

۱- معنی واژه‌ها در گزینه ... تماماً درست است.

(۱) (دستور: مشاور)، (خستن: زخمی کردن)، (حشم: باشکوه)

(۲) (داعیه: ادعای)، (متقادع: مجاب)، (مکیدت: حیله)

(۳) (عيار: معيار)، (سپردن: طی شدن)، (تپش: گرمی)

(۴) (موبد: روحانی زرتشتی)، (اندیشه: اضطراب)، (کربت: جور)

## ۲- در کدام گزینه غلط املایی دیده نمی‌شود؟

۱) من بنده به گناه خویش اعتراض می‌آرم و اگر عقوبته فرماید محق و مصیب باشد که خطایی کردام و در امضای فرمان تأخیر شمرده‌ام و از بیم این مقام و حول این خطاب باز اندیشیده که ملکه جهان بر جای است.

۲) چه می‌ترسم که اگر از این تربت نقل کنیم، هوای قربت ما را نسازد و به توهم سود ده چهل، رأس‌المال عافیت نیز زیان کنیم که نقش انگیخته تقدیر بیشتر از آن است که در قالب انداخت ما نشینند.

۳) این سخن بر شیر گران آمد، اندیشید که اگر گوییم اهمال ورزیدم به تحییر منسوب گردم و اگر به قصور قوت اعتراض نمایم علامت عجز التزام باید نمود.

۴) سر برآورد و گفت: ای خدمتکاری که رأی تو گره‌گشای مبهمات اغراض است، من بیرون‌شد این کار به دست آوردم اما به دست یاری تو اگر رسم حق‌گذاری در مساعدت به جای آرم، با تمام پیونددند.

## ۳- در کدام بیت آرایه‌های «استعاره، جناس، تشبيه، مجاز» به کار رفته است؟

۱) شد خباب از خودنمایی گوی چوگان فنا / سعی کن تا در محیط عشق ناپیدا شوی

۲) طوطی از خاموشی آینه می‌آید به حرف / مهر خاموشی به لب زن تا به دل گویا شوی

۳) بینش ظاهر غبار دیده باطن بود / خاک زن در چشم ظاهر تا به جان بینا شوی

۴) غور کن در بحر هستی تا گهر آری به کف / ورنه با دست تهی چون کف از این دریا شوی

## ۴- در همه گزینه‌ها تعداد وابسته‌های پیشین و پسین به ترتیب درست است؛ به جز:

۱) این نخستین بار شاید بود / کان کلید گنج مروارید او گم شد (سه- سه)

۲) داشتم می‌گفتم، آن شب نیز سورت سرمای دی بیداد می‌کرد (یک- دو)

۳) رخش خود را دید / رخش، آن طاق عزیز، آن تای بی‌همتا (دو- سه)

۴) رخش رخشنده با هزاران یادهای روشن و زنده ... (یک- سه)

## ۵- در کدام بیت نقش دستوری واژه مشخص شده درست نیست؟

۱) مگر کاتش تیز پیدا کند / گنه کرده را زود رسوایند (مسند)

۲) رخ شاه کاووس پرشم دید / سخن گفتنش با پسر نرم دید (صفت)

۳) وز آن پس به موبد بفرمود شاه / که بر چوب ریزند نفت سیاه (مفعول)

۴) چو او را بدیدند برخاست غو / که آمد ز آتش برون شاه نو (نهاد)

۶- کاربرد فعل از مصدر «ساختن» در کدام ابیات یکسان است؟

- الف) کجا با عشق سازد مرد کز محنت بپرهیزد / به دریا چون درآید آن که باران برنمی تابد  
ب) آن یکی چون سیلی از کهنسار آید در نشیب / خانه‌ها ویران کند معمورها سازد خراب  
ج) زمانه ساخت ز هفت اختر و چهار ارکان / برای زینت بزمت دو لشکر آتش و آب  
د) ز نیرنگ هوا و از فریب آز «خاقانی» / دلت خلد است خالی ساز از طاووس و شیطانش  
ه) به خشت زیر سر و خواب امن و کنج حضور / کسی که ساخت سر سروری کجا دارد  
و) غیر را ساخت به یک آیت رحمت زنده / محتشم مرد به یک فاتحه خوانی قانع

(۳) د، و، ب

(۱) الف، ب، ه

(۴) الف، د، و

(۳) ج، ه و

۷- مفهوم همه ابیات به جز بیت گزینه ... یکسان است.

- ۱) چون به بهار سرکند لاله ز خاک من بروون / ای گل تازه یاد کن از دل داغدیده‌ام  
۲) چون به بالین سر نهی یادآور از خشت لحد / چون بر آری سر ز خواب از صبح محشر یاد کن  
۳) پا مکش از سر خاکم که پس از مردن هم / به رهت چشم امیدم نگران خواهد بود  
۴) به مرگ من که پس از من به مرگ من یادآر / به کوی خویشتن آن نعش بی کفن یادآر

۸- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- ۱) تا فشاندم برگ هستی از ملامت فارغم / نخل شد ایمن ز سنگ کودکان چون بار ریخت  
۲) اگر چون نیشکر سنگین دلان در هم شکستندم / نگفتم حرف تلخی در تلافی من شکر دادم  
۳) آن روز تو را نخل برومند توان گفت / کز هر که خوری سنگ، عوض میوه فشانی  
۴) در تلافی میوه شیرین به دامن می‌دهیم / همچو نخل پرثمر سنگی که بر سر می‌خوریم

۹- کدام ابیات با بیت زیر قرابت معنایی دارند؟

«بندۀ حلقه به گوش ار ننوازی برود / لطف کن لطف که بیگانه شود حلقه به گوش»

- الف) به نرمی ز دشمن توان کرد دوست / چو با دوست سختی کنی، دشمن اوست  
ب) ز روی لطف و کرم شاد کن به روی خودم / که کرد بار غم پشت من دو تا ای دوست  
ج) آن چنان کز خشک مغزی دوست دشمن می‌شود / می‌توان کردن ملايم خصم را از خوی چرب  
د) از دشمنان برند شکایت به دوستان / چون دوست دشمن است شکایت کجا برمی

(۴) ب، ج

(۳) ب، د

(۲) الف، ج

(۱) الف، د

«با اهل فنا دارد هر کس سر یکرنگی / باید که به رنگ شمع از رفتن سر خنده»

۱) عاشقی چیست به جان بندۀ جانان بودن / گر لبیش جان طلبد، دادن و خندان بودن

۲) جان مشتاقم چو وصلش در وصال خویش دید / بر سر کوی فنا، زان شاد و خندان می‌رود

۳) عمرها در طلب شاهد آزادی و عدل / سر قدم ساخته تا ملک فنا تاخته‌ایم

۴) هر که خواهد که شود رهسپر وادی عشق / ترک جان، دادن سر، معنی اوّل قدم است

### ۱۱- در کدام گزینه یکی از واژه‌ها نادرست معنا شده است؟

(۱) شعف (شادمانی)- کذا (چنین)- محقر (کوچک)- مواجب (وظایف)

(۲) معونت (یاری)- سو (دید)- ریاحین (گل‌های خوشبو)- موالات (پیروی کردن)

(۳) چله (زه کمان)- جال (دانه)- گشن (انبوه)- کلون (چفت)

(۴) گرازان (با ناز راه رونده)- ڤلا کردن (کلک زدن)- مسامحه (ساده‌انگاری)- قدره (نوعی جنگ‌افزار)

### ۱۲- در کدام گزینه غلط املایی کمتر است؟

(۱) گل باغ صیادت کز رخش دحر / هزاران خنده بر باغ ارم کرد

(۲) آن طرفی کی گیاست امن و امان از کجاست / غرّه به سبزی مشو گرگ سیه در غفاست

(۳) سؤال کردم از خوار کاین صلاح تو چیست؟ / جواب داد که گلزار صد عدو دارد

(۴) پیش طبیبیش سر بنه یعنی مرا تریاغ ده / زیرا در این دام نده من زهرها نوشیده‌ام

### ۱۳- آرایه‌های همه گزینه‌ها به جز گزینه ... تمامًا در بیت زیر وجود دارند؟

«پای بند قفسم باز و پر بازم نیست / سر گل دارم و پروانه پروازم نیست»

(۱) جناس تام- مجاز

(۲) مراعات‌نظری- ایهام

(۳) حسن تعلیل- واج‌آرایی

(۴) کنایه- ایهام تناسب

#### ۱۴- آرایه‌های مقابل همه گزینه‌ها بهجز گزینه ... درست است.

- ۱) روز و شب خوابم نمی‌آید به چشم غمپرست / بس که در بیماری هجر تو گربانم چو شمع (تشبیه- استعاره)
- ۲) شوریختم دل به آن کنج دهانم می‌کشد / موشکافم دل به آن موی میانم می‌کشد (اسلوب معادله- مراعات‌نظیر)
- ۳) هر که خود را به تمامی شکنده است تمام / ماه را زین سبب انگشت‌نما ساخته‌اند (حسن تعلیل- کنایه)
- ۴) فنا شو تا بقا یابی ز باقی / سبو می‌کش که یابی لطف ساقی (جناس- تضاد)

#### ۱۵- کدام بیت دارای سه «تشبیه» و یک «کنایه» است؟

- ۱) کارم چو زلف یار پریشان و درهم است / پشتم به سان ابروی دلدار پرخم است
- ۲) هست از پری رخساره‌ای در نسل آدم شورشی / شور بنی آدم همه زان روی گندم‌گون نگر
- ۳) هستی خورشید حسن لاجرم از وصل تو / هر که به نزدیک‌تر از تو سیه‌روی تر
- ۴) ساقی‌ای دارم چو اشک و مطربی دارم چو آه / شاهد غم را به بر زان درکشم هر صبحدم

#### ۱۶- در همه آبیات بهجز ... فعل «مضارع اخباری» به کار رفته است.

- ۱) کهن شود همه کس را به روزگار ارادت / مگر مرا که همان عشق اوی است و زیادت
- ۲) دست بر شاخ وصل او نرسد / زان که در اصل عالی افتاده است
- ۳) که را گوییم که با این درد جان سوز / طبییم قصد جان ناتوان کرد

۴) نازی است تو را در سر کمتر نکنی دانم / دردی است مرا در دل باور نکنی دانم

#### ۱۷- در کدام گزینه «صفت بیانی» به عنوان وابسته پسین به کار نرفته است؟

- ۱) یاد باد آن که سرکوی توام منزل بود / دیده را روشی از نور رخت حاصل بود
- ۲) بخوش حزین کز نفس سینه خراشت / نشترکده گردید جگر مرغ حرم را
- ۳) ز عشق ناتمام ما جمال یار مستغنی است / به آب و رنگ و خال و خط چه حاجت روی زیبا را
- ۴) زان یار دلنوازم شکری است با شکایت / گر نکته‌دان عشقی بشنو تو این حکایت

#### ۱۸- مفهوم کدام گزینه با شعر «هنگامی که/ در فروتنی/ بزرگ باشیم، / بیش از همه به آن بزرگ نزدیک شده‌ایم.» ارتباط دارد؟

- ۱) بگیر ای جوان دست درویش پیر / نه خود را بیفکن که دستم بگیر
- ۲) همچو زلفش سر به پاش افکنده‌ایم / وین سرافرازی از آن افکنده‌گی است
- ۳) با این محیط فاسد و این مردم دنی / احمق کسی که تن دهد اندر فروتنی

- (۱) از تجارب برای دفع حوادث سلاح‌ها توان ساخت.

هر آن‌گاهی که باشد مرد هشیار / ز سوراخی دوبارش کی گزد مار؟

- (۲) در آن مواضع از جهت گریزگاه روز حادثه صد سوراخ ساخته.

مکن اندیشه فردا و قدح نوش امروز / کان که عاقل بود اندیشه فردا نکند

- (۳) چنان باید که همگنان استخلاص یاران را مهم‌تر از تخلص خود شناسد.

مروت نبینم رهایی ز بند / به تنها و یارانم اندر کمند

- (۴) جمله به طریق تعاون قوتی کنید تا دام از جای برگیریم که رهایش ما در آن است.

مورچگان را چو بود آتفاق / شیر ژیان را بدرانند پوست

۲۰ - مفهوم کدام گزینه با عبارت «آنقدر گفته‌ام صادقانه بود که در سنگ هم اثر می‌کرد.» در تقابل نیست؟

- (۱) ناله زار عاشقان، اشک چو خون بیدلان / هیچ اثر نمی‌کند در دل همچو سنگشان

- (۲) در این معنی سخن باید که جز سعدی نیاراید / که هرج از جان برون آید، نشیند لاجرم بر دل

(۳) سعدی آتش‌زبانم در غمت سوزان چو شمع / با همه آتش‌زبانی در تو گیراییم نیست

- (۴) اثر ز ناله خونین دلان گریزان است / ز ناله ای دل خونین اثر چه می‌خواهی؟

۲۱ - «وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرْقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا»:

- (۱) و کلیدهای غیب تنها نزد اوست که فقط او آن را می‌داند و هیچ برگی فرو نمی‌افتد مگر اینکه آن را می‌داند!

- (۲) و کلیدهای غیب نزد اوست که فقط او آن را می‌داند و هنگامی که برگی فرو می‌افتد فقط او آن را می‌داند!

- (۳) و کلید غیب نزد اوست که فقط او آن را می‌داند و هر برگی فرو می‌افتد فقط او بدان آگاه است!

- (۴) و کلیدهای غیب نزد اوست که کسی جز او نمی‌داند و برگی از درختی نمی‌افتد جز اینکه او فقط آن را می‌داند!

۲۲ - عین الصحيح في الترجمة:

- (۱) إِنَّ إِشْتِعَالَ أَحَدِ الْمُحْرَكَاتِ قَدْ يَكُونُ السَّبَبُ فِي عُودَةِ الطَّائِرِ؛! گاهی اوقات شعله‌ور شدن یکی از موتوهای باعث بازگشت هواییمایی می‌شودا

- (۲) قَدْ يَنْتَظِرُ التَّلَامِيدُونَ بِدَأْيَهِ الْعَامِ الْدَرَاسِيِّ مُشْتَاقِيْنَ؛ برخی از دانش‌آموزان تلاش‌گر مشتاقانه منتظر شروع سال تحصیلی هستند!

- (۳) لَا أُسْدِقَ أَنَّ بَعْضَ النَّاسِ يُقْدَمُونَ قَرَابِينَ لِأَمْوَالِهِمِ الشَّخْصِيَّةِ؛ باور نمی‌کنم که برخی از مردم به خاطر اموال شخصی شان قربانی‌هایی تقدیم می‌کنند!

- (۴) السَّجْنُ مَكَانٌ يُدْخَلُ فِيهِ الْأَشْخَاصُ الَّذِينَ يَرْتَكِبُونَ الْأَعْمَالَ السُّيِّئَةَ؛ زندان مکانی است که در آن افرادی که مرتکب کارهای زشت هستند داخل می‌شوند!

٢٣ - «لِدَارِنَا أَرْبَعُ عَرَفٍ لِلنَّوْمِ وَغُرْفَةً لِإِسْتِقْبَالِ الضَّيْوِ وَأَخْرَى كَبِيرَةً لِاجْتِمَاعِ أَفْرَادِ الْأَسْرَةِ وَمَطْبِخٌ فِيهِ طَبَاخٌ غَازِيٌّ ذُو خَمْسَةَ مَشَاعِلٍ!»

(١) برای ما خانه‌ای است با چهار اتاق خواب و اتاق پذیرایی از مهمانان و دیگری بزرگ است جهت جمع شدن افراد خانواده و آشپزخانه‌ای که در آن یک اجاق‌گاز پنج شعله دارد!

(٢) خانه‌ای داریم که دارای چهار اتاق برای خواب و اتاق استقبال از مهمانان است و دیگری بزرگ برای اجتماع اعضای خانواده است و همچنین آشپزخانه‌ای که یک اجاق‌گاز دارد با پنج شعله!

(٣) منزل ما چهار اتاق برای خواب و اتاقی برای پذیرایی مهمانان دارد و اتاق بزرگ دیگری برای گردآمدن اعضای خانواده و آشپزخانه‌ای که در آن یک اجاق‌گاز پنج شعله هست!

(٤) برای ما منزلی است با اتاق‌های چهارگانه خواب و اتاقی جهت استقبال از مهمان و اتاق بزرگ دیگری برای گردآمدن افراد خانواده و مطبخی که اجاق‌گازی دارد با شعله‌های پنج گانه!

٢٤ - عَيْنَ الصَّحِيحِ لِلْفَرَاغِينَ عَلَى التَّرْتِيبِ فِي الْآيَةِ: «وَعِبَادُ الرَّحْمَنِ الَّذِينَ يَمْشُونَ عَلَى الْأَرْضِ هُنَّا» تُشَجَّعُنَا عَلَى ... وَتَمَنَّعُنَا عَنْ ...!

