

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۲/۳۱



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

## آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصرأ زبان  
دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی، علوم تجربی و منحصرأ زبان، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه



- ۱- معنی درست واژه‌های «داعیه، زخمه، متقاعد، محضر» به ترتیب، کدام است؟
- (۱) ادعاکننده، ضربه زدن، قانع‌کننده، دفترخانه  
(۲) ادعاشده، جراحت، قانع‌شده، دفترخانه  
(۳) ادعا، مجروح کردن، قانع‌کننده، دادگاه  
(۴) ادعا، ضربه، قانع‌شده، دادگاه
- ۲- در معنی چند واژه اشتباه وجود دارد؟
- (الف) شیخ: سایه موهوم از کسی یا چیزی  
(ب) گردان: واحد نظامی شامل سه لشکر  
(ج) برزخ: حالتی که انسان دچار سختی و بلا می‌شود.  
(د) حمایل کردن: سلاحی شبیه زره را برای محافظت بر شکم بستن  
(ه) تعلل: اهمال کردن و عذر و دلیل آوردن  
(و) چشم داشتن: با دقت به چیزی یا امری نگریستن
- (۱) پنج (۲) شش (۳) سه (۴) چهار
- ۳- در میان واژه‌های زیر، چند واژه قطعاً ستایش‌شده و پسندیده است؟
- «نماز بردن، نواختن دیگران، عفاف، مکیدت، تطاول، آزره داشتن، فرهیختگی، فریادرسی، هشیواری، زوال»
- (۱) هشت (۲) هفت (۳) شش (۴) پنج
- ۴- در کدام عبارت غلط املایی دیده می‌شود؟
- (۱) سال‌ها در آن حرم مأوا داشتیم.  
(۲) همان روغن از اسراف سبب ممات او بود.  
(۳) اهل معرفت گویند که حسن علت قایی ایجاد است.  
(۴) الهی، مسجد دل‌ها حریم حرم توست.
- ۵- آخرین واژه کدام بیت با املاي غلط نوشته شده است؟
- (۱) دگرگون گشت بس روز و مه و سال  
(۲) من بنده غنی گشتم و از رنج بزمتم  
(۳) یکی گروه به زیر اندر آمدند ز مرگ  
(۴) زهی به رتبت کسری و قدر اسکندر
- ۶- در گروه واژه‌های زیر، چند واژه با املاي غلط نوشته شده است؟
- «دست چلاق شده، فلیان درونی، توطعه و نقشه، مضغ و هضم، بغولات و حبوبات، فلک شقی و وقیح، ماعده آسمانی، اثنا و حین، معلوف و مرسوم، بزله و لطیفه، احتمام تام، سرسرای امارت»
- (۱) هشت (۲) هفت (۳) شش (۴) پنج
- ۷- نام پدیدآورنده آثار در همه گزینه‌ها درست است؛ به جز .....
- (۱) در حیاط کوچک پاییز در زندان: اخوان ثالث  
(۲) هوا را از من بگیر، خندهات را نه: پابلو نرودا  
(۳) دری به خانه خورشید: سید علی موسوی گرمارودی  
(۴) سانتاماریا: سید مهدی شجاعی
- ۸- همه آرایه‌های ذکرشده در همه گزینه‌ها در ابیات زیر وجود دارند؛ به جز .....
- «گر سر صحبت آن لیلی عالم داری  
نگه تند، گران است به روشن‌گهران  
پای بیرون ز سیه‌خانه سودا مگذار  
بار سوزن به دل نازک عیسی مگذار»
- (۱) ایهام تناسب - کنایه - مجاز  
(۲) نغمه حروف - تشبیه - استعاره  
(۳) تناسب - اسلوب معادله - تلمیح  
(۴) ایهام - جناس - حس آمیزی



- ۹- کدام بیت، فاقد «استعاره با ذکر مشبّه به» است و آرایه‌های «تشبیه و حسن تعلیل» را دارد؟
- (۱) ماه من دوش سر از جیب ملاحظت بر کرد  
(۲) اندکی گل به رخ خوب نگارم مانست  
(۳) پسته را با دهن تنگ تو نسبت کردم  
(۴) هر زمان سنبل هندوی تو در تاب شود
- ۱۰- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «پارادوکس - تشبیه - حسن تعلیل - تضاد - کنایه» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) عمارتی که نگردهد خراب، همواری است  
(ب) مشو به مرگ ز امداد اهل دل نومید  
(ج) رسید بر لب بام آفتاب زندگی‌اش  
(د) صدف به خاک نشسته است از گران‌باری  
(ه) میان حسن تو و حسن یوسف مصری  
(و) کنون که ابر گهربار و دشت زنگاری است
- (۱) د - ج - و - الف - ه (۲) الف - ب - د - ج - ه (۳) الف - د - و - ج - ب (۴) ب - ج - د - ه - و
- ۱۱- در کدام گزینه، همه آرایه‌های «ایهام تناسب - استعاره - تشبیه - تلمیح - نغمه حروف» وجود دارد؟
- (۱) به نامه بهر جگرخستگان دود فراق  
(۲) کجا به طعنه دشمن ز دوست برگردم  
(۳) بیار نکهت جان بخش بوستان وصال  
(۴) کسی که ملک خرد باشدش به زیر نگین
- ۱۲- در کدام گزینه «ان» مفهوم جمع دارد؟
- (۱) در بهاران جوش بلبل دیده‌ای  
(۲) خواهان دیدن تو شود گر خیر رسید  
(۳) شاهی که به رزم کاویان داشت درفش  
(۴) به بال خود پرّم کوهان به کوهان
- ۱۳- در کدام بیت، نقش تبعی «تکرار» به کار رفته است؟
- (۱) ناله من پیش از این بود از غمت سوزان چو برق  
(۲) موج اشکم فوج فوج و خیل داغ صفیبه صف  
(۳) دست در بیعت به گیری دادنت ظلم است ظلم  
(۴) کی بود یا رب که گردهم زائر کوی نجف؟
- ۱۴- در کدام گزینه «جمله مرکب» وجود دارد؟
- (۱) بود یک قدم تا سرای عدم  
(۲) بگو آنچه دانی و جان را بکوش  
(۳) جام و شراب و ساقی، معشوق و عشق و عاشق  
(۴) سیلاب رحمت او سیراب کرد ما را
- ۱۵- در کدام بیت تعداد «ترکیب‌های وصفی» بیشتر است؟
- (۱) عالم بود چو جامی، باده در او تجلی  
(۲) جایی که اسم باشد، بی شک بود مسما  
(۳) جام و شراب و ساقی، معشوق و عشق و عاشق  
(۴) سیلاب رحمت او سیراب کرد ما را
- حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.





- ۱۶- در ابیات زیر، مجموعاً چند «فعل» محذوف است؟  
 «شب، بار من تب است و غم سینه‌سوز هم  
 ای اشک، همتی که به کشت وجود من  
 تنها نه شب در آتشم ای گل، که روز هم  
 آتش فکند آه و دل سینه‌سوز هم»  
 (۱) چهار (۲) پنج (۳) شش (۴) هفت
- ۱۷- با توجه به روایت منطق‌الطیر ضمیر مشخص شده در کدام گزینه به وادی زیر اشاره دارد؟  
 «صد هزار اسرار از زیر نقاب  
 صد هزاران مرد گم گردد مدام  
 (۱) بعد از آن بنمایدت پیش نظر  
 (۲) بعد از این وادی استغنا بود  
 (۳) بعد از این وادی حیرت آیدت  
 (۴) بعد از این وادی فقر است و فنا  
 روز می‌بنمایدت چون آفتاب  
 تا یکی اسرار بین گردد تمام»  
 معرفت را وادی بی‌پا و سر  
 نه در او دعوی و نه معنی بود  
 کار دایم درد و حسرت آیدت  
 کی بود اینجا سخن گفتن روا
- ۱۸- کدام گزینه با بیت «ضربت گردون دون آزادگان را خسته کرد/ کو دل آزاده‌ای کز تیغ او مجروح نیست» تناسب مفهومی بیشتری دارد؟  
 (۱) آزادگان ز چرخ شکایت نمی‌کنند  
 (۲) می‌کنند نان بخیل، آینه دل را سیاه  
 (۳) امروز نیست دست جفای فلک دراز  
 (۴) ز هر گردش فلک بر خاک ریزد رنگ طوفانی  
 از بار دل منول، صنوبر نمی‌شود  
 وای بر آن کس که بر خوان فلک مهمان شود  
 دیری است تا بر اهل هنر دست یافته است  
 بنای عمر با این سیل‌ها محکم کجا ماند؟
- ۱۹- با توجه به داستان‌های شاهنامه مرجع ضمیر متصل «ش» در ابیات زیر چیست؟  
 «به رسنم سپردش دل و دیده را  
 تهمتن ببردش به زابلستان  
 سواری و تیر و کمان و کماند  
 نشستن گه مجلس و می‌گسار  
 ز داد و ز بی‌داد و تخت و کلاه  
 هنرها بیاموختش سر به سر  
 (۱) فرزند رستم (۲) فرزند مرداس  
 (۳) فرزند گاووس (۴) فرزند گزدهم  
 جهان جوی گرد پسندیده را  
 نشستن گهش ساخت در گلستان  
 عنان و رکیب و چه و چون و چند  
 همان باز و شاهین و کار شکار  
 سخن گفتن رزم و راندن سپاه  
 بسی رنج برداشت و آمد به بر»
- ۲۰- مفهوم کدام گزینه با بیت «چشم بگشا به گلستان و بین / جلوه آب صاف در گل و خار» متناسب نیست؟  
 (۱) مایه پرورش عالم اسباب یکی است  
 (۲) در دیده روشن‌گهران هر ورق گل  
 (۳) پیش ما خونابه‌نوشان صائب از جوش ملال  
 (۴) تا شد از سرمه وحدت، نظر من روشن  
 باغ هر چند به صد رنگ بود آب یکی است  
 از نور تجلی بد بیضای کلیم است  
 نیش و نوش و زهر و تریاق و شراب و خون یکی است  
 باغ و گلزار تجلی است مرا هر رگ سنگ
- ۲۱- با توجه به روایت منطق‌الطیر مرجع ضمیر متصل در ابیات زیر کدام پرنده است؟  
 «دهدش گفت ای به صورت مانده باز  
 عشق روی گل بسی خارت نهاد  
 (۱) سیمرغ (۲) طاووس (۳) باز (۴) بلبل  
 بیش از این در عشق رعنائی مناز  
 کارگر شد بر تو و کارت نهاد»



۲۲- مفهوم کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) سرمیچ از تیغ اگر داری سر جانان که هست  
(۲) گوشه‌گیرانی که رو در خلوت دل کرده‌اند  
(۳) کی سر از تیغ شهادت جان روشن می‌کشد؟  
(۴) شمع بالینش نشد چون صبح خورشید بلند
- ره در آن کاکل ز هر زخم نمایان شانه را  
رشته جان را خلاص از مهره گل کرده‌اند  
شمع در راه نسیم صبح، گردن می‌کشد  
با لب پر خنده هر کس از سر جان برخواست

۲۳- مفهوم کدام گزینه با بیت «غله ما را گله از گرگ نیست / کاین همه بیداد شبان می‌کند» متناسب‌تر است؟

- (۱) نوبت به کینه‌جویی دشمن نمی‌دهیم  
(۲) در بوم این سیاه‌دلان جغد می‌تویم  
(۳) از ما به غیر ما همه کس فیض می‌برد  
(۴) در خون نشسته‌ایم ز رنگینی خیال
- سنگی گرفته در پی دیوانه خودیم  
ورنه همای گوشه ویرانه خودیم  
ابر کسان و برق سیه خائنه خودیم  
چون لاله دل سیاه ز پیمانۀ خودیم

۲۴- مضمون کدام گزینه اندکی متفاوت است؟

- (۱) عشق مجاز ابجد عشق حقیقت است  
(۲) حسن مجاز را به حقیقت گزیده‌ای؟  
(۳) خبر ز عشق حقیقی ندارد آن غافل  
(۴) سدا راه عالم بالاست معشوق مجاز
- در عالمی که اهل دل ارشاد می‌کنند  
غافل مشو که روی به دیوار می‌روی  
که زندگی به عشق مجاز می‌گذرد  
دامن این سرو پا در گل نمی‌باید گرفت

۲۵- مضمون کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) اگر گفتار خود سنجیده می‌خواهی تأمل کن  
(۲) میاور حرف، ناسنجیده از دل بر زبان صائب  
(۳) شکوه خامشی در ظرف گفت‌وگو نمی‌گنجد  
(۴) صائب شود آن کس که نسنجیده سخن‌ساز
- که گوهر روزی غواص از پاس نفس باشد  
که کوه از پوچ گویی‌ها سبک چون گاه می‌گردد  
سخن هرچند سنجیده است هیبت را زیان دارد  
طفلی است که بازیگه او بر لب بام است



سایت کنکور

زبان عربی

Konkur.in

■ عین الأنسب في الجواب للترجمة من أو إلى العربية (۳۵ - ۲۶):

۲۶- ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لِفِي خُسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ﴾:

- (۱) همانا آدمیزاد زیانکار است مگر آن‌هایی که ایمان آورده و کار نیکو انجام دهند!  
(۲) انسان بی‌شک در زیان است جز کسانی که با ایمان، اعمال صالح انجام داده‌اند!  
(۳) یقیناً انسان در زیان می‌باشد مگر آن‌هایی که ایمان آورده و کارهای نیکو انجام داده‌اند!  
(۴) آدمی بدون تردید زیانکار است جز کسانی که ایمان بیاورند و اعمال صالح انجام دهند!

۲۷- ﴿حَفِظْ شَأْنَكَ أَمَامَ الصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ وَ إِنْ كُنْتَ تُظَلِّمُ كَثِيرًا﴾:

- (۱) در برابر دوست و دشمن شأن خود را حفظ کن حتی اگر بسیار مورد ستم قرار گرفتی!  
(۲) منزلتت را در مقابل دوست و دشمن حفظ نما اگر به تو بسیار ظلم کردند!  
(۳) مقابل دوست و دشمن حافظ شأن خویش باشی اگرچه بسیار به تو ظلم شود!  
(۴) شأن خود را در برابر دشمن و دوست محافظت کن حتی اگر به تو ستم می‌کردند!



۲۸- «كِدْنَا نَصَدِّقُ كَلَامَ ذَاكَ الرَّجُلِ إِذْ جَاءَ الْقَاضِي وَ جَهْرَ بكَذِبِهِ!»:

- ۱) داشتیم سخن آن مرد را باور می‌کردیم که ناگهان قاضی آمد و دروغش را آشکار نمود!
- ۲) چیزی نمانده بود که سخن راست را به آن مرد بگوییم که قاضی آمد و دروغ را آشکار کرد!
- ۳) نزدیک بود که ما حرف آن مرد را باور نماییم زمانی که قاضی وارد شد و دروغ او را برملا کرد!
- ۴) سخن آن مرد را باور کرده بودیم که به ناگه قاضی آمد و دروغ او را آشکار نمود!

۲۹- «سقوط الفراخ يحدث مشهداً مرعباً جداً ولكن لا فرار منه!»:

- ۱) سقوط جوجه‌ها منظره‌ی واقعاً ترسناکی است اما هیچ فراری هم از آن نیست!
- ۲) افتادن جوجه‌ها به طرز بسیار ترسناکی اتفاق می‌افتد ولی فراری از آن نیست!
- ۳) افتادن جوجه‌ها صحنه‌ی بسیار هولناکی را ایجاد می‌کند ولی هیچ گریزی از آن نیست!
- ۴) افتادن جوجه‌ها بسیار صحنه‌ی وحشتناکی است اما هیچ گریزی از آن نمی‌باشد!

۳۰- «ألا إنَّ العينَ التي فاضت من خشية الله في الدنيا لا تكون باكية في يوم القيامة!»:

- ۱) بدانید اگر چشمی از ترس خداوند در دنیا بگرید، در روز قیامت گریان نمی‌باشد!
- ۲) آگاه باشید چشمی که در دنیا از پروای خدا لبریز شده، در روز قیامت گریان نمی‌باشد!
- ۳) بدانید چشمی که در دنیا از خوف خدا لبریز شده باشد، در روز قیامت گریه نمی‌کند!
- ۴) آگاه باشید که اگر چشم از پروای خداوند در دنیا یر شود، در روز قیامت گریه نمی‌کند!

۳۱- «يقال إنَّ العقاد قد أضاف إلى المكتبة العربية أكثر من مئة كتاب في المجالات المختلفة!»:

- ۱) گفته شده که عقاد به کتابخانه‌ی عربی بیش از صد کتاب در زمینه‌های متفاوت افزوده است!
- ۲) گفته می‌شود؛ همانا عقاد چیزی بیش از یکصد کتاب در فرضیه‌های مختلف به کتابخانه‌ی عربی اضافه کرد!
- ۳) گفته شده که بیشتر از صد کتاب در زمینه‌های گوناگون توسط عقاد به کتابخانه‌ی عربی افزوده شده است!
- ۴) گفته می‌شود که عقاد بش از یکصد کتاب در زمینه‌های مختلف به کتابخانه‌ی عربی اضافه کرده است!

۳۲- «كان العقاد لا يرى الجمال إلا الحرّيّة و لهذا لا نشاهد في حياته إلا النشاط على رغم ظروفه القاسية!»؛ عقاد .....

- ۱) فقط زیبایی را آزادی می‌دید به همین دلیل علی‌رغم شرایط جایگاهش تنها در زندگی‌اش فعالیت را می‌بینیم!
- ۲) نمی‌دید زیبایی را مگر در آزادی و از همین‌رو با وجود شرایط دشوارش در زندگی‌اش ندیده‌ایم مگر فعالیت!
- ۳) آزادی را تنها زیبایی می‌دید و به همین دلیل در زندگی او فقط فعالیت را در شرایط سختش می‌بینیم!
- ۴) زیبایی را نمی‌دید مگر آزادی و از همین‌رو در زندگی‌اش با وجود شرایط دشوارش تنها فعالیت را می‌بینیم!

۳۳- عيّن الخطأ:

- ۱) تصفّحت هذا الكتاب، إنه مفيد للطلّاب! این کتاب را سریع مطالعه کردم، آن برای دانش‌آموزان سودمند می‌باشد!
- ۲) التحديد في اختيار الكتب كالتحديد في اختيار الطعام! محدود کردن در انتخاب کتاب‌ها، به سان محدود کردن در انتخاب غذاست!
- ۳) استغفرُ الله استغفاراً صادقاً! از خداوند آمرزنی صادقانه خواستیم!
- ۴) «كَلَّمَ اللهُ مُوسَى تَكْلِيماً»: «خدا با موسی (ع) قطعاً سخن گفت!»

۳۴- عيّن الخطأ:

- ۱) أنا أعرفه معرفة جيّدة! من او را به خوبی می‌شناسم!
- ۲) الناس رغبت في الإمام (ع) رغبة المحبّين! مردم هم‌چون دوستانان به امام علاقه‌مند شده بودند!
- ۳) ليس قول الأعداء بضائر شعبنا! گفته‌ی دشمنان زبان‌رساننده به ملت ما نیست!
- ۴) أكبر الحمق هو أن تُغرق في المدح و الذم! بزرگ‌ترین نادانی آن است که در مدح و ذم زیاد روی کنی!

۳۵- «در حالی که راه می‌رفتم، حادثه‌ای را در میدان شهر دیدم!»؛ عيّن الصحيح:

- ۱) عند كنت أمشي، رأيت حادثاً في ساحة المدينة! (۲) أرى حادثاً و أنا أمشي في ساحة المدينة!
- ۳) بينما كنت أمشي، شاهدت حادثاً في ساحة المدينة! (۴) حينما كنت أمشي، نظرت إلى حادث في جانب المدينة!





■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٦ - ٤٢):

منذ ظهور الإنسان على الكرة الأرضية تشكّلت اللغة للارتباط بين أبناء البشر وفضاء الحوائج و نقل الإحساس و إن كانت في البداية بشكل الرمز و الإيماء أكثر، كما أنّ الكتابة اخترعت بعد مدّة طويلة!

و بعد زمن نشأت اللغات المختلفة في أنحاء العالم باختلاف القبائل و الشعوب و المناطق الجغرافية و لكن نرى أنّ لغة يمكن أن تستفاد أيضاً في غير موطنها بدلائل مختلفة. كما نرى أنّ بعض اللغات ذات متكلّمين أكثر و بعضها أقوى من بعض فالإنجليزية تُعتبر لغة القدرة و العلم فنشاهد استعمالها في المجالات المختلفة المهمة!

و على كلّ أمة أن تحتفظ بلغتها الأم إلى جانب تعلّم اللغات المهمة العالمية لكي تتقدّم أسرع!

٣٦ - على مرّ العصور .....؛ عيّن الخطأ:

- (١) اخترع الخطأ!
- (٢) إهتمّ البشر بلغته الأم!
- (٣) إزدادت قدرة بعض اللغات!
- (٤) تغيّر أسلوب الارتباط فيما بين البشر!

٣٧ - متى اخترعت الكتابة؟ بعد أن .....؛ عيّن الصحيح:

- (١) تقدّم الإنسان في حياته و فطن بموضوع حفظ الآثار و تسهيل الأمور!
- (٢) اختلفت القبائل و الشعوب عن بعضها!
- (٣) تشكّلت اللغات العديدة في العالم!
- (٤) فهم الإنسان أنّها أفضل من التكلّم لنقل الأحاسيس!

٣٨ - عيّن الخطأ:

- (١) العلم و السياسة يمكن أن يُؤثرا على تأثير اللغة و قدرتها!
- (٢) نشأت الكتابة لأنّ التكلّم بين الناس كان صعباً جداً!
- (٣) شاهد متكلّمين بلغة لا يعيشون في بلادها!
- (٤) الغرض من الاستفادة من لغة غير لغتنا هو التقدّم الأكثر!

٣٩ - عيّن ما لا يُستتَبط من النص:

- (١) الرسوم و النقوش من الأساليب البدائية للكتابة!
- (٢) لغة الأم تكفي أمة لتتقدّم في المجالات المختلفة!
- (٣) لا شك أنّ الدين أثر على اللغات و المتكلّمين بها!
- (٤) مكان نعيش فيه يُؤثّر على لغة نستفيد منها!

■ ■ ■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٤٢ - ٤٠):

٤٠ - «تشكّلت»:

- (١) ماضي - مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية: ش ك ل) - يحتاج إلى المفعول (= متعدّد) - للمخاطبة / فعلٌ مع فاعله و الجملة فعلية
- (٢) مزيد ثلاثي (مصدره على وزن تفعيل) - للمفرد المؤنث الغائب (= للغائبة) - مجهول / فعلٌ و نائب فاعله «اللغة»
- (٣) فعل ماضي - لازم - مزيد ثلاثي (بزيادة حرف واحد) / فعلٌ و فاعله «اللغة»
- (٤) مزيد ثلاثي (من باب تفعّل) - معلوم - للغائبة / فعلٌ و الجملة فعلية

٤١ - «تعتبر»:

- (١) له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان - للمخاطبة - مجهول / فعلٌ و فاعله محذوف
- (٢) مضارع - مجهول - مزيد ثلاثي (مصدره: اعتبار) / فعلٌ و فاعله محذوف
- (٣) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (من باب إفعال) - معلوم / فعلٌ و الجملة فعلية
- (٤) مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية: ع ب ر) - مجهول - للغائب / فعلٌ و الجملة فعلية

٤٢ - «المختلفة»:

- (١) مفرد مؤنث - معرّف بأل - اسم فاعل (اشتقاقه من فعل مزيد ثلاثي) / صفة و تابع لموصوفها
- (٢) اسم - مؤنث - اسم مفعول (من فعل «يختلف»، مصدره: اختلاف) / مفعول
- (٣) مفرد - معرفة - اسم فاعل (مأخوذ من فعل «أخلف» / صفة أو نعت
- (٤) اسم - مفرد - معرفة - اسم مبالغة / صفة و موصوفها «اللغات»



■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٥٠ - ٤٣):

٤٣- عین الخطأ في ضبط حركات حروف:

- (١) العَمال المَجْتَهِدُونَ يَشْتَغِلُونَ فِي المَصْنَعِ  
(٢) يَعِيشُ البَخِيلُ فِي الدُّنْيَا عَيْشَ الفُقَرَاءِ!  
(٣) الرِّزْقَةُ بِكَمَاءٍ لَيْسَتْ لَهَا أَحْبَابٌ صَوْتِيَّةٌ!  
(٤) الفِرَاحُ تُضْطَبِّدُ بِالصُّخُورِ عِدَّةَ مَرَّاتٍ!

٤٤- «الحاج ..... الحجر الأسود بالكعبة الشريفة»: عین المناسب للفراغ:

- (١) إِسْتَعَانَ (٢) إِسْتَطَاعَ (٣) إِسْتَعَانَ (٤) إِسْتَلَمَ

٤٥- «حصل اللاعب الإيراني على ميدالية الذهب و هو ..... بها»: عین المناسب للفراغ:

- (١) زاهق (٢) جدير (٣) مخبوء (٤) بديع

٤٦- عین ما فيه التضاد:

- (١) طلب الحاجة من غير أهلها أشد من الموت!  
(٢) من لزم المنام رأى الأحلام!  
(٣) لا فقر كالجهل و لا ميراث كالآداب!  
(٤) الجور سيطر على العالم فأين العدل!

٤٧- «عاهدوا الله ..... تُشركوا به شيئاً ف..... بنعمته أصبحتم إخواناً»: عین الصحيح للفراغين:

- (١) آلا - آلا (٢) آلا - آلا (٣) آلا - آلا (٤) آلا - آلا

٤٨- عین الخطأ في الإشارة إلى المستثنى منه:

- (١) لا يكمل دينكم شيء إلا حسن الخلق!  
(٢) لن يتذوق الناس حلو الحياة إلا من تذوق مرها!  
(٣) لم يذهب أحد إلى العمل اليوم إلا سعيداً  
(٤) لا يكتب التلاميذ التمارين كلها إلا المجتهد منهم!

٤٩- عین الخطأ لإيجاد المفعول المطلق: «نجتهد في صنع غد مُضي .....!»

- (١) اجتهداً (٢) اجتهد الأملين (٣) اجتهداً بالغاً (٤) مجتهدين

٥٠- عین المفعول المطلق لتأكيد وقوع الفعل:

- (١) نحاف من النار خوفاً يمنعنا عن ارتكاب المعاصي!  
(٢) كان جدّي يدعونا إلى الصواب دعوة كالشيخ المرشد!  
(٣) تقدّم شبابنا في المجالات المختلفة تقدماً لم يكن أحد يتصوّرها  
(٤) أرحم الراحمين يغفر الذنوب غفراناً تاماً!



٥١- معيار اول و دوم تمدن اسلامی در کدام آیه شریفه مذکور است و کلام پیامبر (ص) که فرموده‌اند: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان

در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد.» با کدام عبارت قرآنی هم‌آوایی دارد؟

- (١) ﴿... فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ - ﴿... لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾  
(٢) ﴿... فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ - ﴿... إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ﴾  
(٣) ﴿... أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ﴾ - ﴿... إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ﴾  
(٤) ﴿... أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ﴾ - ﴿... لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾

٥٢- این که یک ملت به معنای حقیقی کلمه عالم شود، در بیان مقام معظم رهبری مرهون چیست و چه چیزی همانند سدی است که از تسلط

بیگانگان جلوگیری می‌کند؟

- (١) به کار افتادن استعدادهای یک ملت است. - اتحاد و همبستگی  
(٢) جدی گرفتن علم که مایه افتدار ملی است. - پیشرفت علمی  
(٣) جدی گرفتن علم که مایه افتدار ملی است. - اتحاد و همبستگی  
(٤) به کار افتادن استعدادهای یک ملت است. - پیشرفت علمی





۵۳- در کلام نورانی قرآن، مبدل گشتن سیئات به حسنات معلول چیست و کدام حدیث آن را مؤکد می‌سازد؟

- ۱) تکرار توبه و طلب بخشش از درگاه الهی - «برای توبه پشیمانی کافی است.»
- ۲) همراه کردن توبه با ایمان و عمل شایسته - «کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.»
- ۳) همراه کردن توبه با ایمان و عمل شایسته - «برای توبه پشیمانی کافی است.»
- ۴) تکرار توبه و طلب بخشش از درگاه الهی - «کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.»

