

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۲۰



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصراً زبان

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		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- کدام گزینه، پاسخ مناسبی برای معانی تعداد بیشتری از واژه‌های زیر است؟
«عیار - وقیعت - رفعت - طاق - ملالت - مُمد - بور»
- (۱) ماندگی - سنجه - شرمنده - نرمی کردن
(۲) اوج - سرخ - فرد - معیار
(۳) یاری‌دهنده - یکتا - غش - سرزنش
(۴) آزرده‌گی - صافی - ادامه‌دهنده - بی‌همتا
- ۲- معنی چند واژه نادرست است؟
«قُلا (در پی فرصت بودن) / کذا (ناخوشایند) / مایه (توانایی) / دستور (مشاور) / مسامحه (توجه کردن) / مسحور (مفتون) / راه تافتن (ادامه مسیر دادن) / تعلل (درنگ) / اندیشه (اندوه) / هشیوار (آگاهانه) / خایب (بی‌بهره) / مطلق (آزاد)»
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
- ۳- در کدام گزینه معنی همه واژه‌ها درست است؟
(۱) اختلاف: رفت و آمد / آزر: شرمگین / اثر: ردپا / برزخ: حد فاصل میان دو چیز
(۲) تپش: گرمی و حرارت / جال: گمراه / هیون: شتر / زخمه: ضربه
(۳) سبو: کوزه / طرح افکندن: بنا نهادن / عماد: نگاه‌دارنده / قفا: پشت گردن
(۴) گُربت: اندوه / مآب: بازگشت / مکیدت: حيله / حَشَم: خدمتکار
- ۴- املاي کدام عبارت، کاملاً درست است؟
(۱) سخاوت از او چگونه صادر شود و چون در معرض حولی نیفتد، شجاعت کجا به کار دارد؟
(۲) چون معهود را شبهت زایل شد، حرب از میان برخاسته باشد و ایشان مر صلاح‌های خویش را بنهند.
(۳) مقصود خواطر و ضمایر، بی‌مدد تقریر زبان و معونت تحریر بنان از قومی به قومی و از یومی به یومی متصل نشود.
(۴) سرگشتگان وادی ضلالت چون خواستندی که در حق گریزند، در پناه دولت و متاوعت او گریختندی.
- ۵- در متن زیر، چند غلط املایی وجود دارد؟
«گر کسی در مبدأ جوانی، ضبط نفس از شهوات و حلم نمودن در وقت صورت غضب و محافظت زبان و تحمّل از اقران، عادت گرفته باشد ملازمت این آداب بر او دشوار نبود؛ چه پرستارانی که به خدمت سفها مبتلا شوند بر هتک و شتم فرسوده گردند و استماع انواع قبایح بر ایشان آسان شود، به حدی که از آن متأثر نشوند.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- در کدام موارد غلط املایی وجود دارد؟
(الف) جالس مجلس وحدت، همه اجناس و فصول
(ب) شش جهت آینه عرض صواب است اما
(ج) چه کنم گر تو به عارض چو شکفته ثمنی
(د) ضایع و محملش فرو مگذار
- (۱) الف - ب (۲) ب - ج (۳) ب - د (۴) ج - د
- ۷- پدیدآورنده کدام اثر، شعر زیر را به تأثیرپذیری از «حافظ شیرازی» سروده است؟
«مگر نه راهنمای ما هر شامگاهان با صدای دلکش، بیتی چند از غزل‌های شورانگیز تو را می‌خواند تا اختران آسمان را بیدار کند و رهزنان کوه و دشت را بترساند؟»
- (۱) ماه نو و مرغان آواره
(۲) دیوان غربی - شرقی
(۳) تیرانا
(۴) در حیاط کوچک پاییز در زندان



- ۸- در ابیات کدام گزینه به ترتیب، آرایه‌های «ایهام - ایهام تناسب - استعاره - مجاز - حسن تعلیل» به کار رفته است؟
- (الف) هر آدمی که چنین شخص دلستان بیند
(ب) جنبش سرو تو پنداری کز باد صباست
(ج) تیغ بیداد تو هم سیر ز خون می‌گردد
(د) چشم مخمور تو در خواب جهانی را کشت
(ه) گرتند صد بار از این میوه به چنگ

(۱) ب - د - الف - ج - ه (۲) الف - ج - د - ه - ب (۳) ب - ج - الف - د - ه (۴) الف - ه - د - ج - ب

- ۹- تمام آرایه‌های کدام گزینه در ابیات زیر به کار رفته است؟
- «نیلگون چشم فریب‌انگیز رنگ‌آمیز تو
از غم رویت، به‌سان شاخه نیلوفر»

(۱) تشبیه - واج‌آرایی - مجاز - مراعات نظیر
(۳) حس‌آمیزی - واج‌آرایی - جناس - کنایه

- ۱۰- در همه گزینه‌ها، آرایه‌های «اسلوب معادله - استعاره - حسن تعلیل» به کار رفته است؛ به جز

(۱) دل بجوشد یاد لعلت چون درآید در سرم
(۲) عشق دارد در لباس شرم، پنهان حسن را
(۳) تشنه‌چشمان را ز پیری نیست سیری از جهان
(۴) از ضعیفان می‌شود پشت زبردستان قوی

- ۱۱- هر دو آرایه درج شده در برابر بیت‌های کدام گزینه صحیح است؟

(الف) نخواهد دید فردا روی آتش را گنهکاری
(ب) جگر خراش فتاده است تیشه غیرت
(ج) هر که را سودای زلف آن پری دیوانه کرد
(د) به چشم مور فرومایه آشکار آید

که بی‌آتش چو مو از خجلت تقصیر می‌پیچد: مجاز - حسن تعلیل
وگرنه کوهکن ما تحملی دارد: کنایه - تلمیح
خانمان بر هم زد و رسوای هر بازار شد: ایهام تناسب - استعاره
هزار نکته که از چشم ما نهان بوده است: واژه‌آرایی - تناقض

(۱) الف - ب (۲) ب - ج (۳) الف - د (۴) ج - د

- ۱۲- در جملات کدام ابیات «هم شیوه بلاغی، هم شیوه عادی» دیده می‌شود؟

(الف) چشمه حیوان به تازیکی در است
(ب) آن به که چون منی نرسد در وصال دوست
(ج) گفتم که حاجتی هست گفتا بخواه از ما
(د) بود آرایش معشوق حال درهم عاشق
(ه) در آتش است نعل، نسیم بهار را

(۱) الف - ه (۲) ب - د (۳) ج - ه (۴) ب - ج

- ۱۳- در کدام بیت تعداد «ترکیب‌های اضافی» بیشتر است؟

(۱) سراییم ز درد آن چنان لبریز شیون شد
(۲) نشان اهل غفلت جستم از پیر خردگفتا
(۳) در شراب صحبت احباب، زهر غفلت است
(۴) نرگس چشم و گل رخسار و سرو قد او

که از مضراب مزگان، تار اشکم در فغان آید
نشانش این‌که در فصل بهار از خود خبر دارد
گر به چاه افتد کسی بهتر ز دام صحبت است
در شکنج حلقه زلف سیاه آراسته



۱۴- در کدام گزینه «نقش دستوری» هر دو واژه مشخص شده یکسان است؟

- (۱) مکن از تلخ‌کامان شکوه گر شیرین‌سخن باشی
 (۲) «کلیم» از ممت غم‌خواری یاران شوی فارغ
 (۳) در این مکتب، سواد صفحه دانش مکن روشن
 (۴) به پای خویش آخر تیشه خواهی زد به ناکامی
- به عریانی بسازار با هنر هم‌پیرهن باشی
 ز داغ تازه گر مرهم‌نه زخم کهن باشی
 سیه‌روز و سیه‌بخت ار نخواهی هم‌چو من باشی
 اگر در زور بازوی هنر چون کوهکن باشی

۱۵- در کدام گزینه نقش دستوری همه «ضمایر متصل» یکسان است؟

- (۱) هزار کوه‌گرت سدّ ره شوند، برو
 (۲) کندگر هستی‌ام ویران، زندگر برهمم سامان
 (۳) دلم تنگ است، از آن چندین تعاون می‌کنم، ورنه
 (۴) سال‌ها شد که خیال کم‌رت می‌بندم
- هزار ره‌گرت از پا در افکنند، بایست
 من و حسن به‌سامانش بکن گوهر چه می‌خواهد
 فدای خاک پای توست، اگر باشد هزارم دل
 هرگزم هیچ نگفتی: چه خیال است تو را؟

۱۶- کدام عبارت درباره ابیات زیر، نادرست است؟

- «شود که تیغ کشی و بدارمت گردن
 شود که دست امیدم به مدعا برسد»
- (۱) در ابیات فقط یک ترکیب وصفی به کار رفته است.
 (۲) در هر دو بیت، نقش مفعولی وجود دارد.
 (۳) در هر دو بیت، فعل در هر دو زمان «مضارع التزامی» و «مضارع اخباری» به کار رفته است.
 (۴) در دومین بیت، چهار وابسته پسین وجود دارد.
- توجه تو و عشق من آزموده شود؟
 ز کار بسته من عقده‌ها گشوده شود؟

۱۷- مضمون کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) از او دیدم اندر جهان، نام نیک
 (۲) جهان راست حاصل، همه چیز لیک
 (۳) به جز نام نیکو از این انجمن
 (۴) مراد از جهان، نام نیک است و بس
- ز گیتی‌ی‌ورا بباد فرجام نیک
 چه با خود توان برد جز نام نیک؟
 ببین تا چه بردند با خویشان؟
 به جز نام نیکو نماند به کس

۱۸- مفهوم کدام گزینه با ابیات زیر، متناسب است؟

- «گفتند در این سراچه پست
 تا دست دگر نسازیش یار»
- (۱) نیفتم از صدا گر صد شکستم بر شکست آید
 (۲) از من گمان مبر که بیاید خلاف دوست
 (۳) به یک پیمانۀ می کرد ساقی حل مشکل‌ها
 (۴) حسن و عشق، آیینۀ شهرت گرفت از اتفاق
- بالا نرود صدا ز یک دست
 نبود به صدادهی سزاوار»
- نی‌ام چینی که از اندک شکستی از صدا افتم
 ورت متفق شوند جهانی به دشمنی
 به یک ناخن، گره وا کرد ماه عید از دل‌ها
 تا نباشد از دو سر محکم، صدا در تار نیست

۱۹- مضمون کدام گزینه با سایر گزینه‌ها، تناسب کم‌تری دارد؟

- (۱) چون به احسان می‌توان آزادگان را بنده کرد
 (۲) به احسان، ریزش ابر کرم نمی‌خواهد
 (۳) شود محشور در سلک بخیلان در صف محشر
 (۴) مکن در مد احسان کوتاهی، تا منصبی داری
- از بخیلی بنده سیم و زر دنیا مشو
 گرفتم قابل رحمت نباشم، باز رحمت کن
 اگر شهرت ز احسان، مطلب افتاده‌است حاتم را
 که باشد باددستی لنگر آرام منصب را



۲۰- مفهوم کدام گزینه با بیت «دیروز در غربت باغ، من بودم و یک چمن داغ / امروز خورشید در دشت، آینه‌دار من و تو» متناسب‌تر است؟

- ۱) سبزه خط می‌دمد از لعل جانان، غم مخور
- ۲) مکن بر وصل این شیرین لبان پر تکیه ای همدم
- ۳) هر شب‌نمی که هست در این باغ و بوستان
- ۴) دیروز سیل گریه ز طوفان گذشته بود

۲۱- مفهوم کدام گزینه با عبارت زیر، متناسب است؟

«تیرانا! من از طبیعت آموختم که همانند با درختان بارور - بی آن‌که زبان به کم‌تر داعیه‌ای گشاده باشم - سراسر کرامت باشم و سراپا

گشاده‌دستی؛ بی هیچ‌گونه چشم‌داشتی به سیاسگزاری یا آفرین.»

- ۱) به این شرمی که می‌بیند کریم از جبهه سایل
- ۲) کریمان را خدای مهربان، درمانده نگذارد
- ۳) همان ز شرم کرم سرفکنده‌ایم چو بید
- ۴) کوزه لب‌بسته از خم پر شراب آید برون

۲۲- در کدام بیت، شاعر بر این باور است که ظاهر بیان‌کننده باطن نیست؟

- ۱) تترارود ز لبم چون لب پیمانه سخن
- ۲) هم‌چو جان، آثار من پیداست بر لوح وجود
- ۳) باطنم از جوهر ذاتی است پر نقش و نگار
- ۴) خودنمایی نبود شیوه ارباب طلب

۲۳- کدام گزینه با بیت «ضربت گردون دون آزادگان را خسته کرد / کو دل آزاده‌ای کز تیغ او مجروح نیست؟» تناسب معنایی بیشتری دارد؟

- ۱) بس که ما آزادگان را از تعلق، وحشت است
- ۲) مانع آزادگان، پست و بلند دهر نیست
- ۳) هزار نقش ز هر پرده روشن است اما
- ۴) زشت «صائب» زیر گل خواهد نهان، آینه را

۲۴- کدام گزینه با شعر زیر، تناسب معنایی ندارد؟

«گریه کنی اگر / که آفتاب را ندیده‌ای / ستاره‌ها را هم / نمی‌بینی.»

- ۱) تا به کی قصه مستقبل و ماضی خواندن؟
- ۲) چه گویم ای که می‌پرسی ز حال روزگار من
- ۳) پیش‌بینی کن ز ننگ حسرت ماضی برآ
- ۴) دخل مستقبل به راه خرج ماضی ریخته

۲۵- بیت زیر با کدام بیت ارتباط مفهومی کم‌تری دارد؟

- «آتش، اب‌راهیم را نبود زیان
- ۱) کسی که لعل لبش، خاتم سلیمان شد
 - ۲) گر دلت صاف است از مکروهی دنیا چه باک؟
 - ۳) چون خلیل ار در میان آتش افتادم چه باک؟
 - ۴) پاکدامنی است باغ دلگشا آزاده را
- هر که نمرودی است، گو می‌ترس از آن
چه باک باشد از آسیب سحر اهرمنش؟
قبح شخص، آینه را بدنام توانست کرد
کآتش نمرود ما را با بت آذر خوش است
یوسف بی‌جرم را از تنگی زندان چه باک؟



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

۲۶- «يوم ينظر المرء ما قدمت يداه و يقول الكافر يا ليتني كنت تراباً»:

- ۱) «آن روزی که انسان به آن چه دو دستش فرستاده است می‌نگرد و کافر می‌گوید: ای کاش من خاک شوم!»
- ۲) «روزی که آدمی آن چه را دستانش از پیش فرستاده است نگاه می‌کند و کافر می‌گوید: ای کاش من خاک بودم!»
- ۳) «همان روزی که انسان به آن چه دستانش تقدیم کرده است نگاه می‌کند و کافر می‌گوید: ای کاش من خاک بودم!»
- ۴) «روزی که در آن آدمی به آن چه که دستانش از پیش فرستاده نگاه کرده و می‌گوید: کاش من خاک می‌شدم!»

۲۷- «الباحث الذي يُؤدّي دوراً هاماً في إشاعة العلم و الأدب تُعطي له دكتوراه فخرية تقديراً لجهوده»:

- ۱) پژوهشگری که منجر به اشاعه علم و ادب شده و نقش مهمی در آن ایفا می‌کند، به او به پاس تلاش‌هایش دکترای افتخاری اعطا می‌شود!
- ۲) پژوهشگری که نقش بالهمیتی در ترویج علم و ادبیات ایفا می‌نماید، برای قدردانی از کوشش‌هایش به او دکترای افتخاری داده می‌شود!
- ۳) به پژوهشگری که نقشی مهم در ترویج دانش و ادبیات ایفا می‌کند، به منظور قدردانی از تلاش‌هایش دکترای افتخاری می‌دهند!
- ۴) پژوهشگر کسی است که در اشاعه علم و ادبیات نقش مهمی دارد و به پاس کوشش‌هایش به وی دکترای افتخاری اعطا می‌شود!

۲۸- «كان الفرزدق يستر حبه لأهل البيت عند خلفاء بني أمية و لكنّه جهر به لما حجّ في أيام حكومة هشام بن عبد الملك»:

- ۱) فرزدق در زمان خلفای بنی امیه عشق به اهل بیت را پنهان می‌کرد تا این‌که در زمان حکومت هشام بن عبدالملک، وقتی که در حج بود، آن را آشکار کرد!
- ۲) نزد خلفای بنی امیه، فرزدق محبتش به اهل بیت را پنهان کرده بود ولی او زمانی که در روزهای حکومت هشام بن عبدالملک حج را به جا آورد، آن را افشا کرد!
- ۳) فرزدق محبت خود را به اهل بیت نزد خلفای بنی امیه مخفی می‌داشت اما در نهایت زمانی که در ایام حکومت هشام بن عبدالملک حج را به جای آورد، مجبور به آشکار کردنش شد!

۴) فرزدق نزد خلفای بنی امیه عشق خود را به اهل بیت پنهان می‌کرد اما وقتی که در ایام حکومت هشام بن عبدالملک حج را به جا آورد، آن را آشکار نمود!

۲۹- «هل تعلم أن نقدر على تعليم اللغة العربية التلاميذ حيث يرغبون فيها رغبة المحبين؟!»:

- ۱) آیا می‌دانی که چگونه می‌توانیم زبان عربی را به دانش‌آموزان یاد بدهیم، به گونه‌ای که به آن رغبت دوستداران را پیدا کنند؟
- ۲) آیا می‌دانی که ما قادر به تعلیم زبان عربی به دانش‌آموزانمان هستیم تا به آن هم‌چون دوستداران رغبت پیدا کنند؟
- ۳) آیا به این آگاهی که قادریم زبان عربی را به گونه‌ای به دانش‌آموزان بیاموزیم که مانند دوستداران به آن رغبت پیدا کنند؟
- ۴) آیا می‌دانی که قادر به آموزش زبان عربی به دانش‌آموزان هستیم به گونه‌ای که چون دوستداران به آن علاقه‌مند شوند؟

۳۰- «إنّي واثق أنّ كلّ كاتب قد وصف نابليون بأوصاف لا تُشبه أوصاف الكتاب الآخرين»:

- ۱) من مطمئنم که هر نویسنده‌ای ناپلئون را با ویژگی‌هایی وصف کرده که به ویژگی‌های دیگر نویسندگان شباهت ندارد!
- ۲) همانا من مطمئنم که هر نویسنده‌ای ناپلئون را با ویژگی‌هایی توصیف کرده، به ویژگی‌های نویسندگان دیگر شباهت نداشته است!
- ۳) من اطمینان دارم که هر نویسنده‌ای برای ناپلئون اوصافی را آورده که شبیه اوصاف دیگر نویسندگان نیست!
- ۴) من اطمینان دارم از این‌که هر نویسنده‌ای ناپلئون را با ویژگی‌هایی توصیف کرده که شبیه کتاب‌های دیگر نیست!

۳۱- «لايبأس المؤمن إذا عصفت إعصارات المشاكل بل ليُقبل على ذكر ربّه راجياً العبور منها بسلامة»:

- ۱) مؤمن نباید ناامید شود زمانی که طوفان‌های مشکلات می‌وزند، بلکه باید به ذکر پروردگارش روی آورد در حالی‌که به عبور با سلامتی از آن‌ها امید دارد!
- ۲) مؤمن نباید هرگاه گردبادهای مشکلات وزیدند، ناامید شود، بلکه باید به ذکر پروردگار خود روی بیاورد و امیدوار باشد که به سلامت از آن‌ها عبور نماید!
- ۳) مؤمن مأیوس نمی‌شود وقتی که گردبادهای مشکلات می‌وزند، بلکه با یاد پروردگارش آن‌ها را می‌پذیرد در حالی‌که امیدوار است به سلامت از آن‌ها عبور کند!
- ۴) مؤمن هرگاه طوفان‌های مشکلات می‌وزند ناامید نشود، بلکه با ذکر پروردگارش آن‌ها را بپذیرد در حالی‌که عبور با سلامتی از آن‌ها را امید دارد!



۳۲- «بعض الحروف الفارسیة لا توجد في العربيّة الفصحى فبدّلها العرب إلى حروف قريبة من مخارجها وفقاً لألسنتهم!»:

- (۱) برخی حروف فارسی که در عربی فصیح وجود ندارند، عرب‌ها آن‌ها را براساس زبانشان به حروف نزدیک، مخارجشان تبدیل می‌کنند!
- (۲) بعضی از حروف فارسی در عربی فصیح یافت نمی‌شوند، پس عرب‌ها آن‌ها را به حروف نزدیک به مخارجشان طبق زبان‌های خود به زبان می‌آورند!
- (۳) بعضی از حروف فارسی در عربی فصیح وجود ندارند، بنابراین عرب‌ها طبق زبان‌هایشان آن‌ها را به حروفی نزدیک به مخارجشان تبدیل کردند!
- (۴) برخی از حروف فارسی در عربی فصیح وجود نداشتند، بنابراین عرب‌ها براساس زبان‌هایشان آن‌ها را به حروفی شبیه مخارجشان تبدیل کردند!

۳۳- عین الصحیح:

- (۱) الطّلاب لیعلموا أنّ الامتحانات تُساعدهم لتعلّم الدروس!؛ دانش‌آموزان می‌دانند که امتحانات به آن‌ها برای یادگیری درس‌ها کمک می‌کنند!
- (۲) ربکم هو الَّذی أطعمکم فی الشّدّة و آمنکم من خوف!؛ پروردگار شما همان کسی است که در سختی به شما طعام داد و در ترس به او ایمان آوردید!
- (۳) إنّ الأطفال صاروا نشیطین بعد أن لعبوا بالكرة علی الشاطی!؛ کودکان پس از این‌که با توپ در ساحل بازی کنند، بانشاط می‌شوند!
- (۴) إذا کان لك فکر قادر تستطيع به أن تفهم مآثراً!؛ اگر اندیشه‌ای توانا داشته باشی، با آن می‌توانی آن‌چه را که می‌خوانی، بفهمی!

۳۴- عین الخطأ:

- (۱) بأیّ شيء شبّه العقّاد التحدید فی اختیار الکتب؟!؛ عقّاد محدود کردن در انتخاب کتاب‌ها را به چه چیزی تشبیه کرده است؟!؛
- (۲) سقوط الفراه مشهد مربع جدّاً ولكن لا فراز منه!؛ افتادن جوجه‌ها جدّاً بسیار ترسناک است اما هیچ گریزی از آن نیست!
- (۳) لیس قول العدو بضائری لأیّی لدیّ ایمان بقدراتی!؛ سخن دشمن زیان‌رساننده به من نیست، چون من به توانایی‌هایم باور دارم!
- (۴) الحقم الأكبر هو أن یغرق المرء فی مدح الناس و ذمّمهم!؛ نادانی بزرگ‌تر آن است که انسان در ستایش و نکوهش مردم زیاده‌روی کند!

۳۵- «تختی چوبی داشتیم که آن را از بازار مشهد خریده بودم!»؛ عین الصحیح:

- (۱) کان عندی سریر خشبیّ اشتریته من سوق مشهد!؛
- (۲) السریر الخشبّی کان لی اشتریه من سوق مشهد!؛
- (۳) کان لدیّ سریر خشبیّ اشتریه فی سوق مشهد!؛
- (۴) عندی کان سریر خشبیّ و اشتریته فی سوق مشهد!؛

■ ■ ■ اقرأ النصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۴۲ - ۳۶):

العالم علی مسیر الحركة الدائمّة فالتجدید و التغير من سننه الطبيعيّة فلا بدّ لمن يريد التقدّم ألا يتأخّر من قافلته!
و من مظاهر هذا التقدّم هو تطوير (= التقدّم) عدّة مجالات بفضل سهولة الوصول إلى المعلومات كما سهّلت عمليّة التواصل في جميع أنواعها
سواء أكانت اتصالات أو رسائل نصّية أو بريد إلكترونيّ! فظهرت العديد من الأجهزة الحديثة التي جعلت العالم شبيهاً بقرية صغيرة و قرّبت
البعيد و جعلت بعض الأمور التي كانت تُعدّ مستحيلّة في القديم ممكنةً في عصرنا الحاليّ!
التقدّمات البشريّة أثّرت على علاج المرضي و تحسين حالهم بشكل أسرع و أحسن و أوثّق كما تيسّر لنا الوقاية من بروز بعض الأمراض و نشرها!
و الجدير بالذكر إلى جانب محسّنات شهدها العالم بفضل تقدّم العلم هناك سلبيّات لهذا الأمر منها ازدياد نسبة التلوّث في بعض المجالات و
قلّة علاقات (= روابط) حميمة و ...!

۳۶- التقدّم البشريّ أثر على جميع شؤون البشر إلّا على (عین الصحیح):

- (۱) الصّحة و السّلامة!
- (۲) التعجيل و التسهيل في تعلّم العلوم المختلفة!
- (۳) التواصل خاصّة من أبعد المناطق!
- (۴) قلّة تلوّث البيئّة التي يعيش فيها!

۳۷- عن أيّ موضوع رئيسي يتكلّم النصّ!؟

- (۱) مرور الزمان و تأثيره على حياة الإنسان!
- (۲) السّعي وراء تسريع تقدّم العلم البشريّ!
- (۳) الحصول على حياة أكثر سعادة!
- (۴) إيجابيّات التقدّم البشريّ و سلبيّاته!

۳۸- المواضيع التي جاءت في النصّ على الترتيب هي

- (۱) قافلة التقدّم البشريّ، سهولة الارتباطات في العالم الجديد، تقليل أسباب الموت و تحسين المرضي بفضل العلم.
- (۲) سنّة العالم في التغيير، الوقاية من بعض الأمراض بمساعدة التقدّم البشريّ، إمكانيّة التواصل السريع في عالمنا اليوم.
- (۳) التأثيرات غير الإيجابيّة للتقدّم على حياة البشر، تقرب البعيد في المسافات للتواصل البشريّة، سهولة الحصول على المعلومات المختلفة بفضل التكنولوجيا.
- (۴) الأساليب الحديثة في معالجة الأمراض، سلبيّات تقدّم العلم، تسهيل عمليّة التواصل فيما بين البشر.

۳۹- نستنتج من النصّ (عین الخطأ):

- (۱) لا يتقدّم لمن لا يتقدّم مع عصره!
- (۲) العلم يقدر على جعل المستحيل ممكناً بمرور الزمان!
- (۳) تقلّ من سلبيّات التقدّم البشريّ على مرّ العصور!
- (۴) تغيّرت أنواع العلاقات فيما بين البشر بمرور الزمان!



■ عین الخطأ في الإعراب و التحليل الصرفي (۴۲ - ۴۰):

۴۰ - «يتأخر»:

- (۱) مزيد ثلاثي (بزيادة حرف واحد) - للمفرد المذكر - معلوم / مع فاعله و الجملة فعلية
- (۲) فعل مضارع - له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان / الجملة فعلية، الفعل يعادل المضارع الالتزامي الفارسي
- (۳) فعل مضارع - للغائب - من باب تفعل
- (۴) مزيد ثلاثي (حروف الأصلية: أ خ ر) - معلوم

۴۱ - «شهد»:

- (۱) له ثلاثة حروف أصلية و دون حرف زائد (= مجرد ثلاثي) - للمفرد المذكر الغائب (= للغائب) / مفعوله ضمير «ها» المتصل
- (۲) فعل ماضي - مجرد ثلاثي (مضارعه: يشاهد) - معلوم / فاعله «العالم» و الجملة فعلية
- (۳) مجرد ثلاثي (بدون حرف زائد) - للمفرد المذكر - معلوم
- (۴) فعل ماضي - معلوم - للغائب

۴۲ - «المرضى»:

- (۱) اسم - جمع مكسر أو تكسير (مفردة مذكر) / مضاف إليه و المضاف «علاج»
- (۲) جمع تكسير (مفردة: مريض) - معرّف بأل - مضاف إليه و مضافه مصدر من المزيد الثلاثي
- (۳) اسم - معرفة / مضاف إليه
- (۴) اسم - معرّف بأل - جمع مكسر (مفردة: مرض) / مضاف إليه

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

۴۳ - عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- (۱) إنها كانت تُلقِي مُحاضرات باللُّغة الفارسيّة!
- (۲) يَنْتَظِرُ الوالِدانِ أَشْفَلَ الجَبَلِ وَ يَسْتَقْبِلانِ فِراخَهُما!
- (۳) أَلَفَ الدُّكْتُورُ التُّونِجِي كتاباً يَضُمُّ الكَلِماتِ التُّركيَّةِ المُعَرَّبَةَ!
- (۴) مَدَّ جُسورَ الصِّداقَةِ وَ التَّفاهُمِ بَيْنَ أوروپا وَ العالَمِ الإسلاميّ!

۴۴ - عین المناسب لـ «الجوع»:

- (۱) إذا لم يأكل الشخص طعاماً لمُدّة فيشعر به فيحتاج إلى الطعام!
- (۲) الَّذي ما تناول الطعامَ لمُدّة طويلة و بحاجة إلى الطعام!
- (۳) من لم يشرب الماءَ لمُدّة طويلة و بحاجة إلى الماء!
- (۴) إذا لم يشرب الفرد الماءَ لمُدّة فيشعر به فيحتاج إلى الماء!

۴۵ - عین الخطأ (حسب المعنى و المفهوم):

- (۱) الطّالِبُ لن يحضروا في الامتحان في الأسبوع التالي!
- (۲) زميلي لم يجتهد في درسه فرسب في الامتحان!
- (۳) كنت أدرس في مدرسة صغيرة قبل ثلاث سنوات!
- (۴) هناك كتاب رائع عن الترجمة كتّأ نقرأه في السنة التالية!

۴۶ - عین «لا» تنهى عن القيام بعمل:

- (۱) الناس لا يستهزؤوا بالسائرين فقد يكونون خيراً منهم!
- (۲) لا عجب أنّ العاقل ينظر إلى الماضي بنظرة الاعتبار!
- (۳) المؤمنات لا يكذبن في أقوالهنّ فإنّهنّ صادقات!
- (۴) ربّما لا يكون في قلوب هذه الجماعة أكثر من الإيمان!

۴۷ - «لا يهتدي إلى الحقّ من»؛ عین المناسب لتكميل الفراغ:

- (۱) كنتُ ظالماً على الناس!
- (۲) كانت تكذب دائماً في قولها!
- (۳) كنتنّ خرجتّ من الصراط المستقيم!
- (۴) أصبحتم خائنين في أداء الأمانة!

۴۸ - عین الفعل الماضي بمعنى المضارع:

- (۱) إنهم حاولوا حصولاً على المعالي!
- (۲) شاركتِ الأمّهات في الحفلة السنويّة للمدرسة!
- (۳) ليست التلميذة متكاسلة في قراءة دروسها!
- (۴) أنزل المطر من السماء فصير الأرض مخضرة!