١) الحلم والصَّبَرِ-الكَذِبِ وَالْعَجَبِ

٢) التَّوَاضُّعُ وَالْخُشُوعُ-التَّكَبُّرُ وَالْعَجَبِ

٣) التَّوَاضُّعُ وَالْخُشُوعُ-الغَيْبَةُ وَسُوءُ الظَّنِّ

«لقد كانت المدارس تملأ مدن العالم الإسلامي، و يذكر التاريخ بكثير من الأعجاب عدداً من أمراء المسلمين الذين لهم الفضل الأول في إنشاء المدارس في مختلف البلاد. منهم صلاح الدين الايوبي و نور الدين الشهيد. وقد كانت نظامية بغداد أولى المدارس النظامية وأهمها، درس فيها مشاهير علماء المسلمين فيما بين القرن الخامس والحادي عشر الهجري. وقد بلغ عدد طلابها ستة آلاف طالب، يتعلمون بالمجان. كم كانت حضارتنا رائعة في تاريخ المعاهد (مؤسساتها) العلمية و كم كان للإسلام من فضل في نشر العلم، و رفع مستوى الثقافة و تيسير سبلها لجميع أبناء الشعب!»

٢٥ - عَيْنَ الصَّحِيحِ لِتَكْمِيلِ الْعِبَارَةِ التَّالِيَةِ: «لَمْ تَكُنْ نَظَامِيَّةً بَغْدَادٌ ...»

١) أولى المدارس النظامية!

٢) بلا نظيرة في البلاد الأخرى!

٣) قد درس فيها العلماء المسلمون المشهورون!

٢٦ - كان قد بلغ عدد طلاب النظميات في البلاد الإسلامية ...!

٤) عدداً قليلاً

٣) أقل من خمسة آلاف طالب

٢) ستة آلاف طالب

١) اعداداً كثيرين جداً

٢٧ - عَيْنَ الصَّحِيحِ حَسْبَ النَّصِّ:

٢) النظميات أسست بيد صلاح الدين الايوبي و نور الدين الشهيد!

١) كل المدارس في العالم الإسلامي كانت تسمى بالنظامية!

٤) رفع الإسلام مستوى الثقافة العامة و يسر طرقها لل المسلمين!

٣) كان لجميع المسلمين من فضل في نشر العلم في العالم!

١) المدارس: اسم - جمع تكسير - مؤنث - اسم المكان

٣) الأول: اسم - مفرد مذكر - معرفة - اسم التفضيل

٤) -٢٩- عيّن الصّحيح في المحل الاعرابي (على الترتيب): «قد بلغ عدد طلابها ستة آلاف طالب، يتعلّمون بالمجان».

٢) فاعل - مضارف إليه - مفعول

١) مفعول - فاعل - صفة

٤) فاعل - مضارف إليه - صفة

٣) مفعول - فاعل - مضارف إليه

٥) -٣٠- عيّن العبارة التي ليس فيها أسلوب الحصر:

١) ما وصل إلى المطار إلا الهندّيس الشاب!

٢) لعدم وجود مدرسة ثانوية في محافظة أسوان ما درس العقاد إلا في المرحلة الابتدائية!

٣) ما تعلم العقاد الإنجليزية إلا من السياح الذين كانوا يأتون إلى مصر لزيارة الآثار التاريخية!

٤) فسجد الملائكة كلهُم أجمعون إلا إبليس استكبار وكان من الكافرين!

٦) -٣١- «بعد إجراء حفلة بمناسبة العام الدراسي الجديد قال المدير: ليعرّف طلابنا بأنّ مستقبل البلاد في أيديهم القوية!»:

١) پس از برگزاری جشن به مناسبت سال تحصیلی جدید مدیر گفت: دانش آموزان ما درک می کنند که آینده کشور در دستان پرتوان آنها است!

٢) پس از اجرای جشنی به مناسبت آغاز سال تحصیلی نو مدیر گفت: شاگردان ما باید بدانند که آینده مملکت به دستان قوى آنها است!

٣) بعد از اجرای جشنی به مناسبت سال تحصیلی جدید مدیر گفت: دانش آموزانمان باید بدانند که آینده کشور در دستان توأم‌مند ایشان است!

٤) مدیر پس از برگزاری جشنی به مناسبت سال تحصیلی جدید گفت: دانشجویان ما می دانند که آینده مملکت به دستان پرتوان آنها بستگی دارد!

۱) نَحْنُ لَا نَسْطِعُ أَنْ نَجِدَ لُغَةً بِدْوَنِ كَلِمَاتٍ دَخِيلَةً؛ مَا هَرَّغَ نَخْوَاهِيمْ تَوَانَسْتَ زِيَانِي بِدْوَنِ كَلِمَاتٍ دَخِيلٍ پِيدَا كَنِيمَا!

۲) عَلَيْنَا أَنْ نَعْلَمَ أَنْ تَبَادُلَ الْمَفَرَدَاتِ بَيْنَ الْلُّغَاتِ فِي الْعَالَمِ أَمْ طَبِيعِي؟! دَانَسْتَنَ اِينَ كَهْ تَبَادُلَ وَازْگَانَ مِيَانَ زِيَانِهَایِ جَهَانَ اِمْرَى طَبِيعِي اَسْتَ بَرَ ما وَاجِبَ اَسْتَ!

۳) شِيمَلْ تَعَلَّمَتْ لِغَاتٍ كَثِيرَةً وَكَانَتْ تُلْقِي مُحَاضِراتٍ بِالْلُّغَةِ الْفَارَسِيَّةِ؛ شِيمَلْ زِيَانِهَایِ بَسِيَارِي رَا آمُونَخْتَ وَبَهْ زِيَانَ فَارَسِي سَخْنَانِي هَابِي كَرَدا!

۴) «لَنْ تَتَالَّوَا الْبَرُّ حَتَّى تُنْفِقُوا مِمَّا تُحِبُّونَ...»؛ بَهْ نِيكِي دَسْتَ نَخْوَاهِيدَ يَافَتْ تَا اِينَكِه اَزْ آنِچَه دَوْسْتَ دَارِيدَ انْفَاقَ كَنِيدَا!

### ٣٣ - عین الصحيح فی الترجمة:

۱) «قُلِ الْحَقُّ مِنْ رَبِّكُمْ، فَمَنْ شَاءَ فَلِيُؤْمِنْ»؛ بَگُو كَهْ حَقْ بَا پَرَورَدَگَارَ شَمَا اَسْتَ، پَسْ آنَكَه مَيِ خَوَاهِدَ بَرَ اوْسْتَ كَهْ اِيمَانَ بِياورَدا!

۲) «أَوْلَمْ يَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ يَسْطِعُ الرَّزْقَ لِمَنْ يَشَاءُ؟»؛ آيَا نَمِي دَانَنَدَ كَهْ خَداونَدَ رُوزِي رَا بَرَايِ كَسِي كَهْ مَيِ خَوَاهِدَ، مَيِ گَسْتَرانَدَا؟!

۳) الْمُؤْمِنُونَ يَتَوَكَّلُونَ فِي حَيَاتِهِمْ عَلَى اللَّهِ فَقَطْ؛ مُؤْمِنَانَ درَ زَنْدَگِي خَوَدَ تَنْهَا بَايدَ بَرَ خَدَا توَكَّلَ كَنِندَا!

۴) لِأَفَقَّشُ عَنْ حَلٌّ لِهَذِهِ الْمَشَائِلِ؛ بَايدَ رَاهَ حَلِي رَا بَرَايِ اِينَ مشَكَلَاتَ جَسْتَجو كَنِمَا!

٣٤ - «... كَمَاءِ أَنْزَلَنَا مِنَ السَّمَاءِ فَأَخْتَطَّ بِهِ نَيَّاتَ الْأَرْضِ فَاصْبِحَ هَشِيمَا تَذَرُّهُ الرِّيَاحُ وَكَانَ اللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ مُقْتَدِرٌ»؛

۱) ... مَانَنَدَ آيِي آن رَا اِزْ آسَمَانَ فَرو فَرِستَادِيمَ به طُورِي كَهْ گِيَاهَ زَمِينَ با آن درَآمِيزَدَ پَسْ چَنَانَ خَشَكَ شَوَدَ كَهْ بَادَ پَراکِنَدَهَاشَ كَنَدَ وَ خَداونَدَ بَرَ هَرَ چِيزِي مَقْتَدِرَ بُودَا!

۲) ... مَانَنَدَ آيِي آن رَا اِزْ آسَمَانَ فَرو فَرِستَادِيمَ پَسْ گِيَاهَ زَمِينَ با آن درَآمِيخَتَ وَ هَرَ وَقْتَ خَشَكَ شَوَدَ بَادَهَا پَراکِنَدَهَاشَ كَنَدَ وَ خَداونَدَ بَرَ هَمَهْ چِيزَ تَوانَسْتَا بُودَا!

۳) ... مَانَنَدَ آيِي كَهْ اِزْ آسَمَانَ فَرو فَرِستَادِيمَ پَسْ گِيَاهَ زَمِينَ با آن درَآمِيخَتَ پَسْ گِيَاهَ خَشَكَ شَكَسْتَهَايِ گَرَدِيدَ كَهْ بَادَهَا پَراکِنَدَهَاشَ مَيِ كَرَدَنَدَ وَ خَدَا بَرَ هَرَ چِيزِي تَوانَسْتَا!

۴) ... مَانَنَدَ آيِي كَهْ اِزْ آسَمَانَ فَرو فَرِستَادِيمَ كَهْ گِيَاهَ زَمِينَ با آن درَآمِيخَتَ سَپِسَ خَشَكَ شَدَ وَ بَادَ پَراکِنَدَهَاشَ مَيِ كَرَدَ وَ خَداونَدَ بَرَ هَرَ چِيزِي قَادِرَ اَسْتَا!

### ٣٥ - عین الخطأ في المفهوم:

۱) أَمْرَنِي رَئِي بِمُدَارَاهِ النَّاسِ؛ دِرِ گَنجِ معِيشَتِ سَازَگَارِي اَسْتَا!

۲) خَيْرُ الْأَمْوَرِ أُوْسَطُلُهَا؛ رَهْرُو آن اَسْتَ كَهْ آهَسْتَهُ وَ پِيوسْتَهُ روَدا!

۳) يَوْمَ لَنَا وَ يَوْمُ عَلَيْنَا؛ تَا كَى غَمَ نَارِسِيدَه خَورَدنَا!

١) الأب: يا ولدى ما الذي جعلك تكذب؟ / الولد: ظننت أن الكذب ينقذني من الإخراج!

٢) الأب: هل تعلم أن الكذب هو أكبر حرج؟ / الولد: نعم، والآن أشعر بالاحراج كثيراً!

٣) الأب: هل تعلم لماذا أولياء الله كانوا صادقين في أصعب الأوضاع؟ / الولد: لأنهم كانوا لا يكذبون في الصعوبات!

٤) الأب: إن الصدق مشكاة أولياء الله في الظلمات! / الولد: فانا أحاول للحصول على هذه المشكاة محاولة كبيرة!

#### ٣٧ - عين غير الصحيح حسب الحقيقة:

٢) التئمت طرح سؤال صعب بهدف ايجاد مشقة للمسئول!

١) الدكتوراه هي شهادة تُعطي لشخص تقديرًا لجهوده في مجال معين!

٤) المسك عطر طبيعي يتَّخذُ من نوع من الغزلان!

٣) السبورة السوداء لوح أمام الطلاب يكتب عليه معلومهم!

#### ٣٨ - عين غير المناسب في المفهوم:

١) «لِكُلِّا تَحْزُنُوا عَلَىٰ مَا فَاتَكُمْ»: چه باید نازش و نالش بر اقبالی و ادبایی / که تا بر هم زنی دیده، نه این بینی نه آن بینی

٢) «لَا يُكَافِدُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا»: ز تو هرچه نتوانی ایزد نخواست / تو آن کن که فرموده از راه راست

٣) «وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَكُمْ»: خدا گر ز حکمت بینند دری / ز رحمت گشاید در دیگری

٤) «أَتَقُولُ مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَن يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا يَعْلَمُ فِيهِ»: ای که دستت می‌رسد کاری بکن / پیش از آن کز تو نیاید هیچ کار

#### ٣٩ - عين «اللام» يختلف عن الباقي:

٢) لأجد صديقي المفقود سافرت إلى الأمكنة المختلفة ومع الأسف ما وجدت!

١) صباح اليوم ذهبت إلى المكتبة العامة لأطالع مقالتين حول موضوع دراسي!

٤) تكلمت مع تلميذ ليعلموا كيف يمكن لهم أن ينجحوا في برامجهم الدراسية!

٣) عندما وصلنا إلى الملعب قلت لـ زميلي: لنجلس في الطابق الأول لنشاهد المباراة جيداً!

- (١) أَكُونُ سَاكِنًا وَ لَا أَقُولُ كَلِمَةً، لِأَنِّي لَا أَعْرِفُ شَيْئًا عَنِ الْمَوْضِعِ!  
 (٢) أَشْعَعُ الْقَمَرُ الْفَضِيلَةَ تَتَكَوَّنُ مِنْ سَبْعَةِ أَوْلَانِ تَخْلِبُ قُلُوبَنَا!  
 (٣) عِنْدَمَا بَدَأْتُ السَّمَاءَ تُمْطَرُ بِشَدَّةٍ صَارَ جُوُّ الْمَدِينَةِ نَظِيفًا!  
 (٤) لَكِنَّ مَعْنَيَاتِ أَهْلِ الزَّورَقِ كَانَتْ قَوْيَةً فَوَاصَلُوا طَرِيقَهُمْ بِنُورِ الإِيمَانِ!

٤١ - حديث نبوي «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمنگر بر زبان آورد.»، با کدام آیه شریفه ارتباط مفهومی دارد؟

- (١) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطْبَعُوا اللَّهَ وَ اطْبَعُوا الرَّسُولَ وَ اولى الامر منكم ...»  
 (٢) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرٌ هُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ ...»  
 (٣) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُولَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ انْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...»  
 (٤) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُوا الْأَلْبَابِ»

٤٢ - مطلق دادن جایزه توسط سازمان‌ها، نهادها و افراد به ورزشکاران و فراهم کردن امکانات ورزش و بازی‌های ورزشی در صورت ضرورت یافتن، به ترتیب

مشمول کدام حکم می‌باشد؟

- (١) جایز - مستحب  
 (٢) جایز - واجب کفایی  
 (٣) مستحب - مستحب  
 (٤) مستحب - واجب کفایی

٤٣ - مطابق تعالیم اسلامی، ممانعت آسان از گسترش گناهان اجتماعی توسط مردم چه زمانی تحقق می‌پابند؟

- (١) تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های ایثارگرانه، تحول و دگرگونی خاصی در جامعه ایجاد کند و جامعه را به وضع درستی بازگردانند.  
 (٢) مردم در برابر اولین نمودهای گناه حساسیت نشان دهند و بکوشند که جامعه را به وضع صلاح بازگردانند.  
 (٣) تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های ایثارگرانه داشته باشند، از جمله اینکه انسان‌های بزرگی جان و مال خود را تقدیم کنند.  
 (٤) مردم در برابر اولین نمودهای گناه حساسیت نشان ندهند؛ اما اگر گسترش یافتد، سکوت نکنند.

٤٤ - «استغفار همراه با تکرار گناه» و «تکرار توبه با پشمیمانی»، هر یک به ترتیب چه وصفی در تعالیم دینی دارد و اینکه خداوند کسی را که فوراً از گناه خود

ناراحت می‌شود دوست دارد، به کدامین مورد مربوط است؟

- (١) «كَالْمُسْتَهْزِئِ بِرَبِّهِ» - «وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» - نخستین  
 (٢) «كَالْمُسْتَهْزِئِ بِرَبِّهِ» - «وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» - دومین  
 (٣) «يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - «تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ» - نخستین  
 (٤) «يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - «تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ» - دومین

۴۵- علیت حرمت قمار در کدام آیه متجلی شده است و تعبیر قرآن از کسانی که به فرامین الهی عمل نمی‌کردند کدام است؟

- ۱) «آنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَاءَ سَبِيلًا»- «الْقَوْمُ الظَّالِمِينَ»
- ۲) «آنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَاءَ سَبِيلًا»- «أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ»
- ۳) «أَنَّهُمْ أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا»- «الْقَوْمُ الظَّالِمِينَ»
- ۴) «أَنَّهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا»- «أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ»

۴۶- در بیان قرآن کریم اقدامات «معین کردن حقی برای محروم و فقیران» و «راندن یتیمان و تشویق نکردن دیگران به اطعام مساکین»، به ترتیب از

ویژگی‌های چه گروه‌هایی است؟

- ۱) پرهیزکاران- آنان که در نماز کاهلی می‌کنند.
- ۲) پرهیزکاران- تکذیب‌کنندگان دین
- ۳) نمازگزاران- تکذیب‌کنندگان دین
- ۴) نمازگزاران- آنان که در نماز کاهلی می‌کنند.

