزشمندی خاموشی

(۲) ارزشمندی خاموشی

(۳) تمایل به سخنوری

دقت کنیم! در حقیقت سؤال پاسخ درستی ندارد. مفهوم گزینه (۴) اصلاً این نیست که «سکوت و سخن گفتن شاعر» هر دو، فضیلت باشد.

طراح سؤال با ساده‌انگاری و کج‌فهمی و ظاهربینی، واژه‌های «سخن» و «خاموش» را در دو مصراع به‌معنی فضیلت بودن سخن گفتن و سکوت

شاعر پنداشته است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم گزینه (۲): صبر کلید کامیابی است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: باز شدن غنچه و توصیف بهار / تصویر فرارسیدن بهار

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

کلمات کلیدی: یوم الفصل / میقاتهم أجمعین

یوم الفصل: روز قیامت (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

میقاتهم أجمعین: وعده دیدار همگی آنان (رد سایر گزینه‌ها)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

کلمات کلیدی: الزَمَ / التعلَّم / هما أمران / قد شَجَّع

الزم: پایبند باش (رد سایر گزینه‌ها)

التعلَّم: یادگیری؛ التعلَّم از باب «تفعل» به معنای «یادگیری» و «التعلیم» از باب «تفعیل» به معنای «آموزش» است. (رد گزینه‌های (۲) و (۳))

قد شَجَّع: تشویق کرده است (فعل ماضی معلوم) (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

کلمات کلیدی: هناكَ / يتحمَّلون / ليكتسبوا

هناكَ: وجود دارد، هست؛ «هناكَ» هر وقت ابتدای جمله بیاید به معنای «وجود دارد، هست» است. (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

يتحمَّلون: تحمل می‌کنند (فعل مضارع معلوم است). (رد سایر گزینه‌ها)

ليكتسبوا: تا به دست آورند (فعل مضارع منصوب به صورت فعل مضارع التزامی ترجمه می‌شود). (رد سایر گزینه‌ها)

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

کلمات کلیدی: الشابَّ / قد يلقى

الشابَّ: جوان، معرفه است و نیز بدون اسم اشاره است. (رد سایر گزینه‌ها)

قد يلقى: گاهی می‌اندازد؛ «ألقي- يلقى» ثلاثی مزید است به معنای «انداختن» (رد گزینه‌های (۱) و (۴))

(قد) قبل از فعل مضارع معنای (شاید، گاهی) می‌دهد. «لقى- يلقى» ثلاثی مجرد است به معنای «دیدن».

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

در این عبارت «يُحِبُّهَا» خبر است.

ترجمه صحیح: این دست را خدا دوستش دارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت سؤال: و انسان ترسو از قضا و قدر نجات نمی‌یابد.

ترجمه گزینه‌های (۲) و (۳):

(۲) من سود و زیانی برای خودم ندارم مگر آنچه خدا بخواهد.

(۳) همانا خدا چیزی را برای قومی تغییر نمی‌دهد تا اینکه خودشان تغییر دهند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

اینجا: هنا؛ هناكَ) به معنای «آن جا» است. (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

به ارث می‌بریم: نرث: فعل مضارع است. (رد گزینه‌های (۲) و (۳))

شاید عبرت بگیریم: لعلنا نعتبر؛ معادل مضارع التزامی بعد از «شاید»، در زبان عربی «لعل» + فعل مضارع است. (رد گزینه‌های (۳) و (۴))

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

امروز: اليوم (رد گزینه‌های (۳) و (۴))

اشتباهات: الأخطاء؛ جمع است. (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

بزرگ‌ترین فضیلت‌ها: أكبر الفضائل: بدون ضمیر باید بیاید و نیز «فضیلت‌ها» مضاف‌الیه است. (رد سایر گزینه‌ها)

■ ترجمه درک مطلب:

العلاقة بين الإيرانيين و العرب (ارتباط میان ایرانی‌ها و عرب) تَعَوَّدُ الى أقدم العصور (به قدیمی‌ترین عصرها باز می‌گردد).

فوجود المفردات الفارسیَّة فی أشعار شعراء العرب قبل الاسلام (و وجود کلمات فارسی در شعرهای شاعران عرب قبل از اسلام) أفضل

حجة لإثبات هذا الامر (بهترین دلیل برای اثبات این امر است). أحد أسباب استحکام هذه العلاقة (یکی از دلایل استحکام این رابطه) هو

موضوع ترجمة الآثار إلى هاتين اللغتين! (همان ترجمه آثار به این دو زبان است!) إضافة إلى ذلك (علاوه بر آن) كان الإيرانيون من رواد

(ج راند) تلك النهضة العلمية (ایرانیان از پیشگامان آن نهضت علمی بودند) التي نُفِخت في أركان المجتمع الإسلامي (که در ارکان جامعه

اسلامی دمیده شد). فهم قد سعوا أن يوسعوها، (و آنان تلاش کردند آن را گسترش دهند)، و في هذا المجال (و در این زمینه) اعتنوا بلغة

هذه النهضة أكثر من أصحابها! (به زبان این نهضت بیشتر از اهل آن توجه کردند!)

و لم يشعر الإيرانيون بالغرابة (و ایرانیان احساس غربت نکردند) حين رأوا أنها هي اللغة العربية، (هنگامی که دیدند که آن زبان عربی

است)، بل أنسوا بها (بلکه با آن انس گرفتند) و حاولوا أن يدونوها و ينظموها، (و تلاش کردند که آن را تدوین کنند و به آن نظم ببخشند)،

فألّفوا تألیفات متنوّعة كثيرة (و تألیفات متنوع بسیاری را نگاشتند) لفهمها و تبیینها و استخراج ظرائفها (برای فهم آن و شفاف‌سازی آن و

استخراج نکته‌های آن!)

معنای کلمات این متن:

العلاقة	ارتباط	تعود	باز می‌گردد	أقدم	قدیمی‌ترین
المفردات	لغات	إضافة إلى	علاوه بر	رؤاد (ج رائد)	پیشگامان
لَمْ يَشْعُر	احساس نکرد	أُنسوا	انس گرفتند	حاولوا	تلاش کردند
أَنْ يَدُونَهَا	که آن را تدوین کنند	أَنْ يُنَظِّمُوهَا	که آن را نظم دهند	أَلْفُوا	نگاشتند
ظرائف	نکته‌ها	اعتنوا	توجه کردند	المجال	زمینه
أَنْ يَوْسَعُوا	که آن را توسعه دهند	قد سعوا	تلاش کرده‌اند	المجتمع	جامعه
نُفِخَتْ	دمیده شد				

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه عبارت: ایرانیان منزلت زبان عربی را بالا بردند؛ زیرا احساس کردند که آن از خودشان است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) بالا برد / منزلت / از خودشان
 (۲) تألیف کرد / کتاب‌ها / زبان علم
 (۳) احساس کرد / غربت / زبان دین
 (۴) بالا برد / ارکان / زبان اصلی‌شان

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) عرب (ها) احساس غربت نکردند هنگامی که زبان آن نهضت علمی را دیدند.
 (۲) ارتباط میان ایرانیان و عرب (ها) تنها بعد از اینکه اسلام ظهور کرد، آشکار شد.
 (۳) ترجمه باعث استحکام استفاده از لغات عربی در فارسی می‌شود.
 (۴) تلاش‌های ایرانیان برای تدوین کتاب‌ها پیرامون زبان عربی بیشتر از خود عرب (ها) است.
 توضیح: متن درک مطلب به تلاش ایرانیان برای زبان عربی اشاره دارد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه عبارت: از نشانه‌های ارتباط میان ایرانیان و عرب (ها)

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) وجود کتاب‌ها و آثار ترجمه شده به این دو زبان است!
 (۲) وجود تألیفات عربی نزد ایرانیان قبل از اسلام است.
 (۳) تألیف کتاب‌های بسیار به (زبان) عربی برای فهم آن و استخراج نکته‌های آن است.
 (۴) انس ایرانیان با زبان عربی و عدم احساس غربت به آن!

توضیح: با توجه به متن از جمله مواردی که این دو زبان را به هم پیوند می‌دهد، وجود کتاب‌ها و آثار به این دو زبان است.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت سؤال: ایرانیان چه کار کردند؟ کدام گزینه نادرست است؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کتاب‌هایی پیرامون زبان عربی تألیف کردند.
 (۲) نکات) دقیق و ظرافت‌های این زبان را استخراج کردند.
 (۳) رایحه نهضت علمی را قبل از اسلام دمیدند.
 (۴) با زبان عربی انس گرفتند و آن را دوست داشتند و از آن احساس غربت نکردند.
 توضیح: بیشترین ارتباط ایرانیان با زبان عربی به بعد از اسلام بر می‌گردد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

حرکت‌گذاری کامل عبارت:

وَجُودُ الْمُفْرَدَاتِ الْفَارْسِيَّةِ فِي أَشْعَارِ شُعْرَاءِ الْعَرَبِ قَبْلَ الْإِسْلَامِ أَفْضَلُ حِجَّةٍ لِإثْبَاتِ هَذَا الْأَمْرِ!

مبتدا و مضاف‌الیه و صفت و مجرور مضاف‌الیه و مجرور مضاف‌الیه و خبر و مرفوع مرفوع

اشتباهات گزینه (۱):

أَفْضَلُ ← أَفْضَلُ (غیر منصرف است و تنوین نمی‌گیرد).

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

حرکت‌گذاری کامل عبارت:

حاولوا أن يدونوها و ينظموها فألفوا تأليفات مفعول به و منصوب به اعراب فرعی متنون كسره

مفعول به و منصوب به اعراب فرعی متنون كسره
 مفعول به و منصوب به صفت دوم و منصوب به تبعیت
 مفعول به و منصوب به صفت دوم و منصوب به تبعیت

اشتباهات گزینه (۳):

متنوعه ← متنوعه (صفت اول و منصوب به تبعیت از اعراب «تألیفات» که مفعول به است).

کثیره ← کثیره (صفت دوم و منصوب به تبعیت از اعراب «تألیفات» که مفعول به است).

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) معتل و مثال ← معتل و ناقص

(۳) معتل و اجوف ← معتل و ناقص

(۴) متعد ← لازم/ فعل مجزوم به حذف نون الاعراب ← فعل ماضی

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) لازم ← متعد

(۲) مزید ثلاثی (من باب تفعّل) ← مزید ثلاثی (من باب تفعیل)

(۳) معتل و اجوف ← معتل و مثال

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) مضاف‌الیه و مجرور و المضاف «تألیفات» ← نعت و منصوب بالتبعیه للمنعوت «تألیفات»

(۳) مشتق و اسم مفعول (مصدره: تنویع) ← مشتق و اسم فاعل (مصدره: تنوع)

(۴) معرف بالإضافة ← نكرة

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

نون در جمع مونث ضمیر است و «نون» اعراب به حساب نمی‌آید.

ترجمه: اگر کارهای خیر انجام دهید، پس پاداش بزرگی نزد خدا دارید!

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

در این گزینه «لاتنه» در واقع «لا تنهی» بوده است که چون فعل مضارع نهی و مجزوم است، حرف عله «یاء» در آن به نشانه جزم حذف شده است.

ترجمه: از اخلاقی نهی نکن در حالی که تو همیشه مثل آن را انجام می‌دهی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تهیین ← از ریشه (وَهَبَ) است و حرف عله «یاء» ندارد.

ترجمه: تو اموالت را به فقیران به خاطر دوست داشتن کمک کردنشان می‌بخشی.

(۳) لتجود ← از ریشه «جود» است و حرف عله «یاء» ندارد.

ترجمه: خدایا، تو شایسته هستی تا بر ما با لطف و آمرزشت ببخشی.

(۴) لا تخونوا: از ریشه «خَوَّنَ» است و حرف عله «یاء» ندارد.

ترجمه: ای مسلمانان هیچ‌گاه در اموال بیت المال خیانت نکنید.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

«تحفظ» فعل متعدی است و از آن فعل مجهول ساخته می‌شود.

ترجمه: درختان سبز مردم را از نبود تصفیه هوا حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تتمتع: فعل لازم

ترجمه: چشمان ما از مناظر زیبا در بهار بهره‌مند می‌شود.

(۲) تأمل: تَعَيَّرَ: فعل لازم

ترجمه: برادرم در کارهای بدش تأمل کرد و رفتارش تغییر یافت.

(۳) تفوح: نَشَعُرُ: فعل لازم

ترجمه: در باغ ما گل‌های زیبایی است که بوی آن پخش می‌شود و ما احساس شادی می‌کنیم.

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

فعل «لا تتخذن» فعل مضارع نهی و مجزوم محلاً است؛ زیرا جمع مؤنث و مبنی است.

ترجمه: انسان دورو را برای خودتان به دوستی نگیرید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تَأَمَّلُوا: امر / أَنْ تَبَدُّوا: فعل مضارع منصوب به حذف «نون» اعراب

ترجمه: قبل از اینکه شروع به کار کنید، فکر کنید.

(۳) لَنْ يَتْرُكُوا: فعل مضارع منصوب به حذف «نون» اعراب

ترجمه: همانا مومنان هرگز عبادت پروردگارشان را رها نخواهند کرد.

(۴) لَا اعْتَمِدُوا: فعل مضارع مرفوع / تَأْمُرُنِي: فعل مضارع مرفوع

ترجمه: به نفس اماره اعتماد نمی‌کنم، چرا که آن مرا به بدی دستور می‌دهد.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

صبح: مبتدا و مرفوع

ترجمه: دوستم را در راه دیدم و به او گفتم: صحبت بخیر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مَسَاءً: مفعول فیه للزمان

ترجمه: کودکان با شادی در ورزشگاه بازی کردند و عصر بازگشتند.

(۲) یَوْمًا: مفعول فیه للزمان

ترجمه: به بزرگ احترام بگذار در حالی که جوان هستی، زیرا تو روزی بزرگ خواهی شد.

(۴) فَوْقًا: مفعول فیه للمکان

ترجمه: خدایا! این صبح را برای ما حامل خیری بالاتر از آن چه امید داریم، قرار بده.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

در این عبارت «لَا تَسْتَسْلِمُ» جمله وصفیه و محلاً مرفوع است برای «شعوب» که مبتدای مؤخر می‌باشد.

ترجمه: ملت‌هایی وجود دارند که به راحتی تسلیم نمی‌شوند و ستم ستمگران را نمی‌پذیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لَمْ نَقْرَأْ: صفت و محلاً منصوب به تبعیت از «سؤالاً» که مفعول به است.

ترجمه: استاد سؤال سختی را از ما پرسید که آن را تاکنون نخوانده بودیم.

(۳) در این گزینه جمله وصفیه وجود ندارد.

ترجمه: آسمان زمانی که با ابرهای بسیار آراسته می‌گردد، باران به شدت از آن نازل می‌شود.

(۴) در این عبارت جمله وصفیه وجود ندارد. «یَسْتَشِيرُ» خبر است.

ترجمه: مدیر با معلمان در روز اول هر ماه از سال شمسی مشورت می‌کند.

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارت: نمازگزاران در نماز روز جمعه تکبیرگویان شرکت کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صاحب حال برای «مسورین» ضمیر «نا» در «ذهبنا» است.

ترجمه: همانا ما شادمان با خانواده به جشن بزرگی رفتیم.

(۲) صاحب حال برای «ساعیات» ضمیر «ن» در «یقرآن» است.

ترجمه: دانش‌آموزان باید با تلاش درس‌ها را قبل از امتحانات بخوانند.

(۳) صاحب حال برای «لائقة»، «الموظفة» است.

ترجمه: مدیر شرکت این کارمند را در حالی که شایسته و آشنا به امور شرکت است، ستایش کرد.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

«اخلاقاً» جامد و منصوب است که بعد از اسم تفضیل «أحبّ» آمده است.

ترجمه: این معلم دوست داشتنی‌ترین افراد در زندگی من از نظر اخلاق و دانش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حارقة: خبر «کانت» / جداً: مفعول مطلق / کنزاً: مفعول به / مخفياً: صفت

ترجمه: بیابان بسیار سوزان بود و مهندسان در وسط آن گنجی پنهان یافتند.

(۲) یوم: خبر و مرفوع

ترجمه: سخت‌ترین روزها در زندگی دانش‌آموزان روزی است که درس نمی‌خوانند و تنبلی می‌کنند.

(۳) جالسة: خبر / فرحة: حال / مسرورة: معطوف

ترجمه: آن دختر بر روی زمین خوشحال و شاد نشسته است.

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

پیرامون «قانونمند بودن جهان» آمده: زندگی در یک جهان قانونمند، این امکان را به می‌دهد که با شناخت و استفاده از قوانین جهان نیازهای خود را بر طرف کنیم، استعدادهای خود را به فعلیت برسانیم و پله‌های کمال را بپیماییم. نام دیگر این قانونمندی و نظم و سامان، قضا و قدر الهی است.

آیه‌ای که به بر طرف نمودن نیازهای خود با استفاده از قوانین جهان و به فعلیت رساندن استعدادهایمان اشاره دارد، آیه ﴿اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لَتَجْرِيَ أَلْفُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ﴾ است. طبق این آیه، انسان با شناخت قانونمندی‌های دریا، ابزارهایی مانند کشتی می‌سازد و در دریایا سیر می‌کند. و البته این آیه به نظام قضا و قدر الهی اشاره دارد.

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

پیرامون «افزایش معرفت خداوند» از راه‌های رسیدن به حقیقت بندگی و اخلاص آمده: به هر میزان که معرفت و ایمان ما به خداوند بیشتر شود و او را عمیق‌تر بشناسیم، انگیزه ما برای پرستش و بندگی نیز افزایش می‌یابد. دعوت قرآن کریم به تفکر و تعقل در آیات و نشانه‌های الهی به همین مقصود است. بنابراین بر ما لازم است اوقاتی را به تفکر در آیات و نشانه‌های الهی در خلقت اختصاص دهیم. اختصاص اوقاتی به تفکر در آیات و نشانه‌های الهی راه را برای رسیدن به حقیقت بندگی و توحید عبادی هموار می‌سازد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

حدیث امام صادق علیه السلام به سنت «تأثیر نیکی و بدی در سرنوشت» اشاره دارد و با آیه ﴿و لو ان اهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا عليهم بركات من السماء و الارض﴾ ارتباط دارد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت ﴿و ما ذلك على الله بعزيز: و این (کار) بر خدا دشوار نیست﴾ بر توانایی و قدرت خداوند بر همه چیز اشاره دارد که در همین راستا با آیه ﴿ان الله على كل شىء قدير: همانا خدا بر هر چیزی تواناست﴾ تناسب معنایی دارد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

پیرامون «تازگی و شادابی دائمی» آمده است: هر چه زمان بگذرد و انسان‌ها به درجات عالی‌تری از فرهنگ و دانش برسند، درخشندگی و شادابی قرآن بیشتر نمایان می‌شود.