۵۴- کدام یک از موارد زیر در تشریح و توضیح احکام الهی صحیح می‌باشد؟

- الف) علت حرام بودن موسیقی در صورتی است که بی‌بند و باری و شهوت را تقویت و تحریک کند و مناسب مجالس لهو باشد.
  - ب) طبق نظر برخی از مراجع، اگر تولیدکننده یک اثر، تکثیر و کپی را جایز نداند، تکثیر آن حرام است و خرید و استفاده از آن هم حرام.
  - ج) علت حرام بودن شرطبندی، از امور زبان‌آور روحی و اجتماعی بودن آن است، حتی در بازی‌های معمولی.
  - د) برخی از تجارت‌هایی که با رژیم صهیونیستی انجام می‌شود که منجر به ضرر مردم فلسطین می‌شود، اعم از وارد کردن و ترویج آن حرام است.
- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «ب» و «ج»      ۳) «ب» و «د»      ۴) «الف» و «ج»

۵۵- به ترتیب در کدام عبارات قرآنی، مفاهیم «ایجاد تحولی بزرگ در گفتار و رفتار پیامبر (ص)» و «عدالت‌محوری جامعه و سهولت حق‌یابی ستم‌دیدگان» جاری است؟

- ۱) «فَسَيَدْخُلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِنْهُ وَ فَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أُنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...»
- ۲) «وَ جَعَلْ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً، إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أُنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...»
- ۳) «وَ جَعَلْ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً، إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» - «هَلْ نَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»
- ۴) «فَسَيَدْخُلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِنْهُ وَ فَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا» - «هَلْ نَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»

۵۶- حدیث قدسی: «... چیزهای زیادی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است.» درباره چه کسانی مطرح شده است و تزکیه نفس چه زمانی آغاز می‌گردد؟

- ۱) محسنین - با توبه و تطهیر از آلودگی‌ها
- ۲) مفلحین - با توبه و تطهیر از آلودگی‌ها
- ۳) محسنین - با عمل به دستورات اخلاقی و عبادی
- ۴) مفلحین - با عمل به دستورات اخلاقی و عبادی

۵۷- در رویه تنوع‌طلبی و مصرف‌گرایی در تمدن جدید، جدی‌ترین آسیب و زیان متوجه چه موضوعی است؟

- ۱) ظهور بحران‌های اخلاقی و یدید آمدن مکاتبی که مدعی پاسخ‌گویی به نیازهای معنوی‌اند.
- ۲) تخریب جدی محیط زیست که تابع افزایش بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی به واسطه تکنولوژی است.
- ۳) دور شدن انسان از سرشت و فطرت خویش و حاکم شدن این نگاه که انسان صرفاً موجودی مادی و سپس معنوی است.
- ۴) تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی به کالاهای گوناگون که اذهان و افکار را به خود مشغول کرده و غفلت از بعد معنوی را در بر دارد.

۵۸- هر کدام از موارد زیر اشاره به چه موضوعی دارد؟

- کوشش در جهت ابتعاد از گناه

- تلاش در راه جبران حقوق ضایع شده با گناه

- کفایت پشیمانی در توبه

- ۱) شرایط توبه حقیقی - مراحل تکمیلی توبه - توبه و پاکی
- ۲) مراحل تکمیلی توبه - مراحل تکمیلی توبه - حقیقت توبه
- ۳) مراحل تکمیلی توبه - جبران حق‌الناس و حق‌الله - توبه و پاکی
- ۴) شرایط توبه حقیقی - جبران حق‌الناس و حق‌الله - حقیقت توبه

۵۹- وظیفه ما در برابر ظلم فراگیر و یدید شوم استعمار که از آثار منفی حوزه عدل و قسط است، کدام است و چه پیامدی را به دنبال دارد؟

- ۱) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان به دور از انزوا
- ۲) استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان به دور از انزوا
- ۳) استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - مبارزه مستمر با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت
- ۴) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - مبارزه مستمر با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت



۶۰- در روایتی که از پیامبر اکرم منقول است، چه کسانی از آتش دوزخ در امان اند و هر گام در مسیر رفت و آمد برای کسب علم را چه چیزی می‌داند و این موضوع را می‌توان در کدام عبارت قرآنی جست‌وجو کرد؟

۱) جویندگان علم - عبادت یک‌ساله عابد - ﴿إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾

۲) جویندگان علم - عبادت یک‌ساله عالم - ﴿إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ تَتَفَكَّرُونَ﴾

۳) موحدان عابد - عبادت یک‌ساله عابد - ﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ﴾

۴) موحدان عابد - عبادت یک‌ساله عالم - ﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ﴾

۶۱- براساس آیات قرآن کریم از بین برنده هر گونه نگرانی نسبت به آینده کدام است و چه کسانی این موضوع را کاملاً درک می‌کنند؟

۱) ثابت قدمان در عزم و اراده - کسانی که نگران عاقبت خویش‌اند.

۲) تکیه بر خداوند متعال و اعتماد به دستوراتش - کسانی که نگران عاقبت خویش‌اند.

۳) تکیه بر خداوند متعال و اعتماد به دستوراتش - کسانی که امید به زندگی در آنان موج می‌زند.

۴) ثابت قدمان در عزم و اراده - کسانی که امید به زندگی در آنان موج می‌زند.

۶۲- هر کدام از موارد زیر به ترتیب به کدام حوزه از آثار و پیامدهای مثبت و منفی و مسئولیت‌های ما در تمدن جدید اشاره دارد؟  
- مصرف‌زدگی

- حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

- افزایش فاصله میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان

۱) حوزه عدل و قسط - حوزه علم - حوزه علم

۲) حوزه علم - حوزه علم - حوزه عدل و قسط

۳) حوزه علم - حوزه عدل و قسط - حوزه عدل و قسط

۴) حوزه عدل و قسط - حوزه عدل و قسط - حوزه علم

۶۳- کدام عبارت، تحقق توبه درباره معبود را بیان می‌کند و حقیقت توبه کدام است؟

۱) ﴿إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا﴾ - عدم تکرار گناه

۲) ﴿إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا﴾ - ندامت قلبی از گناه

۳) «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ» - ندامت قلبی از گناه

۴) «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ» - عدم تکرار گناه

۶۴- کدام موضوعات از آیه شریفه ﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولَئِكَ لَئِيْلًا لَّيَالٍ﴾ قابل برداشت است؟

الف) یکی از بایدهای قرآنی برقراری عدالت و بیانگر توحید عملی در بعد اجتماعی آن است.

ب) این‌که مردم بتوانند جامعه عدالت‌محور و آگاه به وسیله خود برپا دارند یکی از اهداف ارسال رسل است.

ج) اهمیت علم و دانش با لحن استفهام‌انکاری این آیه تأکید شده است.

د) دعوت به علم‌آموزی و همچنین تفکر و تعقل و خردورزی، یکی از معیارهای تمدن اسلامی است.

۱) «الف» و «د»      ۲) «الف» و «ب»      ۳) «ب» و «ج»      ۴) «ج» و «د»

۶۵- نپذیرفتن چه موضوعی، آتش جنگ میان مسلمانان و ساسانیان را شعله‌ور ساخت و کدام آیه شریفه از معیارهای تمدن اسلامی با آن هماهنگ است؟

۱) مردم همه از یک پدر و مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یک‌دیگرند. - ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ...﴾

۲) آزاد ساختن بندگانی از بندگی انسان‌ها به سوی بندگی خداوند. - ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ...﴾

۳) مردم همه از یک پدر و مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یک‌دیگرند. - ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ﴾

۴) آزاد ساختن بندگانی از بندگی انسان‌ها به سوی بندگی خداوند. - ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ﴾





۶۶- طبق آیات قرآن کریم، رمز رستگاری و سعادت انسان با چه چیزی آغاز می‌شود، چه زمانی اتفاق می‌افتد و چه چیزی دانسته شده است؟

- ۱) با توبه از گناهان - زمانی که انسان اراده کند - تقوی
- ۲) با ایمان به خداوند - وقتی که نفس از آلودگی‌ها پاک شود - تقوی
- ۳) با توبه از گناهان - وقتی که نفس از آلودگی‌ها پاک شود - تزکیه نفس
- ۴) با ایمان به خداوند - زمانی که انسان اراده کند - تزکیه نفس

۶۷- هر کدام از مفاهیم با کدام روایت و آیه هماهنگی دارد؟

- مراحل تکمیلی توبه

- تکرار توبه

- توبه و پاکی

- ۱) ادای حقوق الهی و حقوق مردم - «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ» - «الَّتَائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»
- ۲) ادای حقوق الهی و حقوق مردم - «الَّتَائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ»
- ۳) بازگشت به مسیر توحید و اطاعت از خداوند - «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ» - «الَّتَائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»
- ۴) بازگشت به مسیر توحید و اطاعت از خداوند - «الَّتَائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ»

۶۸- انجام غسل تعمید برای کودک به دنیا آمده در اندیشه مسیحیت قرون وسطایی نشأت گرفته از چه اعتقادی بود و وجود ایمان همراه با تعقل

را منجر به چه امری می‌شمردند؟

- ۱) به دار آویخته شدن حضرت مسیح به تاوان گناهان بشریت - تزلزل ایمان
- ۲) به دار آویخته شدن حضرت مسیح به تاوان گناهان بشریت - خروج از دین
- ۳) سرایت گناه مرتکب شده حضرت آدم در بهشت اولیه - خروج از دین
- ۴) سرایت گناه مرتکب شده حضرت آدم در بهشت اولیه - تزلزل ایمان

۶۹- تسویف به چه معناست و این حیلۀ شیطان، بیشتر برای همراه کردن چه کسانی به کار می‌رود؟

- ۱) ناامیدی از توبه کردن - جوانان
- ۲) امروز و فردا کردن توبه - جوانان
- ۳) ناامیدی از توبه کردن - انسان‌های گناهکار
- ۴) امروز و فردا کردن توبه - انسان‌های گناهکار

۷۰- اشتیاق نیاکان ما در جهان اسلام به دانش و علم چه نتایجی به دنبال داشت؟

- ۱) در بسیاری شهرها در کنار هر مسجد، مدرسه‌ای نیز بنا کردند.
- ۲) شاخه‌های مختلف علوم و دانش بشری را تجمیع نمودند.
- ۳) دانشجویان اروپایی برای تحصیل به دانشگاه‌های اسلامی بشتابند.
- ۴) پادشاهان اروپایی برای معالجه به بیمارستان‌های مسلمانان مراجعه کنند.

۷۱- با توجه به احکام زیر کدام موارد به ترتیب صحیح می‌باشند؟

- واجب کفایی

- مستحب

- حلال و جایز

۱) تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی - شرکت در مجالسی که باعث تقویت صلۀ رحم شود - استفاده از موسیقی سنتی و کلاسیک

۲) تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی - پیش قدم شدن برای تقویت رابطه صمیمانه - شرط‌بندی در بازی‌های معمولی

۳) ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی به منظور اشاعۀ فرهنگ و معارف اسلامی - شرکت در مجالسی که باعث تقویت صلۀ رحم شود - شرط‌بندی در بازی‌های معمولی

۴) ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی به منظور اشاعۀ فرهنگ و معارف اسلامی - پیش قدم شدن برای تقویت رابطه صمیمانه - استفاده از موسیقی سنتی و کلاسیک





۷۲- در چه صورتی شرط بندی حرام و تلاش برای تندرستی و تنومند شدن بدن، با توجه به تعالیم متعالی الهی دارای ارزش است؟

(۱) در بازی‌ها و ورزش‌ها - مانع امور زیان‌آور روحی و اجتماعی گردد.

(۲) در هر شرایطی - مانع امور زیان‌آور روحی و اجتماعی گردد.

(۳) در هر شرایطی - سبب تواضع و فروتنی گردد.

(۴) در بازی‌ها و ورزش‌ها - سبب تواضع و فروتنی گردد.

۷۳- این بیت زیبای ابوسعید ابوالخیر: «بازاً بازاً هر آن چه هستی بازاً / اگر کافر و گبر و بت پرستی بازاً» معنای دیگر کدام مفهوم است؟

(۱) گاهی تصمیم‌های جدید برای بازگشت از مسیری است که چندی به غلط پیموده و آثار زیان‌باری بر جای گذاشته است.

(۲) انسان، هر قدر هم که بد باشد، اگر واقعاً توبه کند و نادم و پشیمان شود، حتماً خداوند توبه او را می‌پذیرد.

(۳) لطف و محبت الهی نسبت به بندگانی که از او دور افتاده‌اند، بسیار است و به پیامبرش پیام آستی می‌دهد که اگر بندگانم از من پرسیدند، من نزدیک آن‌هایم.

(۴) وجود انسان با گرایش به خدا و محبت به او و گرایش به زیبایی‌ها و کمالات متعالی سرشته است و رشته محبتی را که خداوند برگردن او بسته است، می‌یابد.

۷۴- نخستین روش برای گفت‌وگو با مردم و رساندن پیام الهی، طبق آیه شریفه «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ...» چیست و مؤید کدام مسئولیت است؟

(۱) پند نیکو - ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

(۲) دانش استوار - ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

(۳) دانش استوار - حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

(۴) پند نیکو - حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

۷۵- دگرگونی قلب بشر بن حارث که منجر شد در زمره مردان متقی و خداپرست قرار گیرد مرهون چه عاملی بود؟

(۱) اوج سبقت رحمت الهی بر بنده‌ای که شوق بازگشت دانسته

(۲) وفاداری به پیمان خویش با خداوند سبحان

(۳) ارسال حجت الهی و بازگشت وی به دامن لطف الهی

(۴) درک بندگی خدا و حفظ حرمت صاحب خود



### 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- I'm so sorry I can't be at your wedding. If I ..... in charge of this conference, I ..... miss it for the world.

- 1) weren't / 'll not      2) weren't / wouldn't      3) 'm not / 'll not      4) 'm not / wouldn't

77- I think he's got to be fired. Just because he ..... a difficult day isn't a good reason why he ..... his colleague in the face last week.

- 1) has had / punched      2) had had / punched  
3) had had / has punched      4) has had / has punched

78- Years later, the author of the article ..... that it ..... for money and didn't reflect her own ideas.

- 1) claimed / has written      2) claimed / had been written  
3) had claimed / has written      4) had claimed / had been written

79- The recycled materials ..... to create the same product, such as a new aluminum can from an old aluminum can, or a completely different product, like a park bench from plastic milk jugs.

- 1) must be used      2) must be using      3) may be used      4) may be using



- 80- The ..... on the wallpaper in the kids' room is of a tropical jungle with beautiful plants, birds and animals.  
1) pattern                      2) temperature                      3) arrangement                      4) symbol
- 81- In modern society, knowledge has ..... muscle and physical capital as the principal factor in production.  
1) allowed                      2) replaced                      3) converted                      4) demanded
- 82- My conscience would never allow me to sell my car without telling the buyer that it has serious ..... problems.  
1) mechanical                      2) productive                      3) kinetic                      4) chemical
- 83- He has applied for a ..... of scholarships in the hopes of getting enough money to return to school.  
1) resource                      2) width                      3) variety                      4) generation
- 84- Although guidelines ..... that the animals used in research must be treated humanely, controversy over their use still continues.  
1) require                      2) reach                      3) keep                      4) absorb
- 85- This issue is not ..... for us. But we have just decided to prioritize other things right now.  
1) easy come, easy go                      2) out of sight, out of mind  
3) practice makes perfect                      4) birds of a feather flock together
- 86- Trees ..... oxygen and absorb carbon dioxide, a greenhouse gas that can be harmful in increased quantities.  
1) give off                      2) figure out                      3) count on                      4) use up
- 87- Recent surveys show that the increasing unpopularity of the current president is ..... caused by the shortcomings of his economic policies.  
1) conditionally                      2) imaginably                      3) quickly                      4) primarily

### 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.*

A flash of lightning leaping through the sky during a thunderstorm is one of the most visible signs of electricity. At almost all other times, electricity is invisible, ...88... . Electricity is a form of energy. It consists of electrons – tiny particles that come from atoms. Each electron carries a tiny electric charge, ...89... . When you switch on a light, about one billion billion electrons ...90... the bulb every second. Cables hidden in walls and ceilings carry electricity around houses and factories, providing energy at the flick of a switch. Batteries produce electricity from chemicals, and ...91... cells provide electricity from the energy in sunlight. Lamps, motors, and dozens of other machines use electricity as their ...92... of power. Electricity also provides signals that make telephones, radios, televisions, and computers work.

- 88-  
1) but hardly works for us                      2) but hard at work for us  
3) so hard to work for ourselves                      4) but hard at working to us
- 89-  
1) which is an amount of electricity                      2) what is an amount of electric  
3) which is electric amount                      4) which being amount for electricity
- 90- 1) pass by                      2) go beyond                      3) move through                      4) come along
- 91- 1) natural                      2) solar                      3) verbal                      4) lunar
- 92- 1) creation                      2) system                      3) source                      4) fuel



**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.

**Passage 1:**

There has been much speculation recently about whether or not the Tokyo Olympics would take place in July. On Wednesday, the International Olympic Committee (IOC) president Thomas Bach vowed that the event would go ahead. He said: "Our task is to organize the Olympic Games and not to cancel them." He added that the IOC is working "day and night" to host a safe event. IOC spokesperson Dick Pound said he was "confident" the Games would go ahead, saying: "I think unless some drastic changes occur, this is a manageable proposition and I hope that we're able to pull it off."

The Games are due to open on the 23rd of July. It is a logistical nightmare for authorities, who have to secure the safety of 11,000 athletes, the world's media and spectators. More than 25,000 journalists attended the Rio de Janeiro Games in 2016. Tokyo is currently under a state of emergency amid a third wave of infections. Officials are hopeful warmer weather and a vaccine rollout will lead to safer conditions. Japan's Prime Minister Yoshihide Suga is sure that the Games will take place. However, an anti-Olympics group in Tokyo said: "The government is obsessed with hosting the Olympics. It's becoming clear during this coronavirus disaster that the Olympics would sacrifice people's lives."

93- What is the best title for the passage?

- 1) Protests Against Olympics Break Out in Tokyo
- 2) Tokyo Olympics Up in the Air Due to Logistical Complexity
- 3) Tokyo Olympics to Be Held in July, Officials Say
- 4) How Tokyo Olympics Will Be Different than Before

94- Which of the following is TRUE, according to the passage?

- 1) Officials are not willing to hold the Olympics under these conditions.
- 2) Journalists are worried about their safety during the Olympic Games.
- 3) Officials believe that they can handle the Olympics without any problems.
- 4) Nobody is really worried about the upcoming Olympics in Japan.

95- Which of the following best describes the general organization of the passage?

- 1) Some news is discussed from different points of view.
- 2) A decision by officials is criticized and challenged.
- 3) A suggestion is offered to handle a logistical problem.
- 4) Tokyo Olympics is compared to Rio de Janeiro Games in 2016.

96- The underlined word "vowed" in the first paragraph can be replaced with .....

- 1) observed
- 2) ignored
- 3) promised
- 4) offered



**Passage 2:**

**Boston Dynamics is an American technology company that has developed a series of robots designed to move in ways similar to humans and animals. The company has spent years building robots with useful abilities like walking, moving through rough terrain and picking things up with their hands. The machines are designed to be used in work settings to perform a number of different tasks.**

**Videos of some of the robots – especially those that look like animals when they move – have been popular on the internet in the past. But the company’s latest video to go viral shows a group of robots dancing to the 1962 hit song “Do You Love Me” by The Contours. The video received more than 23 million views during its first week.**

**The performance shows two Boston Dynamics humanoid robots, called Atlas, doing several dance moves – such as the twist, the mashed potato and others. The two are joined by Spot, a dog-like robot, and Handle, a wheeled robot designed for lifting and moving boxes.**

**Speaking to The Associated Press, Boston Dynamics founder and chairperson Marc Raibert admits the video is fun to watch. But he said the real success behind the experiment was the valuable lessons the project taught his team.**

**97- What is the passage mostly about?**

- 1) The most popular robots in the world
- 2) The most popular robotic companies in 2020
- 3) A new experiment by a robotic company in America
- 4) What the future of robotics will look like in a few years

**98- Which of the following can be concluded about Boston Dynamics?**

- 1) It is not the first time this company has gained public attention.
- 2) Its primary field of business is entertainment.
- 3) It is a new robotic company with creative ideas.
- 4) It is the only robotic company that is active in America.

**99- According to the passage, which of the following robots does NOT perform in the latest viral video from Boston Dynamics?**

- 1) A robot that looks like a dog
- 2) A robot that looks like a human
- 3) A robot that lifts and moves boxes
- 4) A robot that can play music

**100- The underlined phrase “the two” in paragraph 3 refers to .....**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) Boston Dynamics and The Associated Press | 2) robots called Atlas |
| 3) the twist and the mashed potatoes        | 4) Spot and Handle     |

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۲/۳۱



# آزمون های سرانسرک گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	اجباری	۱۰۱	۱۱۵	۷۰ دقیقه
				۱۱۶	۱۳۰	
				۱۳۱	۱۴۵	
۲	فیزیک ۳	۳۵	اجباری	۱۴۶	۱۸۰	۴۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۲۵	اجباری	۱۸۱	۲۰۵	۲۵ دقیقه



## حسابان (۲)

۱۰۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{f(x)-1}{2x-12} = 4$  باشد، مشتق تابع  $y = xf\left(\frac{x}{2}\right)$  در نقطه  $x=12$  کدام است؟

- ۴۹ (۱)      ۴۸ (۲)      ۵۶ (۳)      ۵۵ (۴)

۱۰۲- اگر  $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{(x-4)^2} & 4 < x < 6 \\ \left[\frac{x}{2}\right](1-\sqrt{x}) & x \geq 6 \end{cases}$  باشد، حاصل  $\frac{f'(5)}{f'(9)}$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

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

۱۰۳- اگر  $g\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = f(4 + \sin x)$ ،  $f'(4) = 8$ ،  $g'(1)$  چقدر است؟

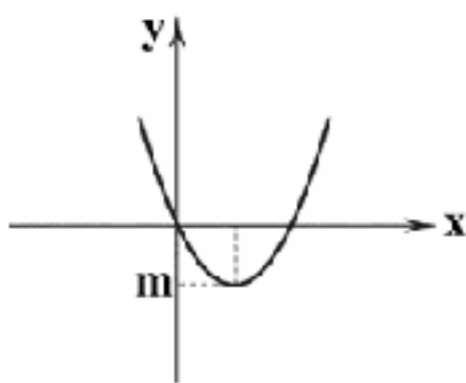
- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۱۰۴- آهنگ متوسط تابع  $f(x) = \frac{4}{\sqrt{1+x}}$  در بازه  $[0, 8]$  در چه نقطه‌ای با آهنگ لحظه‌ای تابع برابر است؟

- $\sqrt[3]{36} + 1$  (۱)       $\sqrt[3]{36} - 1$  (۲)       $\sqrt[3]{34} - 1$  (۳)       $\sqrt[3]{34} + 1$  (۴)

۱۰۵- نمودار تابع  $f(x) = x^f - 4x$  به صورت مقابل است، مقدار  $m$  کدام است؟

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



۱۰۶- تقعر تابع  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x-1}}$  در چه فاصله‌ای رو به پایین است؟

- $(-\infty, 2)$  (۱)       $(0, +\infty)$  (۲)       $(1, -\infty)$  (۳)       $(-\infty, 1)$  (۴)

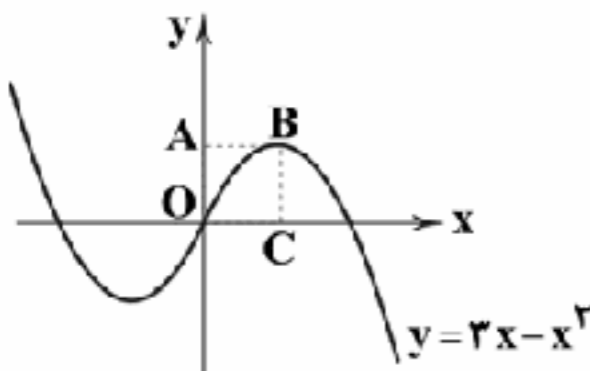
۱۰۷- مجموع عرض‌های نقاط بحرانی تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 + x & x > 0 \\ x^2 + 4x - 1 & x \leq 0 \end{cases}$  کدام است؟

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۶ (۳)      -۴ (۴)

۱۰۸- در کدام نقطه جهت تقعر منحنی  $y = (x-2)^2(x+1)$  عوض می‌شود؟

- $(1, -2)$  (۱)       $(1, 2)$  (۲)       $(-1, 2)$  (۳)       $(-1, -2)$  (۴)

۱۰۹- نمودار زیر مربوط به تابع  $y = 3x - x^2$  است. اگر مماس در نقطه B موازی محور xها باشد، مساحت مستطیل ABCO چقدر است؟



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

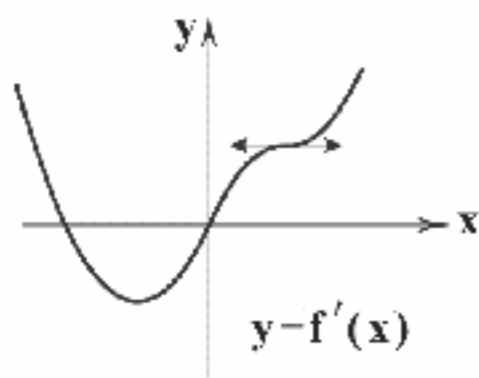
محل انجام محاسبات





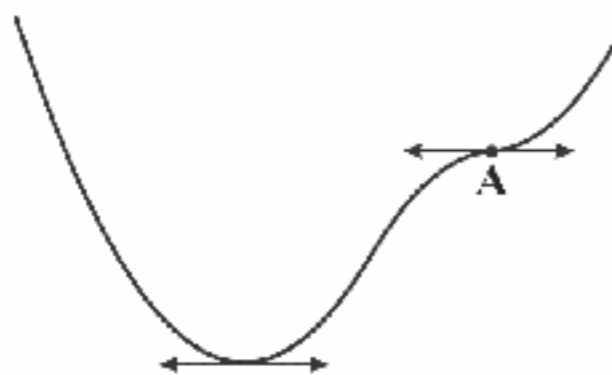
۱۱۰- اگر  $f$  تابعی چندجمله‌ای و  $f'(x)$  به صورت زیر باشد، تابع  $f(x)$  چند نقطه عطف دارد؟

- (۱) صفر  
(۲) یک  
(۳) دو  
(۴) سه



۱۱۱- نمودار زیر مربوط به تابع  $y = \frac{x^4}{4} - \frac{\Delta x^3}{3} + 4x^2 - 4x$  است، عرض نقطه  $A$  کدام است؟

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



۱۱۲- اگر حجم استوانه محاط شده در کره‌ای به شعاع  $R$  ماکزیمم شود، ارتفاع استوانه چقدر است؟

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

۱۱۳- مجموعه نقاط عطف تابع  $f(x) = (4x-4)|x^2+x-2|$  کدام است؟

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

۱۱۴- تقعر تابع  $f(x) = x^5 - 5x^4 + b$  در نقطه  $(a, 1)$  عوض می‌شود،  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱۶۴  
(۲) ۱۶۳  
(۳) ۱۶۵  
(۴) ۱۶۶

۱۱۵- اگر  $a^2b = 100$  باشد، بیشترین مقدار  $(\log a)(\log b)$  چقدر است؟ ( $a, b > 0$ )

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{10}$   
(۴)  $\frac{1}{8}$

### ریاضیات گسسته

۱۱۶- گراف  $K_n$  چند مجموعه احاطه‌گر دارد؟

- (۱) ۱۲۱  
(۲) ۱۲۵  
(۳) ۱۲۶  
(۴) ۱۲۷

۱۱۷- عدد احاطه‌گری کدام گراف زیر کم‌تر است؟

- (۱)  $P_{20}$   
(۲)  $C_{19}$   
(۳)  $\bar{C}_{20}$   
(۴)  $C_{17}$

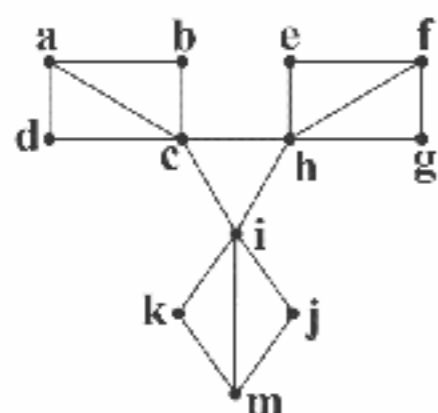
۱۱۸- کدام گزینه در مورد گراف مقابل نادرست است؟

(۱) عدد احاطه‌گری گراف ۳ است.

(۲) گراف دارای ۸ مجموعه احاطه‌گر مینیمم است.

(۳) مجموعه  $\{b, d, c, g, k, j\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم است.

(۴) مجموعه  $\{a, f, i, m\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم است، ولی مینیمم نیست.



