

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۶/۱۱/۰۶

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

## آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



Online  
Shopping  
Every time

### فروشگاه اینترنتی کتاب و لوازم دانش آموزی

فروشگاه اینترنتی گاج مارکت، وبسایت تخصصی حوزه فروش مایحتاج دانش آموزی است. هدف از راه اندازی "گاج مارکت" ایجاد فروشگاه جامعی است که با ورود به آن، امکان خرید تمام لوازم مورد نیاز يك دانش آموز یا دانشجو فراهم می باشد.



gajmarket.com



## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «کَلَه - مجامله - طومار - کومه - آزرگار» اشاره شده است؟
- (۱) حجله‌ی عروسی - جمله‌پردازی - نوشته‌ی دراز - آلونک - ملال آور  
(۲) خیمه‌ای از پارچه‌ی تُنک و لطیف - کوتاه سخن گفتن - نامه - کلبه - تمام  
(۳) پشه‌بند - چرب‌زبانی - دفتر - کَیَر - به طور مداوم  
(۴) سراپرده - به رخ کشیدن زیبایی - لوله‌ی کاغذ - خانه‌ای از نی و علف - کامل
- ۲- معنی چند واژه، در کمانک روبه‌روی آن درست نوشته شده است؟
- «عقار (عذاب) / سعایت (نادانی) / رقعہ (امضای نامه و فرمان) / میعاد (زمان وعده) / هُزَا (هراسناک) / مینا (بهشت) / وُدود (دوست داشتن) / بنان (انگشتان) / کوبک (ستارگان)»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
- (۱) خیره خیر: بیهوده / استیصال: درماندگی / شخیص: بزرگ و ارجمند / بهره: قسمت صاحب زمین  
(۲) ایار: از ماه‌های رومی برابر ماه سوم بهار / متراکم: گردآینده / لطیفه: نکته‌ی باریک / مخذول: زبون‌گردیده  
(۳) عامل: والی / ادعیه: دعاها / کُتَاب: نویسندگان / اشتلم: لاف زدن  
(۴) صولت: هیبت / جافی: ستم‌دیده / کیریا: عظمت و بزرگی / خلنگ: علف جارو
- ۴- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) تو اگر ز ارکان دانی صفت نور و ضیاع  
(۲) در ازل جز به دعای تو صفیری نکشید  
(۳) به بی‌وفایی دور زمان یقین بودیم  
(۴) به صبر خواستم احوال عشق پوشیدن
- ۵- در متن زیر، چند غلط املائی وجود دارد؟
- «چنین کسان را از روی سهو و ذلت از این نوع حادثه‌ها افتد و از این جنس دوستان گزینند که به حسب و نسب ایشان التفات ننمایند، و اخلاق نامرزی و عادات نامحمود ایشان را معتبر ندارند، و چون حاجت نفس کم شد به نزدیک ایشان هم‌چون دیگر بیگانگان باشند. لکن پادشاه به منزلت پدر و مثابت برادر است، و هرگز برخوردار مباد رعیتی که ولی نعمتش را هزار بار از نفس خویش عزیزتر و گرامی‌تر نشمرد، و جان و زندگانی برای فراق و راحت او نخواهد.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۶- تعداد «تکواژها» در کدام مصراع متفاوت است؟
- (۱) عمریست تا من در طلب هر روز گامی می‌زنم  
(۲) گفت و خوش گفت برو خرقه بسوزان حافظ  
(۳) یار اگر رفت و حقّ صحبت دیرین نشناخت  
(۴) چون که جز تیغ غمت نیست کسی دمسازم
- ۷- در ابیات زیر، چند ترکیب «اضافی و وصفی» وجود دارد؟
- «ای نسیم سحر آرامگه یار کجاست؟  
شب تار است و ره وادی ایمن در پیش  
هر که آمد به جهان نقش خرابی دارد  
منزل آن مه عاشق‌کش عیار کجاست؟  
آتش طور کجا موعده دیدار کجاست؟  
در خرابات بگویند که هشیار کجاست؟»
- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴



- ۸- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن جمله های «دوجزئی - چهارجزئی با مفعول و مسند - سه جزئی با متمم - سه جزئی با مفعول - سه جزئی با مسند» مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح است؟
- (الف) وگر به بند بلای کسی گرفتاری  
(ب) چنانش کرد که در شهرها نمی گنجید  
(ج) درم چه باشد و دینار و دین دینی و نفس  
(د) دهان خصم و زبان حسود نتوان بست  
(ه) وزین سخن بگذشتیم و یک غزل ماندست
- (۱) ه - د - ب - الف - ج (۲) ه - ج - ب - د - الف  
(۳) د - ج - الف - ب - ه (۴) د - ه - الف - ب - ج
- ۹- در کدام گزینه «نقش بدلی» وجود دارد؟
- (۱) یار بیگانه نگیرد هر که دارد یار خویش  
(۲) خدمت را هر که فرماید کمر بندد به طوع  
(۳) من هم اول روز گفتم جان فدای روز تو  
(۴) درد عشق از هر که می پرسم جواب می دهد
- ۱۰- قافیه در چند «بیت وابسته» وابسته است؟
- «خوار می کن، زار می کش، منتت بر جان ماست  
چشم ظاهرین بر آزار است وای از بنگرد  
ترک ما کردی و مهر و لطف بیعت با تو کرد  
بر وجود ما طلسمی بسته حرمان درت  
بی رضای ماست سویت آمدن از ما مرنج  
عقل را با عشق و عاشق را به سامان دشمنی ست
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۱۱- در کدام گزینه هر دو آرایه «اغراق» و «حسن تعلیل» به کار رفته است؟
- (۱) ما عاشق روی آن نگاریم  
(۲) همواره به بند او اسیریم  
(۳) گر دست تو نیست بر سر ما  
(۴) ترسم که جهان خراب گردد
- ۱۲- هر دو آرایه درج شده در برابر کدام گزینه، درست است؟
- (۱) هرچه نتوانیم با خود برد از این عبرت سرا / هست تا فرصت، برون از خانه می ریزیم ما: (ایهام - کنایه)  
(۲) انتظار قتل، نامردی ست در آیین عشق / خون خود چون کوهکن مردانه می ریزیم ما: (تلمیح - پارادوکس)  
(۳) خار در پیراهن فرزانه می ریزیم ما / گل به دامن بر سر دیوانه می ریزیم ما: (تضاد - اسلوب معادله)  
(۴) در حریم زلف اگر نگشاید از ما هیچ کار / آبی از مژگان به دست شانه می ریزیم ما: (ایهام تناسب - استعاره)
- ۱۳- در همهی گزینه ها به آثاری دیگر از پدیدآورندگان «رهگذر مهتاب - آخر شاهنامه - چمن لاله - نامه ها» اشاره شده است، به جز .....
- (۱) دیدار صبح - در حیاط کوچک پاییز در زندان - خط خون - سالاریها  
(۲) سد و بازوان - ارغنون - بیعت با بیداری - میرزا  
(۳) سفر پنجم - از این اوستا - عبور - چمدان  
(۴) طنین در دلنا - زمستان - سرود رگبار - چشم هایش
- ۱۴- نام پدیدآورندهی چند اثر، در کمانک روبه روی آن نادرست ذکر شده است؟
- «مردی در تبعید ابدی (نادر ابراهیمی) / بزرگ رودی دو دل (ویکتور هوگو) / اسرارنامه (عطار نیشابوری) / معجم الادبیا (یاقوت حموی) /  
فیل در خانهی تاریک (اقبال یغمایی) / ریحانه الادب (محمدعلی مدرّس) / سلواریهای وصله دار (رسول پرویزی) / کاغذ زر (غلامحسین یوسفی) /  
سیر بی سلوک (بهاالدین خرمشاهی) / یک تحقیق تاریخی (خسرو شاهانی)»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



که این مقوله سخن را به اختتام بیار  
ز زهد خشک لقای حبیب نتوان چید  
وز غم سوخته جانان، خبری نیست تو را  
اندیشه کن ز کید حسودان بد سیر

که با کهنتران کس نکرد از مهان  
هم بر او فعل زشت او مار است  
پیش آن مهمان غیبی خویش رفت  
دهر به جای من و تو بد نکرد

۱۷- همه‌ی گزینه‌ها، به استثنای ..... با بیت زیر، در مفهوم کلی یکسان هستند.

دردا که راز پنهان خواهد شد آشکارا  
اشک روانم فاش کرد آخر سر بازارها  
با صدف گوهر سر از دریا برون می‌آورد  
چند ریزیم خاک بر سر وی  
کاو روان چون آب می‌خواند دمام راز او

۱۵- کدام بیت، متعلق به «حبیب شیرازی» است؟  
(۱) و گری نیاری باری مگو ثنایی را  
(۲) درخت عشق جمال حبیب بر دارد  
(۳) وه که یک باره وصال از غم هجر تو بسوخت  
(۴) قآنیا عنان سمند سخن بکش

۱۶- معنی «به جای» در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) به جای شما آن کنم در جهان  
(۲) بدکنش بد به جای خویش کند  
(۳) شه به جای حاجبان خود پیش رفت  
(۴) دهرنکوهی مکن ای نیکمرد

«دل می رود ز دستم صاحب‌دلان خدا را  
(۱) رازی که در دل سال‌ها از خلق پنهان داشتم  
(۲) عارفان، بی‌پرده کی گویند راز دل به هم؟  
(۳) راز ما فاش کرد خون سرشک  
(۴) حال خواجه از سرشک چشم خونبارش پیرس

۱۸- کدام گزینه با عبارت «شوهرم را به تیر ناحق کشته‌اند. حداقل کاری که می‌شود کرد عزاداری است. عزاداری که قدغن نیست. در زندگی‌اش

هی ترسیدیم و سعی کردیم او را هم بترسانیم. حالا در مرگش دیگر از چه می‌ترسیم؟» تناسب معنایی دارد؟

(۱) در روی تو بیرون ز نکویی صفتی نیست  
(۲) ما غافل و آن عمر گرمی شده از دست  
(۳) هر کش غم آن نادره دور زمان کشت  
(۴) یک شربت از آن لعل مفرح به من آور

۱۹- ابیات همه‌ی گزینه‌ها با هم «تناسب معنایی» دارند. به جز .....

(۱) عاشقان را بر سر خود حکم نیست  
گر پند می‌دهندم و گری بند می‌نهند  
(۲) نوبهار است در آن کوش که خوشدل باشی  
حافظ چو رفت روزه و گل نیز می‌رود  
(۳) بید باری ایمن است از زحمت هر کس ولی  
بیدار شو ای دیده که ایمن نتوان بود  
(۴) از جوانی داغ‌ها بر سینه‌ی ما مانده است  
آن چنان کز رفتن گل خار می‌ماند به جا

۲۰- ابیات کدام گزینه به مفهوم مشترکی اشاره دارند؟

(الف) اگر شفا نفرستی به خستگان فراق  
(ب) چو غنچه گر چه فروبستگی ست کار جهان  
(ج) سیل عشق آمد خروشان، دم مزین، هشیار باش  
(د) گورد تعلق ز خویش تا نفسانی  
(ه) دلیل منزل آزادگان سبک‌باری ست

## ■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو التعريب أو المفهوم (٢٦ - ٢١):

٢١- ﴿وَنَزَلَ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِلْمُؤْمِنِينَ﴾:

- (١) نازل می‌کنیم از قرآن همه آن چه را که شفا و رحمت باشد برای مؤمنان.
- (٢) از این قرآن آن چه را که شفا و رحمت مؤمنان است، نازل کرده‌ایم.
- (٣) نازل می‌کنیم از قرآن آن چه را که شفا و رحمت است برای مؤمنین.
- (٤) آن چه از قرآن نازل کردیم شفا و رحمت است مؤمنان را.

٢٢- ﴿إِنَّهُ وَ إِنْ كَانَ وَحِيداً وَلَكِنَّهُ يُسَعَى أَنْ لَا يُنْحَنِي أَمَامَ صَعُوبَاتِ الدَّهْرِ﴾:

- (١) به راستی که او اگرچه تنهاست ولی تلاشش این است که مقابل سختی‌های روزگار تسلیم نشود.
- (٢) همانا او تنهاست اما تلاش می‌کند تا در برابر مشکلات زندگی خم نشود.
- (٣) قطعاً او اگرچه تنها بود ولی سعی می‌کرد که در برابر سختی‌های روزگار تسلیم نشود.
- (٤) هر آینه او تنها بود اما سعیش بر این بود تا در مقابل مشکلات روزگار سر فرود نیاورد.

٢٣- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

- (١) أَمَدَ اللَّهِ الْمُؤْمِنِينَ بِأَلْفٍ مِنَ الْمَلَائِكَةِ: اللَّهُ مُؤْمِنَانِ رَا بِأَ هَزَارَانَ فَرِشْتَه يَارِي كَرِد.
- (٢) إِنَّ هَذَا جَزَاءُكَ بِسَبَبِ نَسِيَانِ الْمَسَاكِينِ: اَيْنِ جَزَايِ تَوَسْتِ بِه دَلِيلِ اَيْنِ كِه بِيچَارگانِ رَا فراموش كردی.
- (٣) لَنْ تَقْدِرَ عَلَيَّ حَلِّ هَذَا الْمَوْضُوعِ إِلَّا بَعْدَ الْاِعْتِمَادِ عَلَيَّ تَفْسِكُ: اَيْنِ مَوْضُوعِ رَا نَمِي تَوَانِي حَلِّ كِنِي مِگَرِ بَعْدِ اَزِ تَكِيهِ بَرِ خُودَتِ.
- (٤) ﴿أَلَمْ يَعْلَمِ بِأَنَّ اللَّهَ بَرِي﴾: اَيَا نَمِي دَانَدِ كِه خُداوند مِي بِنَدِ؟

٢٤- عَيْنُ الْخَطَأِ:

- (١) كيف تظلم شعباً لا يريد إلا الحرّية؟: چگونه به ملتى ستم می‌کنی که جز آزادی نمی‌خواهد؟
- (٢) هذه امرأة ثور على الظالمين: این زن بر ضدّ ستمگران به پا می‌خیزد.
- (٣) يا إنسان، ليقربك إلى الله ما تعمل به: ای انسان، آن چه که بدان عمل می‌کنی، باید تو را به خداوند نزدیک کند.
- (٤) لا تحدّث الناس بكلّ ما سمعت به: هر آن چه را شنیدی برای مردم بازگو نکن.

٢٥- ﴿لَوْلَا الْمَشَقَّةُ سَادَ النَّاسَ كُلَّهُمْ / فَالْجُودُ يَفْقَرُ وَ الْاِقْدَامُ قِتَالٌ﴾ عَيْنُ الْأَقْرَبِ مِنَ الْمَفْهُومِ:

- (١) به دست آهن تفته کردن خمیر / به از دست بر سینه پیش امیر
  - (٢) شب تاریک و بیم موج و گردابی چنین هایل / کجا دانند حال ما سیکباران ساحل‌ها
  - (٣) هم روز شود این شب، هم باز شود این در / دلبر نه چنین ماند، دلدار شود روزی
  - (٤) هر که ز طوفان بلا سر بتافت / آب رخ نوح پیمبر نیافت
- ٢٦- «دانشمندان مسلمان قرن‌ها پیش به نظریاتی دست یافته بودند که غربی‌ها آن‌ها را در قرن بیستم مطرح کردند.»

- (١) إِنَّ الْعُلَمَاءَ الْمُسْلِمِينَ كَانُوا قَدْ تَوَصَّلُوا إِلَى نَظَرِيَّاتٍ قَبْلَ قُرُونٍ طَرَحَهَا الْغَرِبِيُّونَ فِي الْقَرْنِ الْعَشْرِينَ.
- (٢) الْعُلَمَاءُ الْمُسْلِمِينَ كَانُوا قَدْ حَصَلُوا قَبْلَ قُرُونٍ عَلَى نَظَرِيَّاتٍ طَرَحَهَا الْغَرِبِيُّونَ فِي الْقَرْنِ الْعَشْرِينَ.
- (٣) عُلَمَاءُ الْمُسْلِمِينَ كَانُوا يَتَوَصَّلُونَ قَبْلَ قُرُونٍ إِلَى النَظَرِيَّاتِ يَطْرَحُهَا الْغَرِبِيُّونَ فِي الْقَرْنِ الْعَشْرِينَ.
- (٤) كَانَ عُلَمَاءُ الْمُسْلِمِينَ تَوَصَّلُوا قَبْلَ قُرُونٍ إِلَى النَظَرِيَّاتِ طَرَحُهَا الْغَرِبِيُّونَ فِي الْقَرْنِ الْعَشْرِينَ.



■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٣ - ٢٧):

لقد شهد العالم العديد من الاكتشافات و الاختراعات في عصرنا الحالي خاصة في مجال التكنولوجيا. من أهم هذه الاختراعات هو اختراع الإنترنت الذي ساهم بشكل كبير في ربط العالم بعضه بعضاً فأصبح العالم عبارة عن قرية صغيرة. كجميع الاختراعات لا يخلو الإنترنت من الإيجابيات والسلبيات. إن من أهم الإيجابيات هو الربط الذي يوفره الإنترنت بين البشر باختلاف أنواعهم و أماكنهم فإن كل ما تحتاجه لتحدث مع شخص يسكن النصف الآخر من الكرة الأرضية هو ضغط على زر (دكمه) من أزرار الحاسوب. كما أنه يتيح (فراهم مي كند) فرصاً للتعلّم لجميع البشر. أما عن سلبياته فعلى سبيل المثال هو الانحلال الأخلاقي الذي يواجهه الشباب فأصبحوا في هذا العمر قادرين على الوصول إلى المواقع الإباحية التي زاد انتشارها بشكل ملحوظ. (الإيجابيات ≠ السلبيات)

٢٧- عيّن الخطأ:

- (١) أهم الاختراعات التي تمّ إكتشافها حتى الآن هو الانترنت.
- (٢) تختلف ايجابيات الانترنت و سلبياته باختلاف طريقة استخدام.
- (٣) يسبب الإنترنت أن نقصد في النفقة و الوقت في أمورنا.
- (٤) ربما لا يوجد في العالم أمّي في المستقبل بفضل الإنترنت.
- ٢٨- «أصبح العالم عبارة عن قرية صغيرة.» عيّن المقصود من العبارة:
  - (١) من نتائج استخدام الانترنت هو ازدياد الصداقة بين الناس.
  - (٢) عندما يحدث شيء في العالم يفهم الجميع تفاسيره.
  - (٣) انخفاض الأسعار في جميع المجالات بخاصة التعليم و التعلّم.
  - (٤) عدم توسع العالم بسبب الاختراعات الحديثة.

■ عيّن الصحيح في التشكيل (٢٩ و ٣٠):

- ٢٩- «لقد شهد العالم العديد من الاكتشافات و الاختراعات في عصرنا الحالي.»:
  - (١) شَهِدَ - العالِمُ - الاختراعاتِ - الحاليّ
  - (٢) العَدِيدُ - الاكتشافاتِ - عَصِرَ - الحاليّ
  - (٣) العالِمُ - العَدِيدَ - الاختراعاتِ - الحاليّ
  - (٤) العَدِيدَ - الاكتشافاتِ - الاختراعاتِ - عَصِرَ
- ٣٠- «إن من أهم الإيجابيات هو الربط الذي يوفره الإنترنت بين البشر باختلاف أنواعهم و أماكنهم.»:
  - (١) أهمّ - الإيجابياتِ - يوفِّره - البشرِ
  - (٢) أهمّ - الرِّبْطَ - الإنترنتِ - أماكنِ
  - (٣) الرِّبْطَ - يوفِّره - اختلافِ - أنواعِ
  - (٤) الإنترنتِ - البشرِ - أنواعِ - أماكنِ

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٣ - ٣١):

٣١- «الآخر»:

- (١) مفرد - مذكّر - معرّف بأل - مبني - ممنوع من الصرف / صفة و مرفوع بالتبعية
- (٢) معرب - مشتقّ - صحيح الآخر - معرفة / صفة و منصوب بالتبعية
- (٣) مذكّر - مشتقّ و اسم فاعل - منصرف - معرب / نعت و مرفوع بالتبعية
- (٤) اسم - مبني - معرفة - ممنوع من الصرف / نعت و منصوب بالتبعية

٣٢- «يواجه»:

- (١) مزيد ثلاثي من باب مفاعلة - مبني - متعدّد - مبني للمعلوم / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
- (٢) للغائب - معرب - مضارع - مجرّد ثلاثي / فعل و فاعله «الشباب»
- (٣) مبني للمجهول - ماضي - متعدّد - معرب / فعل و فاعله ضمير «هو» البارز
- (٤) مزيد ثلاثي - معرب - مضارع - متعدّد / فعل و فاعله «الشباب»

٣٣- «أصبحوا»:

- (١) فعل ماضي - للمتكلم وحده - مبني / فعل و فاعله ضمير «الواو» البارز
- (٢) مبني - للغائبين - متعدّد / فعل من الأفعال الناقصة و خبره «قادرين»
- (٣) لازم - مزيد ثلاثي من باب إفعال - مبني على الفتح / فعل من الأفعال الناقصة، اسمه ضمير «هو» المستتر
- (٤) للغائبين - مزيد ثلاثي - مبني / فعل من الأفعال الناقصة، اسمه ضمير «الواو» البارز

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٤):

٣٤- عيّن الإعراب التقديري:

- (١) كن عالي الهمّة لكي لا تمدّ أيديك إلى الناس لحاجة.
- (٢) كونوا داعي الناس إلى الخيرات في كل أمر.
- (٣) إن القاضي يحكم بالعدل في المحكمة و لو كرهت المرأة.
- (٤) المؤمن راضٍ بقضاء الله في جميع الأحوال و لا يقنط من رحمته.



## ۳۵- عین الخطأ (عن الوصف أو إضافة):

- (۱) الَّذِينَ يَمْتُونُ عَلَى الْآخِرِينَ هُمْ مَبْطُلُو صَدَقَاتِهِمْ.  
(۲) عَلَيْكَ اجْتِنَابُ عَنِ الْهَوَىٰ وَالنَّفْسِ الْأَمَّارَةِ.  
(۳) إِنَّ الصُّورَ الْمُتَحَرِّكَ مِنَ الْإِخْتِرَاعَاتِ الَّتِي تَنْتَمِي إِلَى إِدِيْسُونِ.  
(۴) يَرِيدُ الشَّابُّ أَنْ يَدْعُو إِخْوَانَهُ إِلَى حَفْلَةِ مِيلَادِ ابْنِهِ الصَّغِيرِ.

## ۳۶- عین الخطأ عن الفعل المضارع:

- (۱) أَمَا أَمْرُكُمْ رَبِّكُمْ إِلَّا تَعْبُدُوا إِلَّا إِيَّاهُ.  
(۲) أَيُّهَا النَّاسُ، أَفَلَا تَنْظُرُوا إِلَى خَلْقِكُمْ الْعَجِيبِ.  
(۳) لِيَسَافِرْنَ بِالطَّائِرَةِ لِكَيْ يَصِلْنَ إِلَى طَهْرَانَ أَسْرَعَ.  
(۴) لَا تَكْرَمِي الَّتِي لَا تَعْرِفُ قِيَمَةَ الْمُحَبَّةِ وَالْوَدِّ.  
(۱) مَنْ جَاءَ بِقَلْبٍ سَلِيمٍ لِلَّهِ يَفْتَحِ اللَّهُ عَلَيْهِ أَبْوَابَ الْغَيْبِ.  
(۲) مِنَ النِّسَاءِ مَنْ يَتَرَبَّيَّنُ أَوْلَادَهُنَّ عَلَى مَبَادِئِ الْإِسْلَامِ الْحَقِيقِيَّةِ.  
(۳) أَقْرَبُ عِبَادِ اللَّهِ إِلَيْهِ مَنْ لَا يَقْفَلُ عَنْ حَالِ الْمَحْرُومِينَ.  
(۴) مَنْ يَسَاعِدُكَ فِي أَيَّامِ الشَّدَّةِ إِلَّا صَدِيقٌ وَفِيَّ.

## ۳۷- عین «من» الجازمة:

- (۱) مَنْ جَاءَ بِقَلْبٍ سَلِيمٍ لِلَّهِ يَفْتَحِ اللَّهُ عَلَيْهِ أَبْوَابَ الْغَيْبِ.  
(۲) مِنَ النِّسَاءِ مَنْ يَتَرَبَّيَّنُ أَوْلَادَهُنَّ عَلَى مَبَادِئِ الْإِسْلَامِ الْحَقِيقِيَّةِ.  
(۳) أَقْرَبُ عِبَادِ اللَّهِ إِلَيْهِ مَنْ لَا يَقْفَلُ عَنْ حَالِ الْمَحْرُومِينَ.  
(۴) مَنْ يَسَاعِدُكَ فِي أَيَّامِ الشَّدَّةِ إِلَّا صَدِيقٌ وَفِيَّ.

## ۳۸- عین الصحيح في المبني للمجهول:

- (۱) أَذْكَرُ ذَكَرِيَّاتِ أَيَّامِ الطُّفُولَةِ: تُذَكِّرُ أَيَّامَ الطُّفُولَةِ.  
(۲) الْمُعَلِّمُ يَغْتَبِرُ سَاعَةَ امْتِحَانِ الْفِيْزِيَاءِ: غُتِرَتْ سَاعَةُ امْتِحَانِ الْفِيْزِيَاءِ.  
(۳) يَرْحَمُكَ اللَّهُ بِسَبَبِ مَرْحَمَتِكَ بِالنِّسْبَةِ إِلَى النَّاسِ: تُرْحَمُونَ بِسَبَبِ مَرْحَمَتِكُمْ بِالنِّسْبَةِ إِلَى النَّاسِ.  
(۴) تُشْتَرَى الْمُعَلِّمَةُ لِلطَّالِبَةِ الْمَثَالِيَّةِ جَائِزَتَيْنِ غَالِيَتَيْنِ: تُشْتَرَى لِلطَّالِبَةِ الْمَثَالِيَّةِ جَائِزَتَانِ غَالِيَتَيْنِ.

## ۳۹- عین الصحيح عن النواسخ:

- (۱) لَعَلَّ هَذَا الطَّالِبَانِ يَحَاوِلَانِ لِمُسَاعَدَةِ زَمِيلِهِمَا.  
(۲) أَحَدُ أَمَالِي هُوَ أَنْ أَصِيرَ مِهْنَدَسًا زَرَاعِيًّا.  
(۳) لِمَاذَا تَلَخَّ عَلَى الْكُذْبِ فِي حَيَاتِكَ مَعَ أَنَّكَ تَدْرِي أَنَّهُ لَيْسَ الْكُذْبُ نَافِعٌ لَكَ.  
(۴) مَا دَامَ الطُّلَّابُ مُتَكَاسِلُونَ عَنِ التَّحْقِيقِ لَا يُمْكِنُ أَنْ نَتَقَدَّمَ فِي أُمُورِنَا.

## ۴۰- عین «لا» النافية للجنس:

- (۱) «إِلَّا إِنَّ أَوْلِيَاءَ اللَّهِ لَا خَوْفَ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»  
(۲) إِذَا شَاءَ اللَّهُ أَنْ يَضِلَّ شَخْصًا لَا سَبِيلَ لِهَدَايَتِهِ.  
(۳) الَّذِينَ لَا يَخْتَلِفُونَ فِي الدِّينِ هُمُ الْمُسْلِمُونَ الْحَقِيقِيُّونَ.  
(۴) يَجِبُ أَنْ تَجْعَلَ الْعُلَمَاءَ نَصَبَ أَعْيُنِكَ لَا الْجُهْلَاءَ.





- ۴۱- اگر پرسیده شود ما در چگونه جهانی زندگی می‌کنیم کدام گزینه می‌تواند پاسخگوی این سؤال باشد؟
- (۱) «خلق الله السماوات و الأرض بالحق»  
(۲) «ما خلقنا السماوات و الأرض»  
(۳) «إن فی خلق السماوات و الأرض»  
(۴) «ما ترى فی خلق الرحمن من تفاوت»
- ۴۲- کافران از کدام مسأله اعراض کردند که قرآن آن را به ما یادآوری می‌کند؟
- (۱) انسجام درونی و هماهنگی کامل  
(۲) دین‌طلبی از راه غیرالهی  
(۳) فرجام معین داشتن هستی  
(۴) نبودن خلل و شکاف در هستی
- ۴۳- برای آن‌که انسان درست بیندیشد و راه درست زندگی را از راه‌های غلط تشخیص دهد، خداوند .....  
(۱) قوه و نیرویی به او عنایت کرده تا حقایق را دریابد و از جهل و نادانی دور شود.  
(۲) او را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد.  
(۳) راه رستگاری و راه شقاوت را به او نشان داد تا خود راه رستگاری را برگزیند.  
(۴) آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است را برای انسان آفرید و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داد.
- ۴۴- مرحله‌ی اول قیامت با چه چیزی آغاز می‌شود و کدامین حادثه مربوط به مرحله‌ای است که انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش و کیفر می‌گردند که اشاره به آماده شدن صحنه‌ی قیامت دارد؟
- (۱) نفخ صور اول - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین  
(۲) پایان یافتن دنیا - تغییر ساختار آسمان‌ها و زمین  
(۳) نفخ صور اول - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها  
(۴) پایان یافتن دنیا - قضاوت بر معیار حق
- ۴۵- براساس مفهوم کدام آیه، مقدم دانستن آخرت بر دنیا در زندگی در گرو آگاهی از حقیقت دنیا و آخرت است؟
- (۱) «و ما هذه الحیة الدنیا إلا لهو و لعب و إن الدار الآخرة لهی الحیوان»  
(۲) «من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً و فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون»  
(۳) «من أراد الآخرة و سعی لها سعیها و هو مؤمن ...»  
(۴) «إن الذین لایرجون لقاءنا و رضوا بالحیة الدنیا»
- ۴۶- دلیل تردید برخی از افراد در امکان معاد جسمانی چیست؟
- (۱) نفی امکان آفرینش مجدد انسان  
(۲) محدود دانستن وجود انسان به بعد جسمانی  
(۳) نفی دریافت روح و جسم انسان توسط فرشتگان  
(۴) نفی پیوستن روح به جسم در آخرت
- ۴۷- عبارت «أیحسب الإنسان أن نجمع عظامه» بیانگر ..... است و اشاره به ..... دارد.
- (۱) امکان معاد جسمانی - قدرت نامحدود خداوند  
(۲) امکان معاد روحانی - پیدایش نخستین انسان  
(۳) امکان معاد روحانی - قدرت نامحدود خداوند  
(۴) امکان معاد جسمانی - پیدایش نخستین انسان
- ۴۸- ظرف تحقق عبارت‌های «و ساءت مصیراً»، «بما کنتم تعملون»، «کفی بنا حاسبین» و «فنعم أجر العاملین» به ترتیب کدام است؟
- (۱) برزخ - رستاخیز - برزخ - برزخ  
(۲) برزخ - برزخ - رستاخیز - رستاخیز  
(۳) رستاخیز - برزخ - برزخ - رستاخیز  
(۴) رستاخیز - رستاخیز - برزخ - برزخ
- ۴۹- حاضر شدن تمام اعمال انسان و مشاهده‌ی عینی اعمال خویش مربوط به ..... یعنی ..... است.
- (۱) برزخ - قضاوت بر معیار حق  
(۲) برزخ - نفخ صور اول  
(۳) قیامت - دادن نامه‌ی اعمال  
(۴) قیامت - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین



۵۰- اگر بخواهیم مصادیقی برای رابطه‌ی «تناسبی، علی و معلولی و عینی» میان عمل و پاداش و کیفر معرفی کنیم مصادیق آن به ترتیب ..... و ..... است.

- (۱) تبدیل کردن کیفر جرم به زندان - ورزش کردن و به سلامتی و تندرستی رسیدن - داغ نهادن بر پشت و پهلوی زراندوزانی که انفاق نمی‌کنند.
- (۲) ورزش کردن و به سلامتی و تندرستی رسیدن - تبدیل کردن کیفر جرم به زندان - داغ نهادن بر پشت و پهلوی زراندوزانی که انفاق نمی‌کنند.
- (۳) مطالعه کردن و دستیابی به آگاهی - کار معین و دریافت دستمزد مشخص - داغ نهادن بر کسانی که در راه خدا انفاق نمی‌کنند.
- (۴) کار معین و دریافت دستمزد مشخص - تبدیل کردن کیفر جرم به زندان - داغ نهادن بر کسانی که در راه خدا انفاق نمی‌کنند.

۵۱- در چه صورتی هیچ قدرتی در جهان مانع چاره‌سازی خدا نیست؟

- (۱) اهل همت، تعقل و پشتکار باشیم.
  - (۲) فکر و اندیشه‌ی خود را به کار گیریم.
  - (۳) مسئولیت‌ها و وظایف خود را به خوبی انجام دهیم.
  - (۴) با اخلاص بر خدا اعتماد کنیم.
- ۵۲- اگر ..... آن‌گاه خواهیم دید که هر سختی بر ما آسان خواهد شد.

- (۱) شیطان و امور شیطانی را از قلب خود خارج کنیم
- (۲) وقتی شور و شوق فرح‌بخش وجودمان را فرا گیرد
- (۳) عشق به سعادت حقیقی در دل ما جوانه زند
- (۴) با هر چه ضد خدایی است مقابله کنیم

۵۳- کدام گزینه از محرّمات محسوب نمی‌شود؟

- (۱) الفواحش ما ظهر منها و ما بطن
- (۲) البغی بغیر الحقّ
- (۳) آن تقولو علی الله ما لا تعلمون
- (۴) یواری سوءاتکم و ریشاً

۵۴- از مفهوم کدام آیه مستفاد می‌گردد که خداوند به زنان مسلمان دستور می‌دهد روسری‌ها و پوشش‌هایشان را به خود نزدیک کنند تا اطراف صورت و گریبان آنان نیز پوشیده شود؟

- (۱) «لا یبدین زینتهنّ»
- (۲) «ولیتضربن بخرمهنّ علی جیوبهنّ»
- (۳) «یدنین علیهنّ من جلابیهنّ»
- (۴) «یغضضنّ من ابصارهنّ و یحفظن فروعهنّ»

۵۵- این‌که در موعظه و نصیحت می‌توان از شیوه‌های مختلف تربیتی و استدلال و منطق بهره برد مربوط به ..... احکام امر به معروف و نهی از منکر است تا .....

- (۱) مراحل - شخص گناهکار بفهمد این رفتار به خاطر گناه او بوده است.
- (۲) مراحل - میزان تأثیرگذاری افزایش یابد.
- (۳) روش‌ها - امر به معروف و نهی از منکر مؤثر واقع شود.
- (۴) روش‌ها - حقوق، احترام و آبروی افراد حفظ شود.