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

این سؤال را باید با توجه به آیه ۸۳ سوره آل عمران پاسخ داد: ﴿افغير دين الله يبغيون و له اسلم من فى السماوات و الارض طوعاً و كرهاً و اليه يرجعون: آیا آن‌ها دینی جز دین خدا می‌جویند حال آنکه هر که در آسمان‌ها و زمین است، خواه ناخواه خدا را می‌جوید و به‌سوی او بازگردانده می‌شوند﴾

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به ترجمه آیه به این سؤال پاسخ می‌دهیم: ﴿انا انزلنا عليك الكتاب بالحق: همانا ما این کتاب را بر تو برای مردم به حق نازل کردیم﴾: نزول به حق قرآن و در اختیار قرار گرفتن برای همه انسان‌ها ﴿فمن اهدى فلنفسه و من ضل فانما يضلّ عليها: پس هر که هدایت یافت، به سود خود است و هر که گمراه شد، تنها به زیان خود گمراه می‌شود﴾: حال انسان‌ها در این آیه مختار توصیف شده است. ﴿و ما انت عليهم بوكيل: و تو وکیل و مدافع آن‌ها نیستی﴾: نقش پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله مبلغ دین الهی توصیف شده نه وکیل مردم در اجرای فرمان خدا.

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به آیه ۴ سوره ممتحنه به این سؤال پاسخ می‌دهیم. ﴿قَدْ كَانَتْ لَكُمْ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ فِي إِبْرَاهِيمَ وَ الَّذِينَ مَعَهُ إِذْ قَالُوا لَقَوْمِهِمْ إِنَّا بِرَأْوَأَ مِنْكُمْ وَ مِمَّا تَعْبُدُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ كَفَرْنَا بِكُمْ وَ بَدَا بَيْنَنَا وَ بَيْنَكُمْ الْعَدَاوَةُ وَ الْبَغْضَاءُ أَبَدًا حَتَّى تُؤْمِنُوا بِاللَّهِ وَحَدَهُ: همانا که برای شما در روش ابراهیم و همراهان او نمونه نیکویی بود آن‌گاه که به قوم خود گفتند به حقیقت که ما از شما و از آنچه جز خدا می‌پرستید، بیزاریم. نسبت به شما کافریم و میان ما و شما دشمنی و کینه برای همیشه پدید آمده، مگر این که به خدای یگانه ایمان آورید﴾، با توجه به این آیه، حضرت ابراهیم علیه السلام و همراهانش دوستی با قومشان را به ایمان آنان به خدا مشروط کردند.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ۱۵۹ سوره آل عمران که ابتدا به نرم خوبی پیامبر صلی الله علیه و آله به رحمت الهی اشاره دارد: ﴿فبما رحمة من الله لنت لهم: ای پیامبر به برکت رحمت الهی در برابر آنان نرم و مهربان شدی﴾ و سپس در انتهای آیه که می‌فرماید: ﴿فاذا عزمتم فتوكل على الله: پس چون تصمیم گرفتی، بر خدا توکل کن﴾

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

آیه ﴿وَلَقَدْ بَعَثْنَا فِي كُلِّ أُمَّةٍ رَسُولًا أَنِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَاجْتَنِبُوا الطَّاغُوتَ﴾ بر توحید عبادی و لازمه آن که دوری از طاغوت است، اشاره دارد و گزینه‌ای که مفهوم «دوری از طاغوت» را دارد، گزینه (۲) است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

این آیه بیان‌گر وعده قرآن کریم درباره آینده تاریخ است که خداوند مستضعفان را پیشوایان مردم و وارثان زمین قرار می‌دهد. همچنین پیرامون «آینده تاریخ» آمده: تاریخ زندگی انسان‌ها صحنه مبارزه دائمی حق و باطل بوده است ... آنان که از شناخت آفریننده جهان درمانده‌اند و اداره‌کننده مدبر و حکیم برای آن نمی‌شناسند، نمی‌توانند آینده‌ای روشن برای تاریخ انسان تصور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به عبارت ﴿وَنُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ: می‌خواهیم که منت نهمیم﴾، خواست خداوند این است که مستضعفان پیشوا و وارث زمین شوند، نه خواست مردم.

(۲) این گزینه گرچه عبارت درستی در خصوص آینده تاریخ است، اما ارتباطی به آیه مطرح شده در سؤال ندارد، بلکه فقط ویژگی‌های اهل حق را بیان کرده است.

(۳) این گزینه نیز بیان‌گر عقیده شیعیان در خصوص موعود است (نه همه مسلمانان) و ارتباطی به آیه مطرح شده در سؤال ندارد.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

این حدیث در کتاب درسی پیرامون مرجعیت دینی و اقدام برای حفظ سخنان و سیره پیامبر ﷺ آمده است و هیچ گزینه‌ای به این موضوع اشاره ننموده، در نتیجه باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که از نظر مفهومی با حدیث سلسله‌الذهب مطابقت داشته باشد. در انتهای این حدیث امام رضا علیه السلام فرمودند: ﴿بشروطها و انا من شروطها: اما بر شرطهای آن و من از شرطهای آن هستم﴾، در حقیقت امام در این حدیث، ولایت خود را از شروط توحید بیان نموده است. این عبارت با «معرفی خویش به‌عنوان امام بر حق» در راستای ولایت ظاهری ایشان مطابقت دارد و گزینه (۲) پاسخ درست است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

مهم‌ترین ویژگی زندگی جاهلانه، نظام غیر الهی و حاکمیت ظالمانه آن است. هر کس حکومت غیرالهی را بپذیرد، زندگی جاهلانه را برگزیده و در نتیجه مرگ جاهلی خواهد داشت. بنابراین این حدیث به لزوم ولایت ظاهری امام تأکید نموده است. در نتیجه باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که این مفهوم در آن آمده باشد، ابتدا گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

(۱) این گزینه غلط است، زیرا گفته شده همه مسئولیت‌های در قلمرو رسالت ایشان را ادامه دهد در حالی که مسئولیت «دریافت و ابلاغ وحی» ادامه پیدا نمی‌کند.

(۲) این گزینه به ولایت معنوی امام اشاره دارد و انسان‌ها به میزان ایمان و عمل از ولایت امام برخوردار می‌شوند.

(۳) این گزینه به تداوم دو قلمرو امامت یعنی ولایت ظاهری و مرجعیت دین اشاره نموده که برعهده امام است و ضرورت شناخت امام را تبیین می‌کند.

(۴) این گزینه به علل نیاز به امام پس از پیامبر ﷺ اشاره دارد، نه علل شناخت امام و در نتیجه، نادرست است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

امام خمینی (ره) فرمود: «ای مسلمانان جهان به پا خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایه تعلیمات اسلام مجتمع شوید و دست خیانت ابر قدرت‌ها را از ممالک خود و خزائن سرشار آن کوتاه کنید و مجد اسلام را اعاده کنید و دست از اختلاف و هواهای نفسانی بردارید که شما دارای همه چیز هستید، بر فرهنگ اسلام تکیه کنید.»

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

نمی‌شود که انسان‌های با ایمان و درستکار با پیروی از دین و تبعیت از فطرت و عقل به درجاتی از رشد و کمال برسند و با رسیدن مرگ، دفتر زندگی آنان بسته شود و همه کمالات کسب شده را از دست بدهند. چنین کاری از خداوند محال است و هرگز سر نخواهد زد. چون خداوند حکیم است، ممکن نیست که دفتر زندگی انسان با مرگ بسته شود.

آیه‌ای که به تداوم زندگی انسان در قیامت و بسته نشدن آن با مرگ اشاره دارد، ﴿اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ﴾ است.

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

به آیه ۱۶۹ سوره بقره: ﴿إِنَّمَا يَأْمُرُكُم بِالسُّوءِ وَالْفَحْشَاءِ وَأَنْ تَقُولُوا عَلَى اللَّهِ مَا لَا تَعْلَمُونَ: همانا (شیطان) شما را به زشتی و فحشا دعوت می‌کند و این که چیزی را که نمی‌دانید به خدا نسبت دهید﴾ توجه کنید.

همین دشمن در روز قیامت به اهل جهنم می‌گوید: «من بر شما تسلطی نداشتم، فقط شما را به گناه دعوت کردم، این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید.» با توجه به این آیه، احتجاج (استدلال) او با گناهکاران در قیامت برای بیان مقصر نبودنش، عدم تسلط او بر انسان و اختیار خود انسان برای گناه است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

این سؤال بر دو مفهوم تأکید نموده است: یکی «مشغول کردن دنیا به کارهای غیر مفید» و دیگری «زندگی صحیح انسان در آخرت که نتیجه اعمال خود اوست.» لذا باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که در بردارنده هر دو مفهوم باشد. گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

(۱) این آیه به زبان کارترین مردم که سعی و تلاششان تباه شد، اشاره دارد.

(۲) این آیه فقط به قسمت دوم سؤال اشاره کرده که نتیجه ایمان و عمل صالح، دوری از حزن و ترس از آخرت است.

(۳) این آیه با معرفی دنیا به عنوان بازیچه و سرگرمی، به مفهوم اول و با معرفی آخرت به عنوان حیات حقیقی، به مفهوم دوم اشاره نموده است و در نتیجه پاسخ درست است.

(۴) این آیه به نتیجه زندگی دنیوی بدون توجه به آخرت اشاره دارد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ۷۳ سوره زمر داریم:

﴿وَسِيْقَ الَّذِينَ اتَّخَوْا رِبَّهْمَ إِلَى الْجَنَّةِ زَمْرًا﴾: ورود پرهیزکاران به بهشت.

﴿وَحَتَّىٰ إِذَا جَاءَهَا وَفَتَحَتْ أَبْوَابَهَا وَقَالَ لَهَا خَزَنَتُهَا سَلَامٌ عَلَيْكَ طَبْتُمْ فَاذْخُلُوا خَالِدِينَ﴾: سخن فرشتگان به پرهیزکاران: «سلام بر شما وارد بهشت شوید در حالی که در آنجا جاویدانید».

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

به این آیه توجه کنید:

﴿وَنَفْخَ فِي الصُّورِ﴾: نفخ صور اول.

﴿فَصَعَقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَنْ شَاءَ اللَّهُ﴾: مدهوشی اهل آسمان و زمین.

﴿ثُمَّ نَفْخَ فِيهِ الْآخِرَىٰ﴾: نفخ صور دوم.

﴿فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ﴾: زنده شدن همه انسان‌ها.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

به قسمت نتیجه‌گیری در درس ۱۳ سال سوم رجوع کنید.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

رفتن عمل به دنبال رفتن دل، بیان‌گر تناسب میان ظاهر و باطن در آراستگی است. ﴿يَا بَنِي آدَمَ قَدْ أَنْزَلْنَا عَلَيْكَ لِبَاسًا يُوَارِي سَوْآتِكُمْ وَرِيشًا وَ لِبَاسِ التَّقْوَىٰ ذَلِكُمْ خَيْرٌ﴾ هم بیان می‌کند که آراستگی ظاهر و باطن هر دو مهم و قابل توجه هستند اما آراستگی باطن مهم‌تر است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

پیرامون معیار خانواده از معیارهای تمدن اسلامی آمده: با گرویدن مردم به اسلام، زن منزلت انسانی خود را کسب کرد. حضور زن در جامعه با عفاف و پاکدامنی توأم شد. رابطه زناشویی به محیط خانواده اختصاص یافت تا محیط جامعه از فساد و بی بندوباری محفوظ بماند و حریم عفاف و عزت زن حفظ شود.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

آیه اول می‌گوید که در رسیدن به رستگاری از صبر و نماز یاری جوید و روزه، مصداق کامل تمرین صبر در برابر خواهش‌های دل است. آیه دوم می‌گوید که ﴿ای مومنان تقوای خدا را پیشه کنید و آنچه از ربا باقی می‌ماند را رها کنید﴾. در نتیجه مومنان را از آلودگی اقتصادی (ربا) بر حذر داشته است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) منزلی که مشمول خمس است، باید خمس آن پرداخت شود تا استفاده از آن جایز باشد.

(۲) زکات غلات اربعه در صورتی واجب است که به حد نصاب برسد. در نتیجه استفاده از آن زمانی که به نصاب نرسد، جایز نیست.

(۳) خمس منفعت کسب بعد از سال باید پرداخت شود و مشخص شدن خمس آن کافی نیست.

(۴) مال مشمول زکات باید به نصاب معین برسد تا زکاتش واجب شود و حساب سال مرتبط به خمس است نه زکات.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

کسی که با آب روزه خود را باطل کرده یعنی عمداً آشامیده در نتیجه باید هم قضای آن را به جا آورد و هم کفاره بدهد. یعنی برای هر روز دو ماه روزه بگیرد یا به شصت فقیر طعام دهد. در انتخاب نوع کفاره آزاد است.

کسی که با خاک روزه خود را باطل کرده، به چیز حرامی روزه را باطل نموده است و کفاره جمع بر او واجب می‌شود.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

تام بعد از ده ساعت کار سخت، خسته به نظر نمی‌رسید، بنابراین به او اجازه دادم (کارش را) ادامه دهد و کار را تمام کند.
توضیح: با توجه به مفهوم جمله و اینکه صفات مفعولی (tired) غالباً برای توصیف انسان (در اینجا Tom) به کار می‌رود، صفت مفعولی درست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

معلم که متوجه نشد تعدادی از دانش‌آموزان آن نکته را متوجه نشده بودند، به سراغ درس بعدی در کتاب رفت.
توضیح: در جمله‌واره وصفی کوتاه شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از این دو گزینه زیر می‌تواند درست باشد:

(۱) فعل ing دار (ing + شکل ساده فعل)، (۲) p.p. (قسمت سوم فعل)

با توجه به اینکه اسم قبل از جای خالی (teacher) فاعل فعل عبارت وصفی (realize) است، فعل ing دار درست است. البته دقت کنید که در اینجا، با توجه به مفهوم جمله، فعل ing دار به صورت منفی مدنظر است.

در واقع، جمله‌واره وصفی ساختاری معلوم داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به صورت زیر بوده است:

The teacher who/ that did not realize that some of the students had not gotten the point...

جمله‌واره وصفی

→ The teacher not realizing that some of the students had not gotten the point...

عبارت وصفی

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

آن زوج تازه ازدواج کرده، نمی‌توانستند تصمیم بگیرند که آیا با والدین او (خانم) زندگی کنند یا یک آپارتمان اجاره کنند.
توضیح: حرف تعریف whether (به معنی که آیا، آیا) پرسش غیرمستقیم را بیان می‌دارد که در این حالت با if مترادف است و بعضی مواقع شک در انتخاب بین دو امکان را بیان می‌کند.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

خوشبختانه، امتحان نهایی چنان امتحان راحتی بود که بیشتر دانش‌آموزان نمره‌های بسیار خوبی گرفتند.
توضیح: قبل از جای خالی، such داریم؛ بنابراین، جمله‌واره نتیجه طبق ساختار زیر با that به همراه جمله کامل بیان می‌شود:

such a/ an + (صفت) + اسم قابل شمارش مفرد + (جمله + that)

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

هنگامی که روزی به طور اتفاقی یکی از دوستان قدیمی‌ام را در خیابان دیدم، کمی احساس خجالت کردم که نتوانستم اسمش را به یاد بیاورم.

(۲) بازگو کردن

(۱) اطلاع دادن به / مطلع کردن

(۴) ممنوع کردن / قدهن کردن

(۳) به یاد آوردن / به خاطر آوردن

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

آن دوره بسیار مفیدی بود؛ دوره‌ای که ما در آن در مورد تمام جنبه‌های شغلی که قصد داشتیم انجام دهیم، اطلاعات کسب کردیم.

(۴) اثر / نتیجه

(۳) توانایی

(۲) صحنه / منظره

(۱) جنبه / وجه

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

در طول فیلم، زوج پشت سر ما، با صحبت کردن دائماً حواس همه را پرت می‌کردند.

(۲) حواس ... را پرت کردن

(۱) حذف کردن / از قلم انداختن

(۴) مانع ... شدن، جلوگیری کردن

(۳) جدا کردن / تفکیک کردن

۸۳- پاسخ: گزینه ۴

او قاطعانه اعتقاد دارد که شوهرش هیچ کار اشتباهی انجام نداده است و این که او الآن بدون هیچ دلیل موجهی در زندان است.

(۲) لزوماً / ضرورتاً

(۱) به لحاظ عاطفی / از نظر احساسی

(۴) قاطعانه / به شدت

(۳) به شکل مناسب / به صورت شایسته

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

از آنجایی که آن مرد تنبل است و اصلاً حس مسئولیت‌شناسی ندارد، کار نمی‌کند تا برای خانواده‌اش پول در بیاورد.

(۴) مقدار / میزان

(۳) عادت

(۲) اساس / پایه

(۱) حس / احساس

توضیح:

sense of responsibility (حس مسئولیت‌شناسی)

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

وقتی یوهان متوجه شد که دارد شروع به اذیت من می‌کند، موضوع را به چیز کمتر آزاردهنده‌ای تغییر داد.

(۴) حذف کردن / زدودن

(۳) غلبه کردن بر

(۲) اذیت کردن / آزار دادن

(۱) نادیده گرفتن

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

وقتی زمین لرزه اتفاق افتاد، نیروهای عمیق درونی باعث جابه‌جایی پوسته زمین می‌شوند.

(۱) زمین‌شناسی (۲) سیاره (۳) لایه / قشر (۴) پوسته

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

گل‌های مصنوعی گاهی آنقدر شبیه گل‌های طبیعی به نظر می‌رسند که شما به سختی می‌توانید تفاوت (آن‌ها) را تشخیص دهید.

(۱) روستایی (۲) شبیه / مشابه (۳) مصنوعی (۴) مد - مد روز

■ ترجمه Cloze Test

جمعیت آفریقا بسیار سریع رشد می‌کند. آن (آفریقا) تا سال ۲۰۱۰، خانه ۴/۴ میلیارد نفر، (یعنی) چهار برابر جمعیت فعلی‌اش، خواهد بود. سازمان ملل هشدار داده است: «این قاره همچنان تحت تأثیر رشد (جمعیت) شهری بسیار سریع که با فقر شهری شدید و مشکلات اجتماعی بسیار دیگری همراه است، رنج می‌برد.»