محل انجام محاسبات



۱۱۹- در گراف  $P_n$  مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۹ عضوی وجود دارد، حداقل  $n$  کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴)

۱۲۰- اگر  $G$  گرافی ۲-منظم همبند از مرتبه ۱۲ باشد که کم‌ترین عدد احاطه‌گری را دارد، تعداد  $\gamma$  - مجموعه گراف  $G$  کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۲۱- تعداد جایگشت‌های ارقام عدد  $134135167$  به طوری که سه تا ۱ و دو تا ۳ کنار هم قرار نگیرند، کدام است؟

- ۲۱۹۶۰ (۱) ۲۱۷۲۰ (۲) ۲۱۲۷۰ (۳) ۲۱۶۹۰ (۴)

۱۲۲- با ارقام عدد  $300037773$  چند عدد نه رقمی می‌توان ساخت؟

- ۱۱۲۰ (۱) ۱۱۴۰ (۲) ۱۱۶۰ (۳) ۱۱۸۰ (۴)

۱۲۳- چند مربع لاتین  $3 \times 3$  وجود دارد که درایه‌های روی قطر اصلی همگی یکسان باشند؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۱۲۴- به چند طریق می‌توان ۴ کتاب متمایز را بین سه نفر توزیع کرد به طوری که به هر نفر حداقل یک کتاب برسد؟

- ۲۸ (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴)

۱۲۵- به چند طریق می‌توان ۷ خودکار آبی یکسان و ۶ خودکار قرمز یکسان را بین ۴ نفر تقسیم کرد به طوری که هر نفر حداقل یک رنگ از هر

خودکار داشته باشند؟

- ۱۶۰ (۱) ۱۸ (۲) ۱۹۶ (۳) ۲۰۰ (۴)

۱۲۶- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 30$  با شرط  $x_i \geq 2i - 1$  و  $1 \leq i \leq 5$  کدام است؟

- $\binom{9}{3}$  (۱)  $\binom{8}{4}$  (۲)  $\binom{10}{4}$  (۳)  $\binom{9}{4}$  (۴)

۱۲۷- تعداد توابع غیرپوشا از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  به روی مجموعه  $B = \{a, b, c\}$  کدام است؟

- ۹۶ (۱) ۹۳ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴)

۱۲۸- چند عضو از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, 200\}$  فقط بر دو تا از اعداد ۲، ۳ و ۵ بخش پذیر است؟

- ۴۸ (۱) ۴۶ (۲) ۴۲ (۳) ۴۴ (۴)

۱۲۹- تعداد اعداد سه رقمی که حداقل یک رقم ۲ و حداقل یک رقم ۳ را شامل شود، کدام است؟

- ۵۱ (۱) ۵۴ (۲) ۵۳ (۳) ۵۲ (۴)

۱۳۰- درون یک مستطیل  $12 \times 18$ ، حداقل چند نقطه اختیار شود، تا مطمئن باشیم لاقلاً فاصله ۲ نقطه از این نقاط انتخابی، کم‌تر از  $3\sqrt{2}$  باشد؟

- ۲۳ (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴)

### هندسه (۲)

۱۳۱- بردارهای  $a = (1, -1, 2)$  و  $b$  مفروض‌اند. اگر  $|b| = 2$  و زاویه بین  $a$  و  $b$  برابر  $15^\circ$  باشد، آنگاه اندازه بردار  $(a \cdot b)(a \times b)$  کدام است؟

- $12\sqrt{3}$  (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳)  $6\sqrt{3}$  (۴)

۱۳۲- کدام بردار بر دو بردار  $a = i - j + k$  و  $b = 2i + 2k$  عمود است؟

- $3i - j - 2k$  (۱)  $i + j - 2k$  (۲)  $3i - j + 2k$  (۳)  $i - 2j - k$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۳۳- اگر  $a = (1, 2, -1)$  و  $b = i + k$  باشد، حجم متوازی السطوحی که بر بردارهای  $a$  و  $b + j$  و  $b - j$  بنا می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۳۴- به ازای کدام مقدار  $m$  سه بردار  $a = (-1, 2, 3)$ ،  $b = (2, 0, 1)$  و  $c = (-4, m, 5)$  در یک صفحه‌اند؟

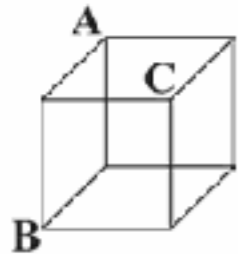
- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه عدد حقیقی مخالف صفر باشند، حداکثر مقدار عبارت  $\frac{(4a+b+c)^2}{4a^2+b^2+c^2}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۳۶- شکل مقابل مکعبی به ضلع ۲ است. حاصل  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{CB}$  کدام است؟

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



۱۳۷- بردارهای  $a$ ،  $b$  و  $c$  بردارهایی به طول واحد هستند و  $|a-b|^2 + |b-c|^2 + |c-a|^2 = 9$  است. اندازه بردار  $2a + 5b + 5c$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- بر روی دو بردار  $a = (4, -1, 4)$  و  $b = (2, 4, 6)$  یک متوازی‌الاضلاع ساخته‌ایم. کدام یک از بردارهای زیر ارتفاع وارد بر ضلع  $b$  است؟

- (۱)  $(2, 2, -2)$  (۲)  $(-1, -4, 3)$  (۳)  $(3, -3, 1)$  (۴)  $(-3, -3, 3)$

۱۳۹- سه بردار  $V_1 = (1, -1, a)$ ،  $V_2 = (2, b, 1)$  و  $V_3 = (c, 2, 2)$  دو به دو بر هم عموداند.  $a+b+c$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۴۰- سه نقطه  $A(2, 1, 0)$ ،  $B(3, -1, 2)$  و  $C(-1, 1, 3)$  رأس‌های مثلث  $ABC$  هستند.  $\cos A$  کدام است؟

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

۱۴۱- نقاط  $A(5, -4, 1)$ ،  $B(-1, 2, 4)$  و  $O(0, 0, 0)$  مفروض هستند و  $\overrightarrow{AM} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB}$ ، مقدار  $|\overrightarrow{OM}|$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{11}$  (۳)  $\sqrt{13}$  (۴)  $\sqrt{14}$

۱۴۲- کانون مقطع مخروطی  $(y-1)^2 = 4x - 8$  در چه فاصله‌ای از خط هادی مقطع مخروطی  $(x-1)^2 = -8y$  قرار دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۳- با معلوم بودن ..... و ..... سهمی، سهمی همواره به طور منحصر به فرد قابل رسم است.

- (۱) محور تقارن و خط هادی (۲) محور تقارن و یک نقطه (۳) رأس و کانون (۴) خط هادی و یک نقطه

۱۴۴- فاصله کانونی سهمی به معادله  $k^2x^2 + (k+2)y^2 + (k+6)x + 4ky + 2k^2 = 0$  کدام است؟

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

۱۴۵- خطی که در کانون سهمی به معادله  $y^2 - 2y + 4x + 5 = 0$  بر محور تقارن سهمی عمود است آن را در ۲ نقطه قطع می‌کند. فاصله این ۲

نقطه از همدیگر کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات





DriQ.com

## فیزیک

۱۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

(الف) تندی انتشار تمام طیف امواج الکترومغناطیسی در خلأ با هم یکسان و برابر با  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  است.

(ب) تمام قسمت‌های طیف امواج الکترومغناطیسی، پیوسته است.

(ج) طول موج باند AM از FM بزرگ‌تر است.

(د) طیف پرتوهای X و گاما اصلاً هم‌پوشانی ندارند.

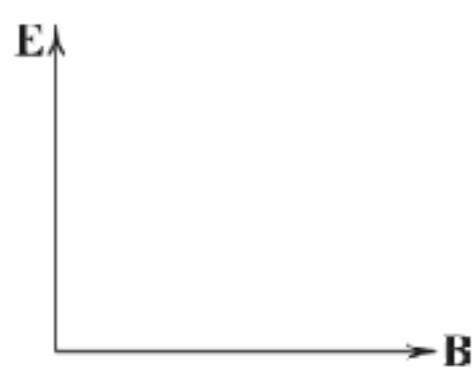
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۷- در شکل زیر، جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه معین نشان داده شده است. این موج در



چه جهتی منتشر می‌شود؟

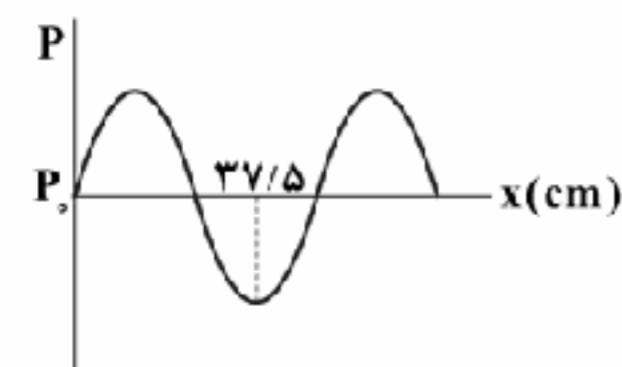
(۱) چپ

(۲) پایین

(۳) عمود بر صفحه برونسو

(۴) عمود بر صفحه درونسو

۱۴۸- نمودار تغییرات فشار هوا درون یک لوله برحسب فاصله از چشمه صوت به شکل زیر است. اگر این صوت با تندی  $340 \frac{m}{s}$  منتشر شود،



بسامد این صوت چند هرتز است؟

(۱) ۸۰

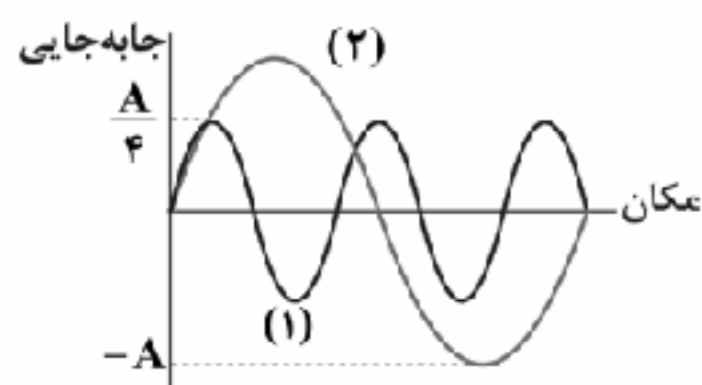
(۲) ۱۶۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۶۸۰

۱۴۹- نمودار جابه‌جایی - مکان دو منبع صوتی (۱) و (۲) که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. شدت صوت منبع صوتی (۱)

چند برابر شدت صوت منبع صوتی (۲) در فاصله یکسان است؟



(۱)  $\frac{25}{64}$

(۲)  $\frac{64}{25}$

(۳)  $\frac{4}{25}$

(۴)  $\frac{25}{4}$

۱۵۰- اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت ۲۱ متر کاهش یابد، تراز شدت صوتی که می‌شنوند، ۱۸ دسی‌بل افزایش می‌یابد. فاصله اولیه

شنونده از این چشمه صوت چند متر بوده است؟ ( $\log 2 = 0.3$  و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

۲۴ (۴)

۲۸ (۳)

۳۱ (۲)

۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۵۱- تراز شدت صوتی ۳۳ دسی بل است. شدت این صوت چند میکرووات بر متر مربع است؟ ( $\log 2 = 0.3$  و  $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$ )

- (۱) ۲۰۰۰ (۲)  $2 \times 10^{-2}$  (۳)  $10^{-2}$  (۴)  $10^3$

۱۵۲- در نقطه‌ای تراز شدت صوت A، ۱۴dB بیشتر از تراز شدت صوت B و ۶dB کم‌تر از تراز شدت صوت C است. در این نقطه شدت صوت C چند برابر شدت صوت B است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۱۵۳- معادله نوسان‌های میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در SI به صورت  $E = E_{\max} \cos(2\pi \times 10^{15} t)$  است. طول

موج این موج در آب به ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  چند نانومتر است؟ (تندی امواج الکترومغناطیسی در خلأ  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۴۵۰۰ (۳) ۶۷۵ (۴) ۹۰۰

۱۵۴- یک اتومبیل با سرعت  $72 \frac{km}{h}$  به سمت صخره‌ای که در فاصله d از آن قرار دارد، حرکت می‌کند و بوق خود را به صدا در می‌آورد. d حداقل

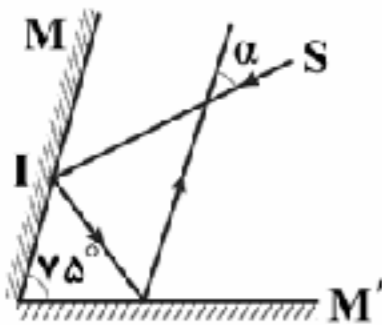
چند متر باشد تا راننده قادر به تشخیص پژواک صدا از صدای اصلی شود؟ ( $v_{\text{صوت}} = 300 \frac{m}{s}$ )

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۱۴ (۴) ۲۸

۱۵۵- اگر زاویه بین پرتوی تابش نور و سطح بازتابنده تختی  $36^\circ$  تغییر کند، زاویه بین پرتوی تابش و پرتوی بازتاب ۳ برابر می‌شود. زاویه بازتاب در حالت دوم چند درجه است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۵۴

۱۵۶- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگ SI بر آینه تخت M تابیده و روی دو آینه M و M' بازتابش پیدا کرده است. زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

۱۵۷- در دستگاه لبتوتریپسی که در ..... کاربرد دارد، از بازتابنده‌های ..... استفاده می‌شود.

(۱) ثبت صداهای ضعیف - بیضوی (۲) شکستن سنگ‌های کلیه - بوضی

(۳) ثبت صداهای ضعیف - سهموی (۴) شکستن سنگ‌های کلیه - سهموی

۱۵۸- در شکل زیر، دو آینه کاو به فاصله‌های کانونی ۸m و ۱۲m در فاصله ۶۰ متری از هم قرار دارند. اگر شنونده صوت بازتاب شده از آینه A را با

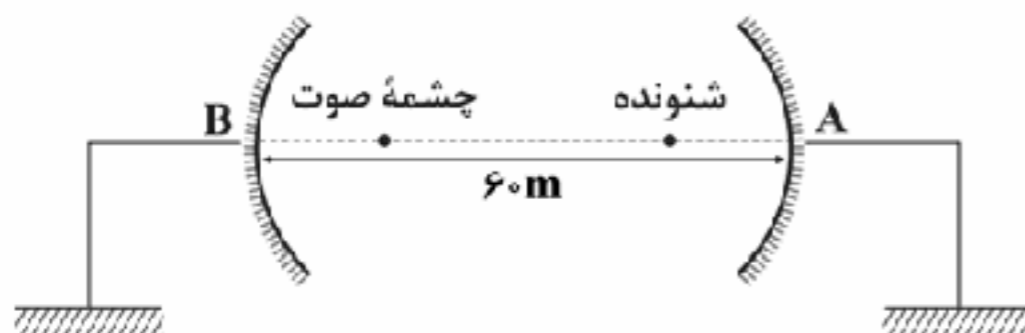
بیشترین بلندی ممکن دریافت کند، فاصله شنونده تا چشمه صوت چند متر است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۴۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵



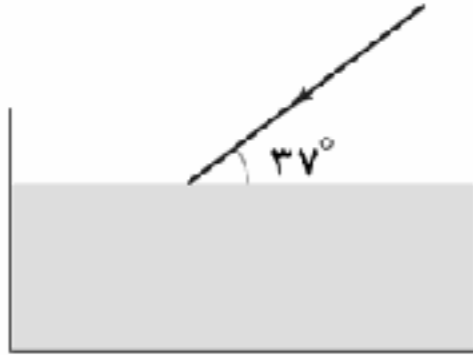
محل انجام محاسبات



۱۵۹- پرتوی نوری از هوا وارد محیط شفافی به ضریب شکست ۲ می‌شود. اگر زاویه تابش از صفر تا  $90^\circ$  تغییر کند، بیشترین زاویه‌ای که پرتوی نور هنگام شکست، از راستای اولیه‌اش منحرف می‌شود، چند درجه است؟

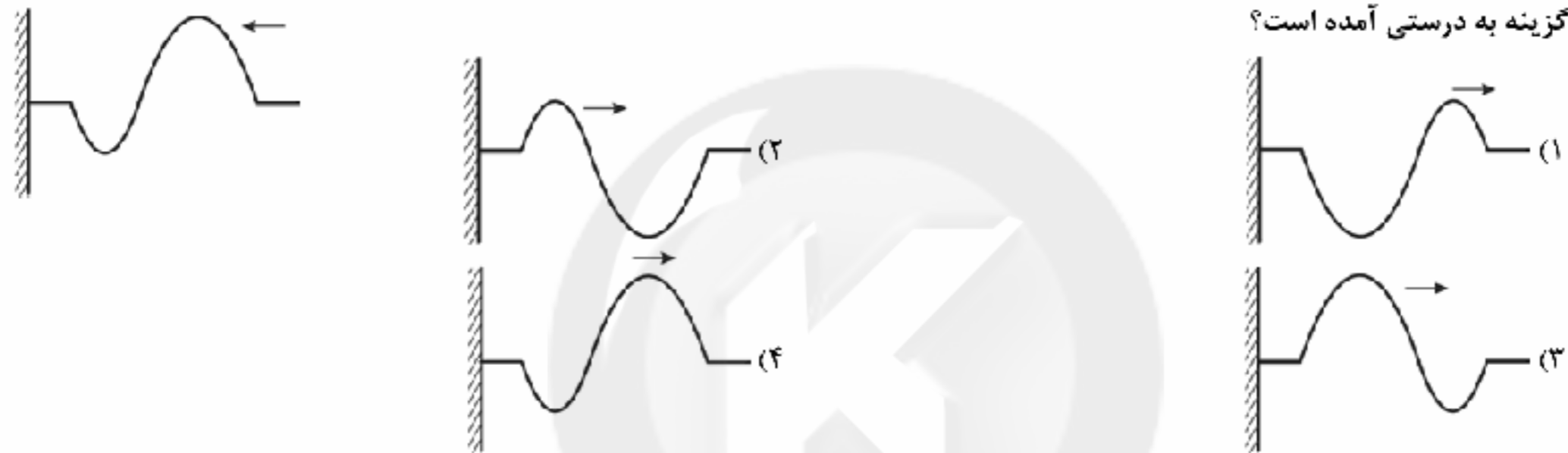
- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۵۳ (۴) ۳۷

۱۶۰- در شکل زیر، باریکه‌ی نور تحت زاویه  $37^\circ$  از هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر ضریب شکست این محیط شفاف برای رنگ‌های قرمز و بنفش به ترتیب برابر با  $\frac{4}{3}$  و  $\frac{1}{6}$  باشد، زاویه بین دو رنگ قرمز و بنفش در محیط شفاف چند درجه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



- (۱) ۷  
(۲) ۸  
(۳) ۱۵  
(۴) ۳۰

۱۶۱- یک تپ مانند شکل زیر، در طنابی کشیده شده که انتهای آن در نقطه‌ای ثابت شده و در حال پیشروی است. شکل تپ بازتاب شده در کدام گزینه به درستی آمده است؟



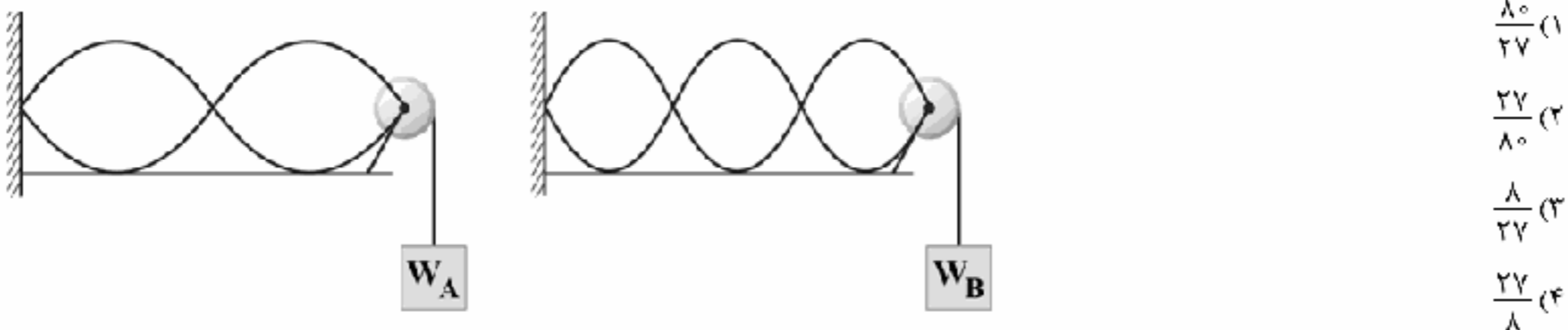
۱۶۲- در آزمایش یانگ، پهنای هر نوار روشن در هوا برابر با  $9\text{mm}$  است. اگر این آزمایش را بدون تغییر شرایط در بنزن با ضریب شکست  $\frac{3}{4}$  انجام دهیم، اندازه پهنای هر نوار روشن در این ماده چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۰۶

۱۶۳- قطر یک تار مرتعش که از دو طرف بسته شده برابر با  $2\text{mm}$  و طول آن  $80\text{cm}$  است. این تار را با نیرویی به بزرگی  $60$  نیوتون به نوسان در می‌آوریم. اگر در طول تار  $10$  شکم تشکیل شده باشد و بسامد نوسان آن  $1\text{kHz}$  باشد، چگالی تار مرتعش چند گرم بر لیتر است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۲۵۱/۷۸ (۲) ۲۵۱/۸۷ (۳) ۸۷۱/۲۵ (۴) ۷۸۱/۲۵

۱۶۴- مطابق شکل زیر، دو طناب با طول یکسان در اختیار داریم. اگر جرم واحد طول تار  $A$ ،  $9$  برابر جرم واحد طول تار  $B$  باشد و  $W_A$  برابر با  $60\text{N}$  فرض شود، آن‌گاه وزن جسم  $B$  چند نیوتون باشد، تا موج ایجاد شده در هر دو تار هم بسامد شوند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $\frac{80}{27}$   
(۲)  $\frac{27}{80}$   
(۳)  $\frac{8}{27}$   
(۴)  $\frac{27}{8}$

محل انجام محاسبات





۱۶۵- در طول تار مرتعشی، یک شکم وجود دارد و بسامد صوتی که تولید می‌کند، ۱۰۰ هرتز است. اگر نیروی کشش تار را ۹ برابر کنیم و آن را طوری به ارتعاش در بیاوریم که در طول تار ۲ شکم به وجود بیاید، بسامد صوتی که در این حالت تولید می‌شود، چند هرتز است؟

(۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۹۰۰

۱۶۶- به سطح فلزی نور بنفش می‌تابانیم و الکترون‌هایی، هر یک با مقدار معینی انرژی، با آهنگ مشخص از فلز خارج می‌شوند. اگر شدت نور بنفش را افزایش دهیم، الکترون‌هایی که از سطح فلز جدا می‌شوند.....

(۱) آهنگ بیشتری پیدا کرده و انرژی هر الکترون بیشتر می‌شود.  
(۲) همان آهنگ را دارند، ولی انرژی هر الکترون کم‌تر می‌شود.  
(۳) آهنگ بیشتری پیدا کرده، ولی انرژی هر الکترون تغییر نمی‌کند.  
(۴) آهنگ کم‌تری دارند، ولی انرژی هر الکترون تغییر نمی‌کند.

۱۶۷- تابع کار دو فلز A و B به ترتیب ۸ eV و ۶ eV است و نوری با طول موج ۱۰۰ nm به هر دو فلز می‌تابد. در این صورت سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌هایی که از فلز A جدا می‌شوند، چند برابر سرعت سریع‌ترین فوتوالکترون‌هایی است که از فلز B جدا می‌شوند؟

( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$ )

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

۱۶۸- توسط دو چشمه امواج الکترومغناطیسی، طیف مرئی بنفش به ترتیب با توان‌های  $P_1$  و  $\frac{1}{4}P_1$  به صورت جداگانه بر سطح یک فلز می‌تابند و فوتوالکترون‌هایی از سطح فلز در دو حالت جدا می‌شوند. فرض کنید بسامد فوتون‌ها در هر دو چشمه قابل تغییر است. نمودار کدام گزینه برای این دو آزمایش درست است؟



۱۶۹- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از دومین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته بیاید، طول موج فوتون گسیل شده ..... نانومتر است و این طول موج به طول موج نور ..... در رشته ..... نزدیک است. ( $R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$ )

(۱) ۷۲۰ - قرمز - لیمان (۲) ۴۸۰ - بنفش - لیمان (۳) ۷۲۰ - قرمز - بالمر (۴) ۴۸۰ - بنفش - بالمر

۱۷۰- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. طول موج فوتون گسیل شده هنگامی که این الکترون از این تراز برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند، تقریباً چند نانومتر است؟ ( $hc = 1240 eV \cdot nm$ )

(۱) ۲۰۲ (۲) ۱۰۲ (۳) ۴۵۰ (۴) ۸۲۰

محل انجام محاسبات



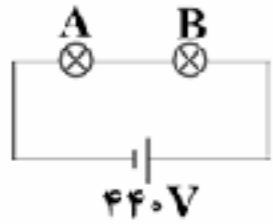
۱۷۱- در طیف اتم هیدروژن، بیشینه انرژی فوتون‌های مربوط به رشته پاشن ( $n' = 3$ ) چند برابر بیشینه انرژی فوتون‌های رشته پفوند ( $n' = 5$ ) است؟

- (۱)  $\frac{9}{25}$  (۲)  $\frac{25}{9}$  (۳)  $\frac{16}{25}$  (۴)  $\frac{25}{16}$

۱۷۲- دو لامپ A و B به ترتیب با مشخصات ( $200\text{ W}, 220\text{ V}$ ) و ( $400\text{ W}, 440\text{ V}$ ) مطابق شکل زیر به طور متوالی به یکدیگر و به دو قطب یک

باتری به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $440\text{ V}$  متصل شده‌اند. تعداد فوتون‌های گسیل‌شده در واحد زمان از لامپ A را با  $n_A$  و تعداد فوتون‌های

گسیل‌شده در واحد زمان از لامپ B را با  $n_B$  نشان می‌دهیم. کدام گزینه صحیح است؟ (هر دو لامپ فقط نور تک‌رنگ زرد گسیل می‌کنند.)



$$n_B = \frac{1}{4} n_A \quad (2) \quad n_B = n_A \quad (1)$$

$$n_B = 2n_A \quad (4) \quad n_B = 4n_A \quad (3)$$

۱۷۳- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز قرار دارد که پر انرژی‌ترین فوتون تابشی از آن،  $\frac{24}{25}$  ریدبرگ انرژی دارد. کم انرژی‌ترین فوتون تابشی از

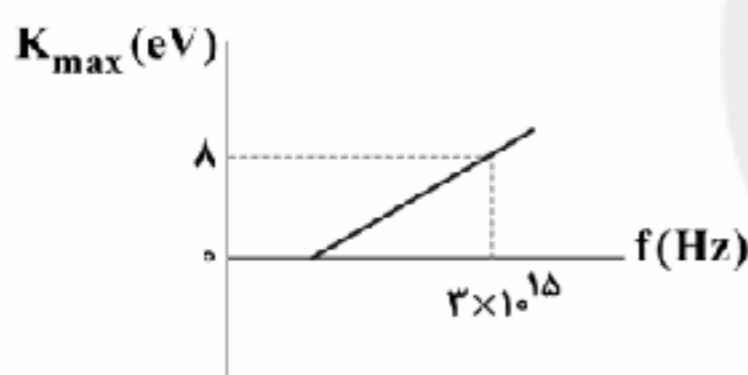
این الکترون در این تراز، چند ریدبرگ انرژی دارد؟

- (۱)  $\frac{7}{14}$  (۲)  $\frac{400}{9}$  (۳)  $\frac{9}{400}$  (۴)  $\frac{8}{9}$

۱۷۴- در کدام گزینه تمام طیف‌های گسیلی هیدروژن اتمی نام برده‌شده در ناحیه فرسرخ قرار دارند؟

- (۱) پاشن - پفوند - لیمان (۲) بالمر - لیمان - پاشن (۳) براکت - پفوند - بالمر (۴) پاشن - براکت - پفوند

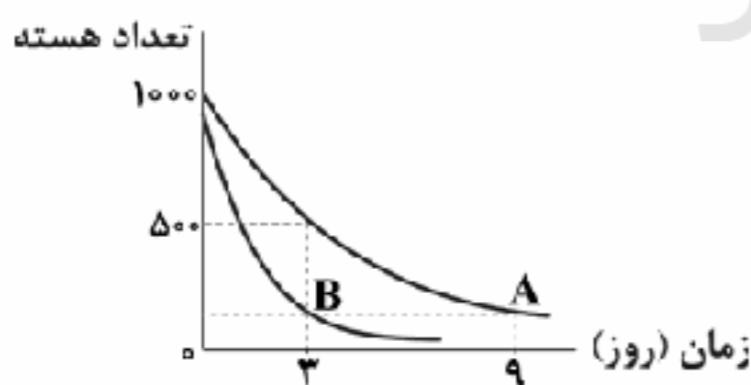
۱۷۵- نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلزی برحسب بسامد نور تابیده بر سطح این فلز مطابق شکل زیر است.