۴۹ - «كان»؛ إنتخب للفراغ ما يدلّ على الماضي:

- (۱) زميلي يشتغل في مؤسّسة ثقافية خمس سنوات!
- (۲) الله أعلم بما نفع في السرّ و العلانية!
- (۳) في قضاة يوسف (ع) و إخوته بيّنات للسائلين!
- (۴) العهد مسؤولاً فأوفوا بالعهد و اهتموا به كثيراً!

۵۰ - عین «إلا» تعادل «فقط»:

- (۱) لم يكن شيء في قلبي مؤثراً إلاّ القول اللتين!
- (۲) ما استخدم الفلاحون حول مزارعهم إلاّ سياجاً!
- (۳) لا يستشير العقلاء الناس في أمورهم إلاّ قليلاً منهم!
- (۴) قد نمّت هذه الأشجار الباسقة في الصحراء إلاّ تلك الشجرة!



دین و زندگی

۵۱- در بیان نبوی «چرا حال کسی که از امام خود دور افتاده سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است» و موضوع «بیشترین

ضربه را به مستکبران زدن و خود کم‌ترین آسیب را دیدن» مؤید کدام وظیفه مردم در قبال رهبری است؟

(۱) زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند. - استقامت و پایداری در برابر مشکلات

(۲) زیرا چنین شخصی امام خویش را نمی‌بیند. - استقامت و پایداری در برابر مشکلات

(۳) زیرا چنین شخصی امام خویش را نمی‌بیند. - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی

(۴) زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند. - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی

۵۲- هر کدام از عبارات‌های زیر درصد توضیح و تشریح کدام موضوع است؟

- در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود.

- مردم با وظایف خویش آشنا نمی‌شوند و نمی‌توانند به آن وظایف عمل کنند.

- ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما

(۱) راه‌های شناخت مرجع و ولی فقیه - ادامه نیافتن مسئولیت مرجعیت دینی - معیار درستی و نادرستی عملکرد

(۲) راه‌های شناخت مرجع و ولی فقیه - ادامه نیافتن مسئولیت ولایت ظاهری - افزایش استقامت و پایداری

(۳) راه‌های شناخت مرجع تقلید - ادامه نیافتن مسئولیت ولایت ظاهری - افزایش استقامت و پایداری

(۴) راه‌های شناخت مرجع تقلید - ادامه نیافتن مسئولیت مرجعیت دینی - معیار درستی و نادرستی عملکرد

۵۳- کدام عناوین با عبارات‌های مقابل خود به صورت صحیح ذکر شده است؟

(الف) اعلم بودن فقیه ← ویژگی مرجع و ولی فقیه

(ب) «وَ أَمَّا الْخَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ» ← راهکار امام عصر (ع) برای عصر غیبت

(ج) انتخاب افراد موثق در کلام علوی ← برای طبقات محروم

(د) بر عهده مجلس خبرگان ← تشخیص مشروعیت و مقبولیت

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

۵۴- کدام‌یک از شرایط مرجع تقلید و یا ولی فقیه در حدیث شریف امام زمان (عج) که می‌فرماید: «وَ أَمَّا الْخَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَأَرْجِعُوا فِيهَا إِلَى رُوَاةِ

خَدِيثِنَا...» مشهود است؟

(۱) مدیر و مدبر بودن، تا بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.

(۲) مدیر و مدبر بودن، تا بتواند جامعه را در شرایط سخت و پیچیده جهانی رهبری کند.

(۳) زمان‌شناس بودن، تا بتواند جامعه را در شرایط سخت و پیچیده جهانی رهبری کند.

(۴) زمان‌شناس بودن، تا بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.

۵۵- آن‌جا که خداوند می‌فرماید: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» و حدیث علوی: «همانا بهایی برای جان شما

جز بهشت نیست...» به ترتیب به کدام‌یک از طرق قوام‌بخش عزت نفس اشاره دارد؟

(۱) فروختن خویش به بهای اندک - شناخت ارزش خود (۲) فروختن خویش به بهای اندک - تلاش برای بندگی او

(۳) توجه به عظمت خداوند - تلاش برای بندگی او (۴) توجه به عظمت خداوند - شناخت ارزش خود



۵۶- بیان پیامبر عظیم‌الشان اسلام (ص) دربارهٔ انسانی که در دورهٔ نوجوانی و جوانی هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجودش ریشه‌دار نشده است چیست و این تعبیر، چه چیزی را به ذهن انسان جست‌وجوگر متبادر می‌کند؟

(۱) غیر خدا در نظرش کوچک است. - گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(۲) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. - گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(۳) غیر خدا در نظرش کوچک است. - در مقابل نفس اماره ایستادگی می‌کند.

(۴) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. - در مقابل نفس اماره ایستادگی می‌کند.

۵۷- علت عدم تسلیم مؤمنان در مقابل خواسته‌های نامشروع نشان از فهم دقیق کدام عبارت قرآنی دارد و بازتاب آن در کدام کلام علوی مشاهده می‌شود؟

(۱) ﴿لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ﴾ - «غیر خدا در نظرش کوچک است.»

(۲) ﴿لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ﴾ - «خود را به کم‌تر از بهشت نفروشد.»

(۳) ﴿مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا﴾ - «خود را به کم‌تر از بهشت نفروشد.»

(۴) ﴿مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا﴾ - «غیر خدا در نظرش کوچک است.»

۵۸- صفتی که مانع بسیاری از زشتی‌ها می‌شود کدام است و قرآن کریم آن را بیش از ۹۵ بار برای چه کسی به کار برده است؟

(۱) صبر - خداوند متعال (۲) عزت - خداوند متعال (۳) صبر - پیامبر (ص) (۴) عزت - پیامبر (ص)

۵۹- در چه صورتی خداوند زندگی دختران و پسران را سامان می‌دهد و نتیجهٔ رابطهٔ غیرشرعی چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف کدام است؟

(۱) آماده کردن خود برای ازدواج با برنامه‌ریزی - زبان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد.

(۲) آماده کردن خود برای ازدواج با برنامه‌ریزی - تهدید سلامت جسمی و رشد طبیعی تحت تأثیر فشارهای روحی را به دنبال دارد.

(۳) عفاف پیشه کردن قبل از ازدواج - زبان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد.

(۴) عفاف پیشه کردن قبل از ازدواج - تهدید سلامت جسمی و رشد طبیعی تحت تأثیر فشارهای روحی را به دنبال دارد.

۶۰- وقتی می‌گوییم: «نهاد خانواده با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌گردد» نشانگر کدام آیهٔ شریفه است و مؤید کدام یک از اهداف ازدواج است؟

(۱) ﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ﴾ - رشد و پرورش فرزندان

(۲) ﴿مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا...﴾ - رشد و پرورش فرزندان

(۳) ﴿مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا...﴾ - رشد اخلاقی و معنوی

(۴) ﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ﴾ - رشد اخلاقی و معنوی

۶۱- هر کدام از مفاهیم زیر بیانگر کدام یک از اهداف ازدواج است؟

- تجربهٔ مسئولیت‌پذیری

- مهر و عشق به همسر و فرزندان

- ثمرهٔ پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آنان

(۱) رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان

(۲) انس با همسر و فرزندان - رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر

(۳) انس با همسر و فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر

(۴) رشد اخلاقی و معنوی - رشد اخلاقی و معنوی - رشد و پرورش فرزندان



۶۲- اگر فردی بخواهد به شیوه‌ای غیر از شیوه‌های مطرح شده از سوی دین، یعنی به شیوه ناصحیح به نیاز جنسی خود پاسخ دهد در آن صورت، لذت آنی برخاسته از گناه پس از چندی روح و روان فرد را پژمرده می‌کند و شخصیت او را می‌شکند، این موضوع را می‌توان به

ترتیب از کدام عبارات شریفه قرآنی دریافت؟

- (۱) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ» - «تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ»
 (۲) «أَفِالْبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ» - «تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ»
 (۳) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ» - «لَا يَرَهُقُ وُجُوهُهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ»
 (۴) «أَفِالْبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ» - «لَا يَرَهُقُ وُجُوهُهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ»

۶۳- زمان مناسب توبه چه زمانی است و تکرار توبه واقعی در کدام عبارت قرآنی مشهود است؟

- (۱) سراسر عمر آدمی ظرف زمان توبه و بازگشت است - «يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»
 (۲) سراسر عمر آدمی ظرف زمان توبه و بازگشت است - «أَنَّهُ هُوَ الْعَفْوُ الرَّحِيمُ»
 (۳) زمانی که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان تر باشد - «أَنَّهُ هُوَ الْعَفْوُ الرَّحِيمُ»
 (۴) زمانی که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان تر باشد - «يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»

۶۴- اگر به آیات قرآن کریم نظر کنیم تا افرادی که خداوند سبحان گناهانشان را تبدیل به حسنات می‌کند بشناسیم، این افراد، در کدام

گزینه معرفی شده‌اند؟

- (۱) مؤمنی که مراحل توبه را انجام دهد و حق الناس و حق الله بر گردن نداشته باشد.
 (۲) توبه‌کننده‌ای که ایمان بیاورد و کار شایسته انجام دهد.
 (۳) مؤمنی که ایمان بیاورد و قصدش برای توبه قلبی و درونی باشد.
 (۴) توبه‌کننده‌ای که استغفار کند و قصدش قلبی و درونی باشد.

۶۵- زبان حال کسی که مرحله کافی توبه را در دل متجلی کرده، کدام است و امام باقر (ع) در این باره چه فرموده است؟

- (۱) چرا به فرمان خدا بی توجهی کردم - «برای توبه کردن پشیمانی کافی است»
 (۲) خداوند همه گناهان را می‌آمرزد - «برای توبه کردن پشیمانی کافی است»
 (۳) دیگر این کار را انجام نمی‌دهم - «توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید»
 (۴) چقدر بد شد! - «توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید»

۶۶- وعده قطعی خداوند به بندگانش که بسیار به خود ستم روا داشته‌اند، در کدام عبارت قرآنی نهفته است و خداوند کدام صفات خود را

به منصفه ظهور گذاشته است؟

- (۱) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - آمرزندگی و مهربانی
 (۲) «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» - آمرزندگی و مهربانی
 (۳) «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» - حکمت و رحمت
 (۴) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - حکمت و رحمت

۶۷- قصد شیطان برای جلوگیری گناهکار از توبه کردن به چه صورتی انجام می‌پذیرد؟

- (۱) غلبه یأس از فضل و بخشش الهی و ناامیدی از باز بودن ابواب رحمت الهی
 (۲) امروز و فردا کردن توبه و خاموش کردن میل توبه و فرو رفتن در دام عادت به گناه
 (۳) به صورت تدریجی و گام به گام به سوی گناه رفتن به نحوی که متوجه قبح و زشتی آن نشدن
 (۴) نداشتن تمایل قلبی انسان مذنب به بازگشت از گناه و احاطه آن بر وجود انسان

۶۸- علت ارزشمندی قوت بازو کدام است و پیش قدم شدن در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی برای تقویت رابطه صمیمانه میان

خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده چه حکمی دارد؟

- (۱) دفاع از میهن در برابر دشمن قسم‌خورده - پاداش اخروی
 (۲) دفاع از میهن در برابر دشمن قسم‌خورده - واجب کفایی
 (۳) تواضع و فروتنی نه فخر فروشی به دیگران - پاداش اخروی
 (۴) تواضع و فروتنی نه فخر فروشی به دیگران - واجب کفایی



۶۹- قرآن کریم قابل وصف نبودن نعم الهی را تحت چه عنوانی بیان فرموده است و رمز و راز سعادت و فلاح را برای چه کسانی بیان کرده است؟

- (۱) باعث رضوان الهی - «عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ»
(۲) باعث رضوان الهی - «مَنْ زَكَّاهَا»
(۳) مایه روشنی چشمها - «عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ»
(۴) مایه روشنی چشمها - «مَنْ زَكَّاهَا»

۷۰- بیان امیر دلها علی (ع) که می فرماید: «الفقه ثم المتجر» مؤید کدام مفهوم است؟

- (۱) به دست آوردن درآمد پاک و حلال از طریق یادگیری احکام و مسائل شرعی تجارت
(۲) به کارگیری روش های علمی تجارت کردن برای این که به رشد اقتصادی بهتر و سالم تر برسد
(۳) به کارگیری روش های علمی تجارت کردن تا مانع ورود ناپاکی در کسب و تجارت گردد
(۴) به دست آوردن درآمد پاک و حلال تا گرفتار کسب و تجارت ناپاک نگردد.

۷۱- حرام بودن کدام یک از موارد زیر نیاز به شرایط خاصی ندارد؟

(الف) حرمت موسیقی حرام

(ب) حرمت تجارت با رژیم صهیونیستی

(ج) شرط بندی در بازی های معمولی

(د) ورزش های حرام

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

۷۲- «خارج شدن بنی امیه و بنی عباس از دایره ولایت الهی و حاکم شدن آنان بر اساس امیال خویش» و «سنت حاکم بر جامعه ایران در

زمان اردشیر به بیان رستم فرخ زاد» به ترتیب با کدام آیات شریفه در تقابل است؟

- (۱) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ»
(۲) «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا» - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»
(۳) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»
(۴) «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ»

۷۳- انکسار سد جاهلیت بازتاب تشویق چه کسانی است و کدام آیه شریفه با بیان استفهام انکاری این موضوع را تأکید می کند؟

(۱) اولوالالباب - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَى وَ الْبَصِيرُ»

(۲) اولی الامر - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»

(۳) اولوالالباب - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»

(۴) اولی الامر - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَى وَ الْبَصِيرُ»

۷۴- هر کدام از مفاهیم زیر با کدام آیه شریفه که نشان دهنده معیارهای تمدن اسلامی است، ارتباط دارد؟

- پیامبر با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد.

- «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد.»

- (۱) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ ...»
(۲) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ ...»
(۳) «مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ ...»
(۴) «مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ ...»

۷۵- طبق بیان قرآن کریم، قرار دادن حق معین در مال خویش برای محرومان و فقیران، ویژگی چه کسانی است و آنان که دیگران را به

اطعام مساکین تشویق نمی کنند و یتیمان را از خود می رانند با چه تعبیری در قرآن از آنان یاد شده است؟

(۱) مُصَلِّينَ - منافقین (۲) مُكذِّبِينَ دِينَ

(۳) صَائِمِينَ - مکذبین دین (۴) صَائِمِينَ - منافقین

**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.

There are many things we can do to save energy around our homes. Saving energy ...88... pollution which creates a healthier living environment. There are many easy ways to save energy. For example, you should remember to turn off the lights when you are not using them, because when electrical devices are turned on, they ...89... more electricity. So, turn off the TV, computer, and any other electrical device when not in use. Also, you should remember ...90... the refrigerator door open. When the refrigerator door is left open, it has to work harder to keep the food cool. Keep the door closed and keep the cool air in! Next point is to wash clothes at a cooler temperature. Next, if you are feeling cold, put on more clothing ...91... turning up the heating. Also, have a shower as a substitute for a bath, this will save a lot of hot water. As you see, there are a ...92... of ways which can reduce wasting energy. You just need to pay attention to them.

- | | | | |
|--------------------|----------------|-----------------|--------------|
| 88- 1) uses up | 2) decreases | 3) conditions | 4) saves |
| 89- 1) consume | 2) make | 3) structure | 4) exit |
| 90- 1) don't leave | 2) leaving not | 3) not to leave | 4) not leave |
| 91- 1) in case | 2) instead of | 3) moreover | 4) if |
| 92- 1) consumption | 2) type | 3) variety | 4) value |

**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:

Are all rocks the same? No way! **They** can be different shapes, sizes, textures, and colors. There are 3 different types of rocks that can affect what a rock looks and feels like. The three types of rocks are sedimentary, igneous, and metamorphic.

Sedimentary rocks are a mixture of dirt, rocks, mud, shells, and other materials that are on the bottoms of oceans and other bodies of water, and get compacted together over many years. Sometimes you can even see different layers in sedimentary rocks. These types of rocks feel grainy, like sand, and are easier to crumble than other types of rocks. Sometimes sedimentary rocks will have plant or animal imprints!

The second type of rock is the igneous rock. These rocks are created from magma that cools and hardens. Many rocks start out as igneous rocks. Igneous rocks have glass crystals filled with minerals in them. They do not usually have layers, and are very smooth.

The third type of rock is the metamorphic rock. Metamorphic rocks were once igneous or sedimentary rocks, but have been changed as a result of intense heat and/or pressure within the Earth's crust. Metamorphic rocks are hard and smooth, like igneous rocks.

Just like plants and animals have a life cycle, rocks can go through a rock cycle! Many rocks start from magma or lava, so they are igneous rocks. The igneous rocks could get broken up in a river or stream and go to the bottom of a lake. Over thousands or millions of years, the broken-up rocks could get compacted into a sedimentary rock. The sedimentary rock could get too hot, and change to a metamorphic rock. Then the metamorphic rock could get covered by many other rocks and end up deep in Earth's crust. It may melt (go from solid to liquid) and turn into magma, and the cycle could start over again. But the rock cycle is different than a life cycle of a plant or animal, because a rock doesn't have to go through the cycle in order, and it may not go through all the stages and steps.

Although there are only three different types of rocks based on how they're formed, each type actually has many different subcategories and other types of rock. For example, obsidian, granite, and basalt are three types of igneous rocks. This is why there are so many different colored rocks. Many people love to collect rocks because of the big **diversity** of the rocks.

93- What is the main idea of paragraph 5?

- 1) igneous rocks 2) metamorphic rocks 3) sedimentary rocks 4) rock cycle

94- All the following are FALSE about the passage EXCEPT

- 1) all sedimentary rocks look the same
2) sedimentary rocks normally get broken up in a river or stream and settle to the bottom of a lake
3) metamorphic rocks are a mixture of dirt, rocks, mud, shells, and other materials that are on the bottoms of oceans
4) igneous rocks are created from magma that cools and hardens

95- What does the pronoun "they" in the first line refer to?

- 1) rocks 2) shapes 3) textures 4) sizes

96- Which of the following is the best definition for the word "diversity" in the last line?

- 1) The fact that people or things look or are the same
2) The fact that many different types of things or people are included in something
3) A complete change in the appearance or character of something or someone, especially so that that thing or person is improved
4) The act or process of taking part in something

**Passage 2:**

Mr. Kent's students were very concerned about a hurricane that had just happened in Mexico. It had gotten very windy. The wind blew trees over and damaged houses. After the wind, there were heavy rains. Houses and streets were flooded. The class spoke about what it would be like in Mexico. They discussed how the houses, and all the things inside, would be ruined. Ava and Melanie said, "People will need clothes and new blankets to keep warm,"

"My sister has a ton of clothes. We should send those to Mexico," said Brett, thinking of how upset his sister would be to come home to an empty closet. "Brett, that's brilliant!" said Ava. "It is?" replied Brett, who didn't think he had ever said anything brilliant. "Yes, it is!" exclaimed Ava with excitement. "You, your sister, Melanie and I, and everyone else in the school, can bring in our extra clothes and blankets to send to Mexico. We all have lots of stuff, and now they need some of it." "Let's do it!" Melanie said. "My mom has a whole closet full of blankets. We don't need that many."

The classroom was buzzing with chatter as the students were talking to Mr. Kent about how they could collect clothes and blankets. Some kids were going to make signs that said: "Blanket Drive." Other kids were writing a newsletter. Everyone was going to ask their friends and relatives for old clothes and blankets. Brett was put in charge of stacking all the clothes and blankets in the gym.

Everyone was excited, except Brett. "Am I going to have to miss recess for this?" Brett said, groaning. "Maybe this isn't such a brilliant idea." All week long, students brought in clothes and blankets. News of the blanket drive spread, and people living all over the city brought in more clothes and blankets. Even Brett was impressed by how generous people were.

The local television station sent a camera crew to the school. The reporter wanted to know whose idea this was. They found Brett in the gym. Behind him, thousands of blankets and pieces of clothing were stacked almost to the ceiling. The interviewer asked Brett, "This was a brilliant idea. You must be very proud of yourself for thinking of it." Brett looked at the mountain of clothes behind him and then looked back at the camera. "No, it wasn't a brilliant idea," Brett said thoughtfully. "We had a lot of stuff and those people in Mexico really needed some of it. We're just trying to help. It's simple."

97- All the following are TRUE about the passage EXCEPT

- 1) students thought the "Blanket Drive" was a brilliant idea
- 2) it didn't rain during the hurricane
- 3) people from all over the city made donations
- 4) Brett's sister had many clothes

98- Where did the kids store all the items they collected?

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1) at the gym | 2) in the classroom |
| 3) in Brett's house | 4) in Mr. Kent's house |

99- What did the kids collect?

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) newspapers and food | 2) blankets and newsletters |
| 3) clothes and blankets | 4) food and clothes |

100- In which paragraph the idea of helping people in Mexico is first mentioned?

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) paragraph 1 | 2) paragraph 2 | 3) paragraph 3 | 4) paragraph 4 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۲۰



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۷۵ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	اجباری	۱۰	حسابان ۲	۱
	۱۲۰	۱۱۱		۱۰	ریاضیات گسسته	
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	هندسه ۳	
	۱۴۰	۱۳۱		۱۰	هندسه ۲	
	۱۴۵	۱۴۱		۵	آمار و احتمال	
۵۰ دقیقه	۱۷۰	۱۴۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	۲
	۱۸۰	۱۷۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۱۹۰	۱۸۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۲۰۵	۱۹۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۳
	۲۱۵	۲۰۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۲۲۵	۲۱۶		۱۰	شیمی ۲	

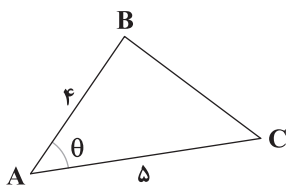


۱۰۱- اگر خط $y = 2x - 3$ در نقطه‌ای به طول $x = 2$ بر تابع مشتق پذیر $g(x)$ مماس باشد، با فرض $f(x) = \frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt[3]{x}}$ مقدار مشتق

تابع $h(x) = \frac{1}{(f \circ g)(x)}$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{5}{24}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۱۰۲- آهنگ لحظه‌ای مساحت مثلث ABC در شکل زیر در لحظه‌ای که $\tan \theta = 2$ باشد، چقدر است؟ (θ حاده است)



(۱) $2\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{5}$

(۳) $\sqrt{10}$

(۴) $2\sqrt{10}$

۱۰۳- تابع $f(x) = \sqrt[3]{2x^2 + mx - n}$ در نقاط ۴ و ۵- مشتق ندارد، مجموع نقاطی که تابع $g(x) = \sqrt[3]{x^2 + (m+n)x + 1}$ در آن نقاط مشتق ناپذیر است، کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۲ (۳) -۴۲ (۴) -۴۰

۱۰۴- اگر $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x+1}}$ باشد، شیب خط مماس بر $f^{-1}(x)$ در نقطه‌ای به طول $\frac{1}{4}$ واقع بر آن چقدر است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۰۵- در صورتی که $y = \sin \frac{x}{a} + 3 \cos \frac{x}{a}$ باشد، حاصل $y'' + ay'$ کدام است؟

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

۱۰۶- چندتا از جملات زیر صحیح‌اند؟

(الف) تابع اکیداً صعودی ممکن است ناپیوسته باشد.

(ب) اگر تابع $f(x)$ مینیمم مطلق داشته باشد، آن‌گاه $|f(x)|$ نیز مینیمم مطلق دارد.

(پ) تابعی که در یک بازه اکیداً نزولی باشد، ممکن است مشتق آن در برخی نقاط بازه منفی نباشد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۷- تابع $y = x^3 + x^2 + mx + m$ روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است. حداقل مقدار m چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) وجود ندارد

۱۰۸- کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 & x > 0 \\ x|x| & x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) موجود نیست

۱۰۹- اگر $x > 0$ باشد، حداقل مقدار تابع $f(x) = \frac{4}{x^3} + \frac{x^3}{4}$ چقدر است؟

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

۱۱۰- فاصله نقطه A واقع بر تابع $f(x) = x\sqrt{x-1}$ تا نقطه $M(2, 0)$ مینیمم است. طول نقطه A کدام است؟

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

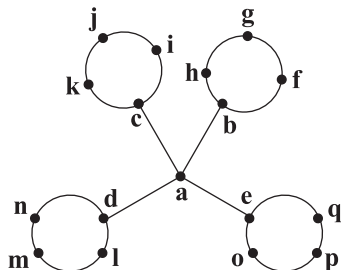


ریاضیات گسسته

۱۱۱- در یک گراف ۳-منظم مرتبه n داریم: $\gamma = 5$. چه تعداد از اعضای مجموعه $\{17, \dots, 24\}$ می تواند مقدار n باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- در گراف شکل زیر، مجموعه احاطه‌گر مینیمم دارای n عضو و مجموعه احاطه‌گر مینیمال حداکثر m عضو دارد. $m+n$ کدام است؟

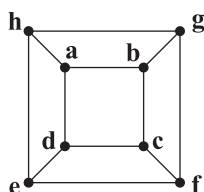


- ۱۲ (۱)
۱۳ (۲)
۱۴ (۳)
۱۵ (۴)

۱۱۳- گرافی از مرتبه ۱۰ و اندازه ۴۴ چند γ -مجموعه دارد؟

- ۸ (۴) ۷ (۳) ۱۰ (۲) ۹ (۱)

۱۱۴- کدام مجموعه احاطه‌گر برای گراف زیر یک مجموعه احاطه‌گر است ولی مینیمال نیست؟



- (۱) $\{b, e\}$
(۲) $\{a, c, e, g\}$
(۳) $\{a, h, e\}$
(۴) $\{b, g, d\}$

۱۱۵- چند عدد ۹ رقمی با ارقام غیرصفر می توان نوشت که در آن‌ها هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند؟

- (۱) $3 \times (5!)^2$ (۲) $5 \times (3!)^2$ (۳) $5! \times 4!$ (۴) $5! \times 4! \times 3!$

۱۱۶- در نوشتن جایگشت‌های مختلف حروف کلمه PRESSURE، در چند حالت حروف یکسان کنار هم قرار گرفته و حروف غیر یکسان هم کنار هم هستند؟

- ۲۴ (۱) ۴۸ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۱۷- با ارقام ۱، ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۳ چند عدد سه رقمی می توان ساخت؟

- ۲۴ (۱) ۳۲ (۲) ۲۵ (۳) ۳۱ (۴)

۱۱۸- به چند طریق می توانیم از بین ۷ نوع گل، یک دسته گل ۱۲ شاخه‌ای انتخاب کنیم به طوری که از گل سرخ دقیقاً ۱ شاخه، از گل مریم حداقل ۲ شاخه، از گل میخک بیش از ۲ شاخه برداشته و از گل گلایل اصلاً برنداریم؟

- ۱۲۶ (۱) ۱۹۲ (۲) ۲۵۶ (۳) ۲۱۰ (۴)

۱۱۹- معادله $x_1 + x_2 + (x_3 + x_4)^2 = 25$ چند جواب طبیعی دارد؟

- ۵۸ (۱) ۵۰ (۲) ۶۶ (۳) ۷۴ (۴)

۱۲۰- چند مربع لاتین مرتبه ۴ می توان ساخت که درایه‌های آن به صورت زیر باشد؟

۴			
۳	۴		
	۲	۴	
		۳	۴

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

هندسه (۲)

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

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۱۲۲- به ازای کدام مقدار m ، کانون سهمی به معادله $y^2 + 8y - 4x = m$ روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار دارد؟

- ۴ (۱) -۴ (۲) ۱۲ (۳) -۱۲ (۴)



۱۲۳- سهمی به کانون $(2, 1)$ و خط هادی به معادله $x = -3$ محور y ها را با کدام عرضها قطع می‌کند؟

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

۱۲۴- هر پرتو نوری که از نقطه $(1, -3)$ بر سهمی $y^2 - 2y + 8x + m = 0$ می‌تابد، بازتاب آن پرتو موازی با محور x ها خارج می‌شود. مقدار m کدام است؟

-9 (۱) -7 (۲) 7 (۳) 9 (۴)

۱۲۵- مساحت محصور بین خط هادی سهمی به معادله $x^2 - 6x - 16y + 41 = 0$ و خطوط $x = -1$ و $x = 4$ و محور x ها کدام است؟

10 (۱) 20 (۲) 5 (۳) 15 (۴)

۱۲۶- اگر $A = (1, -1, -2)$ و $B = (0, 2, -3)$ و نقطه متغیر M در فضا باشد، آن‌گاه کم‌ترین مقدار $MA + MB$ چقدر است؟

$\sqrt{11}$ (۱) $\sqrt{10}$ (۲) 3 (۳) $\sqrt{8}$ (۴)

۱۲۷- اگر A'' قرینه نقطه $A = (1, 2, -3)$ نسبت به محور z ها و A' تصویر نقطه A'' روی صفحه xy باشد. طول پاره خط AA' کدام است؟

$4\sqrt{2}$ (۱) 4 (۲) 16 (۳) $\sqrt{29}$ (۴)

۱۲۸- اندازه تصویر بردار \vec{a} روی مختصات xOz و yOz به ترتیب $5\sqrt{2}$ و $3\sqrt{2}$ می‌باشد و اندازه بردار a برابر $\sqrt{52}$ می‌باشد. اندازه تصویر a بر روی

محور z ها کدام است؟

4 (۱) 16 (۲) 32 (۳) 8 (۴)

۱۲۹- اگر a و b دو بردار باشند و $|a| = |b| = |a - b|$ باشد، زاویه بین دو بردار a و $a - b$ کدام است؟

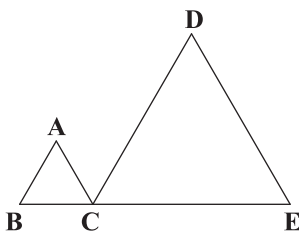
30° (۱) 45° (۲) 60° (۳) 90° (۴)

۱۳۰- بر روی دو بردار $a = i + 2j + k$ و $b = 2i - 3j + k$ متوازی‌الاضلاع ساخته شده است، اندازه قطر بزرگ‌تر آن کدام است؟

$\sqrt{10}$ (۱) $\sqrt{26}$ (۲) $\sqrt{14}$ (۳) $\sqrt{30}$ (۴)

هندسه (۲)

۱۳۱- در شکل مقابل، مثلث‌های ABC و DCE متساوی‌الاضلاع هستند اگر $AB = 3$ و $DE = 8$ باشد محیط چهارضلعی $ADEB$ کدام است؟



29 (۱)

22 (۲)

49 (۳)

42 (۴)

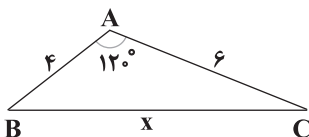
۱۳۲- در مثلث ABC رابطه $b^2 = a^2 + c^2 - a \sin(\hat{B})$ بین اضلاع و زاویه B برقرار است، مقدار $\tan(\hat{B})$ کدام است؟