۵۶- در چه صورتی انسان باید هم روزه را قضا کند و هم برای هر روز یک مد تقریباً ۷۵ گرم گندم یا جو و مانند آن‌ها به فقیر بدهد؟

- (۱) اگر کسی روزه‌ی ماه رمضان را عمداً نگیرد.
- (۲) اگر کسی به چیز حرامی روزه‌ی خود را باطل کند.
- (۳) اگر کسی غسل جنابت بر او واجب است و عمداً تا اذن صبح غسل نکند.
- (۴) اگر کسی به علت عذری مانند بیماری نتواند روزه بگیرد و بعد از رفع عذر تا رمضان آینده عمداً روزه نگیرد.

۵۷- در نظام بانکداری آن‌چه اهمیت دارد این است که ..... تا .....

- (۱) بانک‌ها سود حاصل از مشارکت خود را عادلانه تعیین کنند - افراد جامعه توانایی همکاری سازنده با بانک را داشته باشند.
- (۲) قوانین آن با مقررات اسلام مطابقت داشته باشد - مانع از تقسیم جامعه به دو قطب غنی و فقیر، ثروتمند و گرسنه، مسلط و زیردست شود.
- (۳) مشارکت کار و سرمایه وجود داشته باشد - سرمایه در رگ‌های اقتصادی جامعه جریان داشته باشد.
- (۴) سود میان صاحب سرمایه و صاحب فعالیت تقسیم شود - ثروت در دست افراد خاص متمرکز نشود.



۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پرداخت مالیات بابت هزینه‌های زندگی خود و خانواده‌ی خودمان در جامعه است.
  - (۲) زیورآلات خانم‌ها اگر بیش از مقدار مصرفی باشد به آن زکات تعلق می‌گیرد.
  - (۳) بانک؛ کانون مشارکت سرمایه و کار است.
  - (۴) در عصر رسول خدا (ص) مردم عربستان به ربا آلوده بودند.
- ۵۹- مرتبه‌ی اولیه‌ی تقوا که در وجود ..... انسان‌ها قرار دارد، عبارت است از .....

- (۱) همه - محافظت از گناه و معصیت
  - (۲) برخی - محافظت از گناه و معصیت
  - (۳) برخی - دوست داشتن خوبی‌ها و بیزاری از بدی‌ها
  - (۴) همه - دوست داشتن خوبی‌ها و بیزاری از بدی‌ها
- ۶۰- از مفهوم کدام آیه فطری بودن خداشناسی مستفاد می‌گردد؟

- (۱) ﴿قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ عَلَيْهِ يَتَوَكَّلُ الْمُتَوَكِّلُونَ﴾
- (۲) ﴿أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ ...﴾
- (۳) ﴿وَلِئِنْ سَأَلْتَهُمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ لَيَقُولُنَّ اللَّهُ﴾
- (۴) ﴿وَكَفَى بِهِ بَذْنُوبٍ عِبَادَةً خَبِيرَةً﴾



DriQ.com

زبان انگلیسی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- If you have difficulty sleeping at night, avoid ..... catnaps during the day.  
1) taking                      2) taken                      3) to take                      4) be taken
- 62- Do you have any idea ..... ?  
1) at the factory how many workers have employed  
2) how many workers are employed at the factory  
3) how many of the workers employed at the factory  
4) at the factory how many workers are employing
- 63- The health center offers activities for everyone, whatever your age or ..... condition.  
1) chemical                      2) physical  
3) separate                      4) effective
- 64- These flowers are designed beautifully to ..... insects which then carry the pollen from plant to plant.  
1) recall                      2) consist                      3) attract                      4) encourage
- 65- The journey should only take about 30 minutes, but in ..... it usually takes more than an hour.  
1) ability                      2) influence  
3) practice                      4) period
- 66- A dangerous ..... of radioactivity was released into the environment last month, and killed thousands of animals.  
1) amount                      2) track  
3) height                      4) detail
- 67- The nurse pulled a screen around the bed so that the doctor could ..... the patient in private.  
1) realize                      2) examine                      3) involve                      4) research

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

The most popular team sport in the world, soccer, is played around the globe. The roots of today's game ...68... in England, where the sport developed in the 1800s. Soccer is played on a rectangular field, with two nets called goals at either end. Two teams of 11 players ...69... to put a ball into the opposing team's goal, using only the feet, head, or body. One player on each team serves as the goalkeeper. This player must guard the goal and block shots to prevent ...70... from scoring. A referee ensures that the rules of the game ...71... . The team that scores the most goals ...72... two 45-minute halves of play wins the game. One of the greatest players in soccer history, Brazil's Pelé, called soccer "the beautiful game." Today the beautiful game is one of the most popular participation sports for young people around the world.

- 68- 1) hold                      2) lie                      3) end                      4) fit
- 69- 1) compete                      2) take part                      3) prepare                      4) place
- 70- 1) another team                      2) the other's teams                      3) another teams                      4) the other team
- 71- 1) have followed                      2) followed                      3) are followed                      4) following
- 72- 1) between                      2) among                      3) since                      4) during

**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:**

Magnets come in a wide variety with an equally wide variety of uses. The most common are bars or disks. Because they stick to certain metals, these magnets are used to fasten and latch things, like a cabinet door. Huge horseshoe magnets have a U shape. They are used to move iron and steel scrap. Tiny magnets on audiotape and videotape store sound and images.

Magnets are everywhere. They help to make life more convenient. They also help us to get around more quickly. For example, many electrical motors require electromagnets to run. The magnetic force that runs the motors is created when an electrical current flows through a coil of wire. Motors with electromagnets help run many household appliances. The same electromagnetic force is also used in the motors of cars, trains, and airplanes.

Magnets are so useful they're even being used to improve the health of some people. Huge magnets in a special machine can now give doctors detailed pictures within the body. The pictures help doctors find and treat problems inside the body, without having to make an incision.

People's reliance on magnets only continues to grow. In Japan, magnets are being used in some amazing new ways. For example, Japan now has a special train that runs on magnets. It literally levitates over the tracks. The magnetic force helps to provide a fast smooth ride.

73- Which sentence best describes the main idea of this passage?

- 1) Magnets come in a wide variety with many uses.
- 2) Magnets are everywhere.
- 3) Motors with electromagnets help run many household appliances.
- 4) Tiny magnets on audiotape and videotape store sound and images.

74- The word "convenient" in the second paragraph is closest in meaning to .....

- 1) popular
- 2) comfortable
- 3) flexible
- 4) artificial

75- The passage describes all of the following uses of magnets EXCEPT .....

- 1) a latch for a cabinet door
- 2) a motor for a household appliance
- 3) a device to predict powerful storms
- 4) a machine that shows pictures within the body

76- The paragraph following this passage would most probably discuss .....

- 1) the scientific nature of magnetic fields
- 2) everyday uses of magnets in different countries
- 3) some other amazing new ways magnets are being used
- 4) different kinds of magnets that we use in our daily lives

**Passage 2:**

Scientists say lightning strikes the surface of Earth about 100 times each second. Thunderstorms are most frequent during the spring and summer. Experts warn people to be especially aware of the dangers of lightning during those seasons.

Lightning is the flash of light that occurs when electricity moves between clouds or between a cloud and the ground. The huge spark of electricity is like the tiny kind you get when you run a comb through your hair or scuff your feet on a carpet – only much stronger.

A lightning bolt that crackles through the air can reach a temperature of 60,000 degrees Fahrenheit. That is about five times hotter than the sun! The intense heat from lightning causes the surrounding air to expand, resulting in the loud sound known as thunder.

Thunder is nature's warning to head indoors. As meteorologist Ron Holle from Tucson, Arizona told Weekly Reader, "When thunder roars, go indoors." A meteorologist is a scientist who studies weather.

Holle also recommends following the 30-30 rule. If you hear thunder fewer than 30 seconds after you see lightning, head indoors – the storm is only about 6 miles away. After the storm ends, wait 30 minutes before going outside. To determine how far away lightning is, count the seconds between the flash and the thunder. Every 10 seconds equals 2 miles.

Lightning strikes the ground in the United States about 25 million times each year! Although getting hit by lightning is unlikely, it is important to stay safe. In the United States, about 60 people are killed each year by lightning.

To stay safe, follow the golden rule – head for cover. "There is no place outside that is safe from lightning," Holle said firmly. "There are two safe places – inside a [permanent] building or a metal-topped vehicle."

**77- The time between a lightning strike and thunder indicates the distance of the storm. What evidence from the passage supports this conclusion?**

- 1) Thunder is nature's warning to head indoors.
- 2) Count the seconds between the flash and the thunder. Every 10 seconds equals 2 miles.
- 3) Wait 30 minutes after the last sound of thunder or flash of lightning before going outside.
- 4) If you hear thunder fewer than 30 seconds after you see lightning, head indoors.

**78- What is the golden rule of lightning safety?**

- 1) Don't stand under trees.
- 2) Don't use electronics.
- 3) Stay away from open spaces.
- 4) Head for cover.

**79- Based on the last paragraph, what can you conclude about the safety of cars during lightning?**

- 1) All cars, regardless of type, will protect you from lightning.
- 2) Cars are less safe than buildings during lightning.
- 3) The rubber tires of a car protect you from lightning.
- 4) The metal roof of a car protects you from lightning.

**80- What is this passage mostly about?**

- 1) why lightning storms are dangerous
- 2) the relationship between thunder and lightning
- 3) facts about lightning and a safety tip
- 4) how meteorologists study the weather

دفتر چه شماره ۲

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۶/۱۱/۰۶



# آزمون‌های سراسر گاج

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

## آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ 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					
۶۵ دقیقه	۸۵	۸۱	اجباری	۵	ریاضیات ۲	ریاضیات پایه	۱
	۹۰	۸۶		۵	ریاضیات ۲ Gaj Book		
	۹۵	۹۱		۵	حسابان		
	۱۰۰	۹۶		۵	حسابان Gaj Book		
	۱۱۰	۱۰۱		۱۰	آمار و مدل سازی	جبر و احتمال	
	۱۲۰	۱۱۱		۱۰			
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	هندسه ۱		
۳۰ دقیقه	۱۵۰	۱۳۱	زوج کتاب	۲۰	فیزیک ۱ / فیزیک ۲	فیزیک	۲
	۱۷۰	۱۵۱		۲۰	فیزیک ۳		
۳۰ دقیقه	۱۸۵	۱۷۱	زوج کتاب ۱	۱۵	شیمی ۲	شیمی	۳
	۲۰۰	۱۸۶		۱۵	شیمی ۲ Gaj Book		
	۲۱۵	۲۰۱	زوج کتاب ۲	۱۵	شیمی ۳		
	۲۳۰	۲۱۶		۱۵	شیمی ۳ Gaj Book		

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می باشد و پیگرد قانونی دارد.



## ریاضیات ۲

۸۱- جمله‌ی دوم یک دنباله‌ی هندسی برابر ۶ است. از جمله‌ی سوم آن چه عددی کم شود تا سه جمله‌ی نخست آن یک دنباله‌ی حسابی با قدرنسبت ۳ تشکیل دهند؟

۲ (۱)      ۶ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۸۲- اگر  $f(x) = ab^x$ ،  $\frac{f(1)}{f(-1)} = 9$  و  $f(2\sqrt{3}) = 2 \times 9\sqrt{3}$  باشد،  $f(4)$  کدام است؟

۸۱ (۱)      ۱۶۲ (۲)      ۲۷ (۳)      ۵۴ (۴)

۸۳- اگر  $\log(x+5) = \frac{1}{2} \log 16 - \log(x+1)$  باشد، حاصل  $\log_p(2x+6)$  کدام است؟

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

۸۴- اگر  $\frac{\cos 14^\circ + \sin 22^\circ}{\sin 23^\circ - \cos 13^\circ} = 11$  باشد، حاصل  $\tan 5^\circ$  کدام است؟

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

۸۵- اگر در مثلث ABC رابطه‌ی  $a^2(b-c) = b^3 - c^3$  برقرار باشد، زاویه‌ی A چند درجه است؟ ( $b \neq c$ )

۱۵° (۱)      ۶۰° (۲)      ۳۰° (۳)      ۱۲۰° (۴)

## gajbook

## ریاضیات ۲

۸۶- در یک دنباله‌ی حسابی مجموع ۵ جمله‌ی متوالی برابر ۵ و مجموع مربعات آن ۴۵ می‌باشد. جمله‌ی وسط این دنباله چند برابر مجذور قدرنسبت می‌باشد؟

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

۸۷- جملات اول، پنجم، سیزدهم و kام از یک دنباله‌ی حسابی غیرثابت، تشکیل دنباله هندسی با قدرنسبت q می‌دهند. حاصل  $\frac{k+1}{q}$  کدام است؟

۱۲ (۱)      ۱۴ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۸ (۴)

۸۸- در معادله‌ی  $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{|x|}$  ضابطه‌ی  $f(x)$  کدام باشد تا معادله در بازه‌ی  $[-\pi, \pi]$  دارای ۳ ریشه باشد؟

$\sin x$  (۱)       $|\sin x|$  (۲)       $\cos x$  (۳)       $\cos 2x$  (۴)

۸۹- با فرض  $\frac{\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{6}$  و  $\sin x = \frac{3-m^2}{3+m^2}$ ، مقادیر m در کدام فاصله است؟

$|m| < \sqrt{3}$  (۱)       $|m| < \sqrt{2}$  (۲)       $|m| < 1$  (۳)       $|m| < \frac{1}{\sqrt{3}}$  (۴)

۹۰- تابع  $f(x) = \log_p(ax+b)$  فقط برای مقادیر  $x \in \left(-\frac{1}{p}, +\infty\right)$  با معنی است. اگر  $f(4) = 2$  باشد، آن‌گاه  $f\left(-\frac{4}{9}\right)$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات





## حسابان

۹۱-  $p(x)$  چندجمله‌ای درجه‌ی دومی است که بر  $(x-3)$  و  $(x+4)$  بخش پذیر است. اگر  $p(-1) = -24$  باشد، باقی مانده‌ی تقسیم  $p(x)$  بر  $x+3$  کدام است؟

- ۱) ۱۲ (۲)  $-12$  (۳) ۶ (۴)  $-6$

۹۲- اگر  $\alpha$  یکی از ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 - 7x + 2 = 0$  باشد، حاصل  $\alpha^2 + \frac{4}{\alpha^2}$  کدام است؟

- ۱) ۴۵ (۲) ۵۳ (۳) ۱۱ (۴) ۳

۹۳- معادله‌ی  $x^2 + 2\sin x = 2$  چند جواب دارد؟

- ۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بیش از دو جواب

۹۴- تابع  $y = \sqrt[6]{-x^5}$  با کدام تابع زیر برابر است؟

۱)  $y = \sqrt{-x} \times \sqrt{x}$  (۲)  $y = \sqrt{-x} \times \sqrt[3]{x}$

۳)  $y = \sqrt{-x} \times \sqrt{-x}$  (۴)  $y = \sqrt{x} \times \sqrt[3]{x}$

۹۵- حاصل  $\frac{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ + \sqrt{2}}{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}$  کدام است؟

- ۱)  $\tan 6^\circ$  (۲)  $\cos 6^\circ$  (۳)  $\tan 3^\circ$  (۴)  $\sin 6^\circ$

## gajbook

## حسابان

۹۶- تعداد جملات یک دنباله‌ی هندسی غیرصفر، عددی زوج است. اگر مجموع تمام جملات آن ۳ برابر مجموع جملات با ردیف فرد باشد، قدرنسبت آن کدام است؟

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

۹۷- به ازای مقداری از  $a$  چندجمله‌ای  $f(x) = x^4 + ax^3 - 8x$  بر  $x+2$  بخش پذیر است. کوچک‌ترین ریشه‌ی معادله‌ی  $f(x) = 0$  کدام است؟

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

۹۸- در معادله‌ی  $x^2 - 8x + m = 0$  یک ریشه از نصف ریشه‌ی دیگر ۵ واحد بیش تر است.  $m$  کدام است؟

- ۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۹۹-  $f(x) = \begin{cases} [x] \text{ زوج} ; 2x+1 \\ [x] \text{ فرد} ; x^2-1 \end{cases}$  باشد، حاصل  $f(\cos \frac{\pi}{6}) + f(\cot \frac{\pi}{6})$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۰۰- خلاصه شده‌ی کسر  $\frac{\sin^2 7x - \sin^2 2x}{\sin 5x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{54}$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



## آمار و مدل سازی

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اولین اقدام در رسیدن به اطلاعات عددی، اندازه گیری است.

(۲) اطلاعات کمی قابل تفسیر هستند، ولی اطلاعات کیفی دارای چنین صفتی نیستند.

(۳) انتخاب معیار مناسب برای اندازه گیری در مواردی مشکل است، ولی اندازه گیری موضوعاتی که دسترسی به آنها مشکلاتی دارد، از انتخاب معیار دشوارتر است.

(۴) ارزش مدل سازی به سادگی مفاهیم به کار برده شده و نزدیکی مدل به پدیده مورد نظر است.

۱۰۲- در کدام گزینه، همه متغیرهای کیفی اسمی، کیفی ترتیبی، کمی پیوسته و کمی گسسته وجود دارند؟

(۱) سن - جنسیت - میزان تحصیلات - شغل

(۲) وزن - تعداد فرزندان - جنسیت - شغل

(۳) شدت آلودگی هوا - گروه خونی - مراحل رشد - تعداد فرزندان

(۴) تعداد تماس های تلفنی - مراحل تحصیل - رنگ چشم - گروه خونی

۱۰۳- در یک جدول توزیع فراوانی شامل ۹ طبقه، حد پایین دسته چهارم ۱۵ و مرکز دسته هفتم  $39/5$  است. دامنه تغییرات داده های این جدول کدام است؟

(۱) ۶۳ (۲) ۵۷ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

۱۰۴- در دسته بندی  $12^0$  داده های آماری در ۹ طبقه، دسته اول به صورت  $25 - 22$  است. می دانیم ۴۵ درصد داده ها کم تر از ۳۴ و فراوانی نسبی دسته وسط  $2/10$  است. تعداد داده های کم تر از ۳۷ کدام است؟

(۱) ۶۷ (۲) ۷۶ (۳) ۷۸ (۴) ۸۷

۱۰۵- تعداد  $2^0$  داده های آماری در ۵ دسته، طبقه بندی شده اند. اگر فراوانی جمعیتی سوم برابر ۱۱ باشد و ۲۵ درصد داده ها در دسته چهارم قرار داشته باشند، در نمودار دایره ای، زاویه مرکزی مربوط به دسته آخر چند درجه است؟

(۱) ۴۸ (۲) ۳۶ (۳) ۷۲ (۴) ۹۶

۱۰۶- اگر داده های یک دسته در نمودار دایره ای زاویه  $108$  درجه را به خود اختصاص دهند و مجموع کل مساحت زیر منحنی نمودار مستطیلی برابر  $5^0$  واحد باشد، مساحت زیر نمودار مستطیلی این دسته از داده ها کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

۱۰۷- اگر میانگین داده های  $\{X, Y, Z\}$  مساوی ۱۵ و میانگین داده های  $\{2X, 2Y, 2Z, U, V\}$  مساوی ۳۱ باشد، آنگاه میانگین داده های  $\{U, V\}$  کدام است؟(۱)  $32/5$  (۲)  $31/5$  (۳) ۳۲ (۴) ۳۳

۱۰۸- در نمودار ساقه و برگ داده های دو رقمی زیر، میانگین داده های کم تر از چارک دوم و بزرگ تر از مد کدام است؟

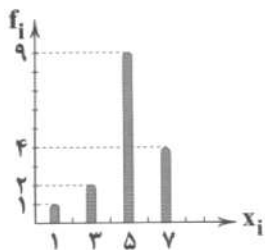
ساقه	برگ	
۲	۰ ۱ ۱ ۱ ۷ ۸	$29/75$ (۱)
۳	۲ ۴ ۶ ۸ ۸ ۹	$30/25$ (۲)
۴	۱ ۵ ۵ ۶ ۶	$30/5$ (۳)
		۳۱ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۹- در ۲۵ داده‌ی آماری، میانگین و انحراف معیار به ترتیب  $3^0$  و  $8$  می‌باشند. اگر چهار داده‌ی ناچور  $1^0$ ،  $15$ ،  $45$  و  $5^0$  را از بین آن‌ها حذف کنیم، واریانس داده‌های باقی‌مانده تقریباً کدام است؟

- (۱)  $14/72$  (۲)  $14/81$  (۳)  $15/33$  (۴)  $16/66$



۱۱۰- واریانس داده‌های آماری با نمودار میله‌ای زیر، کدام است؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $1/75$  (۳)  $2/25$  (۴)  $2/5$

### جبر و احتمال

۱۱۱- اگر مجموع مکعب‌های اعداد طبیعی متوالی با شروع از ۱، برابر با مربع مجموع آن اعداد باشد، حاصل  $1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + 25^3$  کدام است؟

- (۱)  $56593$  (۲)  $65593$  (۳)  $56953$  (۴)  $65953$

۱۱۲- در اثبات حکم  $1 + \frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \dots + \frac{1}{n} \leq n+1$  با استقرای ریاضی، از کدام نامساوی بدیهی استفاده می‌شود؟

- (۱)  $k+1 \geq 2$  (۲)  $k+1 \geq 1$  (۳)  $k^2+1 \geq 2$  (۴)  $k^2+1 \geq 1$

۱۱۳- در اثبات حکم  $x^2 + y^2 - xy \geq x + y - 1$  با استفاده از اثبات بازگشتی، به کدام نتیجه‌ی بدیهی خواهیم رسید؟

- (۱)  $(x+y)^2 + (x+1)^2 + (y+1)^2 \geq 0$  (۲)  $(x-y)^2 + (x+1)^2 + (y+1)^2 \geq 0$   
(۳)  $(x-y)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 \geq 0$  (۴)  $(x+y)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 \geq 0$

۱۱۴- در ظرفی کارت‌هایی با شماره‌های ۱ تا ۵ با رنگ‌های قرمز، سبز و زرد و با شکل‌های مربع، مثلث و دایره وجود دارد. حداقل چند کارت در ظرف باید باشد تا مطمئن باشیم دست کم ۴ کارت هم‌شماره، هم‌رنگ و هم‌شکل در ظرف وجود دارد؟

- (۱)  $136$  (۲)  $135$  (۳)  $181$  (۴)  $180$

۱۱۵- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

(۱) اگر عددی به صورت  $8k+1$  باشد، مربع کامل است.

(۲) هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع بیش از یک عدد طبیعی متوالی نوشت.

(۳) مجموع یک عدد گنگ و یک عدد گویا همواره گنگ است.

(۴) هر عدد اول را می‌توان به صورت  $6k+1$  یا  $6k+5$  نوشت.

۱۱۶- مجموعه‌ی A، اعداد اول کوچک‌تر از  $2^0$  می‌باشد. این مجموعه دارای چند زیرمجموعه است که شامل حداقل یک عدد اول دو رقمی باشد؟

- (۱)  $64$  (۲)  $128$  (۳)  $224$  (۴)  $240$

۱۱۷- اگر  $A_n = [2-n, \frac{n+3}{4}]$  باشد، حاصل  $A_3 \cap (A_4 \Delta A_5)$  کدام است؟

- (۱)  $[-1, 0] \cup [\frac{5}{4}, 3]$  (۲)  $[-1, 0) \cup [\frac{5}{4}, 3)$   
(۳)  $[-1, 0) \cup (\frac{5}{4}, 3]$  (۴)  $[-1, 0] \cup [\frac{5}{4}, 3]$



۱۱۸- اگر  $A = \{2^1, 2^2, 2^3, \dots, 2^{25}\}$  و  $B = \{8^1, 8^2, 8^3, \dots, 8^{25}\}$  باشد، مجموعه  $A \cap B$  چند زیرمجموعه‌ی سره‌ی غیرتهی دارد؟

۲۵۵ (۴)

۲۵۴ (۳)

۱۲۷ (۲)

۱۲۶ (۱)

۱۱۹- اگر  $[D \cap (B' \cup C')] \cup [D \cap (B - C')] = A$  باشد، مجموعه‌ی  $D$  کدام است؟

A (۲)

A - B (۱)

A' (۴)

 $A \cap B \cap C$  (۳)

۱۲۰- حاصل  $[(A' \Delta B') \cup (A \cup B)] - A$  کدام است؟

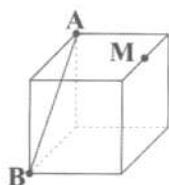
B (۲)

 $A \cap B$  (۱) $A' - B'$  (۴)

A - B (۳)

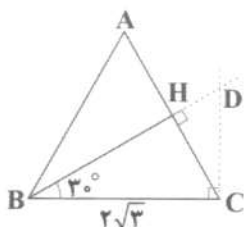
## هندسه ۱

۱۲۱- در مکعب شکل زیر به طول یال ۲، نقطه‌ی M وسط یکی از یال‌ها است. فاصله‌ی M از قطر AB کدام است؟

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

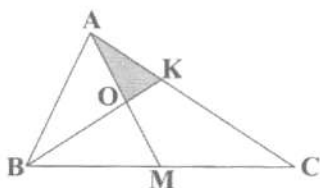
۱۲۲- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، از رأس C عمودی بر ضلع BC رسم می‌کنیم تا امتداد ارتفاع BH را در نقطه‌ی D قطع کند. اگر

$BC = 2\sqrt{3}$ ، آن‌گاه مساحت مثلث CDH کدام است؟

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

۱۲۳- اگر در مثلث ABC از رأس B به نقطه‌ی O (وسط میانه‌ی AM) وصل کنیم تا امتداد آن، ضلع AC را در نقطه‌ی K قطع کند، آن‌گاه

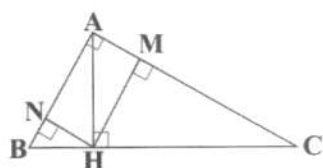
مساحت مثلث OAK چند برابر مساحت مثلث ABC است؟

 $\frac{1}{6}$  (۱) $\frac{1}{12}$  (۲) $\frac{1}{8}$  (۳) $\frac{3}{16}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) از نقطه‌ی  $H$  (پای ارتفاع  $AH$ )، دو عمود  $HM$  و  $HN$  را بر اضلاع زاویه‌ی قائمه رسم می‌کنیم.



نسبت  $\frac{MC}{NB}$  کدام است؟ ( $AB=c, AC=b, BC=a$ )

$$\frac{b^2}{c^2} \quad (۲)$$

$$\frac{b}{c} \quad (۱)$$

$$\frac{b^4}{c^4} \quad (۴)$$

$$\frac{b^3}{c^3} \quad (۳)$$

۱۲۵- حجم شکل فضایی حاصل از دوران یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۲، حول یکی از اضلاع آن چند برابر  $\pi$  است؟

$$\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

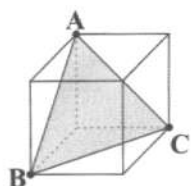
۱۲۶- در مکعب شکل زیر، اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر  $\sqrt{3}$  باشد، آن‌گاه حجم مکعب کدام است؟

$$۸ \quad (۱)$$

$$۹ \quad (۲)$$

$$۲\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$۳\sqrt{3} \quad (۴)$$



۱۲۷- در مثلث  $ABC$  فاصله‌ی رئوس  $B$  و  $C$  از نیمساز داخلی زاویه‌ی  $A$  برابر است. مثلث  $ABC$  همواره چه نوع مثلثی است؟

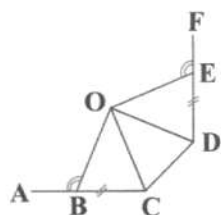
(۴) غیرمشخص

(۳) متساوی‌الاضلاع

(۲) قائم‌الزاویه

(۱) متساوی‌الساقین

۱۲۸- در شکل زیر  $BC=DE$  و  $\hat{OBA} = \hat{OED}$  است. کدام‌یک از تساوی‌های زیر، شرط کافی برای هم‌نهستی دو مثلث  $OBC$  و  $ODE$  نیست؟



$$\hat{OCB} = \hat{ODE} \quad (۱)$$

$$\hat{COB} = \hat{EOD} \quad (۲)$$

$$OB = OE \quad (۳)$$

$$OC = OD \quad (۴)$$

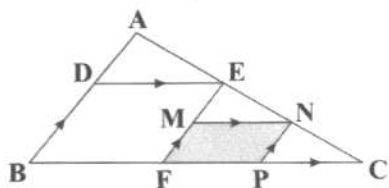
۱۲۹- در شکل مقابل  $\frac{AD}{DB} = \frac{2}{3}$  و  $M$  وسط  $EF$  است. نسبت مساحت متوازی‌الاضلاع  $MNPF$  به مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

$$= \frac{18}{1} \quad (۱)$$

$$= \frac{8}{1} \quad (۲)$$

$$= \frac{12}{1} \quad (۳)$$

$$= \frac{24}{1} \quad (۴)$$



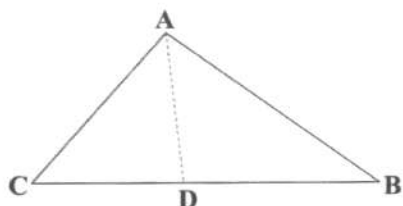
۱۳۰- مطابق شکل، در مثلث  $ABC$  اگر  $AD$  نیمساز داخلی زاویه‌ی  $A$  باشد، آن‌گاه داریم  $AB=9, AC=7$  و  $\hat{A} = 2\hat{C}$ . اندازه‌ی  $BC$  کدام است؟

$$۱۲ \quad (۱)$$

$$۱۲/۵ \quad (۲)$$

$$۱۳ \quad (۳)$$

$$۱۴ \quad (۴)$$



محل انجام محاسبات



DriQ.com

فیزیک

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱ و ۲، شماره‌ی ۱۳۱ تا ۱۵۰) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۱۵۱ تا ۱۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## فیزیک ۱ و ۲ (سوالات ۱۳۱ تا ۱۵۰)

## زوج درس ۱

۱۳۱- یک منبع نورانی گسترده به شعاع  $R=20\text{cm}$  به موازات سطح زمین و در ارتفاع  $5\text{m}$  از کف اتاق آویزان شده است. یک قرص کدر به شعاع  $r=10\text{cm}$  زیر منبع نور و به موازات آن به گونه‌ای آویزان شده که فاصله‌اش از کف اتاق برابر  $1\text{m}$  است. قطر سایه و پهنای نیم‌سایه‌ی ایجاد شده در کف اتاق به ترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر است؟

۵، ۱۰ (۴)

۱۰، ۵ (۳)

۱۵، ۱۰ (۲)

۱۰، ۱۵ (۱)

۱۳۲- مطابق شکل یک جسم نورانی را از فاصله‌ی  $1/7\text{m}$  بالای رأس یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی  $6\text{cm}$  رها می‌کنیم. سرعت لحظه‌ای حرکت تصویر این جسم نورانی در آینه هنگامی که فاصله‌ی جسم از رأس آینه  $9\text{cm}$  باشد، برابر چند متر بر ثانیه است؟ ( $g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

جسم نورانی

 $h=1/7\text{m}$ 

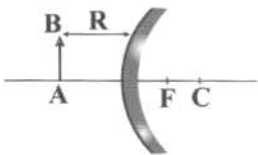
۴ (۱)

۱۶ (۲)

۸ (۳)

۳۲ (۴)

۱۳۳- جسمی روی محور اصلی و عمود بر آن به فاصله‌ی  $R$  از یک آینه‌ی کوژ قرار دارد. بزرگنمایی آینه چقدر است؟ ( $R$  شعاع انحنای آینه است.)



۱ (۱)

۲ (۲)

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

۱۳۴- جسمی را که عمود بر محور اصلی یک آینه‌ی کروی قرار دارد از فاصله‌ی  $12$  سانتی‌متری آینه به فاصله‌ی  $6$  سانتی‌متری آن منتقل می‌کنیم.

در نتیجه تصویر آن یک سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. نوع آینه و فاصله‌ی کانونی آن کدام است؟

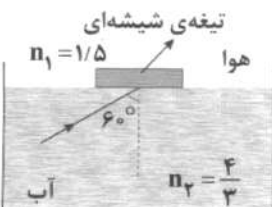
۶cm - مقعر (۴)

۶cm - محدب (۳)

۱۲cm - مقعر (۲)

۱۲cm - محدب (۱)

۱۳۵- یک تیغه‌ی شیشه‌ای به ضریب شکست  $1/5$  را مماس بر سطح آب ننگه می‌داریم. پرتوی نور تک رنگی مطابق شکل، از آب بر سطح تیغه می‌تابد. کدام گزینه در مورد این پرتو درست است؟



(۱) با زاویه‌ی شکست  $6^\circ$  وارد هوا می‌شود.

(۲) با زاویه‌ی شکست  $6^\circ$  مجدداً از شیشه وارد آب می‌شود.

(۳) با زاویه‌ی بزرگ‌تر از  $6^\circ$  وارد هوا می‌شود.

(۴) با زاویه‌ی کوچک‌تر از  $6^\circ$  وارد هوا می‌شود.

محل انجام محاسبات



۱۳۶- سکه‌ای درون ظرفی در عمق ۸۰cm قرار دارد و ظرف از مایعی به ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  پر شده است. اگر شخصی از ارتفاع ۲۰cm بالای

سطح مایع به طور قائم به سکه نگاه کند، سکه را در چند سانتی‌متری چشم خود می‌بیند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۱۳۷- یک جسم در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از یک عدسی و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد. اگر طول تصویر ۲ برابر طول جسم بوده و در سمت دیگر عدسی تشکیل شود، توان عدسی چند دیوپتر است؟

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

۱۳۸- فاصله‌ی یک جسم از پرده‌ای که به موازات آن قرار دارد ۲۷cm است و عدسی همگرایی به فاصله‌ی کانونی ۶cm که بین جسم و پرده قرار دارد، تصویری روی پرده ایجاد می‌کند که طول آن دو برابر طول جسم است. تیغه‌ای شیشه‌ای به ضریب شکست  $\frac{3}{4}$  و ضخامت ۳cm را به

موازات سطح عدسی بین جسم و عدسی قرار می‌دهیم. برای آن که دوباره تصویر جسم روی پرده دیده شود، باید پرده را .....

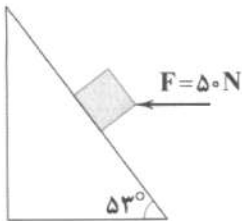
- (۱) ۶cm از عدسی دور کنیم. (۲) ۲cm از عدسی دور کنیم.  
(۳) ۲cm به سمت عدسی ببریم. (۴) ۶cm به سمت عدسی ببریم.

۱۳۹- بیش‌ترین میزان بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر مربوط به انرژی ..... و بیش‌ترین پتانسیل بهره‌برداری مربوط به انرژی ..... است.