این قاره در نیمه دوم قرن بیستم (و) با افزایش بسیار سریع جمعیتش، شروع به جهش کرد. آفریقای شرقی و مرکزی، از جمله کشورهای همچون کنیا و کنگو، بیشترین رشد جمعیت را داشته‌اند. در عین حال، آن‌هایی که در جنوب و شمال بودند- همچون آفریقای جنوبی و تونس- شاهد رشد کمتری بودند. انتظار می‌رود که این روند در این قرن ادامه پیدا کند، اما تاکنون، رشد جمعیت با خودش (ثروت نیاورده است). ثروتی به‌همراه نداشته است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

(۱) طلوع کردن / برخاستن (۲) رنج بردن / درد کشیدن
(۳) دنبال کردن / پیروی کردن (۴) عمل کردن / به‌کار انداختن (دستگاه و غیره)

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: با توجه به این‌که جمله‌واره بعد از جای خالی برای ارائه اطلاعات بیشتر در مورد گروه اسمی قبل از جای خالی (rapid urban growth) آمده است، برای وصل کردن دو بخش جمله به ضمیر موصولی نیاز داریم. در بین گزینه‌های این تست، فقط در گزینه (۴) ضمیر موصولی (which) داریم.

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

(۱) مشکل (۲) واقعه / رویداد (۳) محله فقیرنشین / زاغه (۴) فعالیت

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

عبارت Eastern and Central Africa, including countries such as Kenya and the Congo

(آفریقای شرقی و مرکزی، از جمله کشورهای همچون کنیا و کنگو) فاعل جمله به حساب می‌آید و طبیعتاً بعد از آن به فعل نیاز داریم. در بین گزینه‌های این تست، فقط در ابتدای گزینه (۱) فعل (had) را داریم.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

توضیح: فعل expect (انتظار داشتن / توقع داشتن) متعدی است و باید بعد از آن مفعول بیاید. با توجه به اینکه بعد از جای خالی مفعول نیامده، جمله ساختاری مجهول پیدا می‌کند و به فعل مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌های این تست، فقط گزینه (۳) مجهول است.

■ ترجمه درک مطلب ۱

بین مقدار خوابی که با آن می‌توانید دوام بیاورید و مقداری که برای عملکرد بهینه نیاز دارید، تفاوت بزرگی وجود دارد. طبق (بررسی‌های) سازمان‌های ملی سلامت، یک فرد بالغ معمولی، هر شب کمتر از هفت ساعت می‌خوابد. ممکن است در جامعه سریع‌الروزی، شش یا هفت ساعت خواب نسبتاً خوب به‌نظر برسد. با این حال، در واقعیت، اگر شما آن مدت بخوابید، به احتمال زیاد مقدار خوابی را که نیاز دارید، دریافت نمی‌کنید. فقط به این دلیل که شما قادر هستید با شش یا هفت ساعت خواب فعالیت کنید، به معنی نیست که اگر یک یا دو ساعت بیشتر را در تخت‌خواب بگذرانید، احساس بسیار بهتری ندارید و کارهای بیشتری را انجام نمی‌دهید.

با اینکه نیاز به خواب از شخصی به شخص دیگر تا حدودی متفاوت است، بیشتر افراد بالغ برای اینکه بتوانند بهترین عملکرد خودشان را داشته باشند، هر شب بین ۷ تا ۹ ساعت خواب نیاز دارند. بچه‌ها و نوجوانان حتی به (خواب) بیشتری نیاز دارند و علیرغم این دیدگاه که نیازهای خواب ما با (افزایش) سن کاهش می‌یابد، بیشتر افراد پیرتر هنوز حداقل به ۷ ساعت خواب نیاز دارند. از آنجایی که افراد بالغ پیرتر اغلب در این مدت خوابیدن شب مشکل دارند، چرت‌های طول روز می‌تواند به پر کردن این اختلاف کمک کند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

ایده اصلی این متن چیست؟
(۱) تفاوت‌های الگوهای خواب
(۲) روش‌های بهبود عادات خواب ما
(۳) مقدار خوابی که انسان‌ها نیاز دارند
(۴) دلایلی که ما به اندازه کافی نمی‌خوابیم

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

طبق متن، تعداد ساعت مناسب برای خواب افراد

(۱) در جامعه سریع‌الروزی رو به افزایش است
(۲) چیزی بین ۶ تا ۷ ساعت در روز
(۳) به کارکرد روزانه آن‌ها بستگی دارد
(۴) دقیقاً یکسان نیست

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

نویسنده منظورش از «that long» (آن مدت) در پاراگراف ۱ چیست؟

- (۱) همان مقدار خوابی که نیاز است
(۲) شش یا هفت ساعت خواب
(۳) هر شب بیش از هفت ساعت خواب
(۴) طول زمانی (که) شما در زندگی واقعی حقیقتاً می خوابید

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

به احتمال زیاد، نویسنده با کدام یک از جملات زیر بیشتر موافق است؟

- (۱) این روزها همه مردم به چرت‌های میان روز نیاز دارند.
(۲) هر چه افراد پیرتر می‌شوند، تمایل پیدا می‌کنند که ساعات بیشتری را بخوابند.
(۳) جامعه امروز، جامعه‌ای سریع است چون که افراد نمی‌توانند به صورت بهینه عمل کنند.
(۴) بچه‌ها و نوجوانان عموماً هر روز بیش از ۷ تا ۹ ساعت خواب نیاز دارند.

■ ترجمه درک مطلب ۲

رولد دال یکی از موفق‌ترین نویسندگان کتاب‌های کودک بود که تاکنون زیسته است. او میلیون‌ها کتاب را در سرتاسر جهان به فروش رساند. او آن‌قدر مشهور است (که) حتی یک موزه رولد دال وجود دارد (که) می‌توانید از آن دیدن کنید. بسیاری از کتاب‌های او، به فیلم و ویدئو تبدیل شده‌اند.

رولد دال در سال ۱۹۱۶ در ولز به دنیا آمد. پدرش ثروتمند بود، اما وقتی که رولد خیلی کوچک بود، فوت شد. مادر رولد او را بزرگ کرد. او از مدرسه متنفر بود و مدرسه را در سریع‌ترین زمانی که می‌توانست ترک کرد. رولد در جست‌وجوی ثروت خودش به آفریقا رفت و دو سال را صرف کار کردن برای یک شرکت نفتی کرد.

در سال ۱۹۳۹، رولد به‌عنوان خلبان به نیروی هوایی پیوست، اما در بیابان سقوط بدی داشت. جراحاتش وی را برای باقی زندگی‌اش معلول کرد. بعد از این، رولد به آمریکا رفت؛ جایی که داستانی درباره تجارب مخاطره‌آمیزش به‌عنوان خلبان نوشت. آن (داستان) به‌قدری خوب بود (که) در یک مجله به چاپ رسید.

رولد پاتریسیا نیل را ملاقات کرد و با او ازدواج کرد. آن‌ها در انگلیس خانه‌ای خریدند و صاحب پنج فرزند شدند. بین سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۶۵، سه چیز وحشتناک اتفاق افتاد. تئو، یک از بچه‌هایش، در نیویورک با یک تاکسی تصادف کرد و به شدت آسیب دید. خوشبختانه، او بهبود یافت. با وجود این، اولیویا، یکی از دختران رولد، به‌دلیل یک بیماری نادر درگذشت. مدت کوتاهی بعد از این، همسرش نیز یک بیماری وخیم گرفت. دو سال طول کشید تا او کاملاً بهبود یابد. بعد از این دو سال سخت، روزهای موفقیت او در نهایت رسید.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

کدام یک از این‌ها به بهترین شکل با عنوان پاراگرافی که بلافاصله بعد از این متن است، انطباق دارد؟

- (۱) فصل جدیدی در زندگی رولد
(۲) موفقیتی که دختر رولد داشت
(۳) رولد چگونه به همسرش کمک کرد تا دوباره احساس سلامتی کند
(۴) دلیل اینکه چرا رولد به داستان نویسی گرایش پیدا کرد

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

طبق متن، رولد هنگامی که فکر می‌کرد قادر خواهد بود پول زیادی در بیاورد.

- (۱) موزه‌ای را تأسیس کرد
(۲) ولز را به مقصد آفریقا ترک کرد
(۳) شروع به نوشتن داستان‌هایی برای کودکان کرد
(۴) به کشوری در آفریقا رفت تا نفت کشف کند

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

کدام یک از موارد زیر در مورد رولد درست است؟

- (۱) در نیمه اول دهه ۱۹۶۰، در زندگی او رویدادهای ناراحت‌کننده‌ای اتفاق افتاد.
(۲) سانحه هواپیمایی که او داشت، از نظر جسمانی به او آسیب نزد.
(۳) او هیچ آموزش رسمی‌ای نداشت، چون از مدرسه متنفر بود.
(۴) داستان‌های او به نحوی نشان دهنده رویدادهایی هستند که در واقع در طول زندگی‌اش اتفاق افتاد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

متن اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام یک از سؤالات زیر را ارائه نمی‌کند؟

- (۱) اولیویا وقتی فوت کرد چند سال داشت؟
(۲) رولد چه مدت در نیروی هوایی به‌عنوان خلبان خدمت کرد؟
(۳) چرا کتاب‌های رولد به‌عنوان منبع فیلم‌سازی استفاده می‌شدند؟
(۴) رولد در کجا داستانی را در مورد تجارب مخاطره‌آمیز خودش به‌عنوان خلبان به نگارش درآورد؟

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

روش اول:

ابتدا تابع وارون $f(x)$ را تعیین می‌کنیم:

$$y = 3 - e^x \Rightarrow e^x = 3 - y \xrightarrow{\text{تعریف لگاریتم}} x = \log_e(3 - y) \Rightarrow x = \ln(3 - y) \Rightarrow f^{-1}(x) = \ln(3 - x)$$

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{x \ln(3 - x)}$$

برای تعیین دامنه $g(x) = \sqrt{x \ln(3 - x)}$ ، دو شرط زیر را داریم:شرط اول: باید $3 - x > 0$ باشد؛ یعنی $x < 3$.شرط دوم: باید $x \ln(3 - x) \geq 0$ باشد. برای حل این نامساوی، دو حالت در نظر می‌گیریم:

$$\text{حالت اول: } \begin{cases} x \geq 0 \\ \ln(3 - x) \geq 0 \Rightarrow (3 - x) \geq e^0 \Rightarrow 3 - x \geq 1 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 0 \leq x \leq 2$$

$$\text{حالت دوم: } \begin{cases} x < 0 \\ \ln(3 - x) < 0 \Rightarrow 3 - x < 1 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \emptyset$$

بنابراین شرط دوم به صورت $0 \leq x \leq 2$ می‌شود، از اشتراک این بازه با $x < 3$ به مجموعه جواب $[0, 2]$ می‌رسیم.

روش دوم (عددگذاری):

بعد از تشکیل $g(x) = \sqrt{x \ln(3 - x)}$ با توجه به گزینه‌ها داریم:

$$g(0) = \sqrt{0 \times \ln 3} = 0 \Rightarrow \text{تعریف می‌شود.} \Rightarrow \text{گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.}$$

$$g(2/5) = \sqrt{2/5 \ln 3/5} = \sqrt{\text{عدد منفی}} \Rightarrow \text{تعریف نمی‌شود.} \Rightarrow \text{گزینه (۲) رد می‌شود.}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

برای اینکه معادله $x^2 - 2(a-2)x + 14 - a = 0$ دو ریشه مثبت داشته باشد، باید سه شرط $\Delta > 0$ ، $S > 0$ و $P > 0$ برقرار باشد:

$$\begin{cases} \Delta = 4(a-2)^2 - 4(14-a) = 4((a-2)^2 - 14 + a) = 4(a^2 - 4a + 4 - 14 + a) = 4(a^2 - 3a - 10) \Rightarrow 4(a+2)(a-5) > 0 \Rightarrow a < -2 \text{ یا } a > 5 \\ S > 0 \Rightarrow \frac{2(a-2)}{1} > 0 \Rightarrow a - 2 > 0 \Rightarrow a > 2 \\ P > 0 \Rightarrow 14 - a > 0 \Rightarrow a < 14 \end{cases}$$

از اشتراک محدوده‌های به دست آمده برای a ، مجموع جواب به صورت $5 < a < 14$ به دست می‌آید.با عددگذاری هم می‌شد این سوال راحت کرد. مثلاً اگر $a = 6$ قرار بدهیم، معادله دو ریشه مثبت دارد، اما به ازای $a = 5$ دو ریشه مثبت نداریم، پس فقط گزینه (۴) می‌تواند درست باشد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

در تابع $f(x) = a + \log_7(bx - 4)$ طبق فرض سؤال $f(2) = 6$ و $f(12) = 10$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_7(12b - 4) = 10 \\ f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_7(2b - 4) = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم}} \log_7(12b - 4) - \log_7(2b - 4) = 4$$

$$\Rightarrow \log_7 \frac{12b - 4}{2b - 4} = 4 \Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 16 \Rightarrow \frac{6b - 2}{b - 2} = 16 \Rightarrow 6b - 2 = 16b - 32 \Rightarrow 10b = 30 \Rightarrow b = 3$$

$$6 = a + \log_7(2b - 4) \Rightarrow a = 6 - \log_7(2b - 4) \xrightarrow{b=3} a = 6 - \log_7 2 = 6 - 1 = 5$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل، دوره تناوب تابع برابر 4π است. پس داریم:

$$y = \frac{1}{4} + 2 \cos mx \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|m|} = 4\pi \Rightarrow |m| = \frac{1}{4} \Rightarrow m = \pm \frac{1}{4}$$

می‌دانیم $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ است. پس تابع به صورت $y = \frac{1}{4} + 2 \cos \frac{1}{4}x$ درمی‌آید. در نتیجه:

$$x = \frac{16\pi}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{4} + 2 \cos \frac{16\pi}{3} = \frac{1}{4} + 2 \cos(4\pi - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{4} - 2 \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{4} - 2(\frac{1}{2}) = -\frac{1}{4}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

برای تعیین نقطه A، معادله $(\frac{\sqrt{3}}{3})^{2x} = 3^x + \frac{1}{3}$ را حل می‌کنیم:

$$((\frac{\sqrt{3}}{3})^2)^x - 3^x - \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow (\frac{1}{3})^x - 3^x - \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow \frac{1}{3^x} - 3^x - \frac{1}{3} = 0$$

با تغییر متغیر $3^x = t$ داریم:

$$\frac{1}{t} - t - \frac{1}{3} = 0 \xrightarrow{\times 3t} 3 - 3t^2 - 8t = 0 \Rightarrow 3t^2 + 8t - 3 = 0 \Rightarrow t = \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 36}}{6} = \frac{-8 \pm 10}{6} \Rightarrow t = \frac{1}{3}, -3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{3} \Rightarrow 3^x = \frac{1}{3} \Rightarrow x = -1 \xrightarrow{y = 3^x + \frac{1}{3}} y = 3^{-1} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \\ t = -3 \Rightarrow 3^x = -3 \text{ (غیق)} \end{cases}$$

بنابراین مختصات نقطه A، $(-1, \frac{2}{3})$ است. چون دو نقطه $(-1, 1)$ و $(-1, \frac{2}{3})$ طول‌های مساوی دارند، پس فاصله این دو نقطه برابر قدرمطلق تفاضل عرض‌هایشان یعنی $|1 - \frac{2}{3}| = \frac{1}{3}$ می‌شود.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

اگر ریشه‌های معادله $2x^2 - (m+1)x + \frac{1}{8} = 0$ را α و β در نظر بگیریم، آنگاه $S = \frac{-b}{a} = \frac{m+1}{2}$ و $P = \frac{c}{a} = \frac{1}{16}$ می‌شود. بنابراین:

$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta} = 4 \Rightarrow S + 2\sqrt{P} = 4 \Rightarrow \frac{m+1}{2} + 2\sqrt{\frac{1}{16}} = 4 \Rightarrow \frac{m+1}{2} + \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow \frac{m+2}{2} = 4 \Rightarrow m+2 = 8 \Rightarrow m = 6$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

ابتدا دامنه توابع f و g را تعیین می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{1+x^2}{1-x^2} \Rightarrow 1-x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq \pm 1; \quad g(x) = \sqrt{x-x^2} \Rightarrow x-x^2 \geq 0 \Rightarrow x(1-x) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \neq \pm 1 \mid 0 \leq \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1\}$$

حال، نامعادله $0 \leq \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1$ را حل می‌کنیم:

$$\frac{1+x^2}{1-x^2} \geq 0 \xrightarrow{1+x^2 > 0} 1-x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1$$

از نامساوی بالا نتیجه می‌گیریم، $1-x^2$ یعنی مخرج کسر مثبت است. پس داریم:

$$\frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1 \xrightarrow{1-x^2 > 0} 1+x^2 \leq 1-x^2 \Rightarrow 2x^2 \leq 0 \Rightarrow x = 0$$

یعنی مجموعه جواب نامعادله $0 \leq \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1$ فقط $x = 0$ است. بنابراین $D_{g \circ f} = \{x \neq \pm 1, x = 0\}$ و از آنجا دامنه تابع فقط $x = 0$ می‌شود.

روش دوم (عددگذاری):

برای حل نامساوی $0 \leq \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1$ ، با توجه به گزینه‌ها اگر $x = \frac{1}{2}$ قرار دهیم نامساوی صدق نمی‌کند. پس فقط گزینه (۲) می‌تواند صحیح باشد.

روش سوم:

ضابطه $g(f(x))$ را تشکیل داده و دامنه آن را به دست می‌آوریم:

$$g(x) = \sqrt{x(1-x)} \Rightarrow g(f(x)) = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2} (1 - \frac{1+x^2}{1-x^2})} = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2} \cdot \frac{-2x^2}{1-x^2}} = \sqrt{\frac{(1+x^2)(-2x^2)}{(1-x^2)^2}} \Rightarrow \frac{\overbrace{(1+x^2)}^{\text{همواره مثبت}} \cdot \overbrace{(-2x^2)}^{\text{همواره مثبت}}}{\underbrace{(1-x^2)^2}^{\text{همواره مثبت}}} \geq 0$$

$$\Rightarrow -2x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 0 \Rightarrow x = 0$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم $\cos^{-1}(-a) = \pi - \cos^{-1}a$ است. بنابراین:

$$\sin\left(\frac{\pi}{3} + \cos^{-1}\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)\right) = \sin\left(\frac{\pi}{3} + \pi - \cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{3} + \pi - \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به روابط $\sin x - \cos x = \sqrt{2}\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ و $\sin x \cos x = \frac{1}{2}\sin 2x$ داریم:

$$\frac{1}{\sin 15^\circ} - \frac{1}{\cos 15^\circ} = \frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ} = \frac{-\sqrt{2}\sin(15^\circ - 45^\circ)}{\frac{1}{2}\sin 30^\circ} = \frac{-\sqrt{2}\sin(-30^\circ)}{\frac{1}{2}\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2}\sin 30^\circ}{\frac{1}{2}\sin 30^\circ} = 2\sqrt{2}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

از رابطه ضرب به جمع $\sin a \sin b = -\frac{1}{2}(\cos(a+b) - \cos(a-b))$ استفاده می کنیم:

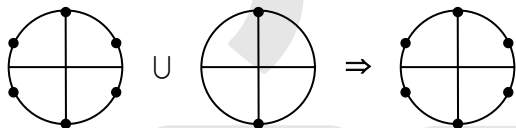
$$\sin x \sin 2x = \cos 2x \Rightarrow -\frac{1}{2}(\cos 4x - \cos 2x) = \cos 2x \Rightarrow -\frac{1}{2}\cos 4x + \frac{1}{2}\cos 2x = \cos 2x$$

$$-\frac{1}{2}\cos 4x = \frac{1}{2}\cos 2x \Rightarrow \cos 4x = -\cos 2x \Rightarrow \cos 4x = \cos(\pi - 2x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \pi - 2x \Rightarrow 6x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \\ 4x = 2k\pi - \pi + 2x \Rightarrow 2x = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

از اجتماع $x = k\pi - \frac{\pi}{2}$ و $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ مجموعه جواب به صورت $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ حاصل می شود.