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

۱۳۳- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 120^\circ$ ، $AB = 4$ و $AC = 6$ مقدار $\sin(\hat{C})$ کدام است؟

$\frac{\sqrt{57}}{19}$ (۱) $\frac{2\sqrt{19}}{19}$ (۲)

$\frac{\sqrt{55}}{19}$ (۳) $\frac{\sqrt{47}}{19}$ (۴)



۱۳۴- در مثلث ABC میانه AM و نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC را رسم می‌کنیم تا ضلع‌های AB و AC را به ترتیب در D و E قطع

کنند. نسبت $\frac{DE}{BC}$ کدام است؟

$\frac{AD}{AB}$ (۴) $\frac{ME}{CE}$ (۳) $\frac{ME}{MC}$ (۲) $\frac{AM}{BC}$ (۱)

۱۳۵- در مثلثی با اضلاع 3 ، 5 و 6 ، طول کوتاه‌ترین میانه کدام است؟

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

۱۳۶- در مثلث ABC طول اضلاع به ترتیب به نسبت اعداد 2 ، 4 و 5 بوده و کوچک‌ترین ضلع 10 سانتی‌متر است. اگر BD نیمساز وارد بر

کوچک‌ترین ضلع باشد، طول کوچک‌ترین قطعه واقع بر AC جدا شده توسط D چند است؟

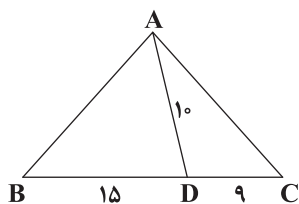
$\frac{40}{9}$ (۱) $\frac{37}{9}$ (۲) $\frac{41}{9}$ (۳) $\frac{30}{9}$ (۴)



۱۳۷- محل هم‌رسی عمودمنصف‌های مثلثی به اضلاع ۱۳، ۱۲ و ۵ در کجا قرار دارد؟

(۱) مرکز دایرهٔ محاطی مثلث (۲) مرکز دایرهٔ محیطی مثلث (۳) روی دایرهٔ محاطی مثلث (۴) بیرون دایرهٔ محیطی مثلث

۱۳۸- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین است ($AB = AC$)، محیط این مثلث کدام است؟



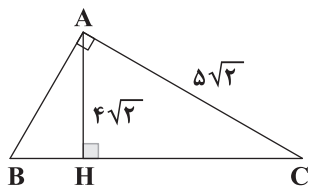
(۱) $2\sqrt{237} + 24$

(۲) $2\sqrt{235} + 12$

(۳) $2\sqrt{235} - 24$

(۴) $2\sqrt{235} + 24$

۱۳۹- در شکل زیر کوتاه‌ترین میانهٔ مثلث ABH چند برابر $\sqrt{2}$ است؟



(۱) $\frac{10}{3}$

(۲) $\frac{20}{3}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{7}{3}$

۱۴۰- در مثلث ABC اندازهٔ میانه‌های BM' و CM' به ترتیب ۴۲ و ۲۱ است، اگر $BC = 32$ باشد، مساحت مثلث ABC چقدر است؟

(۱) $9\sqrt{4255}$

(۲) $3\sqrt{4255}$

(۳) $\sqrt{4255}$

(۴) $9\sqrt{4255}$

آمار و احتمال

۱۴۱- از بین متغیرهای زیر، به ترتیب تعداد متغیرهای پیوسته و کیفی چندتاست؟

«شاخص آلودگی هوا - نوع آلودگی هوا - رنگ چشم افراد یک جامعه - تعداد فرزندان - قد دانش‌آموزان - مراحل رشد جنین»

(۱) ۴ - ۲

(۲) ۳ - ۱

(۳) ۲ - ۲

(۴) ۳ - ۳

۱۴۲- میانگین ۵ دادهٔ آماری ۱۷ است. اگر داده‌های x و y را به آن‌ها اضافه کنیم، میانگین

آن‌ها $18/5$ می‌شود. $x - 2y$ کدام است؟

(۱) ۱۶

(۲) -۱۶

(۳) ۱۷

(۴) -۱۷

۱۴۳- اگر کلاسی در درس آمار دارای معدل ۱۸ باشد و معلم به هر دانش‌آموز $0/1$ از نمره‌اش ارفاق کند، در صورتی‌که بالاترین نمره ۱۹ باشد، معدل

جدید چند خواهد بود؟

(۱) $19/8$

(۲) $19/6$

(۳) $19/1$

(۴) $18/1$

۱۴۴- برای داده‌های مقابل ضریب تغییرات داده‌های داخل جعبه در نمودار جعبه‌ای کدام است؟

۲, ۲, ۳, ۷, ۶, ۵, ۵, ۴, ۳, ۵, ۷, ۸, ۹

(۱) $\frac{\sqrt{7}}{5\sqrt{10}}$

(۲) $\frac{2}{5\sqrt{7}}$

(۳) $\frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{7}}$

(۴) $\sqrt{\frac{2}{35}}$

۱۴۵- در جدول زیر مقادیر \bar{x} - x_i نمایش داده شده است. اگر $\sigma = 2$ و $CV = \frac{1}{4}$ باشد و داده‌های جدید ۴ و $3a$ را به داده‌ها اضافه کنیم،

واریانس جدید تقریباً کدام است؟

شمارهٔ داده‌ها	۱	۲	۳	۴	۵
$x_i - \bar{x}$	-۲	۳	a	-۱	-۴

(۱) ۱۱

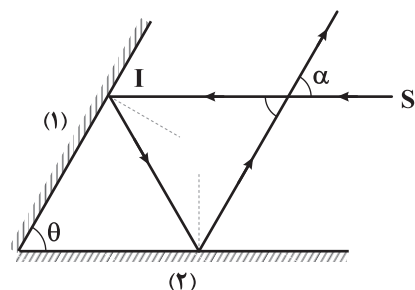
(۲) ۱۳

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



۱۴۶- مطابق شکل زیر، پرتوی نور SI به آینهٔ تخت (۱) می‌تابد. اگر زاویهٔ α برابر 60° باشد، زاویهٔ بین دو آینهٔ تخت (θ) چند درجه است؟



(۱) ۳۰

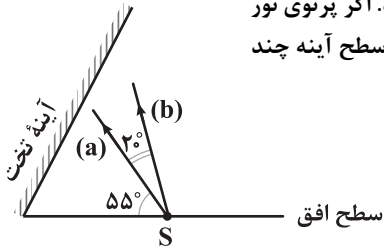
(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵



۱۴۷- در شکل مقابل، از چشمه کوچک S، دو پرتوی نور تک‌رنگ a و b به آینه تختی تابیده می‌شوند. اگر پرتوی نور a پس از تابیده شدن به سطح آینه، موازی سطح افق بازتاب شود، پرتوی نور b پس از بازتاب از سطح آینه چند درجه نسبت به امتداد اولیه‌اش منحرف می‌شود؟



۷۵ (۲)

۶۵ (۱)

۹۵ (۴)

۸۵ (۳)

۱۴۸- شخصی بین دو دیوارهٔ صخره‌ای موازی هم، فریاد می‌زند. حداقل اختلاف فاصلهٔ او از این دو دیواره چند متر باشد تا او صدای پژواک حاصل از صخره‌ها را مستقل از هم بشنود؟ (تندی انتشار صوت در هوا را برابر ۳۴۰ متر بر ثانیه فرض کنید.)

۱۷۰ (۴)

۳۴۰ (۳)

۳۴ (۲)

۱۷ (۱)

۱۴۹- بسامد و طول موج یک موج الکترومغناطیسی در یک محیط شفاف به ترتیب برابر با 6×10^{14} Hz و 8×10^{-8} m می‌باشد. طول موج این پرتو در محیط شفاف دیگری با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ ، چند نانومتر است؟ ($3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ = تندی انتشار نور در خلأ)

۲۰۰۰ (۴)

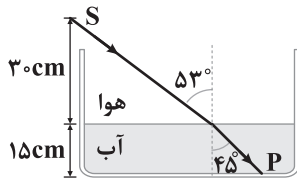
 $\frac{1}{35} \times 10^{-5}$ (۳) $\frac{2000}{7}$ (۲) $\frac{1}{35}$ (۱)

۱۵۰- پرتوی نور تک‌رنگی با زاویهٔ تابش 53° به سطح جداکنندهٔ دو محیط شفاف متفاوت می‌تابد، سپس قسمتی از آن بازتاب شده و قسمتی وارد محیط دوم می‌شود. اگر زاویهٔ تابش بین پرتوی وارد شده به محیط دوم و پرتوی بازتابیده برابر با 97° باشد، حاصل $\frac{v_1}{v_2}$ برابر کدام گزینه است؟

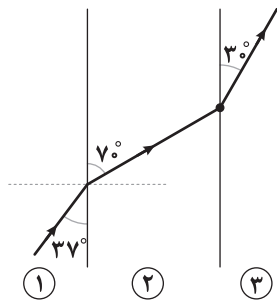
(v_2 ، سرعت پرتوی نور در محیط دوم و v_1 سرعت پرتوی نور در محیط اول است و $\sin 53^\circ = 0.8$)

 $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۱)

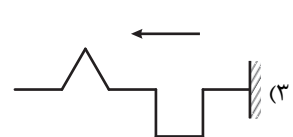
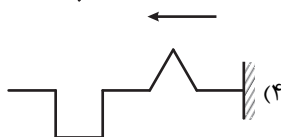
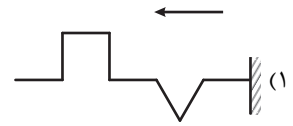
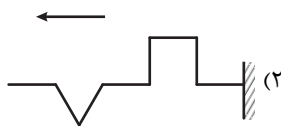
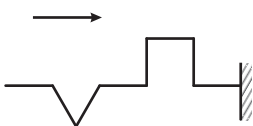
۱۵۱- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگی از نقطهٔ S از هوا به نقطهٔ P در آب می‌رسد. مدت‌زمان حرکت پرتو در هوا چند برابر مدت‌زمان حرکت آن در آب می‌باشد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\cos 53^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

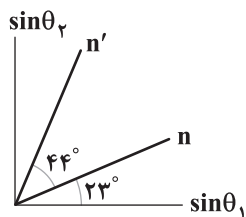
 $\frac{24}{25}$ (۲) $\frac{12}{25}$ (۱) $\frac{25}{24}$ (۴) $\frac{25}{12}$ (۳)

۱۵۲- مطابق شکل زیر، تپ موجی در پرتوی نور تک‌رنگی از سه محیط (۱)، (۲) و (۳) با مرزهای موازی، عبور می‌کند. نسبت تندی انتشار این نور در محیط (۱) به تندی انتشار آن در محیط (۳) برابر کدام گزینه است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

 $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ (۱) $\frac{8\sqrt{3}}{15}$ (۲) $\frac{8\sqrt{3}}{5}$ (۳) $\frac{15\sqrt{3}}{8}$ (۴)

۱۵۳- مطابق شکل زیر، تپ موجی در یک طناب در حال انتشار است. شکل تپ بازتاب آن از انتهای بستهٔ طناب در کدام گزینه به درستی آمده است؟





۱۵۴- پرتوی نور تک‌رنگی، یک بار از هوا به محیط شفافی به ضریب شکست n و بار دیگر از هوا به محیط شفاف دیگری به ضریب شکست n' می‌تابد. نمودار تغییرات سینوس زاویه شکست به سینوس زاویه تابش برای این دو آزمایش در یک دستگاه رسم شده است. $\frac{n}{n'}$ برابر کدام گزینه است؟ ($\sin 23^\circ = \cos 67^\circ = 0.4$)، $n_{\text{هوا}} = 1$

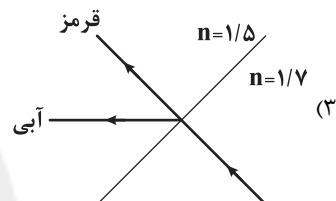
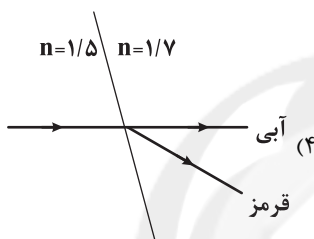
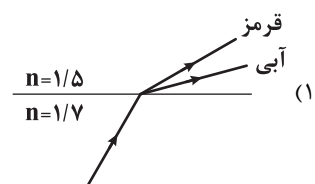
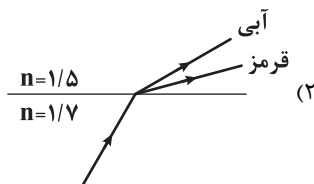
$$\frac{21}{4} \quad (2)$$

$$\frac{8}{21} \quad (1)$$

$$\frac{21}{8} \quad (4)$$

$$\frac{4}{21} \quad (3)$$

۱۵۵- در کدام گزینه پرتوهای شکست به درستی رسم شده‌اند؟



۱۵۶- اگر یک دسته پرتوی نور نارنجی‌رنگ با بسامد 500 THz و یک دسته امواج فراصوت با بسامد 2.5 MHz به مانعی که ابعاد ناهمواری‌های آن در حدود چند میکرومتر است، بتابند، از این مانع به ترتیب (از راست به چپ) چگونه بازتاب خواهند

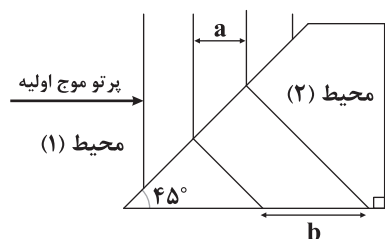
$$\text{شد؟} \quad (v_{\text{صوت}} = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۱) پخشنده - پخشنده (۲) پخشنده - آینه‌ای (۳) آینه‌ای - پخشنده (۴) آینه‌ای - آینه‌ای

۱۵۷- پرتوی نور زردرنگی در خلأ از یک شکاف عبور کرده و دچار پراش می‌شود. چه تعداد از رنگ‌های زیر اگر در همین شرایط از این شکاف عبور کنند، دچار پراش بارزتری نسبت به نور زردرنگ خواهند شد؟

(الف) بنفش (ب) آبی (ج) قرمز (د) صفر
(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۵۸- شکل زیر جبهه‌های موجی را در دو محیط شفاف (۱) و (۲) نشان می‌دهد. با فرض آن که $b = \sqrt{5}a$ باشد، تندی انتشار موج در محیط (۱)



نسبت به محیط (۲) ($\sqrt{10} = 3.1$)

- (۱) ۶۲ درصد کم‌تر است.
(۲) ۳۸ درصد بیشتر است.
(۳) ۶۲ درصد بیشتر است.
(۴) ۳۸ درصد کم‌تر است.

۱۵۹- در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت، یکی از بسامدهای تشدید 330 Hz و بسامد تشدید بعدی 380 Hz است. اگر طول تار 30 cm باشد، طول موج هماهنگ پنجم این تار چند سانتی‌متر است؟

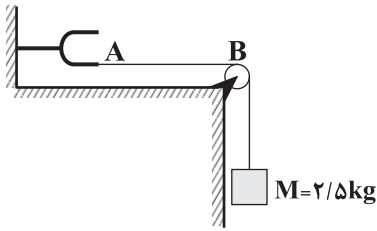
(۱) ۱۲ (۲) $1/2$ (۳) ۳۰ (۴) $0/3$

۱۶۰- بسامد اصلی یک تار مرتعش با دو انتهای بسته که با نیرویی به بزرگی F کشیده می‌شود، برابر f می‌باشد. اگر تار را بکشیم تا طول آن به طور یکنواخت، ۲۵ برابر شود، بسامد اصلی آن با اعمال نیروی کششی به بزرگی F ، چند برابر f است؟

(۱) $1/5$ (۲) ۵ (۳) $1/25$ (۴) ۲۵



۱۶۱- در شکل زیر، بسامد دیاپازون برابر f بوده و سیم AB در حال ارتعاش است. اگر از جرم M به اندازه 900 گرم کم کنیم، طول موج در سیم AB چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) - ۲۰ - افزایش
(۲) - ۱۰ - کاهش
(۳) - ۲۰ - کاهش
(۴) - ۱۰ - افزایش

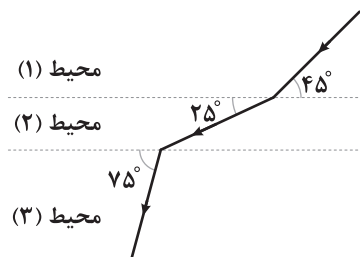
۱۶۲- شنونده‌ای در فاصله 18 متری از یک چشمه صوت قرار دارد و تراز شدت صوتی که به او می‌رسد، 33 دسی‌بل می‌باشد. این شنونده چند متر دیگر از چشمه صوت فاصله بگیرد تا تراز شدت صوتی که به او می‌رسد، به 21 دسی‌بل برسد؟ ($\log 2 = 0.3$) و همچنین از جذب انرژی توسط محیط چشم‌پوشی کنید.

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

۱۶۳- دستگاه لرزه‌نگار، دو موج S و P حاصل از یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی 3 دقیقه ثبت کرده است. اگر فاصله محل رخ دادن زلزله تا مکان دستگاه لرزه‌نگار، 1800 km باشد و تندی یکی از امواج ذکر شده، 3 برابر دیگری باشد، تندی امواج P در زمین چند کیلومتر بر ثانیه بوده است؟ (فرض کنید امواج S و P روی خط راست حرکت می‌کنند.)

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۲۰ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۱۰

۱۶۴- شکل زیر، مسیر پرتوی نور تک‌رنگی را در سه محیط (۱)، (۲) و (۳) نشان می‌دهد. اگر طول موج نور در این سه محیط به ترتیب λ_1 ، λ_2 و λ_3 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$
(۲) $\lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1$
(۳) $\lambda_3 < \lambda_1 < \lambda_2$
(۴) $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$

۱۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) در هنگام عبور یک تپ از یک طناب ضخیم به طناب نازک، بخشی از تپ، وارونه و بازتابیده شده و بخشی دیگر با تندی بیشتر به قسمت نازک وارد می‌شود.

(ب) وقتی موج سطحی آب به بخش‌های کم‌عمق می‌رسد، تندی و بسامد آن کاهش می‌یابد.

(ج) ابزارهایی مانند میکروسکوپ و عینک بر اساس پدیده شکست امواج نوری کار می‌کنند.

(د) پدیده شکست موج برای امواج صوتی رخ نمی‌دهد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۶- سرعت انتشار امواج عرضی در یک سیم افقی که یک سر آن به دیوار بسته شده، $60 \frac{m}{s}$ است. اگر سر دیگر این سیم را به دیاپازونی به بسامد 240 Hz ببندیم، با نوسان دیاپازون، در سیم یک موج ایستاده تشکیل می‌شود. در این موج، فاصله یک شکم تا یک گره برحسب سانتی‌متر، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) $12/5$ (۲) $18/75$ (۳) $37/5$ (۴) ۵۰

۱۶۷- آزمایش یانگ را در مایعی با ضریب شکست $\frac{5}{3}$ انجام می‌دهیم. اگر بسامد نور مورد آزمایش را 30% افزایش داده و آزمایش را به جای مایع، در هوا انجام دهیم، ضخامت هر یک از نوارهای تاریک و روشن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{39}{50}$ (۲) $\frac{50}{39}$ (۳) $\frac{39}{100}$ (۴) $\frac{100}{39}$

۱۶۸- در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، بسامد صوتی اصلی 70 هرتز است. اگر سرعت انتشار موج در طناب $63 \frac{m}{s}$ باشد و مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌ها در آن برابر 11 باشد، طول موج در این تار چند متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) $0/15$ (۳) $0/18$ (۴) ۱۸



۱۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(الف) رابطه سرعت امواج الکترومغناطیسی $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ توسط هرتز اثبات شد.

(ب) امواج الکترومغناطیسی جزء امواج عرضی هستند.

(ج) در امواج الکترومغناطیسی، میدان الکتریکی همواره بر میدان مغناطیسی، عمود است.

(د) توان متوسط موج سینوسی فقط در بعضی از امواج مکانیکی با مجذور دامنه و مجذور فرکانس، متناسب است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۰- اگر ناظر به طرف چشمه صوت ساکن حرکت کند، در مدت زمان معین، با تعداد جبهه‌های موج مواجه می‌شود و فاصله بین جبهه‌های موج از یکدیگر

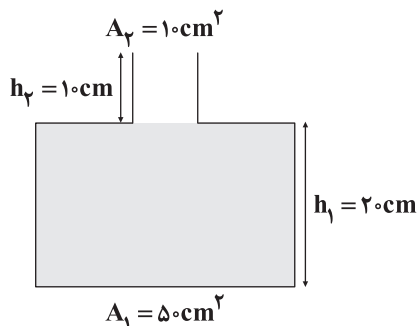
(۱) کم‌تری - ثابت است. (۲) بیشتری - ثابت است. (۳) کم‌تری - کاهش می‌یابد. (۴) بیشتری - کاهش می‌یابد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۷۱ تا ۱۸۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- در شکل زیر، دمای مایع را حداکثر چند درجه سلسیوس بالا ببریم تا مایع سرریز نکند؟ (از افزایش حجم قسمت خالی ظرف صرف نظر کنید، $\alpha_{ظرف} = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ و $\beta_{مایع} = 10^{-3} \frac{1}{K}$)



کنید، $\alpha_{ظرف} = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ و $\beta_{مایع} = 10^{-3} \frac{1}{K}$

(۱) ۲۵۰

(۲) ۱۲۵

(۳) ۵۰۰

(۴) ۲۰۰

۱۷۲- استخری به مساحت 40 m^2 و عمق 1 m پر از آب با دمای 3°C است. بر اثر تبخیر سطحی، 1 cm از عمق آب این استخر کم می‌شود، در این صورت دمای آب استخر تقریباً چند درجه سلسیوس کاهش می‌یابد؟ ($L_V = 80 \text{ cal/g}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

(۱) ۲ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۱/۶

۱۷۳- ارتفاع جبهه درون لوله یک دماسنج در دمای 2°C ، برابر با 4 mm و در دمای 28°C ، برابر با 5 mm است. ارتفاع جبهه درون لوله این دماسنج در دمای 4°C چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۶۵ (۲) ۵۵ (۳) ۵/۵ (۴) ۶/۵

۱۷۴- 200 g آب با دمای 1°C را روی قطعه یخی به جرم $2/5 \text{ kg}$ و با دمای -1°C می‌ریزیم و اجازه می‌دهیم که به تعادل برسند. کدام گزینه در ارتباط با مجموعه در حال تعادل درست است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

$$(c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, L_F = 320 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}})$$

(۱) دمای نهایی مجموعه بین صفر درجه سلسیوس و -1°C قرار دارد.

(۲) دمای نهایی مجموعه صفر درجه سلسیوس است و مقداری از آب با دمای 1°C به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شده است.

(۳) دمای نهایی مجموعه صفر درجه سلسیوس است و فقط در ظرف یخ با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد.

(۴) دمای نهایی مجموعه بالای صفر درجه سلسیوس است.

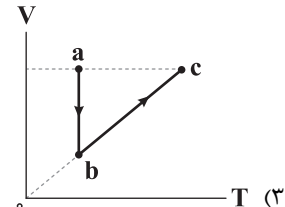
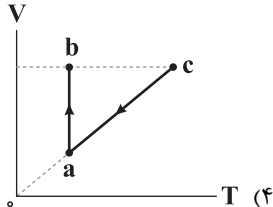
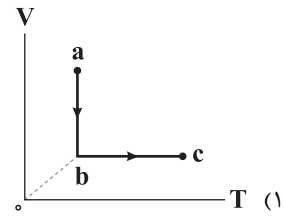
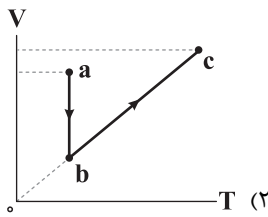
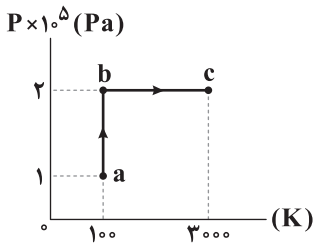
۱۷۵- گلوله‌ای با دمای $\theta^\circ \text{C}$ را روی یک قطعه یخ بزرگ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار می‌دهیم. با این کار 200 g یخ ذوب شده و حجم گلوله نیز $1/2$ درصد کاهش می‌یابد. نسبت ضریب انبساط طولی به ظرفیت گرمایی گلوله برابر کدام گزینه است؟ ($L_F = 320 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

(۱) باید تغییرات دما مشخص باشد. (۲) $\frac{1}{96} \times 10^{-6}$

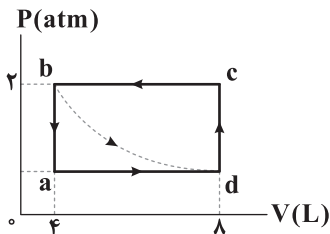
(۳) ۶۴ (۴) $\frac{2}{3} \times 10^{-3}$



۱۷۶- نمودار P-T برای یک گاز کامل مطابق شکل زیر است. نمودار کیفی V-T این گاز کامل در کدام گزینه به درستی آمده است؟



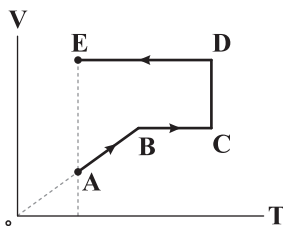
۱۷۷- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل، چرخه ترمودینامیکی فرضی adcba را می‌پیماید. فرایند bd، فرایندی هم‌دما است. مقدار گرمای



مبادله‌شده در چرخه adcba چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) ۲۰۰
(۲) -۲۰۰
(۳) ۴۰۰
(۴) -۴۰۰

۱۷۸- مطابق شکل زیر، گاز کاملی طی چهار فرایند از نقطه A به نقطه E می‌رود. از نقطه A تا نقطه E کدام گزینه در ارتباط با این گاز کامل درست است؟



- (۱) انرژی درونی گاز افزایش یافته است.
(۲) تغییرات انرژی درونی گاز برابر با گرمای مبادله‌شده با محیط است.
(۳) گاز از محیط گرما گرفته است.
(۴) کار محیط روی گاز، مثبت است.

۱۷۹- یک حباب کروی شکل در عمق ۷۰ متری زیر سطح دریاچه‌ای تشکیل می‌شود و به سمت سطح دریاچه شروع به حرکت می‌کند. اگر دمای

آب در تمام نقاط دریاچه با هم برابر باشد، شعاع حباب چند درصد تغییر می‌کند؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و هوای داخل

حباب را یک گاز کامل در نظر بگیرید.

- (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

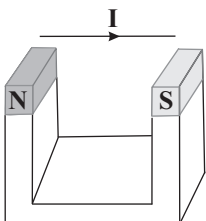
۱۸۰- کدام یک از عبارات نادرست هستند؟

- (الف) ناخالصی باعث بالا رفتن نقطه جوش و پایین آمدن نقطه ذوب می‌شوند.
(ب) افزایش فشار همواره باعث بالا رفتن نقطه جوش مایعات می‌شود.
(ج) افزایش فشار همواره باعث بالا رفتن نقطه ذوب می‌شود.
(د) سطوح صاف، درخشان و با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری نسبت به سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.
(ه) یک جسم در هر دمایی نمی‌تواند تابش گرمایی گسیل کند و برای گسیل تابش گرمایی از یک جسم، دمای جسم از یک حد اقلی نمی‌تواند کم‌تر باشد.
(۱) «ج»، «د» و «ه» (۲) فقط «ج» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «ه» (۴) «الف» و «د»

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

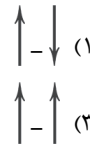
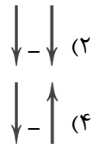
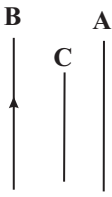
۱۸۱- در شکل زیر، برای سیم حامل جریان چه اتفاقی می‌افتد؟



- (۱) سیم توسط آهنربا دفع می‌گردد.
(۲) سیم توسط آهنربا جذب می‌گردد.
(۳) سیم در سطح افقی می‌چرخد.
(۴) سیم ساکن می‌ماند.

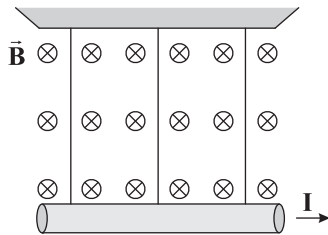


۱۸۲- در شکل مقابل، سیم B ساکن است. اگر جریان سیم A را کم کنیم، سیم B به طرف راست به حرکت در می‌آید. کدام گزینه جهت جریان سیم‌های A و C را درست نشان می‌دهد؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۱۸۳- مطابق شکل زیر، سیم راست حامل جریان 0.5 آمپر که توسط سه نخ مشابه و سبک به سقف آویزان شده است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت درونسوی \vec{B} به بزرگی $8T$ در حال تعادل قرار دارد. با فرض این‌که اندازه نیروی کشش هر نخ $1N$ و طول سیم یک متر باشد، تغییر گفته‌شده در کدام گزینه باعث می‌شود که اندازه نیروی کشش هر یک از نخ‌ها برابر با 3 نیوتون شود و سیم هم‌چنان در حال تعادل

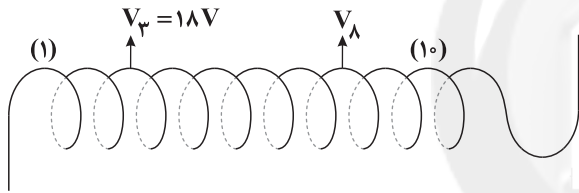
$$\text{قرار داشته باشد؟ } (g = 9.8 \frac{N}{kg})$$



- (۱) جهت جریان سیم عوض شده (برعکس شود) و اندازه آن دو برابر شود.
- (۲) جهت جریان سیم عوض شده (برعکس شود) و اندازه آن تغییر نکند.
- (۳) جهت میدان مغناطیسی عوض شده (برعکس شود) و اندازه آن نصف شود.
- (۴) جهت میدان مغناطیسی عوض شده (برعکس شود) و اندازه آن دو برابر شود.