- (۱) خورشیدی - زیست توده (۲) زیست توده - خورشیدی (۳) زمین گرمایی - باد (۴) باد - زمین گرمایی

۱۴۰- مطابق شکل نیروی افقی  $F = 50\text{N}$  بر جسمی به جرم  $5\text{kg}$  که روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک قرار دارد و در ابتدا ساکن است، اثر

می‌کند. کار نیروی  $F$  در ثانیه‌ی اول حرکت جسم چند ژول است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

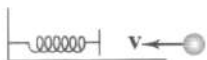


- (۱) ۳۰ (۲) -۳۰ (۳) ۱۰۰ (۴) -۱۰۰

۱۴۱- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم  $m$  با سرعت  $33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به فنی افقی با ثابت  $k$  برخورد می‌کند و فنر را حداکثر ۴۰cm فشرده می‌کند. اگر انرژی

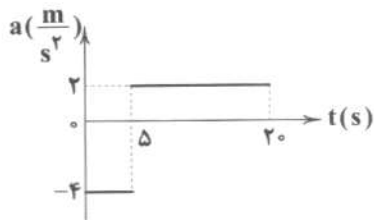
پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر در ۴cm اول برابر با ۱۸J باشد، تغییر انرژی پتانسیل کشسانی در ۴cm اول فشرده‌گی چند ژول با تغییر انرژی پتانسیل کشسانی در ۴cm دوم فشرده‌گی تفاوت دارد؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۷



۱۴۲- نمودار شتاب - زمان یک متحرک به جرم  $3\text{kg}$  که با سرعت اولیه‌ی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار برآیند

نیروهای وارد بر جسم تا لحظه‌ی  $t = 20\text{s}$  چند ژول است؟



- (۱) -۴۵۰ (۲) +۴۵۰ (۳) +۶۰۰ (۴) -۶۰۰



۱۴۳- اگر ارتفاع مایع درون یک ظرف رو باز را  $k$  برابر کنیم، نیروی کل وارد بر کف ظرف ۳ برابر می‌شود. کدام گزینه در مورد مقدار  $k$  صحیح است؟

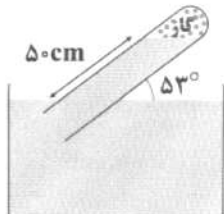
$$k = 3 \quad (2)$$

$$k < 3 \quad (1)$$

(۴) اظهار نظر قطعی به شکل ظرف وابسته است.

$$k > 3 \quad (3)$$

۱۴۴- در شکل زیر ظرف از مایعی به چگالی  $\rho = 3/4 \frac{g}{cm^3}$  پر شده است. فشار گاز قرار گرفته در بالای لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$(\sin 53^\circ = 0.8, \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 76 \text{ cmHg})$$

$$36 \quad (1)$$

$$26 \quad (2)$$

$$66 \quad (3)$$

$$56 \quad (4)$$

۱۴۵- درون ظرفی با ضریب انبساط ناچیز مقداری آب در دمای  $1^\circ C$  قرار دارد. دمای آب را تا  $6^\circ C$  افزایش می‌دهیم. ارتفاع مایع درون ظرف

چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و مقدار نهایی آن از مقدار اولیه بیش‌تر است.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و مقدار نهایی آن از مقدار اولیه کم‌تر است.

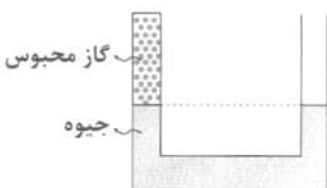
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و مقدار نهایی آن از مقدار اولیه بیش‌تر است.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و مقدار نهایی آن از مقدار اولیه کم‌تر است.

۱۴۶- مطابق شکل، درون لوله‌ی U شکلی که یک طرف آن بسته است، جیوه ریخته شده و مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. اگر فشار هوای

محیط  $76 \text{ cmHg}$  باشد و در طرف باز لوله به اندازه‌ی  $19 \text{ cm}^3$  جیوه بریزیم، دمای مطلق گاز محبوس در طرف بسته بایستی چند درصد

افزایش یابد تا حجم گاز تغییر نکند؟ (سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  است.)



$$12/5 \quad (1)$$

$$25 \quad (2)$$

$$37/5 \quad (3)$$

$$50 \quad (4)$$

۱۴۷- به وسیله‌ی یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت به قطعه یخی با دمای  $1^\circ C$  - حرارت می‌دهیم. پس از ۷۴ ثانیه یخ به‌طور کامل به آب با

دمای  $10^\circ C$  تبدیل می‌شود. چند ثانیه پس از شروع کار گرمکن، نیمی از یخ به آب تبدیل شده است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود.)

$$(L_F = 336000 \frac{J}{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K})$$

$$21 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (1)$$

۱۴۸- دو کره‌ی فلزی توپر مشابه به شعاع  $R$  را در نظر بگیرید. از یکی از دو کره، حفره‌ای کروی شکل به شعاع  $\frac{R}{4}$  جدا می‌کنیم. اگر به دو کره به

یک اندازه گرما دهیم، دمای کره‌ی توپر  $10^\circ C$  افزایش می‌یابد. بعد از گرم شدن دو کره، نسبت شعاع کره‌ی توپر به شعاع کره‌ی حفره‌دار

چقدر می‌شود؟ ( $\alpha$  ضریب انبساط طولی فلز است.)

$$\frac{7}{8} \quad (4)$$

$$\frac{7+700\alpha}{7+800\alpha} \quad (3)$$

$$\frac{8}{7} \quad (2)$$

$$\frac{7+800\alpha}{7+700\alpha} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات





۱۴۹- مقداری یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به جرم  $m$  را با مقداری آب  $15^\circ\text{C}$  به جرم  $2m$  مخلوط می‌کنیم. اگر گرمای نهان ذوب یخ  $80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$  و گرمای ویژه‌ی آب  $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$  باشد، پس از رسیدن به تعادل گرمایی .....  
 (۱) تمامی یخ ذوب می‌شود.  
 (۲)  $\frac{3}{8}$  جرم یخ، ذوب‌نشده باقی می‌ماند.  
 (۳) به اندازه‌ی  $\frac{19}{8}$  جرم اولیه‌ی یخ، آب در ظرف خواهیم داشت.  
 (۴)  $\frac{5}{8}$  جرم یخ، ذوب می‌شود.

۱۵۰- مطابق شکل زیر، یک سر میلیه‌ی مسی به شعاع  $10\text{cm}$  در مخلوط آب و یخ ( $500\text{g}$  یخ و  $500\text{g}$  آب) و سر دیگر آن در تماس با المنت یک گرمکن برقی با دمای ثابت  $200^\circ\text{C}$  قرار دارد. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا مخلوط آب و یخ در آستانه‌ی تغییر دما قرار گیرد؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \pi = 3, k_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}})$$

۱/۴ (۱)

۱/۴ (۲)

۷۰ (۳)

۱۴۰ (۴)



## زوج درس ۲

## فیزیک ۳ (سوالات ۱۵۱ تا ۱۷۰)

۱۵۱- گرمایی که دمای  $12^\circ\text{C}$  گرم آب  $7^\circ\text{C}$  را به  $22^\circ\text{C}$  می‌رساند، در حجم ثابت دمای  $4^\circ\text{C}$  گرم گاز هیدروژن را چند درجه‌ی کلونین افزایش می‌دهد؟

$$(C_V = \frac{5}{2}R, M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

۱۹/۲ (۴)

۱۸/۹ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۱۷/۴ (۱)

۱۵۲- موتور یک کولر گازی با توان  $2/4\text{kW}$  کار می‌کند. اگر ضریب عملکرد این کولر ۴ باشد، در هر ساعت چند مگاژول گرما به فضای بیرون داده می‌شود؟

۵۶ (۴)

۷۲ (۳)

۴۳/۲ (۲)

۲۸/۸ (۱)

۱۵۳- اگر دمای چشمه‌ی گرم یک ماشین گرمایی کارنو فرضی را از  $27^\circ\text{C}$  به  $127^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، بازده آن  $\frac{9}{8}$  برابر می‌شود. اگر دمای چشمه‌ی سرد ثابت مانده باشد، دمای چشمه‌ی سرد چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

-۱۰۰ (۴)

-۱۷۳ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۷۳ (۱)

۱۵۴- در یک مخزن مقداری گاز کامل قرار دارد. اگر به سرعت حجم آن را  $k$  برابر کنیم فشار به  $\frac{1}{3}$  مقدار اولیه می‌رسد. در مورد  $k$  کدام گزینه صحیح است؟

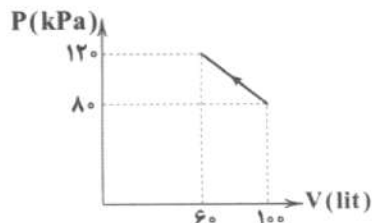
$\frac{1}{3} < k < 1$  (۴)

$1 < k < 3$  (۳)

$k > 3$  (۲)

$k = 3$  (۱)

۱۵۵- نمودار زیر، مسیر فرایندی را که توسط مقدار معینی گاز کامل پیموده شده، نشان می‌دهد. در چه حجمی برحسب لیتر دمای گاز به بیشینه مقدار خود می‌رسد؟



۶۰ (۱)

۷۰ (۲)

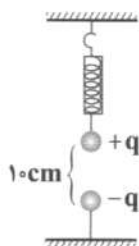
۸۰ (۳)

۹۰ (۴)



۱۵۶- در شکل زیر جرم هر یک از گلوله‌های مشابه برابر  $۲۳g$  است و گلوله‌ی پایینی توسط یک میله‌ی نارسانا به زمین وصل است. اگر بار یکی از گلوله‌ها قرینه شود، عدد نشان داده‌شده توسط نیروسنج  $۱۸۰N$  تغییر می‌کند. اندازه‌ی بار هر گلوله چند میکروکولن است؟ (فاصله‌ی بین دو

$$\text{بار ثابت است.}) \left( k = ۹ \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$$



(۱) ۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۱۰

۱۵۷- دو مکعب رسانای مشابه به چگالی سطحی بار  $۳۶۰ \frac{\mu C}{m^2}$  را از دو وجه به هم می‌چسبانیم. چگالی سطحی بار به چند میکروکولن بر متر مربع می‌رسد؟ (چگالی سطحی بار بر روی سطح مکعب‌ها یکنواخت فرض کنید).

(۴) ۱۴۴۰

(۳) ۷۲

(۲) ۴۳۲

(۱) ۳۶۰

۱۵۸- اگر دو سر خازن پرشده‌ای را از منبع جدا کرده و به دو سر خازن خالی مشابه ببندیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن اول چند برابر می‌شود؟

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

۱۵۹- دو لامپ A و B در اختیار داریم که اگر جداگانه به ولتاژ V متصل شوند، روشنایی لامپ A از روشنایی لامپ B بیش تر می‌شود. اگر این دو

لامپ را به صورت سری به ولتاژ V متصل کنیم، در این حالت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (دما باید ثابت فرض شود).

(۱) روشنایی لامپ B از روشنایی لامپ A بیش تر خواهد شد.

(۲) روشنایی هر دو لامپ کم تر ولی یکسان خواهد شد.

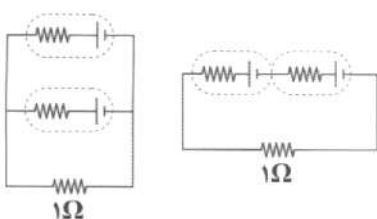
(۳) لامپ B می‌سوزد ولی لامپ A روشن می‌ماند.

(۴) هر دو لامپ با همان روشنایی قبلی خود روشن می‌شوند.

۱۶۰- دو باتری با نیروی محرکه‌ی  $1/5$  ولت و مقاومت درونی  $۲\Omega$  مطابق شکل زیر، یک بار به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به یک

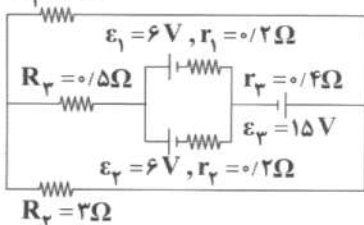
مقاومت  $۱\Omega$  متصل شده‌اند. در مدت‌زمانی معین، انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت  $۱\Omega$ ، در حالت اتصال موازی باتری‌ها، چند برابر حالتی

است که باتری‌ها به صورت سری بسته شده‌اند؟

(۱)  $\frac{81}{400}$ (۲)  $\frac{400}{81}$ (۳)  $\frac{9}{20}$ (۴)  $\frac{25}{16}$ 

۱۶۱- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $\epsilon_1$  است؟

$$R_1 = 6\Omega$$



(۱) ۸/۱

(۲) ۹/۹

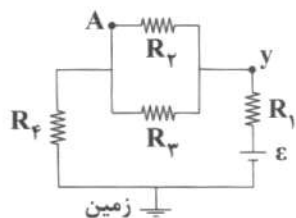
(۳) ۷/۵

(۴) ۱۰/۵

محل انجام محاسبات



۱۶۲- در مدار زیر، چنانچه مدار را در نقطه‌ی A قطع کنیم، چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟ (مقاومت درونی باتری ناچیز است).



۳ (۴)

صفر (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

(الف) توان مصرفی در مقاومت  $R_p$  افزایش می‌یابد.

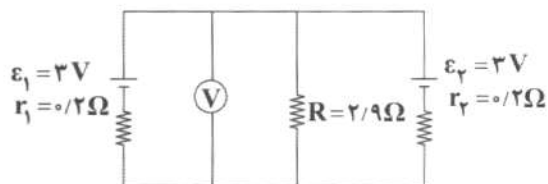
(ب) جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  تغییر نمی‌کند.

(پ) پتانسیل نقطه‌ی y کاهش می‌یابد.

(ت) اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد.

(ث) توان مفید باتری ثابت می‌ماند.

۱۶۳- در مدار زیر، به ترتیب از راست به چپ، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل و توان مفید باتری  $\epsilon_p$  کدام است؟



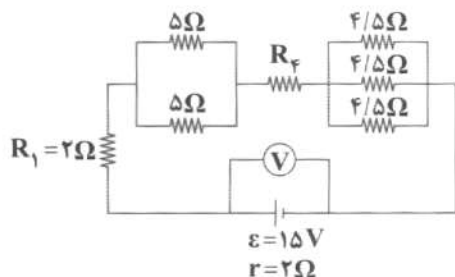
۱/۵۵W و ۲/۹V (۱)

صفر و صفر (۲)

۱/۵۵W و ۱/۴۵V (۳)

۱/۴۵W و ۲/۹V (۴)

۱۶۴- در مدار مقابل ولت‌سنج ۱۲V را نشان می‌دهد. مقاومت  $R_p$  چند اهم است؟



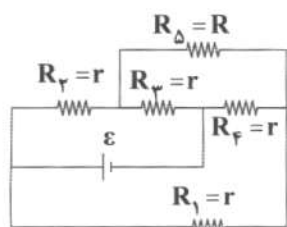
۱۰ (۱)

۸ (۲)

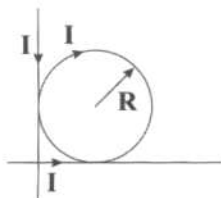
۲ (۳)

۶ (۴)

۱۶۵- با توجه به مدار زیر، توان مصرفی مقاومت  $R_\Delta$  و جریان گذرنده از مقاومت  $R_1$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) صفر و  $\frac{\epsilon}{2r}$ (۲)  $\frac{2\epsilon}{2r}$  و  $R \frac{\epsilon^2}{r^2}$ (۳)  $\frac{\epsilon}{r}$  و  $R \frac{\epsilon^2}{4r^2}$ (۴)  $\frac{2\epsilon}{r}$  و  $R \frac{4\epsilon^2}{r^2}$ 

۱۶۶- مطابق شکل، دو سیم حامل جریان بر یک حلقه مماس شده‌اند و جریان عبوری از همه‌ی آن‌ها با هم برابر است. جهت میدان مغناطیسی



برایند در مرکز حلقه به کدام سمت است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

(۱) الزاماً درون‌سو

(۲) الزاماً برون‌سو

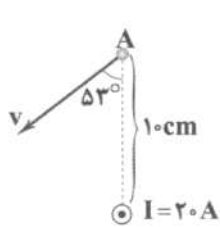
(۳) به I بستگی دارد.

(۴) به R بستگی دارد.

محل انجام محاسبات



۱۶۷- در شکل زیر، از یک سیم طویل و عمود بر صفحه، جریان  $20\text{A}$  عبور می‌کند. اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ای با بار  $20\mu\text{C}$  که با



سرعت  $5 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مطابق شکل از نقطه‌ی A عبور می‌کند، چند میلی نیوتون است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۳/۲ (۱)

۶/۸ (۲)

۲/۴ (۳)

۸/۱ (۴)

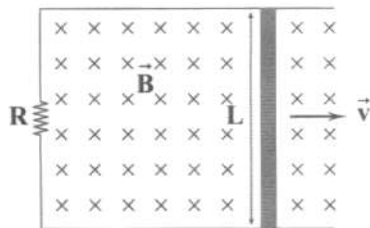
۱۶۸- ذره‌ای با بار الکتریکی  $200\mu\text{C}$  تحت اثر یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال دوران روی دایره‌ای به شعاع  $20\text{cm}$  است. اگر بزرگی

میدان مغناطیسی  $5000\text{G}$  باشد، بزرگی اندازه حرکت این ذره در هر لحظه چند واحد SI است؟

 $4 \times 10^{-4}$  (۴) $2 \times 10^{-4}$  (۳) $2 \times 10^{-5}$  (۲) $4 \times 10^{-5}$  (۱)

۱۶۹- میله‌ی رسانایی به طول L بر روی مداری مطابق شکل با سرعت  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. اگر  $L = 1/\Delta\text{m}$  و  $R = 12\Omega$  و  $B = \Delta\text{T}$  باشد، به

ترتیب از راست به چپ اندازه‌ی توان القاشده چند وات و جهت جریان القایی کدام است؟ (مقاومت الکتریکی میله ناچیز است.)



۲۵ - در جهت عقربه‌های ساعت (۱)

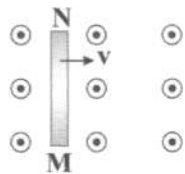
۲۵ - در خلاف جهت عقربه‌های ساعت (۲)

۷۵ - در خلاف جهت عقربه‌های ساعت (۳)

۷۵ - در جهت عقربه‌های ساعت (۴)

۱۷۰- مطابق شکل قطعه سیم MN در میدان مغناطیسی یکنواختی که برون سو است، به طرف راست حرکت می‌کند. اختلاف پتانسیل دو سر این

قطعه سیم از شروع حرکت تا قبل از رسیدن به تعادل الکتریکی در کدام گزینه به درستی تعیین شده است؟

 $V_M - V_N > 0$  (۱) $V_M - V_N < 0$  (۲) $V_M - V_N = 0$  (۳)

(۴) قابل اظهارنظر قطعی نیست.



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۱۷۱ تا ۲۰۰) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۰۱ تا ۲۳۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی ۲ (سوالات ۱۷۱ تا ۲۰۰)

۱۷۱- کشف پدیده‌ی پرتوایی توسط .....، نام‌گذاری مواد دارای خاصیت پرتوزا، توسط ..... و کشف ماهیت تابش حاصل از مواد پرتوزا

توسط ..... انجام گرفت. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۲) هانری بکرل - ماری کوری - ارنست رادرفورد

۱) ماری کوری - هانری بکرل - ارنست رادرفورد

۴) هانری بکرل - ماری کوری - جوزف تامسون

۳) ماری کوری - هانری بکرل - جوزف تامسون

محل انجام محاسبات



۱۷۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) آرایش الکترونی نخستین عنصری که شمار الکترون‌های لایه‌های سوم و چهارم اتم آن برابر است، از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند.

(ب) عدد کوانتومی فرعی  $\frac{1}{3}$  الکترون‌های اتم  $Re$   $v_d$  برابر با ۲ است.

(پ) در آخرین زیرلایه‌ی اتم عنصر طلا ( $Au$ ،  $v_d$ )، یک الکترون وجود دارد.

(ت) نخستین عنصری که لایه‌ی چهارم اتم آن شامل ۱۳ الکترون است، در گروه ششم جدول جای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- کدام شکل، طیف نشری خطی هیدروژن را درست‌تر نشان می‌دهد؟ (در هر کدام از شکل‌ها، نوار  $a$  آبی‌رنگ است.)



۱۷۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) در گروه فلزهای قلیایی، بیش‌ترین خصلت فلزی مربوط به عنصری با عدد اتمی ۸۷ است.

(ب) نافلزها همانند شبه‌فلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند.

(پ) هر کدام از نافلزها متعلق به عناصر اصلی  $p$  هستند.

(ت) در دوره‌ی سوم جدول تناوبی همانند گروه ۱۴، دو عنصر شبه‌فلزی یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- در چه تعداد از مولکول‌های زیر طول پیوندها برابر مجموع شعاع کووالانسی اتم‌های درگیر پیوند است؟

$NO_2$  •  $BCl_3$  •  $CS_2$  •  $SO_3$  •

(۴) صفر (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

۱۷۶- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در فلونور بیش‌تر از اکسیژن است؟

• شعاع کووالانسی

• انرژی دومین یونش

• شمار ایزوتوپ‌های پایدار

(۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ صفر

۱۷۷- بین دو عنصر  $A$  و  $D$ ، سه عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد. اگر یون پایدار هر دو عنصر  $A$  و  $D$  به آرایش الکترونی یک‌گاز نجیب

رسیده باشد، کدام فرمول(های) زیر را می‌توان به ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر نسبت داد؟

(ت)  $A_3D_3$  (پ)  $AD_3$  (ب)  $AD_2$  (آ)  $AD$

(۴) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۱) «آ» و «ب»

۱۷۸- به‌زای تشکیل یک کیلوگرم کلسیم برمید از اتم‌های مربوطه، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ ( $Ca = 40$ ,  $Br = 80$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۴) ۱۵ (۳) ۱۰ (۲) ۵ (۱) ۲۰

محل انجام محاسبات



۱۷۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سدیم کلرید درست است؟

- (آ) در سدیم کلرید مانند سایر نمک‌ها نیروی جاذبه در تمام جهتها و میان همهی یون‌های ناهمنام در فواصل یکسان وجود دارد.  
(ب) در شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، اطراف هر یون کلرید ۶ یون سدیم در نزدیک‌ترین فاصله وجود دارد.  
(پ) علت تشکیل شبکه‌ی بلور سدیم کلرید مانند سایر ترکیب‌های یونی، وجود نیروهای جاذبه‌ی بسیار قوی و دافعه‌ی بسیار ضعیف است.  
(ت) نیروی جاذبه در بلور سدیم کلرید در مجموع حدود  $1/76$  برابر بیش‌تر از نیروی جاذبه‌ی موجود میان یک جفت یون  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$  تنها است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰- در ساختار لوویس یون  $\text{SeO}_4^{2-}$ ، چند جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی قرار می‌گیرد؟

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۸۱- کدام گزینه، ترتیب نیروی بین‌مولکولی چهار مولکول دواتمی  $\text{CO}$ ،  $\text{N}_2$ ،  $\text{I}_2$  و  $\text{Br}_2$  را به درستی نشان می‌دهد؟

۱ (۱)  $\text{CO} > \text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{N}_2$

۲ (۲)  $\text{CO} > \text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{N}_2$

۳ (۳)  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{CO} > \text{N}_2$

۴ (۴)  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{N}_2 > \text{CO}$

۱۸۲- در یون  $\text{N}_3^-$  ..... یون  $\text{S}_4\text{O}_8^{2-}$  تمام اتم‌های یک عنصر، عدد اکسایش برابر ..... .

۱ (۱) همانند - ندارند ۲ (۲) همانند - دارند ۳ (۳) برخلاف - ندارند ۴ (۴) برخلاف - دارند

۱۸۳- برای آلکنی با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که حداقل شماره‌ی یکی از شاخه‌های آن برابر ۲ باشد؟

۱ (۱) ۳ ۲ (۲) ۴ ۳ (۳) ۵ ۴ (۴) ۶

۱۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(آ) در نمایش ساختار هیدروکربن‌ها به روش «نقطه - خط»، اتم‌های کربن با نقطه و هر کدام از پیوندهای کووالانسی با خط نمایش داده می‌شوند.

(ب) آلکان شاخه‌داری که برای نام‌گذاری آن از پیشوند «پنتا» در شمارش شاخه‌های فرعی استفاده می‌شود، حداقل دارای ۱۰ اتم کربن است.

(پ) درصد جرمی کربن در آلکان‌ها کم‌تر از آلکن‌های هم‌کربن با آن‌هاست.

(ت) آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها در واکنش‌های پلیمری شدن شرکت می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۵- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها، یک هیدروژن بیش‌تر در فرمول عمومی آلدهیدها است.

(ب) بنزآلدهید، ساده‌ترین آلدهید آروماتیک و ماده‌ی آلی موجود در میخک است.

(پ) ساده‌ترین کتون در مقایسه با ساده‌ترین اتر، یک اتم کربن بیش‌تر دارد.

(ت) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های بنزآلدهید و ۲ - هیتانول یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

gajbook

شیمی ۲

۱۸۶- کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $35\text{amu}$  و  $37\text{amu}$  و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $12\text{amu}$  و  $13\text{amu}$  است.

تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۷ ۳ (۳) ۸ ۴ (۴) ۹

محل انجام محاسبات



۱۸۷- مطالعه‌ی گسترده روی پرتوهای X تولیدشده از عنصرهای مختلف، زمینه‌ساز کشف کدام مورد شد؟

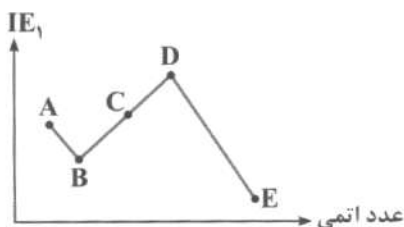
- (۱) نوترون (۲) پروتون (۳) ذره‌های  $\alpha$  (۴) ایزوتوپ‌ها

۱۸۸- تفاوت عدد اتمی اولین عنصر شبه‌فلز و آخرین عنصر شبه‌فلز جدول تناوبی کدام است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۹ (۳) ۴۷ (۴) ۴۶

۱۸۹- با توجه به نمودار زیر که انرژی نخستین یونش پنج عنصر اصلی و متوالی جدول تناوبی را نشان می‌دهد، انرژی دومین یونش کدام عنصر از

چهار عنصر دیگر بیش تر است؟



- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) E

۱۹۰- نام چه تعداد از یون‌های زیر، با نشانه‌ی شیمیایی آن مطابقت ندارد؟

- $Mg^{2+}$ : یون منیزیم (II)  
●  $H^{-}$ : یون هیدروژن  
●  $N^{3-}$ : یون نیتريت  
●  $S^{2-}$ : یون سولفورید  
●  $O_2^{-}$ : یون اکسید  
●  $Cs^{2+}$ : یون سزیم

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۹۱- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟ ( $_{28}Ni$ ,  $_{30}Zn$ )

(۱) آرایش الکترونی یون روی و اتم نیکل یکسان است.

(۲) کاتیون هرکدام از فلزهای اصلی جدول تناوبی، برخلاف اغلب فلزهای واسطه، دارای آرایش گاز نجیب هستند.

(۳) در آنیون‌های چنداتمی مانند کربنات و سولفات، بار یون متعلق به اتم‌های اکسیژن است که الکترونگاتیوترند.

(۴) نیروی جاذبه‌ی موجود در بلور NaCl، حدود  $1/76$  برابر نیروی جاذبه‌ی موجود میان یک جفت  $Na^{+}Cl^{-}$  تنها است.

۱۹۲- در میان ترکیب‌های  $NaF$ ،  $MgF_2$  و  $AlF_3$ ، ترکیبی که ..... فلز آن ..... است، انرژی شبکه‌ی بلور آن ..... از بقیه است.

(۱) بار مؤثر هسته‌ی - بیشتر - بیشتر  
(۲) واکنش‌پذیری - کم‌تر - کم‌تر

(۳) الکترونگاتیوی - کم‌تر - بیشتر  
(۴) انرژی نخستین یونش - بیشتر - بیشتر

۱۹۳- با توجه به داده‌های جدول مقابل، کدام مطلب درست است؟

عنصر	O	Cl	Br	C	Ni	Sr
الکترونگاتیوی	۳/۵	۳	۲/۸	۲/۵	۱/۹	۱

(۱) خصلت یونی پیوند Ni با Cl در مقایسه با پیوند Sr با Cl بیشتر است.

(۲) Sr و Br در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.

(۳) پیوند C-Br، کووالانسی قطبی است.

(۴) پیوند Cl-O، کووالانسی ناقطبی است.

۱۹۴- در چه تعداد از گونه‌های زیر، هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی و داتیو مشاهده می‌شود؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۱۹۵- در کدام ترکیب، همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده‌اند؟

- (۱) منیزیم برمید (۲) نشادر (۳) آلومینیم کلرید (۴) گوگرد هگزاfluورید

۱۹۶- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی است.  
(۲) مقدار نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌ها به جرم مولکولی آن‌ها، بستگی دارد.  
(۳) اگر در مولکولی اتم مرکزی سه قلمروی الکترونی که همگی پیوندی‌اند، داشته باشد، ساختار آن مسطح سه‌ضلعی است.  
(۴) به دلیل قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF در مقایسه با مولکول‌های H<sub>2</sub>O، نقطه‌ی جوش HF بالاتر است.
- ۱۹۷- با توجه به ساختار داده‌شده، اگر یکی از گروه‌های CH<sub>3</sub> با C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> جایگزین شود، کدام نام‌های زیر را می‌توان به ترکیب حاصل نسبت داد؟

- (آ) ۴،۳-دی‌اتیل هپتان  
(ب) ۵،۴-دی‌اتیل هپتان  
(پ) ۳-اتیل - ۴-پروپیل هگزان  
(۱) «آ» و «پ»  
(۲) «ب» و «پ»  
(۳) فقط «ب»  
(۴) فقط «آ»

۱۹۸- آلکن A بر اثر واکنش با هیدروژن به آلکان B تبدیل می‌شود. ۲۰ درصد جرم هیدروژن‌های آلکان B را هیدروژن‌های جذب‌شده تشکیل

می‌دهند. آلکن A کدام است؟ (C=۱۲, H=۱g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> (۲) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> (۳) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> (۴) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>

۱۹۹- کاربرد کدام یک از ترکیب‌های زیر، نادرست بیان شده است؟

- (۱) اتن: عمل آورنده در کشاورزی  
(۲) تری‌متیل آمین: جلوگیری از فاسد شدن ماهی  
(۳) آلکان: پرکردن فن‌دک  
(۴) آسپرین: کاهش درد، تب و التهاب

۲۰۰- کدام یک از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

- (۱) ۲-متیل - ۳-اتیل - ۲-پنتن  
(۲) ۴-اتیل - ۲-متیل - ۲-پنتن  
(۳) ۳-اتیل - ۳-متیل - ۲-پنتن  
(۴) ۳-اتیل - ۴-متیل - ۲-پنتن

### شیمی ۳ (سوالات ۲۰۱ تا ۲۳۰)

۲۰۱- مخلوطی از اتن و پنتین به جرم ۳۴۵ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر تعداد مول‌های کربن دی‌اکسید در دو واکنش با هم برابر باشد، بخار

آب تولیدشده در واکنش سوختن پنتین را از سوختن چند مول هیدروژن سولفید می‌توان به دست آورد؟ (C=۱۲, H=۱g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲۰۲- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه، ضریب چند ماده با هم برابر است؟



- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۰۳- چگالی یک گاز نسبت به گاز نیتروژن برابر ۲/۰۷ است. یک گرم از این گاز چه حجمی را در شرایط استاندارد اشغال می‌کند؟

(N=۱۴g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۰/۳۰۲ (۲) ۰/۶۰۴ (۳) ۰/۳۸۶ (۴) ۰/۷۷۲

محل انجام محاسبات





۲۰۴- واکنش  $2A(g) \rightarrow B(g) + 3C(g)$  در یک سیلندر با پیستون روان در حال انجام است. اگر پس از تجزیه‌ی ۴۰٪ واکنش‌دهنده‌ی A، حجم گازهای درون سیلندر با فرض شرایط STP برابر ۷/۸۴L باشد، جرم یک مول A چند گرم است؟ (جرم اولیه‌ی گاز A برابر ۸g است.)

۴۸ (۱) ۴۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴)

۲۰۵- دو سیلندر داریم که هر کدام به یک پیستون روان مجهز هستند. اگر در یک سیلندر ۴g گاز هلیوم و در سیلندر دیگر ۱۶g گاز اکسیژن بریزیم، با فرض دما و فشار ثابت چه تعداد از ویژگی‌های زیر در دو سیلندر یکسان است؟ ( $He=4, O=16: g.mol^{-1}$ )

(آ) مول (ب) حجم (پ) چگالی (ت) شمار اتم‌ها  
۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۰۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

(آ) اگر تغییر دما برابر یک کلون باشد، در این صورت ظرفیت گرمایی جسم با ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن برابر خواهد بود.

(ب) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک جسم بیش‌تر باشد، آسان‌تر می‌توان دمای آن را افزایش داد.

(پ) اگر جرم یک جسم را دو برابر کنیم، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن ثابت می‌ماند اما ظرفیت گرمایی آن نصف می‌شود.

(ت) نسبت ظرفیت گرمایی یک مول گاز پروپان به ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن با همین نسبت در گاز کربن دی‌اکسید برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

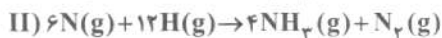
۲۰۷- اگر آنتالپی سوختن پروپن در دمای  $25^{\circ}C$  برابر  $-3058$  کیلوژول برمول و هنگامی‌که بخار آب تولید کند برابر  $-1935$  کیلوژول برمول باشد، گرمای لازم برای تبخیر ۲۲/۵ گرم آب تقریباً چند کیلوکالری است؟ ( $H_2O=18g.mol^{-1}$ )

۱۲/۲۵ (۱) ۹/۲ (۲) ۵۱/۲۵ (۳) ۳۸/۴ (۴)

۲۰۸- واکنش گاز هیدروژن با چه تعداد از گازهای زیر گرماده است؟

• کالر • اکسیژن • نیتروژن (برای تولید آمونیاک) • نیتروژن (برای تولید هیدرازین)  
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۰۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش (I) به اندازه‌ی ..... کیلوژول، ..... از آنتالپی واکنش (II) است.



N-H	N≡N	N=N	N-N	پیوند
۳۸۸	۹۴۴	۴۰۹	۱۶۳	متوسط آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )

(۱) ۲۸۳، پایین‌تر

(۲) ۲۸۳، بالاتر

(۳) ۴۵۵، پایین‌تر

(۴) ۴۵۵، بالاتر

۲۱۰- NO و CO دو گاز آلوده‌کننده‌ی هوا هستند که از آگروز خودروها خارج می‌شوند. شیمی‌دان‌های محیط زیست از واکنش میان این دو گاز، گازهای کم‌ضررتر تولید کرده‌اند. واکنش موردنظر در چه شرایطی خودبه‌خود انجام‌پذیر است؟

(۲) دمای پایین

(۱) دمای بالا

(۴) در هیچ دمایی خودبه‌خود انجام نمی‌شود.