۴۷- خداوند در کدام آیه شریفه ما را به اندیشیدن در نشانه‌ها دعوت می‌کند؟

- ۱) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرٌ هُنَّ عِنْدَ رَبِّهِمْ ...»
- ۲) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِّعُوا اللَّهَ وَ اطِّعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَئِكُمْ أَنْهَاكُمْ ...»
- ۳) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُولًاٰ إِلَيْكُمْ مَّا نَهَايَا مِنْهُمْ إِلَيْكُمْ وَإِنَّمَا يَنْهَاكُمْ ...»
- ۴) «وَ مَنْ آتَيْتَهُ أَنْ خَلْقَ لَكُمْ مِّنْ أَنفُسِكُمْ إِذَا وَجَأْتُمْ لَهُمْ لَتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلْتُمْ بَيْنَكُمْ ...»

۴۸- وقتی ایمان داریم که احکام دینی همان فرمان‌های خداوند است، باید چگونه عمل کنیم و نتیجه مبارک و میمون آن کدام است؟

- ۱) تلاش بیشتر برای دانستن فلسفه و چرایی احکام- فراهم آوردن زمینه آگاهی خود و دیگران و دفاع از اسلام در مرحله عمل
- ۲) تلاش بیشتر برای دانستن فلسفه و چرایی احکام- رسیدن به زندگی سالم و سعادت و نیکبختی اخروی و تضمین شده
- ۳) داشتن اعتماد به نفس و توکل بر خدا- رسیدن به زندگی سالم و سعادت و نیکبختی اخروی و تضمین شده
- ۴) داشتن اعتماد به نفس و توکل بر خدا- فراهم آوردن زمینه آگاهی خود و دیگران و دفاع از اسلام در مرحله عمل

۴۹- سدشکنی رسول خدا (ص) در برابر جهل و خرافه، در تمدن اسلامی چه اثری نهاد و منحصر نبودن «تعتمت‌های زمین» و «تحصیل دانش» به گروه یا

طبقه‌های خاص به ترتیب بیان گر کدام‌یک از معیارهای تمدن متعالی اسلام است؟

- ۱) توجه روزافزون مسلمانان به ارزشمندی علم- عدالت محوری- ولایت‌پذیری
- ۲) شاخه‌شاخه کردن علم و توسعه فراوان آن- عدالت محوری- عقل‌گرایی و خردورزی
- ۳) ساخت مدرسه در کنار هر مسجد- ولایت‌پذیری- عدالت محوری
- ۴) وقف ثروت خود برای امور عام‌المنفعه- ولایت‌پذیری- عقل‌گرایی و خردورزی

۵۰- مطابق با کلام وحی، عامل ابدال سیئات به حسنات کدام است و طریقت دشمن قسم خورده انسان برای بی توجه شدن انسان به زشتی گناه چیست؟

(۱) توبه همراه با ایمان و عمل صالح باشد- خاموش کردن میل توبه

(۲) توبه همراه با ایمان و عمل صالح باشد- کشاندن تدریجی به سمت گناه

(۳) پشیمانی قلبی پس از گناه و جبران گذشته خود- خاموش کردن میل توبه

(۴) پشیمانی قلبی پس از گناه و جبران گذشته خود- کشاندن تدریجی به سمت گناه

۵۱- «ساده‌زیستی»، «وحدت و همبستگی اجتماعی» و «اولویت دادن به اهداف اجتماعی» در جامعه اسلامی به ترتیب

از مسئولیت‌های کدام است؟

(۱) مردم- مردم- رهبر

(۲) مردم- مردم- رهبر

(۳) رهبر- رهبر- مردم

۵۲- هموار ساختن راه وصول به بهشت برای خود و فرزندان نتیجه چیست و مقدس‌ترین نهاد اجتماعی با کدام امر کامل می‌شود؟

(۱) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب- ازدواج

(۲) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب- تولد فرزندان

(۳) عفاف‌پیشگی در دوران نوجوانی و جوانی- ازدواج

۵۳- حضرت علی (ع) در عهdename مالک‌اشتر در مورد کدام حکم می‌فرمایند: «گاهی از این راه تو را غافلگیر می‌کنند.»؟

(۱) «دل خویش را نسبت به مردم مهربان کن و با همه دوست و مهربان باش.»

(۲) «در به دست آوردن رضایت عموم مردم سعی و تلاش کن، نه در جلب رضایت خواص.»

(۳) «کسانی را که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، از خود دور کن.»

(۴) «اگر با دشمن پیمان بستی، از پیمان‌شکنی او غافل نباش.»

۵۴- قرآن کریم یکی از راههای اصلی وصول به مقامی که خداوند در آن به انسان وعده رؤیت خود را داده، در چه می‌داند و توجه به عظمت خدای متعال

طبق کلام علوی در کدام دسته از افراد مشهود است؟

۱) تقویت عزت نفس- عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند.

۲) قرب الهی- ارزش خود را فقط خدا می‌دانند.

۳) قرب الهی- عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند.

۵۵- عاقبت کسانی که به آیه شریفه «لَذِينْ احْسَنُوا الْحَسْنَى وَ زِيَادَةً ...» التزام دارند، در قرآن چگونه تبیین شده است؟

۱) «رَزَقْكُمْ مِّنَ الطَّيِّبَاتِ»

۲) «فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعاً»

۳) «وَ لَا يَرْهَقُهُمْ قَطْرٌ وَ لَا ذَلْكَ»

۴) «جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلة»

۵۶- این که «نظام هستی بر عدالت است» به چه معناست؟

۱) عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت.

۲) عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و قسمتی هم در آخرت.

۳) عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و بیشتر آن در آخرت.

۴) عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان و در آخرت ظاهر می‌شود.

۵۷- آیه شریفه «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لَيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ» به ترتیب به کدامیک از وظایف مؤمنان در جست‌وجوی تفکه اشاره دارد و

چه نتیجه‌ای به دنبال خود می‌آورد؟

۱) انذار- تفکر عمیق در دین- باشد که آنان از کیفر الهی بترسند.

۲) آموختن دانش دین- انذار- باشد که رستگار شوند.

۳) آموختن دانش دین- انذار- باشد که رستگار شوند.

۴) آموختن دانش دین- انذار- باشد که آنان از کیفر الهی بترسند.

۵۸- آیات شرifeه «خلق لكم من انفسكم ازواجاً...» و «جعل لكم من انفسكم ازواجاً...» به ترتیب در ارتباط با کدام‌یک از زمینه‌های تشکیل خانواده است؟

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

۵۹- عزت نفس به ترتیب ثمره و علت چیست؟

- (۱) احساس حضور در پیشگاه خداوند- توجه به خود عالی و نفس لواه  
(۲) احساس حضور در پیشگاه خداوند- حفظ پیمان با خدا  
(۳) دوری از گناه- حفظ پیمان با خدا  
(۴) دوری از گناه- توجه به خود عالی و نفس لواه

۶۰- «تحکیم بخش وحدت روحی زن و مرد» و «پرورش مهر و عشق به همسر و فرزندان» به ترتیب حاکی از کدام‌یک از اهداف ازدواج است؟

- (۱) رشد اخلاقی و معنوی- رشد و پرورش فرزندان  
(۲) رشد اخلاقی و معنوی- رشد اخلاقی و معنوی  
(۳) رشد و پرورش فرزندان- رشد و پرورش فرزندان  
(۴) رشد و پرورش فرزندان- رشد اخلاقی و معنوی

61- He caught a cold last night while he was trying to repair his car on the road. All I'm saying is that he ... to the office on time if he weren't sick.

- 1) comes                    2) came                    3) would come                    4) will come

62- You are a little bit lazy these days! You ... no trouble at school if you did your homework at home.

- 1) will have                    2) have                    3) might have                    4) have had

63- Students are usually advised to figure out the meaning of a new word by looking at the context which ... it. I think it works most of the time.

- 1) completes                    2) discovers                    3) includes                    4) surrounds

64- I was walking from the ... direction, so everything looked backwards at first glance.

- 1) certain                    2) positive                    3) opposite                    4) relative

65- The seasonal performance might be improved to some extent by using a wind ... as the energy provider.

- 1) situation                    2) fuel                    3) conditioner                    4) turbine

66- Some soft drinks have very high sugar content and can cause fatness and tooth decay if ... in large amounts.

- 1) generated                    2) consumed                    3) achieved                    4) compiled

Fossil fuel is the most common source of energy today, but it is not considered clean energy. There are various other ... (67) ... of alternative energy that must be incorporated if the next ... (68) ... are expected to have energy. Water, wind, the internal heat of the Earth, and the Sun are all being used ... (69) ... energy. Geothermal energy and solar energy are more common. Homes ... (70) ... is used, all of these can be from various alternative sources of energy. All of the above are examples of clean energy, which are better for the environment because they do not cause pollution.

- 67- 1) blanks                    2) sources                    3) monitors                    4) varieties  
68- 1) populations              2) radiations              3) arrangements              4) generations  
69- 1) to create                 2) create                 3) creating                 4) be created  
70- 1) are being driven, cars are being heated and cooled, and electricity

2) and electricity are being heated and cooled, are being driven cars,  
3) are being driven, and electricity are being heated and cooled,  
4) are being heated and cooled, cars are being driven, and electricity

71- Unless you ... all of my questions, I can't do anything to help you.

- 1) will answer                 2) answer                 3) answered                 4) were answering

72- He was too tired to remember ... the laptop after he finished .... his homework.

- 1) to turn off / typing              2) turning off / to type  
3) to turn off / to type              4) turning off / typing

73- I hadn't seen him for twenty years, but to my surprise he ... me immediately and welcomed me warmly.

- 1) recognized                 2) appreciated              3) conversed              4) followed

74- Prince Andrew held her hands, looked into her eyes, and did not find in his heart his ... love for her.

- 1) favorite                 2) popular                 3) former                 4) voluntary

75- The prisoner is released ... which means he should stay away from criminal activities and be a good citizen otherwise he will be sent back to the prison.

- 1) carefully                 2) orally                 3) nationally              4) conditionally

**76- Yesterday we saw a very beautiful dress in the city's shopping center. The .... was a third to a half of the full price so I suggested that she should buy it.**

- 1) pack                    2) discount                    3) percent                    4) size

**Human beings, like animals, claim a certain amount of space around their bodies. Scientists have discovered that animals suffer both physically and mentally when they are kept in overcrowded conditions. An example of this is the case of the deer population of James Island, off the coast of Maryland in the United States. Here, deer died in large numbers, solely, it seemed as a result of overpopulation. The stress caused by each deer's personal territory (space or area) being decreased caused the animals to be overactive, and this ultimately brought about their death.**

**Human beings, too, show signs of stress when their personal territory is attacked. There are clearly defined distances at which we feel comfortable when dealing with (facing) different situations.**

**Our territory can be divided into four zones (areas). The most important zone is the one nearest to our bodies, the intimate zone. Only people who are emotionally close to us, for example, parents, children and very close friends, can enter this zone without causing discomfort. When a person who does not belong to these groups comes into this territory, our hearts may begin to beat faster. We usually back away to get out of this situation as soon as possible.**

**The next zone is the personal zone, which is the distance at which we feel comfortable having an ordinary friendly conversation, for example at a party. After that comes the social zone, the distance we like to keep from strangers and people we do not know very well. Finally, there is the public zone, which shows the distance we choose when addressing to a large group.**

**77- When animals are kept in overcrowded conditions, ....**

- 1) they only suffer physically                    2) they are killed in large numbers  
3) they become overactive                        4) their personal territory increases

**78- While talking to a large group of people, we enter the zone called “ ... ”.**

- 1) personal                    2) social                    3) intimate                    4) public

**79- According to the passage, all of the following statements are true EXCEPT ....**

- 1) Overactivity of the deer caused their death in James Island.  
2) Human beings show signs of stress when their personal territory is invaded.  
3) The most important zone is called “personal zone” where we feel comfortable.  
4) In paragraph 4, more zones are stated in comparison to the previous paragraph.

80- Which of the following sentences is the most appropriate one if we wanted to add a new paragraph to the passage?

- 1) The distances are not the same for all nationalities and cultures.
- 2) If people back away when you are talking to them, they are being impolite.
- 3) People who are brought up in the villages do not need a larger personal territory.
- 4) We can invade other people's territories without causing any problems.

-۸۱ به ازای کدام مقدار مثبت  $a$ ، مماس‌های رسم شده در نقاط به طول‌های ۱ و ۳ - واقع بر نمودار تابع  $y = ax^r - x - 1$ ، بر هم

عمودند؟

$$\frac{1+\sqrt{7}}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1+\sqrt{7}}{6} \quad (1)$$

$$1+\sqrt{7} \quad (4)$$

$$\frac{1+\sqrt{7}}{2} \quad (3)$$

-۸۲ مساحت ناحیه محصور بین خط مماس بر منحنی  $y = \frac{x}{x+4}$  در  $x = 1$  و محورهای مختصات کدام است؟

$$0/005 \quad (4)$$

$$0/05 \quad (3)$$

$$0/01 \quad (2)$$

$$0/001 \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} x^r + 1 & ; x \geq 1 \\ x^r - 1 & ; x < 1 \end{cases} \quad \text{اگر } f(1) \text{ باشد، کدام گزینه نادرست است؟} \quad -۸۳$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f'(x) = 2 \quad (2)$$

$$f'_+(1) = 2 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f'(x) = 3 \quad (4)$$

$$f'_-(1) = 3 \quad (3)$$

-۸۴ دامنه کدام تابع با دامنه تابع مشتق آن یکسان است؟

$$g(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ \sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = |x^r - 1| \quad (1)$$

$$k(x) = \sqrt[r]{x} \quad (4)$$

$$h(x) = \frac{1}{|x|} \quad (3)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} & ; x \neq 0 \\ -2 & ; x = 0 \end{cases}$$

اگر بازه  $x$  باشد، مقدار مشتق تابع  $f(x)$  در  $x = 0$  کدام است؟

۱ (۲)

۱) صفر

۴) مشتق در این نقطه موجود نیست.

$-\frac{1}{2}$  (۳)

-۸۶ مقدار مشتق تابع  $f(x) = \frac{\sin^2 x}{1 + \tan^2 x}$  در نقطه  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

-۸۷ مقدار  $g(x) = \frac{g'(x)f'(x) - g(x)f''(x)}{(f'(x))^2}$  به ازای  $x = 9$  کدام است؟

$-\frac{7}{6}$  (۴)

$\frac{7}{6}$  (۳)

$-\frac{5}{6}$  (۲)

$\frac{5}{6}$  (۱)

-۸۸ اگر  $f\left(\frac{2x+1}{x-1}\right)$  باشد، مقدار مشتق  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$  به ازای  $x = 4$  کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۸۹ اگر  $f'(a) = f''(a)$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

-۲ (۲)

-۱ (۱)

-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۹۰ در تابعی با ضابطه  $f(t) = t - \sqrt{t}$ ، آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f$  در  $t = 4$  چقدر از آهنگ متوسط تغییر آن از  $t = 1$  تا

$t = 4$  بیشتر است؟

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۱)

$\frac{1}{12}$  (۴)

$\frac{1}{6}$  (۳)

-۹۱ اگر بازه  $\left(2x-1, \frac{x+5}{x+1}\right)$  باشد، حدود  $x$  کدام است؟

$(-\infty, -8) \cup \left(-1, -\frac{3}{4}\right)$  (۴)

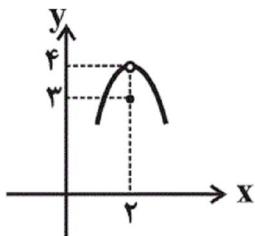
$\mathbb{R} - (-9, -1)$  (۳)

$(-\infty, -9) \cup \left(-1, -\frac{3}{4}\right)$  (۲)

$\mathbb{R} - (-8, -1)$  (۱)

۹۲- حاصل حد های  $\lim_{x \rightarrow \infty} [3 \sin x]$  و  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{3}{\cos x} \right]$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است).

- ۱) ۳ و صفر      ۲) ۲ و صفر      ۳) ۳ و حد ندارد.      ۴) هیچ کدام حد ندارند.



۹۳- نمودار تابع  $f$  به صورت مقابل است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] - \left[ \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right]$  کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است).

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹۴- اگر تابع  $f$  در  $x=2$  حد داشته باشد و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x^2 + f(x)}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - f(x)}{x + f(x)}$  کدام است؟

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

۹۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 4x^2 + 3x - 6}{3x^2 - x - 10}$  کدام است؟

- ۱) صفر      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹۶- اگر  $L$  باشد، مقدار  $a - 4L$  کدام است؟  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax - 3\sqrt{x} + 1}{x^2 - 1} = L$

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) -۱      ۴) صفر

۹۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2 \cos 2x - 1}{2 \sin^2 x + \sin x - 1}$  کدام است؟

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

۹۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \frac{\pi}{x}}{1 - \frac{1}{x^2}}$  کدام است؟

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

۹۹- تابع  $f(x) = [\sin x] - [\cos x]$  در  $x=\pi$  از نظر پیوستگی چگونه است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است).

- ۱) پیوسته      ۲) فقط از راست پیوسته      ۳) فقط از چپ پیوسته      ۴) از راست و چپ ناپیوسته

۱۰۰- اگر  $g(x) = \begin{cases} ax - [x] + 3 & ; x \geq 1 \\ \frac{x^2 + x - 2}{x-1} - [x] & ; x < 1 \end{cases}$  باشد، مقدار  $a$  چقدر باشد تا تابع  $g$  در  $x=1$  پیوسته باشد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است).