۱۸۴- سیمولوله شکل زیر، به طول $21cm$ ، دارای $10/5$ حلقه سیم یکنواخت به مقاومت الکتریکی $52/5$ اهم است. پتانسیل الکتریکی در نقطه بالایی حلقه‌های سوم و هشتم، به ترتیب $V_3 = 18V$ و V_8 و میدان مغناطیسی درون سیمولوله $\frac{2\pi}{5}$ گاوس و به سمت راست است. V_8 چند

$$\text{ولت است؟ } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$



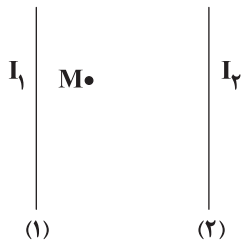
- (۱) -32
- (۲) -8
- (۳) 44
- (۴) 56

۱۸۵- یک سیمولوله آرمانی در هر سانتی‌متر، 100 دور سیم دارد. یک تک‌حلقه فلزی به شعاع $15mm$ در داخل سیمولوله طوری قرار گرفته که خط عمود بر سطح مقطع حلقه و محور سیمولوله برهم منطبق هستند. اگر جریان سیمولوله در مدت‌زمان $10ms$ با آهنگ یکنواخت از $1A$

$$\text{تا } 5A \text{ کاهش یابد، اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی‌ولت است؟ } (\pi^2 = 10, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

- (۱) 0.45
- (۲) 4.5
- (۳) 0.45
- (۴) 0.9

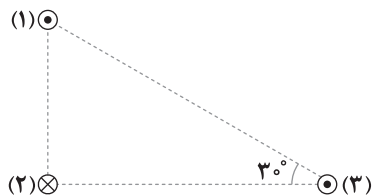
۱۸۶- دو سیم بلند و موازی (۱) و (۲) را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. از سیم‌ها به ترتیب، جریان‌های I_1 و I_2 عبور می‌کنند و میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از آن‌ها در نقطه M، به ترتیب، \vec{B}_1 و \vec{B}_2 است. اگر جریان‌ها هم‌سو باشند، بزرگی برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه M، برابر با $3G$ و اگر جریان‌ها ناهم‌سو باشند، بزرگی برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه M برابر با $12G$ خواهد بود. نسبت اندازه \vec{B}_1 به اندازه \vec{B}_2 برابر کدام گزینه است؟



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

(۴) گزینه‌های (۱) و (۳) می‌توانند صحیح باشند.

۱۸۷- مقطع سه سیم بلند، هم‌طول و موازی، در شکل زیر نشان داده شده است. هر سه سیم، حامل جریان‌های هم‌اندازه هستند. اگر بزرگی برابند نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) را به ترتیب با F_1 ، F_2 و F_3 ، نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) $F_1 > F_2 > F_3$
- (۲) $F_2 > F_3 > F_1$
- (۳) $F_1 > F_3 > F_2$
- (۴) $F_2 > F_1 > F_3$



۱۸۸- با استفاده از سیم مسی روکش داری به طول 48m ، سیملوله‌ای می‌سازیم که حلقه‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند. دو سر سیملوله را به باتری آرمانی 24V وصل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله 4T باشد، شعاع سطح مقطع این سیم مسی چند دسی متر است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}, \rho_{\text{مس}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\cdot\text{m}\right)$$

(۱) 6.8×10^{-4} (۲) 6.8×10^{-3} (۳) 6.8×10^{-2} (۴) 6.8×10^{-5}

۱۸۹- ذرهٔ بارداری به جرم 25mg و بار 8AmC را در نظر بگیرید. این ذره در ابتدا بدون سرعت اولیه وارد فضای میدان الکتریکی یکنواختی می‌گردد که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو انتهای آن، (در راستای خطوط میدان)، 10kV می‌باشد. ذره در جهت خطوط میدان به حرکت درمی‌آید و سپس وارد فضای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4T می‌شود. اگر راستای خطوط میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر یکدیگر عمود فرض شوند، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، چند دکا نیوتون و در چه راستایی است؟ (از اثر نیروهای مقاومت هوا و وزن چشم‌پوشی کنید.)

(۱) 256° - در صفحهٔ دو میدان (۲) 56° - در صفحهٔ دو میدان

(۳) 256° - عمود بر صفحهٔ دو میدان (۴) 56° - عمود بر صفحهٔ دو میدان

۱۹۰- یک سیملولهٔ آرمانی با 45° دور سیم به طول 10cm و قطر سطح مقطع 4cm که حامل جریان $3/6\text{A}$ است، داریم. اگر سیم‌پیچی با تعداد حلقه‌های 100 و طول $1/5\text{cm}$ را روی سیملولهٔ اول در قسمت مرکزی آن ببیچیم و در مدت‌زمان 12ms جریان به همان مقدار قبلی و در

خلاف جهت برسد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی در سیم‌پیچ با تعداد حلقه‌های 100 ، چند ولت می‌گردد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}, \pi^2 = 10$)

(۱) $4/32$ (۲) $432/0$ (۳) $216/0$ (۴) $216/2$



۱۹۱- نمونه‌ای از یک سنگ معدن سرب - مالاشیت دارای چگالی $6/86\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ است. اگر چگالی سرب و مالاشیت به ترتیب برابر با $11/35\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ و $3/95\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ باشد، درصد جرمی سرب در سنگ معدن چقدر است؟ (فرض کنید در این سنگ سرب به صورت فلزی است. مالاشیت: $(\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2)$)

(۱) 56 (۲) 65 (۳) 35 (۴) 39

۱۹۲- با توجه به عدد اتمی عنصرهای X ، A ، D ، E ، G ، L و J چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در فرمول مولکولی ترکیب حاصل از L و J نسبت شمار اتم‌ها ۱ به ۱ است.
- در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های DA_p و XD_p رنگ پیرامون اتم‌های D تقریباً یکسان است.
- مولکول‌های XA_p ، GD_p و E_pD همگی خمیده (شکل V) بوده و قطبی هستند.
- نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول GE_p مشابه شکل مقابل است.

(۱) 1 (۲) 2

(۳) 3 (۴) 4

۱۹۳- در ساختار چه تعداد از مواد زیر کربن به کار رفته است؟

- کوارتز
- ماسه
- گرافن
- الماس

(۱) 2 (۲) 3 (۳) 1 (۴) 3

۱۹۴- کدام مقایسه در ارتباط با نقطهٔ ذوب مواد نادرست است؟



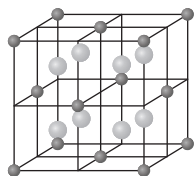
۱۹۵- میان شعاع اتمی و شعاع یون پایدار کدام‌یک از عنصرهای زیر تفاوت بیشتری وجود دارد؟



۱۹۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به ترکیب یونی کلسیم فلوئورید می‌باشد، عدد کوئوردیناسیون آنیون کدام است؟

(۱) 4 (۲) 6

(۳) 8 (۴) 12



- Ca
- F



۱۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- پیوندهای موجود در سیلیس در مقایسه با سیلیسیم، قوی تر است.
- طول پیوند کربن - کربن در الماس در مقایسه با گرافیت، کوتاه تر است.
- تمامی ترکیبهای آلی جزو مواد مولکولی طبقه بندی می شوند.
- رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۸- در چه تعداد از موارد زیر بار جزئی اتمهای مرکزی یکسان است؟

- آمونیاک، گوگرد تری اکسید
- کربن تتراکلرید، متان
- آب، اکسیژن دی فلوئورید
- گوگرد دی اکسید، سیلیسیم تترابرمید

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۹۹- چه تعداد از مواردی که زیر آنها خط کشیده شده نادرست است؟

«اگر یک نمونه ماده، همه طول موجها را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می شود، مانند تیتانیوم (VI) اکسید. چشم ما مواد رنگی را با طول موجهای عبوری یا بازتاب شده از آنها می بیند.»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۲۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- تیتانیوم در مقایسه با فولاد، سبک تر بوده و دیرگداز تر است.
- در بلور نمک خوراکی یونهای کلرید از ۶ جهت با یونهای سدیم جاذبه برقرار کرده اند.
- سازه فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگها و شیشه عینک از کاربرد آلیاژ نیتینول هستند.
- مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها از جمله رسانایی الکتریکی و چکش خواری آنها ارائه شده است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۰۱- برای آن که ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار VO_3^+ به رنگ سبز تبدیل شود به چند گرم فلز روی نیاز است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

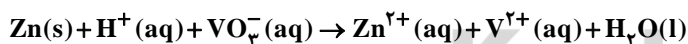
۱/۹۵ (۱) ۳/۹ (۲) ۷/۸ (۳) ۵/۸۵ (۴)

۲۰۲- چه تعداد از ویژگیهای زیر در الماس بیشتر از گرافیت است؟

- چگالی
- سختی
- رسانایی گرمایی
- آنالپی پیوند
- شمار اتمهای کربن پیرامون هر اتم کربن

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

۲۰۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با واکنش زیر درست است؟



- نسبت ضریب H^+ به ضریب Zn پس از موازنه برابر ۴ است.
- یون VO_3^- در این واکنش نقش اکسنده را دارد و هرگز نمی تواند در نقش کاهنده ظاهر شود.
- محلول یون $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ در مقایسه با محلول یون $\text{VO}_3^-(\text{aq})$ طول موجهای بلندتری از نور مرئی را جذب می کند.
- با وارد کردن مقدار زیادی روی به ظرف محلول $\text{VO}_3^-(\text{aq})$ می توان آن را به اتم فلز وانادیم کاهش داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر سه مولکول اتین، کربن دی سولفید و کربونیل سولفید ساختار خطی دارند اما یکی از آنها در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- فراوان ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره ای است.
- عدد اکسایش سیلیسیم در یون سیلیکات و سیلیسیم کربید یکسان است.
- در ساختار سیلیس، هر اتم با چهار پیوند کووالانسی به ۴ اتم دیگر متصل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیب‌های یونی NaCl (a)، LiCl (b)، NaF (c) و KF (d) درست است؟

• تفاوت شعاع یون‌ها در ترکیب d کم‌تر از سه ترکیب دیگر است.

• تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه دو ترکیب c و d بیشتر از ترکیب a و b است.

• اگر کم‌ترین مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه این چهار ترکیب ۷۹۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه KCl می‌تواند $717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.

• اگر بیشترین و کم‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه این چهار ترکیب ۹۱۵ و ۷۹۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور NaBr می‌تواند $660 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۲۰۶ تا ۲۱۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۲۱۶ تا ۲۲۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

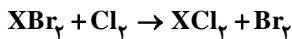
شیمی (۱) (سؤالات ۲۰۶ تا ۲۱۵)

۲۰۶- مخلوطی از دو ترکیب کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به جرم $1/08$ گرم درون یک ظرف قرار دارند. با اکسایش کامل کربن مونوکسید درون ظرف، تنها ترکیب درون ظرف، کربن دی‌اکسید به جرم $1/38$ گرم خواهد بود. نسبت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام

است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۶۱ (۱) ۰/۶۷ (۲) ۱/۴۹ (۳) ۱/۶۴ (۴)

۲۰۷- دی‌برمید عنصر X در حضور گاز کلر به طور کامل به دی‌کلرید تبدیل می‌شود. وقتی $31/80$ گرم از XBr_2 واکنش می‌دهد، $18/45$ گرم XCl_2 تولید می‌شود. جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ ($\text{Br} = 80, \text{Cl} = 35/5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۵۹ (۱) ۶۴ (۲) ۵۶ (۳) ۵۲ (۴)

۲۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• بزرگ‌ترین چالش هابر در فرایند تهیه آمونیاک، پیدا کردن کاتالیزگر مناسب برای انجام واکنش بود.

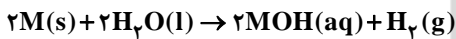
• فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.

• هر یک از فرایندهای تهیه H_2SO_4 و HNO_3 ، شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

• در دما و فشار ثابت، چگالی گازهای کربن مونوکسید و نیتروژن با هم برابر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۰۹- فلزهای قلیایی (گروه اول) در حضور آب واکنش شیمیایی زیر را انجام می‌دهند:



در شرایط معین از واکنش $3/56$ گرم پتاسیم با آب $1/94$ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط $8/4$ گرم از یک فلز قلیایی

دیگر، 1342 میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز قلیایی مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($\text{K} = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۳ (۱) ۷ (۲) ۸۵/۵ (۳) ۱۳۳ (۴)

۲۱۰- درصد مولی گاز نئون در هوا $0/018$ درصد است. این معادل چند ppm حجمی است؟ ($\text{Ne} = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, d_{\text{Ne}} = 0/7185 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)

۱۲۴۰ (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴)

۲۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• فراوان‌ترین آنیون چند اتمی موجود در آب دریا، یک یون پنج اتمی با دو بار منفی است.

• یون‌های Cl^- ، Ca^{2+} ، Mg^{2+} ، OH^- ، Fe^{2+} و NO_3^- از جمله یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین هستند.

• اگر جرم‌های برابر از اتانول و استون را با یک‌دیگر مخلوط کنیم، استون نقش حلال را دارد.

• کلسیم سولفات و کلسیم فسفات به ترتیب جزو مواد کم‌محلول و نامحلول در آب طبقه‌بندی می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۱۲- اگر چهار دسی لیتر محلول ۱/۵ مولار پتاسیم هیدروکسید را به دو دسی لیتر محلول ۱۸ درصد جرمی باریم هیدروکسید با چگالی $1/14 \text{ g.mL}^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول نهایی چند مولار خواهد بود؟

($\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۴ (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۰ (۴)

۲۱۳- اگر معادله انحلال پذیری نمک A در آب بر حسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت $S = 1/4\theta + 14$ و غلظت مولی محلول سیرشده آن در دمای 40°C برابر 5 mol.L^{-1} باشد، چگالی محلول سیرشده آن در دمای 40°C چند گرم بر میلی لیتر است؟ ($A = 100 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۲۱۶ (۱) ۱/۰۸۲ (۲) ۱/۴۳۲ (۳) ۱/۶۸۳ (۴)

۲۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نوشیدن آب شور باعث افزایش تشنگی می شود زیرا آب شور طی فرایند اسمز، بخشی از آب بدن را جذب می کند.
- اگر فشار گازهای NO و CO از یک اتمسفر به دو اتمسفر افزایش یابد، انحلال پذیری گاز ناکتبی CO در آب در مقایسه با گاز قطبی NO بیشتر زیاد می شود.
- گشتاور دوقطبی هر کدام از مولکولهای یو و هگزان دقیقاً برابر با صفر بوده و به همین دلیل در یکدیگر به خوبی حل می شوند.
- انحلال پذیری NaNO_3 در آب 40°C بیشتر از نمکهای KNO_3 و NaCl است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۱۵- بین چهار ماده آمونیاک (a)، اتانول (b)، استون (c) و هیدروژن فلئورید (d)، نقطه جوش کدام دو ترکیب تفاوت بیشتری با هم دارد؟

c, d (۱) c, a (۲) b, a (۳) c, b (۴)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- ۸ مول گاز دی نیتروژن پنتوکسید را در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن دی اکسید تجزیه می کنیم. اگر پس از ۵ دقیقه شمار مول واکنش دهنده برابر با مجموع شمار مول فراورده ها شود، سرعت تولید گاز قهوه ای رنگ چند مول بر ثانیه است؟

۰/۰۰۵ (۱) ۰/۰۲۰ (۲) ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۲۵ (۴)

۲۱۷- چه تعداد از ترکیبهای زیر به هر نسبتی در آب حل می شوند؟

- CH_3OH
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- CH_3COOH
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- HCOOH
- $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

۵ (۴) ۴ (۳) ۶ (۲) ۷ (۱)

۲۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- برای تشکیل هر کدام از انواع پلیمرها وجود حداقل یک پیوند $\text{C}=\text{C}$ در مونومرها ضروری است.
- در پنبه مونومرها با پیوند اتری به یکدیگر متصل شده اند.
- مخلوطی از فلزهای Al و Ti، کاتالیزگر مناسبی برای واکنش پلیمری شدن اتن است.
- مونومرهای سازنده پنبه یک حلقه شش ضلعی شامل ۶ اتم کربن هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۹- اگر در ساختار مونومرهای سازنده یک نمونه پلی استیرن، $7/224 \times 10^{25}$ پیوند دوگانه وجود داشته باشد، جرم پلیمر تولید شده چند گرم

است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۴۱۶۰ (۴) ۳۱۲۰ (۳) ۴۱۶ (۲) ۳۱۲ (۱)

۲۲۰- اگر هر کدام از مواد زیر فقط از یک نوع پلیمر تهیه شده باشند، درصد جرمی کربن در کدام یک از آنها بیشتر است؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{F} = 19, \text{N} = 14, \text{Cl} = 35/5; \text{g.mol}^{-1}$)

نخ دندان (۱) کیسه خون (۲) سرنگ (۳) پتو (۴)



۲۲۱- ۴/۶ گرم از یک ترکیب آلی به طور کامل سوزانده شده و ۸/۸ گرم کربن دی‌اکسید و ۵/۴ گرم آب به دست آمده است. چه تعداد از

عبارت‌های زیر قطعاً درست هستند؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

• شمار اتم‌های هیدروژن این هیدروکربن، سه برابر شمار اتم‌های کربن آن است.

• این ترکیب دومین عضو خانواده آلکان‌ها است.

• این ترکیب دارای دو ایزومر است.

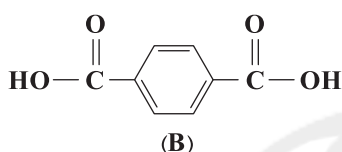
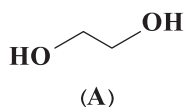
• فرمول مولکولی این ترکیب C_4H_8O است.

• این ترکیب در آب نامحلول است.

۱ (۱) ۳ (۲) ۳ (۳) هیچ‌کدام ۲ (۴)

۲۲۲- در یک شرکت پتروشیمی، سرعت تولید پلی‌استر از دی‌الکل A و دی‌اسید B برابر $768 g.min^{-1}$ است. اگر این واکنش ۴ ساعت به طول

بیانجامد، جرم آب تولید شده چند کیلوگرم است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



۲۵/۹۲ (۱)

۳۴/۵۶ (۲)

۱۲/۹۶ (۳)

۱۷/۲۸ (۴)

۲۲۳- برای تولید استری که عامل بو و طعم خوش آناناس است از ۳/۰ مول الکل و ۵/۰ مول اسید آلی مربوطه استفاده شده است. اگر واکنش میان الکل و اسید آلی در مجاورت سولفوریک اسید تا جایی پیش رود که ۴۰٪ الکل مصرف شود، درصد جرمی استر در مخلوط باقی مانده به

تقریب کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱۱ (۱) ۲۴ (۲) ۲۹ (۳) ۳۴ (۴)

۲۲۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) پلی‌لاکتیک اسید برخلاف کولار از یک نوع مونومر ساخته شده است.

(۲) در ساختار ویتامین C یک گروه عاملی استری و چندین گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(۳) چگالی هر دو نوع پلی‌اتن سبک و سنگین کم‌تر از $1 g.cm^{-3}$ است.

(۴) تفاوت جرم مولی سیانواتن و متیل‌آمین کم‌تر از $\frac{1}{4}$ جرم مولی اتیل‌اتانوات است.

۲۲۵- جرم مولی واحد سازنده یک پلی‌آمید ۱۸۴ گرم بر مول است. اگر دی‌اسید سازنده این پلیمر شامل ۶ اتم کربن بوده و در مجموع فقط شامل دو پیوند دوگانه بوده و سایر پیوندهای آن یگانه باشد، جرم مولی دی‌آمین چند گرم بر مول است؟

($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

۷۶ (۱) ۹۴ (۲) ۷۴ (۳) ۹۲ (۴)



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنبد.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۲۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۰	مدت پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	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
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۷۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	هندسه ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
	آمار و احتمال	۵	۱۴۱	۱۴۵	
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۴۶	۱۷۰	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
۷	شیمی ۳	۱۵	۱۹۱	۲۰۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۰۶	۲۱۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۱۶	۲۲۵	

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده - مسیح گرجی مریم نوری‌نیا - فاطمه اسدی
زبان عربی	بهروز حیدریکی	شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو - محمدیوسف هدایت
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان ساناز فلاحی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگر فرد
	علی ایمانی	مهدی وارسته
	رضا پورحسینی	علیرضا بنکدار جهرمی
	خشایار خاکی	بهروز حدادیان حمیدرضا راسخ - ندا فرهختی مینا نظری
فیزیک	ارسلان رحمانی مسعود قره‌خانی مرتضی مرتضوی	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین زاده سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرحتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۲ معادل‌های معنایی گزینه (۲):

اوج: رفعت

سرخ: بور

فرد: طاق

معیار: عیار

موارد غیر مرتبط در سایر گزینه‌ها:

(۱) شرمنده - نرمی کردن

(۳) غش

(۴) ادامه‌دهنده

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها: قُلا: کمین (قلا کردن: کمین کردن، در

پی فرصت بودن)

کذا: آن چنانی، چنان

مسامحه: آسان گرفتن، ساده انگاری

راه تافتن: راه را کج کردن، تغییر مسیر دادن

۳ ۳ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) آزر: شرم، حیا

(۲) جال: دام و تور

(۴) حَسَم: خدمتکاران، خویشان و زبردستان فرمانروا

۴ ۳ املاک درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) هول: ترسناک

(۲) سلاح: جنگ‌افزار

(۴) مطاوعت: فرمان‌بری

۵ ۱ املای درست واژه: سورت: تندى و تیزی، حدّت و شدّت

۶ ۴ املای درست واژه‌ها:

(ج) سمن: نوعی درخت گل، یاسمن

(د) مهمل: بیهوده و بی‌کار گذاشته شده

۷ ۲ شعر سؤال سروده‌گفته (پدیدآورنده «دیوان غربی - شرقی»)

است.

۸ ۴ ابهام (بیت «الف»): راست: ۱ - به راستی ۲ - راست قامت

ابهام تناسب (بیت «ه»): بار: ۱ - مرتبه (معنی مورد نظر) ۲ - میوه (معنی

غایب / تناسب با «میوه»)

استعاره (بیت «د»): جان‌بخشی به چشم

مجاز (بیت «ج»): سیر مجاز از بی‌میل

حسن تعلیل (بیت «ب»): دلیل جنبش سرو، شادمانی وی از ناله مرغان باغ است.

۹ ۱ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: چشم نیلگون / سپهر نیلگون / چشم به شاخه نیلوفر / چشم به شعله آبی

واج‌آرایی: گوش‌نوازی مصوت کوتاه «ب» و صامت «گ» و ...

مجاز: سر مجاز از قصد و تصمیم

مراعات نظیر: روی، چشم، سر / شاخه، نیلوفر

۱۰ ۴ اسلوب معادله: پشت زبردستان از ضعیفان قوی می‌شود

[همان‌طور که] شعله آتش ز خار و خس به سامان می‌شود

استعاره: —

حسن تعلیل: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسلوب معادله: چون یاد لعلت در سرم درآید، دل بجوشد [همان‌طور که]

پسته از یاد شکر در پوست خندان می‌شود

استعاره: نسبت دادن جوشیدن به دل و خندیدن به پسته - لعل: استعاره از لب

حسن تعلیل: دلیل باز شدن پسته اندیشیدنش به شکر و شکرین شدن است.

(۲) اسلوب معادله: عشق، حسن را در لباس شرم، پنهان دارد [همان‌طور که]

شمع در فانوس از پروانه پنهان می‌شود

استعاره: جان‌بخشی به عشق و شمع و پروانه

حسن تعلیل: دلیل قرار گرفتن شمع در فانوس، پنهان شدنش از پروانه است.

(۳) اسلوب معادله: تشنه‌چشمان در پیری، سیری از جهان ندارند همان‌طور که

از حرص در کام صدف، قطره تبدیل به دندان می‌شود

استعاره: کام صدف

حسن تعلیل: دلیل تبدیل شدن قطره باران به مروارید (اعتقاد قدما) حریر

بودن صدف است.

۱۱ ۲ (ب) کنایه: جگر خراش بودن

تلمیح: اشاره به داستان عشق فرهاد نسبت به شیرین

(ج) ابهام تناسب: سودا: ۱ - عشق و هوس (معنی درست) ۲ - معامله (معنی نادرست /

متناسب با «بازار»)

استعاره: پری استعاره از معشوق

بررسی سایر ابیات:

الف) مجاز: فردا مجاز از آخرت / حسن تعلیل: —

د) واژه‌آرایی: چشم / تناقض: —

۱۲ ۴ (ب) آن به [است]: عادی / که چون منی نرسد در وصال

دوست: بلاغی / تا ضعف خویش حمل کند بر کمال دوست: بلاغی

(ج) گفتم: عادی / که حاجتی هست: عادی / گفتا بخواه از ما: بلاغی / گفتم:

عادی / غم بيفزا: عادی / گفتا: عادی / که رایگان است: عادی

بررسی سایر ابیات:

الف) چشمه حیوان به تاریکی در است: عادی / لؤلؤ اندر بحر [است]: عادی

/ گنج اندر خراب [است]: عادی

د) بود آرایش معشوق حال در هم عاشق: بلاغی / سیه روزی مجنون سرمه

باشد چشم لیلی را: بلاغی

ه) در آتش است نعل، نسیم بهار را: بلاغی / رنگ ثبات نیست گل اعتبار را: بلاغی

۱۳ ۴ ترکیب‌های اضافی: نرگس چشم / گل رخسار / سرو قد / چشم

او / رخسار او / قد او / شکنج حلقه / حلقه زلف [مورد]

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سراییم / درد / لبریز شیون / مضراب مژگان / تار اشک / اشکم [مورد]

(۲) نشان اهل / اهل غفلت / پیر خرد / نشانش / فصل بهار [مورد]

(۳) شراب صحبت / صحبت احباب / زهر غفلت / دام صحبت [مورد]



۱۴ ۳ روشن - سیاه بخت: مسند

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عربانی: متمم / هم پیرهن: مسند

(۲) فارغ: مسند / زخم: مضاف‌الیه

(۴) آخر: قید / کوهکن: مسند

۱۵ ۲ کند گر هستیم (مضاف‌الیه) ویران زند گر برهمم (مضاف‌الیه برای

سامان) سامان / من و حسن به سامانش (مضاف‌الیه) بکن گو هر چه می‌خواهد

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هزار کوه گرت (مضاف‌الیه برای راه) سد ره شوند، برو / هزار ره گرت (تو را؛
مفعول) از پا در افکنند، بایست

(۳) دلم (مضاف‌الیه) تنگ است، از آن چندین تعاون می‌کنم، ورنه / فدای
خاک پای توست، اگر باشد هزارم (متمم) دل

(۴) سال‌ها شد که خیال کمرت (مضاف‌الیه) می‌بندم / هرگز (متمم) هیچ
نگفتی: چه خیال است تو را؟

۱۶ ۲ مفعول در بیت اول: تیغ - گردن

مفعول در بیت دوم: -

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب وصفی: کار بسته

(۳) زمان افعال در بیت اول: شود [می‌شود]: مضارع اخباری / کشی [بکشی]:

مضارع التزامی / بدارم: مضارع التزامی / آزموده شود [بشود]: مضارع التزامی

زمان افعال در بیت دوم: شود [می‌شود]: مضارع اخباری / برسد: مضارع التزامی /
گشوده شود: مضارع التزامی

(۴) وابسته‌های پسین در بیت دوم: امید - م - بسته - من

۱۷ ۱ مفهوم گزینه (۱): ستایش ممدوح و دعای خیر برای او

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت بر جا گذاشتن نام نیک

۱۸ ۴ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه (۴): اتحاد، کلید

موفقیت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) استقامت و پایداری

(۲) وفاداری عاشقانه

(۳) رهایی بخشی انسان به واسطه عشق

۱۹ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش ریاکاری / توصیه به احسان و

نیکی پنهانی

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: درویش‌نوازی

۲۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): تغییر شرایط

نامطلوب به مطلوب

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) امید به از بین رفتن زیبایی زیبارویان بی‌وفا / امیدواری به تغییر شرایط

نامطلوب به مطلوب

(۲) بی‌وفایی زیبارویان و تغییر شرایط مطلوب به نامطلوب

(۳) تجلی خداوند در جهان

۲۱ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ستایش فروتنی و

بخشنده‌گی بی‌چشم داشت

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) اثرگذاری شرم فقیران

(۲) عنایت خداوند با اهل کرم

(۴) دعوت به مناعت طبع

۲۲ ۳ به معنی و مفهوم بیت توجه کنیم: اگرچه مانند آینه در ظاهر

مانند زمین، ساده‌ام، [اما] جوهر ذاتی باطنم پرنقش و نگار است و ساده نیست.

یعنی از ظاهر نمی‌توان به باطنم پی برد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) رازداری

(۲) حضور دائمی

(۴) ترک خودنمایی و جلوه‌گری توسط عاشقان

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): دشمنی روزگار با

انسان‌های ارزشمند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) بی‌تعلقی آزادگان

(۳) نکوهش غفلت و بی‌بصیرتی

۲۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): بیان ناکامی

مفهوم مشترک شعر سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت توجه به حال و اغتمام فرصت

۲۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): لذت همراهی با معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نهراسیدن پاکان / پاکی موجب

رهایی و عافیت است



زبان عربی

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

۲۶ ۲ ترجمه کلمات مهم: یوم: روزی که / قَدَمْتُ: از پیش فرستاده است / كُنْتُ تَرَابًا: من خاک بودم

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «آن» اضافی است، فرستاده است (← از پیش فرستاده است)، شوم (← بودم)
(۳) «همان» اضافی است، تقدیم کرده است (← از پیش فرستاده است)
(۴) «در آن» اضافی است، نگاه کرده (← نگاه می‌کند)؛ عدم ترجمه «کافر»، می‌شدم (← بودم)

۲۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: الباحث الذي: پژوهشگری که / یؤدِّي: ایفا می‌کند / تُعْطَى لَهُ: به او داده می‌شود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «منجر شده» اضافی است، ادب (← ادبیات)، «در آن» اضافی است.
(۳) می‌دهند (← داده می‌شود)؛ «تُعْطَى» مجهول است
(۴) کسی است که (← که)، دارد (← ایفا می‌کند)، «و» اضافی است.

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: حُبَّة: محبتش، عشقش / كان یسْتُر: پنهان می‌کرد / جَهْرَ به: آن را آشکار کرد / حَجَّ: حج را به جا آورد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) عشق (← عشقش)، تا این‌که (← اما او)، زمان (← روزها)، در حج بود (← حج را به جا آورد)
(۲) پنهان کرده بود (← پنهان می‌کرد)؛ «كان + مضارع: ماضی استمراری»
(۳) «در نهایت» اضافی است، مجبور به آشکار کردنش شد (← آن را آشکار کرد)

۲۹ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَعَلَّمَ: می‌دانی / حَيْثُ: به گونه‌ای که / یرغبون فیها: به آن علاقه‌مند شوند / رغبة المحبتین: هم‌چون دوستان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «چگونه» اضافی است، «تعلیم: یاد دادن، آموزش»، رغبت دوستان را پیدا کنند (← هم‌چون دوستان علاقه‌مند شوند)
(۲) دانش‌آموزانمان (← دانش‌آموزان) / تا (← به گونه‌ای که)
(۳) به این آگاهی (← می‌دانی) / بیاموزیم (← آموزش)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: کلّ کاتب: هر نویسنده‌ای / قد وُصِفَ: وصف کرده است / الکتّاب الآخِرین: دیگر نویسندگان، نویسندگان دیگر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) نویسنده (← نویسنده‌ای)، «که» در جای نادرستی از ترجمه آمده، شباهت نداشته است (← شباهت ندارد)
(۳) آورده (← وصف کرده)، «ناپلئون» باید به صورت مفعول توصیف شود.
(۴) «از این‌که» اضافی است، کتاب‌های دیگر (← دیگر نویسندگان)، عدم ترجمه «أوصاف» دوم!