برای درک بهتر به شکل روبه رو توجه کنید:



روش دوم (عددگذاری):

با توجه به گزینه ها، $x = \frac{\pi}{6}$ در معادله داده شده صدق می کند، پس فقط گزینه (۲) می تواند صحیح باشد.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به هم ارزی $\cos^n u \sim 1 - \frac{nu^2}{2}$ داریم:

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

می دانیم اگر $f(x) = \sin u$ باشد، آنگاه $f'(x) = u' \cdot \cos u$ می شود و از طرفی مشتق تابع $y = \tan^{-1} u$ برابر $y' = \frac{u'}{1+u^2}$ است، پس

داریم:

$$f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3} + \tan^{-1} \frac{x}{2}\right) \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{3} + \tan^{-1} \frac{x}{2}\right)}{1 + \frac{x^2}{4}}$$

$$\Rightarrow f'(2\sqrt{3}) = \frac{1}{2} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{3} + \tan^{-1} \sqrt{3}\right)}{1 + \frac{12}{4}} = \frac{1}{4} \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{4} \cos\frac{2\pi}{3} = \frac{1}{4} \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{-1}{4} \cos\frac{\pi}{3} = \frac{-1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{-1}{8}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

جملات این دنباله به صورت $\dots, -1, 0, -1, 0, -1, 0, \dots$ است. بنابراین این دنباله، واگرا است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم $[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$. بنابراین تابع به صورت $f(x) = \begin{cases} -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \\ a & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ درمی آید. اگر a را برابر -1 در نظر بگیریم، تابع

 $f(x) = -1$ را خواهیم داشت که همواره پیوسته است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

از هم ارزی برنولی $\sqrt[n]{1+u} \sim 1 + \frac{u}{n}$ استفاده می کنیم:

$$y = x \sqrt{\frac{4x-3}{x-1}} = 2x \sqrt{\frac{x-\frac{3}{4}}{x-1}} = 2x \sqrt{\frac{x-1+\frac{1}{4}}{x-1}} = 2x \sqrt{1+\frac{1}{4(x-1)}} \stackrel{x \rightarrow \infty}{\sim} 2x \left(1 + \frac{1}{4(x-1)}\right) = 2x + \frac{2x}{4x-4}$$

چون $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{4x-4} = \frac{1}{2}$ ، پس $y = 2x + \frac{1}{2}$ مجانب مایل تابع است که عرض از مبدأ آن $\frac{1}{2}$ می باشد.

روش دوم:

مجانب مایل تابع $y = (x+c)k\sqrt{\frac{x+a}{x+b}}$ به صورت $y = x+c + \frac{a-b}{k}$ می باشد. بنابراین داریم:

$$y = 2x \sqrt{\frac{x-\frac{3}{4}}{x-1}} = 2\left(x + \frac{-\frac{3}{4}+1}{2}\right) = 2\left(x + \frac{1}{4}\right) \Rightarrow y = 2x + \frac{1}{2}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

تابع $f(x) = x^3 - 3x + 1$ روی \mathbb{R} پیوسته است. اگر $f(a)f(b) < 0$ باشد، طبق قضیه بولزانو معادله $f(x) = 0$ در بازه (a, b) حداقل یک ریشه دارد. پس:

$$f(0) = 1 > 0; f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{27} - 1 + 1 = \frac{1}{27} > 0; f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8} - \frac{3}{2} + 1 < 0; f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27} - 2 + 1 < 0; f\left(\frac{2}{5}\right) = \frac{8}{125} - \frac{6}{5} + 1 < 0$$

چون $f\left(\frac{1}{3}\right)f\left(\frac{2}{5}\right) < 0$ ، پس طبق قضیه بولزانو حداقل یک ریشه در بازه $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{5}\right)$ وجود دارد.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

می دانیم در تابع $y = |f(x)|$ ریشه های ساده $f(x)$ نقاط زاویه دار یا گوشه هستند. بنابراین:

$$\ln x = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = |\ln x| = \begin{cases} \ln x & ; x \geq 1 \\ -\ln x & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x > 1 \\ -\frac{1}{x} & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow y'_+(1) = 1, y'_-(1) = -1$$

چون $m_1 m_2 = -1$ است، پس زاویه بین مماس چپ و راست برابر 90° است و $\tan \theta$ تعریف نشده می شود.بهتر بود طراح محترم در گزینه (۴) به جای ∞ ، تعریف نشده قرار می داد.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

با جایگذاری $x = 4$ در تابع داده شده مخرج کسر صفر می شود، حال برای اینکه حاصل حد کسر تعریف شده باشد، باید صورت کسر نیز در این نقطه برابر صفر شود تا جواب حد کسر مخالف بی نهایت نشود، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)+7}{x-4} = \frac{f(4)+7}{0}$$

$$\Rightarrow f(4)+7=0 \Rightarrow f(4)=-7 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)+7}{x-4} \stackrel{\text{HOP}}{=} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f'(x)}{1} = f'(4) \Rightarrow f'(4) = \frac{-3}{2}$$

$$y = \frac{f(2x)}{x} \Rightarrow y' = \frac{2f'(2x)(x) - f(2x)}{x^2} \Rightarrow y'(2) = \frac{2f'(4) - f(4)}{4} = \frac{4\left(-\frac{3}{2}\right) + 7}{4} = \frac{1}{4}$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم اگر f^{-1} خط $y = x$ را در نقطه‌ای قطع کند، تابع f نیز خط $y = x$ را در همان نقطه قطع می‌کند، بنابراین:

$$f(x) = x \Rightarrow x + \ln x = x \Rightarrow \ln x = 0 \Rightarrow x = 1$$

پس مختصات نقطه تلاقی $(1, 1)$ است و داریم:

$$f(x) = x + \ln x \Rightarrow f'(x) = 1 + \frac{1}{x} \Rightarrow f'(1) = 1 + 1 = 2$$

طبق قضیه مشتق تابع معکوس، داریم:

$$(f^{-1})'(1) = \frac{1}{f'(1)} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{معادله خط مماس: } y - 1 = \frac{1}{2}(x - 1) \Rightarrow 2y - 2 = x - 1 \Rightarrow 2y - x = 1$$

خدا رو شکر جواب. $y + 2x = 3$ در نیومد، چون هم توی گزینه (۱) اومده، هم گزینه (۳)!

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

از معادله ضمنی $x^3 + y^3 = 3xy + 3$ مشتق می‌گیریم و با جایگذاری نقطه داده شده، معادله خط قائم و عرض از مبدأ آن را به دست می‌آوریم:

$$3x^2 + 3y^2 y' = 3y + 3xy' \xrightarrow{x=1, y=2} 3 + 12y' = 6 + 3y' \Rightarrow 9y' = 3 \Rightarrow y' = \frac{1}{3} \Rightarrow m = \frac{1}{3} \Rightarrow m' = -3$$

$$\text{معادله خط قائم: } y - 2 = -3(x - 1) \xrightarrow{x=0} y - 2 = -3(-1) \Rightarrow y = 5$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به فرض سؤال، $V_t' = 3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ و $r = 4 \text{ cm}$ است. بنابراین:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V_t' = 4\pi r^2 r_t' = 3 = 4\pi(4)^2 r_t' \Rightarrow 3 = 64\pi r_t' \Rightarrow r_t' = \frac{3}{64\pi}$$

$$S = 4\pi r^2 \Rightarrow S_t' = 8\pi r r_t' = 8\pi \times 4 \times \frac{3}{64\pi} = \frac{3}{2} = 1.5 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

باید دو شرط $f'(x) < 0$ و $f''(x) < 0$ برقرار باشد:

$$f'(x) = -2\text{Sin}x \text{Cos}x + 2\text{Sin}x = 2\text{Sin}x(1 - \text{Cos}x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{Sin}x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} x = 0, \pi, 2\pi \\ \text{Cos}x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} x = 0, 2\pi \end{cases}$$

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
y'	0	+	0	-	0
y		↗		↘	

با توجه به جدول تغییرات، تابع در بازه $(\pi, 2\pi)$ نزولی است.

$$f'(x) = -\text{Sin}2x + 2\text{Sin}x \Rightarrow f''(x) = -2\text{Cos}2x + 2\text{Cos}x = -2(2\text{Cos}^2x - 1) + 2\text{Cos}x$$

$$\Rightarrow -2\text{Cos}^2x + 2\text{Cos}x + 2 = 0 \Rightarrow \text{Cos}x = \frac{-2 \pm \sqrt{36}}{-4} = \frac{-2 \pm 6}{-4} = 1, -\frac{1}{2}$$

x	0	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{4\pi}{3}$	π	$\frac{5\pi}{3}$	2π
y''	0	+	0	-	0	+
y		∪		∩		∪

با توجه به جدول، تفرع تابع در بازه $(\frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3})$ رو به پایین است. از اشتراک این بازه با بازه $(\pi, 2\pi)$ مجموعه جواب به صورت $(\pi, \frac{4\pi}{3})$ درمی‌آید.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا تابع را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

$$y = \sqrt{1 - \text{Cos}2x} = \sqrt{2\text{Sin}^2x} = \sqrt{2} |\text{Sin}x|$$

برای اینکه ابتدا و انتهای یک طاق پیدا شود، کافی است ریشه‌های تابع را به دست آوریم:

$$\sqrt{2} |\text{Sin}x| = 0 \Rightarrow \text{Sin}x = 0 \Rightarrow x = k\pi \Rightarrow x = 0, \pi, 2\pi, \dots$$

مساحت یک طاق را از صفر تا π تعیین می‌کنیم:

$$S = \left| \int_0^\pi \sqrt{2} \text{Sin}x \, dx \right| = \left| \int_0^\pi \sqrt{2} \text{Sin}x \, dx \right| = -\sqrt{2} \text{Cos}x \Big|_0^\pi = -\sqrt{2}(-1 - 1) = 2\sqrt{2}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

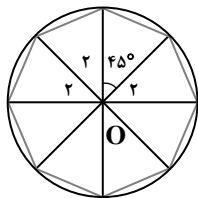
تابع $y = 1 - \sqrt{x}$ در بازه $(0, 1)$ مثبت و در بازه $(1, 4)$ منفی است، بنابراین:

$$\int_1^4 |1 - \sqrt{x}| dx = \int_1^4 (1 - \sqrt{x}) dx + \int_4^1 (\sqrt{x} - 1) dx = \int_1^4 (1 - x^{\frac{1}{2}}) dx + \int_1^4 (x^{\frac{1}{2}} - 1) dx = \left(x - \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}\right) \Big|_1^4 + \left(\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} - x\right) \Big|_1^4$$

$$= \left(1 - \frac{2}{3}\right) - (0) + \left(\frac{2}{3} \times 4^{\frac{3}{2}} - 4\right) - \left(\frac{2}{3} - 1\right) = \frac{1}{3} + \frac{16}{3} - 4 + \frac{1}{3} = 2$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱

هشت ضلعی را درون دایره محاط می‌کنیم و از مرکز دایره به رأس‌های هشت ضلعی وصل می‌کنیم.

اندازه هر زاویه مرکزی ایجادشده برابر $45^\circ = \frac{360^\circ}{8}$ است. هشت ضلعی به هشت مثلثمتساوی الساقین با طول ساق ۲ و زاویه رأس 45° تبدیل می‌شود. بنابراین داریم:

$$S = 8 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 45^\circ = 8 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8\sqrt{2}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل مقابل، دو مثلث کناری همنهشت می‌باشند. مثلث سمت چپ را به سمت راست مستطیل منتقل می‌کنیم. با توجه به زاویه‌ها، مثلث ACM قائم‌الزاویه است. می‌دانیم ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی قطعاتی است که روی وتر ایجاد می‌کند.

$$\text{پس: } 3^2 = x \times 4 \Rightarrow x = \frac{9}{4}$$

قاعده متوازی الاضلاع برابر $4 - x$ و ارتفاع آن برابر ۳ است. بنابراین داریم:

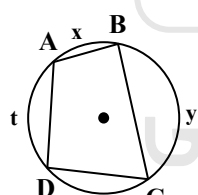
$$S = (4 - x) \times 3 \xrightarrow{x = \frac{9}{4}} S = \left(4 - \frac{9}{4}\right) \times 3 = \frac{21}{4} = 5 \frac{1}{4}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

جسم حاصل، استوانه‌ای به شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۵ است که یک کره به قطر ۳ از آن برداشته شده است. پس:

$$V = \pi(2)^2 \times 5 - \frac{4}{3} \pi \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 20\pi - 4 \frac{\pi}{3} = 16 \frac{2}{3} \pi$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به فرض‌های سؤال، شکل مسأله را رسم می‌کنیم و کمان‌های ایجادشده را x, y, z و t می‌نامیم که در آن x کوچک‌ترین کمان و y بزرگ‌ترین کمان می‌باشد.حال، زوایای محاطی A, B, C, D را بر حسب کمان‌های مقابل آن‌ها نوشته و گزینه‌ها را مقایسه می‌کنیم:

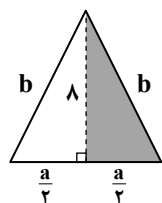
$$1) \hat{D} > \hat{C} \Rightarrow \frac{x+y}{2} > \frac{x+t}{2} \Rightarrow y > t \quad \checkmark \quad 2) \hat{A} > \hat{B} \Rightarrow \frac{y+z}{2} > \frac{z+t}{2} \Rightarrow y > t \quad \checkmark$$

$$3) \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow \frac{z+t}{2} > \frac{x+t}{2} \Rightarrow z > x \quad \checkmark \quad 4) \hat{B} > \hat{D} \Rightarrow \frac{z+t}{2} > \frac{x+y}{2} \Rightarrow \text{نمی‌توان اظهار نظر کرد}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به فرض‌های سؤال، مثلث متساوی الساقین به صورت مقابل است. می‌دانیم شعاع دایره محاطی داخلی برابر $r = \frac{S}{P}$ می‌باشد که در آن S مساحت و P نصف محیط است. پس:

$$r = \frac{S}{P} \Rightarrow 3 = \frac{\frac{1}{2} \times a \times 8}{\frac{2b+a}{2}} \Rightarrow 3 = \frac{4a}{b + \frac{a}{2}} \Rightarrow 6b = 5a$$



از طرفی، به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث رنگی داریم:

$$b^2 = 8^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 \xrightarrow{6b=5a} \frac{25}{36} a^2 = 64 + \frac{a^2}{4} \Rightarrow \frac{16a^2}{36} = 64 \Rightarrow a^2 = \frac{36}{16} \times 64 = 36 \times 4 \Rightarrow a = 6 \times 2 = 12$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مرکز و شعاع دایره C' را تحت تبدیل T به دست می آوریم:

$$T(O) = O' \Rightarrow O' = T(1, 2) = (3, 6), T(r) = R' \Rightarrow R' = 1 \times 2 = 2$$

می دانیم طول مماس مشترک خارجی دو دایره از رابطه $TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$ به دست می آید. پس:

$$d = OO' = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} \Rightarrow TT' = \sqrt{20 - (2 - 1)^2} = \sqrt{16} = 4$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

اگر خطی با صفحه‌ای موازی باشد، واضح است که لااقل با یک خط از صفحه موازی خواهد بود.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

صفحه گذرا از وسط هر دو ضلع مثلث ABC و موازی خط Δ صفحه مطلوب مسأله می باشد. بنابراین سه صفحه با شرایط گفته شده وجود دارد.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا $\cos \gamma$ یعنی کسینوس هادی بردار b با محور z را می یابیم:

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1 \Rightarrow \cos^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ + \cos^2 \gamma = 1 \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \cos^2 \gamma = 1 \Rightarrow \cos^2 \gamma = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \gamma = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

چون γ حاده است، پس $\cos \gamma = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ مورد قبول است.