- ۱) ۲      ۲) صفر      ۳) -۱      ۴) ۲

۱۰۱- مجموع مقادیر  $m$  که به ازای آنها نقطه  $(1, m-1, 1)$  از دو صفحه  $xz$  و  $xy$  به یک فاصله باشد، کدام است؟

- ۱) صفر      ۲) ۴      ۳) -۱      ۴) ۲

۱۰۲- اگر تصویر قائم نقطه  $A = (x_1, y_1, z_1)$  بر روی محور  $x$  ها نقطه  $(2, 0, 0)$  و قرینه  $A$  نسبت به صفحه  $xy$ ، نقطه  $(x_1, 3, 4)$  باشد، قرینه  $A$  نسبت به مبدأ مختصات کدام است؟

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

۱۰۳- اگر  $C = (-2, 0, 1)$  و  $B = (2, 2, 4)$ ،  $A = (1, -1, 2)$  باشند، آنگاه طول قطر  $BD$  کدام است؟

- ۱)  $10$       ۲)  $5\sqrt{3}$       ۳)  $5\sqrt{2}$       ۴)  $5$

۱۰۴- در متوازیالاضلاع  $ABCD$ ، حاصل  $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD}$  کدام است؟

- ۱)  $2\overrightarrow{BC}$       ۲)  $2\overrightarrow{CD}$       ۳)  $2\overrightarrow{AB}$       ۴)  $\vec{0}$

- ۱۰۵ دو نقطه  $M$  و  $N$  روی پاره خط  $AB$  به گونه‌ای قرار دارند که  $\overrightarrow{MN} = k\overrightarrow{AB}$  است. اگر  $\overrightarrow{BM} = 2\overrightarrow{MA}$  و  $\overrightarrow{AN} = 3\overrightarrow{NB}$  باشد، آنگاه مقدار  $k$  کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{7}{12} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{5}{12} \quad (1)$$

- ۱۰۶ چند نقطه روی سهمی  $y - 2y - 8x + 17 = 0$  وجود دارد که از نقاط  $A(6,1)$  و  $B(-2,1)$  به یک فاصله باشد؟

(4) بی‌شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

هیج (۱)

- ۱۰۷ اگر  $S(3,0)$  رأس یک سهمی و  $M(7,12)$  و  $N(7,-12)$  دو نقطه روی این سهمی باشند، طول کاتون این سهمی کدام است؟

$$12 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

- ۱۰۸ دو خط موازی  $y = x + 2$  و  $y = x + 1$  را به ترتیب در نقاط  $A$  و  $B$  و  $A'$  و  $B'$  قطع می‌کنند. وسط پاره خط‌های  $AB$  و  $A'B'$  را به ترتیب  $M$  و  $M'$  نامیم. معادله خطی که از  $M$  و  $M'$  می‌گذرد کدام است؟

$$x = 2 \quad (4)$$

$$x = -\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$x = -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$x = -1 \quad (1)$$

- ۱۰۹ کانون سهمی به معادله  $x^2 - 4x = 2my + n$  روی محور  $x$  ها قرار دارد و این سهمی از مبدأ مختصات می‌گذرد. مقدار  $m$  کدام است؟ ( $m > 0$ )

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

- ۱۱۰ هر پرتو نوری که از نقطه  $(3,-2)$  بر سهمی به معادله  $y^2 + 4y - 4x + m = 0$  می‌تابد، موازی محور تقارن سهمی بازتاب می‌یابد. اگر بازتاب یک پرتو منطبق بر خط  $y = -3$  باشد، پرتو تابش از کدام یک از نقاط زیر عبور کرده است؟

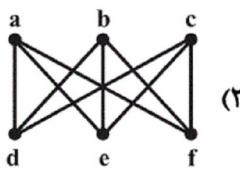
$$(6,3) \quad (4)$$

$$(8,3) \quad (3)$$

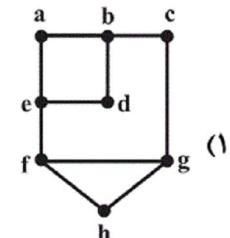
$$(6,2) \quad (2)$$

$$(8,2) \quad (1)$$

- ۱۱۱ در کدام گراف، مجموعه احاطه‌گر مینیمم یکتا است؟



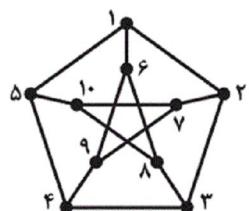
(۲)



(۱)

$$P_v \quad (4)$$

$$K_4 \quad (3)$$



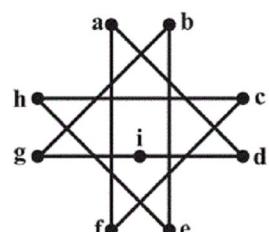
- ۱۱۲ کدام مجموعه رئوس برای گراف مقابل، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است؟

$$\{5,10,7,2\} \quad (2)$$

$$\{2,5,6,8\} \quad (1)$$

$$\{2,6,9,10\} \quad (4)$$

$$\{2,5,8,9\} \quad (3)$$



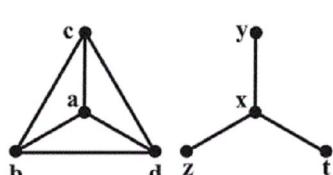
$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

- ۱۱۳ گراف مقابل چند  $\gamma$ -مجموعه دارد؟



$$128 \quad (2)$$

$$135 \quad (4)$$

$$256 \quad (1)$$

$$154 \quad (3)$$

- ۱۱۴ گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر دارد؟

- ۱۱۵- اگر  $G$  گرافی از مرتبه  $p$  باشد به طوری که  $\delta \geq 6$  و  $p \geq 2$ ، آنگاه عدد احاطه‌گری گراف  $\bar{G}$  کدام است؟

۲) ۱ یا ۴

۳) ۲ یا ۳

۴) ۳

۱) ۲

- ۱۱۶- چند عدد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰۰۰ با مجموع ارقام ۹ وجود دارد؟

۲۲۰) ۲

۱۲۰) ۱

۱۲۶) ۴

۱۶۵) ۳

$$- ۱۱۷- \text{ معادله } x_1 + x_2 = \frac{15}{x_3 + x_4 + x_5} \text{ چند جواب طبیعی دارد؟}$$

۳۲) ۴

۱۶) ۳

۱۲) ۲

۴۰) ۱

1	2	3
3	1	2
2	3	1

- ۱۱۸- مربع لاتین با کدام‌یک از مربع‌های لاتین زیر متعامد است؟

2	1	3
1	3	2
3	2	1

۲)

2	3	1
1	2	3
3	1	2

۱)

1	2	3
3	1	2
2	3	1

۴)

3	1	2
2	3	1
1	2	3

۳)

1	2		
	1	3	
	1	2	
			1

- ۱۱۹- چند مربع لاتین  $4 \times 4$  وجود دارد که برخی از خانه‌های آن به شکل مقابل پر شده باشند؟

۱) ۲

۱) هیچ

۴) ۴

۲) ۳

•		•
•		•

- ۱۲۰- در مربع لاتین  $3 \times 3$  شکل مقابل، مجموع اعداد مربوط به خانه‌های مشخص شده در شکل، حداقل چقدر است؟

۹) ۲

۸) ۱

۱۲) ۴

۱۰) ۳

۱۲۱ - در یک مثلث قائم‌الزاویه، نیمساز وارد بر وتر، آن را به دو پاره خط به طول‌های  $2/5$  و  $7/5$  تقسیم می‌کند. مساحت این مثلث کدام است؟

۱۵) ۱

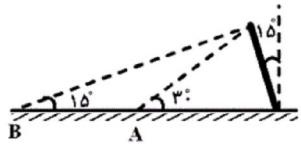
۲۰) ۲

۴۰) ۴

۳۰) ۳

۱۲۲ - یک تیر چراغ برق به طول ۵ متر مطابق شکل در اثر طوفان،  $15^\circ$  از راستای قائم منحرف شده است. دو ناظر A و B به نوک تیر خیره شده‌اند و زاویه دید آنها با سطح افق به ترتیب  $30^\circ$  و  $15^\circ$  درجه است. فاصله دو ناظر چند متر است؟

$$(\sin 75^\circ \approx 0.95)$$



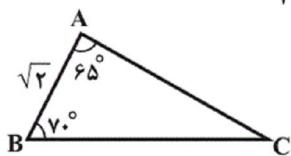
۱۰) ۲

۹/۵) ۱

۱۹) ۴

۱۴/۵) ۳

۱۲۳ - در شکل مقابل، مجموع فاصله‌های نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث از سه رأس آن کدام است؟



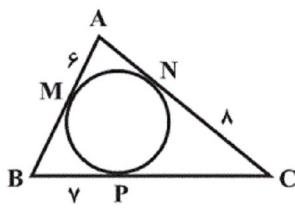
۲) ۲

۱) ۱

۴) ۴

۳) ۳

۱۲۴ - در شکل مقابل، اندازه شعاع دایره محاطی داخلی کدام است؟



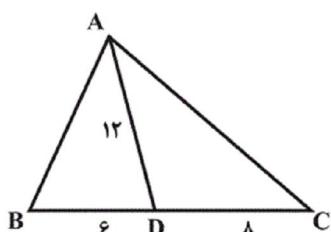
۴) ۲

۲) ۱

۸) ۴

۶) ۳

۱۲۵ - در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه داخلی A است. اندازه محیط مثلث ABC کدام است؟



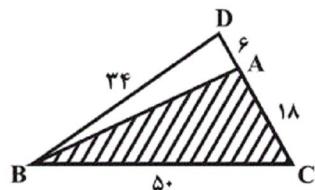
۴۲) ۲

۴۰) ۱

۴۶) ۴

۴۴) ۳

۱۲۶ - در شکل مقابل، اندازه مساحت مثلث ABC کدام است؟



۲۷۰) ۲

۲۴۰) ۱

۴۸۰) ۴

۳۰۰) ۳

- ۱۲۷ در مثلث  $ABC$ ، به اضلاع  $13$ ،  $20$  و  $21$ ، نقطه‌ای درون مثلث از اضلاع به طول  $13$  و  $21$  به ترتیب به فاصله  $9$  و  $5$  است.

فاصله این نقطه از ضلع به طول  $20$ ، کدام است؟

۳) ۴

۲/۵ ۳)

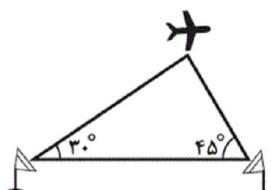
۲) ۲

۱/۵ ۱)

- ۱۲۸ مطابق شکل زیر، دو ایستگاه رادار، هواپیمایی را با زاویه‌های  $30^\circ$  و  $45^\circ$  درجه رصد کرده‌اند. اگر مجموع فاصله‌های هواپیما از دو

$$\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

ایستگاه برابر  $1 - \sqrt{3}$  کیلومتر باشد، آنگاه فاصله این دو ایستگاه از یکدیگر چند کیلومتر است؟



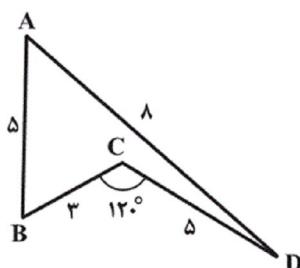
۰/۴۵ ۲)

۰/۳۵ ۱)

$2 - \sqrt{2}$  ۴)

$\sqrt{2} - 1$  ۳)

- ۱۲۹ در شکل مقابل با توجه به اندازه‌های داده شده، مساحت چهارضلعی  $ABCD$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟



۶/۲۵ ۲)

۶ ۱)

۶/۷۵ ۴)

۶/۵ ۳)

- ۱۳۰ در مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  به طول ضلع  $8$  واحد، نقطه  $D$  روی ضلع  $BC$  به فاصله  $7$  واحد از رأس  $A$  قرار دارد. فاصله

نقطه  $D$  از ضلع  $AB$ ، چند برابر فاصله آن از ضلع  $AC$  است؟  $(BD < CD)$

۰/۴ ۲)

۰/۳ ۱)

۰/۸ ۴)

۰/۶ ۳)

کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- ۱) با افزایش اندازه نمونه، برآوردها به میانگین نزدیک‌تر می‌شود.
- ۲) با افزایش اندازه نمونه، انحراف معیار برآورده میانگین کاهش می‌یابد.
- ۳) با کاهش اندازه نمونه، خطای کمتری برای برآورده میانگین جامعه داریم.
- ۴) هرچه انحراف معیار برآورده میانگین کمتر باشد، برآورده بهتر است.

- ۱۳۲ انحراف معیار یک جامعه برابر  $12$  است. حداقل اندازه نمونه انتخابی از این جامعه چقدر باشد تا انحراف معیار برآورده میانگین از  $3$  بیش‌تر نشود؟

۱۴۴ ۴)

۶۴ ۳)

۳۶ ۲)

۱۶ ۱)

- ۱۳۳ در جامعه‌ای شامل  $10$  خانواده، تعداد فرزندان خانواده به صورت  $1, 3, 4, 2, 4, 5, 1, 2, 3, 2$  است. اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار برآورده ای میانگین بر اساس نمونه‌هایی با اندازه  $4$  کدام است؟

۱/۵ ۴)

۲/۵ ۲)

۲/۵ ۲)

۳ ۱)

- ۱۳۴ در فضای نمونه‌ای شامل اعداد طبیعی یک رقمی، با کدام احتمال برآورده ای میانگین توسط یک نمونه دو عضوی بزرگ‌تر از  $6$  است؟

$\frac{1}{4}$  ۴)

$\frac{1}{3}$  ۳)

$\frac{2}{9}$  ۲)

$\frac{1}{6}$  ۱)

- ۱۳۵ اگر انحراف معیار برآورده میانگین نمونه‌ای  $25$  تایی از یک جامعه برابر  $1/8$  باشد، انحراف معیار برآورده میانگین نمونه‌ای  $225$  تایی از این جامعه کدام است؟

۰/۹ ۴)

۰/۶ ۳)

۰/۳ ۲)

۰/۲ ۱)

-۱۳۶ درآمد ماهیانه یک جامعه شامل ۶ خانواده بر حسب میلیون تومان به صورت  $\{2, 3, 4, 6, 7, 8\}$  است. اگر برای برآورد میانگین درآمد ماهیانه در این جامعه، نمونه  $\{2, 6\}$  انتخاب شود، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) آماره نمونه برابر ۴ است.

(۲) برآورد نقطه‌ای از پارامتر جامعه برابر ۴ است.

(۳) پارامتر جامعه برابر ۴ است.

-۱۳۷ -۱۲ عدد از میان اعداد  $\{N\}$  به تصادف انتخاب شده است. اگر اعداد انتخابی به صورت  $\{2, 4, 5, 7, 12, 13, 15, 17, 19, 23, 24, 25\}$  باشد، برآورد نقطه‌ای از  $N$  به کمک پارامتر میانه کدام است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۲۸ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

-۱۳۸ -۱۳۸ از اعداد صحیح  $\{N\}$ ، شش عدد  $\{2, 3, 5, 7, 8, 11\}$  به تصادف انتخاب شده است. برآورد نقطه‌ای از  $N$  به کمک پارامتر میانگین کدام است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

-۱۳۹ -۱۳۹ در یک جامعه ۴ عضوی، میانگین توسط نمونه‌هایی  $\{3\}$  عضوی به ترتیب  $\{\frac{25}{3}, 8, \frac{20}{3}, 9\}$  برآورد شده است. میانگین این جامعه کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۸/۲۵ (۳) ۸/۵ (۴) ۹

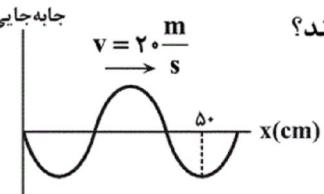
-۱۴۰ در انتخاب یک نمونه دوتایی از مجموعه  $S = \{1, 2, 3, \dots, 49\}$ ، با کدام احتمال میانگین نمونه و جامعه یکسان است؟

(۱)  $\frac{1}{24}$  (۲)  $\frac{1}{25}$  (۳)  $\frac{1}{49}$  (۴)  $\frac{1}{50}$

-۱۴۱ -۱۴۱ در یک لحظه خاص، میدان الکتریکی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا افقی و در جهت غرب است. اگر میدان مغناطیسی مربوط به آن افقی و به طرف شمال باشد، جهت انتشار آن در کدام سو است؟

(۱) بالا (۲) پایین (۳) جنوب (۴) شرق

-۱۴۲ -۱۴۲ نمودار جایه‌جایی – مکان فنری که در آن موجی طولی ایجاد شده است، مطابق شکل زیر است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا بخش‌هایی از فنر که در حالت بازشدگی بیشینه قرار دارند، به وضعیت جمع شدگی بیشینه برسند؟



(۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۱

-۱۴۳ -۱۴۳ به هنگام رخدادن زلزله ۲ نوع موج سطحی و درونی از کانون سطحی و کانون اصلی زلزله منتشر می‌شود. امواج درونی و سطحی هر کدام خود از دو نوع طولی و عرضی تشکیل شده‌اند. امواج سطحی روی سطح زمین و امواج درونی در درون زمین انتشار می‌یابند. اگر اختلاف زمانی رسیدن اولین موج طولی و عرضی درونی به یک آشکارساز  $5/0$  دقیقه و اختلاف زمانی رسیدن اولین موج طولی و عرضی سطحی به همان آشکارساز  $185$  باشد، کانون اصلی زلزله در چند کیلومتری سطح زمین قرار

دارد؟ (سرعت امواج طولی =  $\frac{km}{s}$  و سرعت امواج عرضی =  $\frac{km}{s}$ )

(۱) ۳۸۴ (۲) ۹۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۲۴۰

-۱۴۴ -۱۴۴ اگر شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد  $100$  برابر شود، تراز شدت صوتی که می‌شنویم  $25$  درصد افزایش می‌یابد. تراز شدت صوت اولیه چند دسی‌بل است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰

-۱۴۵ -۱۴۵ تراز شدت صوتی در یک نقطه مشخص به اندازه  $\beta$  دسی‌بل است. اگر  $4$  چشمۀ صوتی دیگر مشابه چشمۀ صوتی اول در کنار چشمۀ اول قرار گیرند، تراز شدت صوت در همان نقطه چند دسی‌بل بیشتر می‌شود؟  $\log 5 = 0/7$ ،  $\log 3 = 0/5$ ،  $\log 2 = 0/3$  و از اتفاف انرژی صرف نظر شود.