(۳) تمامی دماها

۲۱۱- اگر ۲۷ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات را از دمای  $5^{\circ}C$  تا  $28^{\circ}C$  سرد کنیم، حداکثر ۶ گرم رسوب تشکیل می‌شود. درصد جرمی محلول سیرشده‌ی این نمک در دمای  $28^{\circ}C$  کدام است؟ (انحلال‌پذیری  $KNO_3$  در دمای  $5^{\circ}C$  در آب برابر ۸۰ گرم است.)

۴۲/۵ (۱) ۳۲/۲۵ (۲) ۲۸/۵۷ (۳) ۳۷/۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۱۲- اگر  $20/52$  گرم آلومینیم سولفات و  $9/32$  گرم باریوم سولفات را با مقداری آب خالص مخلوط کرده و سپس حجم آن را به  $1200$  میلی لیتر

برسانیم، غلظت یون سولفات موجود در محلول چند مولار است؟ ( $Al = 27, S = 32, O = 16, Ba = 137; g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $0/15$  (۲)  $0/05$  (۳)  $0/183$  (۴)  $0/083$

۲۱۳- در دما و فشار یکسان، نقطه‌ی جوش چه تعداد از محلول‌های زیر با هم برابر است؟

• محلول  $0/4$  مولال استون در آب

• محلول  $0/4$  مولال اتیلن گلیکول در آب

• محلول  $0/4$  مولال اتانول در آب

• محلول  $0/2$  مولال منیزیم سولفات در آب

- (۱) ۲ (۲) ۳

(۴) نقطه‌ی جوش هیچ دو محلولی با هم برابر نیست.

۲۱۴- مخلوطی از آلومینیم کلرید، سدیم کلرید و کلسیم کلرید را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول به دست آمده برابر است با ..... ( $M$  نشان‌دهنده‌ی غلظت مولار است).

$$(1) \frac{1}{6}(M_{Na^+} + M_{Ca^{2+}} + M_{Al^{3+}})$$

$$(2) \frac{1}{3}(M_{Na^+} + 2M_{Ca^{2+}} + 3M_{Al^{3+}})$$

$$(3) \frac{1}{3}(M_{Na^+} + M_{Ca^{2+}} + M_{Al^{3+}})$$

$$(4) M_{Na^+} + 2M_{Ca^{2+}} + 3M_{Al^{3+}}$$

۲۱۵- در کدام گزینه، فاز پخش‌کننده‌ی هر سه کلویید، مایع است؟

(۱) کف صابون، شیر، رنگ‌های روغنی

(۲) مه، چسب مایع، کره

(۳) سس مایونز، زله، افشانه

(۴) ژل موی سر، رنگ‌های پوششی، شیر منیزی

gajbook

شیمی ۳

۲۱۶- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب مولی  $FeS_4$  به  $Na_2SO_4$  کدام است؟



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

۲۱۷- کدام مطلب درباره‌ی پلیمرهای تفلون و پلی‌تن نادرست است؟

(۱) واحد سازنده‌ی هر کدام از آن‌ها دارای ۶ اتم است.

(۲) مولکول سازنده‌ی هر کدام از آن‌ها، گازی شکل و پلیمرهای حاصل، در دمای اتاق جامدند.

(۳) در هر دو پلیمر، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است.

(۴) این پلیمرها طی مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی تولید می‌شوند و طی آن، ظرفیت و قلمروی الکترونی اتم‌های کربن تغییر نمی‌کنند.

۲۱۸- اگر  $11/2$  گرم از عنصر A با  $6/4$  گرم از عنصر B ترکیب شود، ماده‌ای با فرمول تجربی  $A_4B$  تشکیل می‌شود. فرمول تجربی ماده‌ای که از

ترکیب شدن  $16/8$  گرم A و  $48$  گرم B به دست می‌آید، کدام است؟

- (۱)  $AB_4$  (۲)  $AB$  (۳)  $A_4B_5$  (۴)  $A_4B_3$

۲۱۹- یک نوع سنگ معدن حاوی فلزات  $Zn, Cu, Sn, Pb$  است. فرض کنید در یک نمونه‌ی  $3/139$  گرمی از این سنگ معدن طی چند

واکنش، قلع به  $0/725$  گرم  $SnO_2$ ، سرب به  $0/345$  گرم  $PbSO_4$  و روی به  $0/728$  گرم  $Zn_2P_2O_7$  تبدیل شده است. درصد جرمی

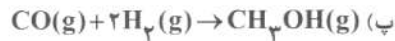
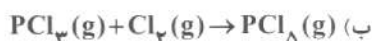
مس در این نمونه‌ی سنگ معدن، به تقریب چقدر است؟ ( $O = 16, P = 31, S = 32, Zn = 65, Sn = 119, Pb = 207; g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۹ (۳) ۷۸ (۴) ۸۱

محل انجام محاسبات



۲۲۰- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۱- چه تعداد از روابط زیر، درست است؟

آ) جرم جسم  $\times$  ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

ب) تغییر دما  $\times$  ظرفیت گرمایی = مقدار گرمای مبادله‌شده

پ) تغییر دما  $\times$  ظرفیت گرمایی مولی  $\times$  تعداد مول = مقدار گرمای مبادله‌شده

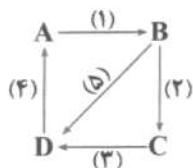
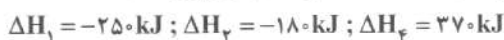
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۲۲- آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{B} \rightarrow \text{D}$ ، با توجه به شکل و معلومات داده‌شده، برحسب کیلوژول کدام است؟



+۱۲۰ (۱)

-۱۲۰ (۲)

-۶۰ (۳)

+۶۰ (۴)

۲۲۳- اگر  $\Delta H^\circ$  سوختن اتانول برابر  $-1370 \text{ kJ}$ ،  $\Delta H^\circ$  تشکیل آن برابر  $-275 \text{ kJ.mol}^{-1}$  و  $\Delta H^\circ$  تشکیل  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  برابر  $-286 \text{ kJ.mol}^{-1}$

باشد،  $\Delta H^\circ$  تشکیل گاز  $\text{CO}_2$ ، برابر چند کیلوژول بر مول است؟

-۲۳۷ (۴)

-۷۸۷ (۳)

-۳۹۳/۵ (۲)

-۱۱۸/۵ (۱)

۲۲۴- واکنش  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{g})$ ، در چه دمایی به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود؟ ( $\Delta H = -90 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S = -120 \text{ J.K}^{-1}$ )

۸۰۰ K (۲)

۱۱۰°C (۱)

۸۰۰°C (۴)

۴۵°C (۳)

۲۲۵- اگر حجم‌های مساوی از هگزان، اتانول، استون و آب در یک ظرف مخلوط شوند، چند فاز و چند فصل مشترک مشاهده می‌شود؟ (گزینه‌ها را

از راست به چپ بخوانید.)

۲، ۳ (۴)

۲، ۲ (۳)

۱، ۳ (۲)

۱، ۲ (۱)

۲۲۶- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد فرایند انحلال یک ترکیب یونی در آب، نادرست است؟

آ) در مرحله‌ی اول، شبکه‌ی بلوری ترکیب یونی از هم می‌پاشد که این مرحله با صرف انرژی همراه است.

ب) با فروپاشی شبکه‌ی بلوری، ترکیب یونی به یون‌های گازی سازنده‌ی آن تبدیل می‌شود.

پ) در مرحله‌ی دوم، مولکول‌های آب از یک‌دیگر جدا می‌شوند و در مرحله‌ی سوم، بین یون‌ها و مولکول‌های آب، یک جاذبه‌ی قوی برقرار

می‌شود.

ت) مجموع مراحل ۲ و ۳ را مرحله‌ی آب‌پوشی می‌نامند که با توجه به نوع ترکیب یونی می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

صفر (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۲۷- تقریباً چند گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۸۰٪ را باید به ۲۰۰g آب اضافه کنیم تا محلول ۲۵٪ جرمی  $\text{KNO}_3$  به دست آید؟ (ناخالصی‌ها در

آب حل می‌شوند.)

۸۳/۳۳ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۹۰/۹ (۲)

۵۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۲۸- برای تهیه‌ی کدام محلول مقدار کم‌تری سدیم کلرید به کار رفته است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $10^3 \text{g}$  محلول که نسبت به سدیم کلرید، ۱ مولال است.

(۲)  $10^3 \text{mL}$  محلول که نسبت به سدیم کلرید، ۱ مولار است.

(۳)  $10^3 \text{kg}$  محلول که در آن غلظت  $\text{Na}^+$  برابر با  $200 \text{ppm}$  است.

(۴)  $1 \text{kg}$  محلول که درصد جرمی سدیم کلرید در آن  $5\%$  درصد است.

۲۲۹- کدام مطلب در مورد پاک‌کننده‌های زیر، درست است؟



(B)



(A)

(۱) حالت فیزیکی هر دو پاک‌کننده یکسان است.

(۲) در پاک‌کننده‌ی B، چربی‌ها به حلقه‌ی بنزنی، ولی در پاک‌کننده‌ی A، چربی‌ها به زنجیر کربنی می‌چسبند.

(۳) در هر دو پاک‌کننده، کاتیون‌های فلزی سر قطبی و آب‌دوست پاک‌کننده به شمار می‌آیند.

(۴) پاک‌کننده‌ی B پس از پاک‌کننده‌ی A به بازار عرضه شد.

۲۳۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر، فاز پخش‌شونده‌ی دو کلویید، یکسان ولی فاز پخش‌کننده‌ی آن‌ها متفاوت است؟

(۱) مه، غبار (۲) شیر، مایونز (۳) کف صابون، یونالیت (۴) زله، سنگ پا



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۶/۱۱/۰۶

## پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۸۵ دقیقه

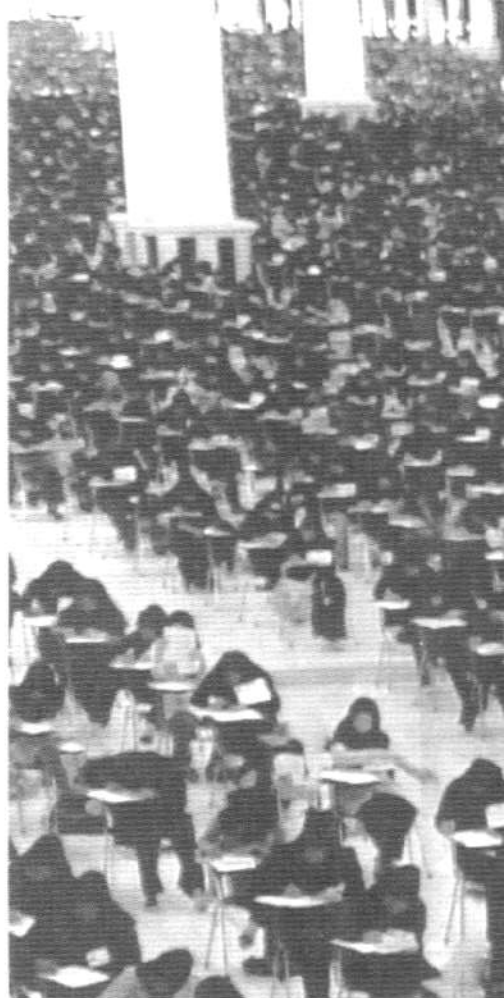
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از				
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زبان و ادبیات فارسی		۱
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی		۲
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فرهنگ و معارف اسلامی		۳
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی		۴
۶۵ دقیقه	۸۵	۸۱	۵	ریاضیات ۲	ریاضیات پایه	۵
	۹۰	۸۶	۵	ریاضیات ۲ Gaj Book		
	۹۵	۹۱	۵	حسابان		
	۱۰۰	۹۶	۵	حسابان Gaj Book		
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	آمار و مدل‌سازی		
	۱۲۰	۱۱۱	۱۰	جبر و احتمال		
۳۰ دقیقه	۱۳۰	۱۲۱	۱۰	هندسه ۱	فیزیک	۶
	۱۵۰	۱۳۱	۲۰	فیزیک ۱ / فیزیک ۲		
۳۰ دقیقه	۱۷۰	۱۵۱	۲۰	فیزیک ۳	شیمی	۷
	۱۸۵	۱۷۱	۱۵	شیمی ۲		
	۲۰۰	۱۸۶	۱۵	شیمی ۲ Gaj Book		
	۲۱۵	۲۰۱	۱۵	شیمی ۳		
	۲۳۰	۲۱۶	۱۵	شیمی ۳ Gaj Book		

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

# آزمون‌های سراسر گاج

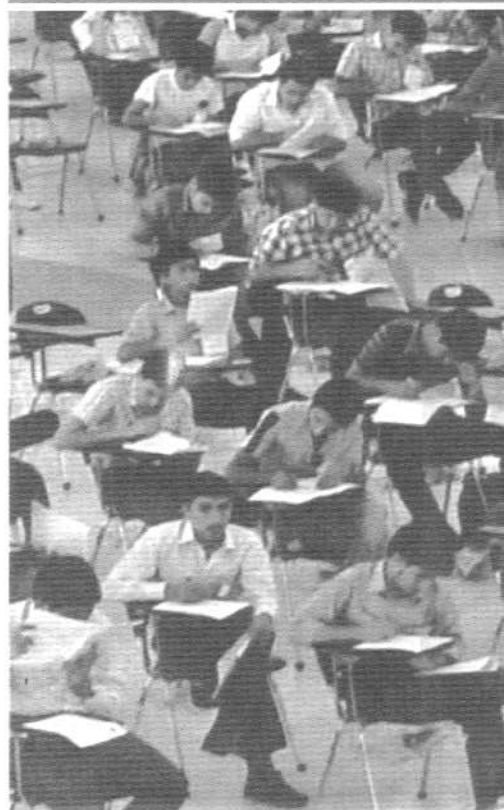
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
زبان و ادبیات فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدی مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	محمد مهدی تجربی - حسام حاج مؤ شاهو مرادیان - سمیه رضاپور
فرهنگ و معارف اسلامی	مرتضی محسنی کبیر - فردین سماقی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	رزینا قاسمی
ریاضیات	ریاضی ۲ + حسابان	یوسف داستان
	آمار و مدل‌سازی	عباس رحیمی
	جبر و احتمال	حسین کرد
	هندسه ۱	عباس رحیمی
فیزیک	ارسلان رحمانی	خلیل اسم‌خانی - علی جهانگیری رزینا قاسمی
شیمی	پویا الفتی محمدپارسا فراهانی	امیرشهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین  
چهارراه ولیعصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزینا قاسمی - ساناز فلاچی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضاپور

سرپرست واحد فنی و صفحه‌آرا: مهرداد شمسی

طراح شکل: آذر توکلی‌نژاد - فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آنتیا طارمی - فریبا مرادزاده - زهرا نظری‌زاد - معصومه میناسرشت  
فرهاد عبدی - سجاد لشکری - نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری

به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

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

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات 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 نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن **۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰** تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانش‌آموز است.



## زبان و ادبیات فارسی



◀ کانال رفع اشکال: @adabiat\_gaj

DriQ.com

- ۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: کَلّه: خیمه‌ای از پارچه‌ی تُنک و لطیف که آن را هم چون خانه می‌دوزند؛ پشه‌بند، حجله‌ی عروسی / مجامله: چرب زبانی، جمله‌پردازی / طومار: نامه، کتاب، دفتر، نوشته‌ی دراز، لوله‌ی کاغذ / کومه: خانه‌ای از نی و علف که کشاورزان و باغبانان در آن می‌نشینند؛ آلونک، کپَر، کلبه / آزرگار: زمانی دراز، به طور مداوم، تمام و کامل
- ۲ ۴ معنی درست واژه‌ها: عقار: آب و زمین / سعایت: سخن‌چینی / رقعہ: قطعه‌ی کاغذی که روی آن می‌نویسند. / هُرا: صدا و غوغا، آواز مهیب / مینا: آبگینه، شیشه / وُدود: بسیار مهربان، بسیار دوست دارنده، صفتی از صفات خدای تعالی است. / بنان: انگشت / کوکب: ستاره
- ۳ ۴ معنی درست واژه: جافی: جفاکننده، جفاکار
- ۴ ۱ املا‌ی درست واژه: ضیا
- ۲ ۵ املا‌ی درست واژه‌ها: زَلّت: لغزش (ذَلّت: خواری) / نامرضی: ناپسند / فراغ: آسایش (فراق: دوری)
- ۳ ۶ یار / اگر رفت / او / حق / صحبت / دیر / این / شناخت / (۱۴ تکواژ)
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) عمر ای است / انا / من ادر / طلب اهر / روز اگام ای / می ازن / ام (۱۵ تکواژ)
- ۲) گفت / او / خوش گفت / ابرو / اخرقه / بسوز / ان / حافظ (۱۵ تکواژ)
- ۴) چون / که / جز / اتبع / اغم / ات اند / است / اکس ای ادم / ساز / ام (۱۵ تکواژ)
- ۷ ۳ نسیم سحر / آرامگه یار / منزل ... مه / آن مه / مه عاشق‌کش / مه عیار / شب تار / ره وادی / وادی ایمن / آتش طور / موعد دیدار / هر که / نقش خرابی (۱۳ ترکیب)
- ۸ ۲ دوجزئی («ه»): یک غزل ماندست / بیا
- چهارجزئی با مفعول و مسند («ج»): هرچه ... هیچ انگار
- سه جزئی با متمم («ب»): در شهرها نمی‌گنجید
- سه جزئی با مفعول («د»): رضای دوست به دست آر / دیگران بگذار
- سه جزئی با مسند («الف»): به بند بلای کسی گرفتاری / گناه تو است
- من خود عاجزم
- ۹ ۴ گواه عزّت پنهان / گناه پای نافرمان (صفت مضاف‌الیه)
- ۱۰ ۳ اغراق: این ادّاعای شاعر که اگر گریه کند، سیل اشکش دنیا را خراب می‌کند.
- حسن تعلیل: شاعر دلیل گریه نکردن خود را هراسش از نابودی جهان در اثر سیل اشک‌هایش دانسته‌است!
- ۱۲ ۴ ایهام تناسب: شانه: ۱- ابزار آرایش مو ۲- کتف (معنی نامناسب / تناسب با دست) / استعاره: دست شانه
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) ایهام: — / کنایه: «بیرون ریختن آن چه نمی‌توان برد» کنایه از: عدم وابستگی به تعلقات دنیوی
- ۲) تلمیح: اشاره به داستان فرهاد کوهکن / پارادوکس: —
- ۳) تضاد: خار ≠ گل / فرزانه ≠ دیوانه / اسلوب معادله: —
- ۱۳ ۲ نام درست پدید آورندگان آثار:
- رهگذر مهتاب: طاهره صفّارزاده / آخر شاهنامه: مهدی اخوان ثالث / چمن لاله: سیّد علی موسوی گرماردی / نامه‌ها: بزرگ علوی
- اثر نادرست: بیعت با بیداری (طاهره صفّارزاده)
- بزرگ رودی دو دل: ارنست همینگوی
- فیل در خانه‌ی تاریک: ناصر ایرانی
- حبیب شیرازی، معروف به قاتّی، از شاعران ایرانی قرن سیزدهم هجری است.
- ۱۴ ۳ «به جای» در این گزینه در معنی «در عوض» به کار رفته است، و در سایر گزینه‌ها در معنی «در حق».
- ۱۷ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): در پرده سخن گفتن عارفان
- مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: راز عشق، پنهان‌ماندنی نیست.





مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): آب که از سر گذشت چه یک وجب چه صد وجب!

۱۸ ۳

### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زیبایی یار (۲) نکوهش غفلت (۴) گذارزندگی غم

مفهوم بیت اول: ستایش بی‌ثمری

۱۹ ۳

مفهوم بیت دوم: نکوهش غفلت

### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تسلیم عاشقانه

(۲) (خوشباشی) خوش‌باشی

(۴) حسرت بر جوانی از دست رفته

مفهوم مشترک ابیات گزینه‌ی (۱): بی‌تعلقی و وارستگی

۲۰ ۱

### مفهوم سایر بیت‌ها:

الف) لذت بلای عشق

ب) دعوت بر ایستادگی در برابر سختی‌ها / توصیه به نیکی



## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۲۱):

۲۱ ۳

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) زاید بودن «همه»، باشد (← است)

(۲) زاید بودن «این»، مؤمنان (← برای مؤمنان)، نازل کرده‌ایم (← نازل می‌کنیم؛ «ننزل» فعل مضارع است.)

(۴) اشتباه بودن جای «آن‌چه» در ترجمه، نازل کردیم (← نازل می‌کنیم)

۲۲ ۳

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) است (← بود)، تلاشش ... (← تلاش می‌کرد)

(۲) است (← بود)، عدم ترجمه عبارت «و این‌گان وحیداً»، تلاش می‌کند (← تلاش می‌کرد)، تا (← که)، مشکلات زندگی

(← سختی‌های روزگار)

(۴) عدم ترجمه «و این»، سعیش بر این بود (← تلاش می‌کرد)، تا (← که)

۲۳ ۱

### ترجمه درست سایر گزینه‌ها:

(۲) بی‌شک این جزای توست به دلیل فراموش کردن بیچارگان.

(۳) این موضوع را نخواهی توانست حل کنی مگر بعد از تکیه بر خودت.

(۴) آیا ندانسته است (ندانست) که خداوند می‌بیند؟

ترجمه درست عبارت: «این زنی است که بر صد ستمگران به پا می‌خیزد.»

۲۴ ۲

ترجمه عبارت سؤال: «اگر سختی نبود، همه مردم سرور (خوب) می‌شدند. پس بخشش، فقیر می‌کند و اقدام (شجاعت) کُشنده است.»

۲۵ ۴

۲۶ ۱

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) المسلمین (← المسلمون؛ «المسلمون» صفت برای «العلماء» است و باید به صورت مرفوع بیاید، چون «العلماء» مبتدا و مرفوع است.)، طرح (← طرحها)

(۳) علماء المسلمین (← العلماء المسلمون؛ «دانشمندان مسلمان» ترکیب وصفی است.)، يتوصلون (← توصلوا)، النظريات (← نظریات؛

چون جمله «طرحها» وصفیه است، «نظریات» باید به صورت نکره بیاید.)، يطرحها (← طرحها؛ «مطرح کردند» ماضی است.)

(۴) علماء المسلمین (← العلماء المسلمون)، النظريات (← نظریات)



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۳۳ - ۲۷):

جهان بسیاری از اکتشاف‌ها و اختراعات را به خصوص در زمینه تکنولوژی در عصر کنونی ما به خود دیده است. از مهم‌ترین این اختراعات، اختراع اینترنت است که سهم زیادی در ارتباط بعضی با بعضی دیگر در جهان دارد. بنابراین جهان (تبدیل به) یک دهکده کوچک شده است. همانند دیگر اختراعات، اینترنت هم خالی از نقاط مثبت و منفی نیست. از مهم‌ترین نقاط مثبت (آن) همان ارتباطی است که اینترنت بین انسان‌ها با وجود اختلاف ملیت‌ها و جاهایشان فراهم می‌کند. تمام آن‌چه که برای حرف زدن با کسی که در نیمه دیگر زمین زندگی می‌کند، نیاز داری، تنها فشار دادن دکمه‌ای از دکمه‌های کامپیوتر است. همان‌طور که آن (اینترنت) برای همه انسان‌ها فرصت‌هایی را برای آموختن فراهم می‌کند. اما در مورد نقاط منفی‌اش، به عنوان مثال، انحراف اخلاقی‌ای است که جوانان با آن روبه‌رو می‌شوند؛ زیرا آن‌ها در این سن می‌توانند به سایت‌های غیراخلاقی دسترسی پیدا کنند؛ سایت‌هایی که انتشار آن‌ها به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است.

۲۷

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مهم‌ترین اختراعی که تا الان کشف شده است، اینترنت است.
  - (۲) نقاط مثبت و منفی اینترنت به طریقه استفاده از آن بستگی دارد.
  - (۳) اینترنت باعث می‌شود که در هزینه و وقت در کارهایمان صرفه‌جویی کنیم.
  - (۴) شاید در آینده به لطف اینترنت، فرد بی‌سوادی در جهان پیدا نشود (وجود نداشته باشد).
- **دقت کنید:** که در متن آمده «**من أهم**...» از مهم‌ترین...» اختراعات اینترنت بوده است نه این‌که مهم‌ترین اختراع، اینترنت بوده باشد.

۲۸

منظور از عبارت «دنیا تبدیل به دهکده‌ای کوچک شده است» چیست؟

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) از نتایج استفاده از اینترنت، افزایش دوستی بین مردم است.
- (۲) هنگامی که اتفاقی در جهان بیفتد، همه از جزئیات آن باخبر می‌شوند.
- (۳) کاهش قیمت‌ها در همه زمینه‌ها به خصوص در زمینه آموزش و آموختن.
- (۴) گسترش نیافتن جهان موجب اختراعات جدید می‌شود.

■ گزینه درست را در حرکت‌گذاری مشخص کن: (۲۹ و ۳۰)

۲۹

حکمت‌گذاری کامل عبارت: «لقد شهد العالمُ العديداً من الاكتشافاتِ و الاختراعاتِ في عصرنا الحاليّ.»

ترکیب کلمات مهم: العالمُ: فاعل و مرفوع / العديداً: مفعول به و منصوب / الاكتشافاتِ: مجرور به حرف جر / عصرنا الحاليّ: صفت و به تبعیت مجرور از موصوف «عصر»

۳۰

حکمت‌گذاری کامل عبارت: «إنّ من أهمّ الإيجابياتِ هو الرّبطُ الَّذي يوفّرهُ الإنترنتُ بينَ البشرِ باختلافِ أنواعِهِم و أماكنِهِم.»

ترکیب کلمات مهم: أهمّ: مجرور به حرف جر (اسم غیرمنصرف چون مضاف شده، - گرفته است.) / الإيجابياتِ: مضاف‌إليه و مجرور / الرّبطُ: اسم مؤخر «إنّ» و منصوب / الإنترنتُ: فاعل و مرفوع / أماكنِهِم: مفعول و به تبعیت مجرور (اسم غیرمنصرف چون مضاف شده، - گرفته است.)

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۳ - ۳۱):

۳۱

## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) مبني ← معرب / مرفوع بالتبعيّة ← منصوب بالتبعيّة
- (۲) اسم فاعل ← اسم تفضيل / منصرف ← ممنوع من الصرف / مرفوع بالتبعيّة ← منصوب بالتبعيّة
- (۳) مبني ← معرب

۳۲

## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) مبني ← معرب / ضمير «هو» المستتر ← الشباب
- (۲) مجرّد ثلاثي ← مزيد ثلاثي
- (۳) مبني للمجهول ← مبني للمعلوم / ماضٍ ← مضارع / ضمير «ه» البارز ← الشباب



## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمتكلم وحده ← للغائبين / فعل و فاعله ← فعل من الأفعال الناقصة، إسمه ضمير «الواو» البارز  
(۲) متعدّد (برای فعل‌های ناقصه، لازم و متعدّدی معنایی ندارد)  
(۳) لازم (برای فعل‌های ناقصه، لازم و متعدّدی معنایی ندارد.) / مبني على الفتح ← مبني على الضمّ / ضمير «هو» المستتر ← ضمير «الواو» البارز

■ گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۴):

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «عالی» اسم منقوص است اما چون خبر «کُنْ» و منصوب شده، اعرابش اصلی است. «أیدی» هم چون مفعول «لا تمدّ» شده، اعرابش اصلی است.  
(۲) «داعی» خبر «کونوا» است و در اصل «داعین» و جمع مذکر سالم بوده است. چون به «الناس» اضافه شده، «ن» آن حذف می‌شود، پس اعرابش فرعی و منصوب است.  
(۳) «القاضي» اسم «إِنَّ»، منصوب و اعرابش اصلی است.  
(۴) «راضی» خبر و تقدیراً مرفوع است. اسم منقوص اگر «ال» نداشته باشد، در حالت جر و رفع «ی» می‌گیرد. دقت کنید که این تنوین، علامت اعراب نیست؛ یعنی اسم منقوص در این حالت، همچنان اعراب تقدیری دارد.

«الصّور» جمع مکسر «الصّورة: عکس» است، پس صفتش باید به صورت مفرد مؤنث بیاید ← الصور المتحرّكة

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «مبطلو» در اصل «مبطلون» بوده و چون به «صدقات» اضافه شده، «ن» آخرش حذف شده است.  
(۲) «النفس» مؤنث مجازی است و صفتش به صورت مفرد مؤنث (الأمارة) می‌آید.  
(۴) «إخوان» جمع مکسر «أخ» است و اعراب اصلی می‌گیرد. پس دلیلی ندارد «ن» آن حذف شود. «حفلة»، «میلاد» و «إبن» هر سه مضافند که «ال» نگرفته‌اند. «الصغیر» هم، صفت «إبن» است و از لحاظ تعداد و جنس با آن مطابقت می‌کند.

«لا» در این گزینه «لا»ی نفی است نه نهی، پس دلیلی ندارد «ن» از آخر فعل حذف شود.

ترجمه عبارت: «ای مردم، آیا به آفرینش عجیبتان نگاه نمی‌کنید؟»

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «آلا» در اصل «أن + لا» بوده است. «أن» باعث شده «ن» فعل «تعبدوا» حذف شود.  
(۳) «یُسافرن» و «یُصلن» هر دو فعل مضارع جمع مؤنث غایب‌اند و با آمدن «لِ» جازمه و «لکی» ناصبه آخرشان هیچ تغییری نمی‌کند.  
(۴) «لا تُکرّمي» فعل نهی مفرد مؤنث مخاطب است. «ن» به دلیل «لا»ی نهی حذف شده است.

در این عبارت «مَنْ» شرطیه وجود دارد. چون بعد از آن شرط و جواب آمده و خود «مَنْ» به معنای «هر کس» است. «جاء» فعل شرط و محلاً مجزوم و «یفتخ» جواب شرط و مجزوم است.

ترجمه عبارت: «هر کس برای خداوند، قلبی سلیم بیاورد، خداوند درهای غیب را به روی او می‌گشاید.»

در گزینه‌های «۲» و «۳»، «مَنْ» از نوع موصول و به معنی «کسی که» و در گزینه «۴»، «مَنْ» استفهامیه و به معنای «چه کسی» است.

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ذکریات» مفعول به جمله معلوم است؛ پس در جمله مجهول باید نائب فاعل شود نه این‌که کلاً حذف شود ← تُذکّر ذکریات آیام الطفولة.  
(۲) «یفتیّر» فعل مضارع است و باید به صورت مضارع مجهول شود نه ماضی ← تفتیّر ساعة امتحان الفیزياء.  
(۳) «الله» فاعل است که حذف می‌شود. ضمیر «کُم» مفعول به است و باید در جمله مجهول، نائب فاعل شود. وقتی مفعول به جمله معلوم، ضمیر متصل باشد، هنگام مجهول کردن فعل، آن را به صیغه آن ضمیر می‌بریم؛ یعنی «یُرحم» که مفرد مذکر غائب است، باید در صیغه «کُم» (جمع مذکر مخاطب) مجهول شود؛ یعنی همان «تُرحمون».  
(۴) «جائزین» در جمله معلوم، مفعول به و «غالبین» صفتش است. این دو اعرابشان باید یکی باشد که در جمله معلوم هست. وقتی جمله مجهول شده، «جائزتان» به عنوان نائب فاعل مرفوع شده، ولی «غالبین» به عنوان صفتش منصوب مانده که اشتباه است ← جائزتان غالبان.



۲ ۴۹ اسم «أصیر»، «أنا» مستتر و محلاً مرفوع و خبرش «مهندساً» و منصوب است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «لعلّ» از حروف مشبّهة بالفعل و اسمش منصوب است. علامت نصب مثنی، یاء(ی) است ← لعلّ هذین الطالبین ...
- ۲) «لیس» از افعال ناقصه است که خبرش باید منصوب باشد در صورتی که «ناقع» به صورت مرفوع آمده است ← ... لیس الکذب نافعاً
- ۳) **توجه:** اگر اسم مفردی بخواهد تنوین فتحه بگیرد، یا باید «ة» داشته باشد یا به آن یک «الف» اضافه می‌کنیم.
- ۴) «مادام» جزء افعال ناقصه است و خبرش باید منصوب باشد. از طرفی علامت نصب جمع مذکر سالم، «ی» است. ← مادام الطالبین متکاسلین ...

۲ ۴۰ «لا» در این گزینه لای نفی جنس و «سبیل» اسمش، مثنی بر فتح و محلاً منصوب است.

ترجمه عبارت: «اگر خداوند بخواهد کسی را گمراه کند، هیچ راهی برای هدایتش وجود ندارد.»

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «ألا» به معنای «آگاه باش» است. «خوف» تنوین ضمّه گرفته بنابراین «لا» نمی‌تواند لای نفی جنس باشد (اسم لای نفی جنس، مثنی بر فتح است) و «لا» قبل از «هم» هم صرفاً لای نفی است.
- ۲) لای نفی جنس هیچ‌گاه قبل از فعل نمی‌آید. «لا» در این گزینه لای نفی فعل مضارع است.
- ۳) بعد از لای نفی جنس هیچ‌گاه اسم «ال» دار نمی‌آید.
- ۴) **توجه:** «لا» در گزینه (۴) حرف عطف و به معنای «نه» است.