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا یبأس: نباید ناامید شود / لِیُقْبَلُ: باید روی آورد / راجباً: در حالی که امید دارد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) و امیدوار باشد (← در حالی‌که امیدوار است)، عبور نماید (← عبور)، «راجباً» حال است.

(۳) مایوس نمی‌شود (← نباید ناامید شود)؛ کسره آخر فعل نشان می‌دهد که فعل نهی داریم، می‌پذیرد (← روی آورد)

(۴) ناامید نشود (← نباید ناامید شود)، بپذیرد (← روی آورد)

۳۲ ۳ ترجمه کلمات مهم: بَدَّلَ: تبدیل کردند / حروف قریبه: حروفی نزدیک

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «که» اضافی است، زبانشان (← زبان‌هایشان)؛ «السنة» جمع است، حروف نزدیک (← حروفی نزدیک)؛ «حروف قریبه» ترکیب وصفی نکره است، تبدیل می‌کنند (← تبدیل کردند)؛ «بَدَّلَ» ماضی است.

(۲) حروف نزدیک (← حروفی نزدیک)، به زبان می‌آورند (← تبدیل کردند)

(۴) وجود نداشتند (← وجود ندارند)، شبیه (← نزدیک)

۳۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لیعلموا: باید بدانند»

(۲) «أمنکم من خوف: از ترس شما را ایمن کرد»

(۳) «لعبوا: بازی کردند»، «صاروا: شدند»

۳۴ ۲ «جَدًّا» اضافی است و «مَشْهُدٌ: صحنه» ترجمه نشده است.

۳۵ ۱ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) السریر الخشبِی (← سریر خشبی)؛ «تختی خبوی» ترکیب وصفی نکره است، «أشتری (← اِشْتَرَيْتُ: فعل ماضی می‌خواهیم).

(۳) أشتری (← اِشْتَرَيْتُ)، فی (← من)

(۴) جای «عندی» و «کان» باید عوض شود، «و» اضافی است، فی (← من)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

جهان در مسیر حرکت دائمی است و نو شدن و تغییر از سنت‌های طبیعی‌اش می‌باشد، پس هر کس که پیشرفت را می‌خواهد، ناگزیر است که از قافله آن عقب نیفتد.
از نشانه‌های این پیشرفت همان پیشرفت و بهینه‌سازی چند زمینه به لطف سادگی رسیدن به اطلاعات است، همان‌طور که فرآیند ارتباط در تمام انواع ساده شده است، خواه ارتباطات باشد، یا نامه‌های متنی و با پست الکترونیکی! تعدادی از دستگاه‌های جدید که جهان را شبیه دهکده‌ای کوچک کردند پدیدار شدند و دور را نزدیک ساختند و برخی کارهایی را که در قدیم ناممکن به حساب می‌آمد، در عصر کنونی ما ممکن کرده‌اند. پیشرفت‌های بشری به شکل سریع‌تر و بهتر و مطمئن‌تر بر درمان بیماران و بهبود حالشان تأثیر گذاشته است، همان‌طور که پیشگیری از پیدایش و انتشار برخی بیماری‌ها برای ما میسر شده است. شایان ذکر است که در کنار نکات مثبتی که جهان به لطف پیشرفت علم به خود دیده است، نکات منفی‌ای نیز برای این موضوع وجود دارد، از جمله آن‌ها افزایش نسبت آلودگی در برخی زمینه‌ها و کم شدن روابط گرم و صمیمی و ...!



۳۶ ۴

ترجمه عبارت سؤال: «پیشرفت بشری بر همه کارهای انسان تأثیر گذاشته است؛ جز بر»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) تندرستی و سلامتی!

(۲) به جلو انداختن و ساده‌سازی در یادگیری دانش‌های مختلف!

(۳) ارتباطات مخصوصاً از دورترین مناطق!

(۴) کم شدن آلودگی محیطی که در آن زندگی می‌کند!

۳۷ ۱

ترجمه عبارت سؤال: «متن درباره کدام موضوع اساسی صحبت می‌کند؟!»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) گذر زمان و تأثیر آن بر زندگی انسان.

(۲) تلاش در پی سریع کردن پیشرفت علم بشری.

(۳) دستیابی به زندگی سعادت‌مندتر.

(۴) نقاط ضعف و قوت پیشرفت بشری.

۳۸ ۱

موضوع‌هایی که در متن آمده‌اند به ترتیب عبارتند از:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) کاروان پیشرفت بشری، سادگی ارتباطات در جهان جدید، کم شدن دلایل مرگ و میر و بهبود بیماران به کمک علم.

(۲) سنت جهان در دگرگونی، پیشگیری از برخی بیماری‌ها به کمک پیشرفت بشری، امکان داشتن ارتباط سریع در جهان امروزمان.

(۳) تأثیرات منفی پیشرفت بر زندگی انسان، نزدیک کردن دور در مسافت‌ها برای ارتباطات بشری، سادگی دستیابی به اطلاعات مختلف به کمک تکنولوژی.

(۴) شیوه‌های جدید در درمان بیماری‌ها، نقاط منفی پیشرفت علم، ساده‌سازی فرآیند ارتباط در بین انسان‌ها.

۳۹ ۳

از متن نتیجه می‌گیریم (گزینه نادرست را مشخص کن):

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هیچ پیشرفتی برای کسی که همراه زمانه خود پیش نیاید، وجود ندارد!

(۲) علم می‌تواند به مرور زمان ناممکن را ممکن سازد!

(۳) در گذر زمان از نقاط منفی پیشرفت بشری کم می‌شود!

(۴) در گذر زمان انواع روابط در میان انسان‌ها دگرگون شده است!

■ گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۱

بزیادة حرف واحد ← بزیادة حرفین

۴۱ ۲

مضارعه: یشاهد ← مضارعه: یشهد

۴۲ ۴

مفردة: مَرَض ← مفردة: مَرِيض

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

۴۳ ۱

«مُحَاضِرَات» و «الفارسیَّة» صحیح‌اند.

۴۴ ۱

گزینه مناسب برای «گرسنگی» را مشخص کن:

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: اگر شخصی برای مدتی غذا نخورد، احساس آن را پیدا می‌کند و به غذا احتیاج دارد.

(۲) ترجمه: کسی که برای مدتی طولانی غذا نخورده و به غذا نیاز دارد. (←) تعریف مربوط به «الجائع: گرسنه» است.

(۳) ترجمه: کسی که برای مدتی طولانی آب نخورده و به آب نیاز دارد. (←) تعریف مربوط به «العطشان: تشنه» است.

(۴) ترجمه: اگر شخصی مدتی آب ننوشد، احساس آن را پیدا می‌کند و به آب احتیاج دارد. (←) تعریف مربوط به «العطش: تشنگی» است.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۴۵ ۴

(۱) ترجمه: دانش‌آموزان در هفته آینده در امتحان حضور نخواهند یافت. (✓)

(۲) ترجمه: همکلاسی‌ام در درسش تلاش نکرد پس در امتحان مردود شد. (✓)

(۳) ترجمه: سه سال پیش در مدرسه کوچکی درس می‌خواندم. (✓)

(۴) ترجمه: کتاب جالبی درباره ترجمه وجود دارد که در سال آینده آن را می‌خواندیم. (x)

۴۶ ۱

صورت سؤال «لا»ی نهی را خواسته است. از ظاهر

«لا یستهنزُوا: نباید ریشخند کنند» مشخص است که «لا»ی نهی داریم.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «لا»ی نفی جنس، «لا»ی نفی و «لا»ی نفی داریم.

۴۷ ۲

ترجمه عبارت سؤال: «به راه حق هدایت نمی‌شود کسی که

..... «مَنْ» موصول برای صیغه‌های غایب به کار می‌رود؛ بنابراین ادامه عبارت با گزینه (۲) صحیح است: «..... در سخنش همیشه دروغ می‌گفت.»

در سایر گزینه‌ها فعل‌های متکلم و مخاطب داریم.

۴۸ ۳

«لَيْسَ: نیست» فعل ناقصی است که فقط حالت ماضی دارد

که آن هم معنای مضارع می‌دهد.

۴۹ ۱

در ابتدای عبارت «كَانَ» داریم، این فعل می‌تواند برای ماضی و

با قرینه بر حال دلالت کند.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) همکلاسی‌ام پنج سال در یک نهاد فرهنگی کار می‌کرد.

(۲) خداوند داناتر است به آنچه در نهان و آشکار انجام می‌دهیم.

(۳) در داستان یوسف (ع) و برادرانش، نشانه‌هایی آشکار برای پرسش‌کنندگان وجود دارد.

(۴) پیمان مورد پرسش است، بنابراین به پیمان وفا کنید و بسیار به آن توجه کنید.

۵۰ ۲

وقتی مستثنی‌منه محذوف باشد، می‌توانیم فعل منفی جمله را

مثبت و «إلا» را «فقط» ترجمه کنیم. در گزینه (۲) مستثنی‌منه نداریم. در

سایر گزینه‌ها به ترتیب «شيء، الناس، الأشجار» مستثنی‌منه هستند.



دین و زندگی

۴ ۵۱

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند.» یکی از وظایف مردم در قبال رهبری، افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی است، برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان، ضروری است. ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیشترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه آنان بزنیم و خود کم‌ترین آسیب را ببینیم.

۴ ۵۲

راه‌های شناخت مرجع تقلید از دو راه است که یکی از آن‌ها این است که یکی از فقیهان، در میان اهل علم آن چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه واجد شرایط است.

– اگر مرجعیت دینی ادامه نیابد، یعنی متخصصی نباشد که احکام دین را بداند و برای مردم بیان کند و پاسخگوی مسائل جدید مطابق احکام دین نباشد، مردم با وظایف خود آشنا نمی‌شوند و نمی‌توانند به آن وظایف عمل کنند. – ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد. (افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی)

۳ ۵۳

(الف) اعلم بودن فقیه ویژگی خاص مرجع است و در ولی فقیه شرط نیست. (ب) حدیث امام عصر (ع) در پاسخ اسحاق بن یعقوب: «وَأَمَّا الْحَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا...» راهکار امام (ع) در دوران غیبت است. (ج) امام علی (ع) درباره طبقات محروم در عهدنامه مالک اشتر می‌فرماید: «عده‌ای افراد مورد اطمینان (موثق) را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند...»

(د) تشخیص مشروعیت (۵ شرط) به عهده مجلس خبرگان است نه مقبولیت. (۴ ۵۴) حدیث شریف امام عصر (عج) در پاسخ اسحاق بن یعقوب، مؤید ویژگی زمان شناس بودن است چون در حدیث موضوع رویدادهای جدید عصر غیبت (حوادث واقعه) مطرح شده است و منظور از زمان شناس بودن این است که بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.

۱ ۵۵

یکی از راه‌های تقویت عزت نفس (طرق قوام‌بخش عزت نفس) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است و هر دو حدیث به این مورد اشاره دارد.

۲ ۵۶

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

۴ ۵۷

در خصوص توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او، باید بدانیم که خدا خالق تمام هستی است و سرچشمه و منبع همه قدرت‌ها و عزت‌هاست، او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین، هرکس به دنبال عزت است باید خود را به این سرچشمه وصل کند: «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا: هرکس عزت می‌خواهد [بداند] که هرچه عزت است از آن خداست.»

امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت، غیر خدا از نظرشان کوچک است.»

۲ ۵۸

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است و معصومین بزرگوار این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل گیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۳ ۵۹

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد. همچنین می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زبان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

۱ ۶۰

نهاد خانواده با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود و این موضوع یعنی «رشد و پرورش فرزندان» که در آیه شریفه: «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَدَثَةً وَ زَرْقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ ... : و خداوند برای شما همسرانی از [نوع] خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد...» تجلی دارد.

۴ ۶۱

– در موضوع «رشد اخلاقی و معنوی» از اهداف ازدواج: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند ...

– در موضوع «رشد و پرورش فرزندان» از اهداف ازدواج: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست، آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند ...

۱ ۶۲

براساس آیه شریفه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند» اگر فردی بخواهد به شیوه‌ای غیر از شیوه‌های مطرح‌شده از سوی دین یعنی به شیوه ناصحیح به نیاز جنسی خود پاسخ دهد «كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ» در آن صورت، لذت آنی بر خاسته از گناه پس از چندی روح و روان فرد را پژمرده می‌کند و شخصیت او را می‌شکند «تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ».

۴ ۶۳

درست است که سراسر عمر ظرف زمان توبه است اما بهترین زمان برای توبه، دوره‌ای است که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان‌تر و جبران گذشته راحت‌تر است و تکرار توبه اگر واقعی باشد خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ».



۷۲ ۱ دستور خداوند اطاعت از خداوند و پیامبر او و امامان معصوم (ع) است که در آیه «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ ...» مذکور است ولی خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره ولایت الهی خارج شدند و آنان نه بر اساس دستورات الهی بلکه براساس امیال خود حکومت می‌کردند.

رستم فرخزاد در پاسخ زهره بن عبدالله فرمانده سپاه مسلمانان دربارهٔ برابری و مساوات گفت: راست می‌گویی، اما در میان مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج 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 این موضوع با آیه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... بِالْقِسْطِ» که دربارهٔ برابری و مساوات است در تقابل است.

۷۳ ۳ با توجه به آیه شریفه «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ: بگو آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند، برابرند فقط صاحبان خرد پند می‌گیرند» در می‌یابیم که اولواالباب کسانی هستند که سد جاهلیت را شکسته‌اند.

۷۴ ۴ پیامبر (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد و این موضوع در آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة ان فی ذلك لآیات لقوم یتفکرون: و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آنها آرامش یابید و میان شما «مودت» و «رحمت» قرار داد. همانا که در این مورد نشانه‌هایی است برای کسانی که تفکر می‌کنند.» تجلی دارد. این سخن پیامبر (ص) که می‌فرماید: «برترین جهاد سخن حقی ...» مؤید عدالت‌خواهی و قسط و عدل است که در آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ: به تحقیق ما پیامبران خود را با دلایل روشن فرستادیم و با آنها کتاب و میزان نازل کردیم تا مردم به عدل و داد برخیزند.» مذکور است.

۷۵ ۲ قرآن کریم در آن جا که اوصاف نمازگزاران (مصلین) را بیان می‌کند، یکی از ویژگی‌های آنها را این‌گونه ذکر می‌کند که آنان در مال خود برای محرومان و فقیران نیز حق معینی قرار داده‌اند و آن‌جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان (مکذبین) دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند.

۶۴ ۲ توبه نه تنها گناه را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید، گناهان را به حسنات تبدیل می‌کند. خداوند در سوره فرقان آیه ۷۰ می‌فرماید: «کسی که بازگردد (توبه کند) و ایمان آورد و عمل صالح (کار شایسته) انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.»

۶۵ ۱ همین که انسان بعد از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که: «چقدر بد شد! چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم؟ دیگر این کار را انجام نمی‌دهم» توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود و امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است.»

۶۶ ۱ قرآن کریم در آیه ۵۳ سوره زمر می‌فرماید: «قُلْ يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ: بگو ای بندگان من که بسیار به خود ستم روا داشته‌اید، از رحمت الهی ناامید نباشید، خداوند همه گناهان را می‌بخشد، چرا که او آمرزنده مهربان است.»

۶۷ ۱ یکی از حیل‌های شیطان، ناامید کردن از رحمت الهی است، شیطان ابتدا انسان را با این وعده که «گناه کن و بعد توبه کن» به سوی گناه می‌کشاند و وقتی که او آلوده شد از رحمت الهی مأیوس می‌سازد و می‌گوید «آب که از سر گذشت چه یک وجب، چه صد وجب» در این حالت انسان با خود می‌گوید که کار از کار گذشته و پروندهٔ عملم نزد خداوند آن قدر سیاه است که دیگر توبه‌ام پذیرفته نیست.

۶۸ ۳ قوی‌تر شدن بدن وقتی ارزشمند است که قوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخرفروشی به دیگران. کسانی که برای تقویت رابطهٔ صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش قدم می‌شوند از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.

۶۹ ۴ قرآن کریم در آیه ۱۷ سوره سجده می‌فرماید: «هیچ‌کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایهٔ روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌داند.»

قرآن کریم در آیه ۹ سوره شمس: «قد افلح من زکاه: به یقین هرکس خود را تزکیه کرد، رستگار شد» رمز سعادت و رستگاری انسان را تزکیه نفس بیان داشته است.

۷۰ ۱ حدیث امیرالمؤمنین (ع) که می‌فرماید: «یا معشر التجار، الفقه ثم المتجر: ای گروه تاجران و بازرگانان اول یادگیری مسائل شرعی تجارت سپس تجارت کردن» مؤید آن است که برای به دست آوردن درآمد پاک و حلال باید احکام و مسائل شرعی تجارت را آموخت تا گرفتار کسب حرام نگردیم.

۷۱ ۳ مورد (الف) مشروط به تقویت و تحریک بی‌بندوباری و شهوت و مناسب بودن با مجالس لهو و لعب است که موسیقی را حرام می‌کند و در مورد (د) ورزشی که همراه با قمار یا زیان‌آور باشد، حرام است و موارد (ب) و (ج) دارای شرطی نیستند و در هر شرایطی حرام می‌باشند.



۸۳ ۴ آن‌ها باید پارک ملی را باز کنند و اجازه دهند مردم از آن بازدید کنند. هر گونه کاهش تورسیم می‌تواند تأثیر جدی بر اقتصاد محلی داشته باشد.

- (۱) اکوسیستم
(۲) ایذولوژی
(۳) تولید
(۴) اقتصاد

۸۴ ۲ از زمانی که او در گذشته است، وقتی کسی می‌خندد، خنده او را به یادش می‌آورد، وقتی [کسی] سرش را به طرفی برمی‌گرداند [در ذهن او] همان طوری است که او (شخص فوت‌شده) همیشه [سرش را] حرکت می‌داد.

- (۱) متنفر بودن
(۲) به یاد آوردن
(۳) احساس کردن
(۴) معتقد بودن

۸۵ ۲ به نظرم خیلی جالب است که عروس در این عروسی لباس بنفش پوشیده است؛ در کشور من رسم این است که زن‌ها با لباس سفید ازدواج کنند.

- (۱) زیبایی
(۲) رسم
(۳) فکر
(۴) موضوع

۸۶ ۳ نظرش را در مورد او و رفتارش به او می‌گفت و از او تقاضا می‌کرد که اجازه دهد دوقلوها با او بروند (با مادرشان بمانند).

- (۱) تا آخر مصرف کردن
(۲) فرض کردن
(۳) تقاضا کردن
(۴) تولید کردن

۸۷ ۴ برای درک کردن و تقدیر کردن یک شعر خوب لازم نیست که شخص بتواند هر کلمه را تعریف کند و اجزای اصلی و جایگاه دستوری آن را در جمله ارائه (بیان) کند.

- (۱) فروختن
(۲) جمع کردن
(۳) شرکت کردن در
(۴) تقدیر کردن؛ قدردانی کردن

کارهای زیادی وجود دارد که می‌توانیم برای صرفه‌جویی در انرژی در اطراف خانه‌مان انجام دهیم. صرفه‌جویی [در مصرف] انرژی آلودگی را کاهش می‌دهد که محیط زندگی سالم‌تری ایجاد می‌کند. راه‌های آسان بسیاری برای صرفه‌جویی در انرژی وجود دارد. به عنوان مثال، باید به یاد داشته باشید که وقتی از چراغ‌ها استفاده نمی‌کنید، آن‌ها را خاموش کنید، زیرا وقتی وسایل الکتریکی روشن هستند، برق بیشتری مصرف می‌کنند. بنابراین، تلویزیون، کامپیوتر، و هر وسیله الکتریکی دیگر را زمانی که در حال استفاده نیستند خاموش کنید. همچنین باید به یاد داشته باشید درب یخچال را باز رها نکنید. وقتی درب یخچال باز می‌ماند، باید بیشتر کار کند تا غذا [ها] را خنک نگه دارد. در را بسته نگه دارید و هوای خنک را در داخل نگه دارید! نکته بعدی شستن لباس‌ها در دمای خنک‌تر است. در مرحله بعد، اگر احساس سرما می‌کنید، به جای زیاد کردن [دمای] بخاری، لباس بیشتری بپوشید. همچنین، به عنوان جایگزین حمام دوش بگیرید، این [کار] آب گرم زیادی را صرفه‌جویی خواهد کرد. همان‌طور که می‌بینید، راه‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند اتلاف انرژی را کاهش دهد. شما فقط باید به آن‌ها توجه کنید.

زبان انگلیسی

۷۶ ۱ اگر قصد می‌کردم که بگویم در گذشته چگونه می‌خواستیم زندگی‌ام را بگذرانم، احتمالاً آن [دسته از] خوانندگانم را که تا حدودی با تاریخ واقعی آن آشنا هستند شگفت‌زده می‌کرد.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان گذشته ساده در بند شرط (در این مورد "attempted") جمله شرطی دارای ساختار شرطی نوع دوم است و در بند جواب شرط به فعل آینده در گذشته ساده (شکل ساده فعل + "would") نیاز داریم. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع دوم به جای "would" از "could" یا "might" نیز می‌توان استفاده کرد.

۷۷ ۴ اگر از مغازه چیزی بخرید، مثلاً یک استریوی جدید، معمولاً نمی‌توانید صبر کنید تا آن را به برق وصل کنید و چند [قطعه] موسیقی پخش کنید. توضیح: هنگامی که نسبت به رویدادی که قرار است در آینده اتفاق بیفتد بسیار هیجان‌زده هستیم از "can't wait" به همراه مصدر با "to" استفاده می‌کنیم.

۷۸ ۲ بچه‌ها نباید نزدیک سگ نیک بروند. اگر نزدیک سگ نیک بروند آن‌ها را گاز می‌گیرد.

توضیح: در زبان انگلیسی جملات شرطی نوع اول جملاتی هستند که در آن‌ها درباره احتمالاتی که ممکن است در آینده نزدیک اتفاق افتد صحبت می‌شود. با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد "go") جمله شرطی دارای ساختار شرطی نوع اول است و در بند جواب شرط به فعل آینده ساده (شکل ساده فعل + "will") نیاز داریم. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع اول به جای "will" از "can" یا "may" نیز می‌توان استفاده کرد.

۷۹ ۴ برای این‌که قبل از نهار به آن‌جا برسید باید سوار قطار ساعت هفت شوید.

توضیح: در این تست از مصدر با "to" برای بیان هدف و مقصود از انجام فعل استفاده شده است. در این کاربرد مصدر با "to" به جای "to" از "in order to" و "so as to" نیز می‌توان استفاده کرد.

۸۰ ۳ این شهری بسیار سنتی است. بیشتر لباس‌هایی که بومیان می‌پوشند توسط زنان در خانه‌های خودشان بافته می‌شود.

- (۱) پرورش دادن
(۲) سفارش دادن
(۳) بافتن
(۴) توسعه دادن

۸۱ ۱ انرژی هسته‌ای وقتی اولین بار ظاهر شد (به عنوان منبع انرژی مطرح گردید)، به عنوان یک جایگزین پاک [و] ایمن برای زغال و گاز تبلیغ می‌شد.

- (۱) هسته‌ای
(۲) عمومی، همگانی
(۳) مصرف‌شده
(۴) عمومی

۸۲ ۲ برق آبی روش تبدیل جریان آب به برق است و اولین بار در [سال] ۱۸۹۲ ایجاد شد.

- (۱) انرژی
(۲) برق آبی، نیروی برقی - آبی
(۳) نیروی باد
(۴) هضم



۲ ۸۸

- (۱) تا آخر مصرف کردن
(۲) کاهش دادن
(۳) مقید کردن؛ شرط نمودن
(۴) ذخیره کردن؛ صرفه جویی کردن

۱ ۸۹

- (۱) مصرف کردن
(۲) ساختن
(۳) تشکیلات دادن
(۴) خارج شدن
- ۹۰ توضیح: در صورتی که بخواهیم بعد از "remember" (به یاد آوردن) از فعل دومی استفاده کنیم و "remember" از نظر زمانی پیش از فعل دوم باشد، فعل دوم را به صورت مصدر با "to" استفاده می‌کنیم. در گزینه (۳) شکل منفی مصدر با "to" به کار رفته است.

۲ ۹۱

- (۱) چنانچه، اگر
(۲) به جای
(۳) علاوه بر این
(۴) اگر

۳ ۹۲

- (۱) مصرف
(۲) نوع
(۳) تنوع، گوناگونی
(۴) ارزش

درست همان‌طور که گیاهان و حیوانات یک چرخه زندگی دارند، سنگ‌ها نیز می‌توانند چرخه سنگی را طی کنند! بسیاری از سنگ‌ها از ماگما یا گدازه شروع می‌شوند، بنابراین سنگ‌های آذرین هستند. سنگ‌های آذرین ممکن است در یک رودخانه یا نهر شکسته شوند و به کف دریاچه بروند. در طی هزاران یا میلیون‌ها سال، سنگ‌های شکسته شده می‌توانند به [صورت] یک سنگ رسوبی فشرده شوند. سنگ رسوبی ممکن است خیلی داغ شود و به سنگ دگرگونی تبدیل شود. سپس سنگ دگرگونی می‌تواند توسط بسیاری از سنگ‌های دیگر پوشیده شود و در نهایت در اعماق پوسته زمین قرار گیرد. ممکن است ذوب شود (از جامد به مایع تبدیل شود) و به ماگما تبدیل شود و چرخه می‌تواند دوباره شروع شود. اما چرخه سنگ با چرخه زندگی یک گیاه یا حیوان متفاوت است، زیرا سنگ لازم نیست این چرخه را به ترتیب طی کند و ممکن است تمام مراحل و گام‌ها را طی نکند.

اگرچه تنها سه نوع مختلف سنگ براساس نحوه تشکیل شدن آن‌ها وجود دارد، [اما] هر نوع در واقع دارای زیرمجموعه‌های مختلف و انواع دیگری از سنگ است. به عنوان مثال اسیدین، گرانیت و بازالت سه نوع سنگ آذرین هستند. به همین دلیل است که سنگ‌های رنگی بسیار زیادی وجود دارد. بسیاری از مردم به دلیل تنوع زیاد سنگ‌ها عاشق جمع‌آوری سنگ هستند.

۴ ۹۳ ایده اصلی پاراگراف ۵ چیست؟

- (۱) سنگ‌های آذرین
(۲) سنگ‌های دگرگونی
(۳) سنگ‌های رسوبی
(۴) چرخه سنگ

۴ ۹۴ تمام موارد زیر در مورد این متن نادرست است؛ به‌جز

- (۱) همه سنگ‌های رسوبی یکسان به نظر می‌رسند
(۲) سنگ‌های رسوبی معمولاً در یک رودخانه یا نهر شکسته و در کف دریاچه ته‌نشین می‌شوند
(۳) سنگ‌های دگرگونی مخلوطی از خاک، سنگ، گل، پوسته و سایر موادی هستند که در کف اقیانوس‌ها قرار دارند
(۴) سنگ‌های آذرین از ماگما ایجاد می‌شوند که سرد و سخت می‌شوند

۱ ۹۵ ضمیر "they" در سطر اول به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) سنگ‌ها
(۲) اشکال
(۳) بافت‌ها
(۴) اندازه‌ها

۹۶ کدام یک از موارد زیر بهترین تعریف برای کلمه "diversity" (تنوع) در سطر آخر است؟

- (۱) این واقعیت که افراد یا اشیاء شبیه هم یا یکسان هستند
(۲) این واقعیت که بسیاری از چیزها یا افراد در چیزی گنجانده شده‌اند
(۳) تغییر کامل در ظاهر یا شخصیت چیزی یا شخصی به‌ویژه به منظور بهبود آن چیز یا شخص
(۴) عمل یا فرآیند شرکت در چیزی

آیا همه سنگ‌ها یکسان هستند؟ به هیچ وجه! آن‌ها می‌توانند اشکال، اندازه‌ها، بافت‌ها و رنگ‌های متفاوتی [داشته] باشند. ۳ نوع مختلف سنگ وجود دارد که می‌توانند بر ظاهر و حس [لمس] سنگ تأثیر بگذارند. سه نوع سنگ‌ها [سنگ‌های] رسوبی، آذرین و دگرگونی هستند. سنگ‌های رسوبی مخلوطی از خاک، سنگ، گل، پوسته و سایر موادی هستند که در کف اقیانوس‌ها و دیگر توده‌های آب وجود دارند و طی سال‌های زیاد با هم فشرده می‌شوند. حتی گاهی می‌توانید لایه‌های مختلف را در سنگ‌های رسوبی مشاهده کنید. این نوع سنگ‌ها مانند ماسه، دانه‌دار هستند و نسبت به سایر انواع سنگ‌ها راحت‌تر خرد می‌شوند. گاهی اوقات سنگ‌های رسوبی آثار گیاهی یا جانوری خواهند داشت!

نوع دوم سنگ، سنگ آذرین است. این سنگ‌ها از ماگمایی که سرد و سفت می‌شوند به وجود می‌آیند. بسیاری از سنگ‌ها به عنوان سنگ‌های آذرین شروع می‌شوند. سنگ‌های آذرین دارای کریستال‌های شیشه‌ای پر از مواد معدنی در داخل‌شان هستند. آن‌ها معمولاً لایه ندارند و بسیار صاف هستند.

نوع سوم سنگ، سنگ دگرگونی است. سنگ‌های دگرگونی زمانی سنگ‌های آذرین یا رسوبی بودند، اما در نتیجه گرما و/یا فشار شدید در داخل پوسته زمین تغییر کرده‌اند. سنگ‌های دگرگونی مانند سنگ‌های آذرین سخت و صاف هستند.



- ۹۸ ۱ بچه‌ها همهٔ اقلامی را که جمع کرده بودند کجا انبار می‌کردند؟
 (۱) در باشگاه
 (۲) در کلاس درس
 (۳) در خانهٔ برت
 (۴) در خانهٔ آقای کنت
- ۹۹ ۳ بچه‌ها چه چیزی جمع کردند؟
 (۱) روزنامه و غذا
 (۲) پتو و خبرنگار
 (۳) لباس و پتو
 (۴) غذا و لباس
- ۱۰۰ ۲ ایدهٔ کمک به مردم مکزیک در کدام پاراگراف اولین بار ذکر شده است؟
 (۱) پاراگراف ۱
 (۲) پاراگراف ۲
 (۳) پاراگراف ۳
 (۴) پاراگراف ۴

شاگردان آقای کنت در مورد طوفانی که به تازگی در مکزیک رخ داده بود بسیار نگران بودند. [هوا] خیلی پرباد شده بود. باد درختان را از ریشه درآورده و به خانه‌ها آسیب رسانده بود. پس از [وزش] باد، باران‌های شدیدی آمد. خانه‌ها و خیابان‌ها زیر آب رفت. کلاس در مورد این‌که در مکزیک [اوضاع] چگونه بود صحبت می‌کردند. آن‌ها بحث می‌کردند که چگونه خانه‌ها و همهٔ چیزهای داخل آن خراب شده بودند. آوا و ملانی گفتند: «مردم برای گرم شدن به لباس و پتوهای نو نیاز دارند.»