بسامد آستانه این فلز چند هرتز است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$ )

- (۱)  $1 \times 10^{-15}$  (۲)  $2 \times 10^{+15}$  (۳)  $3 \times 10^{+15}$  (۴)  $4 \times 10^{+15}$

۱۷۶- نمودار تعداد هسته‌های دو ماده پرتوزای A و B برحسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز  $\frac{1}{64}$  هسته‌های B فعال باقی می‌مانند؟



- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۷۷- در یک واکنش هسته‌ای،  $4\text{ mg}$  جرم به انرژی تبدیل شده است. این انرژی معادل انرژی لازم برای مصرف  $\frac{2}{5}$  ساعت چند عدد مقاومت

مشابه  $9\Omega$  است که همگی به طور موازی به ولتاژ  $400$  ولت وصل می‌شوند؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱) ۳۲۵۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۲۲۵۰

محل انجام محاسبات



۱۷۸- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو،  $\frac{2}{5}$  شبانه روز است. اگر پس از گذشت ۱۰ شبانه روز، مقدار  $30$  گرم از آن متلاشی شود، پس از چند شبانه روز تنها  $6$  گرم از آن باقی می ماند؟

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۲۵ (۴) | ۲۰ (۳) | ۱۵ (۲) | ۱۰ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

۱۷۹- فرض کنید در یک واپاشی هسته‌ای، عنصر رادیواکتیو سرب با تابش ذرات  $\alpha$ ،  $\beta$  و دو نوترون به عنصر طلا تبدیل شده است. در این صورت

به ترتیب از راست به چپ، چند ذره  $\alpha$  و چند ذره  $\beta$  تابش شده است؟ (  $^{207}_{82}Pb$  و  $^{197}_{79}Au$  )

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ۷-۴ (۴) | ۱-۲ (۳) | ۲-۲ (۲) | ۲-۱ (۱) |
|---------|---------|---------|---------|

۱۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در پرتوزایی طبیعی سه نوع پرتوی  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  ایجاد می شوند.

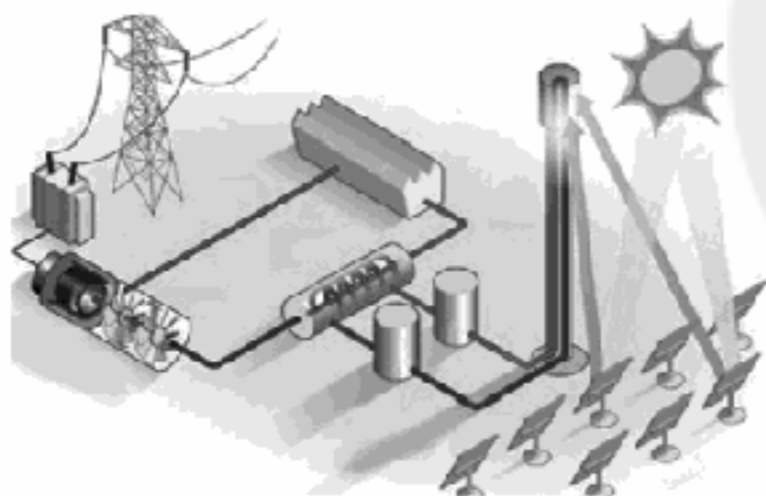
(ب) پرتوهای  $\alpha$  بیشترین نفوذ و پرتوهای  $\gamma$  کمترین نفوذ را دارد.

(ج) تنها در برخی از فرایندهای واپاشی پرتوزا مشاهده شده است که تعداد نوکلئونها در طی فرایند واپاشی هسته‌ای، پایسته است.

(د) واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد و برد این ذره‌ها کوتاه است.

(ه) در واپاشی  $\beta$ ، الکترون گسیل شده، در هسته مادر وجود ندارد ولی یکی از الکترون‌های مدار اتم است.

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



۱۸۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

• برای به حرکت درآوردن توربین از یک ماده مولکولی استفاده می‌شود.

• در این فناوری ابتدا انرژی نورانی به انرژی گرمایی و سپس انرژی گرمایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

• شاره‌ای که وارد مولد می‌شود، پس از خروج از مولد، دمای آن کاهش می‌یابد.

• در این فناوری، تمامی فرایندها، تغییر فیزیکی هستند و ماهیت هیچ ماده‌ای تغییر نمی‌کند.

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

۱۸۲- اگر جرم مولی  $M$ ،  $\frac{3}{5}$  برابر جرم مولی  $A$  باشد، در ترکیب  $M_3A_5$ ، درصد جرمی  $M$  چند برابر درصد جرمی  $A$  است؟

- |          |           |           |          |
|----------|-----------|-----------|----------|
| ۴/۶۶ (۴) | ۱۳/۱۲ (۳) | ۲/۶۲۵ (۲) | ۲/۳۳ (۱) |
|----------|-----------|-----------|----------|

۱۸۳- درصد جرمی فلز قلیایی خاکی  $M$  در سولفات آن به تقریب برابر  $\frac{47}{8}\%$  است. درصد جرمی فلز قلیایی خاکی  $M$  در سیلیکات آن به

تقریب کدام است؟ ( $S = 32, O = 16, Si = 28; g.mol^{-1}$ )

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| ۶۵/۶ (۴) | ۴۸/۸ (۳) | ۵۷/۱ (۲) | ۷۴/۳ (۱) |
|----------|----------|----------|----------|

۱۸۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در سیلیس بیشتر از سیلیسیم است؟

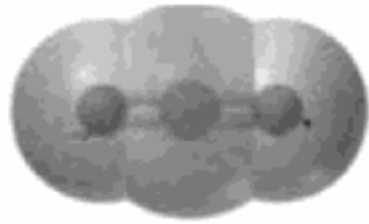
- |                    |            |                |                    |
|--------------------|------------|----------------|--------------------|
| • رسانایی الکتریکی | • نقطه ذوب | • آنالپی پیوند | • فراوانی در طبیعت |
| ۴ (۴)              | ۳ (۳)      | ۲ (۲)          | ۱ (۱)              |

محل انجام محاسبات





۱۸۵- اگر نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $XO_4$  به صورت زیر باشد، در آخرین زیرلایه اتم  $X$  چند الکترون وجود دارد؟ ( $X$  یک عنصر اصلی است.)

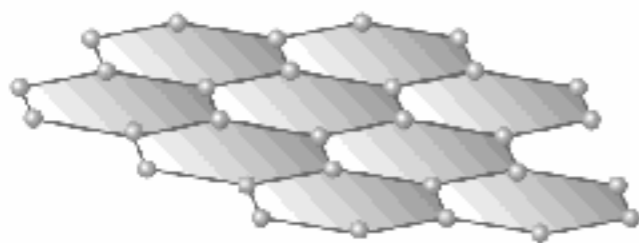


- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۱۸۶- مقایسه میان آنالپی فروپاشی شبکه بلور چهار ترکیب سدیم فلئورید (a)، منیزیم اکسید (b)، پتاسیم کلرید (c) و کلسیم سولفید (d) به کدام صورت درست است؟

- (۱)  $c < a < d < b$       (۲)  $b < a < c < d$       (۳)  $c < d < a < b$       (۴)  $d < b < c < a$

۱۸۷- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با گرافن نادرست است؟



(۱) مدل گلوله و میله برای نمایش گرافن به صورت شکل مقابل است:

(۲) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است.

(۳) گرافن استحکام ویژه‌ای دارد به طوری که مقاومت فشاری آن حدود  $10^9$  برابر فولاد است.

(۴) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است.

۱۸۸- درصد جرمی وانادیم در اکسید آن با بالاترین عدد اکسایش برابر با ..... درصد است و محلول نمک وانادیم با پایین‌ترین عدد اکسایش،

..... رنگ است. ( $V = 51, O = 16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۵۶، سبز  
(۲) ۵۶، بنفش  
(۳) ۶۵، سبز  
(۴) ۶۵، بنفش

۱۸۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی  $ICl_4$ ، تراکم رنگ سرخ پیرامون اتم کوچک‌تر، کم‌تر است.

(۲) اگر در مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم  $S$ ، اتم  $O$  قرار دهیم، تراکم بار الکتریکی مثبت روی اتم مرکزی کم می‌شود.

(۳) با استفاده از نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یک مولکول، می‌توان مکان الکترون‌ها را تعیین کرد.

(۴) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $Cl_4$ ، تراکم رنگ‌های آبی و سرخ در همه جای مولکول یکسان نیست.

۱۹۰- در ترکیب سدیم اکسید، شعاع یکی از یون‌ها برابر  $100 pm$  و شعاع یون دیگر  $1/5$  برابر آن است. نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون و نسبت چگالی بار کاتیون به چگالی بار آنیون کدام است؟

- (۱)  $3/4, 5/5$       (۲)  $1/7, 5/5$       (۳)  $2, 3/4$       (۴)  $2, 1/7$

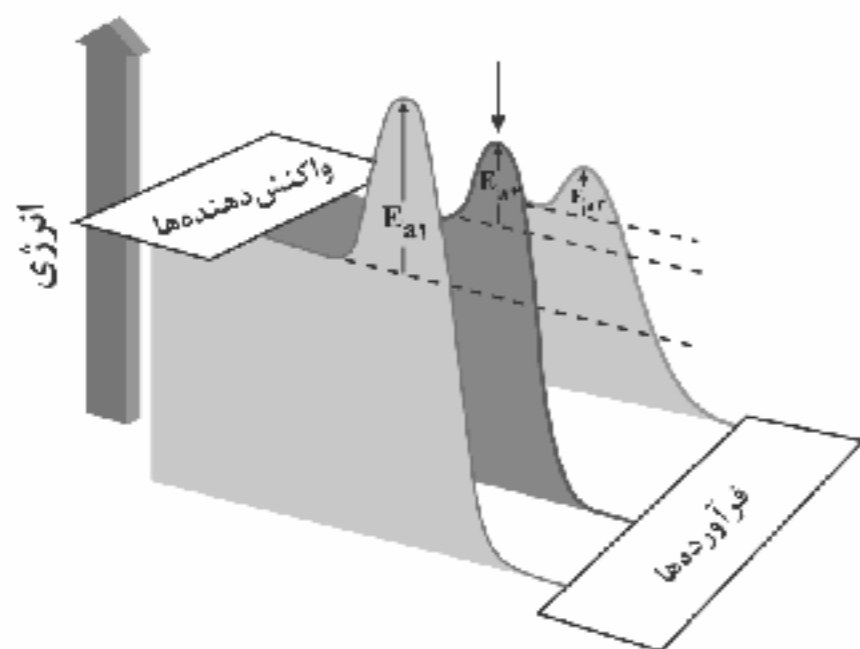
۱۹۱- در چه تعداد از واکنش‌های سه گانه‌ای که در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی برای حذف آلاینده‌ها به کار می‌روند، نیتروژن و یا کربن نقش کاهنده را دارند و در چه تعداد از آن‌ها، اکسیژن نقش اکسنده را دارد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

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

محل انجام محاسبات



۱۹۲- نمودار زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در شرایط گوناگون می‌باشد که در زیر آمده است.  $E_{a1}$  و  $E_{a2}$  به ترتیب



مربوط به کدام شرایط هستند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

a: بدون حضور کاتالیزگر

b: ایجاد جرقه در مخلوط

c: در حضور توری پلاتینی

d: در حضور پودر روی

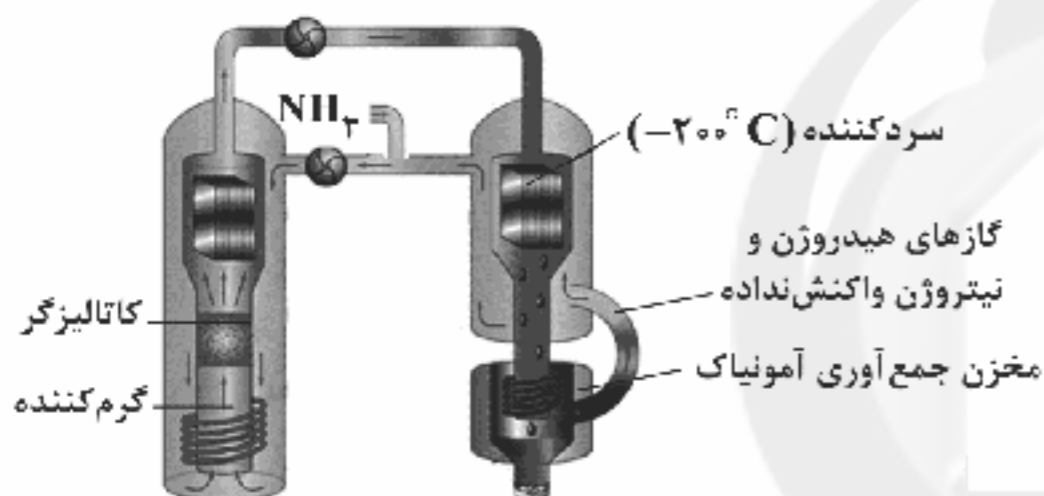
(۲) (b, a), (c)

(۱) (فقط a), (b, c)

(۴) (b, a), (d)

(۳) (فقط a), (b, d)

۱۹۳- شکل زیر نمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد شش‌گانه بر روی آن درست مشخص شده‌اند؟



(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۹۴- هنگامی که دمای تعادل گازی:  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$  کاهش می‌یابد، سرعت واکنش رفت، بسیار کم‌تر از سرعت واکنش برگشت

می‌شود. در این صورت کدام‌یک از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

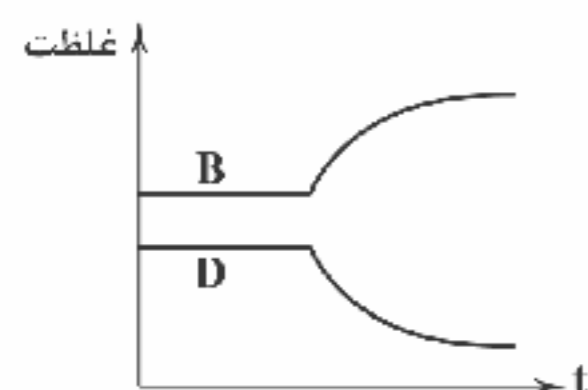
(۱) چنین تغییری در اثر کاهش حجم ظرف نیز به وجود می‌آید.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت، کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت است.

(۳) مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها، بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده است.

(۴) با کاهش دما، ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

۱۹۵- تعادل گازی:  $A + B \rightleftharpoons 2C + D (\Delta H > 0)$  را در نظر بگیرید. نمودار زیر مربوط به تغییر غلظت دو جزء از این تعادل است. کدام‌یک از



موارد زیر نمی‌تواند چنین تغییری را ایجاد کند؟

(۱) خارج کردن مقداری A از سامانه واکنش

(۲) اضافه کردن مقداری C به سامانه واکنش

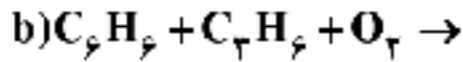
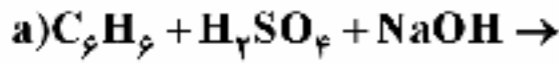
(۳) کاهش دما

(۴) کاهش حجم سامانه واکنش

محل انجام محاسبات



۱۹۶- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش‌های a و b درست هستند؟



آ) یکی از فراورده‌های دو واکنش، یکسان هستند.

ب) شمار فراورده‌های واکنش a بیشتر از شمار فراورده‌های واکنش b است.

پ) در واکنش b، به جز فراورده اصلی، سایر فراورده (ها) پسماند هستند.

۱) فقط «آ»      ۲) «آ»، «ب»      ۳) «ب»، «پ»      ۴) «آ»، «پ»

۱۹۷- تعادل گازی:  $2HI : K = 25$  با  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$  با ۲ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف سرپسته ۳ لیتری آغاز شده است. بازده درصدی این فرایند کدام است؟

۱) ۷۷/۴      ۲) ۳۵/۷      ۳) ۶۴/۳      ۴) ۵۸/۲

۱۹۸- در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای ثابت ۱ مول گاز AB وارد می‌کنیم و در آن را می‌بندیم. فشار گاز AB در ابتدا ۳ اتمسفر است. تجزیه AB به گازهای A و B در دمای ظرف به طور جزئی صورت می‌گیرد و تعادل  $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$  برقرار می‌شود. هرگاه فشار کل مخلوط در حال تعادل ۴/۵ اتمسفر باشد، ثابت تعادل کدام است؟ (فشار کل یک مخلوط گازی با تعداد کل مولکول‌های گاز در مخلوط، متناسب است.)

۱) ۰/۵      ۲) ۷/۵      ۳) ۰/۰۵      ۴) ۱/۵

۱۹۹- از واکنش ۹/۶ گرم متانول با مقدار کافی ترفتالیک اسید، چند گرم دی‌استر به دست می‌آید؟ (بازده واکنش ۶۰٪ است.) ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۱۷/۴۶      ۲) ۳۴/۹۲      ۳) ۲۰/۷      ۴) ۴۷/۴

۲۰۰- در ظرف سرپسته‌ای تعادل:  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  برقرار شده است. تغییری بر این تعادل اعمال شده و پس از مدتی تعادل جدید برقرار می‌شود. با توجه به جدول زیر، تغییر اعمال شده کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟

ماده	$SO_2$	$O_2$	$SO_3$
تعادل اولیه	۰/۳۲ mol	۰/۱۶ mol	۰/۶۸ mol
تعادل جدید	۰/۱۷ mol	۰/۰۸۵ mol	۰/۸۳ mol

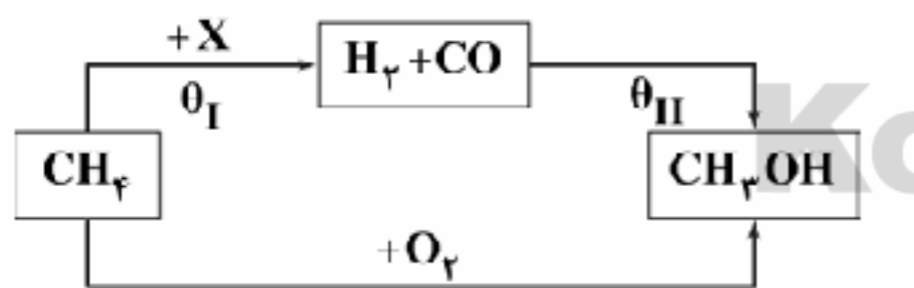
۱) افزودن مقداری  $O_2$

۲) خارج کردن مقداری  $SO_3$

۳) کاهش حجم ظرف

۴) افزایش دما

۲۰۱- نمودار زیر روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



۱) تولید مستقیم متانول از متان در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

۲) X همان بخار آب است.

۳) دمای  $\theta_I$  بیشتر از  $\theta_{II}$  است.

۴) واکنش تبدیل گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید به متانول در حضور کاتالیزگر و فشار پایین انجام می‌شود.

محل انجام محاسبات





۲۰۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) پلاستیکها به دلیل ویژگی‌هایی مانند چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی، بسیار پرکاربردند.  
 (ب) اگر پس از شست و شوی مواد پلاستیکی، آنها را خرد کنیم به تکه‌های کوچکی به نام پرک تبدیل می‌شود که در تولید مواد پلاستیکی دیگر به کار می‌رود.  
 (پ) یکی از راههای بازیافت PET این است که آنها را پس از شست و شو و تمیز کردن با گرما تجزیه کرده و دوباره از آنها برای تولید وسایل دیگر استفاده می‌کنند.  
 (ت) PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴) ۴

۲۰۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پارازایلن نادرست است؟ ( $C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

- (آ) درصد جرمی کربن در آن، ۹/۶ برابر درصد جرمی هیدروژن آن است.  
 (ب) تفاوت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن و پیوندهای یگانه کربن - کربن مولکول آن برابر با ۲ است.  
 (پ) هر مول از آن برای سوختن کامل به ۱۰/۵ مول اکسیژن نیاز دارد.  
 (ت) مجموع عدد اکسایش اتمهای کربن مولکول آن با مجموع عدد اکسایش اتمهای کربن ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۴) ۴

۲۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترفتالیک اسید درست است؟

- (آ) از انحلال هر مول از آن در آب، دو مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.  
 (ب) در ساختار مولکول آن، ۵ پیوند دوگانه و ۱۳ پیوند یگانه (ساده) وجود دارد.  
 (پ) همانند اتیلن گلیکول نمی‌توان آن را به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.  
 (ت) بر اثر سوختن کامل یک مول از آن و یک مول از ساده‌ترین کتون، مقادیر یکسانی بخار آب به دست می‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴) ۴

۲۰۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن PET در جهان تولید می‌شود و این روند رو به افزایش است.  
 (ب) پلی‌اتن جزو پلاستیک‌های زیست تخریب‌ناپذیر و پلی‌اتیلن ترفتالات جزو پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر است.  
 (پ) یک راه برای بازیافت پلاستیک‌ها این است که پسماندهای پلاستیکی را به مونومرهای سازنده با مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل کرد.  
 (ت) مقدار پلاستیک تولید شده در یک کشور و نوع کاربردهای آن، تعیین می‌کند که کدام راه را باید برای بازیافت پلاستیک انتخاب کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴) ۴

## نظرسنجی وبسایت گاج مارکت

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سوالات ۱ تا ۵ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

۱- تا چه اندازه با فروشگاه اینترنتی گاج مارکت آشنا هستید؟

(۱) نمی‌شناسم (۲) تا حدودی آشنایی دارم

(۳) عضو سایت هستم و خرید انجام نداده‌ام (۴) عضو سایت هستم و خرید انجام داده‌ام

۲- تنوع و کیفیت محصولات و کالاهای فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) کم و بدون کیفیت (۲) زیاد و بدون کیفیت (۳) کم و با کیفیت (۴) زیاد و با کیفیت

۳- پشتیبانی و خدمت مشتریان فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۴- در مقایسه با سایر رقبا ما را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۵- عملکرد کلی فروشگاه اینترنتی گاج مارکت از نظر شما چگونه است؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۲/۳۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۲۱۵ دقیقه

تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۰۵

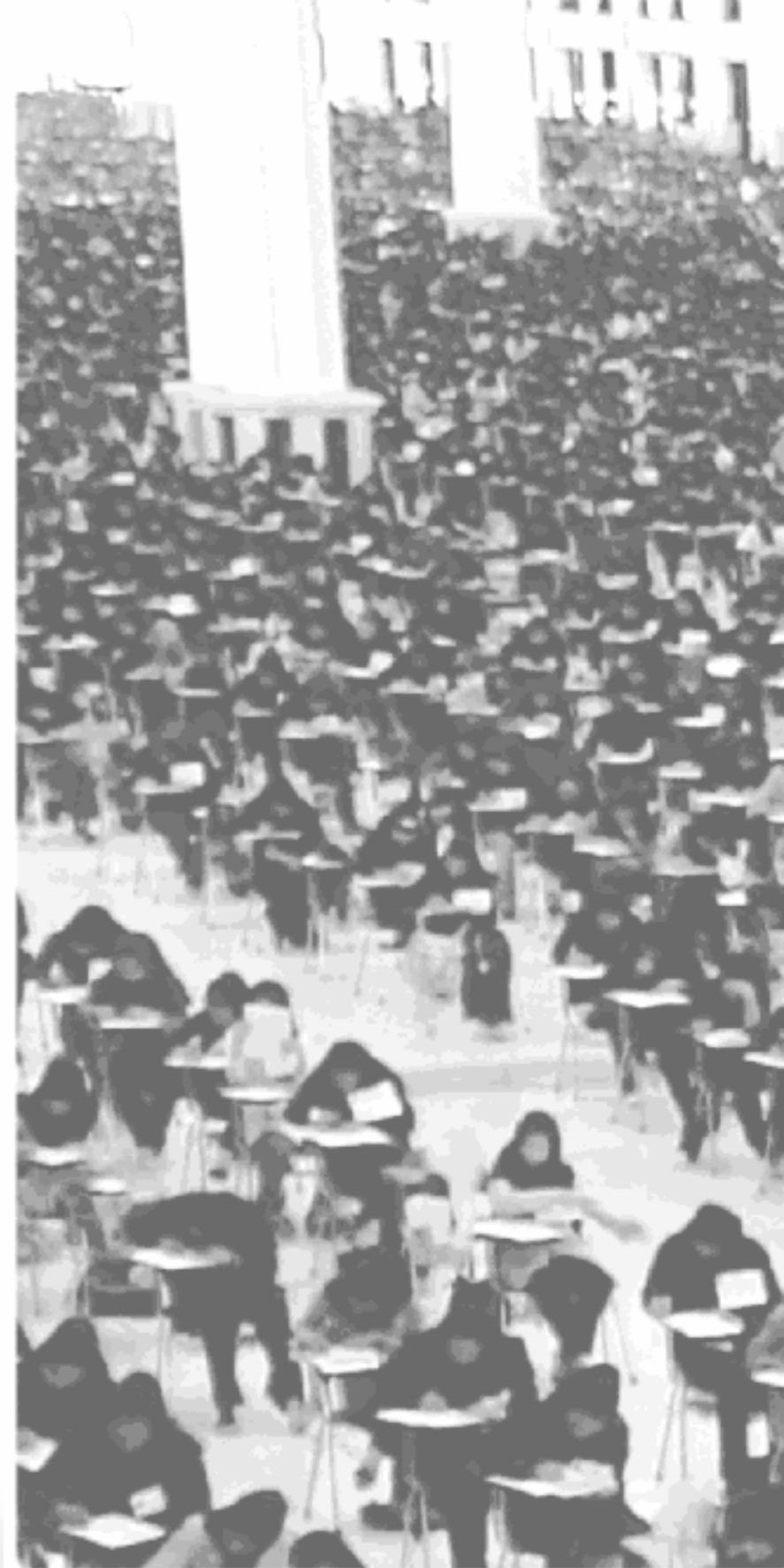
عنوان مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۱۸ دقیقه	۲۵	۱	۲۵	فارسی	۱
۲۰ دقیقه	۵۰	۲۶	۲۵	زبان عربی	۲
۱۷ دقیقه	۷۵	۵۱	۲۵	دین و زندگی	۳
۲۰ دقیقه	۱۰۰	۷۶	۲۵	زبان انگلیسی	۴
۷۰ دقیقه	۱۱۵	۱۰۱	۱۵	حسابان ۲	ریاضیات
	۱۳۰	۱۱۶	۱۵	ریاضیات گسسته	
	۱۴۵	۱۳۱	۱۵	هندسه ۳	
۴۵ دقیقه	۱۸۰	۱۴۶	۳۵	فیزیک ۳	۶
۲۵ دقیقه	۲۰۵	۱۸۱	۲۵	شیمی ۳	۷



# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	شاهزاده مرادیان - حسام حاج مؤمن سید مهدی میرفتی - پریسا فیروز
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - حسین طیبی	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	حسابان (۲)	سیروس نصیری
	گسسته	مفید ابراهیم‌پور
	هندسه (۳)	خشایار حکی
فیزیک	ارسلان رحمانی امیر میر حسینی کیما عزیز بیگی ابوالفضل کیشانی فراهانی امیررضا خوبینی‌ها	ندا فرهختی علیرضا بنگدار جهرمی سپهر بتولی - مینا نظری محدثه کارگر فرد
شیمی	پویا الفتی	مرورید شاه حسینی - سارا دانایی حسین زین‌العابدین زاده علی زئوفی
		ایمان زارعی - مسعود حیدریان رضیه قربانی - رضا فولادپور



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

Konkur.in

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مرورید شاه حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجیبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - مهناز السادات کاظمی - ربابه الطافی  
مینا عباسی - فرزانه فتاحی

امور چاپ: علی مزرعتی



به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

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

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

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

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

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

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

• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [ آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۶۴۲-۲۱ + تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.





## فارسی

۱) ۴) معنی درست واژه‌ها: داعیه: ادعا / زخمه: ضربه، ضربه زدن /

متقاعد: مُجاب شده، مُجاب، قانع شده / محضر: دفترخانه، دادگاه

توجه: در بخش معنی و املاي واژه با توجه به شیوه طراحی آزمون سراسری در سال ۹۹ حذفیات اعلام شده اعمال نگردیده است.

۲) ۴) معنی درست واژه‌ها:

گردان: واحد نظامی که شامل سه گروهان است.

برزخ: حدّ فاصل میان دو چیز، زمان بین مرگ تا رفتن به بهشت یا دوزخ، فاصله بین دنیا و آخرت

حمایل کردن: محافظ قرار دادن چیزی بر چیز دیگر

چشم داشتن: منتظر دریافت پاداش و مُزد بودن

توجه: در بخش معنی و املاي واژه یا توجه به شیوه طراحی آزمون سراسری در سال ۹۹ حذفیات اعلام شده اعمال نگردیده است.

۳) ۳)

۱- نواختن دیگران

۲- عفاف

۳- آزر داشتن

۴- فرهیختگی

۵- فریادری

۶- هشیواری

توجه: در بخش معنی و املاي واژه یا توجه به شیوه طراحی آزمون سراسری در سال ۹۹ حذفیات اعلام شده اعمال نگردیده است.

۴) ۳) املاي درست واژه: فایی ← غایی (هم‌خانواده با غایت)

توجه: در بخش معنی و املاي واژه یا توجه به شیوه طراحی آزمون سراسری در سال ۹۹ حذفیات اعلام شده اعمال نگردیده است.

۵) ۱) املاي درست واژه: احوال: جمع مکسر حال

۶) ۱) املاي درست واژه‌ها: غلیان درونی، توطئه و نقشه، بقولات و

حبوبات، مائده آسمانی، مألوف و مرسوم، بذله و لطیفه، اهتمام تام، سرسرای عمارت

۷) ۳) نام درست پدیدآورنده اثر: دری به خانه خورشید: سلمان هراتی

۸) ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ایهام تناسب: سودا: ۱- خیال (معنی درست) ۲- سیاه (معنی نادرست / تناسب با سیاه) ۳- میانه دل (معنی نادرست / تناسب با سر و پا)

کنایه: پای بیرون نهادن - گران بودن سخن بر کسی - بار بر دل نهادن - نازک بودن دل

مجاز: سر مجاز از قصد

۲) نغمه حروف: گوشنوازی مصوّت بلند «ا» در بیت اوّل و صامت «ن» در بیت دوم

تشبیه: سیه‌خانه سودا (اضافه تشبیهی)

استعاره: لیلی استعاره از معشوق

۳) تناسب: عیسی - سوزن / نگه - دل - بار - گران - سر - پا

اسلوب معادله: نگه تند به روشن گهران، گران است همان طور که بار سوزن بر دل نازک عیسی سنگین است.