## فرهنگ و معارف اسلامی



کانال رفع اشکال: @dinozendegi\_gaj



DriQ.com

- ۱ ۴۱ آیه «خلق الله السماوات و الأرض بالحقّ إن فی ذلك لآیه للمؤمنین» در جواب سؤال «در چگونه جهانی زندگی می‌کنیم» آمده است.
- ۲ ۴۲ یکی از اندازهای قرآن که کافران از آن روی برگردانیده بودن و بی‌توجهی کردن (اعراض کردند) این است که هستی دارای فرجام معین است «و ما خلقنا السماوات و الأرض و ما بینهما إلا بالحقّ و أجل مسئی و الذین کفروا عمّا أنذروا معرضون»
- ۱ ۴۳ پروردگار، قوه و نیرویی به ما عنایت کرده تا با آن بیندیشم و راه درست زندگی را از راه‌های غلط تشخیص دهیم، حقایق را دریابیم و از جهل و نادانی دور شویم.
- ۲ ۴۴ مرحله‌ی اول قیامت با پایان یافتن دنیا آغاز می‌شود و اولین حادثه‌ی آن نفخ صور است (دقت شود) و حادثه‌ی مربوط به مرحله‌ای که انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش می‌شوند که همان مرحله‌ی دوم قیامت است و حادثه‌هایی که مربوط به آماده شدن صحنه‌ی قیامت است عبارت‌اند از: ۱- نفخ صور دوم ۲- زنده شدن همه‌ی انسان‌ها ۳- نورانی شدن زمین ... ۶- قضاوت بر معیار حق
- ۱ ۴۵ با توجه به آیه «و ما هذه الحیة الدنیا ...» مقدم دانستن آخرت بر دنیا در گرو آگاهی از حقیقت دنیا و آخرت است.
- ۲ ۴۶ برخی از افراد در امکان معاد و چنین واقعه‌ی عظیمی در تردیدند و آنان که فکر می‌کنند حقیقت انسان همین بعد جسمانی اوست، می‌گویند چگونه ممکن است همه‌ی انسان‌ها، پس از مرگ و پوسیده و متلاشی شدن دوباره زنده شوند.
- ۱ ۴۷ عبارت «یحسب الإنسان أنّ نجمع عظامه» بیانگر امکان معاد جسمانی است و اشاره به قدرت نامحدود خدا دارد و در پاسخ برخی از افرادی است که در امکان معاد شک دارند.
- ۲ ۴۸ ظرف تحقق این عبارت‌ها به ترتیب: برزخ - برزخ - رستاخیز - رستاخیز است.
- ۳ ۴۹ نامه‌ی عمل نیکوکاران را به دست راست و نامه‌ی عمل بدکاران را به دست چپ آن‌ها می‌دهند، نامه‌ی عمل انسان با نامه‌های ثبت شده در دنیا تفاوتی اساسی دارد. نامه‌های این دنیا، صرفاً گزارشی از عمل است که به صورت کلمات و نوشته در آمده اما نامه‌ی عمل انسان به گونه‌ای است که خود عمل و حقیقت آن را در بردارد. از این رو تمام اعمال انسان در قیامت حاضر می‌شود و انسان عین اعمال خود را می‌بیند.
- ۱ ۵۰ میان تبدیل کردن کیفر جرم به زندان رابطه تناسب وجود دارد (موقتی و قراردادی) و ورزش کردن و به سلامتی و تندرستی رسیدن رابطه‌ی علی و معلولی است (طبیعی) و داغ نهادن بر پشت و پهلوی زراندوزانی که اتفاق نمی‌کنند رابطه‌ی عینی است. (تجسم اعمال)
- ۲ ۵۱ خداوند آینده‌هایی را می‌بیند که ما نمی‌بینیم و به مصلحت‌هایی توجه دارد که ما درک نمی‌کنیم. گاهی چیزهایی را به نفع خود می‌پنداریم در حالی که به ضرر ماست یا اموری را به ضرر خود می‌دانیم در حالی که به نفع ماست. بنابراین شایسته است که با اخلاص بر خدا توکل کنیم و بدانیم که هیچ قدرتی در جهان مانع چاره‌سازی خدا نیست.
- ۳ ۵۲ اگر حتی احساس کنیم برخی دستورهای خداوند سخت است، باید مطمئن باشیم که این دستور برای سعادت ما ضروری است. باید بگزاریم عشق به سعادت حقیقی در دل ما جوانه بزند آن‌گاه خواهیم دید که هر سختی بر ما آسان خواهد شد.



- عبارت «یواری شوء اتکم و ریشاً» بیانگر فلسفه و علت حجاب است و با توجه به این عبارت خداوند پوشش را برای دو هدف قرار داده است. انسان را از ناپسندی‌ها حفظ کند و مایه‌ی عفاف باشد و باعث زینت و زیبایی باشد. ۴ ۵۳
- با توجه به عبارت «یُدنین علیهنّ من جلابیهنّ» زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند. لذا خداوند به آنان دستور می‌دهد روسری‌ها و پوشش‌هایشان را به خود نزدیک کنند تا اطراف صورت و گریبان آنان پوشیده شود. ۳ ۵۴
- مرحله‌ی دوم امر به معروف این است که با زبان امر یا نهی کنیم و اگر احتمال دهیم شخص گناهکار با موعظه و نصیحت از گناه دست برنمی‌دارد، لازم است به همین اکتفا کنیم در موعظه و نصیحت می‌توان از شیوه‌های مختلف تربیتی و استدلال و منطقی بهره برد تا میزان تأثیرگذاری افزایش یابد و شخص گناهکار به عواقب و نتایج عمل خود بهتر پی برد. ۲ ۵۵
- اگر کسی به علت عذری مانند بیماری نتواند روزه بگیرد و بعد از ماه رمضان عذر برطرف شود و تا رمضان آینده عمداً قضای روزه را نگیرد. بنابراین بانکداری در نظام اسلامی راهی برای مشارکت کار و سرمایه است. آنچه اهمیت دارد این است که بانک‌ها سود حاصل از مشارکت خود را عادلانه تعیین کنند تا افراد جامعه توانایی همکاری سازنده با بانک را داشته باشند. ۴ ۵۶
- زیورآلات خانم‌ها زکات ندارد ولی خمس دارد. به شرطی که بیش از مقدار مصرفی متداول باشد و جنبه‌ی ذخیره به خود بگیرد، قسمت اضافی آن دارای خمس است. ۱ ۵۷
- در پاسخ سؤال چگونه می‌توان تقوا را در خود به وجود آورد باید گفت خداوند مرتبه‌ی اولیه‌ی تقوا را در وجود همه‌ی ما انسان‌ها قرار داده به طوری که خوبی را دوست داریم و از بدی‌ها بیزاری می‌جوییم. ۲ ۵۸
- با توجه به آیه‌ی «و لئن سالتهم من خلق السماوات و الأرض ليقولنَّ الله، اگر از بت‌پرستان بپرسی چه کسی آسمان و زمین را پدید آورد می‌گویند خداوند» می‌فهمیم که خداپرستی فطری است یعنی حتی بت‌پرستان هم خدا را می‌پرستند. ۴ ۵۹



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zaban\_gaj

زبان انگلیسی



- اگر در خوابیدن در شب مشکل دارید، از چرت زدن در طول روز خودداری کنید. ۱ ۶۱
- توضیح: بعد از فعل "avoid" (خودداری کردن از، پرهیز کردن از) فعل دوم به صورت ing دار به کار می‌رود. نظری دارید که چند کارگر در این کارخانه استخدام هستند؟ ۲ ۶۲
- توضیح: در صورتی که کلمات و عبارات پرسشی (مانند "how many" در این تست) در وسط جمله به کار روند، ادامه‌ی جمله به صورت خبری خواهد بود. بنابراین گزینه‌های (۱) و (۴) به دلیل استفاده از قید مکان "at the factory" (در کارخانه) پیش از "how many" صحیح نیستند. دقت کنید که "employ" (استخدام کردن) یک فعل متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که در این جمله، مفعول (workers) پیش از فعل به کار رفته، فعل "employ" را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها، فقط در گزینه‌ی (۲) این فعل را به صورت مجهول داریم. ۲ ۶۳
- این مرکز سلامت، صرف نظر از سن یا وضعیت جسمانی شما، برای همه فعالیت‌هایی را ارائه می‌کند. ۳ ۶۴
- (۱) شیمیایی (۲) جسمانی؛ فیزیکی (۳) جداگانه، مجزا (۴) مؤثر، کارآمد
- این گل‌ها زیبا طراحی شده‌اند تا حشرات را جذب کنند که سپس گرده را از گیاهی به گیاه دیگر می‌برند. ۳ ۶۵
- (۱) به یاد آوردن، به خاطر آوردن (۲) شامل بودن، متشکل بودن (۳) جذب کردن؛ جلب کردن (۴) تشویق کردن
- این سفر باید فقط حدود ۳۰ دقیقه طول بکشد، اما معمولاً در عمل بیش از یک ساعت طول می‌کشد. ۱ ۶۶
- (۱) توانایی (۲) اثر، تأثیر (۳) تمرین؛ رسم (۴) دوره، دوران؛ مدت
- توضیح: در عمل، عملاً "in practice" ماه گذشته مقدار خطرناکی از مواد رادیواکتیو وارد محیط زیست شد و هزاران حیوان را کشت. ۱ ۶۷
- (۱) مقدار، میزان (۲) مسیر؛ خط آهن (۳) ارتفاع؛ بلندی (۴) جزء؛ [در جمع] جزئیات
- پرستار دور تخت پرده کشید تا دکتر بتواند بیمار را به طور خصوصی معاینه کند. ۲ ۶۷
- (۱) تشخیص دادن، فهمیدن (۲) معاینه کردن؛ بررسی کردن؛ امتحان گرفتن از (۳) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن (۴) تحقیق کردن، پژوهش کردن



محبوب‌ترین ورزش تیمی جهان، فوتبال، در سراسر جهان بازی می‌شود. ریشه‌های بازی امروزی در انگلستان است، جایی که این ورزش در سده‌ی ۱۸۰۰ شکل گرفت. فوتبال در زمینی مستطیل‌شکل با دو تور به نام دروازه در هر دو طرف بازی می‌شود. دو تیم ۱۱ نفره برای زدن توپ به دروازه‌ی تیم حریف فقط با استفاده از پا، سر یا بدن رقابت می‌کنند. در هر تیم یک بازیکن به عنوان دروازه‌بان عمل می‌کند. این بازیکن باید دروازه را حفظ کند و جلوی شوت‌ها را بگیرد تا مانع گل زدن تیم دیگر شود. داور اطمینان حاصل می‌کند که از قوانین بازی تبعیت می‌شود. تیمی که در طول دو نیمه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای بیش‌ترین گل را بزند، برنده‌ی بازی می‌شود. یکی از بزرگ‌ترین بازیکنان تاریخ فوتبال پله برزیلی، فوتبال را «بازی زیبا» نامید. امروزه این بازی زیبا یکی از محبوب‌ترین ورزش‌های مشارکتی برای افراد جوان در سراسر جهان است.

(۱) نگه داشتن؛ برگزار کردن (۲) قرار داشتن، بودن؛ دراز کشیدن؛ دروغ گفتن

(۳) تمام کردن؛ تمام شدن (۴) اندازه‌ی ... بودن؛ متناسب بودن با

(۱) رقابت کردن؛ [مسابقه و غیره] شرکت کردن (۲) شرکت کردن، حضور یافتن

(۳) آماده کردن، مهیا کردن (۴) قرار دادن، گذاشتن

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و معلوم بودن «تیم مقابل» طبق جمله، در بین گزینه‌ها فقط گزینه‌ی (۴) می‌تواند صحیح باشد.

توضیح: فعل "follow" (دنبال کردن؛ پیروی کردن) متعددی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (rules of the game) پیش از جای خالی به کار رفته، نه پس از آن، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها، فقط

گزینه‌ی (۳) دارای ساختار مجهول است.

(۱) (در) میان، (در) بین (۲) (در) میان، (در) بین

(۳) از هنگامی که، از وقتی که؛ چون (که) (۴) (در) طی، (در) طول

آهن‌رباها در انواعی گسترده و به همان اندازه با کاربردهای متفاوت عرضه می‌شوند. رایج‌ترین [انواع آن‌ها] میله یا دیسک است. چون این آهن‌رباها به فلزات خاصی می‌چسبند، از آن‌ها برای چفت و بست کردن وسایلی مانند در کابینت استفاده می‌شود. آهن‌رباهای بزرگ نعلی، شکلی مانند U دارند. آن‌ها برای جابه‌جا کردن آهن و قراضه‌ی فولاد استفاده می‌شوند. آهن‌رباهای کوچک در نوار صوتی و نوار ویدئویی، صدا و تصویر را ذخیره می‌کنند.

آهن‌رباها همه‌جا هستند. آن‌ها کمک می‌کنند تا زندگی را [برای ما] راحت‌تر کنند. آن‌ها هم‌چنین به ما کمک می‌کنند تا سریع‌تر جابه‌جا شویم. برای مثال، بسیاری از موتورهای الکتریکی برای حرکت به الکترومغناطیس نیاز دارند. نیروی مغناطیسی که موتورها را راه می‌اندازد زمانی ایجاد می‌شود که یک جریان الکتریکی از میان سیم‌پیچ جریان پیدا کند. موتورهای دارای الکترومغناطیس کمک می‌کنند تا بسیاری از لوازم خانگی کار کنند. همین نیروی الکترومغناطیسی در موتورهای ماشین‌ها، قطارها و هواپیماها هم استفاده می‌شود.

آهن‌رباها به قدری مفید هستند که حتی در بهبود سلامت بعضی از افراد استفاده می‌شوند. در حال حاضر، آهن‌رباهای بزرگ در یک دستگاه مخصوص می‌توانند به پزشکان تصاویر دقیقی از داخل بدن بدهند. آن تصاویر به پزشکان کمک می‌کند تا مشکلات داخل بدن را پیدا و درمان کنند، بدون این‌که مجبور باشند شکافی ایجاد کنند.

وابستگی مردم به آهن‌رباها فقط در حال رشد است. در ژاپن، آهن‌رباها به چندین شیوه‌ی حیرت‌انگیز جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال، در حال حاضر ژاپن قطار مخصوصی دارد که روی آهن‌رباها حرکت می‌کند. آن در معنای حقیقی کلمه، بالای ریل‌ها شناور می‌ماند. نیروی مغناطیسی به فراهم کردن یک سواری (سفر) سریع [و] بی‌دردسر کمک می‌کند.

کدام جمله ایده‌ی اصلی این متن را به بهترین شکل توصیف می‌کند؟

(۱) آهن‌رباها در انواع گسترده با کاربردهای زیاد عرضه می‌شوند.

(۲) آهن‌رباها همه‌جا هستند.

(۳) موتورهای دارای الکترومغناطیس در راه انداختن بسیاری از لوازم خانگی کمک می‌کنند.

(۴) آهن‌رباهای کوچک بر روی نوار صوتی و نوار تصویری، صدا و تصویر را ذخیره می‌کنند.

کلمه‌ی "convenient" (راحت، بی‌دردسر) در پاراگراف دوم، نزدیک‌ترین معنی را به "comfortable" دارد.

(۱) محبوب (۲) راحت؛ آسوده

(۳) انعطاف‌پذیر؛ قابل تغییر (۴) مصنوعی، ساختگی

متن تمام کاربردهای زیر آهن‌رباها را توصیف می‌کند، به جز .....

(۱) چفت در کابینت (۲) موتور یکی از لوازم خانگی

(۳) وسیله‌ای برای پیش‌بینی طوفان‌های شدید (۴) دستگاهی که تصاویری را از داخل بدن نشان می‌دهد



به احتمال زیاد، پاراگراف بعد از این متن، در مورد ..... بحث خواهد کرد.

- (۱) ماهیت علمی میدان‌های مغناطیسی
- (۲) کاربردهای روزانه‌ی آهن‌ربا در کشورهای مختلف
- (۳) تعدادی دیگر از روش‌های حیرت‌انگیز جدیدی که آهن‌رباها استفاده می‌شوند
- (۴) انواع مختلف آهن‌رباها که ما در زندگی روزانه‌مان استفاده می‌کنیم

دانشمندان می‌گویند صاعقه در هر ثانیه حدود ۱۰۰ بار به سطح زمین برخورد می‌کند. رعد و برق بیش‌تر در طول بهار و تابستان شایع است. کارشناسان به مردم هشدار می‌دهند تا در طول آن فصل‌ها، از خطرات صاعقه به نحو ویژه‌ای آگاه باشند. صاعقه درخشش نور است که در زمان حرکت الکتریسیته بین ابرها یا بین یک ابر و زمین، اتفاق می‌افتد. جرقه‌ی بزرگ الکتریسیته درست مانند نوع کوچکی است که شما وقتی دریافت می‌کنید (حس می‌کنید) که موهایتان را شانه می‌زنید یا پاهایتان را روی فرش تکان می‌دهید؛ [و] تنها بسیار قوی‌تر است. یک صاعقه با صدای انفجار شدید که از هوا عبور می‌کند، می‌تواند به دمای ۶۰,۰۰۰ درجه‌ی فارنهایت برسد. آن حدوداً پنج مرتبه گرم‌تر از خورشید است! این گرمای شدید از صاعقه، باعث منبسط شدن هوای اطراف می‌شود که منجر به صدای بلند و به نام رعد می‌گردد.

رعد هشدار طبیعت برای رفتن به داخل ساختمان است. همان‌طور که هواشناس ران هول از توسان، آریزونا به ویکلی ریدر گفت: «هنگامی که رعد غرش می‌کند به داخل ساختمان بروید.» هواشناس دانشمندی است که هوا را مطالعه می‌کند. هول هم‌چنین پیشنهاد می‌دهد که قانون ۳۰-۳۰ را دنبال کنید. اگر در کم‌تر از ۳۰ ثانیه از دیدن صاعقه، [صدای] رعد را شنیدید، به داخل ساختمان بروید؛ طوفان تنها حدود ۶ مایل دورتر است. بعد از این‌که طوفان تمام شد، قبل از بیرون رفتن ۳۰ دقیقه صبر کنید. برای محاسبه‌ی این‌که صاعقه چقدر دورتر است ثانیه‌های بین درخشش [نور] و [صدای] رعد را بشمارید. هر ۱۰ ثانیه معادل با ۲ مایل است.

در ایالات متحده صاعقه هر سال حدود ۲۵ میلیون بار به زمین اصابت می‌کند! اگرچه مورد اصابت صاعقه قرار گرفتن غیرمحتمل است، مهم است که امن بمانید. در ایالات متحده هر ساله حدود ۶۰ نفر توسط صاعقه کشته می‌شوند. برای سالم ماندن، قانون طلایی را دنبال کنید؛ [یعنی] به سمت پوشش (محل پوشیده) بروید. هول قاطعانه گفت: «هیچ جایی در بیرون وجود ندارد که از صاعقه در امان باشد. تنها دو مکان امن وجود دارد - داخل ساختمان [دائمی] یا وسیله‌ی نقلیه دارای سقف فلزی.»

زمان بین اصابت صاعقه و رعد، نشان‌دهنده‌ی فاصله‌ی طوفان است. کدام دلیل از متن، این برداشت را تقویت می‌کند؟

- (۱) رعد هشدار طبیعت است که به داخل ساختمان بروید.
- (۲) [تعداد] ثانیه‌های بین درخشش [صاعقه] و صدای رعد را بشمارید. هر ۱۰ ثانیه معادل ۲ مایل است.
- (۳) بعد از آخرین صدای رعد یا درخشش صاعقه [و] قبل از این‌که بیرون بروید، ۳۰ دقیقه صبر کنید.
- (۴) اگر صدای غرش را کم‌تر از ۳۰ ثانیه بعد از دیدن صاعقه شنیدید، به داخل ساختمان بروید.

قانون طلایی ایمنی صاعقه چیست؟

- (۱) زیر درختان نایستید.
- (۲) از وسایل الکترونیکی استفاده نکنید.
- (۳) از فضاهای باز فاصله بگیرید.
- (۴) به سمت پوشش (محل پوشیده) بروید.

بر مبنای پاراگراف آخر، می‌توانید چه چیزی را در مورد ایمنی خودروها در جریان صاعقه برداشت کنید؟

- (۱) تمامی خودروها، صرف نظر از نوع [آن‌ها] از شما در برابر صاعقه حفاظت خواهند کرد.
- (۲) در جریان صاعقه ایمنی خودروها کم‌تر از ساختمان‌ها است.
- (۳) تایرهای لاستیکی (لاستیک‌های) خودرو از شما در برابر صاعقه محافظت می‌کنند.
- (۴) سقف فلزی خودرو از شما در برابر صاعقه محافظت می‌کند.

این متن عموماً در چه مورد می‌باشد؟

- (۱) چرا طوفان‌های رعد و برق خطرناک هستند
- (۲) ارتباط بین رعد و برق
- (۳) حقایقی در مورد صاعقه و یک نکته‌ی ایمنی
- (۴) هواشناسان چگونه آب و هوا را مورد مطالعه قرار می‌دهند



جمله‌ی دوم دنباله‌ی حسابی  $a_p = 6$  و قدرنسبت  $d = 3$  می‌باشد، پس: ۳ ۸۱

$$a_1 = a_p - d = 6 - 3 = 3, a_p = a_1 + d = 6 + 3 = 9$$

پس سه جمله‌ی نخست دنباله‌ی هندسی  $3, 6, b_p$  می‌باشند. داریم:

$$q = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow b_p = 6 \times 2 = 12$$

حال باید بینیم از عدد ۱۲ باید چه عددی کسر شود تا حاصل ۹ شود که جواب ۳ می‌شود.

۳ ۸۲

$$\frac{f(1)}{f(-1)} = \frac{ab}{ab^{-1}} \Rightarrow 9 = b^2 \Rightarrow b = \pm 3 \xrightarrow{b > 0} b = 3 \Rightarrow f(x) = a \times 3^x$$

$$f(2\sqrt{2}) = 2 \times 9^{\sqrt{2}} \Rightarrow 2 \times 9^{\sqrt{2}} = a \times 3^{2\sqrt{2}} \Rightarrow 2 \times 9^{\sqrt{2}} = a \times (3^2)^{\sqrt{2}} \Rightarrow 2 \times 9^{\sqrt{2}} = a \times 9^{\sqrt{2}} \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 \times 3^x \Rightarrow f(4) = 2 \times 3^4 = 2 \times 81 = 162$$

۳ ۸۳

$$\log(x+5) = \frac{1}{2} \log 16 - \log(x+1) \Rightarrow \log(x+5) = \log 16^{\frac{1}{2}} - \log(x+1) \Rightarrow \log(x+5) = \log 4 - \log(x+1)$$

$$\Rightarrow \log(x+5) = \log \frac{4}{x+1} \Rightarrow x+5 = \frac{4}{x+1} \Rightarrow x^2 + 6x + 5 = 4 \Rightarrow x^2 + 6x + 1 = 0 \Rightarrow x = -3 \pm \sqrt{8}$$

از بین دو جواب حاصل،  $x = -3 + \sqrt{8}$  قابل قبول است و داریم:

$$\log_7(2x+6) = \log_7(-6+2\sqrt{8}+6) = \log_7 2\sqrt{8} = \log_7 2 \times 2^{\frac{3}{2}} = \log_7 2^{\frac{5}{2}} = \frac{5}{2} \times \frac{2}{5} = 2$$

۳ ۸۴

$$\frac{\cos 14^\circ + \sin 22^\circ}{\sin 23^\circ - \cos 13^\circ} = \frac{\cos(9^\circ + 5^\circ) + \sin(18^\circ + 4^\circ)}{\sin(18^\circ + 5^\circ) - \cos(18^\circ - 5^\circ)}$$

$$= \frac{-\sin 5^\circ - \sin 4^\circ}{-\sin 5^\circ - (-\cos 5^\circ)} \cdot \frac{\sin 4^\circ = \cos 5^\circ}{-\sin 5^\circ + \cos 5^\circ}$$

با تقسیم صورت و مخرج بر  $\cos 5^\circ$  داریم:

$$\frac{-\tan 5^\circ - 1}{-\tan 5^\circ + 1} = 11 \Rightarrow -\tan 5^\circ - 1 = -11 \tan 5^\circ + 11 \Rightarrow 10 \tan 5^\circ = 12 \Rightarrow \tan 5^\circ = 1/2$$

۴ ۸۵

$$b^2 - c^2 = a^2(b-c) \Rightarrow \frac{b^2 - c^2}{b-c} = a^2 \Rightarrow b^2 + c^2 + bc = a^2 (*)$$

از طرفی از قانون کسینوس‌ها در مثلث داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \xrightarrow{(*)} b^2 + c^2 + bc = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow bc = -2bcc \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$

۵ جمله‌ی متوالی دنباله‌ی حسابی را به صورت  $a-2d, a-d, a, a+d, a+2d$  نمایش می‌دهیم، بنابراین:

۴ ۸۶

$$a-2d+a-d+a+a+d+a+2d=5a=5 \Rightarrow a=1 \Rightarrow \text{جمله‌ی وسط} = 1$$

$$\text{جمله} = \text{مجموع مربعات } 5 = (1-2d)^2 + (1-d)^2 + 1^2 + (1+d)^2 + (1+2d)^2 = 45$$

$$\Rightarrow 1+4d^2-4d+1+d^2-2d+1+1+d^2+2d+1+4d^2+4d=45 \Rightarrow 5+10d^2=45 \Rightarrow d^2=4$$

بنابراین جمله‌ی وسط،  $\frac{1}{4}$  مجذور قدرنسبت می‌باشد.





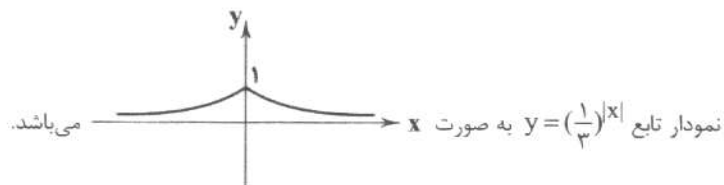
در یک دنباله حسابی جملات اول  $(a_1)$ ، پنجم  $(a_1 + 4d)$ ، سیزدهم  $(a_1 + 12d)$  و  $k$ ام  $(a_1 + (k-1)d)$  جملات متوالی یک دنباله هندسی با قدرنسبت  $q$  هستند، پس:

$$\Rightarrow (a_1 + 4d)^2 = a_1(a_1 + 12d) \Rightarrow a_1^2 + 16d^2 + 8a_1d = a_1^2 + 12a_1d \Rightarrow 16d^2 = 4a_1d \Rightarrow a_1 = 4d$$

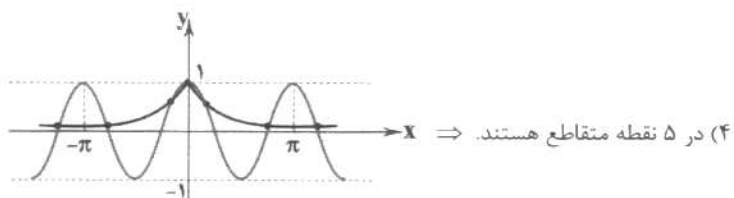
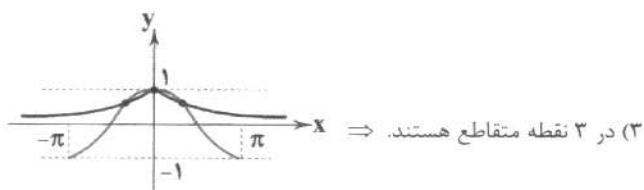
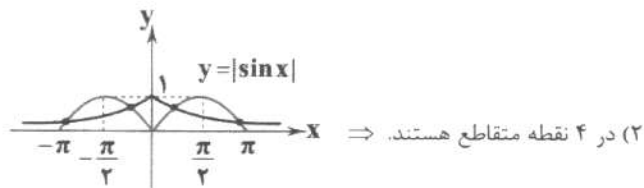
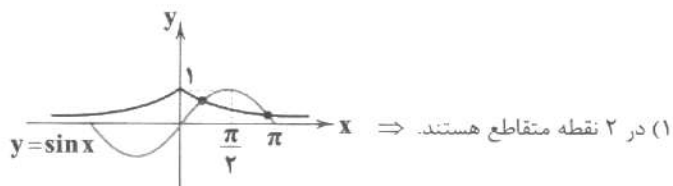
$$\text{جملات دنباله: } a_1, a_1 + 4d, a_1 + 12d, a_1 + (k-1)d \xrightarrow{a_1=4d} 4d, 8d, 16d, (k+3)d \Rightarrow q = \frac{8d}{4d} = 2$$

$$\Rightarrow (k+3)d = 32d \Rightarrow k = 29 \Rightarrow \frac{k+1}{q} = \frac{30}{2} = 15$$

(تألیفی - کتاب IQ - دیفرانسیل)



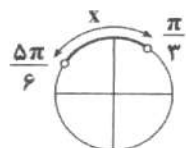
هر گزینه را با این نمودار، در یک دستگاه مختصات رسم کرده و تعداد نقاط تلاقی آن‌ها می‌یابیم.



(تألیفی - کتاب IQ - دیفرانسیل)

ابتدا محدوده‌ی زاویه‌ی  $x$  را بر روی دایره‌ی مثلثاتی مشخص می‌کنیم و سپس محدوده‌ی  $\sin x$  را به دست می‌آوریم. پس:

$$\frac{1}{2} < \sin x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{r-m^2}{r+m^2} \leq 1$$



$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{r-m^2}{r+m^2} \leq 1 \Rightarrow r-m^2 \leq r+m^2 \Rightarrow m^2 \geq 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار است.} \\ \frac{r-m^2}{r+m^2} > \frac{1}{2} \Rightarrow 2(r-m^2) > r+m^2 \Rightarrow m^2 < 1 \Rightarrow |m| < 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} |m| < 1$$

(تألیفی - کتاب IQ - دیفرانسیل)



چون دامنه‌ی تابع  $f(x) = \log_p(ax+b)$  بازه‌ی  $(-\frac{1}{p}, +\infty)$  می‌باشد، پس داریم:

$$ax+b > 0 \Rightarrow \frac{x}{ax+b} \begin{array}{|c|} \hline -\infty \\ \hline \frac{-b}{a} \\ \hline +\infty \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \text{مخالف علامت} \\ \hline \text{موافق علامت} \\ \hline \end{array} \xrightarrow{a>0} -\frac{b}{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a=2b$$

$$f(4)=2 \Rightarrow \log_p(4a+b)=2 \Rightarrow 4a+b=9 \xrightarrow{a=2b} 9b=9 \Rightarrow b=1, a=2$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_p(2x+1) \Rightarrow f(-\frac{4}{9}) = \log_p \frac{1}{9} = \log_p 3^{-2} = -2 \log_p 3 = -2$$

(ریاضی داخل ۹۴ - کتاب IQ - دیفرانسیل)

$P(x)$  را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$p(x) = k(x-3)(x+4) \xrightarrow{p(-1)=-24} -24 = k(-1-3)(-1+4)$$

$$\Rightarrow -24 = -12k \Rightarrow k=2 \Rightarrow p(x) = 2(x-3)(x+4)$$

$$p(-3) = 2(-3-3)(-3+4) = -12$$

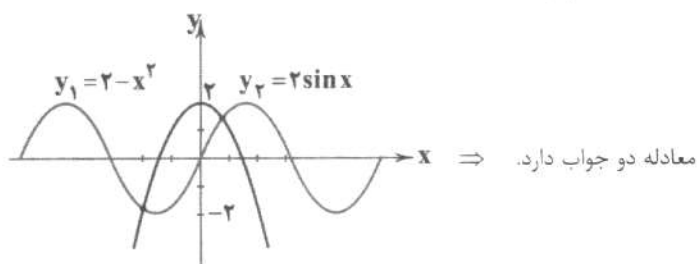
باقی‌مانده‌ی تقسیم  $p(x)$  بر  $x+3$  برابر است با:

$$\alpha^2 - 7\alpha + 2 = 0 \xrightarrow{+\alpha} \alpha - 7 + \frac{2}{\alpha} = 0 \Rightarrow \alpha + \frac{2}{\alpha} = 7 \quad (*)$$

$$\alpha^2 + \frac{4}{\alpha^2} = (\alpha + \frac{2}{\alpha})^2 - 4 \stackrel{(*)}{=} 7^2 - 4 = 49 - 4 = 45$$

$$x^2 + 2\sin x = 2 \Rightarrow 2\sin x = 2 - x^2$$

با رسم نمودار توابع  $y_1 = 2 - x^2$  و  $y_2 = 2\sin x$  در یک دستگاه داریم:



دامنه‌ی تابع  $y = \sqrt[6]{-x^5}$  برابر  $x \leq 0$  یا به عبارتی بازه‌ی  $(-\infty, 0]$  می‌باشد. داریم:

$$y = \sqrt[6]{-x^5} = \sqrt[6]{(-x^2) \times x^3} = \sqrt[6]{(-x^2)} \times \sqrt[6]{x^3} = \sqrt{-x} \times \sqrt[3]{|x|} \stackrel{|x|=-x}{=} \sqrt{-x} \times \sqrt{-x}$$

دقت کنید که وقتی فرجه و توان عبارت زیر رادیکال را به عددی زوج ساده می‌کنیم، حتماً باید از قدرمطلق استفاده کنیم.

$$\frac{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ + \sqrt{2}}{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ} = \frac{-\sqrt{2} \cos(15^\circ + 45^\circ) + \sqrt{2}}{\sqrt{2} \sin(15^\circ + 45^\circ)} = \frac{-\sqrt{2} \times \frac{1}{2} + \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\frac{1}{2} \sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan 30^\circ$$

اگر جمله‌ی اول این دنباله‌ی هندسی را  $a_1$ ، قدرنسبت آن را  $q$  و تعداد جملات آن را  $n$  فرض کنیم، مجموع تمام جملات برابر است با:

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$$

دنباله‌ی جملات با ردیف فرد، یک دنباله‌ی هندسی می‌باشد که جمله‌ی اول آن  $a_1$ ، قدرنسبت آن  $q^2$  و تعداد جملات آن  $\frac{n}{2}$  می‌باشد.

پس مجموع جملات ردیف فرد برابر است با:

$$S_{\frac{n}{2}} = \frac{a_1(1-(q^2)^{\frac{n}{2}})}{1-q^2}$$

$$S_n = 2S_{\frac{n}{2}} \Rightarrow \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} = 2 \times \frac{a_1(1-q^n)}{1-q^2} \Rightarrow \frac{(1-q)(1+q)}{(1-q)} = 2 \Rightarrow q=2$$

(ریاضی داخل ۹۴ - کتاب IQ - دیفرانسیل)



$$f(-2) = 0 \Rightarrow 16 - 8a + 16 = 0 \Rightarrow a = 4$$

با تقسیم چندجمله‌ای  $f(x)$  بر  $(x+2)$ ، خارج قسمت عبارت  $x^3 + 2x^2 - 4x$  می‌شود. بنابراین:

$$f(x) = 0 \Rightarrow (x+2)(x^2 + 2x - 4) = 0 \Rightarrow (x+2)(x)(x^2 + 2x - 4) = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ یا } x = 0 \text{ یا } x^2 + 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{5}$$

ریشه‌های معادله‌ی  $f(x) = 0$  برابر  $\{-2, 0, -1 \pm \sqrt{5}\}$  می‌باشد که کوچک‌ترین آن‌ها  $-1 - \sqrt{5}$  است.