برت گفت: «خواهرم خیلی زیاد لباس دارد. ما باید آن‌ها را به مکزیک بفرستیم.» در حالی که فکر می‌کرد خواهرش [وقتی] به خانه بیاید و کم‌د را خالی پیدا کند چقدر ناراحت می‌شود. آوا گفت: «برت، آن [ایده] فوق‌العاده است!» برت که فکر می‌کرد هرگز حرف فوق‌العاده‌ای نزده است، جواب داد: «آن [واقعاً فوق‌العاده] است؟» آوا با هیجان فریاد زد: «بله، [فوق‌العاده] است. تو، خواهرت، ملانی، من و هر کس دیگری در مدرسه، می‌توانیم لباس‌ها و پتوهای اضافی‌مان را برای ارسال به مکزیک بیاوریم. همهٔ ما چیزهای زیادی داریم، و حالا آن‌ها به مقداری از آن نیاز دارند.» ملانی گفت: «بیا انجامش دهیم! مامانم یک کم‌د کامل پر از پتو دارد. ما به آن تعداد نیاز نداریم.»

در حالی که دانش‌آموزان با آقای کنت در مورد این‌که چگونه می‌توانند لباس‌ها و پتوها را جمع‌آوری کنند، صحبت می‌کردند، کلاس از صحبت [دانش‌آموزان] در همه‌همه بود. قرار بود بعضی از بچه‌ها علامت‌هایی بسازند که روی آن نوشته شده بود: «برنامهٔ پتو.» بچه‌های دیگر در حال نوشتن خبرنگار بودند. همه قصد داشتند از دوستان و اقوام خود لباس و پتوی کهنه بخواهند. برت مسئول چیدن تمام لباس‌ها و پتوها در باشگاه بود.

همه هیجان‌زده بودند، به‌جز برت. برت ناله‌کنان گفت: «آیا برای این باید زنگ تفریح را از دست بدهم؟ شاید این خیلی ایدهٔ فوق‌العاده‌ای نبود.» در تمام طول هفته، دانش‌آموزان لباس و پتو می‌آوردند. خبر برنامهٔ پتو پخش شد و مردم ساکن در سراسر شهر لباس و پتوهای بیشتری آوردند. حتی برت نیز توسط میزان سخاوتمندی مردم تحت تأثیر قرار گرفت.

ایستگاه تلویزیون محلی یک گروه فیلمبرداری را به مدرسه فرستاد. خبرنگار می‌خواست بداند این ایده کیست. آن‌ها برت را در باشگاه پیدا کردند. پشت سر او، هزاران پتو و تکه لباس تقریباً تا سقف روی هم چیده شده بود. مصاحبه‌کننده از برت پرسید: «این ایدهٔ فوق‌العاده‌ای بود. شما باید خیلی به خودتان افتخار کنید که به آن فکر کردید.» برت به کوه لباس پشت سرش نگاه کرد و سپس دوباره به دوربین نگاه کرد. برت متفکرانه گفت: «نه، این ایدهٔ فوق‌العاده‌ای نبود. ما چیزهای زیادی داشتیم و آن مردم در مکزیک واقعاً به مقداری از آن‌ها نیاز داشتند. ما فقط سعی می‌کنیم کمک کنیم. ساده است.»

۹۷ ۲ تمام موارد زیر در مورد متن درست هستند؛ به‌جز

- (۱) دانش‌آموزان فکر می‌کردند که «برنامهٔ پتو» ایده‌ای فوق‌العاده بود
 (۲) در طول طوفان باران نبارید
 (۳) مردم از سراسر شهر [لباس و پتو] اهدا کردند
 (۴) خواهر برت لباس‌های زیادی داشت



ریاضیات

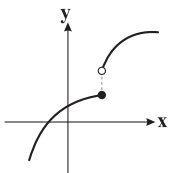
۲ ۱۰۵

$$y' = \frac{1}{a} \cos \frac{x}{a} - \frac{r}{a} \sin \frac{x}{a} \Rightarrow y'' = -\frac{1}{a^2} \sin \frac{x}{a} - \frac{r}{a^2} \cos \frac{x}{a}$$

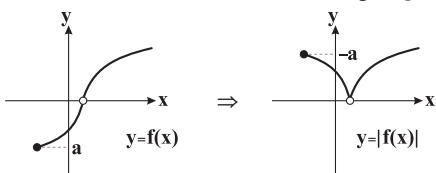
$$\frac{\times (-a^2)}{\rightarrow} -a^2 y'' = \sin \frac{x}{a} + r \cos \frac{x}{a} \Rightarrow -a^2 y'' = y$$

$$\Rightarrow y + a^2 y'' = 0$$

۳ ۱۰۶ الف) صحیح است، یک نمودار ببینید:

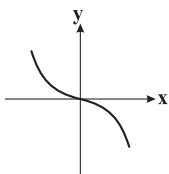


ب) ناصحیح است، یک مثال نقض ببینید:



پ) صحیح است، ممکن است مشتق در برخی نقاط صفر شود

مانند $y = -x^3$

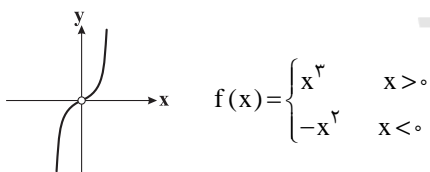


۱ ۱۰۷

$$y = x^3 + x^2 + mx + m \Rightarrow y' = 3x^2 + 2x + m \geq 0$$

$$\Rightarrow \Delta \leq 0 \Rightarrow 4 - 12m \leq 0 \Rightarrow m \geq \frac{1}{3}$$

۴ ۱۰۸ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، کم‌ترین مقدار وجود ندارد.

۱ ۱۰۹ اگر x_1, x_2 دو عدد مثبت باشند،آن‌گاه $x_1 + x_2 \geq 2\sqrt{x_1 x_2}$ است. در این سؤال $\frac{4}{x}$ و $\frac{x}{3}$ مثبت‌اند پس:

$$\frac{4}{x} + \frac{x}{3} \geq 2\sqrt{\frac{4}{x} \times \frac{x}{3}} = 2\sqrt{\frac{4}{3}} \Rightarrow \min f(x) = 2\sqrt{\frac{4}{3}}$$

۲ ۱۱۰ نقطه مورد نظر را به صورت $A(x, x\sqrt{x-1})$ در نظر می‌گیریم:

$$|MA| = \sqrt{(x-2)^2 + x^2(x-1)} = \sqrt{x^3 - 4x + 4} = \min$$

اگر $\sqrt{x^3 - 4x + 4}$ مینیمم شود، $x^3 - 4x + 4$ مینیمم می‌شود.

$$g(x) = x^3 - 4x + 4 \Rightarrow g'(x) = 3x^2 - 4 = 0 \xrightarrow{x \geq 1} x = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۳ ۱۰۱

خط $y = 2x - 3$ در نقطه‌ای به طول (۲) بر $g(x)$ مماس است پس نقطه تماس $A(2, 1)$ خواهد بود و هم‌چنین $g'(2) = 2, g(2) = 1$ می‌باشد:

$$h(x) = \frac{1}{(f \circ g)(x)} \Rightarrow h'(x) = \frac{-g'(x)f'(g(x))}{((f \circ g)(x))^2}$$

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

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

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{\frac{1}{4} - \frac{2}{3}}{1} = -\frac{5}{12}, f(1) = 2$$

$$h'(2) = \frac{-2 \times -\frac{5}{12}}{(2)^2} = \frac{5}{4} = \frac{5}{24}$$

۱ ۱۰۲

$$S = \frac{1}{2} |AB| \times |AC| \times \sin \theta = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin \theta = 10 \sin \theta$$

$$\Rightarrow S' = 10 \cos \theta = 10 \sqrt{\cos^2 \theta} = 10 \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \theta}}$$

$$\Rightarrow S' = 10 \sqrt{\frac{1}{1+4}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$$

۳ ۱۰۳ تابع $\sqrt{2x^2 + mx} - n$ در ریشه‌هایمعادله $2x^2 + mx - n = 0$ مشتق ناپذیر است. پس ۴ و -۵ ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - n = 0$ است.

$$\begin{cases} 4 + (-5) = -\frac{m}{2} \Rightarrow m = 2 \\ 4 \times (-5) = -\frac{n}{2} \Rightarrow n = 40 \end{cases}$$

تابع g در ریشه‌های زیر رادیکال مشتق ندارد.

$$x^2 + (m+n)x + 1 = 0 \xrightarrow{m=2, n=40} x^2 + 42x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = -42$$

۲ ۱۰۴ اگر $A(a, b) \in f(x)$ باشد، آن‌گاه $A'(b, a) \in f^{-1}(x)$

$$(f^{-1})'(b) = \frac{1}{f'(a)}$$

است و هم‌چنین:

نقطه $(1, \frac{1}{3})$ روی تابع $f(x)$ و در نتیجه $(\frac{1}{3}, 1)$ روی تابع $f^{-1}(x)$ خواهد بود.

$$f'(x) = \frac{\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}(\sqrt[3]{x}+1) - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \times \sqrt[3]{x}}{(\sqrt[3]{x}+1)^2} = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}(\sqrt[3]{x}+1)^2}$$

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{1}{12} \Rightarrow (f^{-1})'(\frac{1}{3}) = 12$$

برگرفته از کنکور سراسری ۱۴۰۰



۱۱۵) می‌خواهیم با ارقام $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$ اعداد ۹ رقمی بنویسیم
به طوری که هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند.

بدین منظور ابتدا ۵ رقم فرد $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ را با فاصله کنار هم می‌چینیم
و بین هر دو عدد فرد یک جایگاه احتمالی برای قرارگیری یک رقم زوج قرار
می‌دهیم به صورت زیر:

$$\bigcirc \text{ فرد } \bigcirc \text{ فرد } \bigcirc \text{ فرد } \bigcirc \text{ فرد } \bigcirc \text{ فرد } \bigcirc$$

واضح است که برای این‌که هیچ دو رقم زوجی کنار هم قرار نگیرد بایستی ارقام
زوج $\{2, 4, 6, 8\}$ در جایگاه‌های دایره‌ای شکل قرار گیرند.
پس خواهیم داشت:

$$\binom{6}{4} \times 4! \times 5! = 15 \times 4! \times 5! = 3 \times (5!)^2$$

انتخاب ۴ جایگاه از ۶ جایگاه دایره‌ای برای قرارگیری ۴ رقم زوج جایگشت زوج‌ها جایگشت فرد

۱۱۶) بایستی دو حرف R کنار هم، دو حرف S کنار هم، دو حرف E کنار هم و حروف P و U نیز کنار هم قرار گیرند که در این صورت تعداد جایگشت‌ها برابر است با:

$$\frac{RR \ EE \ SS \ PU}{4! \times 2!} = 24 \times 2 = 48$$

۱۱۷) حالت‌های مختلف اعداد سه رقمی حاصل از ارقام ۱, ۱, ۱, ۲, ۲, ۳ به صورت زیر است:

$$\left. \begin{matrix} 1, 1, 2 \\ 1, 1, 3 \\ 2, 2, 1 \\ 2, 2, 3 \\ 3, 3, 1 \\ 3, 3, 2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 6 \times \frac{3!}{2!} = 6 \times 3 = 18$$

 $1, 2, 3 \Rightarrow 3! = 6$
 $3, 3, 3 \Rightarrow 1$

بنابراین تعداد $18 + 6 + 1 = 25$ جایگشت با شرایط مسئله وجود دارد.

۱۱۸) ۷ نوع گل داریم اما از آن‌جایی که از گل‌های شاخه‌ای برمی‌داریم، پس ۶ نوع گل باقی می‌ماند. از سویی از گل سرخ هم دقیقاً یک شاخه برمی‌داریم و کنارش می‌گذاریم. پس $k = 5$ خواهد بود.

از طرفی ۱۲ شاخه گل نیاز داریم که با احتساب یک شاخه گل سرخ که به طور قطع برمی‌داریم، پس $n = 11$ است.

اینک بایستی حداقل ۲ شاخه مریم و حداقل ۳ شاخه میخک برداریم. با توجه به فرمول خواهیم داشت:

$$\binom{n+k-1-\sum F_i}{k-1} = \binom{11+5-1-(2+3)}{5-1} = \binom{10}{4} = 210$$

۱۱۱) می‌دانیم در هر گراف از مرتبه n با درجهٔ ماکزیم Δ و عدد احاطه‌گری γ داریم:

$$\gamma \geq \left\lfloor \frac{n}{\Delta+1} \right\rfloor$$

بنابراین در این گراف ۳- منظم مرتبه n داریم:

$$\gamma \geq \left\lfloor \frac{n}{3+1} \right\rfloor \Rightarrow 5 \geq \left\lfloor \frac{n}{4} \right\rfloor \Rightarrow \frac{n}{4} \leq 5 \Rightarrow n \leq 20$$

$$\Rightarrow n = \{17, 18, 19, 20\}$$

اما دقت کنید که n نمی‌تواند اعداد ۱۷ و ۱۹ باشد زیرا در این صورت تعداد فردی رأس فرد خواهیم داشت که غیرممکن است.
پس مقدار n می‌تواند فقط اعداد ۱۸ و ۲۰ باشد.
بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ است.

۱۱۲) اولاً از روی شکل گراف، داریم: $n = 17, \Delta = 4$

$$\gamma \geq \left\lfloor \frac{n}{\Delta+1} \right\rfloor \Rightarrow \gamma \geq \left\lfloor \frac{17}{4+1} \right\rfloor \Rightarrow \gamma \geq 4$$

پس: $\gamma \neq 4$ است زیرا برای احاطه شدن کل رؤس حداقل به ۵ رأس نیاز داریم به طوری که از هر دایره یک رأس برداریم که دو رأس مجاور را احاطه کرد و رأس a را نیز برداریم که چهار رأس مجاورش را احاطه کند، یعنی مجموعه $\{g, j, m, p, a\}$ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم است و ۵ عضو دارد. پس $n = 5$
از طرفی برای این‌که مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال با حداکثر عضو داشته باشیم بایستی از هر دایره ۲ رأس برداشته و رأس a را نیز برداریم یعنی مجموعه $\{h, f, k, i, n, l, o, q, a\}$ احاطه‌گر مینیمال است زیرا با حذف هر عضو دیگر احاطه‌گر نیست و واضح است که این مجموعه ۹ عضو دارد. پس $m = 9$
بنابراین: $m + n = 9 + 5 = 14$

۱۱۳) می‌دانیم گراف کامل مرتبه 10 دارای $q = \frac{10 \times 9}{2} = 45$ یال است.

پس گراف مدنظر مسئله، یک یال از گراف k_1 کم‌تر دارد و این یعنی این گراف هشت رأس درجه 9 و دو رأس درجه 8 دارد.

واضح است که در این گراف $\gamma = 1$ است و هر رأس ماکزیم به تنهایی می‌تواند $\gamma - 1$ مجموعه باشد. پس از آن‌جایی که این گراف، هشت رأس درجه 9 دارد پس هشت $\gamma - 1$ مجموعه نیز دارد.



۱۱۴) به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ ۱ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم است، پس مینیمال نیز هست.
گزینهٔ ۲ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است زیرا با حذف هر یک از رؤسش دیگر احاطه‌گر نیست.

گزینهٔ ۳ احاطه‌گر نیست زیرا رأس c را احاطه نمی‌کند.
در گزینهٔ ۴ با حذف رأس b ، مجموعه کماکان احاطه‌گر است پس مینیمال نیست و پاسخ سؤال است.



۲ ۱۲۱

$$(y-1)^2 = 4(x-2) \Rightarrow \begin{cases} h=2 \\ k=1 \Rightarrow F(h+a, k) \Rightarrow F(3, 1) \\ a=1 \end{cases}$$

$$(x-1)^2 = -8y \Rightarrow \begin{cases} h=1 \\ k=0 \Rightarrow \text{معادله خط هادی: } y=a+k \Rightarrow y=2 \\ a=2 \end{cases}$$

فاصله نقطه $F(3, 1)$ از خط $y=2$ برابر یک واحد است.

۱ ۱۲۲

$$y^2 + 8y - 4x = m \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = 4x + m + 16$$

$$\Rightarrow (y+4)^2 = 4(x + \frac{m}{4} + 4)$$

سهمی افقی و دهانه آن رو به راست است. از طرفی $A(-\frac{m}{4} - 4, -4)$ رأسسهمی و $a=1$ فاصله کانونی سهمی است، بنابراین داریم:

$$F(a+h, k) = (-\frac{m}{4} - 3, -4)$$

$$\xrightarrow{y=x} -4 = -\frac{m}{4} - 3 \Rightarrow \frac{m}{4} = 1 \Rightarrow m = 4$$

۱ ۱۲۳ اگر نقاط روی سهمی را $M(x, y)$ بنامیم طبق تعریفسهمی داریم که فاصله M از کانون و خط هادی برابر است:

$$MF = MH \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2} = |x+2|$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = x^2 + 6x + 4$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 8(x+1) \xrightarrow{x=0} (y-2)^2 = 8(0+1)$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 8 \Rightarrow y-2 = \pm\sqrt{8} \Rightarrow y = \pm\sqrt{8} + 2 = \pm 2\sqrt{2} + 2$$

۴ ۱۲۴ سهمی مورد نظر افقی است و محور آن موازی با محور x هامی باشد، بنابراین چون بازتاب پرتوهای عبوری از نقطه $(-3, 1)$ موازی بامحور سهمی هستند، پس نقطه $(-3, 1)$ کانون این سهمی است. داریم:

$$y^2 - 2y + 8x + m = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -8x - m + 1$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = -8(x + \frac{m-1}{8})$$

بنابراین $A(-\frac{m-1}{8}, 1)$ رأس سهمی و $a=2$ فاصله کانونی سهمی است.

چون دهانه سهمی رو به چپ می شود، داریم:

$$F(-\frac{m-1}{8} - 2, 1) = (-3, 1) \Rightarrow -\frac{m-1}{8} - 2 = -3$$

$$\Rightarrow \frac{m-1}{8} = 1 \Rightarrow m-1 = 8 \Rightarrow m = 9$$

۴ ۱۱۹ ابتدا برای این که معادله به فرم استاندارد دربیاید بایستی به

جای متغیرهای x_p و x_f اعداد طبیعی قرار دهیم و تعداد جواب های معادله را در هر حالت، محاسبه کنیم. پس داریم:

$$x_1 + x_p + (x_p + x_f)^2 = 25$$

$$x_p = x_f = 1: x_1 + x_p + 4 = 25 \Rightarrow x_1 + x_p = 21$$

$$\text{تعداد جواب ها} = \binom{n-1}{k-1} = \binom{21-1}{2-1} = \binom{20}{1} = 20$$

$$\left. \begin{aligned} x_p = 2x_f = 2 \\ x_f = 2x_p = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_1 + x_p + 9 = 25 \Rightarrow x_1 + x_p = 16$$

$$\text{تعداد جواب ها} = 2 \binom{16-1}{2-1} = 2 \binom{15}{1} = 2 \times 15 = 30$$

$$x_p = x_f = 2: x_1 + x_p + 16 = 25 \Rightarrow x_1 + x_p = 9$$

$$\text{تعداد جواب ها} = \binom{9-1}{2-1} = \binom{8}{1} = 8$$

$$\left. \begin{aligned} x_p = 3x_f = 3 \\ x_f = 3x_p = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_1 + x_p + 16 = 25 \Rightarrow x_1 + x_p = 9$$

$$\text{تعداد جواب ها} = 2 \binom{9-1}{2-1} = 2 \binom{8}{1} = 2 \times 8 = 16$$

بنابراین تعداد جواب های طبیعی معادله $20 + 30 + 8 + 16 = 74$ است.۲ ۱۲۰ با توجه به تعریف مربع لاتین، به ترتیب درایه های a و b و c و d و e مشخص می شوند:

۴	d	x	y
۳	۴	z	t
c	۲	۴	e
b	a	۳	۴

$$a=1 \Rightarrow b=2 \Rightarrow c=1 \Rightarrow \begin{cases} d=3 \\ e=3 \end{cases}$$

اینک درایه های x و y و z و t به دو طریق می توانند پر شوند:

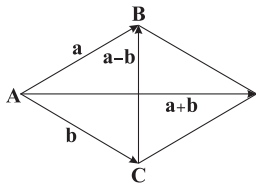
۴	۳	x	y
۳	۴	z	t
۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴

$$x=t=1 \quad x=t=2 \\ y=z=2 \quad y=z=1$$

۴	۳	۱	۲
۳	۴	۲	۱
۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴

۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴

بنابراین ۲ مربع لاتین با شرایط مسئله وجود دارد.



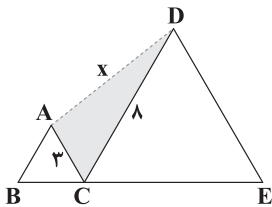
۱۲۹ ۳ با توجه به شکل، مثلث ABC یک مثلث متساوی الاضلاع است و واضح است که زاویه بین \vec{a} و $\vec{a} + \vec{b}$ برابر 30° درجه است، زیرا زاویه A در مثلث ABC، 60° درجه است و $\vec{a} + \vec{b}$ نیمساز این زاویه به حساب می آید. زاویه بین دو بردار a و $a-b$ برابر 60° درجه خواهد بود.

۱۳۰ ۲ اگر بر روی دو بردار، متوازی الاضلاع ساخته شود، دو قطر آن مجموع دو بردار و هم چنین تفاضل دو بردار است:

$$\vec{a} + \vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k} \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{9+1+4} = \sqrt{14}$$

$$\vec{a} - \vec{b} = -\vec{i} + 5\vec{j} \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{1+25} = \sqrt{26}$$

۱۳۱ ۱ ابتدا از A به D وصل می کنیم. حال در مثلث ACD داریم: زاویه C، 60° درجه است:



$$x^2 = 3^2 + 8^2 - 2 \times 3 \times 8 \times \cos(60^\circ) \Rightarrow x = 7$$

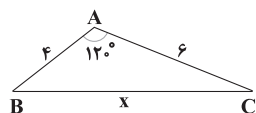
حال برای محاسبه چهارضلعی خواسته شده کفایت اضلاع آن را با هم جمع کنیم: محیط = $AB + AD + DE + BE = 3 + 7 + 8 + 11 = 29$

۱۳۲ ۱ طبق قضیه کسینوس ها داریم:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(\hat{B})$$

حال رابطه به دست آمده را با صورت مسئله مقایسه می کنیم و داریم:

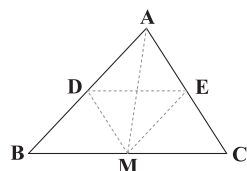
$$\sin(\hat{B}) = 2 \cos(\hat{B}) \Rightarrow \frac{\sin(\hat{B})}{\cos(\hat{B})} = \tan(\hat{B}) = 2$$



$$\text{قضیه کسینوس ها: } x^2 = 16 + 36 - 2 \times 4 \times 6 \times \cos(120^\circ)$$

$$\Rightarrow BC = x = \sqrt{76}$$

$$\text{قضیه سینوس ها: } \frac{BC}{\sin(120^\circ)} = \frac{4}{\sin(\hat{C})} \Rightarrow \sin(\hat{C}) = \frac{\sqrt{57}}{19}$$



$$\widehat{AMC} \text{ نیمساز زاویه } \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{AE}{EC}$$

$$\widehat{AMB} \text{ نیمساز زاویه } \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AD}{DB}$$

$$\xrightarrow{MB=MC} \frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} DE \parallel BC$$

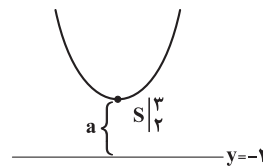
$$\Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

۱۲۵ ۱ ابتدا معادله سهمی را به صورت استاندارد تبدیل می کنیم تا بتوانیم معادله خط هادی آن را به دست آوریم:

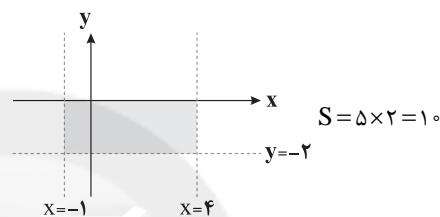
$$x^2 - 6x + 9 - 9 + 41 = 16y$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 9 = 16y - 32$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 16(y-2) \Rightarrow S \left| \frac{3}{2} \right. \text{ و } 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$



بنابراین شکل محصور بین خطوط داده شده یک مستطیل به شکل زیر است.



۱۲۶ ۱ می دانیم اگر A، B و M، سه نقطه در فضا باشند، آن گاه

همواره $MA + MB \geq AB$ (حالت مساوی زمانی اتفاق می افتد که M روی پاره خط AB باشد).

$$MA + MB \geq AB$$

$$\Rightarrow MA + MB \geq \sqrt{(0-1)^2 + (2+1)^2 + (-3+2)^2} = \sqrt{11}$$

۱۲۷ ۴

$$A = (1, 2, -3) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور Z}} A'' = (-1, -2, -3)$$

$$A'' = (-1, -2, -3) \xrightarrow{\text{تصویر روی صفحه XY}} A' = (-1, -2, 0)$$

$$AA' = \sqrt{(-1-1)^2 + (-2-2)^2 + (0-(-3))^2} = \sqrt{4+16+9} = \sqrt{29}$$

۱۲۸ ۱ اگر بردار مورد نظر $\vec{a} = (x, y, z)$ باشد، تصویر آن روی

صفحات XOZ و YOZ به ترتیب به صورت $(x, 0, z)$ و $(0, y, z)$ خواهد بود و طول آن ها به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + z^2} = 5\sqrt{2} \Rightarrow x^2 + z^2 = 50 \\ \sqrt{y^2 + z^2} = 3\sqrt{2} \Rightarrow y^2 + z^2 = 18 \end{cases} \Rightarrow x^2 + y^2 + 2z^2 = 68$$

$$|a| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \sqrt{52} \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 52$$

$$(1): x^2 + y^2 + z^2 + z^2 = 68 \xrightarrow{x^2 + y^2 + z^2 = 52} 52 + z^2 = 68$$

$$\Rightarrow z^2 = 16$$

می دانیم طول تصویر بردار \vec{a} روی محور Zها برابر $|z|$ است، پس داریم:

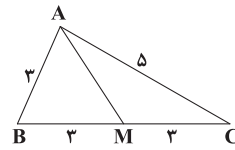
$$|z| = 4$$



۴ ۱۳۵

می‌دانیم کوتاه‌ترین میانه بر بزرگ‌ترین ضلع وارد می‌شود

بنابراین داریم:



$$2m_a^2 + \frac{a^2}{2} = b^2 + c^2$$

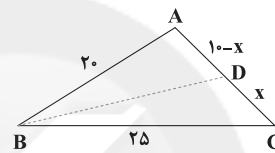
$$\Rightarrow 2m_a^2 + \frac{6^2}{2} = 3^2 + 5^2$$

$$\Rightarrow 2m_a^2 = 9 + 25 - 18 \Rightarrow 2m_a^2 = 16$$

$$\Rightarrow m_a = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

۱ ۱۳۶ اضلاع مثلث ۱۰ و ۲۰ و ۲۵ است. طبق خاصیت نیمساز

داریم:

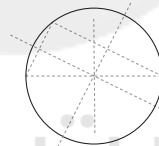


$$\frac{20}{10-x} = \frac{25}{x} \Rightarrow \frac{4}{10-x} = \frac{5}{x} \Rightarrow 4x = 50 - 5x$$

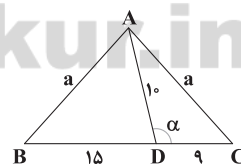
$$\Rightarrow x = \frac{50}{9} \Rightarrow 10-x = \frac{40}{9}$$

۲ ۱۳۷ محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های هر مثلث قائم‌الزاویه بر روی

وتر و در وسط آن، که همان مرکز دایره محیطی مثلث است، واقع شده.



۴ ۱۳۸ در مثلث ADC قضیه کسینوس‌ها را (با

فرض $AB = AC = a$) می‌نویسیم:

$$a^2 = 10^2 + 9^2 - 2 \times 9 \times 10 \times \cos(\alpha) \quad (*)$$

در مثلث ABD نیز قضیه کسینوس را می‌نویسیم:

$$a^2 = 15^2 + 10^2 - 2 \times 15 \times 10 \times \cos(180 - \alpha) \quad (**)$$

از رابطه (*) و (**) داریم:

$$181 - 180 \cos(\alpha) = 325 + 300 \cos(\alpha)$$

$$480 \cos \alpha = -144 \Rightarrow \cos(\alpha) = \frac{-144}{480}$$

$$\xrightarrow{(*)} a^2 = 100 + 81 + 2 \times 9 \times 10 \times \frac{144}{480} = 235 \Rightarrow a = \sqrt{235}$$

$$ABC \text{ محیط} = 2\sqrt{235} + 24$$

۱ ۱۳۹ در مثلث قائم‌الزاویه AHC، می‌توان گفت $HC = 3\sqrt{2}$

حال در مثلث قائم‌الزاویه ABC روابط طولی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$BH \times HC = AH^2 \Rightarrow BH \times 3\sqrt{2} = (4\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow BH = \frac{32}{3\sqrt{2}} = \frac{32\sqrt{2}}{6} = \frac{16\sqrt{2}}{3}$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه ABH کوچک‌ترین میانه بر بزرگ‌ترین ضلع یعنی وتر (AB) وارد می‌شود و طول آن نصف وتر است:

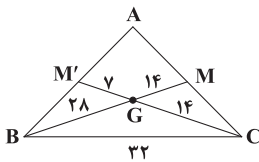
$$AB^2 = BH^2 + AH^2 = \frac{512}{9} + 32 = \frac{800}{9}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{20}{3}\sqrt{2}$$

طول میانه وارد بر ضلع AB برابر $\frac{10}{3}\sqrt{2}$ است.

۱ ۱۴۰ می‌دانیم G محل هم‌مرسی میانه‌ها در هر مثلث و هر میانه را

به نسبت ۲ به ۱ مطابق شکل زیر قطع می‌کند:



در مثلث GBC داریم:

$$P = \frac{28 + 14 + 22}{2} = 37$$

$$\text{هرون: } S_{GBC} = \sqrt{37 \times (37 - 28) \times (37 - 22) \times (37 - 14)}$$

$$S_{GBC} = \sqrt{37 \times (9) \times (5) \times (23)} = 3\sqrt{4255}$$

حال می‌دانیم مساحت مثلث GBC، $\frac{1}{3}$ مساحت مثلث ABC است.