تلمیح: اشاره به داستان لیلی و مجنون و عروج حضرت مسیح (ع)

۹) ۳) استعاره با ذکر مشبّه‌به: — / تشبیه: دهان معشوق به پسته /

حسن تعلیل: دلیل باز شدن (خندان شدن) پسته خندیدن اوست.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استعاره با ذکر مشبّه‌به: ماه استعاره مصرّحه از معشوق / تشبیه: چادر شب (اضافه تشبیهی) / حسن تعلیل: دلیل فرا رسیدن شب حیا کردن روز از زیبایی یار است.

۲) استعاره با ذکر مشبّه‌به: نگار استعاره مصرّحه از معشوق / زر: استعاره مصرّحه از ردی میان گل / تشبیه: گل به رخ معشوق / دلیل قرار گرفتن گرده گل در میانه‌اش لطفی است که باد به سبب شباهت وی به معشوق به او کرده است.

۴) استعاره با ذکر مشبّه‌به: سنبل استعاره مصرّحه از گیسوی یار / تشبیه: تشبیه زلف معشوق به هندو و عنبر / حسن تعلیل: دلیل تاب دار بودن زلف یار ناراحتی است.

۱۰) ۴) بررسی آرایه‌ها:

پارادوکس (بیت «ب»): این‌که خواب، عین بیداری باشد.

تشبیه (بیت «ج»): آفتاب زندگی (اضافه تشبیهی)

حسن تعلیل (بیت «د»): به خاک نشستن صدف به خاطر گران‌بازی است. / دلیل ناچ سر بحر بودن (روی آب بودن) حباب، سبک‌بازی است.

تضاد (بیت «ه»): خانگی / بازاری

کنایه (بیت «و»): خیمه از خود برون زدن در این‌جا کنایه از رهایی

۱۱) ۳) بررسی آرایه‌ها:

ایهام تناسب: باد: ۱- فعل دعایی (معنی درست) ۲- جابه‌جایی هوا (معنی نادرست، تناسب با نسیم)

استعاره (از نوع تشخیصی): مخاطب قرار گرفتن نسیم و نسبت دادن «دم» به آن

تشبیه: بوستان وصال (اضافه تشبیهی)

تلمیح: اشاره به دم (نفس) روح‌بخش حضرت عیسی (ع)

نغمه حروف: گوشنوازی مصوّت بلند «ا» و صامت «ن» و تکرار صدای نقش‌نمای اضافه «ی» در مصرع اوّل





۱۲ ۴ کوهان: کوه‌ها

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بهاران = هنگام بهار ← زمان

(۲) خواهان = خواهنده ← صفت فاعلی

(۳) کاویان = منسوب به کاوه ← صفت نسبی

۱۳ ۳ دست در بیعت به غیری دادنت (نهاد) ظلم (مسند) است

(فعل) ظلم (تکرار مسند)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱ و ۴) کلمات تکراری در پیش از یک جمله قرار گرفته‌اند، پس نمی‌توانند نقش دستوری تکرار باشند.

(۲) «فوج فوج» و «باره باره» هر کدام یک کلمه‌اند.

۱۴ ۳ بگو آنچه را [که] دانی .....

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) «تا» حرف اضافه است.

(۲) «چون» ادات تشبیه است، پس حرف اضافه محسوب می‌شود.

(۴) «اما» پیوند هم پایه ساز است و جمله مرکب نمی‌سازد.

**۱۵ ۴ بررسی ترکیب‌های وصفی در گزینه‌ها:**

(۱) این جام، این باده ← ۲

(۲) هر جا ← ۱

(۳) هر سه، این جا ← ۲

(۴) هر قطره، این بحر، دریای بی کران ← ۳

۱۶ ۳ (۱) غم سینه سوز هم (است)

(۲) ای گل ← حذف معنوی (شبه جمله)

(۳) که روز هم (هستم)

(۴) ای لشک ← حذف معنوی (شبه جمله)

(۵) همی (کن)

(۶) دل سینه سوز هم (آتش فکند)

۱۷ ۲ ابیات سؤال، معرّف وادی معرفت‌اند که پیش از وادی استغنا

قرار دارد.

۱۸ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دشمنی روزگار با

انسان‌های ارزشمند و آزاده

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) بردباری آزادگان

(۲) دشمنی روزگار با انسان‌ها

(۴) ناپایداری دنیا

۱۹ ۳ سیاهش، فرزند کاهوس، شاه خیره‌سر کیانی است که پس از تولد

رستم او را به زابل برده، رسم پهلوانی، فرهیختگی و رزم و یزم به او می‌آموزد.

۲۰ ۳ مفهوم گزینه (۳): وقایع خوب و بد در نظر فرد رنجور یکسان است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وحدت وجود

۲۱ ۴ با نوجّه به دل‌بسته گل بودن، ابیات سؤال خطاب به بلبل است.

۲۲ ۲ مفهوم گزینه (۲): دعوت به عزت‌گزینی و اعتکاف

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جان‌فشانی عاشقانه

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): از ماست که بر

ماست / دشمن خانگی

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) مؤاخذه و تشبیه خود پیش از مورد مؤاخذه دیگران فرار گرفتن

(۲) گله از بدخوبی خلق / رفتار انعکاسی

(۳) اشاره به اینارگری خود

۲۴ ۱ مفهوم گزینه (۱): عشق مجازی مقدمه و کلید رسیدن به عشق

حقیقی است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: نكوهش پرداختن به عشق مجازی و غافل

شدن از عشق حقیقی

۲۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): دعوت به خاموتی

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: سنجیده گویی



## زبان عربی

■ مناسب‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: **فِي حُسْرٍ**: در زیان است / **أَمْنُوا**: ایمان

آورده‌اند / **عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ**: کارهای نیکو انجام داده‌اند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) زیانکار است (← در زیان است)، کار نیکو (← کارهای نیکو؛ «الصالحات»

جمع است.)، انجام دهند (← انجام داده‌اند)

۲) با ایمان (← ایمان آورده‌اند)، «إِنْ» باید ابتدای ترجمه بیاید.

۴) «إِنْ» باید ابتدای ترجمه بیاید، زیانکار است (← در زیان است)، «أَمْنُوا،

عَمِلُوا» ماضی‌اند نه مضارع.

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: **و إِنْ كُنْتَ تُظَلِّمُ**: حتی اگر (اگرچه) مورد

ستم قرار گرفتی

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) اگر ظلم کردند (← اگرچه مورد ستم قرار گرفتی)

۳) حافظ ... باش (← حفظ کن)، به تو ظلم شود (← مورد ستم قرار گرفتی)

۴) دشمن و دوست (← دوست و دشمن)، به تو ستم می‌کردند (← مورد

ستم قرار گرفتی)

۲۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: **كِدْنَا نُصَدِّقُ**: داشتیم (نزدیک بود، چیزی

نمانده بود) باور می‌کردیم (باور کنیم) / **إِذْ جَاءَ نَاغِيَانِ** آمد / **جَهْرًا**: آشکار کرد

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) سخن راست را به آن مرد بگوییم (← سخن آن مرد را باور کنیم)، عدم

ترجمه ناگهان، دروغ (← دروغش)

۳) «ما» اضافی است، زمانی که (← ناگهان)، «وارد شد» ترجمه دقیقی نیست.

۴) باور کرده بودیم (← نزدیک بود باور کنیم)

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: **يُحَدِّثُ**: به وجود می‌آورد، ایجاد می‌کند /

جَدًّا: بسیار

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) واقعاً (← بسیار)، است (← ایجاد می‌کند)، «هم» اضافی است.

۲) اتفاق می‌افتد (← ایجاد می‌کند)، عدم ترجمه «لا» (← هیچ فراری)

۴) است (← ایجاد می‌کند)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: **العَيْنِ الَّتِي**: چشمی که / **فَاَصَتْ**: لبریز شده

است / **لَا تَكُونُ** باکیه: گریان نیست

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) اگر چشمی (← چشمی که)، بگرید (← لبریز شده است)

۳) چشم (← چشمی)، گریه نمی‌کند (← گریان نمی‌باشد)

۴) اگر چشم (← چشمی که)، گریه نمی‌کند (← گریان نیست)

۳۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: **يُقَالُ**: گفته می‌شود / **قَدْ أَضَافَ**: اضافه

کرده است

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) گفته شده (← گفته می‌شود؛ «يُقَالُ» مضارع است).

۲) همانا (← که)، «چیزی» اضافی است، اضافه کرد (← اضافه کرده است؛

«قَدْ + ماضی: ماضی نقلی»)، فرضیه‌ها (← زمینه‌ها)

۳) گفته شده (← گفته می‌شود)، توسط ... افزوده شده است (← افزوده است؛

«أضاف» معلوم است).

۳۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: **كَانَ لَا يَرِي ... إِلَّا**: نمی‌دید مگر، فقط ...

می‌دید / **لَا تُشَاهِدُ ... إِلَّا**: نمی‌بینیم ... مگر، فقط ... می‌بینیم

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «تنها، فقط» در جاهای نادرستی از ترجمه آمده‌اند، «ظروفه القاسية:

شرایط دشوارش» اشتباه ترجمه شده است.

۲) «در» اضافی است، ندیده‌ایم (← نمی‌بینیم؛ «لَا تُشَاهِدُ» مضارع است).

۳) «تنها» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، کلمات «آزادی» و «ریایی»

جمله‌جا آمده است، در (← علی‌رغم)

۳۳ ۳ ترجمه صحیح: «از خداوند صادقانه آموزش خواستیم.»

۳۴ ۲ «زَعَبَ» ماضی ساده است ← علاقه‌مند شدند

## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۱) عند (← بینما)، مدینه (← المدينة)

۲) آری (← رأيت)، جای کلمات در تعریب به هم خورده است

۴) حینما (← بینما)، نظرتُ إلی (← شاهدتُ، رأيتُ)، جانب (← ساحة)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده

(۴۲ - ۳۶):

از زمان پیدایش انسان بر کره زمین، زبان برای ارتباط بین انسان‌ها و برآوردن نیازها و انتقال احساسات شکل گرفت. هر چند در ابتدا بیشتر به شکل ایما و اشاره بود، همان‌گونه که نوشتن بعد از مدتی طولانی اختراع شد.

و بعد از مدتی، به دلیل تفاوت قبیله‌ها و ملت‌ها و مناطق جغرافیایی زبان‌های مختلف در سراسر جهان به وجود آمدند اما می‌بینیم که ممکن است زبانی به دلایل مختلف، در جایی غیر از محل پیدایش مورد استفاده قرار بگیرد. همان‌طور که می‌بینیم برخی زبان‌ها دارای گویندگان بیشتری هستند و برخی از برخی دیگر قوی‌ترند. (زبان انگلیسی زبان قدرت و دانش به شمار می‌رود. پس استفاده از آن را در زمینه‌های مختلف مهمی می‌بینیم.

بر هر امتی واجب است که از زبان مادری خود در کنار یادگیری زبان‌های مهم جهانی حفاظت نماید تا سریع‌تر پیشرفت کند.





۳۶ ۲ در گذر زمان‌ها .....؛ [گزینۀ] نادرست را مشخص کن:

### ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) خط اختراع شد.
- (۲) انسان به زبان مادری‌اش توجه کرد.
- (۳) قدرت برخی زبان‌ها افزایش یافت.
- (۴) شیوه ارتباط میان انسان‌ها تغییر کرد.

۳۷ ۱ نوشتن کی اختراع شد؟! پس از آن که .....؛ [گزینۀ] صحیح

را مشخص کن:

### ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) انسان در زندگی‌اش پیشرفت کرد و به موضوع حفظ آثار و ساده کردن کارها پی برد.
- (۲) قبیلہ‌ها و ملت‌ها با برخی‌شان تفاوت کردند.
- (۳) زبان‌های زیادی در جهان شکل گرفتند.
- (۴) انسان فهمید که آن (نوشتن) برای منتقل کردن احساسات از حرف زدن بهتر است.

۳۸ ۳ ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) علم و سیاست می‌توانند بر اثرگذاری زبان و قدرتش تأثیر بگذارند.
- (۲) گویندگان زبانی را می‌بینیم که در کشور آن (زبان) زندگی نمی‌کنند.
- (۳) نوشتن به وجود آمد چون حرف زدن میان مردم بسیار سخت بود.
- (۴) هدف استفاده از زبانی به غیر از زبان خودمان، پیشرفت بیشتر است.

۳۹ ۲ ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) نقاشی‌ها و نقش و نگاره‌ها از شیوه‌های ابتدایی نوشتن هستند.
- (۲) زبان مادری برای یک امت کافی است تا در زمینه‌های مختلف پیشرفت کند.
- (۳) شکی نیست که دین بر زبان‌ها و سخنوران آن‌ها تأثیر گذاشته است.
- (۴) جایی که در آن زندگی می‌کنیم، بر زبانی که از آن استفاده می‌کنیم، تأثیر می‌گذارد.

■ گزینۀ درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۴ دلایل رد سایر گزینہ‌ها:

- (۱) يحتاج إلى المفعول (متعد) ← لا يحتاج إلى المفعول (لازم)، للمخاطبة ← للعائبة
- (۲) نفعيل ← تفعل، مجهول ← معلوم، نائب فاعله ← فاعله
- (۳) بزيادة حرف واحد ← بزيادة حرفين

۴۱ ۲ دلایل رد سایر گزینہ‌ها:

- (۱) للمخاطبة ← للعائبة
- (۳) إفعال ← إفتعال، معلوم ← مجهول
- (۴) للغائب ← للعائبة

۴۲ ۱ دلایل رد سایر گزینہ‌ها:

- (۲) اسم مفعول ← اسم فاعل، مفعول ← صفة
- (۳) أخلف ← اختلف
- (۴) اسم مبالغة ← اسم فاعل

■ گزینۀ مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۱ «لَمْجْتَهِدُونَ» (اسم فاعل) صحیح است.

۴۴ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «حاجی حجراً لآسود در کعبه شریفه را

.....».

### ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) یاری جست
- (۲) توتست
- (۳) یاری جست
- (۴) مسح کرد

۴۵ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «بازیکن ایرانی مدال طلا را به دست

آورد در حالی که ..... آن بود.»

### ترجمه گزینہ‌ها:

- (۱) نابود شونده
- (۲) شایسته
- (۳) پنهان
- (۴) تازه، نو

۴۶ ۴ «الجور: ستم» و «العدل: عدالت» متضادند.

۴۷ ۱ چون بعد از جای خالی اول فعل مضارع تغییر یافته داریم و

نیز با توجه به معنا، در جای خالی اول «ألا» صحیح است. در جای خالی دوم هم با توجه به معنا، «ألا» صحیح است؛ ترجمه: «با خداوند عهد ببندید که چیزی را شریک او نکنید، پس آگاه باشید که به نعمت او (با هم) برادر شدید.»

۴۸ ۲ ترجمه گزینۀ (۲): «مردم شیرینی زندگی را نخواهند چشید

جز آن‌که تلخی‌اش را چشیده باشد.»؛ «الناس» مستثنی‌منه است.

۴۹ ۴ مفعول مطلق باید مصدر باشد. «مجتهدین» اسم فاعل است.

۵۰ ۲ بررسی گزینہ‌ها:

(۱) «خوفاً» مصدر «نخاف» است که صفت (يمنع) گرفته؛ پس مفعول مطلق نوعی محسوب می‌شود.

(۲) «دعوة» مصدر «یدعو» است که بدون صفت یا مضاف‌الیه آمده؛ پس مفعول مطلق تأکیدی حساب می‌شود.

(۳) «تقدماً» مصدر «تقدم» است که صفت (لم یکن ...) گرفته؛ پس مفعول مطلق نوعی محسوب می‌شود.

(۴) «غفراناً» مصدر «یغفر» است که صفت «تماماً» گرفته؛ پس مفعول مطلق نوعی حساب می‌شود.





## دین و زندگی

۵۱ | ۱ معیار اول و دوم تمدن اسلامی که همان توحید و معاد است در آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» مذکور است و سخن پیامبر اکرم (ص) که درباره برپایی جامعه‌ای عدالت‌محور است با آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا ... لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» هم‌آوایی دارد.

۵۲ | ۴ پیشرفت علمی پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود و مقام معظم رهبری در این باره این‌گونه تذکر می‌دهند: «باید علم را که مایه اقتدار ملی است همه جدی بگیرند و دنبال کنند ... باید استعداد های یک ملت به کار افتد تا یک ملت به معنای حقیقی کلمه عالم بشود».

۵۳ | ۲ قرآن کریم در آیه ۷۰، سوره فرقان می‌فرماید: «کسی که باز گردد و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.» و این آیه با حدیث علوی «کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.» ارتباط معنایی دارد و آن را مؤکد می‌سازد.

۵۴ | ۴ موارد (الف) و (ج) صحیح است ولی در مورد (ب) نظر برخی از مراجع نادرست است زیرا نظر همه مراجع است و مورد (د) هر نوع تجارتي درست است نه برخی از تجارتهای.

۵۵ | ۲ یکی از اهداف مهم پیامبر اکرم (ص) ارتقای جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها است و رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم (تحولی بزرگ) در جایگاه خانواده و زن پدید آورد و این موضوع در آیه شریفه «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا فِيهَا وَ لِيَجْزِيََكُمْ فِي الْمَوْلَىٰ وَالْمَوْلَىٰ فِي الْمَوْلَىٰ وَ لِيُجْزِيَكُمْ فِي الْإِثْمِ وَ لِيُخْرِجَكُمْ مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ وَ لِيُخْرِجَكُمْ مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ» آمده است.

یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر (ص) برپایی جامعه‌ای عدالت‌محور بود به طوری که در آن مظلوم بتواند به آسانی حق خود را از ظالم بستاند و امکان رشد برای همه انسان‌ها فراهم باشد این مطلب در آیه مبارکه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ ...» آمده است.

۵۶ | ۱ خداوند به پیامبر (ص) می‌فرماید (حدیث قدسی) «برای بندگان نیکوکارم (محسنین) چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی تصور کرده است.» ترکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی پاک شود، این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود.

۵۷ | ۴ جدی‌ترین آسیب روبه مصرف‌گرایی و تنوع‌طلبی، تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگونی است که همه روزه وارد بازار می‌گردد و اذهان و افکار را به خود مشغول می‌کند و در نتیجه انسان را از اساسی‌ترین نیاز خود، یعنی پرورش و تکامل بعد معنوی و متعالی خویش، غافل می‌سازد.

۵۸ | ۲ تلاش در جهت دور شدن (ابتعاد) از گناه و جبران حق‌الناس و حق‌الله با تلاش در راه جبران حقوق ضایع شده با گناه هر دو درباره مراحل تکمیلی توبه است و کفایت پشیمانی در توبه، حقیقت توبه است که امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است».

۵۹ | ۲ وظایف ما در برابر آثار منفی حوزه عدل و قسط دو مورد است: ۱- مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر ۲- استحکام بخشیدن به نظام اسلامی (رد گزینه‌های (۱) و (۴)). استحکام و اقتدار نظام حکومتی یک کشور مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است و یک کشور ضعیف به طور طبیعی منزوی می‌شود و همراه و همدلی در دنیا نمی‌یابد.

۶۰ | ۱ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «کسی که دوست می‌دارد نگاهش به چهره کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد. سوختن به کسی که جان من در دست قدرت اوست، هر شاگردی که برای تحصیل علم [نه به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر] به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی، ثواب و پاداش عبادت یک‌ساله عابد برای او منظور می‌گردد و برای هر قدمی که در این مسیر می‌نهد، شهر آبادی در بهشت برای او آماده می‌سازند ...» و عبارت شریفه قرآنی «إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُتَفَكَّرُونَ» و «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» با توجه به کلیدواژه‌های «يَتَفَكَّرُونَ» و «يَعْلَمُونَ» هر دو اشاره به علم‌دوستی دارد یعنی بخش آخر همه گزینه‌ها صحیح است.

۶۱ | ۲ زندگی دینی تنها شیوه مطمئن و قابل اعتمادی است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد، هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی در می‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هر گونه نگرانی را نسبت به آینده از بین می‌برد. در غیر این صورت، آینده‌ای غیر قابل اعتماد در انتظار اوست و خداوند در آیه ۱۰۹ سوره توبه با هشدار دادن به این مطلب می‌فرماید: «أَفَمَنْ أَتَىٰ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ ...».

۶۲ | ۲ مصرف‌زدگی از آثار منفی حوزه علم است. حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی از مسئولیت ما در حوزه علم است. افزایش فاصله میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان از آثار منفی حوزه عدل و قسط است.

۶۳ | ۲ با بازگشت بنده گناهکار، خداوند نیز به سوی او باز می‌گردد و درهای رحمتش را به رویش می‌گشاید و آرامش را به قلب او باز می‌گردد «رَبُّنَا اللَّهُ يَخْتِزُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا؛ خداوند همه گناهان را می‌بخشد» و حقیقت توبه آن است که انسان بعد از انجام گناه در دل احساس پشیمانی (ندامت) کند، توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود (حقیقت توبه).



۷۰ ۱ تلاش پیامبر اکرم (ص) و پیشوایان ما سبب علاقه مسلمانان به علم و دانش شد، به طوری که توجه نیاکان ما به اندیشه و تفکر و ارزشمندی علم روز افزون شد و ثمرات آن در تمدن اسلامی مشاهده گردید. مثلاً نیاکان ما در جهان اسلام توانستند علوم و دانش بشری را از چند شاخه محدود به پانصد شاخه برسانند. شوق و علاقه آنان به دانش سبب شد که در بسیاری شهرها در کنار هر مسجد، مدرسه‌ای نیز بنا کنند.

۷۱ ۱ تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی، لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و بتذال فرهنگی از مصادیق عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی بزرگ است.

شرکت در مجالس شادی مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلۀ رحم با تبلیغ دین شود مستحب است. استفاده از موسیقی، خواه سنتی و کلاسیک باشد و خواه غیرسنتی و مدرن جایز و حلال است.

۷۲ ۳ قوی شدن بدن وقتی ارزشمند است که فوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخرفرشی به دیگران و شرط‌بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است لذا شرط‌بندی در هر شرایطی حرام است.

۷۳ ۲ این شعر مرتبط با یکی از حیل‌های شیطان یعنی «تا امید کردن از رحمت الهی» است که انسان با خود می‌گوید که کار از کار گذشته و پرونده عمل نزد خداوند آنقدر سیاه است که دیگر توبه‌ام پذیرفته نیست، در حالی که آدمی، هر قدر هم که بد باشد، اگر واقعاً توبه کند و نادم و پشیمان شود، حتماً خداوند توبه‌اش را می‌پذیرد.

۷۴ ۲ با توجه به آیه شریفه «كُدِّعَ إِلَىٰ سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ ... : به راه پروردگارت دعوت کن با دانش / سنوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوتر است، مجادله نما ...» این آیه به مسئولیت ما مسلمانان در حوزه علم یعنی ترسیم چهره عقلائی و منطقی دین اسلام اشاره دارد.

۷۵ ۴ در داستان بشر بن حارث می‌خوانیم که: شنیدن ماحرا، صاحب‌خانه را چند لحظه در اندیشه فرو برد جمله «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد.

۶۴ ۴ آیه شریفه «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولَئِكَ إِلَّا لِبَاطِلٍ يَكْفُرُونَ» بگو آیا برابرند کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند فقط صاحبان خرد پند می‌گیرند» به یکی از معیارهای تمدن اسلامی یعنی دعوت به علم‌آموزی و تعقل و تفکر و خردورزی اشاره دارد و با لحن استفهام‌انکاری این موضوع را مورد تأکید قرار داده است ولی موارد (الف) و (ب) درباره یکی دیگر از معیارهای تمدن اسلامی یعنی عدالت سخن می‌گوید.

۶۵ ۱ زهره بن عبدالله گفت: «مردم همه از یک پدر و مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یک‌دیگرند.» رستم گفت: این نیز خیلی خوب است اگر ما این‌ها را بپذیریم شما باز خواهید گشت؟ پاسخ داد: آری قسم به خدا به سرزمین‌های شما دیگر قدم نخواهیم گذاشت مگر برای تجارت.

رستم گفت: راست می‌گویی، اما در میان ما مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر راج شده که با دین شما سازگار نیست، کشاورز و پیشه‌ور حق ندارند به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند، اگر این طبقات در ردیف اشراف قرار گیرند پا از گلیم خود درازتر خواهند کرد و با اعیان و اشراف به ستیز برخوانند خواست و آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا بِالْبَيِّنَاتِ ...» با این امر هماهنگ است.

۶۶ ۳ براساس آیه شریفه «فَدَفَّلَحَ مَنْ زَكَاةً» قرآن کریم رمز سعادت و رستگاری ما را تزکیه نفس دانسته و آن زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود و این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود.

۶۷ ۱ یکی از مراحل تکمیلی توبه «جبران حقوق الهی و حقوق مردم» است. حدیث نبوی «الْأَثَابُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» مربوط به توبه و پاک‌ی است. آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» مربوط به تکرار توبه است.

۶۸ ۴ مبلغان مسیحی اعتقادات نادرستی را که از نظر خودشان اعتقاد رسمی مسیحیت بود تبلیغ می‌کردند، آنان معتقد بودند که آدم در بهشت اولیه مرتکب گناه شده است و این گناه به فرزندان آدم نیز سرایت کرده و هر کس با گناه اولیه به دنیا می‌آید، بنابراین هر کودکی پس از تولد باید غسل ویژه‌ای (غسل تعمید) داده شود تا از آن گناه پاک گردد در آیین مسیحیت به عقل و عقلائیت کم‌تر توجه می‌شد و این اعتقاد وجود داشت که تعقل یا ایمان سازگاری ندارد و سبب نزلزل ایمان می‌شود.

۶۹ ۲ یکی از حیل‌های شیطان این است که اسان را به تسویف می‌کشاند، تسویف از رینه «سوف» و به معنای امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن است به عبارت دیگر، فرد گنهکار دائماً به خود می‌گوید «به زودی توبه می‌کنم» و این گفته را آن قدر تکرار می‌کند، تا این‌که دیگر میل به توبه در او خاموش می‌شود، این حیل شیطان، بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود.





## زبان انگلیسی

توضیح: جمله این مفهوم را می‌رساند که دو سرنوشت برای مواد بازیافت‌شده قابل تصور است و هر کدام ممکن است رخ دهد. با توجه به این مفهوم، صحبت از اجبار و التزام نیست، بلکه مفهوم احتمال و امکان مدنظر است که با فعل وجهی "may" می‌توان به آن رسید (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). از طرفی فعل "use" (استفاده کردن، به کار بردن) در این جا یک فعل متعدی است که مفعول آن (The recycled materials) پیش از فعل آمده، پس به این فعل در ساختار مجهول نیاز داریم (رد گزینه (۴)).

۸۰ | ۱ | طرح روی کاغذ دیواری در اتاق بچه‌ها یک جنگل استوایی یا گیاهانی زیبا، پرندگان و حیوانات است.

(۱) طرح، نقشه؛ الگو؛ مدل

(۲) دما، درجه حرارت؛ [پزشکی] تب

(۳) تنظیم؛ چیدمان

(۴) نماد، سمبل

۸۱ | ۲ | در جامعه مدرن، دانش به عنوان عامل اصلی در تولید جایگزین عضله و سرمایه جسمی شده است.

(۱) اجازه دادن، مجاز شمردن

(۲) جایگزین کردن؛ جایگزین ... شدن

(۳) تغییر دادن، تبدیل کردن

(۴) خواستن، مطالبه کردن، خواستار ... شدن

۸۲ | ۱ | وجدانم هرگز به من اجازه نمی‌دهد تا ماشینم را بدون گفتن این موضوع | به خریدار بفروشم که مشکلات فنی جدی دارد.

(۱) ماتیستی، مکانیکی؛ فنی

(۲) پرمحصول، پر بار، بارور

(۳) جنبشی، حرکتی

(۴) شیمیایی

۸۳ | ۳ | او به امید به دست آوردن پول کافی برای بازگشتن به مدرسه برای مجموعه متنوعی از بورسیه‌ها درخواست داده است.

(۱) منبع؛ مرجع؛ [در جمع] ذخایر

(۲) پهنای، عرض؛ گستره

(۳) تنوع؛ مجموعه متنوع

(۴) تولید مثل؛ تولید، ایجاد؛ نسل

۸۴ | ۱ | اگرچه دستورالعمل‌ها ایجاب می‌کنند که حیوانات استفاده‌شده در پژوهش باید [با روش‌های] انسانی مورد برخورد قرار گیرند، [اما] اختلاف بر سر استفاده از آن‌ها همچنان ادامه دارد.