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۸

- ۱۴۶ شکل‌های زیر، جهت حرکت چشم‌های صوتی یا شنووند را در دو وضعیت مختلف نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد بسامد صوتی

که شنووند در دو حالت می‌شنود، درست می‌باشد؟ (بسامد چشم‌های صوت و تندي ۷ در هر دو حالت یکسان است).



۱) هر دو شنووند، بسامد بیشتری از بسامد چشم‌های می‌شنوند.

۲) هر دو شنووند، بسامد کمتری از بسامد چشم‌های می‌شنوند.

۳) شنووند (۱) بسامد بیشتر از بسامد چشم‌های می‌شنوند و شنووند (۲) بسامد کمتری از بسامد چشم‌های می‌شنوند.

۴) شنووند (۲) بسامد بیشتر از بسامد چشم‌های می‌شنوند و شنووند (۱) بسامد کمتری از بسامد چشم‌های می‌شنوند.

- ۱۴۷ منبع صوتی وسط فاصله شخص و دیواری قرار دارد. کمترین فاصله دیوار و شخص چند متر باشد تا شخص پژواک صدای منبع

$$\text{را از صدای اصلی تمیز دهد؟ (تندي صوت در هوا } \frac{\text{m}}{\text{s}} = 340 \text{ است.)}$$

۲۲/۶ (۴)

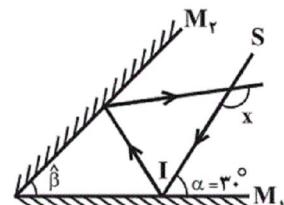
۱۱/۳ (۳)

۳۴ (۲)

۱۷ (۱)

- ۱۴۸ مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه  $\hat{\alpha}$  نسبت به سطح افق به سطح آینه تخت  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آینه تخت  $M_2$

از مجموعه خارج می‌شود. اگر  $\hat{\alpha} = 10^\circ$  نسبت به افق کم کنیم، زاویه بین پرتوی تابش به آینه اول و بازتابش از آینه دوم ( $\hat{x}$ )



کدام است؟

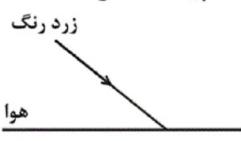
۲۳ (۲)

$\beta$  (۱)

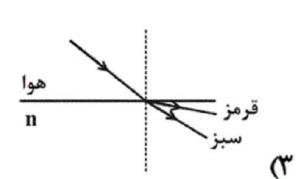
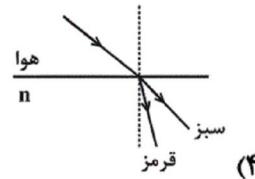
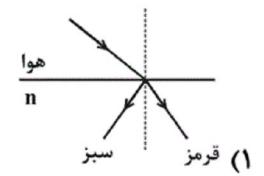
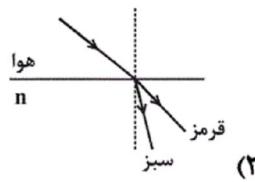
$\beta - 20^\circ$  (۴)

$\beta - 10^\circ$  (۳)

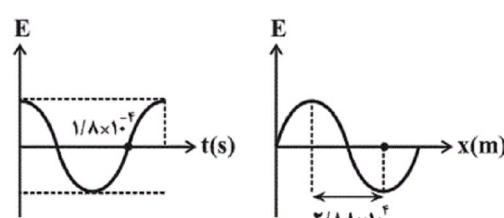
- ۱۴۹ مطابق شکل، پرتو فرویدی زرد رنگ که ترکیب دو نور قرمز و سبز است، در سطح مشترک دو ماده شکست پیدا کرده است.



کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



- ۱۵۰ نمودارهای زیر مربوط به میدان الکترومغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در یک محیط شفاف است. ضریب شکست این محیط



$$\text{چقدر است؟ (} c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{)}$$

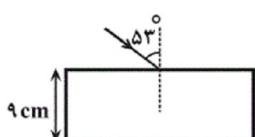
۱/۲۵ (۲)

۱/۲ (۱)

۱/۴ (۴)

۱/۳ (۳)

۱۵۱- پرتوی نوری از هوا مطابق شکل با زاویه تابش  $53^\circ$  به سطح یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت ۹cm می‌تابد. اگر ضربیب شکست شیشه ۱/۶ باشد، فاصله پرتوی نور خروجی از تیغه با امتداد پرتوی تابش، روی وجه تیغه شیشه‌ای چند سانتی‌متر است؟



$$\left( \sin 37^\circ = 0.6, \sqrt{3} = 1.7 \right)$$

۶/۹ (۲)

۴/۹ (۱)

۷/۵ (۴)

۵/۶ (۳)

۱۵۲- طول موج نور بنفس و نور زرد در هوا به ترتیب ۴۰۰nm و ۶۶۰nm است. آزمایش یانگ را با نور بنفس در هوا انجام داده‌ایم و پهنهای هر نوار روشن  $1/2\text{mm}$  شده است. اگر این آزمایش را در محیط شفافی با ضربیب شکست ۱/۱ و با نور زرد (با ثابت ماندن سایر پارامترهای آزمایش) تکرار کنیم، پهنهای هر نوار روشن چند میلی‌متر خواهد شد؟

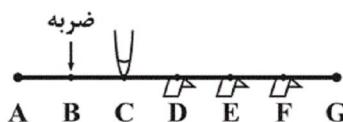
۲/۲ (۴)

۱/۸ (۳)

۰/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

۱۵۳- تاری بین دو نقطه A و G ثابت شده است. نقطه C از تار را با یکی از انگشتان گرفته و به نقطه B ضربه‌ای می‌زنیم (شکل را ببینید). کدام یک از گزینه‌های زیر وضعیت کاغذها را در بسامدهای تشديدي اين حالت به درستي توصيف مي‌کند؟ (فاصله بین هر دو نقطه مجاور يكسان است).



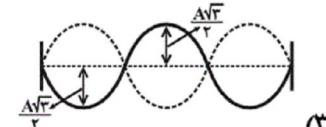
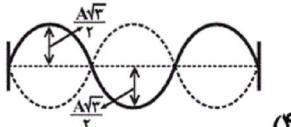
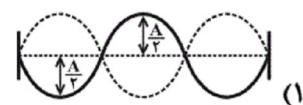
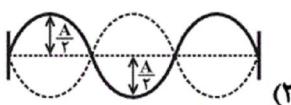
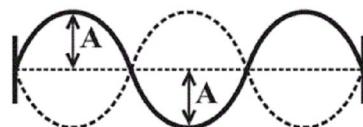
۲) کاغذهای F و D می‌افتد.

۱) کاغذهای F و E ساكن می‌مانند.

۴) فقط کاغذ F می‌افتد.

۳) فقط کاغذ D ساكن می‌ماند.

۱۵۴- تاری که بین دو تکيه‌گاه محکم کشیده شده است در هماهنگ اول خود با بسامد  $10\text{Hz}$  و دامنه A به نوسان در می‌آید. شکل زیر جابه‌جایی تار در هماهنگ سوم و در  $t = 0$  را نمایش می‌دهد. کدام گزینه جابه‌جایی تار را در لحظه  $s = \frac{1}{45}\text{s}$  می‌دهد؟



۱۵۵- طنابی به طول ۶۵cm بین دو تکيه‌گاه بسته شده است و سرعت انتشار موج در آن  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. اگر بدانیم در فاصله ۲۰cm از

یک انتهای ثابت طناب گره تشکیل شده است، حداقل بسامد موج چند هرتز است؟

۴۰۰ (۴)

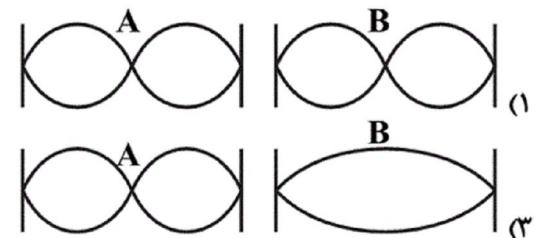
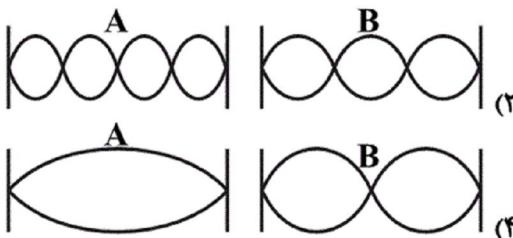
۲۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

- ۱۵۶- ریسمان‌های هم‌جنس A و B طول یکسانی دارند، ولی جرم ریسمان B دو برابر جرم ریسمان A و نیروی کشش آن نصف نیروی کشش ریسمان A می‌باشد. گزینه‌های زیر نقش‌های موج ایستاده در دو ریسمان را نشان می‌دهند. در کدام وضعیت،

ریسمان‌های A و B در بسامد تشدیدی یکسانی نوسان می‌کنند؟



- ۱۵۷- تاری بین دو تکیه‌گاه با نیروی  $4N$  کشیده و بسته شده است و در آن امواج ایستاده تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار را  $12N$  افزایش دهیم، فاصله بین یک گره از یک شکم متواالی در هماهنگ سوم چند برابر می‌شود؟

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

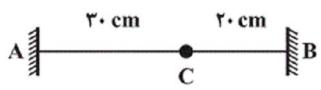
$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

- ۱۵۸- مطابق شکل، سیمی به طول  $50\text{cm}$  بین دو نقطه A و B از دیوار محکم شده است. این سیم با حداقل چه بسامدی بر حسب

هر ترز به ارتعاش درآید تا در نقطه C گره تشکیل شود؟ (تندی انتشار موج در سیم برابر  $\frac{m}{s}$  است).



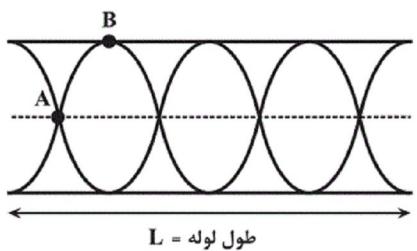
$$100 \quad (2)$$

$$200 \quad (4)$$

$$50 \quad (1)$$

$$150 \quad (3)$$

- ۱۵۹- در شکل زیر یکی از مدهای ایجاد شده در لوله صوتی دو انتهای باز نشان داده شده است. چند عبارت درباره آن درست بیان شده است؟



$$4) \text{ صفر}$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

الف) موج ایجاد شده درون لوله از نوع عرضی است.

ب) مدد نشان داده شده مدد سوم است.

پ) طول لوله دو برابر فاصله دو گره متواالی است.

ت) دامنه نوسان نقاط A و B یکسان است.

- ۱۶۰- در مورد موج ایستاده و تشدید در لوله‌های صوتی چند مورد از موارد زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) در لوله صوتی دو انتهای باز، تعداد شکم‌ها و گره‌ها در هر مدد یکسان نیست.

ب) در لوله صوتی دو انتهای باز، حداقل طول موج در مدد اول رخ می‌دهد.

پ) در لوله صوتی یک انتهای باز تفاضل تعداد گره‌ها در دو مدد متواالی همواره برابر یک است.

ت) در لوله صوتی یک انتهای باز، در هر مدد همواره تعداد شکم‌ها و گره‌ها یکسان است.

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

مطابق شکل زیر، تکه سیم MN در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی  $\vec{B}$  در حال سکون قرار دارد. اگر سیم MN به

- سمت راست شروع به حرکت کند، در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط M و N کدام گزینه درست است؟
- ۱) پتانسیل الکتریکی نقطه M بیشتر است.  
 ۲) پتانسیل الکتریکی نقطه N بیشتر است.  $\vec{B}$   
 ۳) پتانسیل الکتریکی نقاط M و N یکسان هستند.  
 ۴) نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

- ۱۶۲ از دو حلقه مشابه که به طور موازی رو به روی یکدیگر ثابت شده‌اند، جریان‌های I را در یک جهت عبور می‌دهیم. اگر یک ذره باردار با بار منفی از نقطه‌ای روی محور مشترک دو حلقه (A) بدون سرعت اولیه رها شود، اندازه شتاب سقوط آن چگونه است؟

- (g) شتاب گرانش است و از تمامی اصطکاک‌ها صرف نظر شود  
 ۱) ابتدا کاهش و سپس کاهش می‌یابد.  
 ۲) ابتدا افزایش و سپس افزایش می‌یابد.  
 ۳) ثابت و برابر با g است.  
 ۴) ثابت است ولی با g برابر نیست.

- ۱۶۳ مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم m و بار  $+q$  با تنیدی افقی v که به سمت راست می‌باشد، وارد میدان مغناطیسی افقی و یکنواختی می‌شود که خطهای آن بر راستای حرکت بار عمود است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی مطابق با کدام گزینه باشد

شا شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر با  $2g$  و به سمت پایین باشد؟

۱)  $\frac{mg}{qv}$ , درون سو  
 ۲)  $\frac{2mg}{qv}$ , برون سو  
 ۳)  $\frac{mg}{qv}$ , برون سو  
 ۴)  $\frac{2mg}{qv}$ , درون سو

- ۱۶۴ سه سیم راست و موازی حامل جریان مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان‌های مغناطیسی سیم‌های (۱) و (۲) در مکان سیم (۳) به ترتیب  $T = 10^{-5} \times 8 \times 10^{-5}$  و  $T = 10^{-5} \times 6 \times 10^{-5}$  است. برایند نیروهای وارد بر  $2m$  از سیم (۳) در SI کدام است؟

۱)  $-2/56 \times 10^{-4} \vec{i} + 1/08 \times 10^{-4} \vec{j}$   
 ۲)  $2/56 \times 10^{-4} \vec{i} - 1/08 \times 10^{-4} \vec{j}$   
 ۳)  $-1/2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$   
 ۴)  $1/2 \times 10^{-5} \vec{i} - 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$

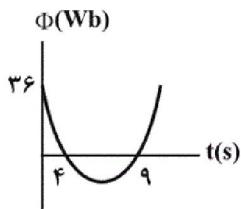
- ۱۶۵ مطابق شکل زیر، از دو حلقه هم مرکز جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  عبور می‌کند و میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها برابر با صفر است. اگر شعاع حلقه بزرگ‌تر سه برابر شعاع حلقه کوچک‌تر باشد و بدون تغییر جهت، به جریان هر دو حلقه  $2A$  اضافه

- شود، جهت میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه‌ها چگونه خواهد بود؟
- ۱) برون سو  
 ۲) درون سو  
 ۳) میدان برایند صفر است.  
 ۴) هر سه گزینه ممکن است.