مؤلفه‌های بردار b را می توان کسینوس‌های هادی بردار b در نظر گرفت. پس:

$$b = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \sim (1, 1, \sqrt{2})$$

حال، تصویر بردار $a = (7, 3, -\sqrt{2})$ را بر راستای $b = (1, 1, \sqrt{2})$ می یابیم:

$$a' = \frac{a \cdot b}{|b|^2} b = \left(\frac{7+3-2}{1+1+2} \right) b = 2b = 2(1, 1, \sqrt{2}) = (2, 2, 2\sqrt{2})$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا فصل مشترک دو صفحه را می یابیم:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - y = 4 \\ z = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} B(2, 0, 0) \\ \downarrow \\ \text{دلخواه} \end{matrix}, L = \left(\frac{1}{2}, 1, 0 \right) \sim (1, 2, 0)$$

حال، فاصله نقطه $A(1, 3, 2)$ را از خط فصل مشترک می یابیم:

$$AH = \frac{|\overline{AB} \times L|}{|L|} = \frac{|(1, -3, -2) \times (1, 2, 0)|}{\sqrt{1+4+0}} = \frac{|(4, -2, 5)|}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} = \sqrt{9} = 3$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم شعاع دایره در نقطه تماس، بر خط مماس عمود است. پس با توجه به این مطلب خط $a = 3x + 2y$ قطر دایره است. لذا مختصات مرکز دایره در معادله آن صدق می کند:

$$O \left(1, -\frac{1}{2} \right) \Rightarrow 3(1) + 2\left(-\frac{1}{2}\right) = a \Rightarrow a = 2$$

$\downarrow \quad \downarrow$
 $f'_x = 0 \quad f'_y = 0$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

چون مقطع داده شده عبارتی از درجه ۱ ندارد، پس:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow m^2 - m - \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow \left(m + \frac{1}{2}\right) \left(m - \frac{3}{2}\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -\frac{1}{2} \\ m = \frac{3}{2} \end{cases}$$

حال $\frac{3}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ را ضرایب x^2 و y^2 قرار می دهیم:

$$\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}y^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow x^2 - \frac{y^2}{3} = 1$$

فاصله یک کانون تا مرکز مقطع برابر c است، پس:

$$c = \sqrt{1+3} = \sqrt{4} = 2$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

قسمت متقارن ماتریس به صورت $\frac{1}{2}(A + A^T)$ می باشد، پس:

$$\frac{1}{2} \left(\begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & -2 \\ 1 & 6 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 6 \\ -1 & -2 & 7 \end{bmatrix} \right) = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 10 & 6 & 0 \\ 6 & 6 & 4 \\ 0 & 4 & 14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 3 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{دترمینان} = 5(17) - 2(21) + 0(\dots) = 85 - 42 + 0 = 43$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به ویژگی‌های دترمینان، داریم:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3+1 & 4 \\ 5 & a+1 & 7 \\ 3 & b+1 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & a & 7 \\ 3 & b & 6 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 5 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 6 \end{vmatrix} \Rightarrow \text{مقدار اضافه شده} = 2(6-7) - 1(30-21) + 4(5-3) = -3$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

وقتی R_θ به توان n می‌رسد، θ به $n\theta$ تبدیل می‌شود. از طرفی می‌دانیم $R_{180^\circ} = -I$ است. پس:

$$n \times 15^\circ = 180^\circ \Rightarrow n = 12$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا دستگاه سه معادله و سه مجهول را به دستگاه دو معادله و دو مجهول تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x + 3y - z = 7 \\ 3x - 2y + 2z = 3 \\ 5x + 4y + z = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 7y = 16 \\ 6x + 7y = 24 \end{cases} \Rightarrow \frac{6}{6} = \frac{7}{7} \neq \frac{16}{24} \Rightarrow \text{فاقد جواب}$$

بنابراین وضعیت فصل مشترک دوبه دو صفحات موازی است.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

چارک اول برابر ۲۸ و چارک سوم برابر ۴۰/۵ است. پس داده‌های داخل جعبه عبارتند از:

$$29, 31, 33, 34, 35, 36, 40$$

حال، برای پیدا کردن واریانس داده‌ها، ابتدا میانگین را محاسبه کرده و سپس به محاسبه واریانس می‌پردازیم.

$$\bar{x} = \frac{29 + 31 + 33 + 34 + 35 + 36 + 40}{7} = 34$$

$$\sigma^2 = \frac{(29-34)^2 + (31-34)^2 + (33-34)^2 + (34-34)^2 + (35-34)^2 + (36-34)^2 + (40-34)^2}{7} = \frac{25 + 9 + 1 + 0 + 1 + 4 + 36}{7} = \frac{76}{7} = 10.85$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

چون میانگین دو گروه برابر است، مجموع مربعات انحراف داده‌ها از میانگین، برابر مجموع این مقدار در دو گروه از داده‌ها می‌باشد. پس:

$$12/6 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{12} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 12 \times 12/6 = 24$$

$$7/2 = \frac{\sum (y_i - \bar{x})^2}{24} \Rightarrow \sum (y_i - \bar{x})^2 = 24 \times 7/2 = 84$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{3} \times \frac{24}{6} + \frac{2}{3} \times \frac{84}{2} = \frac{27}{3} = 9 \Rightarrow \sigma = 3$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا جملات دنباله U_n را مشخص می‌کنیم:

$$U_n : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots$$

حال، حاصل $U_n^2 - U_{n+1} \times U_{n-1}$ را به ازای n های مختلف می‌یابیم تا گزینه صحیح معلوم شود:

$$n = 2 \Rightarrow U_2^2 - U_3 \times U_1 = 1 - 2 \times 1 = -1 \Rightarrow \text{گزینه‌های (۲) و (۳) نادرست هستند.}$$

$$n = 3 \Rightarrow U_3^2 - U_4 \times U_2 = 2^2 - 3 \times 1 = 1 \Rightarrow \text{گزینه (۱) نادرست است.}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

کافی است ۳ مهره سفید، ۲ مهره سیاه و ۱ مهره سبز برداریم. تا این لحظه به مقصود مسأله نرسیده‌ایم. حال اگر مهره هفتم را برداریم، به مقصود مسأله می‌رسیم.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا A_1, A_4, A_8 را با اعضا مشخص می‌کنیم:

$$A_1 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -1, 2^m \leq 2\} = \{0, 1\}$$

$$A_4 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -4, 2^m \leq 8\} = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$A_8 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -8, 2^m \leq 16\} = \{-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

حال، حاصل عبارت $(A_8 - A_4) \cup A_1$ را به دست می‌آوریم:

$$(A_8 - A_4) \cup A_1 = \{-7, -6, -5, -4, 4\} \cup \{0, 1\} = \{-7, -6, -5, -4, 0, 1, 4\} \Rightarrow 7 \text{ عضو دارد.}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

چون $|y| \leq 2 - x$ است، پس $2 - x \geq 0$ می‌باشد و این یعنی $x \leq 2$ است. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} x=2 &\Rightarrow \begin{cases} |y| \leq 0 \\ y \leq 4 \end{cases} \Rightarrow y=0 \\ x=1 &\Rightarrow \begin{cases} |y| \leq 1 \\ y \leq 2 \end{cases} \Rightarrow y=-1, 0, 1 \\ x=0 &\Rightarrow \begin{cases} |y| \leq 2 \\ y \leq 0 \end{cases} \Rightarrow y=-2, -1, 0 \\ x=-1 &\Rightarrow \begin{cases} |y| \leq 3 \\ y \leq -2 \end{cases} \Rightarrow y=-3, -2 \\ x=-2 &\Rightarrow \begin{cases} |y| \leq 4 \\ y \leq -4 \end{cases} \Rightarrow y=-4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10 \text{ نقطه}$$

دقت کنید که به ازای $x \leq -3$ هیچ مقداری برای y به دست نمی‌آید.

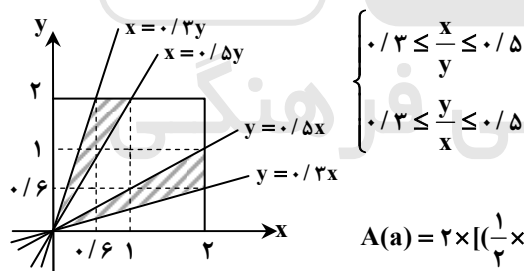
۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

پیشامد دو سکه «رو» را با A و پیشامد ۶ آمدن تاس را با B نشان می‌دهیم. واضح است که A و B مستقل اند. پس:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{\binom{2}{2}}{2^2} + \frac{1}{6} - \frac{\binom{2}{2}}{2^2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{24} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

طبق صورت سؤال احتمال رخ دادن یکی از دو حالت زیر موردنظر است:



$$\begin{cases} 0.3 \leq \frac{x}{y} \leq 0.5 \\ 0.3 \leq \frac{y}{x} \leq 0.5 \end{cases}$$

مساحت دو ناحیه هاشورخورده برابر است با:

$$A(a) = 2 \times \left[\left(\frac{1}{4} \times 2 \times 1 \right) - \left(\frac{1}{4} \times 2 \times 0.6 \right) \right] = 0.8$$

$$A(s) = 2 \times 2 = 4$$

بنابراین احتمال رخ دادن پیشامد موردنظر برابر است با:

$$P(a) = \frac{A(a)}{A(s)} = \frac{0.8}{4} = 0.2$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴

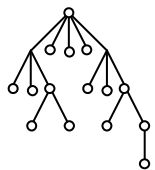
مدل دورهای به طول ۴ را معلوم کرده و با توجه به تقارن گراف، در تعداد تکرارش ضرب می‌کنیم.

$$6 + 3 = 9$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

روش اول:

کافی است درخت را رسم کنیم:


 \Rightarrow ۱۱ رأس از درجه ۱ دارد.

روش دوم:

از همه درجات رؤوس دو واحد کم کرده و به حاصل جمع آن‌ها دو واحد اضافه می‌کنیم:

$$(3+2+2+1+1)+2=11$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا دو عدد را به مبنای ۱۰ می‌بریم:

$$c+9b+81a=a+25b+125c \Rightarrow 80a=16b+124c \Rightarrow 20a=4b+31c \Rightarrow 31c=20a-4b \Rightarrow 31c=4(5a-b)$$

$$\Rightarrow c=4k \Rightarrow c=0,4$$

$$c=0 \Rightarrow 5a-b=0 \Rightarrow a=1, b=5 \text{ غ ق ق}$$

$$c=4 \Rightarrow 5a-b=31 \Rightarrow a=7, b=4 \text{ غ ق ق}$$

دقت کنید که در مبنای ۵، حداکثر رقم برابر ۴ است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

چون $48p+1$ عددی فرد است، پس اگر مربع کامل باشد، مربع یک عدد فرد خواهد بود و داریم:

$$48p+1=(2k+1)^2 \Rightarrow 48p+1=4k^2+4k+1 \Rightarrow 12p=k(k+1)$$

ضرب دو عدد متوالی

$$\begin{cases} p \\ 12 \end{cases} \Rightarrow p=11, 13 \checkmark$$

$$\begin{cases} 2p \\ 6 \end{cases} \Rightarrow 2p=5, 7 \text{ غ ق ق}$$

$$\begin{cases} 3p \\ 4 \end{cases} \Rightarrow 3p=3, 5 \text{ غ ق ق}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا کوچک‌ترین توان ۵ را می‌یابیم که در هم‌نهشتی به پیمانه ۳۱، برابر ۱ یا ۱- شود:

$$5^2 \equiv 25 \xrightarrow{\times 5} 5^3 \equiv 125 \equiv 1 \Rightarrow 5^3 \equiv 1$$

حال داریم:

$$5^{6n+4} = 5^{6n} \times 5^4 = (5^3)^{2n} \times 5^4 \Rightarrow (5^3)^{2n} \times 5^4 \equiv (1)^{2n} \times 5^4 \equiv 5$$

$$5^{2n+2} = (5^3)^n \times 5^2 \Rightarrow (5^3)^n \times 5^2 \equiv (1)^n \times (-6) \equiv -6$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$5^{6n+4} + 5^{2n+2} + 1 \equiv 5 + (-6) + 1 \equiv 0 \Rightarrow \text{به ازای تمام اعداد طبیعی } n \text{ بر } 31 \text{ بخش پذیر است.}$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

توپ‌ها یکسان هستند، پس داریم:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_i \geq 0 \end{cases} \Rightarrow n(S) = \binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_i \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x'_1 + x'_2 + x'_3 = 3 \\ x'_i \geq 0 \end{cases} \Rightarrow n(A) = \binom{3+3-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10 \Rightarrow P(A) = \frac{10}{28} = \frac{5}{14}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

$$P(\{a, b, c\}) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(a) + P(\{b, c\}) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(\{b, c\}) = \frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

$$P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\}) = \frac{P(\{b, c\})}{P(\{a, b, c\})} = \frac{\frac{5}{12}}{\frac{2}{3}} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

فیزیک

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

حرکت در دو مرحله صورت می‌گیرد:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{V_0 = 10.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \dots - 3^2 = 2(-3)\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 150 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{جس}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow 165 = \Delta x_1 + 150 \Rightarrow \Delta x_1 = 15 \text{ m}$$

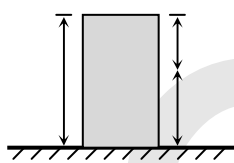
$$\text{در مرحله حرکت شتاب ثابت: } \Delta x_2 = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t \Rightarrow 150 = \frac{3 + 0}{2} \times t_2 \Rightarrow t_2 = 10 \text{ s} \quad (1)$$

$$\text{در مرحله حرکت یکنواخت: } \Delta x_1 = V \Delta t \Rightarrow 15 = 3 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{2} \text{ s} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{t_2}{t_1} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20$$

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه در رها کردن گلوله $t \propto \sqrt{h}$ است، داریم:



$$\frac{t_1}{t_1 + 1} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + 1} = \sqrt{\frac{h'}{4h'}} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_1 = 1 \text{ s}$$

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = 5 \times 2^2 = 20 \text{ m}$$

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

از معادله مسیر نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

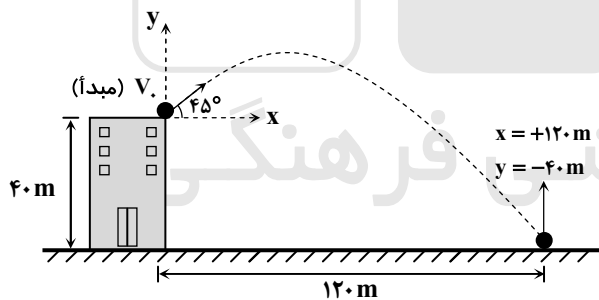
$$y = -\frac{1}{\Delta} x^2 + 3x \Rightarrow \frac{dy}{dt} = -\frac{2}{\Delta} \frac{dx}{dt} x + 3 \frac{dx}{dt} \Rightarrow V_y = -\frac{2}{\Delta} x V_x + 3 V_x$$

طبق صورت سؤال $V_x = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. بنابراین در مکان $M(5 \text{ m}, 10 \text{ m})$ می‌توان نوشت:

$$V_y = -\frac{2}{\Delta} \times 5 \times 5 + 3 \times 5 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow V_{\text{جس}} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله مسیر می‌توان نوشت:

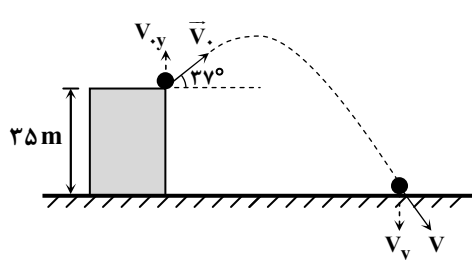


$$y = \frac{-gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$$

$$\Rightarrow -40 = \frac{-10 \times 120^2}{2V_0^2 \times (\frac{\sqrt{2}}{2})^2} + 120 \times 1 \Rightarrow V_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳

در حرکت پرتابی، سرعت افقی گلوله ثابت بوده و سرعت گلوله در راستای قائم تغییر می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:



$$V_y^2 - V_0^2 = -2g\Delta y \xrightarrow{V_{y,0} = 30 \cdot \sin 37^\circ = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}} V_y^2 - 18^2 = -2 \times 10 \times (-35)$$

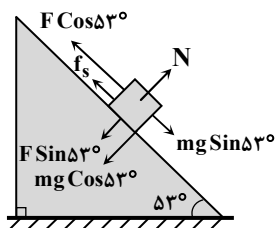
$$\Rightarrow |V_y| = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{V}_{y,0} = +18\vec{j}, \vec{V}_y = -32\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{P} = m\Delta\vec{V} = \frac{2}{10}(-32\vec{j} - (18\vec{j})) = -10\vec{j}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱

از آنجایی که حداقل مقدار نیروی F خواسته شده است، بنابراین جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار داشته و در نتیجه نیروی اصطکاک وارد بر جسم به سمت بالای سطح شیبدار است و بنابراین می توان نوشت:



$$\begin{aligned}\sum F_y = 0 &\Rightarrow N = F \sin 53^\circ + mg \cos 53^\circ \\ \sum F_x = 0 &\Rightarrow mg \sin 53^\circ = \boxed{f_s} + F \cos 53^\circ \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \mu_s N \\ \Rightarrow mg \sin 53^\circ &= \mu_s (F \sin 53^\circ + mg \cos 53^\circ) + F \cos 53^\circ \\ \Rightarrow \frac{8}{10} mg &= \frac{6}{10} mg + \frac{14}{10} F \Rightarrow \frac{14}{10} F = \frac{2}{10} mg \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{1}{7}\end{aligned}$$

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه زیر می توان نوشت:

$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{\text{زمین}}} = \frac{M_{\text{سیاره}}}{M_{\text{زمین}}} \times \left(\frac{r_{\text{زمین}}}{r_{\text{سیاره}}}\right)^2 = \frac{1}{4} \times \frac{(r_{\text{زمین}})^2}{\left(\frac{1}{4} r_{\text{زمین}}\right)^2} = 1$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴

در اینگونه مسائل باید گفت اولاً با توجه به اینکه $m < 2M$ است، بنابراین جرم M به سمت پایین حرکت می کند. ثانیاً شتاب جرم M ، دو برابر شتاب جرم m خواهد بود.

$$\begin{cases} \text{برای جرم } M: & Mg - T = M \times 2a \\ \text{برای جرم } m: & 2T - mg = m \times a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2000 - T = 4000a \\ 2T - 2400 = 2400a \end{cases}$$

با حل دستگاه فوق داریم:

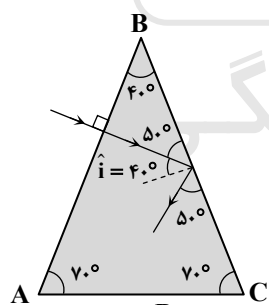
$$a = \frac{160}{104} \frac{m}{s^2} \Rightarrow \text{شتاب جرم } M = 2a = 2 \times \frac{160}{104} = \frac{320}{104} = \frac{3}{8} \frac{m}{s^2}$$

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

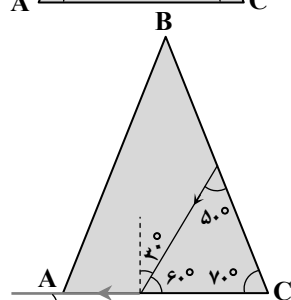
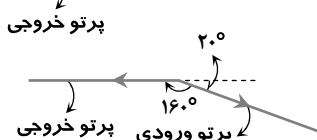
با توجه به رابطه زیر داریم:

$$\begin{cases} P = mV \Rightarrow V = \frac{P}{m} \\ K = \frac{1}{2} mV^2 \end{cases} \Rightarrow K = \frac{1}{2} m \left(\frac{P}{m}\right)^2 = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow K = \frac{6^2}{2 \times 2} = 9 \text{ J}$$

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴



$$\sin \hat{i}_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{i}_c = 30^\circ$$

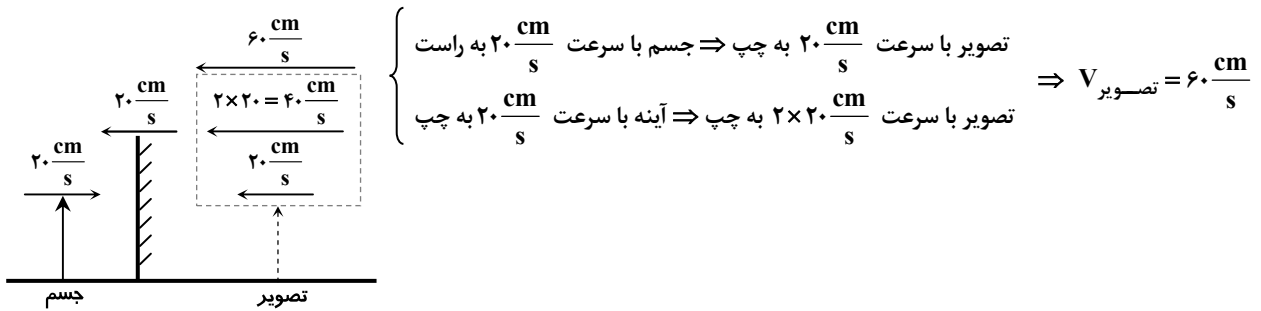
بازتابش کلی رخ می دهد. $\Rightarrow \hat{i} > \hat{i}_c$ (وجه BC)پرتو مماس بر وجه AC از منشور خارج می شود. $\Rightarrow \hat{i} = \hat{i}_c$ 

رسم پرتوی ورودی و خروجی از یک نقطه و پیدا کردن زاویه انحراف: برای این موضوع دقت شود که پرتوی ورودی، با افق زاویه 20° می سازد (چرا؟).