(۱) نیاز داشتن، احتیاج داشتن؛ ایجاب کردن

(۲) رسیدن به؛ دست یافتن به

(۳) داشتن، نگه داشتن

(۴) جذب کردن؛ در خود فرو بردن

۷۶ | ۲ | خیلی متأسفم [که] نمی‌تونم در عروسی‌ات حضور داشته باشم. اگر مسئول این کنفرانس نبودم، هرگز این مراسم را از دست نمی‌دادم.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله مشخص است که گوینده مسئولیت یک کنفرانس را برعهده دارد و صحبت از شرایطی که این مسئولیت را برعهده نمی‌داشت، صحبت از شرایطی خیالی و ناممکن در زمان حال یا آینده است. با این توضیحات مشخص است که شرطی نوع دو مدنظر است. در این نوع شرطی، بند شرط را در زمان گذشته ساده و بند جواب شرط را در ساختار آینده در گذشته (شکل ساده فعل + would) می‌آوریم. مشخص است که گزینه (۲) جاهای خالی اول و دوم را دقیقاً به همین شکل پر می‌کند و صحیح است.

۷۷ | ۲ | به نظرم او باید اخراج شود. فقط به خاطر این‌که روز سختی داشته بود، دلیل خوبی نیست که چرا هفته گذشته با مشت در صورت همکاریش کوبید.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، صحبت در مورد اتفاقاتی است که در گذشته رخ داده و تمام شده است، پس برای «داشتن روزی سخت» نمی‌توان از زمان حال کامل استفاده کرد (رد گزینه‌های (۱) و (۴)). از طرفی، در قسمت پایانی جمله عبارت "last week" مشخص‌کننده زمان رخ دادن جمله است و می‌دانیم که وقتی زمان مشخص در جمله ذکر شود، از ساختار حال کامل استفاده نمی‌کنیم، پس قسمت دوم گزینه (۳) نیز رد می‌شود.

۷۸ | ۲ | سال‌ها بعد، نویسنده آن مقاله ادعا کرد که آن [مقاله] برای پول نوشته‌شده بود و نظرات خودش را منعکس نمی‌کرد.

توضیح: دو فعل "write" و "claim" در گذشته رخ داده است. با توجه به مفهوم جمله می‌توان فهمید که ابتدا «نوشتن مقاله» در گذشته رخ داده و بعد از آن «ادعای نویسنده» در مورد آن مقاله مطرح شده است. برای اشاره به عملی که در گذشته پیش از عمل دیگری رخ داده از زمان گذشته کامل (had been written) و برای اشاره به عمل دیگر از زمان گذشته ساده استفاده می‌کنیم (claimed).

دقت کنید: ضمیر "it" پیش از جای خالی دوم به مقاله اشاره دارد که مفعول فعل "write" (نوشتن) است، بنابراین به این فعل در ساختار مجهول نیاز داریم (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

۷۹ | ۳ | مواد بازیافت‌شده ممکن است برای ساختن همان محصول استفاده شود، مانند یک قوطی جدید آلومینیومی از یک قوطی قدیمی آلومینیومی، یا یک محصول کاملاً متفاوت، مانند یک نیمکت پارک از ظرف‌های پلاستیکی شیر.





۸۹ ۱ توضیح: گزینه (۲) به دلیل کاربرد ضمیر پرسشی "what" در جایگاه ضمیر موصولی نادرست است. همچنین در این گزینه پس از "of" به یک اسم نیاز بود، در حالی که در این جا صفت "electric" را می بینیم. در گزینه (۳)، اسم قابل شمارش "amount" پیش از صفت خود به یک حرف تعریف نیاز داشت. همچنین در گزینه (۴) فعل مشخصی در بند موصولی نمی بینیم و حرف اضافه "for" نیز به اشتباه به جای "of" برای "amount" به کار رفته است.

۹۰ ۳

- (۱) از کنار ... گذشتن، عبور کردن از کنار
- (۲) ورای ... رفتن، فراتر رفتن از
- (۳) گذر کردن از میان، از میان ... عبور کردن
- (۴) پیش آمدن، رخ دادن؛ همراهی کردن

۹۱ ۲

- (۱) طبیعی؛ ذاتی؛ واقعی
- (۲) آفتابی، خورشیدی
- (۳) کلامی؛ زبانی؛ لفظی
- (۴) مربوط به ماه، قمری

۹۲ ۳

- (۱) آفرینش، خلقت؛ ایجاد، ابداع
- (۲) سیستم، سامانه
- (۳) منبع، منشأ؛ مرجع؛ [رود] سرچشمه
- (۴) سوخت

حدس و گمان های زیادی جدیداً در مورد [این که] آیا المپیک توکیو در [ماه] ژوئیه برگزار می شود یا نه، وجود داشته است. چهارشنبه، رئیس کمیته بین المللی المپیک (IOC) توماس باخ وعده داد که این رویداد پیش خواهد رفت. او گفت: «وظیفه ما ساماندهی کردن بازی ها المپیک است و نه لغو کردن آن ها.» او اضافه کرد که IOC «روز و شب» در تلاش است تا رویدادی ایمن را میزبانی کند سخنگوی IOC، دیک پاتن گفت [که] «مطمئن» است بازی ها پیش خواهند رفت، او [گفت]: «فکر می کنم این طرحی قابل مدیریت باشد مگر این که تغییرات اساسی رخ دهد و امیدوارم که بتوانیم آن را انجام دهیم.» این بازی ها قرار است در ۲۳ ژوئیه گشایش بیابد. این [رویداد] یک کابوس لوجستیکی برای مقامات است که باید امنیت ۱۱,۰۰۰ ورزشکار، رسانه جهانی و تماشاگر را تضمین کنند. بیش از ۲۵,۰۰۰ خبرنگار در بازی های ریو دو ژانیروی ۲۰۱۶ حاضر شدند. توکیو در حال حاضر در میان موج سوم ابتلا، تحت شرایط اضطراری قرار دارد. مقامات رسمی امیدوارند [که] آب و هوای گرم تر و گسترش واکسن به شرایط ایمن تری خواهد انجامید. نخست وزیر ژاپن، یوشیهیده سوگا مطمئن است که بازی ها برگزار خواهند شد. با وجود این، یک گروه ضد المپیک در توکیو اظهار داشت: «فکر دولت مشغول میزبانی المپیک است. [در حالی] که در میان این فاجعه و بروس کرونا دارد مشخص می شود [که] المپیک زندگی های مردم را قربانی می کند.»

۸۵ ۲ این موضوع برای ما [این طور] نیست [که] کنار بیفتد و فراموش شود. ولی تصمیم گرفته ایم تا در حال حاضر به چیزهای دیگر اولویت دهیم.

- (۱) بادآورده را باد می برد
- (۲) ز دل برود هر آن که از دیده برفت، کنار افتادن و فراموش شدن
- (۳) کار نیکو کردن ز پُر کردن است
- (۴) کیبوتر با کیبوتر، غاز با غاز

۸۶ ۱ درختان اکسیژن آزاد می کنند و کربن دی اکسید جذب

می کنند، گازی گلخانه ای که می تواند در مقادیر بالا آسیب رسان باشد.

- (۱) منتشر کردن؛ متساعد کردن؛ آزاد کردن
- (۲) فهمیدن، پی بردن به
- (۳) حساب کردن روی، تکیه کردن بر
- (۴) تا آخر مصرف کردن؛ نه ... را در آوردن

۸۷ ۴ مطالعات جدید نشان می دهند که عدم محبوبیت رئیس جمهور

کنونی عمدتاً توسط کوتاهی هایی در سیاست های اقتصادی اش ایجاد شده است.

- (۱) به طور مشروط
- (۲) به ضرر قابل تصور، تصورکردنی
- (۳) سریعاً، به سرعت
- (۴) عمدتاً، اساساً

برق صاعقه که در یک طوفان تندری در میان آسمان جست می زند، یکی از قابل مشاهده ترین علائم الکتریسیته است. تقریباً در تمام مواقع دیگر، الکتریسیته برای ما غیرقابل مشاهده است، اما به شدت برای ما در حال کار است. الکتریسیته شکلی از انرژی است. این [پدیده] شامل الکترون هاست - ذرات ریزی که از اتم ها می آیند. هر الکترون یک بار کوچک الکتریکی را حمل می کند، که مقداری الکتریسیته است. وقتی چراغی را روشن می کنید، حدود یک میلیارد میلیارد الکترون در هر ثانیه از میان لامپ عبور می کنند. کابل های پنهان در دیوارها و سقف ها الکتریسیته را در میان خانه ها و کارخانه ها جابه جا می کنند [و] انرژی را با تکان یک کلید فراهم می کنند. باتری ها الکتریسیته را از مواد شیمیایی تولید می کنند و سلول های خورشیدی الکتریسیته را از انرژی درون نور خورشید فراهم می کنند. لامپ ها، موتورها و ده ها دستگاه دیگر از الکتریسیته به عنوان منبع توان خود استفاده می کنند. الکتریسیته هم چنین علائمی فراهم می کند که تلفن ها، رادبوها، تلویزیون ها و کامپیوترها را به کار و امی دارد.

۸۸ ۲ توضیح: حرف اضافه مناسب برای اسم "work" حرف "at"

است و عبارت "at work" به معنای «در حال کار» را می سازد که همیشه به همین شکل به کار می رود (رد گزینه (۴)). گزینه (۱) از لحاظ دستوری صحیح ولی از لحاظ مفهومی نادرست است. گزینه (۳) نیز از لحاظ دستوری به هم ریخته و از لحاظ مفهومی گنگ است. ضمن این که در این گزینه، فاعل و مفعول یکی نیست که از ضمیر انعکاسی استفاده کنیم.



این اجرا دو روبات شبیه انسان را، به اسم اطلس نشان می‌دهد [که] چند حرکت رقص انجام می‌دهند - مانند توییست، پوره و [رقص‌های] دیگر. اسپات، یک روبات شبیه سنگ و هندل، روبات چرخ‌دار طراحی شده برای بلند کردن و جابه‌جا کردن جعبه‌ها به این دو [روبات] می‌پیوندند.

مؤسس و رئیس بوستون دینامیکز، مارک ریبرت در صحبت با آسوشیند پرس قبول دارد که تماشای این ویدیو بامزه است. ولی او گفت [که] موفقیت واقعی در پس این آزمایش درس‌های باارزشی بود که این پروژه به تیم او آموخت.

۹۷ ۳ این متن عمدتاً در مورد چیست؟

(۱) محبوب‌ترین روبات‌ها در جهان

(۲) محبوب‌ترین شرکت‌های روباتیک در [سال] ۲۰۲۰

(۳) یک آزمایش جدید توسط یک شرکت روباتیک در آمریکا

(۴) آینده روباتیک در طی چند سال چگونه به نظر خواهد رسید

۹۸ ۱ کدامیک از موارد زیر می‌تواند در مورد بوستون دینامیکز

نتیجه‌گیری شود؟

(۱) این نخستین باری نیست که این شرکت توجه عمومی را به دست آورده است.

(۲) حوزه اصلی کسب‌وکار آن سرگرمی است.

(۳) شرکت روباتیک جدیدی با ایده‌های خلاقانه است.

(۴) تنها شرکت روباتیک است که در آمریکا فعال است.

۹۹ ۴ براساس متن، کدامیک از روبات‌های زیر در آخرین ویدیوی

همه‌گیر از بوستون دینامیکس ایفای نقش نمی‌کند؟

(۱) روباتی که شبیه یک سنگ است

(۲) روباتی که شبیه یک انسان است

(۳) روباتی که جعبه‌ها را بلند می‌کند و جابه‌جا می‌کند

(۴) روباتی که می‌تواند موسیقی بنوازد

۱۰۰ ۲ عبارت زیرخط‌دار "the two" در پاراگراف ۳ به ..... اشاره دارد.

(۱) بوستون دینامیکز و آسوشیند پرس

(۲) روبات‌هایی به اسم اطلس

(۳) [رقص‌های] توییست و پوره

(۴) اسپات و هندل

۹۳ ۳ بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) اعتراضات علیه المپیک در توکیو شعله‌ور می‌شود

(۲) المپیک توکیو به دلیل پیچیدگی‌های لجستیکی نامعلوم است

(۳) مقامات می‌گویند المپیک توکیو در ژوئیه برگزار می‌شود

(۴) المپیک توکیو چگونه با قبل متفاوت خواهد بود

۹۴ ۳ کدامیک از موارد زیر براساس متن درست است؟

(۱) مقامات رسمی نمایل ندارند المپیک را تحت این شرایط برگزار کنند.

(۲) خبرنگاران نگران ایمنی خود در طول بازی‌های المپیک هستند.

(۳) مقامات رسمی باور دارند که می‌توانند المپیک را بدون هیچ مشکلی برگزار کنند.

(۴) هیچ کس واقعاً نگران المپیک آینده در ژاپن نیست.

۹۵ ۱ کدامیک از موارد زیر به بهترین نحو ساماندهی کلی متن را

توصیف می‌کند؟

(۱) برخی اخبار از نقطه‌نظرهای مختلف مورد بحث قرار گرفته است.

(۲) تصمیمی توسط مقامات رسمی مورد انتقاد و جالش قرار گرفته است.

(۳) پیشنهادی ارائه شده است تا یک مشکل لجستیکی مدیریت شود.

(۴) المپیک توکیو با بازی‌های ریو دو ژانیرو در [سال] ۲۰۱۶ مقایسه شده است.

۹۶ ۳ واژه زیرخط‌دار "vowed" (سپگند خوردن؛ وعده دادن) در

پاراگراف اول می‌تواند با "promised" جایگزین شود.

(۱) مشاهده کردن؛ رعایت کردن

(۲) نادیده گرفتن؛ توجه نکردن به؛ بی‌اعتنایی کردن به

(۳) قول دادن، وعده دادن

(۴) پیشنهاد دادن؛ ارائه دادن

بوستون دینامیکز یک شرکت فناوری آمریکایی است که مجموعه‌ای از روبات‌ها را توسعه داده است که طراحی شده‌اند تا به شیوه‌هایی مشابه انسان‌ها و حیوانات حرکت کنند. این شرکت سال‌ها [برای] ساختن روبات‌هایی با توانایی‌هایی سودمند مانند راه رفتن، حرکت کردن از میان ناحیه دشوار و برداشتن چیزها با دست‌هایشان صرف کرده است. این دستگاه‌ها طراحی شده‌اند تا در موقعیت‌های کاری استفاده شوند تا تعدادی کارهای متفاوت انجام دهند.

ویدیوی برخی از این روبات‌ها در گذشته در اینترنت محبوب بوده‌اند - به خصوص آن‌هایی که وقتی حرکت می‌کنند شبیه حیوانات به نظر می‌رسند. ولی آخرین ویدیوی این شرکت که همه‌گیر شده گروهی از روبات‌ها را نشان می‌دهد که با آهنگ معروف «آیا من را دوست داری» [سال] ۱۹۶۲ توسط [گروه موسیقی] کانتورز می‌رقصند. این ویدیو بیش از ۲۳ میلیون بازدید در طول هفته اول [پخش] خود دریافت کرد.





## ریاضیات

۱۰۷ | تابع در  $x=0$  بحرانی دارد زیرا  $f'$  در  $x=0$  ناپیوسته است.

حال مشتق تابع را حساب می‌کنیم.

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 + 1 & x > 0 \\ 2x + 4 & x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 + 1 = 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی} \\ 2x + 4 = 0 \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

پس  $f(x)$  در نقاط  $\{0, -2\}$  بحرانی دارد.

$$f(0) + f(-2) = -1 + 4 - 8 - 1 = -6$$

۱۰۸ |

$$y = (x-2)^2(x+1) = (x-1)(x^2 - 4x + 4)$$

$$y' = x^2 - 4x - 4 + (2x-4)(x+1)$$

$$y'' = 2x - 4 + 2(x+1) + 2x - 4 = 6x - 6 = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow f(1) = 2$$

پس نقطه عطف تابع  $(1, 2)$  می‌باشد.

$$y' = 3 - 2x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow x_B = 1 \Rightarrow y_B = 2$$

$$S_{ABCO} = 1 \times 2 = 2$$

۱۱۰ | اکستریم‌های نسبی تابع  $f'(x)$  عطف تابع  $f(x)$  است. پس

تابع  $f(x)$  فقط یک عطف دارد.

۱۱۱ |

$$y' = x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = (x-1)(x^2 - 4x + 4)$$

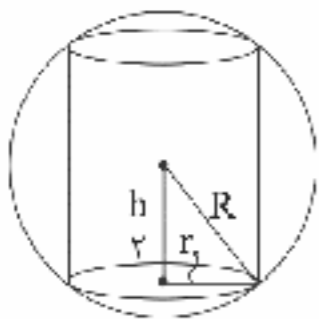
x	1	2
y'	-	+

با توجه به جدول تعیین علامت طول نقطه A برابر ۲ است.

$$f(2) = 4 - \frac{40}{3} + 16 - 8 = 12 - \frac{40}{3} = -\frac{4}{3}$$

۱۱۲ | اگر شعاع قاعده استوانه را ۲ و ارتفاع استوانه را h فرض کنیم،

در این صورت:



$$\frac{h^2}{4} + r^2 = R^2 \Rightarrow r^2 = R^2 - \frac{h^2}{4}$$

$$V = \pi r^2 h = \pi h \left( R^2 - \frac{h^2}{4} \right) = \pi \left( R^2 h - \frac{h^3}{4} \right)$$

$$V' = \pi \left( R^2 - \frac{3h^2}{4} \right) = 0 \Rightarrow h^2 = \frac{4R^2}{3} \Rightarrow h = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

۱۰۱ | با توجه به حد داده شده  $f(6) = 1$  است.

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{f(x) - f(6)}{2(x-6)} = 4 \Rightarrow \frac{1}{2} f'(6) = 4 \Rightarrow f'(6) = 8$$

$$y = xf\left(\frac{x}{2}\right) \rightarrow y' = f\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{x}{2} f'\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$\rightarrow y'(12) = f(6) + 6f'(6) = 1 + 6 \times 8 = 49$$

۱۰۲ | در همسایگی  $x=5$  مشتق را از ضابطه اول حساب می‌کنیم:

$$g(x) = \sqrt[3]{(x-4)^2} \Rightarrow g'(x) = \frac{2 \times 1}{3 \sqrt[3]{x-4}} \Rightarrow g'(5) = \frac{2}{3}$$

در همسایگی  $x=9$  از ضابطه دوم استفاده می‌کنیم.

$$h(x) = \left[ \frac{9}{2} \right] (1 - \sqrt{x}) = 4(1 - \sqrt{x}) \rightarrow h'(x) = 4 \left( -\frac{1}{2\sqrt{x}} \right)$$

$$\Rightarrow h'(9) = \frac{-2}{3} \Rightarrow \frac{f'(5)}{f'(9)} = \frac{g'(5)}{h'(9)} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{-2}{3}} = -1$$

$$g\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = f(4 + \sin x)$$

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

$$\xrightarrow{x=0} 2g'(1) - f'(4) \Rightarrow 2g'(1) - 8 \Rightarrow g'(1) = 4$$

۱۰۴ |

$$f'(x) = \frac{f(8) - f(0)}{8 - 0} = \frac{\frac{4}{3} - 4}{8} = -\frac{1}{3}$$

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

$$\Rightarrow (1+x)\sqrt{1-x} = 6 \Rightarrow (1+x)^2 = 36 \Rightarrow x = \sqrt{36} - 1$$

۱۰۵ | طبق نمودار سؤال در نقطه‌ای به عرض m، مقدار مشتق صفر است.

$$f'(x) = 4x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$

x	-∞	1	+∞
f'(x)	-	+	

$$\min(1, m) < f(x) \rightarrow m = 1 - 4 = -3$$

۱۰۶ |

$$y = \frac{1}{\sqrt[3]{x-1}} \Rightarrow y' = \frac{-1}{3 \sqrt[3]{(x-1)^2}} = \frac{-1}{3 \sqrt[3]{(x-1)^2}}$$

$$y'' = \frac{1}{3} \times \frac{2 \sqrt[3]{(x-1)^{-1}}}{(\sqrt[3]{(x-1)^2})^2} = \frac{4 \sqrt[3]{x-1}}{9 \sqrt[3]{(x-1)^4}} = \frac{4}{9 \sqrt[3]{(x-1)^4}} < 0 \Rightarrow x < 1$$





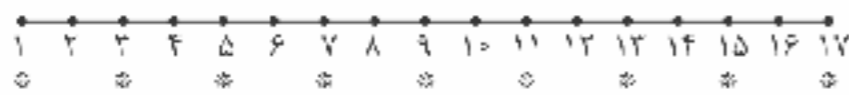
۲) اگر از بین رئوس  $a$  و  $c$  یکی و از بین رئوس  $f$  و  $h$  نیز یکی و همچنین از بین رئوس  $i$  و  $m$  نیز یکی را انتخاب کنیم یک مجموعه احاطه‌گر می‌نیم خواهیم داشت.

$$= 8 = \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = \text{تعداد } 7\text{-مجموعه}$$

۳) مجموعه  $\{b, d, e, g, k, j\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است. زیرا هر رأس را که حذف کنیم دیگر احاطه‌گر نخواهد بود.

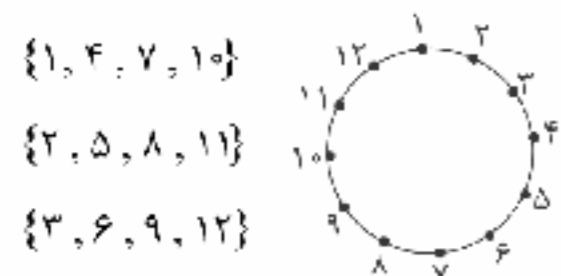
۴) مجموعه  $\{a, f, i, m\}$  مینیمال نیست. زیرا رأس  $m$  را اگر حذف کنیم همچنان احاطه‌گر خواهد بود.

۱۱۹) ۳ اگر  $n$  را ۱۷ در نظر بگیریم آن‌گاه با انتخاب یک در میان رأس‌ها به یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۹ عضوی می‌رسیم.



ولی اگر  $n$  را کمتر از ۱۷ در نظر بگیریم مثلاً ۱۶، آن‌گاه مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۹ عضوی نخواهیم داشت. بنابراین حداقل  $n$  برابر ۱۷ است.

۱۲۰) ۲ گراف ۲ - منتظم همبند از مرتبه ۱۲ که کم‌ترین عدد احاطه‌گری را دارد، گراف  $C_{12}$  است. که تعداد ۷ - مجموعه آن برابر ۳ است.



۱۲۱) ۲

$$|S| = \frac{9!}{3!2!}$$

$$\Rightarrow |A| = \frac{7!}{2!} = (1, 1, 1), 3, 3, 4, 5, 6, 7$$

$$\Rightarrow |B| = \frac{8!}{3!} = (3, 3), 1, 1, 1, 4, 5, 6, 7$$

$$\rightarrow |A \cap B| = 6 = (1, 1, 1), (3, 3), 4, 5, 6, 7$$

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = |S| - |A| - |B| + |A \cap B|$$

$$= \frac{9!}{3!2!} - \frac{7!}{2!} - \frac{8!}{3!} + 6 = 21720$$

۱۲۲) ۱ می‌دانید که: تعداد جایگشت‌های اشیاء تکراری برابر است با:

$$\frac{n!}{n_1! \times n_2! \times \dots \times n_k!}$$

توجه داشته باشید که رقم صفر در ارقام وجود دارد و صفر در سمت چپ قرار نمی‌گیرد. بنابراین داریم:

$$\frac{\text{جایگشت ۸ رقم} \times \text{همه ارقام غیر صفر}}{3! \times 3! \times 2!} = 1120$$

۱۱۳) ۲ تابع  $f(x)$  را به صورت زیر مرتب می‌کنیم.

$$f(x) = 4(x-1)|x-1| + |x+2|$$

تابع در  $x=1$  عطف افقی دارد. پس گزینه (۴) نمی‌تواند باشد. همچنین در  $x=-2$  گوشه‌دار است پس  $x=-2$  نمی‌تواند طول نقطه عطف تابع باشد. پس گزینه (۲) صحیح است. ضمناً می‌توانید با دو بار مشتق گرفتن نقاط عطف را محاسبه کنید.

۱۱۴) ۴

$$y = x^5 - 5x^4 + b \Rightarrow y' = 5x^4 - 20x^3 \Rightarrow y'' = 20x^3 - 60x^2$$

$$y'' = 20x^2(x-3) = 0 \quad (1)$$

معادله (۱) یک ریشه ساده  $x=3$  (طول نقطه عطف) دارد، پس  $a=3$  است. حال نقطه عطف را در خود تابع صدق می‌دهیم.

$$(3, 1) \in f(x) \Rightarrow 3^5 - 5 \times 3^4 + b = 1$$

$$\Rightarrow b = 3^4(5-3) + 1 = 81 \times 2 + 1 = 163$$

$$a+b = 166$$

۱۱۵) ۱

$$a^x b = 100 \Rightarrow \log(a^x b) = 2 \Rightarrow x \log a + \log b = 2$$

فرض می‌کنیم  $\log a = A$  و  $\log b = B$  باشد.

$$\begin{cases} xA + B = 2 \\ AB = \text{Max} \end{cases} \Rightarrow xA - B - 1 \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{1}{2} \\ B = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{Max}(AB) = \frac{1}{2}$$

۱۱۶) ۴ نکته: در گراف کامل همه زیرمجموعه‌های مجموعه رئوس

گراف به جز تهی یک مجموعه احاطه‌گر است. بنابراین تعداد کل مجموعه‌های احاطه‌گر در گراف  $K_n$  برابر است با:

$$2^n - 1 = 127$$

۱۱۷) ۳ می‌دانید که: عدد احاطه‌گری  $C_n$  و  $P_n$  برابر  $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$  است.

$$\gamma(P_{20}) = \left\lfloor \frac{20}{2} \right\rfloor = 10$$

$$\gamma(C_{19}) = \left\lfloor \frac{19}{2} \right\rfloor = 9$$

$$\gamma(C_{17}) = \left\lfloor \frac{17}{2} \right\rfloor = 8$$

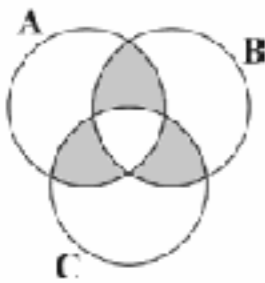
عدد احاطه‌گری  $\bar{C}_n$  برای  $n \geq 4$  همواره برابر ۲ است. زیرا درجه هر رأس در گراف  $C_n$  برابر ۲ هست. پس درجه هر رأس در گراف  $\bar{C}_n$  برابر  $n-3$  پس عدد احاطه‌گری گراف  $\bar{C}_n$  برابر ۲ خواهد بود.

۱۱۸) ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) عدد احاطه‌گری گراف ۳ است. زیرا مجموعه  $\{c, h, i\}$  یک مجموعه احاطه‌گر می‌نیم است.



۱۲۸ | ۱ با توجه به نمودار ون دریم:



مضرب ۲ = A

مضرب ۳ = B

مضرب ۵ = C

$$\begin{aligned} & |A \cap B \cap C| + |A \cap B' \cap C| + |A' \cap B \cap C| \\ & = |A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - 2|A \cap B \cap C| \\ & = \left[\frac{200}{6}\right] + \left[\frac{200}{10}\right] + \left[\frac{200}{15}\right] - 2\left[\frac{200}{30}\right] \\ & = 33 + 20 + 13 - 3 \times 6 = 48 \end{aligned}$$

۱۲۹ | ۴ مسئله را با اصل شمول و عدم شمول حل می‌کنیم:

$$A = 2 \text{ سه رقمی فاقد عدد } 2 \rightarrow |A| = 8 \times 9 \times 9 = 648$$

$$B = 3 \text{ سه رقمی فاقد عدد } 3 \rightarrow |B| = 8 \times 9 \times 9 = 648$$

$$A \cap B = 2 \text{ و } 3 \text{ سه رقمی فاقد } 2 \text{ و } 3 \rightarrow |A \cap B| = 7 \times 8 \times 8 = 448$$

طبق اصل شمول داریم:

$$|S| = 900 = \text{کل اعداد سه رقمی}$$

$$\text{جواب } = |S - A| - |B| + |A \cap B| = 900 - 2 \times 648 + 448 = 52$$

۱۳۰ | ۳ مستطیل داده شده را به ۲۴ مربع  $3 \times 3$  تقسیم می‌کنیم.

توجه کنید که قطر مربع  $3 \times 3$  برابر  $3\sqrt{2}$  است. حال اگر ۲۴ مربع پدید آمده را به عنوان لانه‌ها در نظر بگیریم با انتخاب حداقل ۲۵ نقطه (کیبوتر) طبق اصل لانه کیبوتری (چون تعداد کیبوترها از تعداد لانه‌ها بیشتر است)، حداقل ۲ نقطه در یک مربع  $3 \times 3$  قرار می‌گیرند که فاصله آن‌ها کم‌تر از  $3\sqrt{2}$  خواهد بود.