- ۱۶۶ از سیم روکش‌داری سیم‌لوله‌ای آرمانی می‌سازیم که حلقه‌های آن به یکدیگر چسبیده‌اند. اگر جریان  $2A$  از این سیم‌لوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن برابر با  $T = 10^{-4} \times 2\pi \times 10^{-4}$  می‌شود. قطر سیمی که سیم‌لوله از آن ساخته شده است برابر با چند میلی‌متر است؟ ( $\mu = 3/14$  و  $\pi = 3.14$ )

- ۱۶۷- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق سهمی شکل زیر است، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در

ثانیه سوم چند ولت است؟



۸ (۲)  
۳۰ (۴)

۱۰ (۱)  
۱۴ (۳)

- ۱۶۸- سطح حلقه‌ای با مساحت  $100\text{cm}^2$  و مقاومت الکتریکی  $2\Omega$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی است. اگر در یک بازه زمانی معین، میدان مغناطیسی از  $T/32$  تا  $14T$  و رو به بالا به  $0^\circ$  و رو به پایین برسد، بار شارش شده از هر مقطع سیم این حلقه در این مدت چند میکروکولن خواهد شد؟

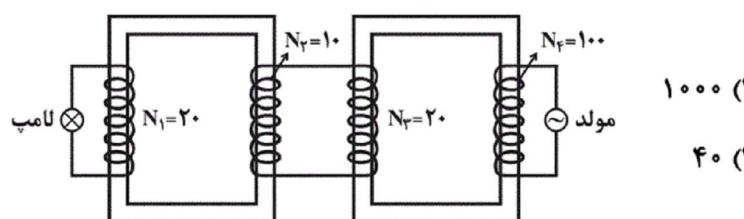
۲۳۰ (۴)      ۲۳ (۳)       $2/3 \times 10^{-5}$        $2/3 \times 10^{-4}$  (۱)

- ۱۶۹- اگر جریان عبوری از القاگری  $4\text{A}$  کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در آن  $36$  درصد کاهش می‌یابد. جریان عبوری از القاگر در

حال دوم چند آمپر است؟

۲۰ (۴)      ۱۶ (۳)      ۱۰ (۲)      ۶ (۱)

- ۱۷۰- در مجموعه مبدل‌های آرمانی نشان داده شده در شکل زیر، اگر معادله ولتاژ مولد متناوب در SI به صورت  $\epsilon = 200 \sin \frac{\pi}{4} t$  باشد، بیشینه توان مصرفی در لامپ  $10$  اهمی چند وات است؟



۱۰۰۰ (۲)  
۴۰ (۴)      ۱۶۰ (۱)  
۶۴۰ (۳)

- ۱۷۱- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) مقدار گرمایی که به یک مول از ماده می‌دهیم تا در شرایط فیزیکی تعیین شده، دمای آن  $1\text{K}$  افزایش یابد، گرمایی ویژه مولی آن ماده است.

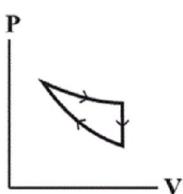
۲) گذار از فاز جامد به فاز مایع، ذوب نامیده می‌شود.

۳) تبدیل حالت مستقیم جامد به گاز را چگالش می‌نامیم.

۴) با افزایش سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

- ۱۷۲- مقدار معینی گاز کامل، چرخه‌ای مطابق شکل زیر شامل سه فرایند هم حجم، همدما و بی‌دررو را طی می‌کند. به ترتیب از راست به چپ علامت گرمایی مبادله شده توسط گاز در فرایند هم حجم، علامت تغییر انرژی درونی گاز در فرایند بی‌دررو و علامت

گرمای مبادله شده توسط گاز در فرایند همدما، مطابق با کدام گزینه است؟



۲) منفی، مثبت، مثبت  
۴) منفی، مثبت، منفی

۱) مثبت، منفی، مثبت  
۳) منفی، منفی، منفی

۱۷۲ - ضریب عملکرد یک یخچال فرضی کارنو که بین دو منبع با دمایان  $47^{\circ}\text{C}$  و  $167^{\circ}\text{C}$  کار می‌کند، کدام است؟

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

$$\frac{7}{3} \quad (3)$$

$$\frac{8}{5} \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

۱۷۳ - با توجه به جدول زیر، کدام وسیله نشان‌دهنده یخچالی است که در آن قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود؟

W(J)	Q_C(J)	Q_H(J)	وسیله
-۴۰	-۶۰	۱۰۰	A
۰	۵۰	-۵۰	B
۴۰	۶۰	-۱۰۰	C
-۵۰	۰	۵۰	D

A (1)

B (2)

C (3)

D (4)

۱۷۴ - جعبه یخدانی از جنس پلی‌استیرن، با مساحت کل دیواره‌های  $1\text{m}^2$  و ضخامت دیواره  $2\text{cm}$  در اختیار داریم. اگر اختلاف دمای سطح داخلی و خارجی این یخدان برابر با  $15^{\circ}\text{C}$  باشد، آهنگ ذوب شدن یخ داخل یخدان چند گرم بر ثانیه است؟

$$(k = 0.01 \frac{W}{m.K} \text{ و } L_F = 330 \frac{kJ}{kg})$$

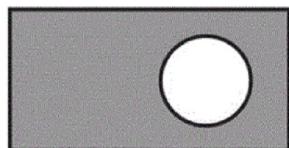
$$4 \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$0/04 \quad (3)$$

$$2/5 \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$0/025 \quad (1)$$

۱۷۵ - در شکل زیر، صفحه‌ای فلزی و نازک با حفره‌ای در آن نشان داده شده است. اگر ضریب انبساط طولی فلز برابر با  $12 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$  باشد، با افزایش دمای صفحه به اندازه  $200^{\circ}\text{C}$ ، مساحت حفره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

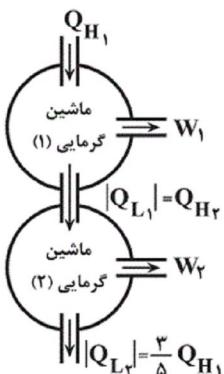


۱)  $0/24$ ، کاهش می‌یابد.

۲)  $0/48$ ، کاهش می‌یابد.

۳)  $0/48$ ، افزایش می‌یابد.

۱۷۶ - در طرح‌واره شکل زیر، تمام انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی آرمانی (1) را ماشین گرمایی آرمانی (2) دریافت می‌کند.



اگر بازده ماشین گرمایی (2) برابر با ۲۵ درصد باشد، بازده ماشین گرمایی (1) چند درصد است؟

۱۵ (1)

۲۵ (2)

۳۰ (3)

۲۰ (4)

۱۷۷ - داخل دو ظرف استوانه‌ای مایعی به ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} = 0.8 \times 10^{-3} = \beta$  ریخته‌ایم و فشار ناشی از مایع در کف ظرف‌ها یکسان است. اگر دمای مایع در ظرف‌ها به ترتیب برابر با  $C_1 = 20^{\circ}\text{C}$  و  $C_2 = 70^{\circ}\text{C}$  باشد، نسبت ارتفاع مایع در ظرف‌ها

برابر کدام است؟  $\left( \frac{h_2}{h_1} \right)$

$$9/6 \quad (4)$$

$$10/4 \quad (3)$$

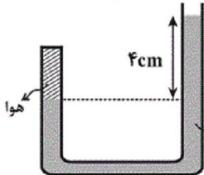
$$1/04 \quad (2)$$

$$0/96 \quad (1)$$

- ۱۷۹ در شکل زیر، جیوه در حال تعادل و دمای هوا محبوس در شاخه سمت چپ برابر با  $47^{\circ}\text{C}$  است. اگر دمای هوا محبوس را

$8^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله ۸cm خواهد شد. طول ستون هوا محبوس در سمت چپ لوله

پس از این افزایش دما، چند سانتی متر خواهد شد؟ ( $P = 76\text{cmHg} = \frac{g}{\text{cm}^3} \cdot 13/6$ )



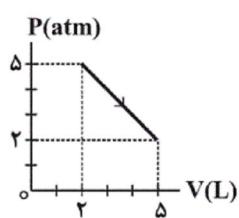
۲۳) ۴

۱۲/۵) ۳

۲۱) ۲

۱۰/۵) ۱

- ۱۸۰ نمودار  $P - V$  فرایندی که ۰/۲۵ مول گاز کامل طی می کند، مطابق شکل زیر است. بالاترین دمای گاز طی این فرایند در چه



۲/۵) ۲

۴) ۴

۵) ۱

۳/۵) ۳

- ۱۸۱ کدام گزینه در مورد سدیم کلرید نادرست می باشد؟

۱) یک ترکیب یونی می باشد و به علت این که در گستره دمایی زیادی به صورت مایع می باشد در فناوری تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی به کار می رود.

۲) نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت ها بر کاتیون ها و آنیون ها وارد می شود و عدد کوئور دیناسیون هر یک از یون های شبکه بلور آن برابر ۶ است.

۳) شعاع اتم سدیم بزرگتر از اتم کلر است اما پس از انتقال الکترون، شعاع یون کلرید بزرگتر از یون سدیم می باشد.

۴) معادله فروپاشی شبکه آن به صورت  $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na(g)} + \text{Cl(g)}$  است.

- ۱۸۲ فلزهای دسته d و فلزهای دسته های s و p در ویژگی هایی مانند ..... مشابه اند اما در ویژگی هایی مانند ..... تفاوت دارند.

۱) شکل پذیری و رسانایی الکتریکی – تنوع عدد اکسایش و رسانایی گرمایی

۲) رسانایی گرمایی و شکل پذیری – چکش خواری و نقطه ذوب

۳) چکش خواری و رسانایی الکتریکی – تنوع عدد اکسایش و نقطه ذوب

۴) جلا و سختی – نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش

- ۱۸۳ چه تعداد از عبارت های زیر می توانند مفهوم جمله زیر را به درستی تکمیل کنند؟

«برای هر یون ..... کمیتی است که می تواند برای مقایسه ..... به کار رود.»

ب) نسبت بار به حجم – نقطه ذوب

الف) چگالی بار – میزان برهمنکش میان یون ها

ت) چگالی بار – آنتالپی فروپاشی

پ) نسبت بار به شعاع – استحکام شبکه بلور

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر مفهوم جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در واکنش تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای سازنده‌اش، .....»

۱) سدیم و کلر به آرایش گاز نجیب یکسان می‌رسند.

۲) سطح انرژی فراورده نسبت به واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

۳) اتم سدیم اکسنده و اتم کلر کاهنده است.

۴) یک جامد یونی سفید رنگ با شبکه بلوری سه بعدی و منظم از مولکول‌ها به وجود می‌آید.

۱۸۵- کدام گزینه درست است؟

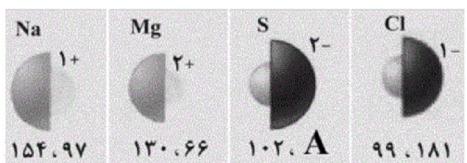
۱) در ساختار یخ مانند گرافن یک آرایش منظم و سه بعدی با حلقه‌های شش گوشه وجود دارد.

۲) در بلور یخ هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند اشتراکی و با ۲ اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۳) در یک ترکیب مولکولی آنتالپی تبخیر و نقطه جوش آن به پیوندهای اشتراکی درون مولکول‌های آن وابسته است.

۴) اغلب ترکیب‌های آلی جزو ترکیب‌های مولکولی هستند که در ساختار آنها در حالت جامد میان شمار معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.

۱۸۶- با توجه به شکل مقابل که اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها برحسب pm نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



۱) نسبت بار به شعاع برای  $Mg^{2+}$  به تقریب برابر  $10^{-2} \times 10^3 / 3 = 3$  است.

۲) اگر نسبت بار به شعاع  $S^{2-}$  برابر  $10^{-2} \times 10^3 / 1 = 10^3$  باشد، A برابر  $150\text{pm}$  خواهد بود.

۳) مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت  $MgS > MgCl > Na_2S > NaCl$  به درستی انجام شده است.

۴) آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها رابطه وارونه دارد.

۱۸۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های A، B، C و D به ترتیب به زیر لایه‌های  $2p^2$ ،  $2p^3$ ،  $2p^4$  و  $2p^5$  ختم شود، کدام گزینه نادرست است؟

۱) گشتاور دوقطبی مولکول  $BD_2$  بزرگ‌تر از صفر است.

۲) گشتاور دوقطبی  $AD_4$  همانند  $BC_2$  است.

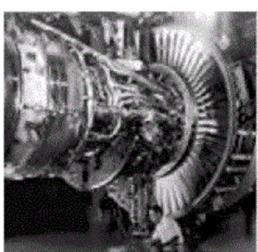
۳) مولکول‌های  $B_2$  و  $C_2$  بیشترین حجم هواکره را اشغال می‌کنند.

۴) مولکول  $AC_2$  مولکولی خطی و ناقطبی است.

۱۸۸- از بین ترکیب‌های زیر، نسبت تعداد ترکیب‌های مولکولی به تعداد جامد‌های کووالانسی کدام است؟

الmas-(g)-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH(l)-C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>(l)-Sn(s)-SiC(s)-PbI<sub>4</sub>(s)-Br<sub>2</sub>(l)-KF(s)-N<sub>2</sub>(g)-Kوارتن - گرافن

۱) ۱/۳۳ (۴) ۲) ۱/۳ (۳) ۳) ۰/۵ (۲) ۴) ۲ (۱)



۱۸۹- چند مورد از مطالب زیر درباره فلزی که در شکل رو به رو به کار رفته است، درست است؟

الف) این فلز با تشکیل آبیاژ با یکی از فلزهای هم دوره خود در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

ب) یکی از اکسیدهای این فلز رنگدانه معدنی سفید رنگ است.

پ) همانند فولاد در برابر سایش مقاومت کرده و برخلاف آن با ذره‌های موجود در آب دریا به میزان ناچیزی واکنش می‌دهد.

ت) رسانایی گرمایی، رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری از ویژگی‌های فیزیکی آن است.

۱) ۱ (۴) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۲) ۴) ۴ (۱)

- ۱) علت دیده شدن اجسام با رنگ مشخص، طول موج های جذب شده توسط آن جسم است.
  - ۲) اگر رنگ دانه آهن (II) اکسید را به یک جسم اضافه کنیم، رنگ قرمز از آن جسم بازتاب می شود.
  - ۳)  $TiO_2$  همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند.
  - ۴) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی مانده آن را فقط بازتاب می کنند.
- ۱۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز هیدروژن تولید می کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد.
  - ۲) رادیکال، گونه ای فعال و ناپایدار است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.
  - ۳) شب نمودار مول - زمان برای هر یک از شرکت کننده ها در واکنش، مناسب با ضریب استوکیومتری آن ها است.
  - ۴) اگر ضریب استوکیومتری شرکت کننده ها در واکنش یکسان نباشد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آنها متفاوت خواهد بود.
- ۱۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند.
- ۲) کولار، یکی از معروف ترین پلی آمیدهای از فولاد هم حجم خود پنج برابر مقاوم تر است.
- ۳) شیمی دان ها بر اساس یافته های تجربی دریافت ها ندان که مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند و مزء شیرین ایجاد می کنند.
- ۴) گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم ها تسريع می شود.

- ۱۹۳- سرعت واکنش تولید  $(g)$   $SO_2$  از گازهای  $O_2$  و  $N_2$ ، شش برابر سرعت واکنش تولید  $(g)$   $NH_3$  از گازهای  $H_2$  و  $N_2$  است.
- در زمان و شرایط یکسان، حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش تولید  $(g)$   $SO_2$  چند برابر حجم گاز هیدروژن مصرف شده در واکنش تولید  $(g)$   $NH_3$  است؟

۳/۲

۰/۵

۳/۱/۴

۲/۳

- ۱۹۴- مقداری پتاسیم کلرات را مطابق واکنش موازن نشده  $KClO_4 \longrightarrow KCl + O_2$ ، گرم می کنیم. اگر شمار مول های  $KCl$  در لحظه  $t = ۱۰s$  برابر  $۴/۰$  مول و شمار مول های  $KClO_4$  در لحظه  $t = ۲۰s$  به ترتیب برابر  $۶/۰$  و  $۷/۵$  مول باشد، سرعت متوسط واکنش در  $۱۰$  ثانیه دوم بر حسب مول بر ثانیه و شمار مول های اولیه پتاسیم کلرات به ترتیب از راست به چپ کدام آند؟

۰/۵۵ - ۰/۰۰۵ (۴)

۰/۵۵ - ۰/۰۳ (۳)

۱/۱ - ۰/۰۰۵ (۲)

۱/۱ - ۰/۰۳ (۱)

الف) اگر لباس‌ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی خوبی پیدا می‌کنند.

ب) پلی‌آمیدها و پلی‌استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

پ) هرچه آهنگ شکستن پیوندها سریع‌تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه کندر رخ می‌دهد.

ت) از آبکافت اتیل پروپانوات، اتانول و بوتانوئیک اسید تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۶ - مطابق واکنش موازن نشده اکسایش چربی کوهان شتر؛  $C_{57}H_{110}O_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$ ,  $\Delta H = -75520 \text{ kJ}$

شتر پس از پیمودن ۱۰ ساعت در صحراء، چند گرم از چربی کوهان آن اکسایش می‌یابد و طی این مدت چند گرم از آب مورد نیاز

شتر تأمین می‌شود؟ (آهنگ مصرف انرژی راه‌رفتن شتر در صحراء  $\frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 944$  می‌باشد و  $C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۶۰/۶ - ۲۳۴/۳ (۴)

۴۹۵ - ۲۲۲/۵ (۳)

۴۹۵ - ۱۱۱/۲۵ (۲)

۲۴۷/۵ - ۱۱۱/۲۵ (۱)

۱۹۷ - فرمول ساختاری ..... مربوط به استری با نام ..... با ..... است که از واکنش ..... تولید می‌شود.