زاویه انحراف: $\hat{D} = 160^\circ$

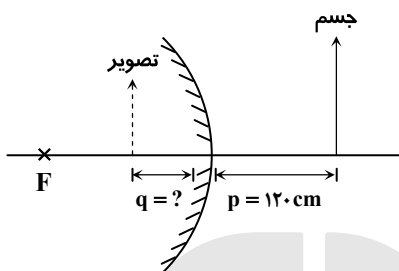
۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل مقابل، سرعت تصویر برابر است با:

بنابراین تصویر در هر ثانیه 60 cm جابه‌جا می‌شود.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

در آینه محدب، تصویر برای جابه‌جایی محدودیت داشته و بیشترین مقدار جابه‌جایی آن برابر فاصله کانونی است و این یعنی آینه کروی مورد بررسی، محدب بوده و $|f| = 40 \text{ cm}$ است. در ادامه داریم:



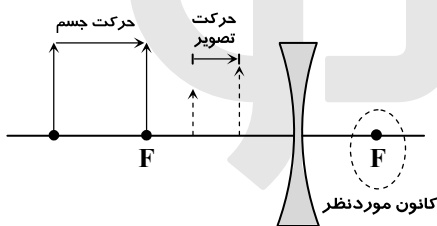
$$p = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{120} + \frac{1}{q} = \frac{1}{40} \Rightarrow q = -30 \text{ cm}$$

$$d = |p - q| = |120 - (-30)| = 150 \text{ cm}$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴

اولاً جسم به کانون عدسی واگرا نزدیک می‌شود و این یعنی تصویر بزرگ شده و حرکت تصویر تندشونده است. ثانیاً در عدسی‌ها، جسم و تصویر در یک جهت حرکت می‌کند و این یعنی تصویر نیز به عدسی نزدیک می‌شود.



۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 5^3 \text{ cm}^3, \quad \rho = \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 6 \times \frac{4}{3} \times \pi \times 125 = 1000 \pi g \Rightarrow m = \pi \text{ kg} = 3/14 \text{ kg}$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

تذکر: برای محاسبه جرم کره توخالی، باید از حجم فلز به کار رفته در آن استفاده کرد.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \boxed{V}$$

حجم فلز به کار رفته

مقایسه دو کره تحت گرمای یکسان:

$$\boxed{Q} = m \boxed{c} \Delta\theta \Rightarrow m_{\text{توپر}} \Delta\theta = m_{\text{توخالی}} \Delta\theta \Rightarrow \rho V_{\text{توپر}} \times \Delta\theta = \rho V_{\text{توخالی}} \times \Delta\theta$$

یکسان یکسان

مقایسه تغییر حجم کره A و تغییر حجم فلز به کار رفته در B:

$$\Delta V = \nu \beta \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V_{\text{توپر}}}{\Delta V_{\text{توخالی}}} = \frac{V_{\text{توپر}} \Delta\theta}{V_{\text{توخالی}} \Delta\theta} = 1$$

دقت: در این سؤال اگر طراح مقایسه تغییر حجم ظاهری دو کره را می‌پرسید، آنگاه پاسخ برابر $\frac{\nu}{\lambda}$ می‌شد (چرا؟).

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

در این سؤال در وضعیت موردنظر (حالتی که فلز حداقل جرم را دارد و یخ ذوب شده است)، دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است (دمای اولیه آب و یخ نیز صفر درجه سلسیوس بوده است) و می توان نوشت:

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta) + mL_f + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} (\theta_e - \theta') = 0$$

$$1 \times 4200 \cdot (0 - 0) + 0 / 2 \times 336000 + m_{\text{فلز}} \times 400 \times (0 - 250) = 0 \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{0 / 2 \times 336}{100} \text{ kg} = 672 \text{ g}$$

به عبارت دیگر مقدار گرمایی که فلز از دست می دهد، باید هم اندازه مقدار گرمایی باشد که یخ می گیرد ($|Q_{\text{فلز}}| = Q_{\text{یخ}}$).

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

در این سؤال جابه جا نشدن پیستون، یعنی حجم گاز زیر آن ثابت بماند. برای رسیدن به این هدف با کمک قانون گازها داریم:

$$P_1 = \frac{(m+M)g}{A} + P_0 = \frac{(1+4) \times 10}{5 \times 10^{-4}} + 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_1 = V_2, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 87 + 273 = 360 \text{ K}$$

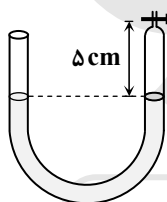
$$\text{حجم ثابت: } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow P_2 = 2 / 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

در ادامه جرم بسته اضافه شده (x) برابر است با:

$$P_2 = \frac{(1+4+x) \times 10}{5 \times 10^{-4}} + 10^5 = 2 / 4 \times 10^5 \Rightarrow x = 2 \text{ kg}$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۱

برای حل این سؤال کفایت قانون گازها برای انتهای لوله در دو حالت نوشته شود:
حالت اول:



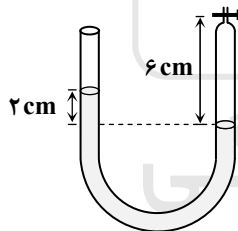
$$P_1 = P_0 = 78 \text{ cmHg}$$

$$V_1 = 5A$$

$$T_1 = 29 + 273 = 302 \text{ K}$$

حالت دوم:

با توجه به صورت سؤال، در سمت راست لوله جیوه ۱ cm پایین رفته و در سمت چپ لوله جیوه ۱ cm بالا رفته و اختلاف ارتفاع ۲ cm است.



$$P_2 = P_0 + 2 = 80 \text{ cmHg}$$

$$V_2 = (5+1)A$$

$$T_2 = ?$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{78 \times 5A}{302} = \frac{80 \times 6A}{T_2}$$

$$T_2 = 384 \text{ K} \Rightarrow \Delta T = 384 - 302 = 82 \text{ K}$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{تعداد مول های هیدروژن: } n_1 = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol}, \text{ تعداد مول نیتروژن: } n_2 = \frac{112}{28} = 4 \text{ mol} \Rightarrow n = n_1 + n_2 = 7 \text{ mol}$$

$$PV = nRT \Rightarrow P \times 14 \times 10^{-3} = 7 \times 8 \times \frac{300}{1000} \Rightarrow P = 12 \times 10^5 \text{ Pa} = 12 \text{ atm}$$

مجموع تعداد مول

دما بر حسب کلوین

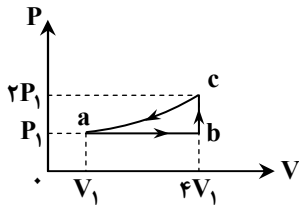
۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{تعداد مول: } n = \frac{m}{M} = \frac{10}{2} = 5 \text{ mol}$$

$$\text{کار انجام شده توسط گاز بر روی محیط: } W' = -W = P\Delta V = nR\Delta T = 5 \times 8 \times (127 - 27) = 4000 \text{ J} = 4 \text{ kJ}$$

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به فرایند هم فشار ab داریم:



$$Q_{ab} = nC_p \Delta T = n \times \frac{5}{2} R \times \Delta T = \frac{5}{2} (P_b V_b - P_a V_a)$$

$$Q_{ab} = \frac{5}{2} (4V_1 \times 2P_1 - V_1 \times P_1) = \frac{15}{2} P_1 V_1 \xrightarrow[\text{داده سؤال}]{Q_{ab} = 1500 \text{ J}} 1500 = \frac{15}{2} P_1 V_1$$

$$\Rightarrow P_1 V_1 = 200 \text{ J}$$

در ادامه برای محاسبه تغییر انرژی درونی ca، با توجه به گام اول داریم:

$$\Delta U_{ca} = \frac{3}{2} nR(T_a - T_c) = \frac{3}{2} (P_a V_a - P_c V_c)$$

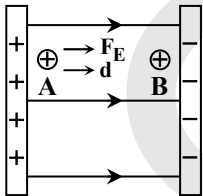
$$\Delta U_{ca} = \frac{3}{2} (P_1 V_1 - 2P_1 \times 4V_1) = -\frac{21}{2} \boxed{P_1 V_1} = -2100 \text{ J}$$

↓
۲۰۰

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta U = -W_E = -5 \times 10^{-5} \text{ J}$$

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-5 \times 10^{-5}}{+2 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B - V_A = -25 \text{ V}$$

نگاه مفهومی: با توجه به اینکه کار میدان بر روی ذره $+2\mu\text{C}$ مقدار مثبت دارد، یعنی ذره در جهت میدان جابه‌جا شده است (F_E و d در این حالت هم جهت می‌باشد) و در این حالت پتانسیل (V) و انرژی پتانسیل هر دو کاهش می‌یابد.

$$U_B < U_A \Rightarrow \Delta U < 0$$

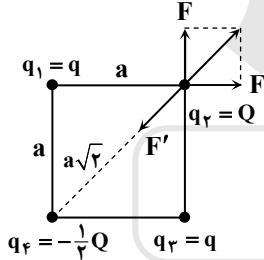
$$V_B < V_A \Rightarrow V_B - V_A < 0$$

بنابراین تنها با این نگاه مفهومی نیز می‌توان به سؤال پاسخ داد و گزینه (۱) را انتخاب کرد.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا دقت شود که بارهای q و Q باید حتماً هم علامت باشند تا یکدیگر را دفع کنند و در نهایت q_2

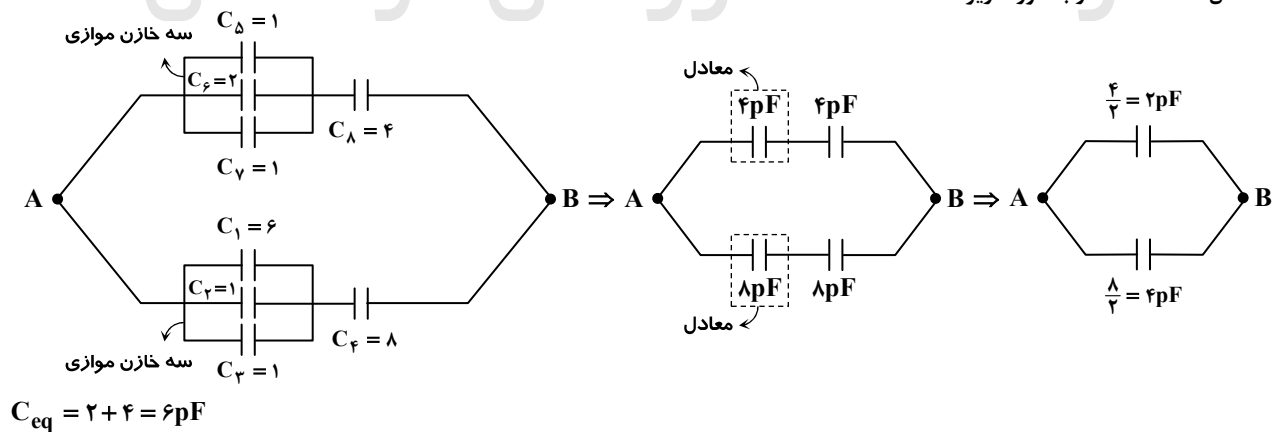
متعادل شود. در ادامه به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F' = 2F \cos \frac{90^\circ}{2} \Rightarrow \frac{k \times Q \times \frac{1}{2} Q}{(a\sqrt{2})^2} = 2 \times \frac{kqQ}{a^2} \times \cos \frac{90^\circ}{2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

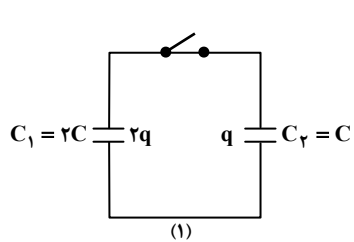
۱۷۹- پاسخ: گزینه ۳

شکل ساده‌شده مدار به صورت زیر است:



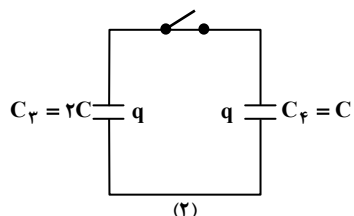
۱۸۰- پاسخ: گزینه ۴

در هر دو شکل، ولتاژ مشترک پس از اتصال را به دست می آوریم:



$$V_{e1} = \frac{2q + q}{2C + C} = \frac{q}{C}$$

$$q'_1 = 2C \times \frac{q}{C} = 2q, \quad q'_2 = C \times \frac{q}{C} = q$$

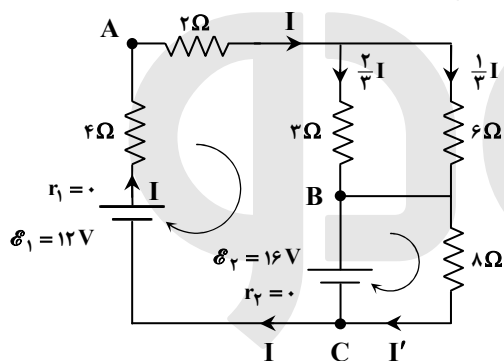


$$V_{e2} = \frac{q + q}{2C + C} = \frac{2}{3} \frac{q}{C}$$

$$q'_2 = 2C \times \frac{2}{3} \frac{q}{C} = \frac{4}{3} q, \quad q'_3 = C \times \frac{2}{3} \frac{q}{C} = \frac{2}{3} q$$

همان طور که مشاهده می شود، فقط بار خازن (۲) پس از اتصال کاهش یافته و از q به $\frac{2}{3}q$ رسیده است.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴

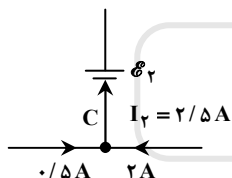
با تقسیم جریان I بین مقاومت های موازی 6Ω و 3Ω و همچنین چرخیدن در دو حلقه نشان داده شده داریم:

$$V_B - 8I' + \boxed{16} = V_B \Rightarrow I' = 2A$$

$$V_A - 2I - 3 \times \frac{2}{3} I - E_2 + E_1 - 4I = V_A$$

$$\Rightarrow 8I = -4 \Rightarrow I = -0.5A \text{ (جهت I اشتباه است.)}$$

در ادامه با نوشتن قانون جریان در گره C داریم:



۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

دو سیم مسی و آلومینیومی هم طول هستند و در مقایسه سطح مقطع آن ها داریم:

$$L_{Al} = L_{Cu}, \quad \rho_{Cu} = \frac{1}{\gamma} \rho_{Al}, \quad R_{Al} = R_{Cu}$$

$$R_{Al} = R_{Cu} \Rightarrow \rho_{Al} \frac{L_{Al}}{A_{Al}} = \rho_{Cu} \frac{L_{Cu}}{A_{Cu}} \Rightarrow \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \gamma$$

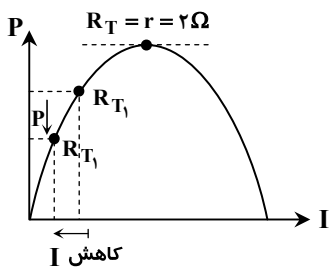
در مرحله بعد جرم دو سیم را به صورت زیر مقایسه می کنیم:

$$m = \boxed{\rho'} V = \rho'(AL)$$

چگالی

$$\frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = \frac{\rho'_{Al}}{\rho'_{Cu}} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \times \frac{L_{Al}}{L_{Cu}} \Rightarrow \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = \frac{2/7}{9} \times \gamma \times 2 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

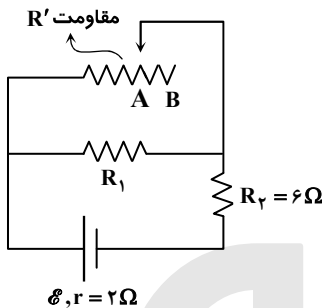


با جابه‌جا شدن رئوس‌تاز A به B، مقاومت آن در مسیر جریان افزایش می‌یابد و این موضوع سبب

می‌شود که مقاومت معادل افزایش و جریان کل کاهش یابد و توان خروجی از مولد $(\mathcal{E}I - rI^2)$ در

نهایت کاهش می‌یابد. زیرا از حالت $R_T = r$ که در آن توان مفید بیشینه است دور می‌شویم.

$$R_T = 6 + (R_1 \text{ و } R')$$

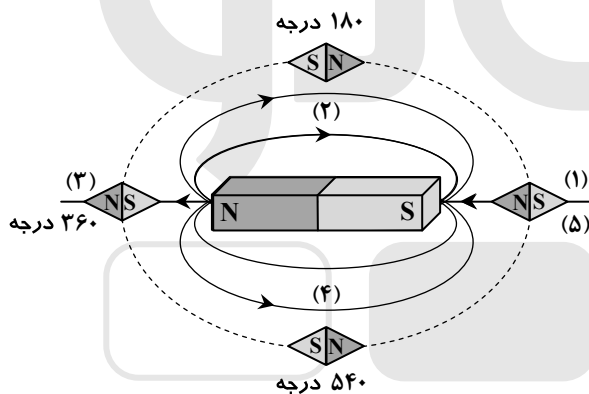


$$R' \uparrow \Rightarrow R_T \uparrow \Rightarrow I_T \downarrow$$

از سوی دیگر با افزایش R' ، جریان عبوری از آن کاهش و جریان بیشتری از R_1 عبور می‌کند که باعث می‌شود توان مصرفی مقاومت R_1 نیز افزایش یابد (چرا؟).