(ریاضی دافل ۹۴ - کتاب IQ - دیفرانسیل)

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 - 8x + m = 0$  باشند، با توجه به صورت سؤال  $\alpha = \frac{\beta}{4} + 5$  است، بنابراین داریم:

$$\alpha + \beta = 8 \xrightarrow{\alpha = \frac{\beta}{4} + 5} \frac{\beta}{4} + 5 + \beta = 8 \Rightarrow \beta = 2 \Rightarrow \alpha = 6 \quad \alpha\beta = m \Rightarrow 6 \times 2 = m \Rightarrow m = 12$$

(ریاضی فارغ ۹۶ - کتاب IQ - دیفرانسیل)

$$\begin{cases} f(\cos \frac{\pi}{6}) = f(\frac{\sqrt{3}}{2}) \xrightarrow{\text{زوج می‌باشد.} [\frac{\sqrt{3}}{2}] = 0} f(\frac{\sqrt{3}}{2}) = 2(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 1 = \sqrt{3} + 1 \\ f(\cot \frac{\pi}{6}) = f(\sqrt{3}) \xrightarrow{\text{فرد می‌باشد.} [\sqrt{3}] = 1} f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 - 1 = 3 - 1 = 2 \end{cases} \Rightarrow f(\cos \frac{\pi}{6}) + f(\cot \frac{\pi}{6}) = \sqrt{3} + 1 + 2 = \sqrt{3} + 3$$

(تالیفی - کتاب IQ - دیفرانسیل)

ابتدا به کمک اتحاد مزدوج صورت را تجزیه کرده و سپس عبارت را به ضرب تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{(\sin 7x + \sin 2x)(\sin 7x - \sin 2x)}{\sin 5x} = \frac{(2 \sin \frac{9x}{2} \cos \frac{5x}{2})(2 \cos \frac{9x}{2} \sin \frac{5x}{2})}{\sin 5x}$$

$$= \frac{(2 \sin \frac{9x}{2} \cos \frac{9x}{2})(2 \sin \frac{5x}{2} \cos \frac{5x}{2})}{\sin 5x} = \frac{\sin 9x \cdot \sin 5x}{\sin 5x} = \sin(9 \times \frac{\pi}{5}) = \sin(\frac{\pi}{5}) = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دافل ۹۱ - کتاب IQ - دیفرانسیل)

اطلاعات کمی قابل تفسیر نیستند، ولی اطلاعات کیفی قابل تفسیرند. با توجه به متن کتاب، سایر گزینه‌ها عبارات درست هستند.

شدت آلودگی هوا: کمی پیوسته، گروه خونی: کیفی اسمی، مراحل رشد: کیفی ترتیبی و تعداد فرزندان: کمی گسسته می‌باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سن: کمی پیوسته، جنسیت و شغل: کیفی اسمی، میزان تحصیلات: کیفی ترتیبی
- (۲) وزن: کمی پیوسته، تعداد فرزندان: کمی گسسته، جنسیت و شغل: کیفی اسمی
- (۴) تعداد تماس‌های تلفنی: کمی گسسته، مراحل تحصیل: کیفی ترتیبی، رنگ چشم و گروه خونی: کیفی اسمی

اگر  $C$  برابر طول دسته‌ها باشد، آن‌گاه داریم:

$$39/5 = 15 + 3/5C \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} 39/5 - 15 = 3/5C \Rightarrow 3/5C = 24/5 \Rightarrow C = \frac{24/5}{3/5} = 8$$

با توجه به این‌که تعداد دسته‌ها برابر ۹ است، لذا داریم:

$$7 \times 9 = 63 = \text{تعداد دسته} \times \text{طول دسته} = \text{دامنه‌ی تغییرات}$$

با توجه به حدود دسته‌ی اول، حدود دسته‌ی پنجم که دسته‌ی وسط می‌باشد، به صورت  $37-34$  است. لذا براساس داده‌های سؤال،

$$0/45 + 0/2 = 0/65$$

فراوانی نسبی پنج دسته‌ی اول برابر است با:

$$0/65 \times 120 = 78$$

چون پنج دسته‌ی اول، دقیقاً داده‌های کم‌تر از ۳۷ را دربر می‌گیرند، پس تعداد داده‌های کم‌تر از ۳۷ برابر است با: ۷۸

چون ۲۵ درصد داده‌ها در دسته‌ی چهارم قرار دارند، لذا داریم:

$$0/25 \times 20 = 5 = \text{تعداد داده‌ها} \times \text{درصد فراوانی نسبی} = \text{فراوانی مطلق دسته‌ی چهارم}$$

از طرفی فراوانی تجمعی دسته‌ی سوم برابر ۱۱ است، بنابراین فراوانی تجمعی دسته‌ی چهارم برابر ۱۶ و در نتیجه فراوانی مطلق دسته‌ی

آخر برابر  $16 - 10 = 6$  است. پس داریم:

$$\alpha = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ = \frac{6}{20} \times 360^\circ = 108^\circ$$



۱۰۶ | ۲ اگر  $\alpha_i$  و  $f_i$  به ترتیب زاویه‌ی متناظر با دسته‌ی  $\alpha_m$  در نمودار دایره‌ای و فراوانی مطلق دسته‌ی  $\alpha_m$  باشند، آنگاه داریم:

$$\alpha_i = \frac{36^\circ \times f_i}{n} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} 108^\circ = \frac{36^\circ \times f_i}{n} \Rightarrow \frac{f_i}{n} = \frac{3}{10}$$

$$\frac{\text{مساحت مستطیل دسته‌ی } \alpha_m}{\text{مساحت کل مستطیلهای}} = \frac{f_i}{n} \Rightarrow \frac{S_i}{50} = \frac{3}{10} \Rightarrow S_i = 15$$

از طرفی:

۱۰۷ | ۱ مطابق فرض سؤال داریم:

$$\begin{cases} x+y+z=3 \times 15=45 \\ 2x+2y+2z+u+v=5 \times 21 \end{cases} \Rightarrow \underbrace{2(x+y+z)}_{45} + u+v=105 \Rightarrow 90+(u+v)=105 \Rightarrow u+v=15$$

میانگین داده‌های  $\{u, v\}$  برابر است با:

$$\frac{u+v}{2} = \frac{15}{2} = 7.5$$

۱۰۸ | ۲ می‌دانیم تعداد داده‌ها همان تعداد برگ‌ها یعنی ۱۷ است. بنابراین داده‌ی وسط یعنی داده‌ی نهم همان میانه است. در نتیجه داریم:

$$36 = \text{چهارم دوم} = \text{میانه}$$

از طرفی  $\bar{x}$  یعنی داده‌ای که بیش‌تر از همه تکرار شده است که برابر ۲۱ است.

بنابراین داده‌های بزرگ‌تر از  $\bar{x}$  و کوچک‌تر از میانه عبارت‌اند از:

$$27, 28, 32, 34$$

حال میانگین این داده‌ها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{27+28+32+34}{4} = \frac{121}{4} = 30.25$$

۱۰۹ | ۴ ابتدا میانگین چهار داده‌ی ناجور را حساب می‌کنیم. داریم:

$$\frac{10+15+45+50}{4} = 30$$

بنابراین میانگین ۲۱ داده نیز برابر ۳۰ است. حال اگر مجموع مربعات ۲۵ داده را با  $\sum x_i^2$  نشان دهیم، داریم:

$$\sigma^2 = 8 \xrightarrow{\text{توان } 2} \sigma^2 = 64 \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{25} - (30)^2 = 64 \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{25} = 964 \Rightarrow \sum x_i^2 = 25 \times 964$$

از طرفی مجموع مربعات ۲۱ داده‌ی باقی‌مانده برابر است با:

$$\sum y_j^2 = 25 \times 964 - (10^2 + 15^2 + 45^2 + 50^2) = 25(964 - 194) = 25 \times 770$$

حال واریانس داده‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum y_j^2}{21} - (30)^2 = \frac{25 \times 770}{21} - 900 = \frac{22500}{21} - 900 = \frac{50}{3} = 16.66$$

۱۱۰ | ۲ ابتدا نمودار میله‌ای داده‌شده را به جدول توزیع فراوانی‌ها تبدیل می‌کنیم. داریم:

$x_i$	۱	۳	۵	۷
$f_i$	۱	۲	۹	۴

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1(1)+2(3)+9(5)+4(7)}{1+2+9+4} = \frac{1+6+45+28}{16} = \frac{80}{16} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} = \frac{1(1-5)^2 + 2(3-5)^2 + 9(5-5)^2 + 4(7-5)^2}{1+2+9+4} = \frac{16}{16} = 1$$

$$\begin{aligned} & 1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 25^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 25^2 - (2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 24^2) \\ & = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 25^2 - 2^2(1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 12^2) \\ & = \left(\frac{25 \times 26}{2}\right)^2 - 8 \left(\frac{12 \times 13}{2}\right)^2 = 325^2 - 8 \times 78^2 = 105625 - 48672 = 56953 \end{aligned}$$



$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k} \leq k+1 \quad \text{فرض استقرا}$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \leq k+2 \quad \text{حکم استقرا}$$

به دو طرف فرض  $\frac{1}{k+1}$  اضافه می‌کنیم و داریم:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} \leq k+1 + \frac{1}{k+1}$$

برای آن‌که حکم اثبات شود باید نامساوی زیر را ثابت کنیم:

$$k+1 + \frac{1}{k+1} \leq k+2 \Rightarrow \frac{1}{k+1} \leq 1 \Rightarrow k+1 \geq 1$$

$$x^2 + y^2 - xy \geq x + y - 1 \xrightarrow{-x^2} 2x^2 + 2y^2 - 2xy \geq 2x + 2y - 2$$

$$\Rightarrow x^2 + x^2 + y^2 + y^2 - 2xy - 2x - 2y + 1 + 1 \geq 0 \Rightarrow (x^2 + y^2 - 2xy) + (x^2 - 2x + 1) + (y^2 - 2y + 1) \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-y)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 \geq 0$$

$$\text{تعداد انواع کارت‌ها (الزاماً)} = \underbrace{3}_{\text{رنگ}} \times \underbrace{3}_{\text{شکل}} \times \underbrace{5}_{\text{عدد}} = 45$$

پس ۴۵ نوع کارت داریم. اگر از هر نوع کارت ۳ تا داشته باشیم. هنوز به شرط مسأله نرسیده‌ایم ولی با اضافه شدن کارت بعدی حداقل از یک نوع کارت ۴ تا خواهیم داشت.

$$\text{تعداد حداقل کارت} = 45 \times 3 + 1 = 136$$

اعداد ۱۷، ۳۳ و ۴۱ و ... مثال نقض برای گزینه‌ی (۱) هستند.

اعداد به صورت  $2^n$  مانند ۴، ۸، ۱۶ و ... مثال نقض برای گزینه‌ی (۲) هستند.

اعداد اول ۲ و ۳ مثال نقض برای گزینه‌ی (۴) هستند.

گزینه‌ی (۳) همواره درست است و با برهان خلف در کتاب اثبات شده است.

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی } A = 2^8 = 256$$

$2^4 = 16 =$  تعداد زیرمجموعه‌هایی که شامل عدد اول دو رقمی نباشند. (زیرمجموعه‌هایی هستند که با  $\{2, 3, 5, 7\}$  ساخته می‌شوند)

$256 - 16 = 240 =$  تعداد زیرمجموعه‌هایی که شامل حداقل یک عدد اول دو رقمی باشند.

$$\begin{cases} A_r = [0, \frac{5}{r}) \\ A_f = [-2, \frac{y}{r}) \end{cases} \Rightarrow A_r \Delta A_f = [-2, 0) \cup [\frac{5}{r}, \frac{y}{r})$$

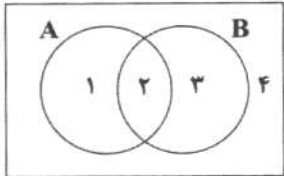
$$A_r = [-1, 3)$$

$$\Rightarrow A_r \cap (A_r \Delta A_f) = [-1, 0) \cup [\frac{5}{r}, 3)$$

$$\begin{cases} A = \{2^1, 2^2, \dots, 2^{25}\} \\ B = \{8^1, 8^2, \dots, 8^{25}\} = \{2^3, 2^6, \dots, 2^{75}\} \end{cases} \Rightarrow A \cap B = \{2^3, 2^6, 2^9, \dots, 2^{24}\}$$

بنابراین مجموعه‌ی  $A \cap B$  دارای ۸ عضو است، پس دارای  $2^{25} - 2 = 254$  زیرمجموعه‌ی سره‌ی غیرتهی است.

$$\begin{aligned}
 B - C' &= B \cap (C')' = B \cap C \\
 B' \cup C' &= (B \cap C)' \\
 [D \cap (B' \cup C')] \cup [D \cap (B - C')] &= [D \cap (B \cap C)] \cup [D \cap (B \cap C)] \\
 &= D \cap [(B \cap C)' \cup (B \cap C)] = D \cap U = D = A \Rightarrow D = A
 \end{aligned}$$

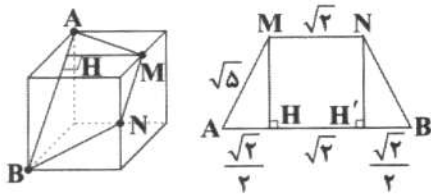


$$\begin{cases} A' = \{3, 4\} \\ B' = \{1, 4\} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A' \Delta B' = \{1, 3\} \\ A \cup B = \{1, 2, 3\} \end{cases} \Rightarrow (A' \Delta B') \cup (A \cup B) = \{1, 2, 3\}$$

می‌توانیم از روش شماره‌گذاری نواحی استفاده کنیم:

$$[(A' \Delta B') \cup (A \cup B)] - A = \{1, 2, 3\} - \{1, 2\} = \{3\} = B - A = B \cap A' = A' \cap B = A' - B'$$

اگر  $N$  را وسط یال در نظر بگیریم (مطابق شکل)، داریم:



$$\begin{cases} (MN)^2 = (1)^2 + (1)^2 = 2 \xrightarrow{\text{جذر}} MN = \sqrt{2} \\ (AM)^2 = (2)^2 + (1)^2 = 5 \xrightarrow{\text{جذر}} AM = \sqrt{5} \\ (AB)^2 = (2)^2 + (2)^2 = 8 \xrightarrow{\text{جذر}} AB = 2\sqrt{2} \end{cases}$$

در دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین AMNB داریم:

$$MN = \sqrt{2}, AM = BN = \sqrt{5}, AB = 2\sqrt{2} \Rightarrow AH = \frac{AB - MN}{2} \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$(MH)^2 = (\sqrt{5})^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{9}{2} \xrightarrow{\text{جذر}} MH = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

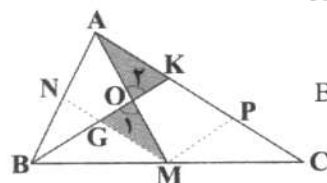
$$\Delta BCH: \sin 30^\circ = \frac{HC}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{HC}{2\sqrt{3}} \Rightarrow HC = \sqrt{3}$$

$$\Delta BDC: \tan 30^\circ = \frac{DC}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{DC}{2\sqrt{3}} \Rightarrow DC = 2$$

$$\Delta CDH: (HD)^2 = (DC)^2 - (HC)^2 = 2^2 - (\sqrt{3})^2 = 1 \xrightarrow{\text{جذر}} HD = 1$$

$$S_{\Delta CDH} = \frac{HD \times HC}{2} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

ابتدا از نقطه‌ی  $M$  وسط  $BC$  به موازات  $BK$  و  $AC$  رسم می‌کنیم و نقاط تلاقی را به ترتیب  $P$  و  $N$  می‌نامیم، داریم:



$$\begin{aligned}
 \Delta AMP: OK \parallel MP &\Rightarrow \begin{cases} AO = OM \Rightarrow AK = KP \quad (1) \\ OK = \frac{1}{2} MP \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{(1), (2)} AK = \frac{1}{4} AC \\
 \Delta BCK: BK \parallel MP &\Rightarrow \begin{cases} BM = MC \Rightarrow KP = PC \quad (3) \\ MP = \frac{1}{2} BK \quad (4) \end{cases} \xrightarrow{(2), (4)} OK = \frac{1}{4} BK
 \end{aligned}$$

$MN \parallel AC$  و  $M$  میانه‌ی  $BC$ ، بنابراین  $N$  نیز میانه‌ی  $AB$  می‌باشد. بنابراین محل تلاقی میانه‌های مثلث  $ABM$  می‌باشد و از طرفی دو مثلث  $OMG$  و  $OAK$  به حالت تساوی دو زاویه و ضلع بین ( $OA = OM, OK = OG, \hat{O}_1 = \hat{O}_2$ ) با یکدیگر هم‌نهشت‌اند، لذا داریم:

$$S_{\Delta OAK} = S_{\Delta OMG} = \frac{1}{6} \times S_{\Delta AMB} = \frac{S_{\Delta AMB}}{6} = \frac{1}{12} S_{\Delta ABC}$$



می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه، مربع هر ضلع زاویه‌ی قائمه برابر است با حاصل ضرب وتر در تصویر آن ضلع روی وتر. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} (AC)^2 &= BC \times CH \\ (AB)^2 &= BC \times BH \end{aligned} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{CH}{BH} = \frac{(AC)^2}{(AB)^2} = \frac{b^2}{c^2}$$

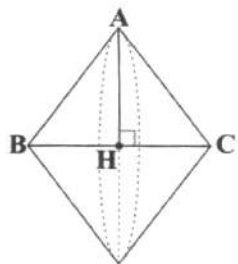
$$\Rightarrow \frac{MC}{NB} = \frac{\frac{(CH)^2}{b}}{\frac{(BH)^2}{c}} = \frac{(CH)^2 \times c}{(BH)^2 \times b} = \frac{b^2 \times c}{c^2 \times b} = \frac{b^2}{c^2}$$

توجه:  $\triangle$

$$\triangle ACH: CH^2 = MC \times AC = MC \times b$$

$$\triangle ABH: BH^2 = BN \times AB = BN \times c$$

می‌دانیم در این نوع سؤالات رأس متحرک، مسیر یک دایره را طی می‌کند و ضلع ثابت ارتفاع شکل حاصل را تشکیل می‌دهد. بنابراین دو مخروط حاصل داریم:



$$\text{ارتفاع مثلث } AH = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 2 = \sqrt{3} \Rightarrow \text{شعاع قاعده‌ی مخروط‌ها: } AH$$

$$\text{ارتفاع‌های مخروط‌های } BH \text{ و } CH \Rightarrow BH = CH = \frac{BC}{2} = 1$$

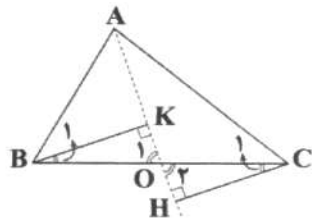
$$\begin{aligned} \text{حجم کل} &= \frac{1}{3} \pi (AH)^2 \times BH + \frac{1}{3} \pi (AH)^2 \times CH = \frac{1}{3} \pi (AH)^2 \times (BH + CH) \\ &= \frac{1}{3} \pi \times (\sqrt{3})^2 \times 2 = 2\pi \end{aligned}$$

مثلث ABC متساوی‌الاضلاع و اندازه‌ی هر ضلع آن همان قطر یک وجه مکعب به ضلع a، یعنی  $a\sqrt{3}$  است، پس:

$$\triangle ABC \text{ مساحت} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} (AB)^2 = \sqrt{3} \Rightarrow (AB)^2 = 4 \xrightarrow{\text{جذر}} AB = 2 \xrightarrow{AB = a\sqrt{3}} a\sqrt{3} = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 3} \text{حجم مکعب} = a^3 = \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^3 = \frac{8\sqrt{3}}{27}$$

می‌دانیم اگر در مثلثی میانه و نیمساز وارد بر یک ضلع، بر هم منطبق باشند، آن مثلث متساوی‌الساقین است.



$$\begin{cases} \text{طبق فرض: } BK = CH \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{B}_1 \\ \hat{K} = \hat{H} = 90^\circ \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{C}_1 &= \hat{B}_1 \\ CH &= BK \\ \hat{H} &= \hat{K} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{(ز ض ز)}} \triangle BKO \cong \triangle CHO \Rightarrow BO = OC$$

پس AO میانه‌ی ضلع BC است و چون از قبل می‌دانیم AO نیمساز داخلی A نیز هست، پس مثلث ABC همواره متساوی‌الساقین است.

توجه:  $\triangle$  در حالت خاص، می‌تواند متساوی‌الاضلاع هم باشد.

از تساوی  $O\hat{B}A = O\hat{E}F$  می‌توان نتیجه گرفت که  $O\hat{B}C = O\hat{E}D$ . بنابراین در گزینه‌ی (۱) دو مثلث به حالت دو زاویه و ضلع بین با یکدیگر هم‌نهشت هستند. همچنین تساوی  $C\hat{O}B = E\hat{O}D$  منجر به تساوی  $O\hat{C}B = O\hat{D}E$  می‌شود که همان گزینه‌ی (۱) است. در حالتی که  $OB = OE$  باشد، دو مثلث به حالت دو ضلع و زاویه‌ی بین هم‌نهشت هستند که همان گزینه‌ی (۳) است.



چون چهارضلعی‌های BDEF و MNPF متوازی‌الاضلاع‌اند، لذا: ۱ ۱۲۹

$$\begin{cases} DE \parallel BC \\ AB \parallel FE \parallel NP \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{cases} DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} = \frac{2}{3} \\ EF \parallel AB \Rightarrow \frac{CF}{FB} = \frac{CE}{EA} = \frac{3}{2} \\ MN \parallel FC \Rightarrow \frac{EM}{EF} = \frac{EN}{EC} = \frac{MN}{FC} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

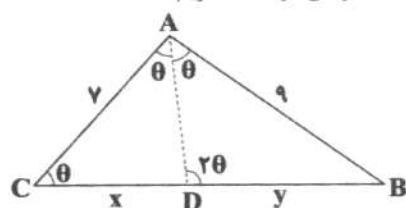
از طرفی  $MN = FP$ ، لذا  $MN = PC$ . بنابراین N و P به ترتیب وسط CE و CF هستند. لذا مساحت مثلث‌های NPC و MNEهر کدام  $\frac{1}{4}$  مساحت مثلث EFC است و لذا مساحت MNPF نصف مساحت EFC است. همچنین نسبت تشابه  $\triangle CEF$  به  $\triangle ABC$ 

نیز برابر EC به AC یعنی ۳ به ۵ است. بنابراین نسبت مساحت‌های آن‌ها ۹ به ۲۵ می‌باشد و بالاخره خواهیم داشت:

$$S_{MNPF} = \frac{1}{2} S_{\triangle EFC} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{25} S_{\triangle ABC} = \frac{9}{50} S_{\triangle ABC}$$

با فرض  $\hat{C} = \theta$  و  $\hat{A} = 2\theta$ ، مطابق شکل،  $\hat{ADB}$  که زاویه‌ی خارجی مثلث ACD است، نیز برابر  $2\theta$  خواهد شد و در نتیجه دو مثلث

ADB و ABC به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه می‌شوند. با نوشتن تناسب اضلاع متناظر این دو مثلث داریم:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{DB}{AB} \xrightarrow{AB=9} BC \times y = 81 \quad (1)$$

$$AD: \text{نیمساز} \quad \frac{DB}{CD} = \frac{AB}{AC} = \frac{9}{y}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DB}{CD+DB} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{DB}{BC} = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow BC \times 9 = 16 \times y \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{9}{16} (BC)^2 = 81 \Rightarrow (BC)^2 = 9 \times 16 \xrightarrow{\text{جذر}} BC = 3 \times 4 = 12$$

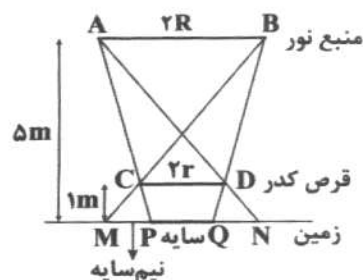


DriQ.com

کانال رفع اشکال: @fizik\_gaj

فیزیک

ابتدا پهنای نیمسایه را به دست می‌آوریم: ۱ ۱۳۱

پهنای نیمسایه  $MP = QN$ 

$$\triangle ABC \cong \triangle MPC \Rightarrow \frac{AB}{MP} = \frac{4}{1}$$

نسبت ارتفاع‌ها نسبت اضلاع

$$\frac{2R}{MP} = 4 \xrightarrow{R=20\text{cm}} \frac{2 \times 20}{MP} = 4 \Rightarrow MP = 10\text{cm} \text{ پهنای نیمسایه}$$

برای به دست آوردن طول سایه از تشابه دو مثلث دیگر استفاده می‌کنیم:

$$\triangle BCD \cong \triangle BMQ \Rightarrow \frac{CD}{MQ} = \frac{4}{5}$$

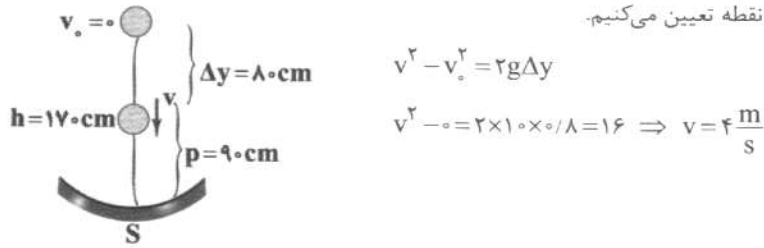
نسبت ارتفاع‌ها نسبت اضلاع

$$\Rightarrow \frac{2r}{MP+PQ} = \frac{4}{5} \xrightarrow{r=10\text{cm}} \frac{2 \times 10}{10+PQ} = \frac{4}{5} \Rightarrow 40 + 4PQ = 100 \Rightarrow 4PQ = 60 \Rightarrow PQ = 15\text{cm} \text{ قطر سایه}$$





برای تعیین سرعت لحظه‌ای تصویر در لحظه‌ی خواسته شده، دو مرحله را باید انجام دهیم. ابتدا باید سرعت لحظه‌ای جسم در این لحظه را تعیین کنیم. سپس بزرگنمایی آینه را در این نقطه تعیین می‌کنیم.



$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y$$

$$v^2 - 0 = 2 \times 10 \times 8 / 8 = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

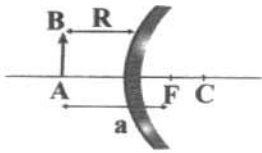
حال نوبت تعیین بزرگنمایی است.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{9} + \frac{1}{q} = \frac{1}{6} \Rightarrow q = 18 \text{ cm} \Rightarrow m = \frac{q}{p} = \frac{18}{9} = 2$$

برای تعیین سرعت لحظه‌ای تصویر خواهیم داشت:

$$\frac{v_q}{v_p} = m^2 \Rightarrow \frac{v_q}{4} = 4 \Rightarrow v_q = 16 \frac{m}{s}$$

$$p = 2f$$



$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2f} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} - \frac{1}{2f} = -\frac{3}{2f}$$

$$q = -\frac{2f}{3} \Rightarrow m = \left| \frac{q}{p} \right| = \left| -\frac{2f}{3} \cdot \frac{1}{2f} \right| = \frac{1}{3}$$

روش دوم: با استفاده از فرمول نیوتون، می‌توان  $m$  را محاسبه کرد.

$$a = f + 2f = 3f$$

$$m = \frac{f}{a} = \frac{f}{3f} = \frac{1}{3}$$

با نزدیک شدن جسم به آینه تصویر نیز به آینه نزدیک شده است پس نوع تصویر مجازی است و به دلیل این‌که جابه‌جایی تصویر از جسم کوچک‌تر است پس بزرگنمایی از ۱ کوچک‌تر است و آینه محدب است.

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} - \frac{1}{q_1} = \frac{1}{6} - \frac{1}{q_1 - 1} \Rightarrow q_1 = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{12} - \frac{1}{4} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = 6 \text{ cm}$$

نور از آب وارد شیشه می‌شود و چون از محیط رقیق به محیط غلیظ ( $n_{\text{آب}} > n_{\text{شیشه}}$ ) تابیده است، پس امکان بازتاب کلی وجود ندارد و

زاویه‌ی پرتوی شکست در شیشه برابر است با:

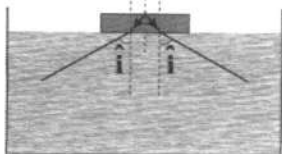
$$n_{\text{آب}} \sin i = n_{\text{شیشه}} \sin r \Rightarrow \frac{4}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2} \times \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{4\sqrt{3}}{9}$$

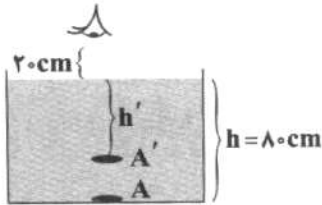
این پرتو با همان زاویه به وجه بالایی تیغه برخورد می‌کند. برای تعیین زاویه‌ی پرتوی شکست در هوا داریم:

$$n_{\text{شیشه}} \sin i = n_{\text{هوا}} \sin r' \Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{4\sqrt{3}}{9} = 1 \times \sin r' \Rightarrow \sin r' = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

چون  $\frac{2\sqrt{3}}{3} > 1$  و سینوس هیچ‌گاه بزرگ‌تر از یک نمی‌باشد، پس نور وارد هوا نمی‌شود و روی وجه بالایی شیشه بازتاب کلی می‌کند و با

همان زاویه‌ی  $60^\circ$  وارد آب می‌شود.





$$h' = \frac{h}{n} = \frac{\lambda^\circ}{\frac{4}{3}} = 6.0 \text{ cm}$$

$$6.0 + 2.0 = 8.0 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله‌ی تصویر سکه از چشم شخص}$$

چون طول تصویر بزرگ‌تر از طول جسم است، الزاماً عدسی همگرا و توان آن مثبت است. با توجه به این‌که تصویر در طرف دیگر عدسی تشکیل شده است، بنابراین تصویر حقیقی است. در این حالت می‌توان نوشت:

$$m = \frac{q}{p} \quad \frac{m=2}{p=2.0 \text{ cm}} \rightarrow 2 = \frac{q}{3.0} \Rightarrow q = 6.0 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{pq}{p+q} = 2.0 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \Rightarrow D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ دیوپتر}$$

وقتی تیغه‌ی شیشه‌ای بین جسم و عدسی قرار می‌گیرد، در اثر پدیده‌ی عمق ظاهری در تیغه، فاصله‌ی جسم و عدسی نسبت به حالت اول کاهش می‌یابد. پس ابتدا باید مشخص کنیم که در حالت اول فاصله‌ی جسم از عدسی چقدر بوده است و سپس با استفاده از مفهوم عمق ظاهری مشخص می‌کنیم که ضخامت تیغه در اثر پدیده‌ی شکست نور چقدر کم‌تر به نظر می‌رسد. میزان کاهش ضخامت تیغه برابر با کاهش فاصله‌ی جسم از عدسی است. سپس با داشتن فاصله‌ی ظاهری جسم از عدسی، فاصله‌ی جدید تصویر از عدسی و در نهایت فاصله‌ی جدید پرده را محاسبه می‌کنیم.

$$d = p + q \Rightarrow 27 = p + q \quad \frac{m=2}{m=\frac{q}{p}} \rightarrow 27 = p + 2p$$

$$\Rightarrow p = 9 \text{ cm} \Rightarrow q = 2 \times 9 = 18 \text{ cm}$$

$$\text{(ضخامت ظاهری تیغه)} \quad x' = \frac{x}{n} \Rightarrow x' = \frac{3}{\frac{3}{2}} = 2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta x = x - x' = 3 - 2 = 1 \text{ cm} \quad (\text{کاهش ضخامت ظاهری تیغه در اثر شکست نور})$$

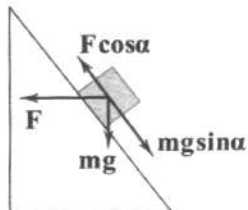
$$p' = 9 - 1 = 8 \text{ cm} \quad (\text{فاصله‌ی ظاهری جسم از عدسی در اثر شکست نور})$$

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{6} \Rightarrow q' = 24 \text{ cm} \quad (\text{فاصله‌ی جدید تصویر حقیقی یا همان پرده از عدسی})$$

در ابتدا فاصله‌ی پرده از عدسی ۱۸ cm بوده است و در حالت دوم باید فاصله‌ی پرده از عدسی ۲۴ cm باشد، پس پرده باید ۶ cm از عدسی دور شود.

۲ ۱۳۹ متن کتاب درسی فیزیک (۱) فصل اول را به دقت مطالعه کنید.

۲ ۱۴۰ ابتدا باید شتاب حرکت را برای تعیین جابه‌جایی به دست آوریم.



$$mg \sin \alpha - F \cos \alpha = ma$$

$$5.0 \times 0.8 - 5.0 \times 0.6 = 5a$$

$$\Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین جسم به سمت پایین حرکت می‌کند و جابه‌جایی آن در ثانیه‌ی اول پس از شروع حرکت برابر است با:

$$d = \frac{1}{2} at^2 = 1 \text{ m}$$

$$W_F = (F \cos \alpha) d \cos 180^\circ = (5.0 \times 0.6) \times 1 \times (-1) = -3.0 \text{ J}$$

⚠ **توجه:** تنها مؤلفه‌ی  $F \cos \alpha$  کار انجام می‌دهد.

۲ ۱۴۱ انرژی پتانسیل کشسانی فنر متناسب با مجذور تغییر طول آن است.

$$\frac{\Delta U'}{\Delta U} = \left(\frac{x'}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta U'}{18} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 \Rightarrow \Delta U' = 72 \text{ J}$$

$$\Delta U_{\text{مرحله دوم}} = \Delta U' - \Delta U = 72 - 18 = 54 \text{ J}$$

پس تغییر انرژی پتانسیل کشسانی در ۴ cm دوم برابر است با:

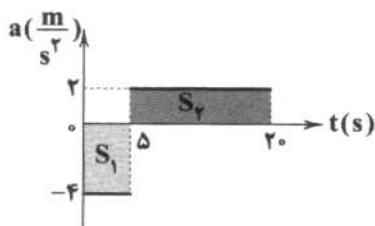
⚠ **توجه:** اختلاف تغییر انرژی پتانسیل کشسانی در دو مرحله خواسته شده برابر است با:

$$\Delta U_{\text{مرحله اول}} = 54 - 18 = 36 \text{ J} \quad \Delta U_{\text{مرحله دوم}} = \Delta U_{\text{اختلاف تغییر انرژی پتانسیل کشسانی در دو مرحله}}$$



بنا به قضیه‌ی کار و انرژی، تغییرات انرژی جنبشی برابر کار برآیند نیروها است.

**توجه:** سطح زیر نمودار  $a-t$  برابر با  $\Delta v$  است.  $\Delta$



$$\Delta v = -S_1 + S_2 = -4 \times 5 + 2 \times 15$$

$$\Delta v = +10 \frac{m}{s} \Rightarrow v_2 = v_1 + 10 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 400 - \frac{1}{2} \times 3 \times 100$$

$$\Delta K = +450 \text{ J}$$

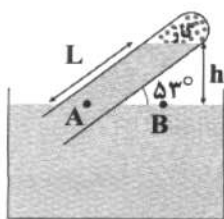
نیروی کل وارد بر کف ظرف از فشار کل حاصل می‌شود.

$$F = P \times A = (P_0 + \rho g h) \times A = P_0 A + \rho g h \times A$$

$$F_2 = 3 F_1 \Rightarrow P_2 A + \rho g h_2 A = 3 \times (P_1 A + \rho g h_1 A) = 3 P_1 A + 3 \rho g h_1 A$$

$$\Rightarrow \rho g h_2 A = 2 P_1 A + 3 \rho g h_1 A$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{2 P_1}{\rho g} + 3 h_1 \Rightarrow h_2 > 3 h_1 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} > 3 \Rightarrow k > 3$$



با استفاده از اصل هم‌فشاری در نقاط A و B فشار گاز تعیین می‌شود.

$$h = L \sin 30^\circ = 50 \times 0.5 = 25 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho g h = P_0 \quad (1)$$

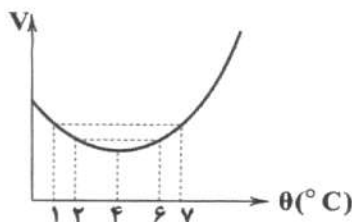
$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow 3/4 \times 25 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 10 \text{ cm} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 10 = 76 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 66 \text{ cmHg}$$

نمودار تغییرات حجم آب با دما که حالتی غیرعادی دارد مطابق شکل زیر است. حجم و در نتیجه ارتفاع آب در  $4^\circ \text{C}$  دارای کم‌ترین

مقدار است. به دلیل تقارن نمودار حجم آب در دمای  $6^\circ \text{C}$  از حجم آب در دمای  $1^\circ \text{C}$  کم‌تر است پس ارتفاع مایع درون ظرف ابتدا

کاهش و سپس افزایش می‌یابد و مقدار نهایی آن از مقدار اولیه کم‌تر است.