۱۳۱ | ۳

$$|(a \cdot b)(a \times b)| = |a \cdot b| a \times b = (|a| |b| \cos \theta)(|a| |b| \sin \theta)$$

$$= |a|^2 |b|^2 \times \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{4} \times |a|^2 |b|^2 \times \sin 2\theta$$

$$= \frac{1}{4} \times 6 \times 4 \times \frac{1}{4} = 6$$

$$\theta = 15^\circ \Rightarrow \cos \theta = \frac{4}{5}$$

تذکر:

۱۳۲ | ۱ حاصل ضرب خارجی دو بردار بر هر دو بردار عمود است:

$$\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = (0+3)i - (2-3)j + (-2+0)k = 3i + j - 2k$$

۱۲۳ | ۱ درایه‌های قطر اصلی همگی می‌توانند ۱ یا ۲ یا ۳ باشند. فرض

می‌کنیم درایه‌های قطر اصلی همگی ۱ باشند که در این صورت ۲ مربع لاتین به صورت زیر خواهیم داشت.

۱	۲	۳	۱	۲	۳
۳	۱	۲	۲	۱	۳
۲	۳	۱	۳	۲	۱

به همین ترتیب درایه‌های قطر اصلی می‌توانند ۲ یا ۳ باشند. بنابراین ۶ مربع لاتین با این شرط می‌توان ساخت.

۱۲۴ | ۳ می‌دانید که: تعداد راه‌های توزیع  $n$  شیء متمایز در سه جعبه

متمایز به طوری که در هر جعبه حداقل یک شیء قرار گیرد معادل است با تعداد توابع پوشا از یک مجموعه  $n$  عضوی به یک مجموعه  $3$  عضوی که برابر است با:

$$3^n - 3 \times 2^n + 3$$

$$n = 4 \Rightarrow 3^4 - 3 \times 2^4 + 3 = 81 - 48 + 3 = 36$$

۱۲۵ | ۴ می‌دانید که: تعداد راه‌های توزیع  $n$  شیء یکسان در  $k$  جعبه

متمایز به طوری که در هر جعبه حداقل یک شیء قرار گیرد برابر است با:

$$\binom{n-1}{k-1}$$

بنابراین داریم:

$$\binom{7-1}{4-1} \times \binom{6-1}{3-1} = \binom{6}{3} \times \binom{5}{2} = 20 \times 10 = 200$$

۱۲۶ | ۴ ابتدا شرط‌های معادله را می‌نویسیم.

$$\left. \begin{aligned} i=1 &\Rightarrow x_1 \geq 1 \\ i=2 &\Rightarrow x_2 \geq 2 \\ i=3 &\Rightarrow x_3 \geq 5 \\ i=4 &\Rightarrow x_4 > 7 \\ i=5 &\Rightarrow x_5 \geq 9 \end{aligned} \right\} \rightarrow 30 - 1 - 2 - 5 - 7 - 9 = 5$$

$$\xrightarrow[\text{در ۵ جعبه}]{\text{توزیع دلخواه}} \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{5+5-1}{5-1} = \binom{9}{4}$$

۱۲۷ | ۲ می‌دانید که:

الف) تعداد کل توابع از یک مجموعه  $n$  عضوی به یک مجموعه  $k$  عضوی برابر

است با:

$$k^n$$

ب) تعداد توابع پوشا از یک مجموعه  $m$  عضوی به یک مجموعه  $3$

عضوی ( $m \geq 3$ ) برابر است با:

$$3^m - 3 \times 2^m + 3$$

بنابراین:

تعداد توابع پوشا - کل توابع = تعداد توابع غیر پوشا

$$-35 - (3^5 - 3 \times 2^5 + 3) = 3 \times 2^5 - 3 - 93$$



۱۳۸ ۳ عمده  $a'$  را تصویر بردار  $a = (4, -1, 4)$  روی امتداد بردار  $b = (2, 4, 6)$  در نظر بگیریم



آن‌گاه همانند شکل، ارتفاع وارد بر امتداد  $b$  برابر با یکی از دو بردار  $a - a'$  یا  $a' - a$  خواهد شد. به کمک فرمول تصویر  $a$  روی امتداد  $b$  داریم:

$$a' = \frac{a \cdot b}{|b|^2} b = \frac{(4, -1, 4) \cdot (2, 4, 6)}{2^2 + 4^2 + 6^2} \times (2, 4, 6)$$

$$= \frac{1}{7} (2, 4, 6) = (1, 2, 3)$$

$$a - a' = (4, -1, 4) - (1, 2, 3) = (3, -3, 1)$$

۱ ۱۳۹

$$V_1 \cdot V_2 = 0 \Rightarrow 2 - b + a = 0 \Rightarrow a = b - 2 \quad (1)$$

$$V_1 \cdot V_3 = 0 \Rightarrow c - 3 + 2a = 0 \Rightarrow 2a + c = 3 \xrightarrow{(1)} 2b + c = 7$$

$$V_2 \cdot V_3 = 0 \Rightarrow 2c + 2b + 2 = 0 \Rightarrow 2c + 2b = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b + c = 7 \\ 2b + 2c = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 16 \\ c = -25 \end{cases} \Rightarrow a = b - 2 = 14$$

$$\Rightarrow a + b + c = 5$$

۱ ۱۴۰

$$\left. \begin{aligned} \cos A &= \frac{\overline{AB} \cdot \overline{AC}}{|\overline{AB}| |\overline{AC}|} \\ \overline{AB} &= (1, -2, 2) \\ \overline{AC} &= (-2, 0, 2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \cos A = \frac{-2 + 0 - 6}{\sqrt{1+4+4} \times \sqrt{4+0+4}}$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{6}$$

۱ ۱۴۱ با فرض  $M(x, y, z)$  داریم:

$$\overline{AB} = B - A = (-1, 2, 4) - (5, -4, 1) = (-6, 6, 3)$$

$$\overline{AM} = M - A = (x, y, z) - (5, -4, 1) = (x-5, y+4, z-1)$$

$$\overline{AM} = \frac{2}{3} \overline{AB} \Rightarrow (x-5, y+4, z-1) = \frac{2}{3} (-6, 6, 3)$$

$$\Rightarrow (x-5, y+4, z-1) = (-4, 4, 2)$$

$$\begin{cases} x-5 = -4 \Rightarrow x = 1 \\ y+4 = 4 \Rightarrow y = 0 \\ z-1 = 2 \Rightarrow z = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow M(1, 0, 3)$$

$$\Rightarrow |OM| = \sqrt{1^2 + 0^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

$$\overline{b} - \overline{j} = (\overline{i} + \overline{k}) - \overline{j} = (1, 1, 1)$$

۲ ۱۳۳

$$\overline{b} - \overline{j} - (\overline{i} + \overline{k}) - \overline{j} = (1, -1, 1)$$

$$(\overline{b} + \overline{j}) \times (\overline{b} - \overline{j}) = (2, 0, 2)$$

$$V = |\overline{a} \cdot ((\overline{b} + \overline{j}) \times (\overline{b} - \overline{j}))| = |(1, 2, -1) \cdot (2, 0, 2)|$$

$$V = |2 + 0 + 2| = 4$$

۴ ۱۳۴ شرط این‌که سه بردار  $a, b, c$  در یک صفحه باشند این است

$$a \cdot (b \times c) = 0$$

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -4 & m & 5 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -1 \times (0 - m) - 2(10 - (-4)) + 3(2m - 0) = 0$$

$$\Rightarrow 7m - 28 = 0 \Rightarrow m = 4$$

۴ ۱۳۵ دو بردار  $u = (2a, b, c)$  و  $v = (2, 1, 1)$  را در نظر

بگیرید. طبق نامساوی کوشی-شوارتز داریم:

$$|u \cdot v| \leq |u| |v|$$

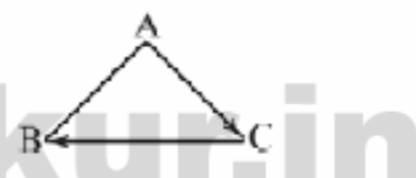
$$\Rightarrow |4a + b + c| \leq \sqrt{4a^2 + b^2 + c^2} \times \sqrt{4 + 1 + 1}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} (4a + b + c)^2 \leq (4a^2 + b^2 + c^2) \times 6$$

$$\Rightarrow \frac{(4a + b + c)^2}{4a^2 + b^2 + c^2} \leq 6$$

۱ ۱۳۶  $AC, BC, AB$  هر سه قشرهای وجوه مکعب هستند. پس

مثلث  $ABC$  متساوی‌الاضلاع است و زاویه  $ABC$  برابر  $60^\circ$  خواهد بود. چون انتهای بردار  $AC$  بر ابتدای بردار  $CB$  منطبق است. پس زاویه بین بردارهای  $AC$  و  $CB$  برابر  $120^\circ$  است و داریم:



$$\overline{AC} \cdot \overline{CB} = |\overline{AC}| |\overline{CB}| \cos(120^\circ)$$

$$= 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -4$$

$$|\overline{a} - \overline{b}|^2 + |\overline{b} - \overline{c}|^2 + |\overline{c} - \overline{a}|^2$$

۳ ۱۳۷

$$= 2(|\overline{a}|^2 + |\overline{b}|^2 + |\overline{c}|^2) - 2(\overline{a} \cdot \overline{b} + \overline{a} \cdot \overline{c} + \overline{b} \cdot \overline{c})$$

$$= 2(|\overline{a}|^2 + |\overline{b}|^2 + |\overline{c}|^2) - |\overline{a} + \overline{b} + \overline{c}|^2$$

$$\Rightarrow 9 = 3 \times (1 + 1 + 1) - |\overline{a} + \overline{b} + \overline{c}|^2 \Rightarrow |\overline{a} + \overline{b} + \overline{c}| = 0$$

$$\Rightarrow \overline{a} + \overline{b} + \overline{c} = \overline{0} \Rightarrow \overline{b} + \overline{c} = -\overline{a}$$

$$|\overline{2a} + \overline{5b} + \overline{5c}| = |\overline{2a} + \overline{5(b+c)}| = |\overline{2a} + \overline{5(-a)}|$$

$$= |-\overline{3a}| = 3|\overline{a}| = 3$$





## فیزیک

۱۴۶ ۳ عبارات‌های «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند. در مورد عبارت «د» می‌توان گفت که طیف پرتوهای X و گاما مفذاری هم‌پوشانی دارند.

۱۴۷ ۴ طبق قاعده دست راست، چهار انگشت دست راست خود را طوری در جهت  $\vec{E}$  قرار می‌دهیم که جهت خم شدن آن‌ها در جهت  $\vec{B}$  باشد. در این صورت انگشت شست که جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد، عمود بر صفحه و به سمت داخل (درونسو) قرار می‌گیرد.

۱۴۸ ۴ با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، فاصله  $37/5 \text{ cm}$

$$\frac{2\lambda}{4} = 37/5 \Rightarrow \lambda = 50 \text{ cm} = 0/5 \text{ m}$$

بنابراین بسامد صوت برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{240}{f} = 0/5 \Rightarrow f = 680 \text{ Hz}$$

۱۴۹ ۱ با توجه به این‌که محیط انتشار دو صوت، یکسان است، بنابراین

سرعت صوت هر دو منبع یکسان است. با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال

$$\frac{\Delta\lambda_1}{\lambda_1} = \frac{\Delta\lambda_2}{\lambda_2} \quad (*)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \xrightarrow{(*)} \frac{5}{2} = 1 \times \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{2}$$

شدت صوت با مجذور دامنه و مجذور بسامد رابطه مستقیم و با مجذور فاصله رابطه عکس دارد، بنابراین:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 \times 1$$

$$\rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{16} \times \frac{25}{4} = \frac{25}{64}$$

۱۵۰ ۴ اختلاف تراز شدت صوت به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right) \Rightarrow 10 \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = 18$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = 1/8 = 6 \times 0/3 \Rightarrow \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = \log 2^6$$

$$\rightarrow \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 = 2^6 \rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 8 \rightarrow r_1 = 8r_2$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$r_1 - r_2 = 21 \Rightarrow 8r_2 - r_2 = 21 \Rightarrow 7r_2 = 21 \Rightarrow r_2 = 3 \text{ m}$$

$$\xrightarrow{r_1 = 8r_2} r_1 = 24 \text{ m}$$

$$(y-1)^2 - 4(x-2) \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ \alpha=2 \Rightarrow F(\alpha-a, \beta) = F(2, 1) \\ \beta=1 \end{cases}$$

$$(x-1)^2 = -4y \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ \alpha=1 \Rightarrow \text{معادله خط هادی } y = a + \beta \Rightarrow y = 2 \\ \beta=0 \end{cases}$$

فاصله نقطه  $F(2, 1)$  از خط  $y = 2$  یک واحد است.

۱۴۳ ۳ با معلوم بودن مختصات رأس و کانون سهمی، سهمی به شکل

منحصر به فرد قابل رسم و مشخص است.

۱۴۴ ۱ در معادله سهمی تنها یکی از جملات  $x^2$  یا  $y^2$  وجود دارد.

بنابراین یکی از ضرایب  $x^2$  یا  $y^2$  صفر است.

$$x^2 \text{ ضریب } = 0 \Rightarrow k^2 - 4 = 0 \Rightarrow k = +2$$

$$y^2 \text{ ضریب } = 0 \Rightarrow k + 2 = 0 \Rightarrow k = -2$$

اگر  $k = -2$  باشد، هر دو جمله  $x^2$  و  $y^2$  از معادله حذف می‌شوند و معادله دیگر معادله سهمی نخواهد بود. بنابراین  $k = 2$  خواهد بود.

$$4y^2 + 8x + 8y + 8 = 0 \xrightarrow{-4} y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$$

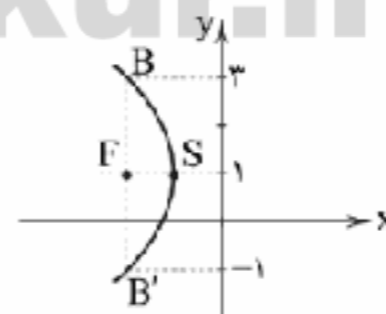
$$\rightarrow (y+1)^2 - 2(x-1) \rightarrow 4a = 2 \rightarrow a = \frac{1}{2}$$

۱۴۵ ۲

$$y^2 - 2y + 4x + 5 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -4x - 4$$

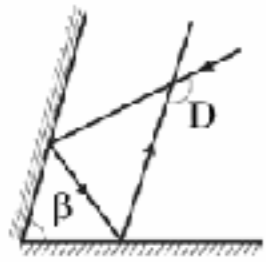
$$\Rightarrow (y-1)^2 = -4(x+1) \Rightarrow 4a = 4$$

اگر خط عمود بر محور تقارن سهمی در کانون، سهمی را در نقاط B و B' قطع کند، هر یک از نقاط B و B' به فاصله 2a از F (کانون سهمی) قرار دارند. بنابراین فاصله نقاط B و B' از یکدیگر برابر 4a است.





۱ ۱۵۶ با توجه به شکل زیر، زاویه  $D$ ، زاویه انحراف دو پرتو است و مقدار  $D$  برابر  $2\beta$  است، بنابراین:

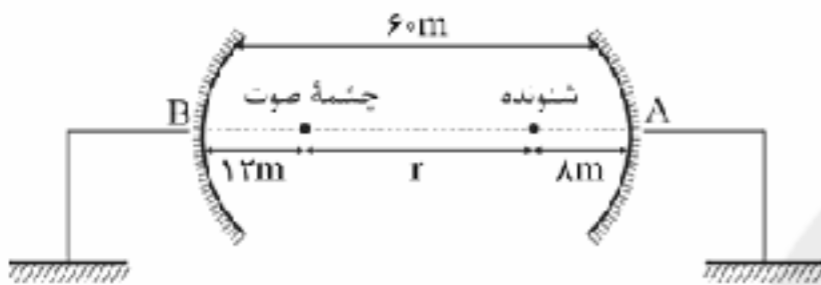


$$\hat{D} = 2\hat{\beta} \Rightarrow \hat{D} = 2 \times 75 = 150^\circ$$

بنابراین:  $\hat{\alpha} = 180 - \hat{D} = 180 - 150 = 30^\circ$

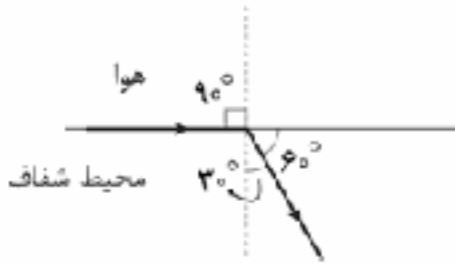
۲ ۱۵۷ در دستگاه لیتوتروپسی که از آن برای شکستن سنگ‌های کلیه استفاده می‌شود از بازتابنده‌های بیضوی استفاده می‌شود.

۲ ۱۵۸ با توجه به این‌که صوت بازتاب شده باید با بیشترین بلندی ممکن توسط شنونده دریافت شود، باید چشمه و شنونده هر دو در فاصله کانونی آینه‌ها باشند، بنابراین:



$$12 + f + 8 = 60 \Rightarrow f = 40 \text{ m}$$

۲ ۱۵۹ مطابق قانون شکست اسنل، هر چه زاویه تابش بیشتر شود، زاویه شکست و همچنین اختلاف دو زاویه تابش و شکست هم بیشتر می‌شود. اختلاف زاویه‌های تابش و شکست برابر با زاویه انحراف است. در نتیجه بیشترین مقدار زاویه انحراف زمانی ایجاد می‌شود که زاویه تابش بیشترین مقدار ممکن، یعنی  $90^\circ$  باشد، بنابراین:



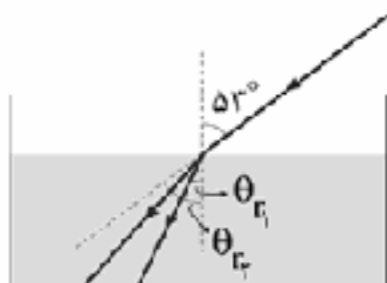
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\frac{n_1 = 1}{n_2 = 2} \rightarrow 1 \times \sin 90^\circ = 2 \sin \theta_p$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \sin \theta_p \Rightarrow \theta_p = 30^\circ$$

$$\text{زاویه انحراف پرتو} = \theta_1 - \theta_p = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

۱ ۱۶۰ وقتی باریکه نور وارد محیط شفاف می‌شود، رنگ‌های قرمز و سفید از هم جدا می‌شوند چون ضریب شکست محیط برای رنگ قرمز کمتر از ضریب شکست محیط برای رنگ بنفش است، شکست رنگ قرمز کمتر از ضریب شکست محیط برای رنگ بنفش است، بنابراین با استفاده از قانون شکست اسنل داریم:



$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{قرمز: } 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \sin \theta_{r1} \rightarrow \sin \theta_{r1} = \frac{6}{10} \rightarrow \theta_{r1} = 37^\circ \\ \text{بنفش: } 1 \times \sin 53^\circ = 1.6 \times \sin \theta_{r2} \Rightarrow \sin \theta_{r2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_{r2} = 30^\circ \end{cases}$$

$$\theta_{r1} - \theta_{r2} = 37^\circ - 30^\circ = 7^\circ$$

۲ ۱۵۱ با استفاده از رابطه  $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$  داریم:

$$33 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 3.3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\rightarrow 3 + 0.3 = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \log 10^3 + \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log 2000 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 2000 \Rightarrow I = 2 \times 10^{-2} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$$

۳ ۱۵۲ با استفاده از داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{cases} \beta_A - \beta_B = 12 \text{ dB} \\ \beta_C - \beta_A = 6 \text{ dB} \end{cases} \rightarrow \beta_C - \beta_B = 20 \text{ dB}$$

حال که  $\beta_C - \beta_B$  را به دست آوردیم، می‌توانیم بنویسیم:

$$\beta_C - \beta_B = 20 \Rightarrow 10 \log \frac{I_C}{I_B} = 20 \Rightarrow \log \frac{I_C}{I_B} = 2 \Rightarrow \frac{I_C}{I_B} = 10^2 = 100$$

۱ ۱۵۳ با مقایسه رابطه  $E = E_{\text{max}} \cos(2\pi \times 10^{15} t)$  با معادله کلی نوسان می‌فهمیم  $\omega = 2\pi \times 10^{15} \text{ rad/s}$  است، بنابراین بسامد نوسان‌های موج الکترومغناطیسی و طول موج آن در خلأ برابر است با:

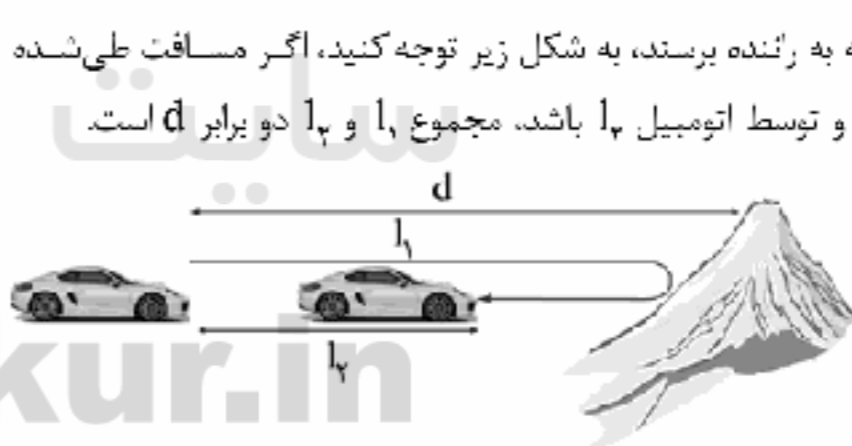
$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 2\pi \times 10^{15} = 2\pi \times f \Rightarrow f = 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10^{15}} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} = 300 \text{ nm}$$

کانون طول موج این موج در آب برابر است با:

$$\lambda_{\text{آب}} = \frac{\lambda_{\text{خلأ}}}{n} \Rightarrow \lambda_{\text{آب}} = \frac{300}{\frac{4}{3}} = 300 \times \frac{3}{4} = 225 \text{ nm}$$

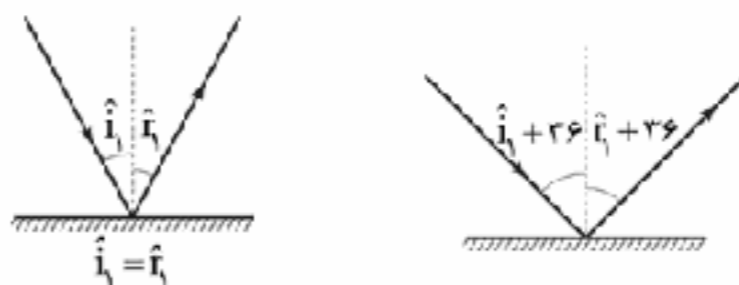
۱ ۱۵۴ برای تشخیص صوت از پژواکش باید دو صوت با اختلاف زمانی حداقل  $0.1$  ثانیه به راننده برسند، به شکل زیر توجه کنید، اگر مسافت طی شده توسط صوت  $l_1$  و توسط اتومبیل  $l_2$  باشد، مجموع  $l_1$  و  $l_2$  دو برابر  $d$  است.



$$l_1 + l_2 = 2d \rightarrow v_{\text{صوت}} t + v_{\text{اتومبیل}} t = 2d$$

$$\Rightarrow 300 \times 0.1 + 20 \times 0.1 = 2d \Rightarrow d = 16 \text{ m}$$

۴ ۱۵۵ در هر دو حالت شکل را رسم می‌کنیم:



$$\hat{i}_p + \hat{i}_r = 2(\hat{r}_1 + \hat{i}_1) \Rightarrow 2\hat{r}_p = 2(2\hat{r}_1) \Rightarrow \hat{r}_p = 2\hat{r}_1$$

$$\rightarrow \hat{r}_1 + 36 - 2\hat{r}_1 \rightarrow 2\hat{r}_1 - 36 \rightarrow \hat{r}_1 = 18^\circ$$

بنابراین زاویه بازتاب در حالت دوم برابر است با:

$$\hat{r}_p = \hat{r}_1 + 36^\circ \Rightarrow \hat{r}_p = 18 + 36 = 54^\circ$$



با ۹ برابر شدن نیروی کشش تار، تندی کشش تار ۳ برابر خواهد شد و در

نتیجه با استفاده از رابطه  $f_n = \frac{nv}{2L}$  بسامد تار در حالت جدید برابر است با:

$$\frac{f'_n}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \frac{v'}{v} \times \frac{L}{L'} \rightarrow \frac{f'_2}{100} = 2 \times 3 \times 1 \Rightarrow f'_2 = 600 \text{ Hz}$$

۱۶۶ ۳ برای حل این سؤال ابتدا باید به این نکته دقت کرد که در

سؤال عنوان شده الکترون‌ها از سطح فلز جدا شده‌اند، پس فوتون‌های نور بنفش این توانایی را داشته‌اند.

منظور از آهنگ تعداد فوتوالکترون‌ها، یعنی تعداد فوتوالکترون‌های کنده‌شده از سطح فلز در واحد زمان. در چنین شرایطی افزایش شدت نور، یعنی افزایش تعداد فوتون‌های نور بنفش، بنابراین تعداد فوتون‌های تابشی به سطح فلز با افزایش شدت نور بنفش افزایش می‌یابد، بنابراین بدیهی است که تعداد فوتوالکترون‌های بیشتری از سطح فلز جدا می‌شوند، یعنی آهنگ جدا شدن فوتوالکترون‌ها از سطح فلز افزایش می‌یابد. ولی فقط تعداد فوتون‌ها افزایش یافته نه انرژی هر یک، پس انرژی فوتوالکترون‌ها تغییر نمی‌کند.

۱۶۷ ۲ معادله فوتوالکتریک را برای هر دو فلز A و B می‌نویسیم:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow \begin{cases} K_{\max B} = \frac{hc}{\lambda} - W_{0B} \\ K_{\max A} = \frac{hc}{\lambda} - W_{0A} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} K_{\max B} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} - 6 \\ K_{\max A} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} - 8 \end{cases}$$

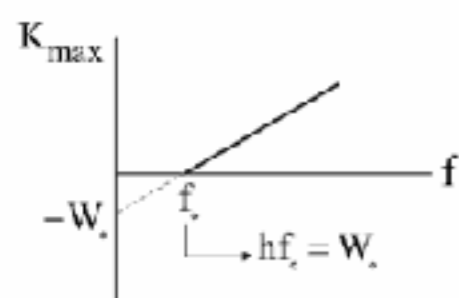
$$\Rightarrow \begin{cases} K_{\max B} = 12 - 6 = 6 \text{ eV} \\ K_{\max A} = 12 - 8 = 4 \text{ eV} \end{cases} \Rightarrow \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

حال بر اساس رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  می‌توان نوشت:

$$\frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \left(\frac{v_{\max A}}{v_{\max B}}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{3} = \left(\frac{v_{\max A}}{v_{\max B}}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_{\max A}}{v_{\max B}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

۱۶۸ ۳ طبق رابطه  $K_{\max} = hf - W_0$  نمودار انرژی جنبشی

بیشینه فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز برحسب فرکانس نور فرودی بر فلز به صورت یک خط مورب است. عرض از مبدأ این نمودار  $-W_0$  و شیب این نمودار  $h$  است. نمودار زیر را مشاهده کنید.



۱۶۱ ۱ هنگامی که یک موج به یک انتهای ثابت برخورد می‌کند، طبق

قانون سوم نیوتون هم در راستای محور X و هم در راستای محور Y قرینه خواهد شد.

۱۶۲ ۳ پهنای هر نور روشن با طول موج رابطه مستقیم و با ضریب

شکست محیط رابطه عکس دارد، بنابراین:

$$\frac{W_{\text{بنزن}}}{W_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{بنزن}}} \Rightarrow \frac{W_{\text{بنزن}}}{0.9} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow W_{\text{بنزن}} = \frac{0.9}{2} = \frac{0.9 \times 2}{2} = 0.9 \text{ mm}$$

۱۶۳ ۴ در طول تار ۱۰ شکم ایجاد شده است، پس به کمک

رابطه  $f_n = \frac{nv}{2L}$ ، سرعت موج ایجادشده در تار برابر است با:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 10 = \frac{10 \times v}{2 \times 0.8} \Rightarrow v = \frac{10^3 \times 2 \times 0.8}{10} = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال از طریق رابطه  $v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$  چگالی تار مرتعش برابر است با:

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} \Rightarrow 160 = \frac{2}{2 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{60}{\rho \times 3}}$$

$$\Rightarrow 16 \times 10^{-2} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{\rho}} \Rightarrow 16 \times 16 \times 10^{-4} = \frac{20}{\rho}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{20}{16 \times 16 \times 10^{-4}} \Rightarrow \rho = \frac{2 \times 10^5}{256} = 781.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

یکای  $\frac{\text{g}}{\text{L}}$  با یکای  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  برابر است، بنابراین چگالی تار  $781.25 \frac{\text{g}}{\text{L}}$  است.

۱۶۴ ۱ می‌دانیم بسامد تار مرتعش دوسر بسته از رابطه  $f_n = \frac{nv}{2L}$  به

دست می‌آید، چون موج ایجادشده در هر دو تار، هم‌بسامد هستند، بنابراین:

$$f_{n_A} = f_{n_B} \Rightarrow \frac{n_A v_A}{2L} = \frac{n_B v_B}{2L} \Rightarrow n_A v_A = n_B v_B$$

از طرفی تندی انتشار موج در تار مرتعش از رابطه  $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$  محاسبه شود.