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل زیر، عقربه با یک دور چرخیدن بر روی دایره، از وضعیت (۱) تا (۵) رفته و 720° درجه می‌چرخد.



$$\begin{aligned} (1) & \left\{ \begin{array}{l} \text{NS} \\ 180^\circ \end{array} \right. \\ (2) & \left\{ \begin{array}{l} \text{SN} \\ 180^\circ + 180^\circ \end{array} \right. \\ (3) & \left\{ \begin{array}{l} \text{NS} \\ 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ \end{array} \right. \\ (4) & \left\{ \begin{array}{l} \text{SN} \\ 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ \end{array} \right. \\ (5) & \left\{ \begin{array}{l} \text{NS} \\ 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ + 180^\circ = 720^\circ \end{array} \right. \end{aligned}$$

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

$$L = N \times (2\pi R) \Rightarrow N = \frac{L}{2\pi R} \quad (\text{تعداد دور سیم حلقه})$$

$$B = N \frac{\mu_0 I}{2R} \Rightarrow \frac{1}{5} \times 10^{-2} = \frac{100}{2\pi \times R} \times \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2} \times \frac{10}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{5} \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴

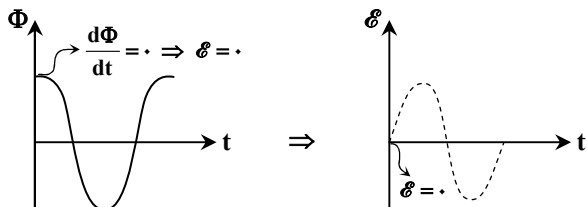
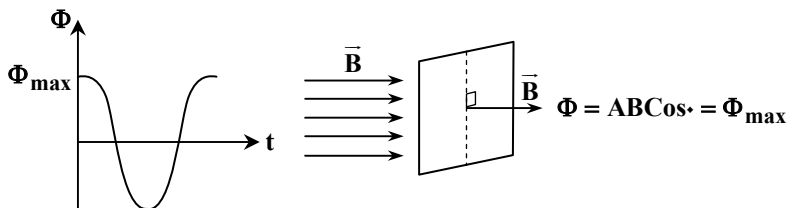
$$(10000 \text{ V}) \xrightarrow[\text{(افزاینده)}]{\text{مبدل A}} V_1 = 400000 \text{ V} \xrightarrow[\text{(کاهنده)}]{\text{مبدل B}} V_2 = 5000 \text{ V}$$

$$\text{رابطه اصلی: } \frac{V_{\text{خروجی}}}{V_{\text{ورودی}}} = \frac{n_{\text{ثانویه}}}{n_{\text{اولیه}}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مبدل A: } \frac{400000}{10000} = \frac{n_{\text{ثانویه}}}{n_{\text{اولیه}}} = K_A \Rightarrow K_A = 40 \\ \text{مبدل B: } \frac{5000}{400000} = \frac{n_{\text{ثانویه}}}{n_{\text{اولیه}}} = K_B \Rightarrow K_B = \frac{1}{80} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{40}{\left(\frac{1}{80}\right)} = 3200$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

اگر در مبدأ زمان خطوط میدان بر سطح قاب عمود باشند، یعنی شار عبوری بیشینه است و با توجه به فرم تناوبی، نمودار شار مغناطیسی-زمان به صورت رسم شده است. (البته شار زمان ممکن است بر عکس این نمودار هم باشد)

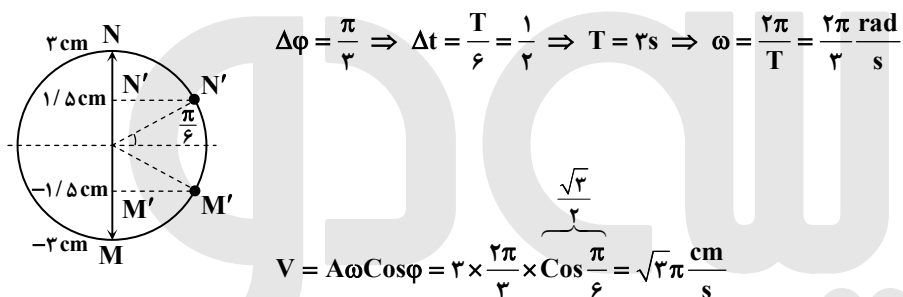


از طرفی با توجه به رابطه $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ ، نمودار نیروی محرکه-زمان به صورت رسم شده است. در این قابها، هنگامی که شار بیشینه و $\mathcal{E} = 0$ است.

دو شکل فوق، تنها در گزینه (۳) درست نشان داده شده است.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱

در حرکت از M' تا N' تغییر فاز $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$ رادیان است.

محاسبه سرعت در نقطه N' :

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲

$$a + \frac{\pi^2}{4} x = 0 \Rightarrow a = -\frac{\pi^2}{4} x \xrightarrow{a = -\omega^2 x} \omega^2 = \frac{\pi^2}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

$$\frac{K}{E} = \cos^2 \omega t = \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{3} \right) = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 = \frac{3}{4}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه $V = \pm \omega \sqrt{A^2 - X^2}$ می توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{معادله کلی: } V = \pm \omega \sqrt{A^2 - X^2} \xrightarrow{\text{توان}} V^2 = \omega^2 (A^2 - X^2) = \omega^2 A^2 - \omega^2 X^2 \\ \text{معادله داده شده: } V^2 = 2500 Z^2 - 2500 X^2 \end{array} \right.$$

بنابراین با توجه به روابط فوق، Z نشان دهنده دامنه نوسانگر (A) است.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه تغییر فاز نوسانگر (یک نقطه از محیط) در یک بازه زمانی، می توان نوشت:

$$\Delta \phi = \omega \Delta t = (2\pi f) \Delta t = 2\pi \times 50 \times 2 / 5 \times 10^{-2} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

بسامد موج ایجاد شده از ویژگی های منبع (دیپازون) است که تغییر نمی کند. از طرفی با توجه به اینکه جرم وزنه کاهش یافته است، بنابراین سرعت حرکت موج در طناب کاهش می یابد.

$$\downarrow \boxed{V} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow \boxed{mg} \downarrow$$

بنابراین با کاهش V ، n و تعداد شکمها باید افزایش یابد تا حاصل ضرب nV ثابت بماند. $\boxed{f} = \frac{nV}{2L}$ ثابت

* به عبارت دیگر با کاهش V و ثابت ماندن f ، با توجه به رابطه $\lambda = \frac{V}{f}$ ، طول موج کاهش یافته و در نتیجه تعداد شکمها افزایش می یابد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

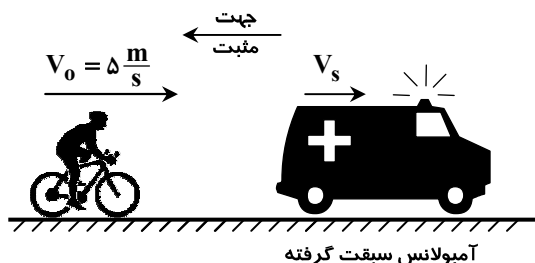
۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{با توجه به رابطه زیر داریم } (A_2 = A_1 - \frac{20}{100} A_1 = \frac{80}{100} A_1 = \frac{4}{5} A_1)$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 = 10 \log \left(\frac{4}{5} \right)^2 = 20 \log \frac{4}{5} = 20 (\log 4 - \log 5) \Rightarrow \Delta \beta = 20 (2 \log 2 - \log 10) \\ = 20 (2 \times 0.3010 - 1) = -2 \text{ dB}$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به روابط مربوط به اثر دوپلر و با توجه به جهت مثبت که از سمت منبع به شنونده است، می توان نوشت:



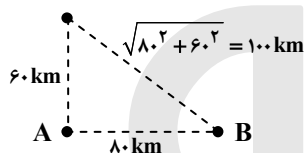
$$f_0 = \frac{V_{\text{صوت}} - (-V_0)}{V_{\text{صوت}} - (-V_s)} f_s$$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{V_{\text{صوت}} + V_0}{V_{\text{صوت}} + V_s} f_s$$

$$\Rightarrow 1150 = \frac{340 + 5}{340 + V_s} \times 1200 \Rightarrow V_s = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به یکنواخت بودن حرکت امواج می توان نوشت:



$$\Delta x = V \Delta t = 3 \times 10^8 \Delta t \Rightarrow \begin{cases} 100 \times 10^3 = 3 \times 10^8 t_B \\ 60 \times 10^3 = 3 \times 10^8 t_A \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کم کردن طرفین دو رابطه}} 3 \times 10^8 (t_B - t_A) = 40 \times 10^3 \Rightarrow t_B - t_A = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \text{ s}$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳

حالت اول:

$$\Delta x = 2nw = 2 \times 3 \times w = 6w$$

حالت دوم:

در این حالت $D_p = D + \frac{D}{5} = \frac{6}{5} D$ است و با توجه به رابطه $w = \frac{\lambda D}{2a}$ ، پهنای نوارها، w برابر می شود. باید بررسی کنیم که نقطه P در این حالت در نوار روشن قرار می گیرد یا تاریک:

$$\frac{6}{5} w = (2n' - 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 6 = (2n' - 1) \times \frac{6}{5} \Rightarrow n' = 3 \text{ (سومین نوار تاریک)}$$

$$\frac{6}{5} w = 2n' \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n' = \frac{5}{2} \text{ (چون عدد صحیح به دست نیامد، غیرقابل قبول است)}$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۱

برابر بودن سرعت فوتوالکترون ها، برابری K_{\max} را نتیجه می دهد. در ادامه با توجه به رابطه $K_{\max} = hf - W_0$ می توان نوشت:

$$K_{\max} = hf - W_0 = h(f - f_0)$$

$$K_{\max A} = K_{\max B} \Rightarrow h(f_A - 0.5) = h(f_B - 1) \Rightarrow f_B - f_A = 0.5$$

$$\Rightarrow f_B > f_A \Rightarrow \frac{f_B}{f_A} > 1 \Rightarrow \text{گزینه (۱) می تواند صحیح باشد.}$$

* به نظر شما چرا باید $\frac{f_B}{f_A} < 2$ باشد؟ (البته بدون در نظر گرفتن این مورد نیز گزینه صحیح به دست آمده است).

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

طول موج مربوط به نور تابش شده برابر است با:

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{3 \times 10^8}{562 / 5 \times 10^{12}} \text{ m} = \frac{3 \times 10^8}{562 / 5 \times 10^{12}} \times 10^9 \text{ nm} = \frac{1}{187 / 5} \times 10^5 \text{ nm}$$

گام دوم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{187/5} \times 10^5} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{187/5}{1000} = \frac{1/5}{8} = \frac{3}{16}$$

با توجه به گزینه‌ها، $n = 4$ و $n' = 2$ می‌باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه $N = \frac{N_0}{\lambda n}$ برای تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده، می‌توان نوشت:

$$N_A = 4N_B \Rightarrow \frac{N_0}{\lambda n_A} = 4 \frac{N_0}{\lambda n_B} \Rightarrow \frac{1}{\lambda n_A} = \frac{4}{\lambda n_B} \Rightarrow 4 \times \lambda^{n_A} = \lambda^{n_B} \Rightarrow \lambda^{n_A+2} = \lambda^{n_B} \Rightarrow n_A + 2 = n_B$$

$$\Rightarrow n_B - n_A = 2$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

در ساختار نواری جسم رسانا، الکترون‌های نوار بخشی‌پر را الکترون‌های رسانش و نوار شامل آن الکترون‌ها (نوار بخشی‌پر) را نوار رسانش گویند. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

شیمی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۱

تاکنون بیش از ۲۳۰۰ ایزوتوپ مختلف (طبیعی و ساختگی) شناخته شده است. در این میان فقط ۲۷۹ ایزوتوپ پایدار وجود دارد. در واقع بیشتر ایزوتوپ‌های شناخته‌شده عنصرها ناپایدارند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

$${}^7_3\text{Li}^+ : \begin{cases} N = A - Z = 7 - 3 = 4 \\ e = Z - \text{بار} = 3 - (+1) = 2 \end{cases} \quad (۲)$$

(۳) تقریباً از هر چهار اتم کلر موجود در طبیعت، سه اتم ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ (ایزوتوپ سبک‌تر) و یک اتم ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ (ایزوتوپ سنگین‌تر) هستند.(۴) اگر جرم اتم عنصری $2/33$ برابر جرم اتم ${}^{12}_6\text{C}$ باشد، جرم اتمی آن برابر $28 \text{ amu} \cong 2/33 \times 12$ است. زیرا جرم اتم ${}^{12}_6\text{C}$ برابر 12 amu است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۴

مواد دارای خاصیت فلوتورسانس نور با طول موج (رنگ؛ اگر طول موج در ناحیه مرئی باشد) معینی را جذب می‌کنند و به‌جای آن نور با طول موج بلندتری را منتشر می‌سازند. تابش این نور با قطع شدن منبع نور قطع می‌شود.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۴

گازهای نجیب در گروه ۱۸ (آخرین ستون) جدول تناوبی عنصرها جای دارند.

$$\text{He}: Z = 2 \quad \Rightarrow 18 - 2 = 16$$

$$\text{Ar}: Z = 18 \quad \Rightarrow 18 - 18 = 0$$

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۳

$$X: \dots f s^2 f p^3 \quad \begin{cases} \text{بزرگ‌ترین مقدار } n = \text{شماره دوره} = 4 \\ \text{شمار الکترون‌های زیر لایه } p = 12 + 3 = 15 \end{cases}$$

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

در عنصرهای گروه ۱۷ مانند سایر گروه‌ها با افزایش عدد اتمی، الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد. همچنین گروه ۱۷ یک گروه نافلزی است و در این گروه‌ها با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش و تمایل نافلز به گرفتن الکترون کاهش و در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) آخرین عنصر واسطه هر دوره، در گروه ۱۲ جای دارد.

(۲) نخستین عنصر گروه ۱۴ یعنی کربن (C) در شرایط معمولی جامد است.

(۳) آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم برخی عنصرهای واسطه مانند ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{29}\text{Cu}$ دارای یک الکترون است.

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۱

بررسی چهار گزینه:

- ۱) H_2O_2 : هیدروژن پراکسید - SnO_2 : استانیک اسید
 ۲) $Mg_3(PO_4)_2$: منیزیم فسفات - $KMnO_4$: پتاسیم پرمنگنات
 ۳) $Fe(NO_3)_3$: آهن (III) نیتريت - $CuSO_4$: مس (II) سولفات
 ۴) $Ca(HCO_3)_2$: کلسیم هیدروژن کربنات - NH_4NO_3 : آمونیوم نترات

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

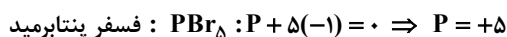
موارد دوم، چهارم و پنجم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: کربن دی اکسید (CO_2) را کربن (IV) اکسید نیز می نامند.مورد سوم: تفاوت عدد اکسایش اتم N در یون های NH_4^+ و NO_3^- برابر ۸ است:

$$\left. \begin{array}{l} NH_4^+ : N + 4(+1) = +1 \Rightarrow N = -3 \\ NO_3^- : N + 3(-2) = -1 \Rightarrow N = +5 \end{array} \right\} \Rightarrow +5 - (-3) = 8$$

درباره درستی عبارت دوم به مطلب زیر توجه کنید:

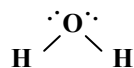


۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴

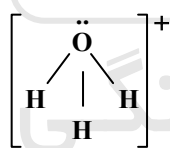
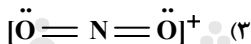
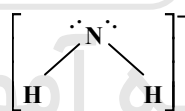
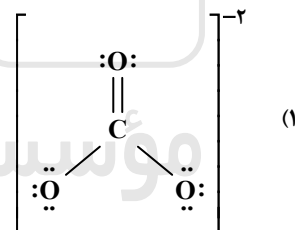
بین مولکول های تری متیل آمین ($H_3C - \overset{\cdot\cdot}{N} - CH_3$) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد. زیرا برخلاف شماری از آمین ها، فاقد پیوند $N-H$ است.

در هر سه ترکیب ویتامین C، گلیسرین و استیک اسید، پیوند $O-H$ وجود دارد و در نتیجه میان مولکول های آنها، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می شود.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

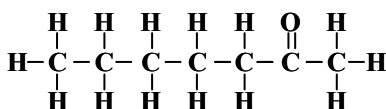
ساختار مولکول آب، خمیده و زاویه پیوندی آن کمتر از $109/5^\circ$ و به طور دقیق برابر $104/5^\circ$ است.

بررسی چهار گزینه:

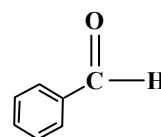
هرمی ($\alpha < 109/5^\circ$)خطی (180°)خمیده ($\alpha < 109/5^\circ$)سه ضلعی مسطح (120°)

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد نادرست:

(ب) فرمول مولکولی ۲- هپتانون به صورت $C_7H_{14}O$ و فرمول مولکولی بنزآلدهید به صورت C_7H_6O است و نمی توانند ایزومر یکدیگر باشند.