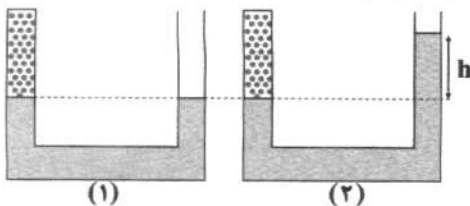


در حالت اول ارتفاع ستون جیوه در دو سمت لوله‌ی آزمایش یکسان است، بنابراین می‌توان گفت فشار اولیه‌ی گاز محبوس برابر با فشار

هوای محیط است.

$$P_1 = P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

هنگامی که در لوله‌ی سمت راست  $19 \text{ cm}^3$  جیوه می‌ریزیم، افزایش ارتفاع ستون جیوه برابر خواهد شد با:



$$V = Ah \xrightarrow{A=2 \text{ cm}^2} 19 = 2 \times h \Rightarrow h = 9.5 \text{ cm}$$

بنابراین فشار گاز محبوس برابر خواهد شد با:

$$P_2 = P_0 + 9.5 = 76 + 9.5 = 85.5 \text{ cmHg}$$

با توجه به آن‌که باید حجم گاز در دو حالت ثابت باقی بماند، داریم:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{76}{T_1} = \frac{85.5}{T_2} \Rightarrow T_2 = 1/125 T_1$$

درصد تغییرات دما برابر است با:

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 = \frac{1/125 T_1 - T_1}{T_1} \times 100 = -125 \times 100 = -12500\%$$



ابتدا مقدار گرمای مورد نیاز برای آن که قطعه یخی به جرم  $m$  با دمای  $10^\circ\text{C}$  به آب با دمای  $100^\circ\text{C}$  تبدیل شود را به دست می آوریم:

$$-10^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} 100^\circ\text{C}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q_T = m \times 2100 \times [0 - (-10)] + m \times 336000 + m \times 4200 \times (100 - 0) = 777000m \text{ (J)} \quad (I)$$

این مقدار گرما را گرمکن با توان ثابت  $P$  در مدت  $74$  ثانیه تولید می کند:

$$Q_T = Pt \xrightarrow{(I)} 777000m = 74P \Rightarrow P = 10500m \text{ (W)} \quad (II)$$

مقدار گرمای لازم برای آن که نیمی از یخ به آب تبدیل شود، برابر است با:

$$Q' = Q_1 + \frac{1}{2}Q_2 = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + \left(\frac{1}{2}\right)L_F = m \times 2100 \times [0 - (-10)] + \frac{1}{2}m \times 336000 \Rightarrow Q' = 189000m$$

برای تولید این مقدار گرما، لازم است تا گرمکن با توان ثابت  $P$  به مدت  $t'$  کار کند:

$$\begin{cases} Q' = Pt' \\ Q' = 189000m \Rightarrow 189000m = 10500m \times t' \Rightarrow t' = 18s \\ P = 10500m \end{cases}$$

اگر مشخصات مربوط به کره‌ی توپر با اندیس  $a$  و کره‌ی توخالی را با اندیس  $b$  نمایش دهیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} Q_a = m_a c \Delta\theta_a = (\rho V_a) c \Delta\theta_a = \rho c V_a \Delta\theta_a \\ Q_b = m_b c \Delta\theta_b = (\rho V_b) c \Delta\theta_b = \rho c V_b \Delta\theta_b \end{cases}$$

$$Q_a = Q_b \quad \text{همان گونه که در صورت سؤال بیان شده؛ به یک اندازه به دو کره گرما داده ایم؛}$$

$$\Rightarrow \rho c V_a \Delta\theta_a = \rho c V_b \Delta\theta_b \Rightarrow V_a \Delta\theta_a = V_b \Delta\theta_b \quad (I)$$

لذا:

حجم کره‌ی توپر و توخالی را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} V_a = \frac{4}{3}\pi R^3 \\ V_b = \frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi \left(\frac{R}{2}\right)^3 = \frac{2}{3}\pi R^3 \end{cases}$$

با جای گذاری مقادیر  $V_b$  و  $V_a$  داریم:

$$\frac{4}{3}\pi R^3 \times \Delta\theta_a = \frac{2}{3}\pi \left(\frac{R}{2}\right)^3 \times \Delta\theta_b \xrightarrow{\Delta\theta_a = 100^\circ\text{C}} \Delta\theta_b = \frac{800}{3}^\circ\text{C}$$

برای به دست آوردن نسبت شعاعها از رابطه‌ی  $R = R_0(1 + \alpha\Delta\theta)$  استفاده می کنیم:

$$\frac{R_a}{R_b} = \frac{R_0(1 + \alpha\Delta\theta_a)}{R_0(1 + \alpha\Delta\theta_b)} = \frac{1 + \alpha \times 100}{1 + \alpha \times \frac{800}{3}} = \frac{1 + 100\alpha}{1 + \frac{800}{3}\alpha} = \frac{3 + 300\alpha}{3 + 800\alpha}$$

مقدار گرمایی که برای ذوب کامل یخ مورد نیاز است و همچنین مقدار گرمایی که آب  $15^\circ\text{C}$  باید از دست دهد تا به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برسد را محاسبه و مقایسه می کنیم:

$$Q_F = m_{\text{یخ}} L_F = \frac{L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}}{1} \times 2m$$

(جرم یخ را  $m$  در نظر می گیریم، لذا جرم آب  $2m$  خواهد بود.)

$$Q_W = m_{\text{آب}} c \Delta\theta = \frac{c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}}}{1} \times 2m \times 15 = 30m$$

همان گونه که مشاهده می شود،  $Q_W < Q_F$  است، لذا تمامی یخ ذوب نمی شود.

$$Q_F = Q_W = m' L_F \Rightarrow 30m = m' \times 80 \Rightarrow m' = \frac{3}{8}m$$

اگر جرمی از یخ که ذوب می شود را  $m'$  بنامیم، داریم:

$$\text{جرم یخ باقی مانده} = m - m' = m - \frac{3}{8}m = \frac{5}{8}m$$

$$\text{جرم آب موجود در ظرف} = 2m + m' = 2m + \frac{3}{8}m = \frac{19}{8}m$$

بنابراین میزان جرم آب موجود در ظرف پس از برقراری تعادل گرمایی،  $\frac{19}{8}$  برابر جرم اولیه‌ی یخ بوده و پاسخ صحیح گزینه‌ی (۳) است.



می‌دانیم برای آن‌که مخلوط آب و یخ در آستانه‌ی تغییر دما قرار گیرد، باید تمام یخ‌های موجود در مخلوط ذوب شوند، بنابراین گرمای

$$Q = mL_F \frac{m = 500g = 0.5kg}{\frac{1}{4} \times 336000} = 168000J \quad \text{مورد نیاز، گرمایی است که بتواند تمام یخ‌ها را ذوب کند. در نتیجه:}$$

حال باید ببینیم این مقدار گرما توسط این میله‌ی مسی طی چند ثانیه می‌تواند به مخلوط منتقل شود.  
با استفاده از فرمول رسانش گرمایی داریم:

$$\begin{cases} A = \pi r^2 = \pi \times (1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m})^2 = \frac{3}{100} \text{ m}^2 \\ Q = \frac{kAt\Delta\theta}{L} \xrightarrow{L=100 \text{ cm} = 1 \text{ m}} 168000 = \frac{400 \times \frac{3}{100} \times t \times (200 - 0)}{1} \Rightarrow t = 70 \text{ s} \end{cases}$$

ابتدا باید تعداد مول گاز هیدروژن را به دست آوریم.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$mc\Delta T_1 = nC_V\Delta T_2 \xrightarrow{C_V = \frac{5}{2}R} \frac{12}{1000} \times 4200 \times (22 - 7) = 2 \times \frac{5}{2} \times 8 \times \Delta T_2 \Rightarrow \Delta T_2 = 18/9K$$

ابتدا مقدار  $Q_H$  را برحسب توان محاسبه می‌کنیم.

$$K = \frac{Q_C}{W} \Rightarrow Q_C = KW$$

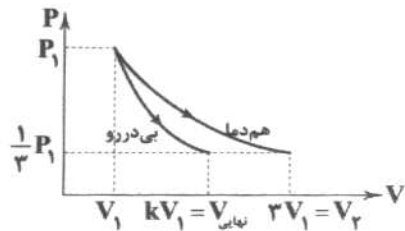
$$\begin{aligned} |Q_H| &= Q_C + W = KW + W = (K+1)W \xrightarrow{P = \frac{W}{t}} |Q_H| = (K+1)P.t \\ \xrightarrow{t=3600s} |Q_H| &= (4+1)(2400 \times 3600) = 43/2 \times 10^6 J = 43/2 \text{ MJ} \end{aligned}$$

$$\eta_2 = \frac{9}{8}\eta_1 \Rightarrow 8\eta_2 = 9\eta_1 \Rightarrow 8\left(1 - \frac{T_C}{T_{H_2}}\right) = 9\left(1 - \frac{T_C}{T_{H_1}}\right)$$

$$T = \theta + 273, \quad \theta_{H_1} = 27^\circ C, \quad \theta_{H_2} = 127^\circ C$$

$$\Rightarrow 8 - \frac{8T_C}{127+273} = 9 - \frac{9T_C}{27+273} \Rightarrow 8 - \frac{8T_C}{400} = 9 - \frac{9T_C}{300} \Rightarrow T_C = 100K = -173^\circ C$$

هنگامی که به سرعت حجم را تغییر می‌دهیم فرایند بی‌دررو است. به دلیل کاهش فشار حجم افزایش یافته است. برای تعیین محدوده‌ی  $k$  با مقایسه نمودار  $P-V$  فرایند بی‌دررو و هم‌دما خواهیم داشت:



$$\begin{aligned} \text{هم‌دما } P_1V_1 &= P_2V_2 \xrightarrow{P_2 = \frac{1}{3}P_1} V_2 = 3V_1 \\ V_1 &< V_{\text{نهایی}} < 3V_1 \\ V_1 &< kV_1 < 3V_1 \\ 1 &< k < 3 \end{aligned}$$

در گازهای کامل، معادله‌ی حالت به صورت  $PV = nRT$  برقرار می‌باشد. با توجه به این‌که  $n$  مقدار گاز و  $R$  ثابت جهانی گازها مقادیر ثابتی می‌باشند، نتیجه می‌گیریم که دمای مطلق گاز کامل ( $T$ ) با حاصل‌ضرب ( $PV$ ) متناسب است و رابطه‌ی مستقیم دارد. بنابراین دمای گاز در حجمی، بیشینه خواهد شد که حاصل‌ضرب فشار در حجم گاز کامل ( $PV$ ) در آن نقطه بیشینه باشد.  
روش حل این مسئله این است که معادله‌ی پاره‌خط برحسب  $V$  را به دست آوریم. شیب خط برابر است با:

$$m = \frac{\Delta P}{\Delta V} = \frac{80 - 120}{100 - 60} = -\frac{40}{40} = -1 \Rightarrow P = mV + h \Rightarrow P = -V + h$$

$$\text{نقاط جایگزینی یکی از نقاط: } 120 = -V(60) + h \Rightarrow h = 180 \text{ kPa}$$

پس معادله‌ی این خط به صورت  $P = -V + 180$  است. بنابراین مقدار  $PV$  را به صورت تابعی از  $V$  محاسبه می‌کنیم.

$$f(V) = PV \Rightarrow f(V) = (-V + 180) \times V = -V^2 + 180V$$



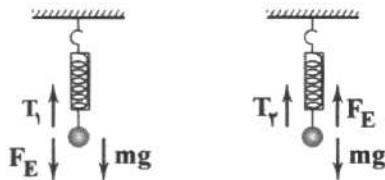
این تابع به صورت سهمی می‌باشد که دهانه‌ی آن به سمت پایین است و دارای نقطه‌ی ماکزیمم می‌باشد. با استفاده از مشتق تابع  $f(V)$  بر حسب  $V$ ، حجم گاز کامل را در این نقطه که دما بیشینه است، به دست می‌آوریم. در این نقطه مشتق برابر صفر است.

$$f'(V) = -2V + 180 \xrightarrow{f'(V)=0} -2V + 180 = 0 \Rightarrow V = \frac{180}{2} = 90 \text{ lit}$$

البته اگر به معادله‌ی خط به دست آمده توجه کنید، حاصل جمع  $P$  و  $V$  مقداری ثابت و برابر  $P + V = 180$  است. طبق قضایای ریاضی حاصل ضرب  $PV$  هنگامی بیشینه می‌شود که  $V$  و  $P$  یکسان و برابر نصف  $180$  باشند.

$$(PV) = \text{Max}, P + V = 180 \Rightarrow P = V = \frac{180}{2} = 90 \text{ lit}$$

در ابتدا نیروی بین دو گلوله جاذبه و در حالت دوم دافعه است. ۲ ۱۵۶



$$\begin{cases} T_1 = F_E + mg \\ T_2 = mg - F_E \end{cases} \Rightarrow \Delta T = 2F_E = 180 \Rightarrow F_E = 90 \text{ N} \Rightarrow F_E = \frac{kq_1q_2}{r^2} = 90 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(10 \times 10^{-2})^2} = 90 \Rightarrow q = 10^{-5} \text{ C} = 10 \mu\text{C}$$

توجه کنید در اجسام رسانا بار الکتریکی فقط روی سطح خارجی پخش می‌شود. اگر مساحت هر وجه مکعب  $A$  باشد، مساحتی که بار روی آن قرار می‌گیرد، در حالت اول برای هر مکعب برابر  $6A$  و در حالت دوم برای مجموعه‌ی دو مکعب به هم چسبیده برابر  $10A$  خواهد بود. بار الکتریکی حالت دوم  $2$  برابر بار الکتریکی حالت اول است. ۲ ۱۵۷

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{360} = \frac{2q_1}{q_1} \times \frac{6A}{10A} \Rightarrow \sigma_2 = 432 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$$

چون اتصال دو خازن در حالت دوم به صورت موازی است، بنابراین داریم: ۲ ۱۵۸

$$\xrightarrow{(1), (2)} V' = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{C_1 + C_2} = \frac{CV}{2C} = \frac{V}{2}$$

بنابراین ولتاژ خازن مذکور پس از اتصال، نصف می‌شود و با نصف شدن ولتاژ، انرژی خازن به  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه می‌رسد.

$$\frac{U'}{U} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

لامپ‌ها را براساس مشخصات‌شان می‌نویسیم: ۱ ۱۵۹

$$\begin{cases} L_A(V, P_A) \\ L_B(V, P_B) \end{cases}$$

از طرفی در صورت سؤال ذکر شده است که با اختلاف پتانسیل  $V$ ، روشنایی لامپ  $A$  بیش‌تر از روشنایی لامپ  $B$  است و در نتیجه  $P_A > P_B$  است.

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} R_A = \frac{V^2}{P_A} \\ R_B = \frac{V^2}{P_B} \end{cases} \xrightarrow{\substack{P_A > P_B \\ \text{ثابت } V}} R_A < R_B \quad (*)$$

این دو لامپ به صورت سری به ولتاژ  $V$  متصل می‌شوند.

در این حالت جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، یکسان است و به هر یک ولتاژی کم‌تر از  $V$  می‌رسد. حال با دانستن این نکته، توان مصرفی هر یک از آن‌ها را محاسبه می‌کنیم و با توجه به میزان توان مصرفی‌شان، در این حالت، در مورد روشنایی‌شان بحث می‌کنیم:

$$\begin{cases} P_A = R_A I^2 \\ P_B = R_B I^2 \end{cases} \xrightarrow{\substack{(*) \\ \text{برابر } I}} P_A < P_B \Rightarrow \text{روشنایی لامپ } B \text{ از روشنایی لامپ } A \text{ بیش‌تر است.}$$

از طرفی به دلیل این‌که به هر یک از لامپ‌ها در حالت سری، ولتاژی کم‌تر از  $V$  می‌رسد، لامپ‌ها هیچ یک نمی‌سوزند.



$$I_1 = \frac{2\varepsilon}{R+2r} = \frac{3}{1+4} = \frac{3}{5} A$$

$$P_1 = RI^2 = 1 \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25} W$$

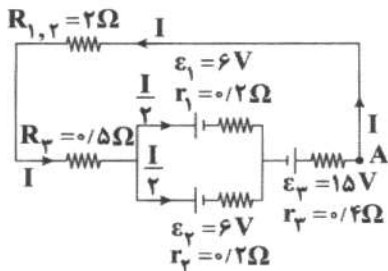
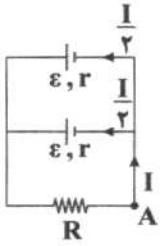
در حالتی که باتری‌ها به صورت سری بسته شده‌اند:

در حالتی که باتری‌ها به صورت موازی بسته شده‌اند، برای محاسبه‌ی جریان داریم:  
از نقطه‌ی A شروع به حرکت می‌کنیم تا دوباره به آن برگردیم:

$$V_A + \varepsilon - \frac{I}{\gamma} r - IR = V_A \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{\gamma}} = \frac{1.5}{1 + \frac{2}{\gamma}} = \frac{3}{4} A$$

$$P_2 = RI^2 = 1 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{9}{16}}{\frac{9}{25}} = \frac{25}{16}$$



برای یافتن اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌ها، باید جریان عبوری از آن‌ها را بیابیم.

مدار را ساده‌تر رسم می‌کنیم: مقاومت ۶ و ۳ اهمی با یکدیگر موازی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها برابر  $R_{1,2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\Omega$  است.

با استفاده از قاعده‌ی حلقه و با توجه به این موضوع که دو باتری‌ای که موازی به یکدیگر متصل شده‌اند، مشابه‌اند، جریان عبوری از هر یک از باتری‌ها را محاسبه می‌کنیم:

با توجه به آن‌که  $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 = \varepsilon_2$ ، بنابراین جریان حلقه پادساعتگرد خواهد بود. بنابراین در جهت پادساعتگرد از نقطه‌ی A و در جهت

$$V_A - 2I - 0.5I - 6 - 0.2 \frac{I}{\gamma} + 1.5 - 0.4I = V_A$$

$$\Rightarrow -2I - 6 + 1.5 = 0 \Rightarrow I = 3A \quad \varepsilon_3 \text{ باتری از گذرنده از باتری } \varepsilon_1 \text{ است.}$$

جریان گذرنده از باتری  $\varepsilon_1$ ،  $\frac{I}{\gamma}$  است.

از طرفی می‌دانیم که چون  $\varepsilon_3 > \varepsilon_1$ ، بنابراین  $\varepsilon_3$  تولیدکننده و  $\varepsilon_1$  و  $\varepsilon_2$  مصرف‌کننده خواهند بود. لذا:

$$\begin{cases} V_{\varepsilon_3} = \varepsilon_3 - Ir_3 = 1.5 - 3 \times 0.4 = 1.3/8V \\ V_{\varepsilon_1} = \varepsilon_1 + \frac{I}{\gamma} r_1 = 6 + 1.5 \times 0.2 = 6.3/3V \end{cases} \Rightarrow V_{\varepsilon_3} - V_{\varepsilon_1} = 1.3/8 - 6.3/3 = 7/5V$$

هنگامی که مدار از نقطه‌ی A قطع شود، مقاومت  $R_3$  از مدار خارج می‌شود، بنابراین مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. مقاومت درونی

$$\downarrow \left( \frac{I}{\gamma} \right) = \frac{\varepsilon}{R_T} \uparrow$$

باتری نیز ناچیز است. داریم:

با کاهش جریان شاخه‌ی اصلی مدار، جریان عبوری از مقاومت‌ها و باتری کاهش می‌یابد.

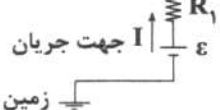
### بررسی عبارت‌ها:

حال به بررسی تک‌تک گزاره‌ها می‌پردازیم:

(الف)  $P_f = R_f I_f^2 = R_f I^2 \xrightarrow{I \downarrow} P_f \downarrow \Rightarrow$  این گزاره صحیح نیست.

(ب) از آن‌جا که مقاومت معادل مدار افزایش یافته، بنابراین جریان کاهش می‌یابد، بنابراین این گزاره صحیح نیست.

(پ) برای تعیین پتانسیل نقطه‌ی y، کافی است از y به سمت زمین حرکت کنیم.



$$V_y + IR_1 - \varepsilon = V_{\text{زمین}} \Rightarrow V_y = \varepsilon - IR_1 \xrightarrow{I \downarrow} V_y \uparrow$$

بنابراین گزاره‌ی (پ) نیز صحیح نمی‌باشد.

(ت) اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است با  $V = \varepsilon - Ir$ ، اما از آن‌جا که در صورت سؤال ذکر شده مقاومت درونی باتری ناچیز است،

بنابراین  $V = \varepsilon$  و تغییر نخواهد کرد. بنابراین این گزاره صحیح نیست.

(ث) توان مفید باتری برابر است با  $P = \varepsilon I - rI^2$ ، که چون مقاومت درونی باتری ناچیز است، بنابراین:

$$P = \varepsilon I \xrightarrow{I \downarrow} P \downarrow$$

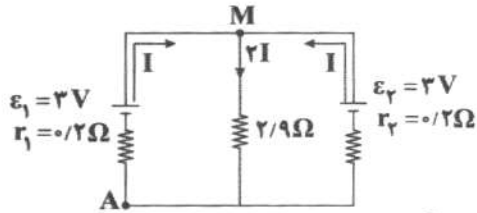
بنابراین این گزاره صحیح نیست.



پاسخ چهارم ریاضی

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.

۱۶۲ | ۲



ولتسنج ایده آل است، بنابراین جریانی از آن عبور نمی‌کند. از آن‌جا که دو باتری مشابه یکدیگرند، بنابراین جریان‌هایی برابر را تولید می‌کنند. اگر جریان تولیدی توسط هر یک از باتری‌ها را  $I$  بنامیم، با توجه به جهت جریان تولیدی باتری‌ها و نوشتن قانون گره در نقطه‌ی  $M$  جریان ورودی به مقاومت  $R$  برابر  $2I$  خواهد بود.

با نوشتن قاعده‌ی حلقه برای هر یک از حلقه‌های راست یا چپ، می‌توان  $I$  را به دست آورد:

$$V_A + \varepsilon_1 - Ir_1 - 2/9(2I) = V_A \Rightarrow 3 - 0.2I - 5/9I = 0 \Rightarrow I = 0.5A$$

از آن‌جا که ولت‌متر به صورت موازی با اجزای مدار بسته شده است، بنابراین اختلاف پتانسیل هر یک از آن‌ها، همان مقداری است که ولت‌متر نمایش می‌دهد.

$$\text{عدد ولت‌سنج} = V_R = V = \varepsilon - Ir = 3 - \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} = 2.9V$$

از طرفی توان مفید باتری  $\varepsilon$  برابر است با:

$$P_{\text{مفید}} = \varepsilon I - Ir^2 = 3 \times \frac{1}{2} - \frac{2}{10} \times \frac{1}{4} = 1.45W$$

با توجه به شکل واضح است که ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد.

۱۶۴ | ۳

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 12 = 15 - I(2) \Rightarrow I = 1.5A$$

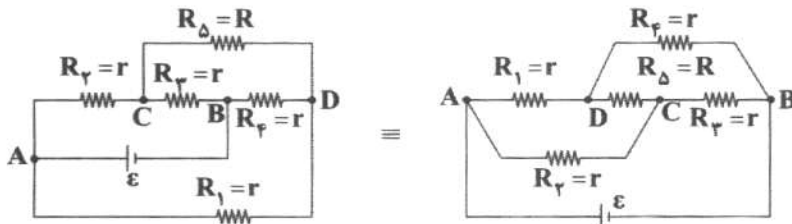
$$I = \frac{\varepsilon}{\sum R} \Rightarrow 1.5 = \frac{15}{\sum R} \Rightarrow \sum R = 10\Omega$$

با معادل‌گیری مقاومت‌های  $4/5$  اهمی و هم‌چنین مقاومت‌های  $5$  اهمی خواهیم داشت:

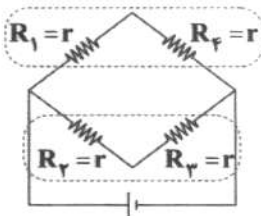
$$\sum R = 10 = 2 + 2 + 2/5 + R_f + 1/5 \Rightarrow R_f = 2\Omega$$

ابتدا به ساده‌سازی مدار می‌پردازیم تا دید بهتری از مدار داشته باشیم: (روش نقاط هم‌پتانسیل)

۱۶۵ | ۱



با کمی دقت می‌توان فهمید، به دلیل تقارن مدار دو نقطه  $C$  و  $D$  هم‌پتانسیل هستند. بنابراین از مقاومت  $R_5 = R$  جریانی نمی‌گذرد. بنابراین جریان مدار برابر است با:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T}$$

$$R_{1,4} = 2r \quad \text{موازی} \rightarrow R_T = r \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$R_{2,3} = 2r$$

از آن‌جا که  $R_{1,4} = R_{2,3}$ ، بنابراین جریان نصف شده و وارد هر یک از شاخه‌ها می‌شود. بنابراین:

$$I_{R_1} = \frac{\varepsilon}{2r}$$

از آن‌جا که از مقاومت  $R_5 = R$  جریانی نمی‌گذرد، بنابراین  $P_5 = 0$

به کمک قاعده‌ی دست راست، جهت میدان هر دو سیم، در مرکز حلقه برون سو و جهت میدان حلقه، درون سو است.

۱۶۶ | ۱

$$B_{\text{سیم}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{R} \Rightarrow B_{\text{سیم دو}} = 2B_{\text{سیم}} = 4 \times 10^{-7} \frac{I}{R} \odot \quad (I)$$

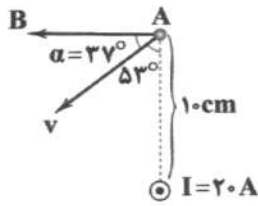
$$B_{\text{حلقه}} = \frac{\mu_0}{2} N \frac{I}{R} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I}{R} \otimes \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} 2\pi > 4 \Rightarrow B_{\text{حلقه}} > 2B_{\text{سیم}} \Rightarrow B_T \otimes$$





توجه کنید که به کمک قاعده‌ی دست راست میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان در نقطه‌ی A به سمت چپ است و زاویه‌ی بین میدان و سرعت  $\alpha = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$  است.



$$B_{\text{سیم}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{20}{10 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow F = (20 \times 10^{-6}) \times (\Delta \times 10^6) \times (4 \times 10^{-5}) \times \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow F = 2/4 \times 10^{-2} \text{ N} = 2/4 \text{ mN}$$

$$F_B = F_C$$

نیروی مرکزگرا، همان نیروی مغناطیسی است.

$$qvB \sin \alpha = \frac{mv^2}{R} \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} qB = \frac{mv}{R} \xrightarrow{P = mv} qB = \frac{P}{R} \Rightarrow P = qBR \Rightarrow P = (200 \times 10^{-6}) (\Delta 000 \times 10^{-4}) \times \left(\frac{2}{10}\right)$$

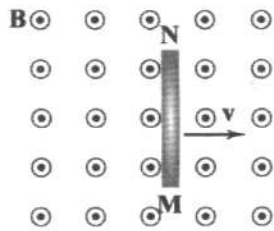
$$\Rightarrow P = 2 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\varepsilon = BLv = \Delta \times 1/5 \times 4 = 20 \text{ V}$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{20^2}{12} = 75 \text{ W}$$

با رفتن میله به سمت راست، شار عبوری از حلقه افزایش می‌یابد، حلقه با جریان پادساعتگرد با این تغییر شار مخالفت می‌کند.

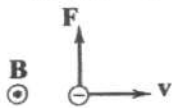
با حرکت هر جسم رسانا در میدان مغناطیسی در دو سر آن اختلاف پتانسیلی به اندازه‌ی  $\varepsilon = BvL$  ایجاد می‌شود.



وقتی میله را در میدان B با سرعت v حرکت می‌دهیم، در واقع اتم‌ها و الکترون‌های آن هم با این سرعت حرکت می‌کنند. به الکترون‌های آزاد متحرک در میدان، نیرویی از سمت میدان وارد می‌شود.

بنابراین الکترون‌ها به سمت بالای میله (نقطه‌ی N) می‌روند و پروتون‌ها در پایین میله (نقطه‌ی M) باقی می‌مانند. بنابراین پتانسیل نقطه‌ی M از N بیش‌تر خواهد بود.

$$V_M - V_N > 0$$



DriQ.com

◀ کانال رفع اشکال: @shimi\_gaj

شیمی

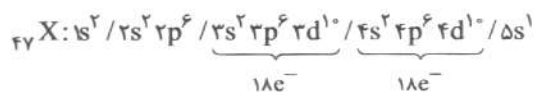


هانری بکرل به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی برده بود که ماری کوری دانشمند معروف لهستانی آن را پرتوزایی و مواد دارای این خاصیت را پرتوزا نام نهاده است. ارنست رادرفورد نیز به این موضوع علاقه‌مند شد و پس از سال‌ها تلاش فهمید، تابشی که بکرل نخستین بار به وجود آن پی برده بود، خود ترکیبی از سه تابش مختلف است.

هر چهار عبارت، درست هستند.

بررسی عبارات:

آ) نخستین عنصری که شمار الکترون‌های لایه‌های سوم و چهارم اتم آن برابر است، در زیرلایه‌ی 4d خود ۱۰ الکترون دارد. یعنی باید زیرلایه‌ی 4d آن کاملاً پر باشد. در این صورت هر کدام از لایه‌های سوم و چهارم آن دارای ۱۸ الکترون خواهد بود.



آرایش الکترونی اتم این عنصر به جای  $4d^9 5s^2$  به  $4d^1 5s^1$  ختم شده و از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند.



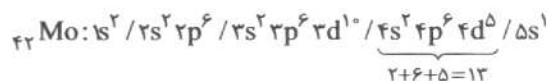
ب) آرایش الکترونی اتم  ${}_{75}Re$  به صورت مقابل است:

۱/۳ الکترون‌های این اتم یعنی ۲۵ الکترون آن در زیرلایه‌های با عدد کوانتومی  $l = 2$  (زیرلایه‌ی d) جای گرفته‌اند:  $5d^5, 4d^1, 3d^1$



پ) آرایش الکترونی اتم Au ۷۹ به صورت مقابل است:

ت) عنصر موردنظر همان  ${}_{42}Mo$  است که در گروه ششم جدول جای دارد:





ترتیب انرژی خطوط موجود در طیف نشری خطی هیدروژن به صورت زیر است: ۲ ۱۷۳

قرمز > سبز > آبی > بنفش: انرژی

از طرفی خطوطی که در ناحیه ی پرانرژی هستند به هم نزدیک ترند. این موارد فقط در گزینه ی (۳) رعایت شده است.

به جز عبارت «آ»، بقیه ی عبارت ها نادرست هستند. ۳ ۱۷۴

### بررسی عبارات:

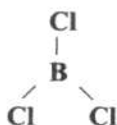
(آ) در گروه فلزهای قلیایی مانند سایر گروه ها از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می یابد. آخرین فلز قلیایی ( $Fr_{87}$ ) دارای بیشترین خصلت فلزی است.

(ب) نافلزها تمایل به گرفتن الکترون و یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند، در صورتی که شبه فلزها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.

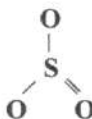
(پ) H و He جزو نافلزها اما متعلق به عناصر اصلی s هستند.

(ت) دوره ی سوم جدول تناوبی فقط شامل یک عنصر شبه فلزی ( $Si_{14}$ ) است.

تنها در  $BCl_3$  که همه ی پیوندهای آن یگانه (ساده) است، طول پیوندها را می توان برابر مجموع شعاع کووالانسی اتم های درگیر پیوند در نظر گرفت: ۱ ۱۷۵



در سایر مولکول ها حداقل یک پیوند چندگانه وجود دارد:

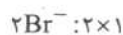
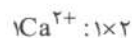


هر پنج ویژگی اشاره شده، در اکسیژن بیش تر از فلوئور است. ۱ ۱۷۶

از آن جا که بین A و D، سه عنصر دیگر در جدول دوره های وجود دارد، می توان نتیجه گرفت که تفاوت عدد اتمی A و D برابر ۴ است. با توجه به این که تفاوت عدد اتمی دو عنصری که یون پایدار آن ها به آرایش الکترونی یک گاز نجیب می رسند، برابر تفاوت بار الکتریکی یون های آن ها است، می توان نوشت: ۲ ۱۷۷



یک مول کلسیم برمید ( $CaBr_2$ ) از مبادله ی ۲ مول الکترون تشکیل شده است. کفایت شمار یکی از یون ها را در اندازه ی بار همان یون ضرب کنیم: ۳ ۱۷۸



$$? \text{ mol } e^{-} = 1000 \text{ g } CaBr_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{200 \text{ g } CaBr_2} \times \frac{2 \text{ mol } e^{-}}{1 \text{ mol } CaBr_2} = 10 \text{ mol } e^{-}$$

فقط عبارت «ب» درست است. ۱ ۱۷۹

### بررسی عبارات:

(آ) در سدیم کلرید مانند سایر نمک ها نیروی جاذبه، تنها محدود به یک کاتیون و یک آنیون نیست، بلکه در تمام جهتها و میان همه ی یون های ناهم نام مجاور و در فواصل مختلف وجود دارد.

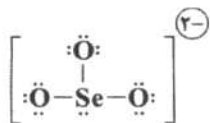
(ب) در شبکه ی بلور سدیم کلرید هر کاتیون توسط شش آنیون احاطه شده است و در اطراف هر یون کلرید نیز شش یون سدیم در نزدیک ترین فاصله وجود دارد.

(پ) در بلور سدیم کلرید همانند دیگر ترکیب های یونی، نیروهای جاذبه و دافعه ی قوی وجود دارد.

(ت) نیروی جاذبه در بلور سدیم کلرید در مجموع حدود  $1/76$  برابر نیروی جاذبه ی موجود میان یک جفت یون  $Na^{+}Cl^{-}$  تنها است.