پس داریم:

$$S_{ABC} = 9\sqrt{4255}$$

۲ ۱۴۱ متغیرهای پیوسته: شاخص آلودگی هوا - قد دانش‌آموزان

متغیرهای گسسته: تعداد فرزندان

متغیرهای کیفی: نوع آلودگی هوا - رنگ چشم افراد یک جامعه - مراحل رشد جنین

۲ ۱۴۲

$$\bar{x} = \frac{\text{جمع داده‌ها}}{5} \Rightarrow 17 = \frac{\text{جمع 5 داده}}{5}$$

$$\Rightarrow \text{جمع 5 داده} = 85 \xrightarrow{\text{اضافه گردد } x, y} \text{جمع داده‌ها} = 85 + x + y$$

$$18 = \frac{x + y + 85}{5} \Rightarrow x + y + 85 = 90$$

$$\Rightarrow x + y = 5 \xrightarrow{\text{اگر } x, x, x \text{ اضافه گردد}} \text{جمع داده‌ها} = 85 + 2x + y$$

$$\Rightarrow 18.5 = \frac{85 + 2x + y}{5} \Rightarrow 2x + y = 63$$

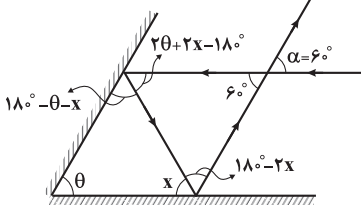
$$\begin{cases} 2x + y = 63 \\ x + y = 5 \end{cases} \Rightarrow x = 22, y = 19 \Rightarrow x - 2y = -16$$



فیزیک

۳ ۱۴۶

مطابق شکل زیر داریم:



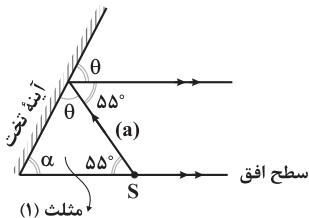
باتوجه به مجموع زوایای داخلی مثلث می توان نوشت:

$$6^\circ + (18^\circ + 2x) + (2\theta + 2x - 18^\circ) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 6^\circ + 2\theta = 18^\circ \Rightarrow 2\theta = 18^\circ - 6^\circ = 12^\circ \Rightarrow \theta = 6^\circ$$

۳ ۱۴۷

در صورت سؤال گفته شده است که پرتوی بازتاب a، موازی با سطح افق بازتاب شده است، بنابراین طبق قوانین بازتاب داریم:



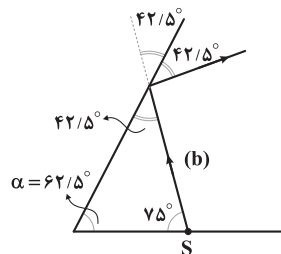
$$\theta + 55^\circ + \theta = 180^\circ \Rightarrow 2\theta = 180^\circ - 55^\circ \Rightarrow \theta = 62.5^\circ$$

از طرفی با توجه به مجموع زوایای داخلی مثلث می توان نوشت:

$$\Rightarrow \alpha + \theta + 55^\circ = 180^\circ$$

$$\xrightarrow{\theta = 62.5^\circ} \alpha = 180^\circ - 55^\circ - 62.5^\circ \Rightarrow \alpha = 62.5^\circ$$

حال برای پرتوی نور b داریم:



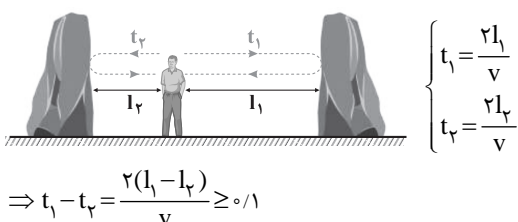
بنابراین زاویه انحراف پرتوی نور b پس از بازتاب نسبت به امتداد اولیه اش برابر است با:

$$2 \times 42.5^\circ = 85^\circ$$

۱ ۱۴۸

اگر دو صوت با اختلاف زمانی کم تر از ۱/۱ ثانیه به گوش شخص برسند، گوش انسان نمی تواند آن دو صوت را مستقل از هم تشخیص دهد، بنابراین برای این که دو صدا مستقل از هم شنیده شوند، باید اختلاف زمانی رسیدن آن ها به گوش شخص، بزرگ تر یا مساوی ۱/۱ ثانیه باشد.

حال فرض می کنیم که شخص در فاصله I_1 از یک صخره و در فاصله I_2 از صخره دیگر قرار دارد. در این حالت اختلاف زمانی دو صوت رسیده به شخص در اثر پژواک برابر است با:

۴ ۱۴۳ تغییرات جدید به صورت $X + 0.1X = 1.1X$ است. که در آن

همه داده ها در عدد ثابت ۱/۱ ضرب شده است بنابراین میانگین نیز در عدد ۱/۱ ضرب خواهد شد پس خواهیم داشت:

$$\text{میانگین جدید} = 18 \times 1.1 = 19.8$$

۱ ۱۴۴

ابتدا داده ها را مرتب می کنیم.

$$2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 9$$

$$Q_2 = 5, \quad Q_1 = 3, \quad Q_3 = 7$$

$$\Rightarrow \text{داده های داخل جدول} = \{3, 4, 5, 5, 5, 6, 7\}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{35}{7} = 5$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{(3-5)^2 + (4-5)^2 + 0 + (6-5)^2 + (7-5)^2}{7} = \frac{10}{7}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}}}{5} = \frac{\sqrt{10}}{5\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{35}} = \sqrt{\frac{2}{35}}$$

۲ ۱۴۵

$$(x_i - \bar{x}) \text{ مجموع} = 0 \Rightarrow -2 + 3 + a - 1 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow a - 4 = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{x} = 8$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_5 - \bar{x})^2 + (3a - \bar{x})^2 + (4 - \bar{x})^2}{7}$$

$$\sigma^2 = \frac{4 + 9 + 16 + 1 + 16 + 16 + 16}{7} = \frac{78}{7} = 11$$



با استفاده از رابطه بالا برای مقایسه مدت زمان حرکت پرتو در هوا (محیط (۱))
و آب (محیط (۲)) داریم:

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \frac{v_1}{v_2} \quad (1)$$

با توجه به قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad (2)$$

بنابراین از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \left(\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \right)$$

از طرفی محاسبه Δx_2 و Δx_1 برابر هستند با:

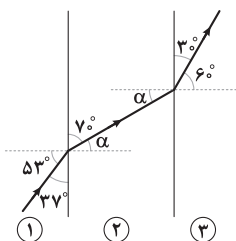
$$\Delta x_1 = \frac{30}{\cos 53^\circ} = 50 \text{ cm}$$

$$\Delta x_2 = \frac{15}{\cos 45^\circ} = 15\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{15\sqrt{2}}{50} \times \frac{0.8}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{12}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{25}{12}$$

طبق قانون عمومی شکست برای ورود موج از محیط (۱) به



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{\sin \alpha} = \frac{v_1}{\sin 53^\circ} \quad (1)$$

برای ورود موج از محیط (۲) به (۳) نیز داریم:

$$\frac{v_2}{\sin \alpha} = \frac{v_3}{\sin 6^\circ} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{v_1}{\sin 53^\circ} = \frac{v_3}{\sin 6^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_3} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 6^\circ} = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{16}{10\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{5}$$

$$v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \frac{2(l_1 - l_2)}{340} \geq 0.1 \xrightarrow{\text{طرفین را در } 340^\circ \text{ ضرب کنیم}} 2(l_1 - l_2) \geq 34$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را بر 2 تقسیم کنیم}} l_1 - l_2 \geq 17 \text{ m}$$

یعنی حداقل اختلاف فاصله شخص از دیواره صخره‌ها باید ۱۷ متر باشد تا دو صوت مستقل از هم شنیده شوند.

۱۴۹ ۲

می‌دانیم که بسامد یک پرتو به ویژگی‌های منبع انتشار آن بستگی دارد، بنابراین با ورود پرتو از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر، بسامد آن ثابت خواهد ماند، یعنی داریم:

$$f' = f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad (1)$$

تندی انتشار موج الکترومغناطیسی در محیط شفاف دیگر برابر است با:

$$v' = \frac{c}{n}$$

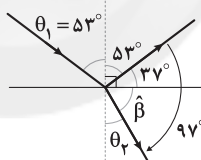
$$\xrightarrow{c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} v' = \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}} = \frac{12}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} f' = f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz} \\ v' = \frac{12}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow v' = \lambda' f' \Rightarrow \lambda' = \frac{v'}{f'} = \frac{\frac{12}{4} \times 10^8}{6 \times 10^{14}}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2}{4} \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{2000}{4} \text{ nm}$$

ابتدا شکلی از شرایط سؤال رسم می‌کنیم:



با توجه به قانون بازتاب عمومی و برابر بودن زوایای تابش و بازتابش، زاویه شکست برابر است با:

$$\hat{\beta} = 97^\circ - 37^\circ = 60^\circ \Rightarrow \theta_2 = 9^\circ - \hat{\beta} = 9^\circ - 60^\circ = 3^\circ$$

با استفاده از قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 3^\circ$$

$$\frac{\sin 53^\circ = 0.8}{\sin 3^\circ = 0.05} \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{8}{5}$$

می‌دانیم که برای یک موج الکترومغناطیسی، سرعت با ضریب شکست محیط، رابطه عکس دارد، بنابراین:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{8}{5}$$

انتشار نور در یک محیط، حرکتی یکنواخت است، بنابراین

مدت‌زمان حرکت نور در یک محیط برابر خواهد بود با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

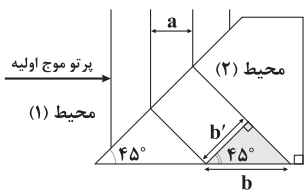


گفته شده ناهمواری‌ها در حدود میکرومتر، یعنی 10^{-6} متر هستند، با مقایسه نرنجی λ و فراصوت λ با ابعاد ناهمواری‌ها داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ناهمواری‌ها } (10^{-6}) < \lambda \text{ نرنجی} \Rightarrow \text{ بازتاب پخشنده است.} \\ \text{ناهمواری‌ها } > \lambda \text{ فراصوت} \Rightarrow \text{ بازتاب آینه‌ای است.} \end{array} \right\}$$

۱۵۷ ۳ با فرض این‌که طول موج پرتو برابر λ و پهنای شکاف برابر a باشد، هرچه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ بزرگ‌تر شود، پراش بارزتری رخ خواهد داد. از بین نور با رنگ‌های بنفش، آبی و قرمز، فقط نور با رنگ قرمز، طول موج و در نتیجه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ بیشتری نسبت به نور زرد دارد.

۱۵۸ ۴ در مثلث قائم‌الزاویه رنگی زیر داریم:



$$\sin 45^\circ = \frac{b'}{b} \quad b = \sqrt{\Delta} a \quad \frac{b'}{\sqrt{\Delta} a}$$

$$\frac{\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{b'}{\sqrt{\Delta} a} \Rightarrow b' = \frac{\sqrt{10}}{2} a$$

توجه به این‌که طول موج، فاصله بین جبهه‌های موج متوالی در هر محیط است، پس داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_1 = a \\ \lambda_2 = b' \end{array} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b'}{a} = \frac{\sqrt{10}}{2} a = \frac{\sqrt{10}}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

در تغییر محیط انتشار موج، چون بسامد ثابت می‌ماند، بنابراین طبق رابطه $v = \lambda f$ ، تندی و طول موج به نسبت مساوی با هم تغییر خواهند کرد، بنابراین:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{5} = \frac{3/1}{5} = 0.62$$

یعنی تندی انتشار موج در محیط (۱)، ۳۸ درصد کم‌تر از تندی انتشار موج در محیط (۲) است.

۱۵۹ ۱ اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی، برابر با بسامد اصلی تار است، بنابراین:

$$f_1 = 380 - 330 = 50 \text{ Hz}$$

با داشتن بسامد اصلی تار می‌توان نوشت:

$$f_1 = \frac{v}{2L} \quad f_1 = 50 \text{ Hz} \quad L = 30 \text{ cm} \rightarrow 50 = \frac{v}{2 \times 0.3} \Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

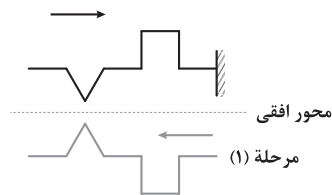
در نتیجه بسامد هماهنگ پنجم این تار برابر است با:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_5 = 5 f_1 \quad f_1 = 50 \text{ Hz} \rightarrow f_5 = 5 \times 50 = 250 \text{ Hz}$$

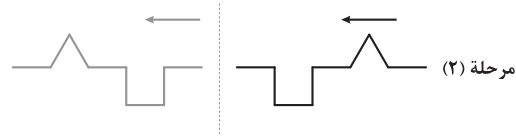
بنابراین طول موج هماهنگ پنجم برابر است با:

$$\lambda_\Delta = \frac{v}{f_\Delta} \quad v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad f_\Delta = 250 \text{ Hz} \rightarrow \lambda_\Delta = \frac{30}{250} = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

۱۵۳ ۴ ابتدا نقش موج ورودی (تابش) را نسبت به محور افقی قرینه می‌کنیم:



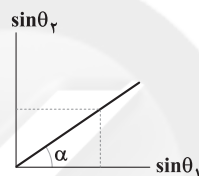
سپس نقش موج به‌دست‌آمده را نسبت به محور عمودی قرینه می‌کنیم و داریم:



۱۵۴ ۲ با توجه به قانون شکست اسنل داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_2 \text{ ضریب شکست محیط شفاف } n_2 \text{ هوا}$$

از طرفی با توجه به نمودار زیر داریم:



$$\frac{1}{\tan \alpha} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n \text{ ضریب شکست محیط شفاف } n$$

با جایگذاری مقادیر داده‌شده در سؤال در رابطه بالا می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} n = \frac{1}{\tan 23^\circ} = \frac{\sqrt{21}}{2} \\ n' = \frac{1}{\tan(23^\circ + 44^\circ)} = \frac{1}{\tan 67^\circ} = \frac{2\sqrt{21}}{21} \end{array} \right.$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{n}{n'} = \frac{\frac{\sqrt{21}}{2}}{\frac{2\sqrt{21}}{21}} = \frac{21}{4}$$

۱۵۵ ۱ با وارد شدن نور از محیط غلیظ به محیط رقیق، اولاً پرتوها از

خط عمود بر سطح جداکننده دو محیط دور می‌شوند و ثانیاً نور آبی که بسامد بیشتری نسبت به نور قرمز دارد، بیشتر منحرف می‌شود.

۱۵۶ ۲ می‌دانیم:

• بازتاب آینه‌ای: ابعاد ناهمواری‌های سطح $\lambda >$

• بازتاب پخشنده: ابعاد ناهمواری‌های سطح $\lambda <$

λ را برای نور نرنجی‌رنگ و امواج فراصوت جداگانه محاسبه می‌کنیم.

$$\lambda_{\text{نرنجی}} = \frac{c}{f_{\text{نرنجی}}} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{12}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{نرنجی}} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow \lambda_{\text{فراصوت}} = \frac{v_{\text{صوت}}}{f_{\text{فراصوت}}} = \frac{350}{2/5 \times 10^6}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{فراصوت}} = 140 \times 10^{-6} \text{ m}$$



۱۶۳ ۲) تندی امواج P از امواج S بیشتر است. هم‌چنین اختلاف زمانی رسیدن دو موج از رابطه زیر به دست می‌آید، بنابراین:

$$\Delta t = \frac{(v_P - v_S)\Delta x}{v_P v_S} \quad v_P = 3v_S \rightarrow \Delta t = \frac{(3v_S - v_S)\Delta x}{3v_S^2}$$

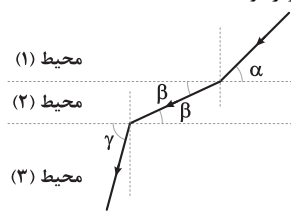
$$\Rightarrow \Delta x = \frac{3v_S \Delta t}{3v_S^2} \Rightarrow \Delta t = \frac{2\Delta x}{3v_S}$$

$$\frac{\Delta t = 2 \text{ min} = 2 \times 60 \text{ s}}{\Delta x = 1800 \text{ km}} \rightarrow 2 \times 60 = \frac{2 \times 1800}{3 \times v_S} \Rightarrow v_S = \frac{2 \times 1800}{3 \times 2 \times 60}$$

$$\Rightarrow v_S = \frac{2 \times 1800}{3 \times 2 \times 60} = \frac{20}{3} \text{ km/s}$$

بنابراین تندی امواج P برابر است با: $v_P = 3v_S = 3 \times \frac{20}{3} = 20 \text{ km/s}$

۱۶۴ ۳) در عبور یک پرتو نور از چند محیط با مرزهای موازی، هرچه پرتو با مرز محیط‌ها زاویه کم‌تری بسازد، زاویه تابش یا شکست آن بیشتر است و بنابر قانون شکست عمومی، تندی انتشار موج بیشتر خواهد بود. بنابراین اگر در محیطی پرتوی نور به خط عمود بر مرزها نزدیک‌تر باشد، موج در آن محیط با تندی کم‌تری پیشروی می‌کند. به شکل زیر توجه کنید:



$$\gamma > \alpha > \beta \Rightarrow v_3 < v_1 < v_2$$

بسامد موج تنها به ویژگی‌های چشمه موج بستگی دارد و در محیط‌های مختلف، ثابت است، بنابراین:

$$f_1 = f_2 = f_3$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad f_1 = f_2 = f_3 \rightarrow \lambda_3 < \lambda_1 < \lambda_2$$

بنابراین:

۱۶۵ ۲) تنها عبارت «ج» درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) هنگامی که تپی از قسمت ضخیم به قسمت نازک طناب وارد می‌شود، تپ بازتابیده وارونه نخواهد بود.

ب) بسامد امواج در تغییر محیط ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

د) شکست موج برای امواج صوتی نیز رخ می‌دهد، هرچند به اندازه شکست امواج نوری اهمیت ندارد، اما رخ می‌دهد.

۱۶۶ ۲) فاصله یک شکم تا یک گره در حالت کلی

به صورت $(2n-1)\left(\frac{\lambda}{4}\right)$ می‌باشد، بنابراین ابتدا λ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60 \text{ m/s}}{240 \text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{60}{240} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

فاصله یک گره تا یک شکم را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{فاصله یک گره} = (2n-1)\left(\frac{\lambda}{4}\right) = (2n-1)\left(\frac{25}{4}\right) = (2n-1)(6.25)$$

بنابراین این فاصله باید مضرب فردی از عدد 6.25 باشد که فقط گزینه (۲) این شرط را دارد.

۱۶۰ ۱) با توجه به این‌که حجم تار، ثابت است (چون طول آن به‌طور یکنواخت تغییر کرده است)، اگر طول و سطح مقطع تار را در حالت اول به ترتیب L و A بنامیم، داریم:

$$L'A' = LA \Rightarrow \text{حجم اولیه} = \text{حجم نهایی}$$

$$\frac{L'}{L} = \frac{A}{A'} \rightarrow 2.5 \frac{L}{L} = \frac{A}{A'} \Rightarrow A = 2.5 A'$$

بنابراین با استفاده از تندی انتشار موج عرضی در یک تار داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{A}{A'}} = \sqrt{\frac{2.5 A'}{A'}} = \sqrt{2.5} = 1.5$$

بسامد نوسانات در هماهنگ‌های مختلف از رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ به دست می‌آید که در آن، n شماره هماهنگ است. بسامد اصلی تار همان f_1 است، بنابراین:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{n=1} f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \frac{v'}{v} \times \frac{L}{L'} = 1.5 \times \frac{1}{2.5} = \frac{3}{5}$$

۱۶۱ ۳) نیروی کشش سیم مربوط به وزن جرم آویزان از سیم است، بنابراین اندازه نیروی کشش سیم برابر است با:

$$F = Mg$$

با توجه به رابطه طول موج $(\lambda = \frac{v}{f})$ مشاهده می‌شود که با ثابت بودن بسامد نوسان (بسامد دیپازون)، طول موج با تندی موج در

سیم $(v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{Mg}{\mu}})$ ، رابطه مستقیم دارد. در نتیجه:

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v'}{v} = \frac{\sqrt{F}}{\sqrt{\mu}} = \sqrt{\frac{Mg}{\mu}} \rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{M'}{M}} \Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{2500-900}{2500}}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{1600}{2500}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

درصد تغییرات طول موج برابر است با:

$$\Delta \lambda = \lambda' - \lambda = 0.8\lambda - \lambda \Rightarrow \Delta \lambda = -0.2\lambda \Rightarrow \Delta \lambda = -20\%$$

۱۶۲ ۳) با توجه به رابطه $\beta_1 - \beta_2 = 1.0 \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right)$ می‌توان نوشت:

$$\beta_1 - \beta_2 = 1.0 \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) \xrightarrow{\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2} \beta_1 - \beta_2 = 1.0 \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 23 - 21 = 1.0 \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow 12 = 1.0 \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 12 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow 4 \times 0.3 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3}$$

$$4 \log 2 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \log 2^4 = \log\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = 2^4 \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}} \frac{d_2}{d_1} = 4 \xrightarrow{d_1 = 18 \text{ m}} \frac{d_2}{18} = 4$$

$$\Rightarrow d_2 = 4 \times 18 = 72 \text{ m}$$

$$d_2 - d_1 = 72 - 18 = 54$$

بنابراین:



حجم اولیه مایع از حاصل ضرب مساحت مقطع زیرین در ارتفاع مایع به دست می‌آید.

حجم اولیه ظرف برابر با حجم اولیه مایع است، زیرا طبق گفته سؤال، باید از افزایش حجم بالایی ظرف صرف‌نظر کنیم، بنابراین تغییرات حجم‌ها به صورت

زیر می‌باشد:

$$V_{\text{ظرف}} = V_{\text{مایع}} = A_1 \times h_1 = 50 \times 20 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} \beta_{\text{مایع}} \Delta \theta = 1000 \times 10^{-3} \times \Delta \theta = 1 \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_{\text{ظرف}} \alpha_{\text{ظرف}} \Delta \theta = 1000 \times 3 \times 2 \times 10^{-4} \times \Delta \theta = 0.6 \Delta \theta$$

همان‌طور که گفته شد، برای سرریز نشدن مایع، حداکثر اختلاف دو تغییر حجم باید برابر حجم خالی باشد، بنابراین:

$$\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = A_2 h_2 \Rightarrow 1 \Delta \theta - 0.6 \Delta \theta = 10 \times 10$$

$$\Rightarrow 0.4 \Delta \theta = 100 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{100}{0.4} = 250^\circ \text{C}$$

تبخیر، نیاز به انرژی دارد. آب سطح استخر، انرژی لازم برای تبخیر سطحی را از قسمت‌های زیرین آب استخر می‌گیرد و سبب می‌شود که دمای آب باقی‌مانده در استخر کاهش یابد.

اگر جرم کل آب استخر را M و جرم آب تبخیرشده را m_1 در نظر بگیریم، بنابراین جرم آب باقی‌مانده در استخر که دمایش کاهش می‌یابد، برابر با $M - m_1$ است، بنابراین:

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho \times 40 \times 1 = 40\rho \quad (1)$$

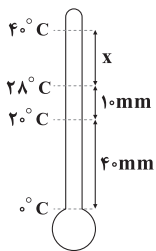
$$\rho = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow m_1 = \rho \times 40 \times \frac{1}{100} = 0.4\rho \quad (2)$$

چون اتلاف انرژی نداریم، بنابراین تمامی گرمایی که آب‌های زیرین از دست داده‌اند، صرف تبخیر سطحی شده است، بنابراین:

$$m_1 L_V + (M - m_1) c \Delta \theta = 0 \Rightarrow 80 m_1 \times c + (M - m_1) c \times \Delta \theta = 0$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 0.4\rho \times 80 \times c + (40\rho - 0.4\rho) c \Delta \theta = 0$$

$$\Rightarrow 32 + 39.6 \Delta \theta = 0 \Rightarrow \Delta \theta = -0.8^\circ \text{C}$$



اطلاعات داده‌شده را به صورت

خطی یادداشت کرده، از برون‌یابی برای یافتن

ارتفاع مجهول استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{40 - 28}{28 - 20} = \frac{x}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{8} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 15 \text{ mm}$$

بنابراین ارتفاع جیوه در لوله دماسنج در دمای 40°C برابر است با:

$$h = 50 + 15 = 65 \text{ mm} = 6.5 \text{ cm}$$

۲ | ۱۶۷ در صورت سؤال گفته شده است که در حالت دوم، بسامد نور

را نسبت به حالت اول، 30% افزایش می‌دهیم، بنابراین داریم:

$$f_{\text{هوای}} = f_{\text{مایع}} + \frac{30}{100} f_{\text{مایع}} = 1.3 f_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{f_{\text{هوای}}}{f_{\text{مایع}}} = 1.3$$

می‌دانیم که رابطه بین طول موج، تندی و بسامد نور به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (I)$$

براساس تعریف ضریب شکست یک محیط داریم:

$$v = \frac{c}{n} \xrightarrow{\text{جابگذاری در (I)}} \lambda = \frac{c}{nf} = \frac{c}{nf} \quad (II)$$

با توجه به این‌که c عددی ثابت بوده و در آزمایش یانگ، ضخامت نوارها متناسب با طول موج نور فرودی است، می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda_{\text{هوای}}}{\lambda_{\text{مایع}}} = \frac{n_{\text{مایع}}}{n_{\text{هوای}}} \times \frac{f_{\text{مایع}}}{f_{\text{هوای}}}$$

$$\frac{\frac{f_{\text{هوای}}}{f_{\text{مایع}}} = 1.3}{\lambda_{\text{هوای}}} \rightarrow \frac{\lambda_{\text{هوای}}}{\lambda_{\text{مایع}}} = \frac{5}{3} \times \frac{1}{1.3} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{هوای}}}{\lambda_{\text{مایع}}} = \frac{50}{39}$$

۳ | ۱۶۸ می‌دانیم که در هماهنگ n ام، مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌ها

برابر با $2n + 1$ است. بنابراین داریم:

$$2n + 1 = 11 \Rightarrow 2n = 10 \Rightarrow n = 5$$

بنابراین بسامد هماهنگ پنجم برابر است با:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_5 = 5 f_1 = 5 \times 70 = 350 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{63}{350} \Rightarrow \lambda = 0.18 \text{ m}$$

بنابراین طول موج برابر است با:

۳ | ۱۶۹ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(الف) این رابطه توسط ماکسول اثبات شد.

(د) این قاعده در تمامی امواج مکانیکی برقرار است.

۲ | ۱۷۰ وقتی ناظر به منبع صوت نزدیک شود، بسامد صوتی که به

گوش می‌رسد، افزایش می‌یابد. این یعنی در یک مدت‌زمان معین، تعداد جبهه‌های موجی که دریافت می‌کند، افزایش می‌یابد.

فاصله بین جبهه‌های موج، یعنی λ ، فقط به حرکت منبع صوت بستگی دارد و تا زمانی که منبع صوت، ساکن باشد، فاصله بین جبهه‌های موج تغییری نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

۱ | ۱۷۱ با افزایش دمای مجموعه، حجم ظرف و حجم مایع افزایش

خواهند یافت. به علت بیشتر بودن افزایش حجم مایعات، حجم مایع به اندازه اختلاف افزایش حجم مایع و افزایش حجم ظرف، بالا می‌آید. برای سرریز نشدن مایع، باید این افزایش حجم به اندازه حجم قسمت خالی بالای ظرف باشد، بنابراین:

$$\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_{\text{خالی}}$$



۱۷۴ ۲

اگر دمای تمام آب از 1°C به صفر درجه سلسیوس برسد، آب گرمای Q_1 را از دست می‌دهد، در نتیجه:

$$Q_1 = m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} = \frac{2}{1000} \times 4 \times (-10) = -8 \text{ kJ}$$

اگر تمام آب با دمای صفر درجه سلسیوس به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، گرمای Q_2 را از دست می‌دهد، در نتیجه:

$$Q_2 = -m_2 L_F = -\frac{2}{1000} \times 320 = -64 \text{ kJ}$$

اگر دمای کل یخ از 1°C به صفر درجه سلسیوس برسد، یخ گرمای Q_3 را باید بگیرد، در نتیجه:

$$Q_3 = m_3 c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} = 2/5 \times 2 \times 10 = 50 \text{ kJ}$$

از محاسبات فوق نتیجه می‌گیریم که کل آب گرمای 8 kJ را از دست می‌دهد و دمای کل آب از 1°C به صفر درجه سلسیوس می‌رسد ($Q_1 < Q_3$)، ولی تمام آب به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل نمی‌شود ($Q_3 > Q_2 - Q_1$).

پس در نهایت آب 1°C به آب صفر درجه سلسیوس رسیده و قسمتی از آن به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و تمام یخ 1°C نیز به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود، بنابراین در نهایت دمای مجموعه صفر درجه سلسیوس بوده و در ظرف، مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه سلسیوس داریم.

۱۷۵ ۲

گلوله مقداری از گرمایش را از دست می‌دهد و دمایش کاهش می‌یابد، بنابراین تغییر حجم پیدا می‌کند (حجم گلوله کاهش می‌یابد)، بنابراین:

$$\Delta V = V_1 (\alpha) \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 1000 = (\alpha) \Delta\theta \times 1000 = 0/2$$

$$\Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{2}{3} \times 10^{-3}$$

چون اتلاف انرژی نداریم، پس هر مقداری که گلوله گرما از دست داده، همان مقدار گرما را یخ گرفته است، بنابراین:

$$m L_F + mc \Delta\theta = 0 \Rightarrow 0/2 \times 320 \times 10^{-3} + (mc) \Delta\theta = 0$$

گلوله یخ ذوب شده

$$\Rightarrow mc \Delta\theta = -64 \times 10^{-3}$$

بنابراین:

$$\frac{\alpha \Delta\theta}{|mc \Delta\theta|} = \frac{2/3 \times 10^{-3}}{64 \times 10^{-3}} \Rightarrow \frac{\alpha}{mc} = \frac{1}{96} \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{\alpha}{C} = \frac{1}{96} \times 10^{-6}$$

ابتدا نوع هر فریند را تعیین می‌کنیم:

ab: هم‌دما bc: هم‌فشار

در فرایند ab که هم‌دما است، فشار گاز در حال افزایش است، پس با توجه به رابطه $PV = nRT$ ، حجم گاز باید کاهش یابد.

در فرایند bc که هم‌فشار است، دمای گاز در حال افزایش است، پس با توجه به رابطه $PV = nRT$ ، حجم گاز باید زیاد می‌شود.