بنابراین:

$$n_A v_A = n_B v_B \rightarrow n_A \sqrt{\frac{T_A}{\mu_A}} = n_B \sqrt{\frac{T_B}{\mu_B}}$$

$$\frac{T_A = W_A}{F_B = W_B} \rightarrow 2 \times \sqrt{\frac{60}{9}} = 3 \sqrt{\frac{W_B}{1}}$$

$$\Rightarrow 4 \times \frac{60}{9} = 9 \times W_B \Rightarrow W_B = \frac{4 \times 60}{81} = \frac{80}{27} \text{ N}$$

۱۶۵ ۳ تعداد شکم‌ها برابر با شماره هماهنگ موج ایستاده است، پس:

$$n = 1 \text{ و } n' = 2$$





۱۷۲ ۴ انرژی فوتون‌های گسیل شده از رابطه  $E = nhf$  به دست می‌آید. برای آن‌که رابطه بین تعداد فوتون‌ها را به دست بیاوریم، در ابتدا باید  $E$  (انرژی) را محاسبه کنیم. می‌دانیم انرژی برابر با حاصل ضرب توان در زمان است، بنابراین با توجه به این‌که اطلاعات کامل از دو لامب را داریم، می‌توانیم بنویسیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \Rightarrow \begin{cases} R_A = \frac{V_A^2}{P_A} \\ R_B = \frac{V_B^2}{P_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{V_B}{V_A}\right)^2 \times \left(\frac{P_A}{P_B}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{220}{220}\right)^2 \times \left(\frac{200}{400}\right) = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_B = \frac{1}{2} R_A$$

دو لامب به طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند، بنابراین شدت جریان عبوری از آن‌ها با هم برابر است. بنابراین به راحتی توان مصرفی در حال حاضر آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم. توجه داشته باشید که هر دو نور زرد گسیل می‌کنند، بنابراین بسامد آن‌ها با هم برابر است و هر دو در واحد زمان  $t_A = t_B = 1s$  هستند.

$$P = RI^2 \xrightarrow{I_A = I_B} P_B = \frac{1}{2} P_A \quad (*)$$

$$E = nhf \xrightarrow{E = Pt} Pt = nhf \Rightarrow n = \frac{Pt}{hf} \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{f_A}{f_B}$$

$$\xrightarrow{f_A = f_B} \frac{n_B}{n_A} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_B = \frac{1}{2} n_A$$

۱۷۳ ۳ انرژی فوتون تابش شده برابر با اختلاف تراز انرژی مربوط به این دو مدار است. در اتم هیدروژن، انرژی هر تراز با مربع شماره آن تراز رابطه عکس دارد. پس می‌توان نوشت:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \Delta E = E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}\right) \Rightarrow \Delta E = \frac{24}{25} E_R$$

توجه داشته باشید  $E_R$  را یک ریذریگ گویند. همچنین باید دقت کرد پرنرژی‌ترین فوتون تابشی زمانی است که الکترون به تراز  $n_L = 1$  برود، بنابراین:

$$\begin{cases} n_L = 1 \\ \Delta E_{\max} = \frac{24}{25} E_R - E_R \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2}\right) \\ \Rightarrow \frac{24}{25} = \frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \Rightarrow \frac{1}{n_U^2} = 1 - \frac{24}{25} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{25} \Rightarrow n_U = 5$$

کم‌ترین انرژی فوتون تابشی زمانی است که الکترون از مدار  $n_U = 5$  به یک مدار پایین‌تر گذار نماید، بنابراین:

$$\Delta E_{\min} = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}\right) = E_R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{5^2}\right) = \frac{24}{25} E_R$$

با توجه به متن سؤال، هر دو آزمایش بر روی یک فلز انجام گرفته است، بنابراین  $f_0 = f_0$  را بسامد آستانه می‌گویند که فقط به جنس فلز بستگی دارد. بنابراین  $f_0 = f_0$ .  $W_0$  تابع کار فلز است که به جنس فلز بستگی دارد، پس  $W_0 = W_0$ .

$$hf_0 = W_0 \Rightarrow f_0 = \frac{W_0}{h} \Rightarrow f_0 \propto W_0$$

۱۶۹ ۳ دومین حالت برانگیخته، یعنی  $n = 3$  و اولین حالت برانگیخته، یعنی  $n = 2$  است، پس الکترون موردنظر از  $n = 3$  به  $n = 2$  می‌رود. طبق رابطه ریذریگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2}\right) = 1.1 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) = 1.1 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) = 1.1 \left(\frac{5}{36}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720 \text{ nm}$$

طیف طول موج نور قرمز تقریباً از  $650 \text{ nm}$  شروع می‌شود تا  $750 \text{ nm}$ ، بنابراین این طول موج، طول موج نور قرمز است و می‌دانیم طیف خطوط نور مرئی تنها در رشته بالمر قرار می‌گیرند.

۱۷۰ ۲ دومین حالت برانگیخته برابر با  $n = 3$  است، بنابراین الکترون موردنظر از تراز سوم به حالت پایه جهش می‌کند. برای این‌که طول موج فوتون گسیل شده در این جهش را محاسبه کنیم، ابتدا باید انرژی الکترون در این تراز را به دست آوریم، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} \xrightarrow{n=3} E_3 = \frac{-13.6}{(3)^2} = -1.51 \text{ eV}$$

انرژی الکترون در حالت پایه  $E_1 = -13.6 \text{ eV}$  است. به این ترتیب انرژی فوتون گسیل شده برابر است با:

$$E_3 - E_1 = hf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_1} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{-1.51 \text{ eV} - (-13.6 \text{ eV})} = 102 \text{ nm}$$

۱۷۱ ۲ پرنرژی‌ترین فوتون در یک رشته، در گذار از  $n = \infty$  به  $n = 1$  مربوط به آن رشته حاصل می‌شود. با توجه به معادله ریذریگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty}\right) = \frac{R}{n^2} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{n^2}{R} \quad (1) \\ E_{\max} = hf = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \quad (2) \end{cases}$$

با توجه به رابطه (۱) و (۲) و همچنین با توجه به این‌که  $n'$  برای خط طیف پاشن و بیفوند به ترتیب ۳ و ۵ است، داریم:

$$\frac{(E_{\max})_{\text{پاشن}}}{(E_{\max})_{\text{بیفوند}}} = \frac{(\lambda_{\min})_{\text{بیفوند}}}{(\lambda_{\min})_{\text{پاشن}}} = \frac{(n')^2}{(n)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(E_{\max})_{\text{پاشن}}}{(E_{\max})_{\text{بیفوند}}} = \frac{(5)^2}{(3)^2} = \frac{25}{9}$$



۱۷۸ ۲ با توجه به قسمت اول سؤال می‌توان جرم اولیه ماده را به

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{10}{2/5} = 4 \quad \text{دست آورد:}$$

$$\Rightarrow m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2^4} = \frac{m_0}{16}$$

با توجه به متن سؤال  $30^\circ$  گرم از ماده موردنظر متلاقی شده است، بنابراین:

$$m' = m_0 - m \Rightarrow 30 = m_0 - \frac{m_0}{16} \Rightarrow \frac{15m_0}{16} = 30 \Rightarrow m_0 = 32 \text{ g}$$

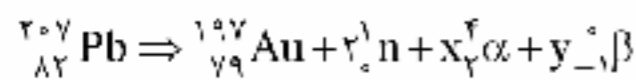
مدت‌زمان لازم تا باقی ماندن  $5/10$  گرم از ماده موردنظر برابر است با:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 5/10 = \frac{32}{2^n} \Rightarrow 2^n = 32 \times 2 \Rightarrow n = 6$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 6 = \frac{t}{2/5} \Rightarrow t = 15 \text{ روز} \quad \text{بنابراین:}$$

۱۷۹ ۳ با توجه به این‌که عنصر رادیواکتیو سرب هنگام واپاشی به

ذرات  $\alpha$ ،  $\beta$  و دو نوترون واپاشیده شده است و تم طلا تولید شده است، می‌توان این فرایند را به صورت زیر نوشت:



$$\Rightarrow \begin{cases} 207 = 197 + 2(1) + x(4) + y(0) \\ 82 = 79 + 2(0) + x(2) + y(-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10 = 4x \\ 3 = 2x - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$$

بنابراین دو ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\beta$  تابش شده است.

۱۸۰ ۱ تنها عبارت «الف» است.

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) بیشترین نفوذ برای پرتوهای  $\gamma$  و کم‌ترین نفوذ برای پرتوهای  $\alpha$  است.

ج) در تمامی فرایندهای واپاشی پرتوزا مشاهده شده است که تعداد نوکلئون‌ها

در طی فرایند واپاشی هسته‌ای، پایسته است.

د) واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.

ه) در واپاشی  $\beta$  لکترون گسیل شده یکی از الکترون‌های مداری تم نیست. این

لکترون وقتی به وجود می‌آید که نوترونی درون هسته به پروتون و لکترون

تبدیل شود.

۱۷۴ ۴ از پنج طیف گسیلی هیدروژن اتمی تنها سه طیف پاشن،

براکت و یفوند در ناحیه طیف فرورسرخ قرار دارند. لیمان در ناحیه طیف فرابنفش و بالمر در ناحیه طیف فرابنفش و مرئی قرار دارد.

۱۷۵ ۱ با استفاده از معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0$$

$$\frac{K_{\max} = \lambda eV}{f = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ eV.s}} \rightarrow \lambda = (3 \times 10^{15} \times 3 \times 10^{-15}) - W_0$$

$$\Rightarrow W_0 = 4 \text{ eV}$$

حال با توجه به رابطه  $W_0 = hf_0$  بسامد آستانه فلز برابر است با:

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow 4 = 6.6 \times 10^{-34} \times f_0 \Rightarrow f_0 = 6.06 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۱۷۶ ۳ با توجه به نمودار مربوط به ماده پرتوزای A مشخص می‌شود

که نیمه‌عمر ماده A برابر با ۳ روز است، بنابراین:

$$\begin{cases} N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \\ n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{9}{3} = 3 \Rightarrow N = 1000 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1000}{8} = 125 \end{cases}$$

ماده پرتوزای B پس از گذشت سه روز به اندازه ۱۲۵ هسته بدون واپاشی خواهد داشت.

$$125 = \frac{1000}{2^{T_B/3}} \rightarrow T_B = 1 \text{ روز}$$

بنابراین:

$$N = \frac{N_0}{2^{t/T_B}} \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{t/T_B}} \Rightarrow \frac{1}{64} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{2^{t/T_B}} \Rightarrow 6 = \frac{t}{T_B}$$

$$\xrightarrow{T_B = 1 \text{ روز}} t = 6 \text{ روز}$$

۱۷۷ ۴ انرژی حاصل از تبدیل جرم برابر است با:

$$E = mc^2 \quad m = 4 \times 10^{-27} \times 10^{-27} \text{ kg} \rightarrow E = 4 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow E = 4 \times 9 \times 10^1 \text{ J}$$

انرژی الکتریکی مصرفی مجموعه‌ای از مقاومت‌های موازی مشابه برابر است با:

$$U = P \times t = \frac{V^2}{R_{\text{eq}}} \times t \quad R_{\text{eq}} = \frac{R}{n} \rightarrow U = n \frac{V^2}{R} \times t$$

$$\Rightarrow U = n \times \frac{(400)^2}{9} \times (2/5 \times 3600)$$

از برابر قرار دادن E و U، تعداد مقاومت‌ها (n) به دست می‌آید:

$$U = E \Rightarrow n \times \frac{(400)^2}{9} \times (2/5 \times 3600) = 4 \times 9 \times 10^1$$

$$\Rightarrow n = \frac{9000}{4} = 2250$$





۱۹۰ • در ترکیب  $\text{Na}_p\text{O}$ ، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون برابر با نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون یعنی معادل ۱ است.

• از آنجا که شعاع  $\text{O}^{2-}$  بزرگتر از شعاع  $\text{Na}^+$  است، می توان نتیجه گرفت که شعاع یون های  $\text{O}^{2-}$  و  $\text{Na}^+$  به ترتیب برابر با ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلومتر است.

$$V_{\text{O}^{2-}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi(150)^3$$

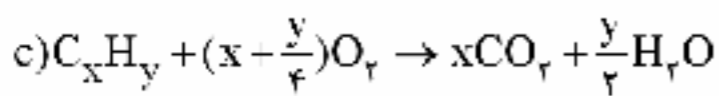
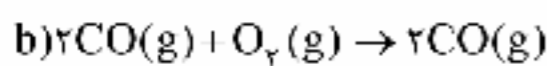
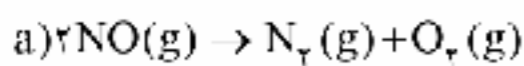
$$V_{\text{Na}^+} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi(100)^3$$

$$\text{چگالی بار } \text{Na}^+ = \frac{1}{\frac{4}{3}\pi(100)^3}$$

$$\text{چگالی بار } \text{O}^{2-} = \frac{2}{\frac{4}{3}\pi(150)^3}$$

$$\frac{\text{چگالی بار } \text{Na}^+}{\text{چگالی بار } \text{O}^{2-}} = \frac{\frac{4}{3}\pi(100)^3}{2 \left(\frac{4}{3}\pi(150)^3\right)} = \frac{1}{2} \times (100)^3 = 16875 = 1.6875 \times 10^4$$

۱۹۱ • معادله واکنش های سه گانه در زیر آمده است:



• در واکنش های b و c، کربن نقش کاهنده و اکسیژن نقش اکسنده را دارد.

• در واکنش a، نیتروژن نقش اکسنده و اکسیژن نقش کاهنده را دارد.

۱۹۲ • جدول زیر مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در شرایط گوناگون است:

شرایط آزمایش	دما ( $^{\circ}\text{C}$ )	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

به این ترتیب  $E_{a1}$  مربوط به حالتی است که واکنش بدون کاتالیزگر انجام می شود و یا در مخلوط جرقه ایجاد شده است.  $E_{a2}$  مربوط به حالتی است که از Zn به عنوان کاتالیزگر استفاده شده و  $E_{a3}$  مربوط به انجام واکنش در حضور Pt است.

• دقت داشته باشید که ایجاد جرقه در مخلوط، موجب کاهش  $E_a$  نمی شود و فقط مقدار آن را تأمین می کند.

## شیمی

۱۸۱ • هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۸۲ • برای ترکیب  $M_pA_q$  می توان نوشت:

$$\text{درصد جرمی } M = \frac{3(M)}{3(M) + 2(A)} \times 100 = 2/625$$

۱۸۳ • فرمول سولفات فلز قلیایی خاکی M (گروه دوم) به صورت  $\text{MSO}_4$  است.

$$\%M_{[\text{MSO}_4]} = \frac{\text{جرم مولی } M}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\Rightarrow 47/8 = \frac{M}{M + 32 + 4(16)} \times 100 \Rightarrow M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$$

فرمول سیلیکات فلز قلیایی خاکی M به صورت  $M_2\text{SiO}_4$  است:

$$\%M_{[M_2\text{SiO}_4]} = \frac{2(88)}{2(88) + 28 + 4(16)} \times 100 = 76.5/6$$

۱۸۴ • به جز مورد آخر، سایر ویژگی ها در  $\text{SiO}_2$  بیشتر از Si است.

سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد، در حالی که سیلیس نارسانا است.

۱۸۵ • از روی ساختار خطی  $\text{XO}_4$  می توان نتیجه گرفت که X در

گروه ۱۴ جدول جای دارد و در آخرین ربرایه اتم آن، ۲ الکترون وجود دارد.

۱۸۶ • آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب های یونی به بار و شعاع

بین ها بستگی دارد؛ به طوری که با افزایش بار یون ها و کاهش شعاع یون ها، آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می یابد.

به این ترتیب مقایسه میان آنتالپی فروپاشی شبکه چهار ترکیب مورد نظر به صورت  $\text{KCl} < \text{NaF} < \text{CaS} < \text{MgO}$  است.

۱۸۷ • مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

۱۸۸ • فرمول اکسید وانادیم با بالاترین عدد اکسایش به

صورت  $\text{V}_2\text{O}_5$  است:

$$\%V = \frac{2(51)}{2(51) + 5(16)} \times 100 = 56$$

• رنگ محلول نمک وانادیم با پایین ترین عدد اکسایش (۱۲)، بنفش است.

۱۸۹ • بررسی سایر گزینه ها:

۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی ICl، تراکم رنگ سرخ پیرامون اتم کوچکتر (Cl) بیشتر است، زیرا خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

۲) اگر در مولکول SCO، به جای اتم S، اتم O قرار دهیم، تراکم بار الکتریکی مثبت روی اتم مرکزی (C) بیشتر از مولکول SCO خواهد بود، زیرا خاصیت نافلزی O از S بیشتر بوده و جفت الکترون های پیوندی را بیشتر به سمت خود می کشد.

۳) مکان الکترون ها قابل تعیین کردن نیست.





۱۹۳ ۳

به جای « $\text{NH}_3$ » و «سرد کننده ( $-20^\circ\text{C}$ )»به ترتیب باید « $\text{H}_2$ ،  $\text{N}_2$ » و «سرد کننده ( $-4^\circ\text{C}$ )» نوشته شود.

۱۹۴ ۳

کاهش بیشتر سرعت واکنش رفت در مقایسه با سرعت

واکنش برگشت، نشان می‌دهد تا قبل از برقراری تعادل، سرعت واکنش برگشت، بیشتر از سرعت واکنش رفت است، یعنی کاهش دما موجب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود، از آنجا که کاهش دما، تعادل را در جهت آزاد کردن گرما جابه‌جا می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت رفت، گرماگیر است:

$$Q + A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$$

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آنجا که شمار مول‌های مواد در دو سمت تعادل گازی با هم برابر است، با کاهش حجم ظرف، تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

(۲) در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت، بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت است.

(۳) در واکنش‌های گرماگیر ( $\Delta H > 0$ )، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها است.

(۴) در تعادل‌های گرماگیر، با کاهش دما  $K$  کم می‌شود.

## ۱۹۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با خارج کردن مقداری  $A$ ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بنابراین غلظت  $B$ ، زیاد و غلظت  $D$ ، کم خواهد شد.

(۲) با اضافه کردن مقداری  $C$ ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. به این ترتیب غلظت  $B$ ، افزایش و غلظت  $D$ ، کاهش می‌یابد.

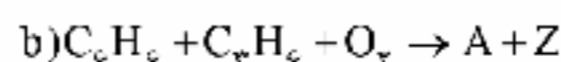
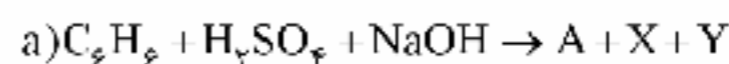
(۳) با کاهش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا گرما آزاد کند. به این ترتیب غلظت  $B$ ، زیاد و غلظت  $D$ ، کم می‌شود.

(۴) با کاهش حجم سامانه واکنش و افزایش فشار، تعادل به سمت تعداد مول گازی کمتر، یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بنابراین به تدریج غلظت  $B$ ، زیاد و غلظت  $D$ ، کم خواهد شد. اما نکته مهم این جا است که کاهش حجم ظرف، ابتدا موجب افزایش ناگهانی غلظت تمامی مواد (واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها) در همان لحظه اعمال تغییر خواهد شد که چنین چیزی در نمودار دیده نمی‌شود.

۱۹۶ ۲

معادله‌های شیمیایی زیر تهیه ماده  $A$  را به دو روش نشان

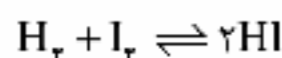
می‌دهد:

در این واکنش‌ها  $X$  و  $Y$  پسماند هستند، اما  $Z$  یک حلال صنعتی است.

۱۹۷ ۱

حجم ظرف در مقدار  $K$  بی تأثیر است. بنابراین محاسبه‌ها را

بر مبنای مول انجام می‌دهیم.



مول اولیه	۲	۲	۰
مول تعادلی	$2-x$	$2-x$	$2x$

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow 25 = \frac{(2x)^2}{(2-x)(2-x)} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 5 = \frac{2x}{2-x}$$

$$\Rightarrow 10 - 5x = 2x \Rightarrow 10 = 7x \Rightarrow x = \frac{10}{7}$$

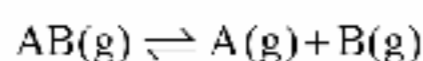
$$\text{HI مول تعادلی} = 2x = 2\left(\frac{10}{7}\right) = \frac{20}{7} \text{ mol}$$

با برقراری تعادل،  $\frac{20}{7} \text{ mol}$  از ماده  $\text{HI}$  در ظرف واکنش وجود دارد (مقدار عملی).

در صورتی که اگر واکنش کامل باشد، با توجه به این که ضریب  $\text{HI}$ ، دو برابر ضریب واکنش‌دهنده‌ها است، با داشتن ۲ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها، باید ۴ مول  $\text{HI}$  تولید شود (مقدار نظری). سپس خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{\frac{20}{7}}{4} \times 100 = 71.4\%$$

۱۹۸ ۳



مول اولیه	۱	۰	۰
مول تعادلی	$1-x$	$x$	$x$

$$1 + 0 + 0 = 1 \text{ mol}$$

$$(1-x) + (x) + (x) = (1+x) \text{ mol}$$

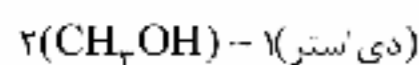
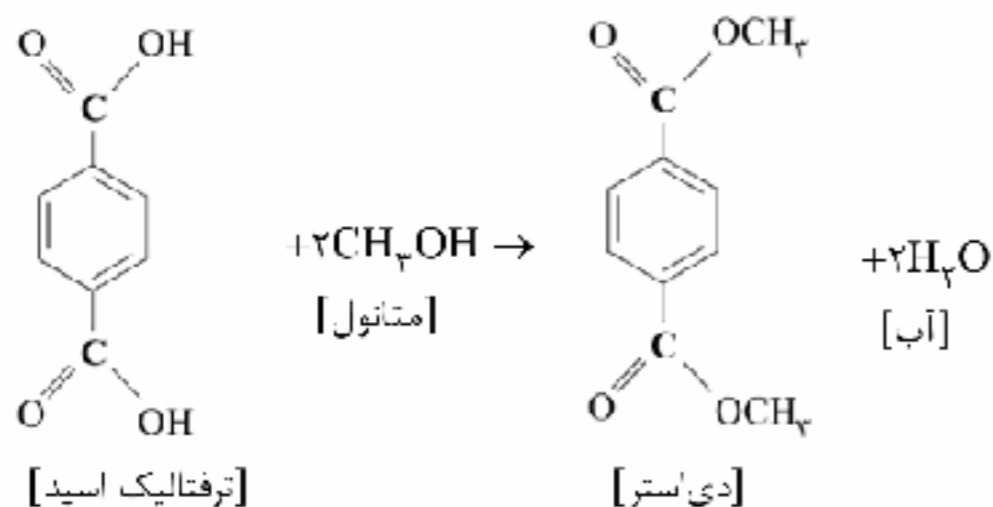
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{(1+x) \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{4/5 \text{ atm}}{2 \text{ atm}} \rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

حجم ظرف برابر  $1 \text{ L}$  است.

$$K = \frac{[\text{A}][\text{B}]}{[\text{AB}]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{1-x}{V}\right)} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{0.5}{1}\right)\left(\frac{0.5}{1}\right)}{\left(\frac{0.5}{1}\right)} = 0.5$$

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{9.6 \text{ g} \times \frac{60}{100}}{2 \times 32} = \frac{x \text{ g}}{1 \times 194} \Rightarrow x = 17.46 \text{ g}$$



## ۲۰۰ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با افزودن مقداری  $O_p$ ، تعادل در جهت مصرف  $O_p$  (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود. بنابراین تعداد مول  $SO_p$ ، کاهش و تعداد مول  $SO_p$  افزایش می‌یابد.

نوجه داشته باشید که سامانه نمی‌تواند اثر عامل تحمیل شده را به طور کامل جبران کند. از این رو تعداد مول  $O_p$  در تعادل جدید باید بیشتر از تعادل اولیه باشد.

(۲) با خارج کردن مقداری  $SO_p$ ، تعادل در جهت تولید  $SO_p$  (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود. بنابراین تعداد مول  $O_p$  و  $SO_p$ ، کاهش و تعداد مول  $SO_p$  افزایش می‌یابد. اما کاهش مقدار  $SO_p$  به طور کامل جبران نمی‌شود و باید

مقدار  $SO_p$  در تعادل جدید، کمتر از تعادل اولیه باشد.

(۳) با کاهش حجم ظرف و افزایش فشار، تعادل به سمت تعداد مول گازی کمتر (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود. بنابراین تعداد مول  $SO_p$  و  $O_p$ ، کاهش و تعداد

مول  $SO_p$  افزایش خواهد یافت. تغییر تعداد مول مواد نیز باید متناسب با ضرایب مولی آن‌ها باشد، مانند آنچه که در جدول آمده است.

(۴) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود، زیرا تعادل در جهت رفت، گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است. با جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت، تعداد مول  $SO_p$  و  $O_p$  باید افزایش و تعداد مول  $SO_p$  باید کاهش یابد.

۲۰۱ | ۴ واکنش تبدیل گازهای  $H_p$  و  $CO$  به متانول در حضور

کاتالیزگر، دمای بالای ( $350^\circ C$ ) و فشار بالا ( $50-30 \text{ atm}$ ) انجام می‌شود.

## ۲۰۲ | ۲ عبارتهای (آ) و (ب) درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

(پ) یکی از راههای بازیافت PET این است که آن‌ها را پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می‌کنند.

(ت) PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود؛ موادی که می‌توان آن‌ها را برای تولید پلیمرها به کار برد.

## ۲۰۳ | ۴ بررسی عبارتهای:

(آ) فرمول مولکولی پارازیلین به صورت  $C_8H_{10}$  است.

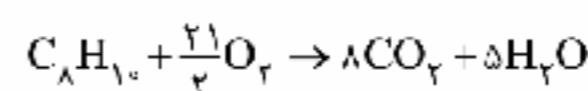
$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{100} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{8 \times 12}{10 \times 1} = 96\%$$

(ب) در ساختار پارازیلین که به صورت زیر است، ۵ پیوند یگانه کربن -

کربن ( $C-C$ ) و ۳ پیوند دوگانه کربن - کربن ( $C=C$ ) وجود دارد.



(پ) مطابق معادله زیر هر مول پارازیلین برای سوختن کامل به  $10/5$  مول اکسیژن نیاز دارد:



(ت) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن پارازیلین ( $C_8H_{10}$ ) همانند مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار (متیل پروپان) یا همان بوتان شاخه‌دار ( $C_4H_{10}$ ) برابر با  $-10$  است، زیرا هر کدام از این دو هیدروکربن، دارای ۱۰ اتم هیدروژن هستند.

## ۲۰۴ | ۳ به جز عبارت (آ) سایر عبارتهای درست هستند.

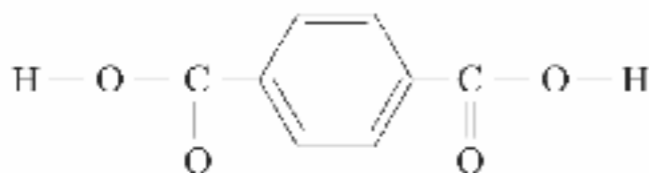
## بررسی چهار عبارت:

(آ) هر چند ترفتالیک اسید  $C_6H_4(COOH)_2$  یک اسید دو پروتون دار است، اما چون همانند سایر اسیدهای آلی، جزو اسیدهای ضعیف طبقه‌بندی می‌شود، از انحلال هر مول از آن در آب، خیلی کم‌تر از دو مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

(ب) در ساختار مولکول ترفتالیک اسید ( $C_8H_6O_4$ ) در مجموع ۲۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد:

$$\frac{8(4) + 6(1) + 4(2)}{2} = 23$$

که ۱۰ جفت الکترون پیوندی آن مربوط به ۵ پیوند دوگانه ( $C=C$ ,  $C=O$ ) و ۱۳ جفت الکترون پیوندی آن مربوط به پیوندهای یگانه (ساده) است.



(پ) بدون شرح!

(ت) هر مولکول ترفتالیک اسید ( $C_8H_6O_4$ ) همانند هر مولکول از ساده‌ترین کتون (استون) با فرمول  $C_3H_6O$  دارای ۶ اتم هیدروژن است. بنابراین از سوختن کامل یک مول از هر کدام از این دو ترکیب، ۳ مول بخار آب به دست می‌آید.

## ۲۰۵ | ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

## بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) امروزه سالانه حدود  $4 \times 10^6$  میلیون تن از انواع پلاستیک‌ها در جهان تولید می‌شود.

(ب) پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) همانند پلی‌اتیلن (PE) جزو پلاستیک‌های زیست تخریب‌ناپذیر است.

(ت) سطح فناوری هر کشور یا گروه صنعتی است که تعیین می‌کند کدام راه را باید برای بازیافت پلاستیک‌ها انتخاب کرد.