(۱)  $CH_3CH_2COOCH_3$ , متیل پروپانوات، پروپانوئیک اسید، اتانول

(۲)  $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$ , اتیل پروپانوات، پروپانوئیک اسید، اتانول

(۳)  $CH_3COOCH_2CH_3$ , اتیل اتانولات، اتانوئیک اسید، اتانول

(۴)  $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ , متیل پروپانوات، پروپانوئیک اسید، متانول

۱۹۸ - چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) تفلون، در برابر گرما مقاوم است و از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

ب) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

پ) الیاف ساختگی الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند.

ت) پلی‌اتن سبک نسبت به پلی‌اتن سنگین دارای چگالی و شفافیت کمتری است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۹ - پلیمرهای ..... را از فراورده‌های کشاورزی تهیه می‌کنند. به طوری که نخست ..... موجود در این مواد به

تبدیل شده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب ..... تولید می‌شود.

(۲) سبز، سلولز، پلی‌لاکتیک اسید، لاکتیک اسید

(۱) صنعتی، نشاسته، لاکتیک اسید، لاکتیک اسید

(۴) سبز، نشاسته، لاکتیک اسید، پلی‌لاکتیک اسید

(۳) صنعتی، سلولز، لاکتیک اسید، پلی‌لاکتیک اسید

۲۰۰- اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی‌سیانواتن  $106\text{ kg}$  باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرار شونده است؟

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

۳ /  $01 \times 10^{37}$  (۴)

۳ /  $01 \times 10^{25}$  (۳)

۱ /  $204 \times 10^{26}$  (۲)

۱۲ /  $04 \times 10^{26}$  (۱)

۲۰۱- سرعت واکنش  $2\text{Al(s)} + 3\text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{(aq)} + 3\text{Cu(s)}$  می‌باشد؟

(۲) سرد کردن محلول مس (II) سولفات در آغاز واکنش

(۱) استفاده از ظرف کوچک به جای ظرف بزرگ

(۴) استفاده از براده‌های Al به جای گرد ریز آن

(۳) استفاده از محلول یک مولار به جای محلول  $5\text{ mol/L}$

۲۰۲- چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

• ریزمغذی‌ها، ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها پیوند دوگانه یافت نمی‌شود.

• تمامی ریزمغذی‌ها، به عنوان بازدارنده، از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته جلوگیری می‌کنند.

• رادیکال‌ها، گونه‌هایی پرانرژی و ناپایدار هستند.

• رادیکال‌ها محتوی یون‌هایی هستند که به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند.

۴ (۴)

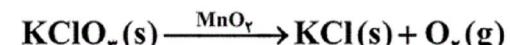
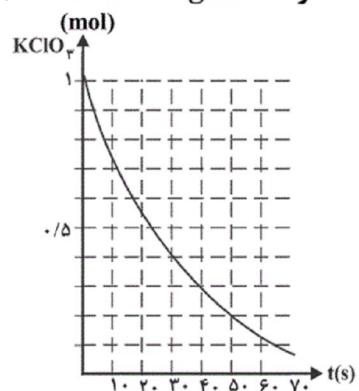
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۳- با توجه به نمودار زیر، به تقریب چند ثانیه زمان از ابتدای واکنش لازم است تا  $15\text{ L}$  لیتر گاز  $\text{O}_2$  از تجزیه پتابسیم کلرات در گرما در

مجاورت  $\text{MnO}_4^-$ ، به دست آید؟ (چگالی گاز  $\text{O}_2$  در شرایط آزمایش، برابر  $1\text{ g.L}^{-1}$  و  $16\text{ g.mol}^{-1}$  است.)



۴۵ (۱)

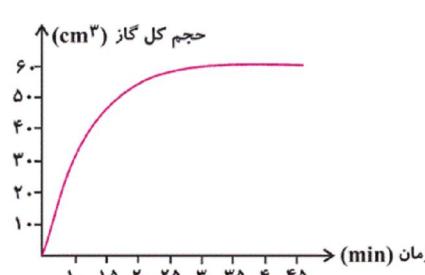
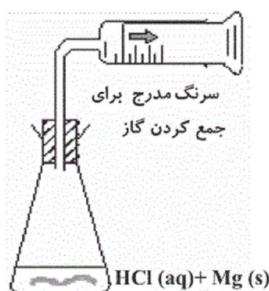
۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۱۰ (۴)

۲۰۴- در یک ظرف شیشه‌ای دارای  $100\text{ mL}$  محلول  $10\text{ mol/L}$  هیدروکلریک اسید که دهانه آن به یک سرنگ استوانه‌ای به قطر  $2\text{ cm}$  متصل است، مقدار کافی نوار منیزیم انداخته می‌شود. برای انجام نیمی از واکنش  $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$  نسبت به

محل اولیه خود جابه‌جا می‌شود؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش برابر  $20\text{ L.mol}^{-1}$  و  $\pi = 3$  فرض شود.)



۱۰۰۰ (۱)

۲۰۰۰ (۲)

۲۰۵۰ (۳)

۱۰۵۰ (۴)

با توجه به جدول زیر، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
غلظت اوزون (mol.L⁻¹)	$3/2 \times 10^{-5}$	$2/42 \times 10^{-5}$	$1/95 \times 10^{-5}$	$1/63 \times 10^{-5}$	$1/4 \times 10^{-5}$	$1/23 \times 10^{-5}$	$1/1 \times 10^{-5}$

۱) در یک دقیقه اول واکنش، غلظت اوزون به طور متوسط در هر ثانیه  $3/5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$  کاهش می‌یابد.

۲) سرعت متوسط تولید گاز  $\text{O}_2$  بیان می‌دارد که غلظت اکسیژن در هر لحظه چقدر کاهش می‌یابد.

۳) سرعت متوسط مصرف اتن با گذشت زمان کاهش و سرعت متوسط تولید گاز  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۴) سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، ۶ مرتبه سریع‌تر از سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه است.

-۲۰۶- در مولکول‌های پلی اتن با ساختار ..... واحدهای سازنده ..... به خوبی کنار هم قرار بگیرند و این نوع ساختار نسبت به ساختار دیگر دارای چگالی ..... است.

۱) بدون شاخه - می‌توانند - کمتر

۲) شاخه‌دار - نمی‌توانند - بیشتر

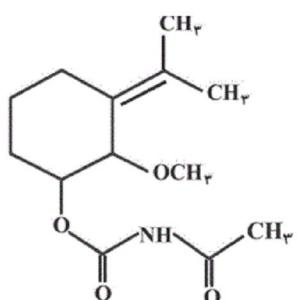
-۲۰۷- کدام گزینه دربارهٔ ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟

۱) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{NO}_4$  است.

۲) یک گروه عاملی آمین و دو گروه عاملی اتری دارد.

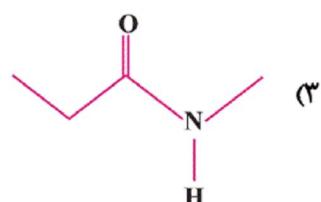
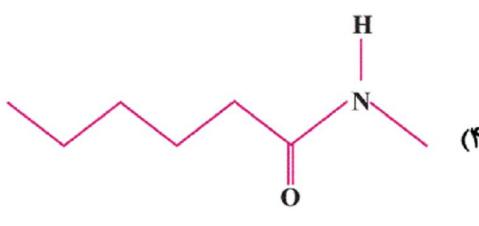
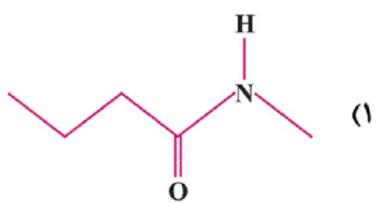
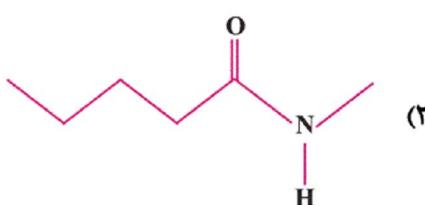
۳) یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی آلدهیدی دارد.

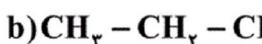
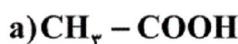
۴) همه اتم‌های کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده‌اند.



-۲۰۸- ۵/۱ گرم از یک کربوکسیلیک اسید، با  $1/55$  گرم متیل آمین به‌طور کامل واکنش می‌دهد و تمامی واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شوند.

آمید حاصل از این واکنش، کدامیک از آمیدهای زیر می‌تواند باشد؟ ( $\text{C}=12, \text{N}=14, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )





b &gt; a &gt; c (۴)

c &gt; a &gt; b (۳)

a &gt; b &gt; c (۲)

a &gt; c &gt; b (۱)

۲۱۰- کدام گزینه در مورد ترکیب روبه رو نادرست است؟

۱) الكل سازنده آن، دومین عضو خانواده الكل ها می باشد.

۲) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$  می باشد.

۳) کربوکسیلیک اسید سازنده آن، هپتانوئیک اسید است.

۴) استری است که در میوه سیب یافت می شود.

۲۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) زمین از دیدگاه شیمیابی پویا است و بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیابی دارند.

۲) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.

۳) محلول نقره کلرید از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید تشکیل می شود.

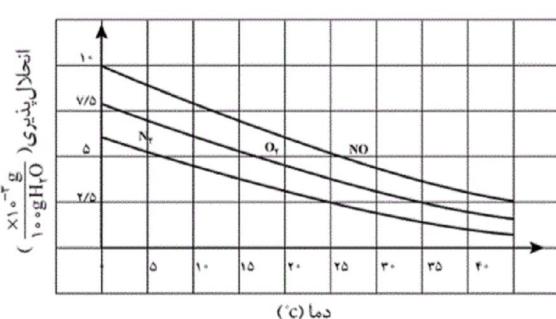
۴) افزودن مقدار بسیار کمی یون فلوئورید به آب آشامیدنی، سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

۲۱۲- عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) امروزه در صنعت از گاز نیتروژن به دلیل واکنش پذیری زیادی که دارد، مواد گوناگونی تهیه می کنند.

۲) دما و فشار بهینه برای واکنش هابر به ترتیب  $25^\circ\text{C}$  و  $1\text{ atm}$  می باشد.

۳) تعداد پیوندهای کووالانسی هیچ یک از مولکول های شرکت کننده در واکنش هابر با هم برابر نیست.

۴) فریتس هابر در سال ۱۹۱۸ میلادی به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$ ، برنده جایزه نوبل شیمی شد.۲۱۳- با توجه به نمودار روبرو، در ۵ کیلوگرم آب در دمای  $35^\circ\text{C}$ ، حداقل چند میلی مول  $\text{O}_2$  وجود دارد؟ (محلول سیرشده فرض شود).

$(\text{O} = 16\text{ g.mol}^{-1})$

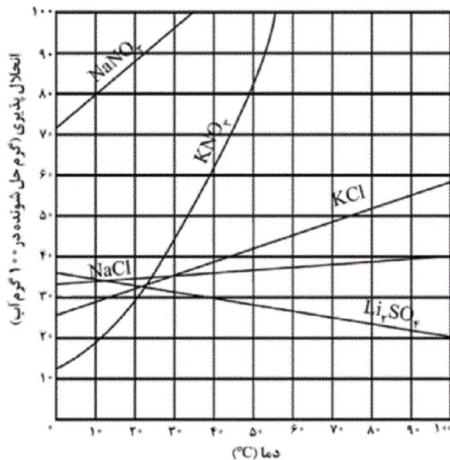
۳/۹ (۲)

۴ (۱)

۲/۷ (۴)

۳/۴ (۳)

۲۱۴- محلولی با درصد جرمی ۲۰ درصد و چگالی  $1/3 \text{ g.mL}^{-1}$  تهیه کردیم. ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول در دمای  $30^\circ\text{C}$  است و اگر آن را تا دمای  $10^\circ\text{C}$  سرد کنیم.



۲۱۵- شمار اتم‌های اکسیژن در  $28/0$  لیتر گاز اوزون در شرایط STP، برابر شمار مولکول‌ها در چند گرم  $\text{NO}_2$  است؟

$$(\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1})$$

۲/۵۸۶ (۴)

۳/۴۵۳ (۳)

۰/۸۶۲ (۲)

۱/۷۲۵ (۱)

۲۱۶- کدامیک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) دمای جوش  $\text{H}_2\text{O}$  از  $\text{H}_2\text{S}$  بیشتر است زیرا گشتاور دوقطبی  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2\text{S}$  به ترتیب برابر  $1/85$  و  $0$  دبای است.

ب) دمای جوش اتانول از استون بیشتر است، زیرا پیوند هیدروژنی قوی‌تری بین مولکول‌های آن وجود دارد.

پ) کمترین دمای جوش در ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۵ مربوط به  $\text{PH}_3$  است.

ت) ید و هگزان همانند آب و استون در یکدیگر حل می‌شوند.

۴) ب و ت

۳) پ و ت

۲) ب و پ

۱) الف و ب

۲۱۷- به تقریب چند درصد اکسیژن تنفس شده توسط یک فرد در یک شبانه‌روز برای سوزاندن ۹۰ گرم گلوکز مورد استفاده قرار

می‌گیرد؟ (فرض کنید این فرد به طور میانگین ۱۰ بار در دقیقه و هر بار حدود ۲۰۰ میلی لیتر هوا وارد ریه‌هایش می‌کند و حجم

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

۱۱/۷ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲/۲۵ (۴)

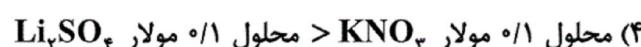
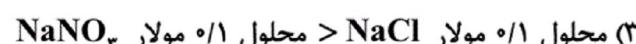
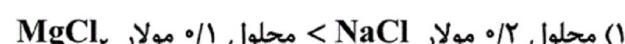
۷/۶۶ (۳)

۲۱۸- از حل کردن کدامیک از ترکیب‌های زیر به صورت جداگانه در یک کیلوگرم آب غلظت یون کلر، به تقریب  $30\text{ ppm}$  می‌شود؟

$$(\text{K} = ۳۹, \text{Ca} = ۴۰, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵ / ۵, \text{Fe} = ۵۶ : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱)  $۰/۰۵\text{g}$  آهن (III) کلرید    (۲)  $۱\text{g}$  پتاسیم کلرید    (۳)  $۰/۰۵\text{g}$  کلسیم کلرید    (۴)  $۰/۰۵\text{g}$  سدیم کلرید

۲۱۹- در کدام گزینه میزان رسانایی الکتریکی در محلول‌ها، به درستی مقایسه نشده است؟ (تمامی ترکیب‌ها در آب محلول هستند.)



۲۲۰- کدام مطلب نادرست است؟

۱) یکی از مهم‌ترین یون‌ها در الکترولیت‌های بدن، یون پتاسیم است که برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

۲) سدیم کلرید در حالت جامد نارسانا است، اما در حالت مذاب رسانایی جریان برق می‌باشد.

۳) استفاده از صافی کربن یکی از روش‌های مناسب تصفیه آب جهت از بین بردن میکروب‌ها است.

۴) در فرایند اسمز معکوس برخلاف اسمز، مولکول‌های آب از محیط غلیظ به رقیق جابه‌جا می‌شوند.

۲۲۱- در مورد بالن‌های زیر کدام مقایسه درست است؟ ( $H = 1, O = 16, He = 4 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱) در شرایط STP، حجم هر سه گاز با هم برابر است.

۲) در دما و فشار ثابت حجم گاز هلیم بیشتر از حجم گاز هیدروژن است.

۳) تعداد اتم‌های موجود در بالن (۳) از تعداد اتم‌ها در بالن (۱) کمتر است.

۴) حجم گاز اکسیژن در شرایط یکسان از گاز هلیم بیشتر است.

۲۲۲- نمی‌توان گفت که در فرایند هابر .....

۱) در انتهای با سرد کردن محلوط واکنش، آمونیاک را به صورت مایع جداسازی می‌کنند.

۲) هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده را جمع‌آوری می‌کنند و به محفظه واکنش باز می‌گردانند.

۳) با استفاده از نقطه جوش متفاوت مواد، راه حلی برای جداسازی آمونیاک یافت شد.

۴) تهیه آمونیاک از عنصرهای سازنده‌اش به طور برگشت‌ناپذیر می‌باشد.

۲۲۳- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

آ) استون به هر نسبتی در آب حل شده و حلal چربی است.

ب) در غلظت و دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول  $\text{NaCl}$  بیشتر از محلول  $\text{HF}$  است.

پ) در ساختار یخ، برخلاف آب حلقه‌های شش ضلعی وجود دارد.

ت) اضافه کردن محلول سدیم فسفات به آب آشامیدنی و تشکیل رسوب سفید رنگ، نشان از وجود یون کلسیم در آب است.