حال باید حجم در نقاط a و c را مقایسه کنیم:

$$\begin{cases} P_a V_a = nRT_a \Rightarrow 1 \times 10^5 \times V_a = nR \times 100 \Rightarrow V_a = \frac{100 nR}{10^5} \\ \Rightarrow V_a = 100 \times 10^{-5} nR \\ P_c V_c = nRT_c \Rightarrow 2 \times 10^5 \times V_c = nR \times 300 \Rightarrow V_c = \frac{300 nR}{2 \times 10^5} \\ \Rightarrow V_c = 150 \times 10^{-5} nR \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_c > V_a$$

۱۷۷ ۴ با استفاده از قانون گازهای کامل و با توجه به هم‌دما بودن فرایند فرضی bd داریم:

$$P_b V_b = P_d V_d \Rightarrow 2 \times 4 = 8 \times P_d \Rightarrow P_d = 1 \text{ atm}$$

با توجه به این‌که تغییرات انرژی درونی گاز کامل در یک چرخه ترمودینامیکی برابر صفر است، می‌توان به کمک قانون اول ترمودینامیک نوشت:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta U=0} Q = -W$$

از طرفی اندازه کار انجام‌شده در چرخه برابر با مساحت سطح داخل چرخه در صفحه $P-V$ است، بنابراین:

$$S = 1 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 400 \Rightarrow |W_{\text{چرخه}}| = 400 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{\text{چرخه پادساعتگرد است}} W_{\text{چرخه}} = 400 \text{ J}$$

$$Q = -W = -400 \text{ J}$$

بنابراین:

۱۷۸ ۳ با توجه به شکل داده‌شده مشخص است که دمای نقطه A و E یکی است، بنابراین انرژی درونی گاز بین این دو نقطه بدون تغییر بوده و داریم:

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q + W = 0 \Rightarrow Q = -W$$

هم‌چنین از نقطه A تا نقطه E چون حجم گاز افزایش یافته، پس کار انجام‌شده روی گاز، منفی است و داریم:

$$\Delta V > 0 \Rightarrow W < 0 \xrightarrow{Q=-W} Q > 0$$

و این یعنی گاز از محیط گرما گرفته است.

۱۷۹ ۴ ابتدا فشار را در سطح دریاچه و عمق 70 متری سطح دریاچه

محاسبه می‌کنیم.

فشار در عمق 70 متری سطح دریاچه برابر است با:

$$P_1 = \rho_1 g h_1 + P_0 = 1000 \times 10 \times 70 + 10^5 = 800000 \text{ Pa}$$

فشار در سطح دریاچه برابر است با:

$$P_2 = P_0 = 100000 \text{ Pa}$$

دمای آب در همه نقاط دریاچه یکسان است، بنابراین با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1=T_2} P_1 \times \frac{4}{3} \pi r_1^3 = P_2 \times \frac{4}{3} \pi r_2^3$$

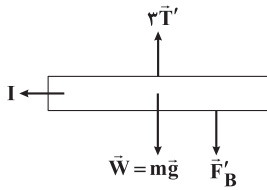
$$\Rightarrow 800000 \times r_1^3 = 100000 \times r_2^3 \Rightarrow 8 r_1^3 = r_2^3 \Rightarrow r_2 = 2 r_1$$

بنابراین درصد تغییرات شعاع برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات شعاع} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{r_2 - r_1}{r_1} \times 100 = \frac{2r_1 - r_1}{r_1} \times 100 = 100\%$$



اگر جهت میدان مغناطیسی یا جهت جریان الکتریکی عکس شود، جهت نیروی \vec{F}_B نیز برعکس شده و رو به پایین خواهد بود، در نتیجه با توجه به در حال تعادل بودن سیم داریم:



$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow 3T' = W + F'_B$$

$$\Rightarrow 3 \times 3 = 7 + F'_B \Rightarrow F'_B = 2N$$

$$\frac{F'_B}{F_B} = \frac{2}{4} = 0.5$$

بنابراین:

پس اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید ۰/۵ برابر حالت قبل شود، یعنی باید I یا B، نصف شوند.

۱ ۱۸۴ چون جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله (\vec{B}) به سمت راست است، بنابراین با توجه به قاعده دست راست، جریان از انتهای چپ سیملوله وارد می شود و نهایتاً از انتهای راست آن خارج می گردد، بنابراین جریان، ابتدا از حلقه سوم و سپس از حلقه هشتم عبور می کند. چون جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کم تر می رود، بنابراین $V_3 > V_8$ است (رد گزینه های (۳) و (۴)).

جریان سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} \Rightarrow \frac{2\pi \times 10^{-7} \times 10 \times I}{0.5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 0.5 \times I}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 2A$$

طول سیم سازنده سیملوله را L و مقاومت آن را R در نظر می گیریم و طول سیم سازنده بین حلقه های سوم و هشتم را با L_{3-8} و تعداد حلقه ها در همان محدوده را با N_{3-8} نشان می دهیم. چون سیم سازنده یکنواخت است، مساحت مقطع آن (A) ثابت است، بنابراین:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow[\text{ثابت: A}]{\text{ثابت: } \rho} R \propto L$$

$$\Rightarrow \frac{R_{3-8}}{R} = \frac{L_{3-8}}{L} \xrightarrow{L \propto N} \frac{R_{3-8}}{R} = \frac{N_{3-8}}{N} \Rightarrow \frac{R_{3-8}}{52/5} = \frac{8-3}{10/5}$$

$$\Rightarrow R_{3-8} = 25\Omega$$

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$V_3 - V_8 = R_{3-8} I \Rightarrow 18 - V_8 = 25 \times 2 = 50 \Rightarrow V_8 = -32V$$

۱ ۱۸۵ حلقه بر خطوط میدان مغناطیسی سیملوله عمود ($\theta = 0^\circ$)

است، بنابراین با توجه به قانون فاراده داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = | -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} | = | -1 \times A \cos 0^\circ \times \frac{\Delta B}{\Delta t} | = | -1 \times A \times 1 \times \frac{\mu_0 N \Delta I}{l \Delta t} |$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = | -1 \times \pi \times (1.5)^2 \times 10^{-6} \times 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100}{1 \times 10^{-2}} \times \frac{(0.5-1)}{10 \times 10^{-3}} |$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 45 \times 10^{-5} V = 0.45 mV$$

۱ ۱۸۰ بررسی عبارتهای نادرست:

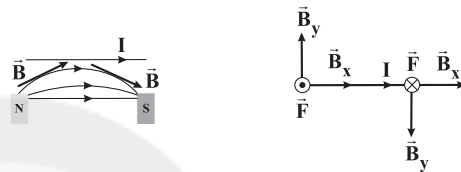
(ج) معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم، سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می شود.

(د) سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن، تابش گرمایی کمتری دارند.

(ه) هر جسم در هر دمایی، تابش گرمایی گسیل می کند.

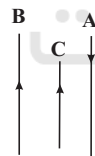
۳ ۱۸۱ در شکل زیر، از قطب N به قطب S، خطوط میدان

مغناطیسی کشیده شده اند. اگر بردارهای میدان مغناطیسی را تجزیه کنیم، می بینیم که به سیم توسط مؤلفه های قائم میدان ها نیرو در راستای افقی وارد شده و ایجاد گشتاور کرده و سیم در سطح افقی می چرخد.



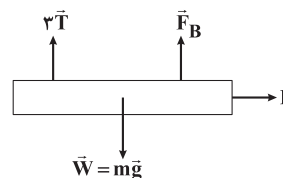
۱ ۱۸۲ چون سیم B ساکن است، پس نیروهایی که سیم های A و C

به سیم B وارد می کنند، مختلف الجهدت و برابر هستند، پس حتماً جهت جریان های A و C مخالف هم می باشد. وقتی جریان سیم A را کم می کنیم، سیم B به طرف راست حرکت می کند، بنابراین نیرویی که سیم C به سیم B وارد می کند، قوی تر از نیرویی است که سیم A به سیم B وارد می کند و چون سیم C، سیم B را جذب می کند، حتماً جریان های سیم های A و C هم جهت بوده، بنابراین جریان C به سمت بالا است و چون سیم های A و B دافعه دارند، جریان سیم A به طرف پایین است.



۳ ۱۸۳ در حالت اول، با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی وارد

بر سیم از طرف میدان مغناطیسی به سمت بالا است، هم چنین نیروی کشش نخها نیز به سمت بالا است، با توجه به در حال تعادل بودن سیم داریم:



$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow 3T + F_B = W$$

$$F_B = BI \ell \sin 90^\circ = 8 \times 0.5 \times 1 \times 1 = 4N$$

$$T = 1N$$

$$\Rightarrow 3 \times 1 + 4 = W \Rightarrow W = 7N$$



و هم چنین زاویه بین \vec{F}_{21} و \vec{F}_{12} کوچکتر از زاویه بین \vec{F}_{13} و \vec{F}_{31} است؛ پس:

$$F_1 > F_2 \quad (2)$$

بنابراین از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$F_2 > F_1 > F_3$$

می‌دانیم بزرگی میدان مغناطیسی سیم‌لوله‌ای که حلقه‌های آن

کاملاً به هم چسبیده‌اند، از رابطه زیر به دست می‌آید (r شعاع مقطع سیم سازنده سیم‌لوله می‌باشد):

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \quad \ell = N \times 2r \rightarrow B = \mu_0 \frac{I}{2r}$$

از طرفی با توجه به قانون اهم داریم:

$$V = RI$$

نهائماً از فرمول مقاومت الکتریکی برحسب طول، سطح مقطع و مقاومت ویژه

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \text{نیز داریم:}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V}{\rho \frac{L}{A}} = \frac{VA}{\rho L} \quad A = \pi r^2 \rightarrow I = \frac{V \pi r^2}{\rho L} \quad \text{بنابراین:}$$

مقدار I را در رابطه بزرگی میدان مغناطیسی سیم‌لوله جایگذاری می‌کنیم:

$$B = \mu_0 \frac{V \pi r^2}{2 \rho L r} \Rightarrow r = \frac{2 B \rho L}{\mu_0 V \pi}$$

مقادیر داده‌شده در صورت سؤال را جایگذاری می‌کنیم:

$$r = \frac{2 \times 0.04 \times 1.7 \times 10^{-8} \times 4.8}{4 \pi \times 10^{-7} \times 24 \times \pi} = \frac{0.04 \times 1.7 \times 10^{-8}}{10^{-7} \times \pi^2}$$

$$\Rightarrow r = 6.8 \times 10^{-4} \text{ m} = 6.8 \times 10^{-3} \text{ dm}$$

طبق صورت سؤال، در ابتدا ذره باردار در جهت خطوط میدان

الکتریکی شتاب گرفته و تندی آن نیز افزایش یافته است. هم‌چنین، در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد ($\Delta V < 0$). چون از اثر نیروی اتلافی مقاومت هوا و نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم، در جابه‌جایی این ذره، فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، بنابراین:

$$\begin{cases} \Delta K = W_E \Rightarrow K_2 - K_1 = W_E \Rightarrow W_E = K_2 \\ W_E = -\Delta U_E = -q \Delta V \Rightarrow W_E = -q \Delta V \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_2 = -q \Delta V \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = -q \Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times v^2 = -(0.8 \times 10^{-3}) \times (-10 \times 10^3)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times v^2 = 8 \Rightarrow 12.5 \times 10^{-6} \times v^2 = 8$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{8}{12.5 \times 10^{-6}} = 640000$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{64 \times 10^4} = 8 \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با فرض بر این‌که جریان‌های عبوری از هر دو سیم، همسو

باشند، میدان مغناطیسی حاصل از آن‌ها در نقطه M، مخالف جهت یک‌دیگر

خواهد بود و بزرگی برآیند میدان‌های مغناطیسی برابر است با:

$$|B_1 - B_2| = 3 \text{ G} \quad (1)$$

با فرض بر این‌که جریان‌های عبوری سیم‌ها ناهمسو باشند، میدان‌های

مغناطیسی حاصل در نقطه M، هم‌جهت بوده و بزرگی برآیند میدان‌های

$$B_1 + B_2 = 12 \text{ G} \quad (2)$$

مغناطیسی برابر است با:

بنابراین اگر $B_1 > B_2$ باشد، داریم:

$$\begin{cases} B_1 - B_2 = 3 \\ B_1 + B_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow B_1 = 7.5 \text{ G} \text{ و } B_2 = 4.5 \text{ G}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{7.5}{4.5} = \frac{5}{3} \quad \text{بنابراین:}$$

اگر $B_2 > B_1$ باشد، داریم:

$$\begin{cases} B_2 + B_1 = 12 \\ B_2 - B_1 = 3 \end{cases} \Rightarrow B_2 = 7.5 \text{ G} \text{ و } B_1 = 4.5 \text{ G}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{4.5}{7.5} = \frac{3}{5} \quad \text{بنابراین:}$$

هر چقدر فاصله سیم‌ها از هم کم‌تر باشد، میدان مغناطیسی

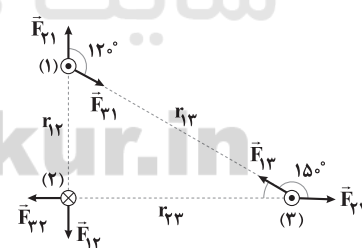
در محل سیم‌ها و در نتیجه آن نیروهای مغناطیسی وارد بر آن‌ها بزرگ‌تر است؛

بنابراین با توجه به فاصله‌های مشخص‌شده، خواهیم داشت:

$$F_{12} > F_{23} > F_{13}$$

بنابراین:

$$(F_{12} = F_{21}) < (F_{23} = F_{32}) < (F_{13} = F_{31})$$



هم‌چنین هر چقدر زاویه بین دو نیرو کم‌تر باشد، بزرگی برآیند آن‌ها بیشتر است.

سیم‌های (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. $F_{12} = F_{21}$ ، $F_{12} > F_{21}$ است. از طرفی

زاویه بین \vec{F}_{12} و \vec{F}_{13} کوچکتر از زاویه بین \vec{F}_{21} و \vec{F}_{23} است؛ پس قطعاً برآیند

نیروهای وارد بر سیم (۲) بزرگ‌تر از برآیند نیروهای وارد بر سیم (۱) است

$$F_2 > F_1 \quad (1)$$

به همین ترتیب، در مقایسه برآیند نیروهای وارد بر سیم‌های (۱) و (۳) داریم:

$$F_{21} > F_{23}, F_{21} = F_{13}$$



شیمی

۱۹۱) فرض کنید 100 cm^3 از این سنگ معدن در دسترس است و V سانتی متر مکعب آن شامل سرب باشد:

$$(100 \text{ cm}^3 \times 6/86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) = (V \text{ cm}^3 \times 11/35 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$+(100 - V \text{ cm}^3) \times (3/95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) \Rightarrow V = 39/3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{جرم سرب} = 39/3 \times 11/35 = 446 \text{ g Pb}$$

$$\% \text{Pb} = \frac{446 \text{ g}}{686 \text{ g}} \times 100 \approx 65\%$$

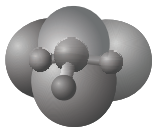
۱۹۲) ۱) عنصرهای X, A, D, E, G, L, J به ترتیب همان S,

F, O, I, N, C و Si هستند.

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- ترکیب حاصل از C و Si همان سیلیسیم کربید (SiC) بوده که یک جامد کووالانسی است و نمی‌توان واژه «فرمول مولکولی» را برای آن به کار برد.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های OF_2 و SO_2 رنگ پیرامون اتم‌های O به ترتیب آبی و سرخ است.
- هر سه مولکول SF_6 , NO_2 , I_2O_5 خمیده (V شکل) بوده و قطبی هستند.
- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول NI_3 به صورت شکل زیر است:



۱۹۳) ۱) گرافن و الماس تماماً از کربن تشکیل شده‌اند.

۱۹۴) ۴) از آن‌جا که کلروفرم (CHCl_3) در دمای اتاق به حالت مایع و آمونیاک (NH_3) در همین شرایط به حالت گازی است، نقطه ذوب CHCl_3 بالاتر از NH_3 است.

۱۹۵) ۲) با توجه به جدول صفحه ۷۸ کتاب درسی میان شعاع اتمی و شعاع یون پایدار عنصر Mg ۱۲ در مقایسه با سه عنصر دیگر، تفاوت بیشتری وجود دارد.

۱۹۶) ۱) با توجه به شکل، عدد کوئوردیناسیون Ca^{2+} و F^- به ترتیب برابر با ۸ و ۴ است.

۱۹۷) ۲) عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

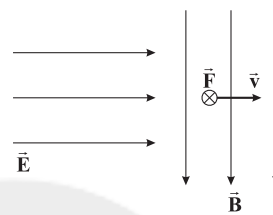
بررسی عبارت‌ها: نادرست:

- طول پیوند کربن - کربن در الماس در مقایسه با گرافیت، بلندتر است.
 - اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.
- ۱۹۸) ۴) در گوگرد دی‌اکسید بار جزئی اتم مرکزی یعنی گوگرد، δ^+ و در سیلیسیم تترابرمید نیز بار جزئی اتم مرکزی یعنی سیلیسیم، δ^+ است.

ذره باردار با تندی $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت میدان الکتریکی، وارد میدان مغناطیسی می‌شود و به دلیل این‌که دو میدان بر یکدیگر عمود هستند، سرعت ذره بر راستای خطوط میدان مغناطیسی، عمود است. در نتیجه، نیروی مغناطیسی هم بر سرعت ذره باردار (و در نتیجه آن بر میدان الکتریکی) و هم بر میدان مغناطیسی، عمود است و واضح است که در این صورت نیروی مغناطیسی بر صفحه دو میدان، عمود است. شکل زیر، نمایی از وضعیت بار و میدان‌ها را نشان می‌دهد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر بار برابر است با:

$$F_B = qvB \sin 90^\circ = 0/8 \times 10^{-3} \times 800 \times 4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow F_B = 2/56 \text{ N} \Rightarrow F_B = 0/256 \text{ daN}$$



۱۹۰) ۲) تغییرات اندازه میدان مغناطیسی ناشی از تغییرات جریان در

سیملوله 45° دوری به صورت $\Delta B = \frac{\mu_0 N_1}{l_1} \Delta I_1$ می‌باشد که ایجاد تغییرات

شار مغناطیسی در سیم‌پیچ 10° حلقه‌ای می‌کند و سپس در سیم‌پیچ 10° حلقه‌ای نیروی محرکه القایی ایجاد می‌کند، بنابراین:

$$|\bar{\varepsilon}| = -N_2 A_2 \cos 90^\circ \frac{\Delta B}{\Delta t} = -N_2 A_2 \frac{\mu_0 N_1}{l_1} \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = |-100 \times \pi \times 2^2 \times 10^{-4} \times 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{45^\circ}{0/1} \times \frac{(-3/6 - 3/6)}{12 \times 10^{-3}}|$$

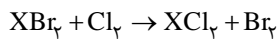
$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 432 \times 10^{-3} = 0/432 \text{ V}$$



$$\frac{\text{شمار مول های CO}_2}{\text{شمار مول های CO}} = \frac{\frac{0.555 \text{ g}}{44 \text{ g.mol}^{-1}}}{\frac{0.525 \text{ g}}{28 \text{ g.mol}^{-1}}} \approx 0.67$$

۲۰۷ ۴ تفاوت جرم مولی XCl_4 و XBr_4 به اندازه دو برابر تفاوت جرم مولی Cl و Br است:

$$2(80 - 35/5) = 89 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\frac{31/80 \text{ g}}{1(X+2(80))} = \frac{\text{تفاوت جرم } (31/8 - 18/45) \text{ g}}{89} \Rightarrow X = 52 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۰۸ ۲ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

بزرگ‌ترین چالش هابر در فرایند تهیه آمونیاک، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.

۲۰۹ ۴



$$\frac{\text{میلی لیتر هیدروژن}}{\text{گرم فلز قلیایی}} = \frac{\text{حجم مولی گازها}}{\text{جرم مولی فلز}} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3/56 \text{ g K}}{2 \times 39} = \frac{194 \text{ mL}}{V} \\ \frac{8/4 \text{ g M}}{2(\text{جرم مولی فلز})} = \frac{1342}{V} \end{cases}$$

اگر دو طرف تساوی‌های بالا را بر هم تقسیم کنیم:

$$\frac{35/6(\text{جرم مولی فلز})}{39 \times 84} = \frac{194}{1342} \Rightarrow \text{جرم مولی فلز} = 133 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۱۰ ۴ از آنجا که در دما و فشار ثابت، درصد مولی یک گاز در

مخلوط گازی معادل درصد حجمی آن گاز است و با توجه به این که ppm و درصد به اندازه 10^4 مرتبه با هم اختلاف دارند، می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \text{حجمی} \times 10^4 = 0.018 \times 10^4 = 18$$

۲۱۱ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

از آنجا که جرم مولی استون ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$) بیشتر از جرم مولی اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) است، در جرم‌های برابر از این دو ماده، شمار مول‌های استون کم‌تر بوده و این ترکیب نقش حل‌شونده را دارد.

۲۱۲ ۲

$$\text{KOH} : ? \text{ mol OH}^- = 0.4 \text{ L} \times 1/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1 = 0.6 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{Ba}(\text{OH})_2] = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی باریوم هیدروکسید}}$$

$$= \frac{10 \times 18 \times 1/14}{171} = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 : ? \text{ mol OH}^- = 0.2 \text{ L} \times 1/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 = 0.4 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0.6 + 0.4 \text{ mol}}{(0.4 + 0.2) \text{ L}} = 1/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۹۹ ۱ به جای «همه طول موج‌ها» و «تیتانیوم (VI) اکسید» به ترتیب باید «همه طول موج‌های مرئی» و «تیتانیوم (VI) اکسید» نوشته شود.

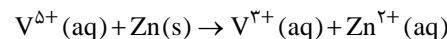
۲۰۰ ۳ عبارتهای دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• در بلور نمک خوراکی یون‌های کلرید و سدیم از تمامی جهتها با یون‌های ناهم‌نام جاذبه برقرار کرده‌اند.

• قاب عینک (نه شیشه عینک!) از کاربردهای نیتینول است.

۲۰۱ ۲ محلول VO_4^{3-} همان محلول وانادیم (V) است.

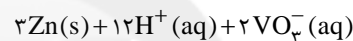


[سبز] [زرد]

$$\frac{0.3 \text{ mol.L}^{-1} \text{V}^{5+} \times 0.2 \text{ L}}{1} = \frac{x \text{ g Zn}}{1 \times 65} \Rightarrow x = 3/9 \text{ g Zn}$$

۲۰۲ ۱ به جز آنتالپی پیوند، سایر ویژگی‌ها در الماس بیشتر از گرافیت است.

۲۰۳ ۳ به جز عبارت آخر سایر عبارتها درست هستند.



[زرد]



[بنفش]

حتی اگر مقدار فلز روی خیلی زیاد باشد، باز نمی‌توان یون VO_3^- را به اتم فلز V کاهش دهد.

۲۰۴ ۲ عبارتهای اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین، اکسیژن بوده که متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

• در ساختار SiO_2 ، هر اتم Si به چهار اتم دیگر، ولی هر اتم O به دو اتم دیگر متصل است.

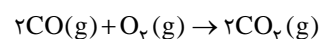
۲۰۵ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

• در بین چهار ترکیب NaCl ، LiCl ، NaF و KF ، بیشترین و کم‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه به ترتیب مربوط به NaCl و NaF است.

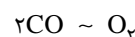
• از طرفی تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه دو ترکیب NaCl و NaF بیشتر از دو ترکیب NaBr و NaCl است.

چنین چیزی ممکن نیست $\Rightarrow 915 - 790 < 790 - 660$

۲۰۶ ۲ افزایش جرم مخلوط از $1/8$ به $1/38$ گرم مربوط به اکسیژن مصرف شده است.



$$? \text{ g O}_2 = 1/38 \text{ g} - 1/8 = 0.3 \text{ g O}_2$$



$$\frac{x \text{ g CO}}{2 \times 28} = \frac{0.3 \text{ g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.525 \text{ g CO}$$

$$\text{CO}_2 \text{ در مخلوط اولیه} = 1/8 \text{ g} - 0.3 \text{ g} = 0.525 \text{ g CO}_2$$



۲۲۰ بررسی گزینه‌ها: ۳

$$۱) (C_7F_8)_n \Rightarrow \%C = \frac{2(12)}{100} \times 100 = \%24$$

$$۲) (C_7H_7Cl)_n \Rightarrow \%C = \frac{2(12)}{62/5} \times 100 = \%38/4$$

$$۳) (C_7H_6)_n \Rightarrow \%C = \frac{3(12)}{42} \times 100 = \%85/7$$

$$۴) (C_7H_7N)_n \Rightarrow \%C = \frac{3(12)}{53} \times 100 = \%67/9$$

۲۲۱ ۴ با توجه به فرآورده‌های حاصل از سوزاندن ترکیب آلی مورد نظر

با یک هیدروکربن یا یک ترکیب آلی اکسیژن دار سر و کار داریم که فرمول آن را به صورت $C_xH_yO_z$ در نظر می‌گیریم.

$$?g C = 8/8g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{12 g C}{1 \text{ mol } C} = 2/4 g C$$

$$?g H = 5/4 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\times \frac{1 g H}{1 \text{ mol } H} = 0/6 g H$$

بنابراین جرم اکسیژن موجود در ترکیب مورد نظر برابر است:

$$?g O = 4/6 - (2/4 + 0/6) = 1/6 g O$$

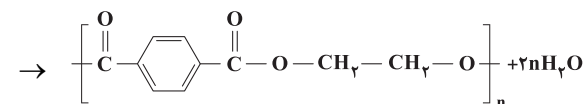
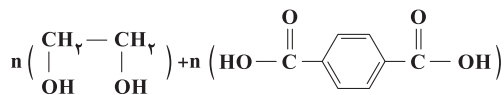
$$x = \frac{2/4 g}{12 g \cdot mol^{-1}} = 0/2 \text{ mol } C \quad y = \frac{0/6 g H}{1 g \cdot mol^{-1}} = 0/6 \text{ mol } H$$

$$z = \frac{1/6 g O}{16 g \cdot mol^{-1}} = 0/1 \text{ mol } O$$

با توجه به این که X و Y و Z باید اعداد صحیح باشند، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت C_2H_6O بوده و دارای دو ایزومر (اتانول و دی‌متیل اتر) است.

همان‌طور که می‌بینید فقط عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

۲۲۲ ۲ معادله موازنه‌شده مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{پلیمر}} = 768 g \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ mol}}{192n g} = \frac{4}{n} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{آب}} = 2n \bar{R}_{\text{پلیمر}} = 2n \times \frac{4}{n} = 8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$?kg H_2O = 4h \times \frac{6 \cdot \text{min}}{1h} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ min}} \times \frac{18 g}{1 \text{ mol}}$$

$$= 3456 g = 34/56 kg H_2O$$

۲۱۳ ۱

$$40^\circ C \text{ در دمای } A \text{ در صد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$= \frac{(1/4 \times 40) + 14}{(1/4 \times 40) + 14 + 100} \times 100 = \%41/1$$

$$\text{چگالی (محلول) (درصد جرمی)} \Rightarrow d = \frac{10 \times 41/1 \times d}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 41/1 \times d}{100}$$

$$\Rightarrow d = 1/216 g \cdot mL^{-1}$$

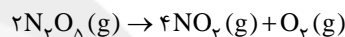
۲۱۴ ۲ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

گشتاور دوقطبی هگزان در حدود صفر است.

۲۱۵ ۳ با توجه به ترتیب نقطه جوش این چهار ماده که در زیر آمده

است، نقطه جوش آمونیاک گازی شکل و اتانول بیشترین تفاوت را با هم دارند. آمونیاک > هیدروژن فلئوئورید > استون > اتانول: نقطه جوش

۲۱۶ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$t = 0 : \quad 8 \quad 0 \quad 0$$

$$t = 5' : \quad 8 - 2x \quad 4x \quad x$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$8 - 2x = 4x + x \Rightarrow 8 = 7x \Rightarrow x = \frac{8}{7} \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{4(\frac{8}{7}) \text{ mol}}{5(60) \text{ s}} = 0/015 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۱۷ ۱ تمام ترکیب‌های اشاره‌شده به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

با توجه به این که ۱ - پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود، سایر ترکیب‌ها هم که بخش قطبی بزرگ‌تر و یا بخش ناقطبی کوچک‌تری دارند به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۲۱۸ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• برای تشکیل پلی‌استرها و پلی‌آمید وجود پیوند $C=C$ در مونومرها ضرورتی ندارد.

• مونومرهای سازنده پنبه یک حلقه شش‌ضلعی هستند اما همه اتم‌های آن کربن نیستند.

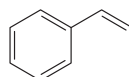
۲۱۹ ۳ جرم پلی‌استیرین تولیدشده برابر با مجموع جرم مونومرهای

سازنده آن (استیرن) است.

$$?g (C_8H_8)_n = 7/224 \times 10^{25} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23}} \times \text{پیوند دوگانه}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_8H_8}{4 \text{ mol پیوند دوگانه}} \times \frac{104 g C_8H_8}{1 \text{ mol } C_8H_8} = 3120 g$$

* هر مولکول استیرین شامل ۴ پیوند دوگانه است:





۲ ۲۲۳

اسید آلی همان بوتانوییک اسید (C_4H_7COOH) و الکل مورد نظر همان اتانول (C_2H_5OH) است.



$$?g C_6H_{11}O_2 = \frac{40}{100} \times 0.3 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{116g C_6H_{11}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_2} = 13.92g C_6H_{11}O_2$$

$$\text{درصد جرمی استر} = \frac{13.92g}{(0.3 \times 46) + (0.5 \times 88)} \times 100 = 12.4$$

۴ ۲۲۴

تفاوت جرم مولی سیانواتن (CH_2CHCN) و

متیل آمین (CH_3NH_2) دقیقاً $\frac{1}{4}$ جرم مولی اتیل اتانوات ($C_4H_8O_2$) است.

$$\text{جرم مولی سیانواتن} = 12 + 2 + 12 + 1 + 12 + 14 = 53g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی متیل آمین} = 12 + 3 + 14 + 2 = 31g \cdot mol^{-1} \Rightarrow 53 - 31 = \frac{1}{4}(88)$$

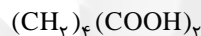
$$\text{جرم مولی اتیل اتانوات} = 4(12) + 8 + 2(16) = 88g \cdot mol^{-1}$$

۳ ۲۲۵

جرم مولی واحد تکرار شونده پلیمر = جرم مولی دی آمین

(جرم مولی دی اسید) - (جرم مولی آب) + ۲

با توجه به داده‌های سؤال فرمول مولکولی دی اسید به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی دی اسید} = 4(12 + 2) + 2(45) = 146g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی دی آمین} = (184 + 2(18)) - 146 = 74g \cdot mol^{-1}$$

سایت کنکور

Konkur.in