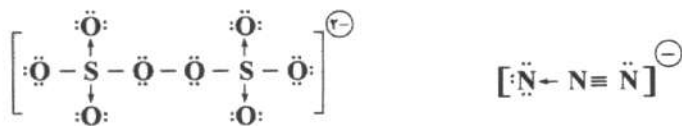
عنصر سلنیم در گروه شانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر ۶ است. به این ترتیب ساختار لوویس یون  $\text{SeO}_4^{2-}$  به صورت زیر خواهد بود:



همان‌طور که می‌بینید اتم مرکزی (Se) دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

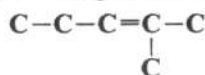
نیروی بین‌مولکولی در  $\text{I}_4$  جامد قوی‌تر از  $\text{Br}_4$  مایع و در برم نیز قوی‌تر از گازهای CO و  $\text{N}_4$  است. از طرفی جرم مولی گازهای CO و  $\text{N}_4$  با هم برابر است، اما چون مولکول‌های CO برخلاف  $\text{N}_4$  قطبی هستند، نیروی بین‌مولکولی در کربن مونوکسید، قوی‌تر از نیتروژن است.  $\text{I}_4 > \text{Br}_4 > \text{CO} > \text{N}_4$ : نیروی بین‌مولکولی

ساختار لوویس یون‌های موردنظر به صورت زیر است:

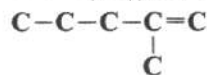


در یون  $\text{N}_3^-$ ، موقعیت اتم‌های نیتروژن یکسان نیست، در نتیجه عدد اکسایش آن‌ها نمی‌تواند با هم برابر باشد. هم‌چنین در یون  $\text{S}_4^{2-}$  موقعیت و نوع پیوندهای دو اتم اکسیژن میانی، متفاوت با ۶ اتم اکسیژن کناری است. به همین علت، عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن نیز با هم برابر نیست.

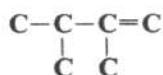
برای آلکنی با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ ، ۵ ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که حداقل شماره‌ی یکی از شاخه‌های آن برابر ۲ باشد:



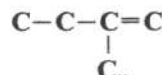
۲ - متیل - ۲ - پنتن



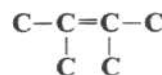
۲ - متیل - ۱ - پنتن



۳ - دی‌متیل - ۱ - بوتن



۲ - اتیل - ۱ - بوتن



۲، ۳ - دی‌متیل - ۲ - بوتن

به‌جز عبارت (آ)، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

### بررسی عبارات:

(آ) در نمایش ساختار هیدروکربن‌ها به روش «نقطه - خط»، اتم‌های کربن با نقطه و هر کدام از پیوندهای کربن - کربن (C-C) با خط نمایش داده می‌شوند.

(ب) در نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ، حداکثر از پیشوند «تترا» استفاده می‌شود، مانند ساختار زیر:



اما در نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ، می‌توان از پیشوند «پنتا» استفاده کرد، مانند ساختار زیر:



(پ) از آن‌جا که در آلکان‌ها و آلکن‌های هم‌کربن، شمار اتم‌های کربن با هم برابر است، ولی آلکان‌ها اتم‌های هیدروژن بیش‌تر و در نتیجه جرم مولی بیش‌تری دارند، بدیهی است که درصد جرمی C در آلکان‌ها کم‌تر از آلکن‌های هم‌کربن با آن‌ها باشد.

(ت) از هیدروکربن‌های سیرشده مانند آلکان‌ها نمی‌توان در واکنش پلیمری شدن استفاده کرد. در صورتی‌که بسیاری از آلکن‌ها برای تهیه‌ی پلیمرهای گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند.

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. **۲ ۱۸۵****بررسی عبارات:**

(آ) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها وجود اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل در آلدهیدها است، اما تعداد اتم‌های هیدروژن در آلدهیدها و کتون‌های هم کربن با هم برابر است، زیرا با هم ایزومرنند.

(ب) بنزآلدهید ماده‌ی آلی موجود در بادام است.

(پ) ساده‌ترین کتون یعنی استون ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) دارای ۳ اتم کربن و ساده‌ترین اتر یعنی دی‌متیل اتر ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) دارای ۲ اتم کربن است.

(ت) هر مولکول بنزآلدهید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ) همانند ۲ - هیتانول ( $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ ) دارای ۷ اتم کربن است.

فرمول شیمیایی کربن تتراکلرید  $\text{CCl}_4$  است. تفاوت جرم کربن سبک‌تر و سنگین‌تر برابر ۱ واحد و کلر سبک‌تر و سنگین‌تر برابر ۲ واحد است. بنابراین اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین  $\text{CCl}_4$  برابر  $9 = 1 + (4 \times 2)$  واحد است. **۲ ۱۸۶**

مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی روی پرتوهای X تولیدشده از عنصرهای مختلف، زمینه‌ساز کشف پروتون به عنوان دومین ذره‌ی زیراتمی شد. **۲ ۱۸۷**

(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)

اولین عنصر شبه‌فلز، B و آخرین عنصر شبه‌فلز At<sub>8۵</sub> است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر  $8۵ - 5 = ۸۰$  است. **۱ ۱۸۸**

(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)

کاهش انرژی نخستین یونش از D به E نشان می‌دهد که عنصر E در یک دوره، پایین‌تر از چهار عنصر دیگر قرار دارد و یک فلز قلیایی است. با توجه به این‌که انرژی دومین یونش یک فلز قلیایی، انرژی لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از آرایش هشتمی پایدار است، انرژی دومین یونش عنصر E بیش‌تر از چهار عنصر دیگر است. **۲ ۱۸۹**

(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)

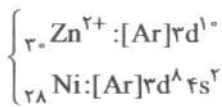
برای نشان دادن بار یون عنصرهایی که تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند، هرگز عدد رومی به‌کار نمی‌بریم. برای مثال نام‌گذاری یون منیزیم ( $\text{Mg}^{2+}$ )، به صورت یون منیزیم (II) درست نیست. نام هیچ‌کدام از یون‌ها با نشانه‌ی شیمیایی آن مطابقت ندارد. **۱ ۱۹۰**

نشانه‌ی شیمیایی	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{S}^{2-}$	$\text{H}^-$	$\text{H}^+$	$\text{O}^{2-}$	$\text{N}^{3-}$	$\text{Cs}^+$
نام شیمیایی	یون منیزیم	یون سولفید	یون هیدرید	یون هیدروژن	یون اکسید	یون نیتريد	یون سزیم

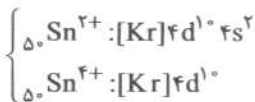
(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)

**۲ ۱۹۱****بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱)

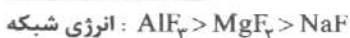


(۲) هیچ‌کدام از کاتیون‌های فلز اصلی Sn، دارای آرایش گاز نجیب نیستند:



(۳) بار آنیون‌های چنداتمی مانند کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) و سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) نه به اتم خاصی بلکه به کل مجموعه تعلق دارد.

(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)



ترتیب انرژی شبکه‌ی بلور سه ترکیب یونی موردنظر به صورت مقابل است:

**۱ ۱۹۲****بررسی گزینه‌ها:**

(۱) بار مؤثر هسته در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. بنابراین بار مؤثر هسته‌ی فلز Al بیش‌تر از دو فلز دیگر است.

(۲) واکنش‌پذیری فلزها در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین واکنش‌پذیری فلز Al کم‌تر از دو فلز دیگر است.

(۳) الکترونگاتیوی عناصر در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. بنابراین الکترونگاتیوی فلز Al بیش‌تر از دو فلز دیگر است.

(۴) انرژی نخستین یونش عناصر در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد، مگر در گذر از گروه ۲ به ۱۳ و از گروه ۱۵ به ۱۶. بنابراین انرژی نخستین یونش Mg (گروه ۲) بیش‌تر از دو فلز دیگر است.

(تالیفی - کتاب IQ - شیمی)



## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اختلاف الکترونگاتیوی و خلصت یونی پیوند Ni با Cl کم‌تر از پیوند Sr با Cl است.
- (۲) اختلاف الکترونگاتیوی Sr و Br برابر ۱/۸ و پیوند میان آن‌ها یونی است. در نتیجه، ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر یک جامد یونی است.
- (۳) اختلاف الکترونگاتیوی C و Br برابر ۳/۰ و کم‌تر از ۴/۰ می‌باشد، پس پیوند میان آن‌ها کووالانسی ناقطبی است.
- (۴) اختلاف الکترونگاتیوی O و Cl برابر ۵/۰ و بیش‌تر از ۴/۰ می‌باشد، پس پیوند میان آن‌ها، کووالانسی قطبی است.

(ریاضی (ف) ۹۶ - کتاب IQ - شیمی)

ترکیب‌هایی که هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی معمولی و داتیو را دارند:

- ۱- اگر در ساختار آنیون‌های چند اتمی مانند  $\text{SO}_4^{2-}$ ،  $\text{ClO}_4^-$  و ... پیوند داتیو وجود داشته باشد، هر ترکیب یونی که حاوی این یون‌ها باشد، دارای هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی معمولی و داتیو است.

**نکته:** آنیون‌های  $\text{NO}_3^-$ ،  $\text{CO}_3^{2-}$ ،  $\text{ClO}^-$  و  $\text{OH}^-$  فاقد پیوند داتیو هستند.

- ۲- آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) یک کاتیون چند اتمی است که در ساختار آن پیوند کووالانسی معمولی و پیوند داتیو وجود دارد. بنابراین تمام ترکیب‌های یونی حاوی آمونیوم، دارای هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی معمولی و داتیو هستند.
- در میان ترکیب‌های داده‌شده،  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  و  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی معمولی و داتیو را دارند:



## بررسی سایر ترکیب‌ها:

- $\text{CH}_3\text{OH}$ : در ساختار  $\text{CH}_3\text{OH}$ ، پیوند داتیو و یونی وجود ندارد.
- $\text{CaC}_2$ : یون کاربید ( $\text{C}_2^{2-}$ )، فاقد پیوند داتیو است.
- $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ : با توجه به نکته‌ی بالا، آنیون  $\text{CO}_3^{2-}$  فاقد پیوند داتیو می‌باشد.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

- در ترکیب یونی نشادر ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) که از یون‌های  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{Cl}^-$  تشکیل شده است، کلر با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود رسیده است. نیتروژن و هیدروژن نیز با تشکیل پیوندهای کووالانسی به ترتیب به آرایش گازهای نجیب پس از خود، یعنی نئون و هلیم رسیده‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در  $\text{MgBr}_2$ ، منیزیم با از دست دادن دو الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده است.
- (۲) در آلومینیم کلرید ( $\text{AlCl}_3$ )، اتم Al با برقراری سه پیوند کووالانسی با Cl، به آرایش شش‌تایی رسیده و فاقد آرایش گاز نجیب است.
- (۳) در گوگرد هگزاfluورید ( $\text{SF}_6$ )، اتم S با برقراری شش پیوند کووالانسی با F به آرایش ۱۲‌تایی رسیده و فاقد آرایش گاز نجیب است.

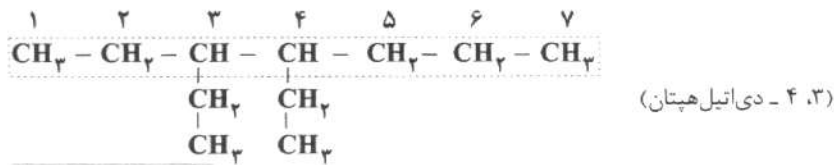
(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

- هرچند پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF قوی‌تر از  $\text{H}_2\text{O}$  است، ولی به دلیل بیش‌تر بودن تعداد پیوند هیدروژنی به‌ازای هر مولکول در  $\text{H}_2\text{O}$ ، نقطه‌ی ذوب و جوش آن بالاتر از HF است.

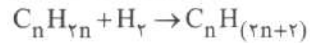
(تألیفی (ف) ۹۶ - کتاب IQ - شیمی)



هر چهار گروه متیل ( $\text{CH}_3$ ) وضعیت یکسانی دارند، بنابراین با جای‌گذاری هرکدام از آن‌ها با اتیل ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) فقط یک ترکیب جدید حاصل می‌شود.



(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)



معادله‌ی واکنش انجام‌شده به صورت مقابل است:

مطابق صورت تست می‌توان نوشت:

$$2 = \frac{2}{2n+2} \Rightarrow 2 = \frac{2}{n+1} \Rightarrow n+1 = 1 \Rightarrow n = 0$$

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

بنابراین آلکن موردنظر  $\text{C}_4\text{H}_8$  بوده است.

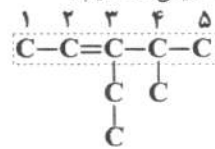
۱۹۹ | ۲

نکته:

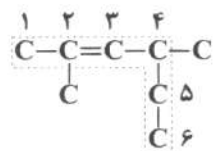
- فرمول عمومی آمین‌های خطی سیرشده به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{(2n+3)}\text{N}$  است.
- بوی بد ماهی فاسدشده به دلیل آزاد شدن مولکول تری‌متیل‌آمین ( $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ) است.
- بوتیل‌آمین  $(\text{CH}_3)_3\text{NH}_2$ ، مایعی با نقطه‌ی ذوب پایین ( $-50/50^\circ\text{C}$ ) است که به مقدار بسیار زیاد در اتانول حل می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

ساختار هیدروکربنی با نام ۳ - اتیل - ۴ - متیل - ۲ - پنتن به صورت زیر است: (برای سادگی اتم‌های هیدروژن را نمایش نداده‌ایم):

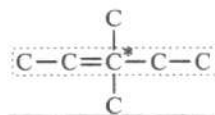


بررسی سایر گزینه‌ها:



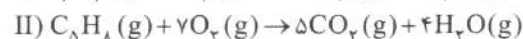
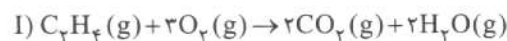
- در نام‌گذاری، شاخه‌ی «اتیل» بر «متیل» تقدم دارد.
- نام درست این هیدروکربن ۴، ۲ - دی‌متیل - ۲ - هگزن است.

(۳) باتوجه به این نام‌گذاری، ظرفیت اتم کربن ستاره‌دار برابر ۵ شده است که مورد قبول نیست.



(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

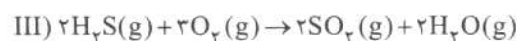
معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های سوختن اتن و پنتین به صورت زیر است:



مطابق معادله‌های فوق از سوختن هر مول پنتین، ۵ مول کربن دی‌اکسید و از سوختن هر مول اتن، ۲ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. بنابراین با توجه به داده‌های سؤال، شمار مول‌های اتن باید  $2/5$  برابر شمار مول‌های پنتین باشد. اگر شمار مول‌های اتن و پنتین را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$\left. \begin{array}{l} a = 2/5b \\ a(28\text{g}) + b(68\text{g}) = 345\text{g} \end{array} \right\} \Rightarrow b = 2/5, a = 6/25$$

جرم یک مول اتن      جرم یک مول پنتین

معادله‌ی واکنش سوختن هیدروژن سولفید ( $\text{H}_2\text{S}$ ) به صورت زیر است:

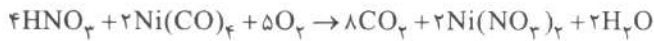
اگر ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب ماده‌ی مشترک واکنش‌های (II) و (III) یعنی  $\text{H}_2\text{O}$  یکسان خواهد شد و می‌توان تناسب مقابل را به کار برد:

$$? \text{ mol H}_2\text{S} = 2/5 \text{ mol C}_5\text{H}_8 \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{S}}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_8} = 1 \text{ mol H}_2\text{S}$$



معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۲ ۲۰۲

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، ضریب سه ماده‌ی  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ ،  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  با هم برابر است.

۳ ۲۰۳

$$\frac{d_{\text{gas}}}{d_{\text{N}_2}} = \frac{M_{\text{gas}}}{M_{\text{N}_2}} \Rightarrow 2/0.7 = \frac{M_{\text{gas}}}{28\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \Rightarrow M_{\text{gas}} = 58\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$?L_{\text{gas}} = 1\text{g gas} \times \frac{1\text{mol gas}}{58\text{g gas}} \times \frac{22.4\text{L gas}}{1\text{mol gas}} = 0.386\text{L}$$

ابتدا حساب می‌کنیم  $7/84\text{L}$  گاز (در شرایط STP) معادل چند مول گاز است:

۴ ۲۰۴

$$? \text{mol gas} = 7/84\text{L gas} \times \frac{1\text{mol gas}}{22.4\text{L gas}} = 0.35\text{mol gas}$$

فرض می‌کنیم  $n$  مول گاز A وارد واکنش شده باشد:

شمار مول‌ها در آغاز:



شمار مول‌ها پس از تجزیه‌ی ۴۰٪:



$$2x = \frac{40}{100}(n) \Rightarrow x = 0.2n$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(n-2x) + (x) + (3x) = 0.35 \Rightarrow n + 2x = 0.35 \Rightarrow n + 2(0.2n) = 0.35 \Rightarrow n = 0.25\text{mol A}$$

از طرفی داریم:

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.25\text{mol} = \frac{1\text{g}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

فقط شمار اتم‌های گازها در دو سیلندر یکسان است.

۳ ۲۰۵

$$? \text{mol O}_2 = 16\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} = 0.5\text{mol O}_2$$

$$? \text{mol He} = 4\text{g He} \times \frac{1\text{mol He}}{4\text{g He}} = 1\text{mol He}$$

**بررسی عبارات:**

- (آ) با توجه به محاسبه‌های بالا، شمار مول‌های هلیوم، دو برابر شمار مول‌های اکسیژن است.  
 (ب) از آن‌جا که حجم مولی گازها (نسبت حجم به مول) در دما و فشار یکسان با هم برابر است، دو برابر بودن شمار مول‌های هلیوم در مقایسه با اکسیژن نشان می‌دهد که حجم گاز He نیز دو برابر حجم گاز O<sub>۲</sub> است.  
 (پ) چگالی یک گاز نسبت جرم به حجم آن را نشان می‌دهد. با توجه به این‌که جرم اکسیژن، ۴ برابر جرم هلیوم و حجم آن نصف حجم هلیوم است، می‌توان نتیجه گرفت که چگالی O<sub>۲</sub>، ۸ برابر چگالی He است.  
 (ت) به محاسبه‌های زیر دقت کنید:

$$? \text{atom O} = 0.5\text{mol O}_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule O}_2}{1\text{mol O}_2} \times \frac{2 \text{atom O}}{1 \text{molecule O}_2} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

$$? \text{atom He} = 1\text{mol He} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom He}}{1\text{mol He}} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atom He}$$

فقط عبارت «ت» درست است.

۱ ۲۰۶

**بررسی عبارات:**

(آ) اگر تغییر دما برابر یک کلون باشد، در این صورت ظرفیت گرمایی جسم با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد بود:

$$q = mc\Delta T \xrightarrow{\Delta T=1\text{K}} q = \underset{\text{ظرفیت گرمایی}}{mc}$$

(ب) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک جسم بیشتر باشد، سخت‌تر می‌توان دمای آن را افزایش داد.

(پ) اگر جرم یک جسم را دو برابر کنیم، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن ثابت می‌ماند اما ظرفیت گرمایی آن دو برابر می‌شود.

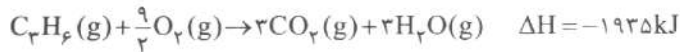
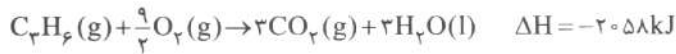
(ت) نسبت ظرفیت گرمایی یک مول از یک ماده به ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن، برابر است با جرم مولی ماده‌ی مورد نظر. از آن‌جا که جرم

مولی گازهای پروپان (C<sub>۳</sub>H<sub>۸</sub>) و کربن دی‌اکسید (CO<sub>۲</sub>) یکسان و برابر ۴۴g·mol<sup>-1</sup> است، این عبارت درست است



مطابق داده‌های سؤال، معادله‌ی واکنش‌های زیر و  $\Delta H$  آن‌ها در دسترس است:

۱ ۲۰۷



تفاوت  $\Delta H$  دو واکنش فوق برابر  $123 = (-2058) - (-1935)$  کیلوژول است که مربوط به تفاوت سطح انرژی ۳ مول آب با ۳ مول بخار

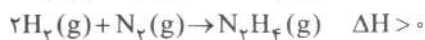
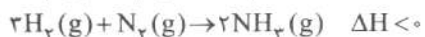
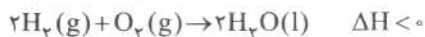
آب است:

$$3H_2O(l) \rightarrow 3H_2O(g) \quad \Delta H = +123 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kcal} = 22 / 5 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{123 \text{ kJ}}{3 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.184 \text{ J}} = 12 / 25 \text{ kcal}$$

به جز واکنش میان گاز  $H_2$  با  $N_2$  که در آن هیدرازین ( $N_2H_4$ ) تولید می‌شود، بقیه‌ی واکنش‌ها گرماده هستند.

۲ ۲۰۸



ابتدا به ساختار مولکول‌های  $N_2H_4$ ،  $NH_3$  و  $N_2$  توجه کنید:

۴ ۲۰۹



واکنش (I)، تشکیل پیوندهای موجود در هیدرازین ( $N_2H_4$ ) از اتم‌های سازنده‌ی گازی شکل آن را نشان می‌دهد. دقت کنید که تشکیل

پیوند، یک فرایند گرماده است:

$$\Delta H_I = -3(\Delta H_{N-N} + 4\Delta H_{N-H}) = -3(163 + 4(388)) = -5145 \text{ kJ}$$

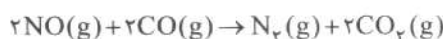
واکنش (II)، تشکیل پیوندهای موجود در آمونیاک و نیتروژن از اتم‌های سازنده‌ی گازی شکل آن‌ها را نشان می‌دهد:

$$\Delta H_{II} = -[4(388) + (\Delta H_{N=N})] = -[1552 + (944)] = -2496 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_I - \Delta H_{II} = (-5145) - (-2496) = -2649 \text{ kJ}$$

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۲ ۲۱۰



آنتالپی این واکنش، مساعد ( $\Delta H < 0$ ) و آنتروپی آن، نامساعد ( $\Delta S < 0$ ) است. چنین واکنشی در دمای پایین به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.

فرض کنیم در دمای  $5^\circ C$ ،  $80$  گرم نمک  $KNO_3$  در  $100$  گرم آب حل شده است. در این صورت جرم محلول سیرشده برابر است با:

۳ ۲۱۱

$$100 + 80 = 180 \text{ g}$$

اکنون حساب می‌کنیم با سرد کردن این محلول از دمای  $5^\circ C$  تا  $28^\circ C$ ، حداکثر چند گرم رسوب تشکیل می‌شود:

$$? \text{ g رسوب} = 180 \text{ g محلول} \times \frac{6 \text{ g رسوب}}{27 \text{ g محلول}} = 40 \text{ g رسوب}$$

بنابراین جرم محلول سیرشده در دمای  $28^\circ C$  برابر  $180 - 40 = 140 \text{ g}$  بوده که  $40 \text{ g}$  آن شامل حل‌شونده است.

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{40 \text{ g}}{140 \text{ g}} \times 100 = 28.57\%$$

باریم سولفات ( $BaSO_4$ ) جزو مواد نامحلول بوده و در آب حل نمی‌شود.

۱ ۲۱۲

$$? \text{ mol } SO_4^{2-} [\text{آلومینیم سولفات}] = 20 / 52 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 0.18 \text{ mol } SO_4^{2-}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{\text{شمار مول‌های سولفات}}{\text{حجم مولی}} = \frac{0.18 \text{ mol}}{1.2 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

نقطه‌ی جوش محلول‌ها به شمار ذره‌های حل‌شونده‌ی غیرفرار موجود در محلول بستگی دارد. هر کدام از محلول‌های  $0.4$  مولال اتیلن

۱ ۲۱۳

گلیکول ( $C_2H_6(OH)_2$ ) و  $0.2$  مولال منیزیم سولفات ( $MgSO_4$ )، شامل  $0.4$  مول ذره‌ی حل‌شونده هستند.

حل‌شونده‌های اتانول و استون، فرار هستند.





حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت **DriQ.com** مشاهده کنید.

فرض می‌کنیم مخلوط موردنظر شامل  $a$  مول  $AlCl_3$ ،  $b$  مول  $NaCl$  و  $c$  مول  $CaCl_2$  باشد:



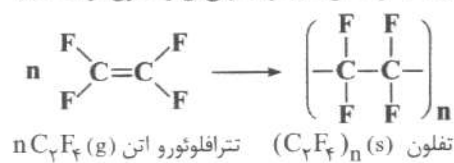
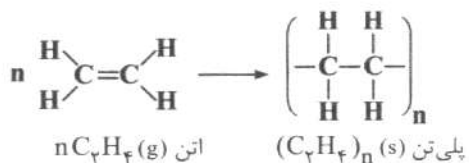
مشاهده می‌کنید که در مجموع غلظت یون کلرید برابر است با:  $3a + b + 2c$   
عبارت به دست آمده با گزینه‌ی (۴) هم‌خوانی دارد.

کف صابون؛ کلویید گاز در مایع، شیر؛ کلویید مایع در مایع و رنگ‌های روغنی؛ کلویید جامد در مایع به شمار می‌آیند.

نیازی به موازنه کردن کل واکنش نیست. عنصر S فقط در دو ماده‌ی  $FeS_2$  و  $Na_2SO_4$  وجود دارد. برای موازنه کردن تعداد اتم‌های S،

باید ضریب مولی  $FeS_2$ ، نصف ضریب مولی  $Na_2SO_4$  باشد.

ابتدا به واکنش‌های تولید پلی‌تن و تفلون توجه کنید:



با توجه به واکنش‌های فوق، درستی گزینه‌های (۱) تا (۳) بدیهی است. در مورد نادرستی گزینه‌ی (۴) باید گفت، هر چند پلیمرها طی مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی تولید می‌شوند و طی آن ظرفیت اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند، اما قلمروی الکترونی اتم‌های کربن از ۳ قلمرو به ۴ قلمرو افزایش می‌یابد.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

در ترکیب  $A_x B_y$ ، نسبت مولی A به B برابر  $\frac{y}{x}$  می‌باشد. فرض می‌کنیم جرم مولی A و B به ترتیب  $M_A$  و  $M_B$  باشند. می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} A \text{ مول} = \frac{\text{جرم } A}{\text{جرم مولی } A} = \frac{11/2}{M_A} \\ B \text{ مول} = \frac{\text{جرم } B}{\text{جرم مولی } B} = \frac{6/4}{M_B} \end{array} \right\} \Rightarrow A_x B_y : \frac{A \text{ مول}}{B \text{ مول}} = \frac{M_A}{M_B} = \frac{11/2}{6/4} = 2 \Rightarrow \frac{M_B}{M_A} = \frac{1}{2}$$

اکنون می‌توانیم برای ترکیب موردنظر  $(A_a B_b)$  نسبت مولی A به B یا  $\frac{a}{b}$  را به دست آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} A \text{ مول} = \frac{\text{جرم } A}{\text{جرم مولی } A} = \frac{16/8}{M_A} \\ B \text{ مول} = \frac{\text{جرم } B}{\text{جرم مولی } B} = \frac{48}{M_B} \end{array} \right\} \Rightarrow A_a B_b : \frac{A \text{ مول}}{B \text{ مول}} = \frac{M_A}{M_B} = \frac{16/8 \times M_B}{48} = \frac{16/8 \times 8}{48 \times 2} = \frac{2}{5}$$

در بالا برابر  $\frac{a}{b}$  شد

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

مطابق صورت تست، طی واکنش‌های انجام‌شده، هر مول Sn به یک مول  $SnO_2$  تبدیل می‌شود ( $Sn \sim SnO_2$ ).

$$\frac{\text{Sn گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{SnO}_2 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Sn}}{1 \times 119} = \frac{0.735 \text{ g SnO}_2}{1 \times 151} \Rightarrow x = 0.58 \text{ g Sn}$$

هم‌چنین، هر مول Pb به یک مول  $PbSO_4$  تبدیل می‌شود ( $Pb \sim PbSO_4$ ).

$$\frac{\text{Pb گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{PbSO}_4 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Pb}}{1 \times 207} = \frac{0.345 \text{ g PbSO}_4}{1 \times 303} \Rightarrow x = 0.24 \text{ g Pb}$$

به همین ترتیب، هر دو مول Zn به یک مول  $Zn_2 P_2 O_7$  تبدیل می‌شود ( $2Zn \sim Zn_2 P_2 O_7$ ).

$$\frac{\text{Zn گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{Zn}_2 P_2 O_7 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Zn}}{2 \times 65} = \frac{0.738 \text{ g Zn}_2 P_2 O_7}{1 \times 304} \Rightarrow x = 0.32 \text{ g Zn}$$

با دانستن مقدار روی، سرب و قلع در نمونه، می‌توانیم مقدار مس موجود در سنگ را محاسبه کنیم:

$$\text{مقدار Cu موجود در نمونه} = 3/139 - (0.58 + 0.24 + 0.32) = 2 \text{ g}$$

اکنون می‌توان درصد جرمی مس را در این نمونه‌ی سنگ معدن به دست آورد:

$$\text{درصد جرمی Cu در نمونه} = \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{2 \text{ g}}{3/139 \text{ g}} \times 100 = 64\%$$

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)



۲۲۰ | ۱ در واکنش‌هایی که حجم واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از حجم فراورده‌هاست و یا به عبارتی سامانه با افزایش حجم روبه‌رو است، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد. در واکنش (آ)، به دلیل تولید گاز اکسیژن، حجم سامانه افزایش می‌یابد.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۱ | ۴ هر سه رابطه، درست هستند.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۲ | ۲ معادله‌ی واکنش هدف، به صورت مقابل است.



معادله‌ی واکنش‌های کمکی و  $\Delta H$  آن‌ها به صورت مقابل است.

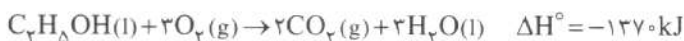


با توجه به واکنش هدف باید واکنش‌های کمکی (۱) و (۴) را معکوس کنیم.



(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۳ | ۲ معادله‌ی واکنش استاندارد سوختن اتانول به صورت زیر است.



[مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده‌ها] =  $\Delta H_{\text{واکنش}}$

$$\Rightarrow -1370 = [2\Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}(CO_2) + 3(-286)] - [-275 + 3(0)] \Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}(CO_2) = -393/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(ریاضی دافل ۹۶ - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۴ | ۳ زمانی که  $\Delta G < 0$  است، واکنش به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود:

$$\Delta G < 0 \Rightarrow \Delta H - T\Delta S < 0 \Rightarrow (-90000 \text{ J}) - [T \times (-120 \text{ J.K}^{-1})] < 0 \Rightarrow T < 750 \text{ K} \quad \text{یا} \quad T < 477^\circ \text{C}$$

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۵ | ۱ اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و فاز واحدی را تشکیل می‌دهند. هگزان ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود و فاز جداگانه‌ای را به وجود می‌آورد. از این رو مخلوط موردنظر دو فاز است و یک فصل مشترک دارد.

(تمرین فارغ ۹۰ - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۶ | ۳ فقط عبارت «ت» نادرست است. مرحله‌ی آب‌پوشی صرف‌نظر از نوع ترکیب یونی، در مجموع یک مرحله‌ی گرماده است.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۲۷ | ۲ درصد جرمی برابر با جرم ماده‌ی حل‌شده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول است.

$$\text{درصد جرمی (w/w)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

⚠ **تذکره ۱:** در مخرج رابطه‌ی فوق باید جرم محلول را قرار دهیم. جرم محلول برابر مجموع جرم حلال و حل‌شونده است.

⚠ **تذکره ۲:** در صورت و مخرج رابطه‌ی درصد جرمی باید از یک نوع یکای جرم استفاده شود. (هر دو mg یا g یا kg).

با توجه به این‌که ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند، جرم ناخالصی‌ها را باید به عنوان بخشی از جرم محلول درنظر بگیریم. جرم پتاسیم نترات ناخالصی را با A نشان می‌دهیم.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{(A \times \frac{100}{100})g}{(200 + A)g} \times 100 \Rightarrow A = 90/9 \text{ g}$$

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.

باید جرم NaCl را در هر محلول به دست آوریم:

(۱) غلظت مولال معلوم است. ابتدا با  $1000\text{g}$  آب، محلول یک مولال سدیم کلرید را تهیه می‌کنیم.



اکنون باید محاسبه کنیم برای تهیه  $103\text{g}$  از این محلول به چند گرم سدیم کلرید نیاز داریم.

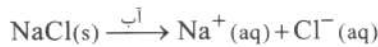
$$\left. \begin{array}{l} 58/5\text{g} \text{ سدیم کلرید} \sim 1058/5\text{g} \text{ محلول} \\ x\text{g} \text{ سدیم کلرید} \sim 103\text{g} \text{ محلول} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 5/7\text{g NaCl}$$

(۲)

$$\frac{\text{غلظت مولال}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 1 = \frac{x \text{ mol NaCl}}{0/1\text{L}} \Rightarrow x = 0/1\text{mol}$$

$$? \text{g NaCl} = 0/1\text{mol} \times \frac{58/5\text{g}}{1\text{mol}} = 5/85\text{g NaCl}$$

(۳)



$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{x\text{g Na}^+}{10000\text{g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 2\text{g Na}^+$$

$$\frac{\text{جرم NaCl}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x\text{g NaCl}}{1 \times 58/5} = \frac{2\text{g Na}^+}{1 \times 23} \Rightarrow x = 5/09\text{g NaCl}$$

(۴)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 \Rightarrow 0/5 = \frac{x\text{g NaCl}}{1000\text{g}} \times 100 \Rightarrow x = 5\text{g NaCl}$$

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

A یک پاک‌کننده‌ی صابونی مایع و B یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی جامد را نشان می‌دهد. در هر دو پاک‌کننده، چربی‌ها به بخش زنجیر هیدروکربنی که ناقطبی و آبگریز است، می‌چسبند. در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، زنجیر کربنی و حلقه‌ی بنزنی هر دو جزو بخش ناقطبی صابون می‌باشند. در ضمن، در پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به ترتیب گروه کربوکسیلات ( $-\text{COO}^-$ ) و سولفونات ( $-\text{SO}_3^-$ ) بخش قطبی یا باردار صابون محسوب می‌شوند نه کاتیون‌ها!!

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

فاز پخش‌شونده‌ی کف صابون و یونالیت، گاز است. در صورتی‌که فاز پخش‌کننده‌ی کف صابون، مایع ولی فاز پخش‌کننده‌ی یونالیت، جامد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فاز پخش‌کننده‌ی مه و غبار، گاز است. اما فاز پخش‌شونده‌ی آن‌ها متفاوت است.

(۲) فاز پخش‌شونده و فاز پخش‌کننده‌ی شیر و مایونز، مایع است.

(۴) فاز پخش‌کننده‌ی ژله و سنگ پا، جامد است. اما فاز پخش‌شونده‌ی آن‌ها متفاوت است.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)