(۲- هپتانون)

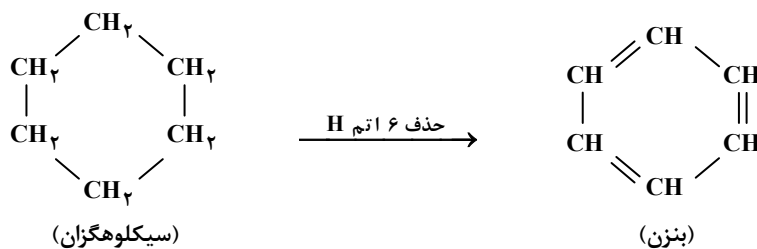


(بنزآلدهید)

(ت) نسبت شمار اتم های H به شمار اتم های C در مولکول نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر ۸/۱۰ است.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲

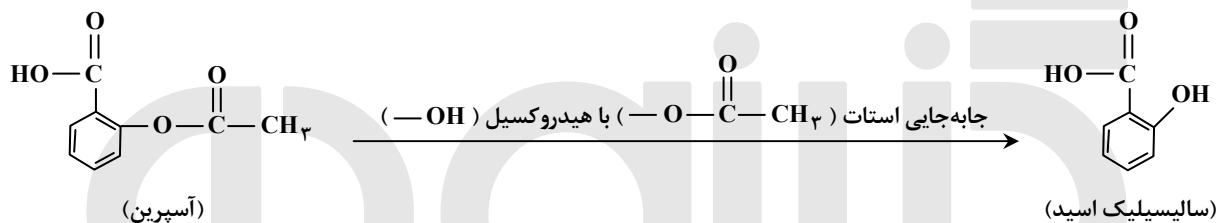
اگر از مولکول سیکلوهگزان (C_6H_{12})، سه مولکول H_2 یعنی ۶ اتم H حذف شود به C_6H_6 یعنی بنزن تبدیل می‌شود:



۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} 24 \text{ Mg } ^{16}\text{O} \text{ جرم مولی} = 24 + 16 = 40 \text{ g.mol}^{-1} \text{ (سبک ترین)} \\ 24 \text{ Mg } ^{18}\text{O} \text{ جرم مولی} = 24 + 18 = 42 \text{ g.mol}^{-1} \\ 25 \text{ Mg } ^{16}\text{O} \text{ جرم مولی} = 25 + 16 = 41 \text{ g.mol}^{-1} \\ 25 \text{ Mg } ^{18}\text{O} \text{ جرم مولی} = 25 + 18 = 43 \text{ g.mol}^{-1} \text{ (سنگین ترین)} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی سنگین ترین اکسید}}{\text{جرم مولی سبک ترین اکسید}} = \frac{43}{40} = 1/0.75$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴



۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

۵، ۳- دی‌متیل اوکتان یک آلکان ۱۰ کربنه با فرمول مولکولی $C_{10}H_{22}$ است. بنابراین فرمول تجربی آن به صورت C_5H_{11} خواهد بود.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

واکنش موردنظر به صورت مقابل است:



فرآورده گازی این واکنش گاز گوگرد تری‌اکسید است. با توجه به صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{مول} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (غیر STP)}}{\text{ضریب} \times 24} \Rightarrow \frac{0.5 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{R}{100}}{1} = \frac{28/8L SO_3}{3 \times 24} \Rightarrow R = 80\%$$

برای به دست آوردن مقدار فرآورده جامد این واکنش می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{مول} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مقدار عملی آلومینیوم اکسید به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.5 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{x \text{ g } Al_2O_3}{1 \times 102} \Rightarrow x = 40/8 \text{ g}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱

با انجام این واکنش در لحظه پایان آن، $\Delta E = -100 \text{ kJ}$ ، $\Delta H = -90 \text{ kJ}$ می‌شود، پس مطابق قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

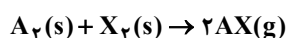
$$\Delta E = \Delta H + w \Rightarrow w = \Delta E - \Delta H = -100 - (-90) = -10 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه ۰/۱ مول A_2 و ۰/۱ مول X_2 داریم، مقدار کار ۱kJ خواهد شد. از طرفی می‌دانیم $w = -P\Delta V$ است، در این رابطه اگر فشار بر

حساب پاسکال (Pa) و تغییر حجم بر حسب مترمکعب (m^3) باشد، کار بر حسب ژول (J) به دست می‌آید. پس می‌توان نوشت:

$$w = -P\Delta V \Rightarrow -10^3 \text{ J} = -(10^5 \text{ Pa} \times \Delta V) \Rightarrow \Delta V = 0.01 \text{ m}^3 \text{ یا } 10 \text{ L}$$

برای قسمت دوم سؤال، باید حجم فرآورده تولید شده را در شرایط STP محاسبه کرد، واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\frac{A_2 \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب} \times 22/4} \Rightarrow \frac{0.1}{1} = \frac{xL}{2 \times 22/4} \Rightarrow x = 4/48L$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که دو ماده به نسبت جرمی ۵۰٪ مخلوط شده‌اند، $2/5 \text{ kg}$ آب و $2/5 \text{ kg}$ اتیلن گلیکول داریم. ابتدا از روی ظرفیت گرمایی مولی هر کدام از اجزاء، ظرفیت گرمایی ویژه آن را محاسبه می‌کنیم:

ظرفیت گرمایی ویژه \times جرم مولی = ظرفیت گرمایی مولی

$$\text{آب} \quad \frac{J}{\text{mol.K}} = 18 \frac{g}{\text{mol}} \times c_{\text{آب}} \Rightarrow c_{\text{آب}} = \frac{4}{19} \frac{J}{g.K}$$

$$\text{اتیلن گلیکول} \quad \frac{J}{\text{mol.K}} = 62 \frac{g}{\text{mol}} \times c_{\text{اتیلن گلیکول}} \Rightarrow c_{\text{اتیلن گلیکول}} = \frac{2}{2} \frac{J}{g.K}$$

حالا میزان گرمای لازم برای بالا بردن دمای هر کدام به اندازه 1°C را محاسبه می‌کنیم:

$$q_{\text{آب}} = mc_{\text{آب}}\Delta T = (2/5 \times 10^3) \times 4/19 \times 1 = 10/47 \times 10^3 \text{ J} = 10/47 \text{ kJ}$$

$$q_{\text{اتیلن گلیکول}} = mc_{\text{اتیلن گلیکول}}\Delta T = (2/5 \times 10^3) \times 2/2 \times 1 = 5/5 \times 10^3 \text{ J} = 5/5 \text{ kJ}$$

$$q_{\text{کل}} = q_{\text{آب}} + q_{\text{اتیلن گلیکول}} = 10/47 + 5/5 = 15/97 \text{ kJ}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

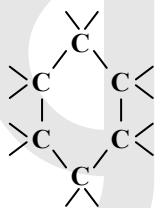
موارد اول و دوم درست هستند.

مورد سوم: خودبه‌خودی بودن یک واکنش از دید ترمودینامیک به این معنا نیست که واکنش یادشده بایستی با سرعت انجام شود.

مورد چهارم: واکنش‌های بسیاری وجود دارند که ترمودینامیک امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند اما از دید سینتیک راه مناسبی برای وقوع آن‌ها وجود ندارد.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا به ساختار مولکول‌های موردنظر توجه کنید:



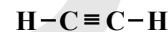
سیکلوهگزان



نیتروژن



اکسیژن



استیلن

پیوند $\text{N} \equiv \text{N}$ که در مقایسه با پیوندهای دیگر، مرتبه بزرگ‌تر و طول پیوند کوتاه‌تری دارد، دارای آنتالپی پیوند بیشتری است.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۴

با اضافه کردن آب مقطر، حجم محلول افزایش می‌یابد و مطابق رابطه $M = \frac{n}{V}$ ، غلظت مولی محلول (M) کاهش می‌یابد. هرچند روند کاهش غلظت محلول به‌صورت منظم است (زیرا به‌طور پیوسته در هر دقیقه، ۲۰۰ mL آب اضافه می‌شود)، اما رابطه آن به‌صورت خطی نیست. برای درک بیشتر به جدول زیر دقت کنید:

t (min)	۰	۱	۲	۳	۴	۵
V(L)	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۸	۲
M(mol.L ⁻¹)	۲	۱/۶۷	۱/۴۳	۱/۲۵	۱/۱۱	۱

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳

* استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و مخلوط آن با آب، تک‌فازی است.

* هرچند نمک خوراکی در آب محلول است، اما چون در صورت سؤال، «نسبت مولی برابر» گفته شده است، باید دقت کنیم که یک مول نمک خوراکی در یک مول آب حل نمی‌شود و مقدار زیادی از آن ته‌نشین می‌شود.

* تولوئن در آب حل نمی‌شود.

در نتیجه مخلوط سه‌فازی است.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{غلظت مولار} = \frac{10 \times a \times d}{M} = \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

در شرایط STP، هر مول گاز، حجمی معادل $22/4 \text{ L}$ را اشغال می‌کند. از طرفی در محلول موردنظر به ازای هر لیتر، ۱۲ مول گاز هیدروژن کلرید حل شده است، پس می‌توان نوشت:

$$? \text{ L HCl} = 12 \text{ mol HCl} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 268/8 \text{ L HCl}$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۱

کلوید قطره‌های روغن پخش شده در آب، یک امولسیون است. از آنجا که قطره روغن به وسیله مولکول‌های آب احاطه شده است، سطح بیرونی قطره، همان بخش باردار پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود. با توجه به اینکه کاتیون سدیم نقشی در امولسیون‌کنندگی ندارد، سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ضریب مولی اکسیژن، نصف ضریب مولی هیدروژن پراکسید است. بنابراین اگر $\frac{1}{8}$ مول H_2O_2 در مدت ۶۰ ثانیه تجزیه شود، نصف این مقدار یعنی $\frac{1}{4}$ مول O_2 در همان مدت تولید می‌شود (حذف گزینه‌های ۳ و ۴). از طرفی با گذشت زمان، شیب نمودار مول-زمان تمام اجزای واکنش کندتر می‌شود، زیرا سرعت واکنش به مرور در حال کاهش است (حذف گزینه ۱).

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جدول داده شده در سؤال جدول مقابل را رسم می‌کنیم:

مقدار کل آلاینده‌ها ($\frac{\text{g}}{\text{km}}$)	
۸/۷۱	در نبود مبدل
۰/۷۱	با کاربرد مبدل

برای قسمت اول سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{درصد کاهش جرم کل آلاینده‌ها} = \frac{\text{میزان اختلاف}}{\text{جرم کل آلاینده‌ها}} \times 100 = \frac{8/71 - 0/71}{8/71} \times 100 = 92\%$$

قسمت دوم:

$$? \text{ ton} = 10^6 \times \text{خودرو} \times \frac{10^4 \text{ km}}{\text{یک خودرو}} \times \frac{0/71 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^{-6} \text{ ton}}{1 \text{ g}} = 7100 \text{ ton}$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

موارد اول و دوم درست هستند.

مورد اول: غلظت مواد جامد NiO و Ni ثابت بوده و در رابطه ثابت تعادل وارد نمی‌شوند.

مورد دوم: در تعادل‌های گرماده ($\Delta H < 0$)، با کاهش دما تعادل در جهت آزاد کردن گرما (جهت رفت) جابه‌جا شده و برغلظت فرآورده‌ها افزوده می‌شود. در نتیجه ثابت تعادل جدید بزرگ‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

مورد سوم: غلظت نیکل جامد ثابت است و با حذف مقداری از آن، تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود.

مورد چهارم: K در دمای ثابت، مقدار ثابتی دارد و با تغییر حجم ظرف، تغییر نمی‌کند.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲

گونه‌ها	$2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$
مول اولیه	۱
تغییر مول	-۲y
مول تعادلی	$\frac{x}{6}$

از آنجا که حجم ظرف یک لیتر است، تعداد مول و غلظت اجزاء با هم برابر است. با توجه به صورت سؤال، مقدار مول O_2 در لحظه تعادل را برابر x در نظر می‌گیریم و در نتیجه تعداد مول اوزون در حالت تعادل برابر $\frac{1}{6}x$ می‌شود. حالا جدول مقابل را تشکیل می‌دهیم:

ابتدا رابطه میان y و x را با استفاده از ستون مربوط به گاز اکسیژن به دست می‌آوریم:

$$3y = x \Rightarrow y = \frac{x}{3}$$

حالا برای ستون مربوط به گاز اوزون می‌توان نوشت:

$$1 - 2y = \frac{x}{6} \xrightarrow{y = \frac{x}{3}} 1 - 2\left(\frac{x}{3}\right) = \frac{x}{6} \Rightarrow x = \frac{6}{5} \text{ mol}$$

با توجه به اینکه $x = \frac{6}{5}$ است، تعداد مول تعادلی اوزون و اکسیژن در تعادل به ترتیب برابر $\frac{1}{5}$ و $\frac{6}{5}$ می‌شود. بنابراین برای به دست آوردن ثابت تعادل می‌توان نوشت:

$$K = \frac{[\text{O}_2]^3}{[\text{O}_3]^2} = \frac{\left(\frac{6}{5}\right)^3}{\left(\frac{1}{5}\right)^2} = \frac{6^3}{5} = 43/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲

حجم ظرف دو لیتر است، پس غلظت اولیه واکنش دهنده‌ها به صورت زیر است:

$$[\text{NO}]_{\text{اولیه}} = \frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 3 \text{ mol.L}^{-1}, \quad [\text{CO}]_{\text{اولیه}} = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان جدول مقابل را تشکیل داد:

گونه‌ها	$2\text{NO}(\text{g})$	$2\text{CO}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{N}_2(\text{g})$	$2\text{CO}_2(\text{g})$
غلظت اولیه	۳	۲		۰	۰
تغییر غلظت	$-2x$	$-2x$		$+x$	$+2x$
غلظت تعادلی	$3-2x$	$2-2x$		x	$2x$

در حالت تعادل ۴۲ گرم گاز نیتروژن در ظرف وجود دارد، پس غلظت آن را می‌توان به دست آورد:

$$\text{مول تعادلی } \text{N}_2 = 42 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = 1.5 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت تعادلی } \text{N}_2 = \frac{1.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.75 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین $x = 0.75$ است، حالا می‌توان غلظت تعادلی بقیه اجزاء را به دست آورد:

$$[\text{NO}]_{\text{تعادلی}} = 3 - 2(0.75) = 1.5$$

$$[\text{CO}]_{\text{تعادلی}} = 2 - 2(0.75) = 0.5$$

$$[\text{N}_2]_{\text{تعادلی}} = 0.75$$

$$[\text{CO}_2]_{\text{تعادلی}} = 2(0.75) = 1.5$$

ثابت تعادل این واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{CO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{CO}]^2} = \frac{0.75 \times (1.5)^2}{(1.5)^2 \times (0.5)^2} = \frac{0.75}{0.25} = 3 \text{ L.mol}^{-1}$$

برای به دست آوردن مجموع مول‌های گازی می‌توان مجموع غلظت تعادلی تمام اجزاء را در حجم ظرف ضرب کرد:

$$\text{مجموع مول‌های گازی در ظرف} = (1.5 + 0.5 + 0.75 + 1.5) \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 8.5 \text{ mol}$$

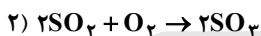
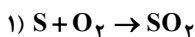
۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

یک کیلوگرم از این سوخت، شامل ۶/۴ گرم گوگرد است:

$$10.6 \text{ g سوخت} \sim 6400 \text{ gS} \Rightarrow x = 6/4 \text{ gS}$$

$$10.3 \text{ g سوخت} \sim x \text{ gS}$$

تبدیل گوگرد به سولفوریک اسید، طی مراحل زیر انجام می‌شود:



اگر واکنش‌های (۱) و (۳) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب استوکیومتری ماده میان هر جفت واکنش (۱) با ۲ و (۳) با ۲ یکسان می‌شود و تناسب زیر حاصل می‌گردد:



$$\frac{\text{گرم گوگرد}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول سولفوریک اسید}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/4 \text{ gS}}{2 \times 22} = \frac{x \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

مخزن مورد نظر دارای ۱۰۰۰ لیتر آب است، پس با افزودن ۰/۲ مول سولفوریک اسید به این مقدار آب، غلظت محلول سولفوریک اسید برابر می‌شود با:

$$[\text{H}_2\text{SO}_4]_{\text{مولار}} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{1000 \text{ L}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به فرض سؤال، سولفوریک اسید یک اسید قوی ($\alpha = 1$) با $n = 2$ است:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M.n.\alpha = 2 \times 10^{-4} \times 2 \times 1 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(4 \times 10^{-4}) = -\log 4 - \log 10^{-4} = -2 \log 2 + 4 = -2(0.3) + 4 = 3.4$$

pH آب خالص برابر ۷ است، با اضافه کردن محلول سولفوریک اسید، pH محلول به ۳/۴ می‌رسد. بنابراین میزان کاهش pH برابر است با:

$$\text{pH کاهش} = 7 - 3.4 = 3.6$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴

HA یک اسید تک‌ظرفیتی ($n = 1$) با $\alpha = 0.1$ است:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M.n.\alpha = M \times 1 \times 0.1 = 0.1M$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow 0.1M = 10^{-3} \Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در اسیدهای تک‌ظرفیتی، میان $[\text{H}_3\text{O}^+]$ و K_a رابطه زیر برقرار است:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{(1-\alpha)M.K_a} \Rightarrow 10^{-3} = \sqrt{(0.9) \times (10^{-2}) \times K_a} \Rightarrow K_a = 1/11 \times 10^{-4}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۳

در این باز قوی نسبت زیر برقرار است:

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{10} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \times [\text{OH}^-] \quad (\text{رابطه ۱})$$

از طرفی می‌دانیم رابطه زیر در محلول‌های آبی برقرار است:

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 10^{-10}[\text{OH}^-] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-]^2 = 10^{-4} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در هر لیتر از محلول باز، 10^{-2} مول یون هیدروکسید وجود دارد، پس تعداد مول OH^- در ۱۰۰ میلی لیتر یا ۰/۱ لیتر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$? \text{ mol OH}^{-1} = 10^{-1} \text{ L (محلول)} \times \frac{10^{-2} \text{ mol OH}^{-1}}{1 \text{ L (محلول)}} = 10^{-3} \text{ mol OH}^{-1}$$

برای خنثی کردن 10^{-3} مول یون هیدروکسید به 10^{-3} مول یون هیدرونیوم نیاز است، که در 10^{-3} مول HCl یافت می‌شود.

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۲

$$? \text{ g HCl} = 10^{-3} \text{ L (محلول)} \times \frac{10 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L (محلول)}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 36/5 \times 10^{-2} \text{ g HCl}$$

از آنجا که چگالی محلول برابر با 1 g.mol^{-1} است، می‌توان نوشت:

$$? \text{ g (محلول)} = 10^3 \text{ mL (محلول)} \times \frac{1 \text{ g (محلول)}}{1 \text{ mL (محلول)}} = 10^3 \text{ g (محلول)}$$

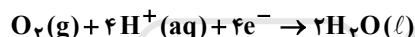
بنابراین غلظت این محلول به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{36/5 \times 10^{-2}}{10^3} \times 10^6 = 365$$

محلول حاصل خاصیت اسیدی داشته و متیل سرخ را به رنگ سرخ درمی‌آورد.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

در نیم واکنش کاتدی یا کاهش سلول سوختی، واکنش زیر رخ می‌هد:

به ازای مصرف ۴ مول الکترون، یک مول اکسیژن مصرف می‌شود. بنابراین باید بینیم مصرف 44.8 L گاز O_2 در شرایط STP به مصرف چند مول الکترون می‌انجامد:

$$? \text{ mole}^- = 44.8 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol O}_2} = 8.0 \text{ mole}^- \quad (\text{مصرف می‌شود.})$$

در واکنش کاتدی سلول آبکاری نقره ($\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$)، به ازای مصرف ۱ مول الکترون، ۱ مول فلز نقره بر روی جسم مورد نظر می‌نشیند، پس:

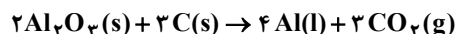
$$? \text{ g Ag} = 8.0 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 864 \text{ g Ag}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳

تنها مورد آخر نادرست است. واکنش شیمیایی انجام شده هنگام تابش نور به فیلم‌های عکاسی سیاه و سفید، از نوع تجزیه است.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۱

منظور از تولید صنعتی آلومینیم، همان فرایند هال است که واکنش کلی آن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم آلومینیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم گرافیت}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{10^6 \text{ g Al}}{4 \times 27} = \frac{x \text{ g C}}{3 \times 12} \Rightarrow x = \frac{10^6}{3} \text{ g} = 333 \text{ kg}$$

$$\frac{\text{گرم آلومینیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (غیر STP)}}{\text{ضریب} \times 25} \Rightarrow \frac{10^6 \text{ g Al}}{4 \times 27} = \frac{x \text{ L CO}_2}{3 \times 25} \Rightarrow x = 694/4 \times 10^3 \text{ L یا } 694/4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$$