۲۲۴- یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند

لیتر آب شهری دارای  $100 \text{ ppm}$  یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$ ) ( $d_{\text{H}_2\text{O}} \approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$ )

۴۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۸۶۰ (۲)

۱۸۶۰ (۱)

۲۲۵- در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی  $1 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند

مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ( $H = 1, N = 14: \text{g.mol}^{-1}$ )

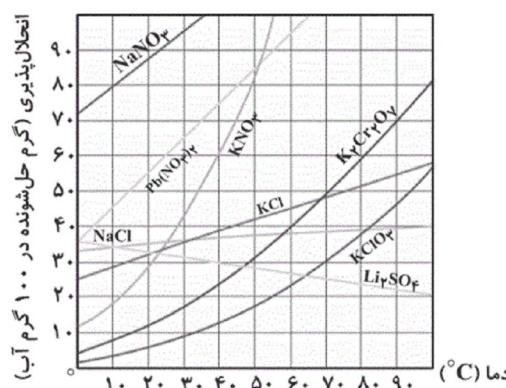
۱۹/۶، ۰/۵۲ (۴)

۱۵/۷، ۰/۵۲ (۳)

۱۹/۶، ۰/۴۹ (۲)

۱۵/۷، ۰/۴۹ (۱)

۲۲۶- با توجه به نمودار روبرو، با سرد کردن  $900 \text{ g}$  محلول سیر شده پتانسیم کلرات ( $\text{KClO}_3$ ) از دمای  $94^\circ\text{C}$  تا  $22^\circ\text{C}$  و



جداسازی مواد، جرم محلول باقیمانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

۵۰۰ (۱)

۵۵۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

۶۶۰ (۴)

۲۲۷- کدام عبارت درباره  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  و  $\text{CH}_4$  نادرست است؟

(۱) بالا بودن نقطه جوش  $\text{H}_2\text{O}$  نسبت به  $\text{NH}_3$  به دلیل بیشتر بودن جرم مولکولی  $\text{H}_2\text{O}$  است.

(۲)  $\text{H}_2\text{O}$  در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی را تشکیل می‌دهد.

(۳) مقایسه نقطه جوش در این ترکیب‌ها به صورت  $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$  است.

(۴) به دلیل ناتوانی مولکول  $\text{CH}_4$  در تشکیل پیوند هیدروژنی، متان پایین‌ترین دمای جوش را بین این ترکیب‌ها دارد.

انحلال پذیری سه گاز در چند دما، برحسب  $\text{g} / 100\text{gH}_2\text{O}$ ، در فشار ۱atm

۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	دما ( $^{\circ}\text{C}$ )
					گاز
۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	$\text{CO}_2$
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۸	$\text{H}_2\text{S}$
۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	$\text{Cl}_2$

۱) محلول  $۰/۰۰۵$  مول گاز  $\text{Cl}_2$  در  $۱۰۰$  گرم آب در دمای  $۶۰^{\circ}\text{C}$ ، سیر نشده است.

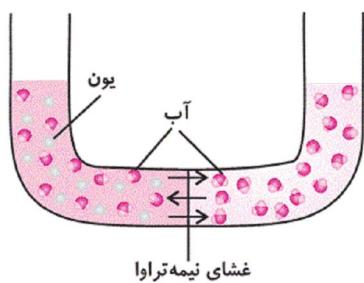
۲) مقایسه انحلال پذیری این گازها در دمای داده شده، به صورت  $\text{CO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{S}$  است.

۳) محلول  $۰/۰۱۵$  مول گاز  $\text{H}_2\text{S}$  در  $۳۰۰$  گرم آب در دمای  $۴۰^{\circ}\text{C}$ ، سیر نشده است.

۴) تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$  (در  $۲۰^{\circ}\text{C}$  نسبت به  $۶۰^{\circ}\text{C}$ ) در مقایسه با دو گاز دیگر، کمتر است.

۲۲۹- با توجه به شکل زیر که حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطور به وسیله یک غشاء نیمه‌تراوا که یون‌های سدیم و کلربید توانایی

عبور از آن را ندارند، از یکدیگر جدا شده‌اند، کدام گزینه درست است؟



۱) با گذشت زمان، غلظت محلول موجود در دو سمت غشاء برابر می‌شود.

۲) در ابتدای فرایند، سرعت عبور مولکول‌های آب از لوله سمت راست به سمت چپ بیشتر است.

۳) اختلاف ارتفاع مایع در دو ستون به غلظت آب دریا بستگی ندارد.

۴) به کمک این روش (اسمز) می‌توان از آب دریا، آب شیرین تهیه کرد.

۲۳۰- رابطه انحلال پذیری (S) برحسب دما ( $^{\circ}\text{C}$ ) برای ترکیب لیتیم سولفات کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$S = -0/3\theta + 30 \quad (4)$$

$$S = \frac{-\theta}{200} + 70 \quad (3)$$

$$S = \frac{\theta}{2} + 13 \quad (2)$$

$$S = \frac{-\theta}{400} + 270 \quad (1)$$

A : پاسخ نامه (کلید) آزمون ۱۷ اسفند ۱۳۹۷ گروه دوازدهم ریاضی دفترچه

1	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	51	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	101	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	151	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	201	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	52	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	102	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	152	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	202	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	53	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	103	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	153	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	203	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	54	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	104	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	154	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	204	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	55	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	105	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	155	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	205	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	56	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	106	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	156	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	206	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	57	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	107	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	157	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	207	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	58	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	108	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	158	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	208	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	59	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	109	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	159	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	209	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	60	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	110	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	160	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	210	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	61	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	111	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	161	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	211	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	62	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	112	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	162	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	212	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	63	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	113	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	163	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	213	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	64	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	114	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	164	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	214	<input checked="" type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	65	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	115	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	165	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	215	<input checked="" type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	66	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	116	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	166	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	216	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
17	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	67	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	117	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	167	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	217	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	68	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	118	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	168	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	218	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	69	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	119	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	169	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	219	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	70	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	120	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	170	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	220	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
21	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	71	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	121	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	171	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	221	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	72	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	122	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	172	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	222	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	73	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	123	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	173	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	223	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	74	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	124	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	174	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	224	<input checked="" type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	75	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	125	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	175	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	225	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
26	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	76	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	126	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	176	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	226	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
27	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	77	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	127	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	177	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	227	<input checked="" type="checkbox"/>
28	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	78	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	128	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	178	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	228	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
29	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	79	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	129	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	179	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	229	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
30	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	80	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	130	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	180	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	230	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
31	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	81	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	131	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	181	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
32	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	82	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	132	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	182	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
33	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	83	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	133	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	183	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
34	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	84	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	134	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	184	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
35	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	85	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	135	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	185	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
36	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	86	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	136	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	186	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
37	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	87	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	137	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	187	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
38	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	88	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	138	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	188	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
39	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	89	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	139	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	189	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
40	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	90	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	140	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	190	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
41	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	91	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	141	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	191	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
42	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	92	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	142	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	192	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
43	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	93	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	143	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	193	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
44	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	94	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	144	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	194	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
45	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	95	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	145	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	195	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
46	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	96	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	146	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	196	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
47	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	97	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	147	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	197	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
48	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	98	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	148	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	198	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
49	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	99	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	149	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	199	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
50	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	100	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	150	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	200	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		



# دفترچه پاسخ

## عمومی دوازدهم ریاضی

۱۳۹۷ اسفند ماه

### طراحان

افسانه احمدی - محسن اصغری - مریم شمیرانی - عارفه سادات طباطبایی نژاد - کاظم کاظعی	فارسی
درویشعلی ابراهیمی - هیرش صمدی - زهرا کرمی - مسعود محمدی - خالد مشیرپناهی	عربی (بانو قرآن)
محبوبه انتسام - ابوالفضل احذف زاده - محمد رضایی بقا - مرتضی محسنی کیمی - سیداحسان هندی	دین و اندیشه
فریبا توکلی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری	(بان انگلیسی)

### گردشگران و پرستاران

نام درس	مسئول درس	گوینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - کیمیا طهماسبی	فریبا رثوفی
عربی (بان قرآن)	زهرا کرمی	زهرا کرمی	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی	لیلا ایزدی
دین و اندیشه	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	محمد آصالح	محدثه پرهیزکار
(بان انگلیسی)	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابایی - فریبا توکلی	فاطمه فلاحت پیشه

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مسئل دستی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آراء	فاطمه علی باری
نظرات چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- بلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۶۴۶۳-۰۲۱



(کاظم کاظمی)

-۶

مصدر «ساختن» در ابیات «د، و، ب» در معنای «گردانیدن» به کار رفته است و علاوه بر «مفهول»، به «مسند» نیز نیاز دارد.

**بروی سایر موارد:**

(الف) سازد ← مدارا و سازگاری می‌کند، مناسب و هماهنگ است

(ج) ساخت ← پدید آورده

(ه) ساخت ← مدارا و سازگاری کرد

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۱۰۵)

(کاظم کاظمی)

-۷

مفهوم بیت گزینه «۲»: لزوم باد کردن از مرگ در همه احوال

مفهوم مشترک سایر ابیات: درخواست عاشق از یار که بعد از مرگ هم از او یاد کند و او را فراموش نکند.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۹۵)

(کاظم کاظمی)

-۸

مفهوم بیت گزینه «۱»: ثمرة وارستگی و بی تعلقی

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: پاسخ بدی را با نیکی دادن

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۸۷)

(مسن اصغری)

-۹

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط: با لطف و محبت، می‌توان دشمن را به دوست تبدیل کرد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰۱)

(مسن اصغری)

-۱۰

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط: آمادگی عاشق برای بذل جان و فدا شدن در راه عشق

مفهوم بیت «۳»: مبارزه برای آزادی و عدالت تا پای جان

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۱۵)

**فارسی (۳)**

-۱

**معنای درست و از کان:**

گزینه «۱»: خشم: خدمتکاران، خویشان و زیردستان فرمانروا

گزینه «۳»: سپردن: طی کردن، پیمودن

گزینه «۴»: کُربت: غم و اندوه

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۲

**غلطهای املایی و شکل درست آن‌ها:**

گزینه «۱»: حول ← هول

گزینه «۲»: قربت ← غربت

گزینه «۴»: حق‌گذاری ← حق‌گزاری

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

-۳

(کاظم کاظمی)

استعاره: گهر ← آنچه ارزشمند است. / دریا ← دنیا

جناس تام: کف (قسمتی از دست)، کف (حباب‌های روی آب)

تشبیه: بحر هستی (اضافه تشبیه)/ [تو] چون کف

مجاز: «کف» در مصراج اول ← دست

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۴

وابسته‌های پیشین: نخستین - آن (کان)

وابسته‌های پیشین: گنج - مروارید - او

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: وابسته پیشین: آن / وابسته‌های پیشین: سرما - دی

گزینه «۳»: وابسته‌های پیشین: آن (آن طاق) - آن (آن تا) / وابسته پیشین: خود -

عزیز - بی‌همتا

گزینه «۴»: وابسته پیشین: هزاران / وابسته‌های پیشین: رخشندۀ - روشن - زنده

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۱۱۵)

-۵

(اخسانه احمدی)

رخ شاه کاووس را پرشرم دید ← «پرشرم» مستند است.

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)



## فارسی (۲)

-۱۱

«جال» به معنای «دام و تور» است.

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

-۱۲

در گزینه «۲» یک غلط وجود دارد: «قفا»

گزینه‌های دیگر هر کدام ۲ غلط املایی دارند:

گزینه «۱»: سیادت-دهر

گزینه «۳»: خار-سلاح

گزینه «۴»: تریاق-نژه

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

-۱۳

بیت حسن تعیل ندارد.

واج آرایی: صامت «پ»

باز: دوباره/ پرنده باز- گشاده → جناس تام

سر: مجازاً قصد، فکر

ایهام تناسب: پروانه: (۱) اجازه (مورد نظر شاعر) (۲) حشره پروانه (متناسب با گل)

باز (دوم در مصراح اول): ایهام: (۱) گشاده (۲) پرنده باز

پایبند قفس بودن: کنایه از اسیری

مراعات نظیر: پر، پرواز، باز، پروانه/ پروانه و گل

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

-۱۴

دهان، میان (کمر): مراعات نظیر/ اسلوب معادله ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: چشم غمپرست، شمع: استعاره و تشخیص/ بیماری هجر، من گریانم چو

شمع: تشییه

گزینه «۳»: این که ماه را با انگشت به هم نشان می‌دهند به دلیل این است که ماه

کاملاً خود را شکسته است: حسن تعیل/ خود را شکستن: کنایه از تواضع، انگشت‌نما

ساختن: کنایه از مشهور ساختن

گزینه «۴»: فنا، بقا: تضاد/ ساقی، باقی: جناس

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

-۱۵

گزینه «۱»: «کارم چو زلف یار، پریشان است»، «پشم چو ابروی دلدار، پرخم است»: تشبیه/ مصراع دوم کنایه از ضعیف بودن

گزینه «۲»: «روی گندم‌گون» و «پری رخساره»: تشبیه / کنایه ندارد.

گزینه «۳»: «خورشید حسن»: تشبیه/ «سیه روی بودن»: کنایه از شرم‌مندگی

گزینه «۴»: «اشک چو ساقی»، «آه چو مطروب»، «شاهد غم»: ۳ تشبیه/ «شاهد غم را بر در کشیدن» کنایه از غمگین بودن

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

-۱۶

«گویم» فعل مضارع التزامي و «کرد» فعل مضاری ساده است.

گزینه «۱»: شود ← می‌شود / است

گزینه «۲»: نرسد ← نمی‌رسد

گزینه «۴»: است / نکنی ← نمی‌کنی / دانم ← می‌دانم

(فارسی ۲، دستور زبان، صفحه ۱۴۵)

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

-۱۷

در این بیت «صفت بیانی» به کار نرفته است.

«صفت‌های بیانی» در گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: سینه‌خراش

گزینه «۳»: تاتمام-زیبا

گزینه «۴»: دلنوuar

(فارسی ۲، دستور زبان، صفحه ۱۴۸)

(مریم شمیرانی)

-۱۸

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و گزینه «۲» توصیه به فروتنی است که نتیجه آن عزت و نزدیکی به محبوب است.

تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کمک به زیرستان شایسته است، نه خود را به ناتوانی زدن.

گزینه «۳»: فروتنی کردن در جمع افراد پست، نشان نادانی است.

گزینه «۴»: تواضعی که برای کسب منفعت باشد، تواضع واقعی نیست.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۳۹)

(مریم شمیرانی)

-۱۹

مفهوم عبارت آینده‌نگری است، اما بیت این گزینه نیندیشیدن به فردا را توصیه می‌کند.

تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: استفاده از تجربه

گزینه «۳»: در فکر باران بودن

گزینه «۴»: اتحاد رمز پیروزی است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه های ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۱۰)

(مریم شمیرانی)

-۲۰

مفهوم عبارت صورت سؤال و گزینه «۲» تأثیر گفتار صادقانه است، اما گزینه‌های دیگر بی‌اثری ناله و سخن را بیان می‌کنند.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۷)



(رویشعلی ابراهیمی)

گزینهٔ ۴۴: می‌گوید که «نظمیه بغداد در شهرهای دیگر، بی‌مانند نبود!» که درست است، یعنی در شهرها و کشورهای دیگر اسلامی نیز مدارس نظامی ساخته شده بود.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱: «نظمیه بغداد اولین مدارس نظامی نبود!» نادرست است.

گزینهٔ ۲: «نظمیه بغداد مهم‌ترین مدارس نظامی نبود!» نادرست است.

گزینهٔ ۳: «در نظمیه بغداد علماء مشهور مسلمان درس خوانند!» نادرست است.

(رُک مطلب و مفهوم)

-۲۵

(رویشعلی ابراهیمی)

تعداد دانشجویان نظامیه‌ها در کشورهای اسلامی به شماره‌های بسیار زیاد رسیده بود!» گزینهٔ درست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۲۲: «تعداد دانشجویان نظامیه‌ها در کشورهای اسلامی به شش هزار دانشجو رسیده بود!» نادرست است، زیرا فقط تعداد دانشجویان نظامیه بغداد به شش هزار نفر رسیده بود.

گزینهٔ ۳۳: «تعداد دانشجویان نظامیه‌ها در کشورهای اسلامی به کمتر از پنج هزار دانشجو رسیده بود!» نادرست است.

گزینهٔ ۴۴: «تعداد دانشجویان نظامیه‌ها در کشورهای اسلامی به تعداد کمی رسیده بود!» نادرست است.

(رویشعلی ابراهیمی)

«اسلام سطح فرهنگ عمومی را بالا برد و راههای آن را برای مسلمانان آسان ساخت!» درست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱: «همۀ مدارس در جهان اسلامی به نام نظامیه نامیده می‌شد!» نادرست است.

گزینهٔ ۲: «نظمیه‌ها به دست صلاح‌الدین ایوبی و نور‌الدین شهید تأسیس شدند!» نادرست است.

گزینهٔ ۳: «همۀ مسلمانان در گسترش علم در جهان پیش قدم بودند!» نادرست است.

(رُک مطلب و مفهوم)

-۲۶

(هیرش صدری)

وَ عَنْدَهُ مَفَاتِحُ الْيَمِينِ: کلیدهای غیب تنها نزد اوست. / لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ: که فقط او آن را می‌داند / وَ مَا تَسْقُطُ مِنْ وَرْقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا: و هیچ برگی فرو نمی‌افتد مگر اینکه آن را می‌داند!

**عربی زبان قرآن (۳)**

-۲۱

تشریح گزینه‌های دیگر گزینهٔ ۲۲: صورت صحیح: هیچ برگی فرو نمی‌افتد مگر اینکه آن را می‌داند.

گزینهٔ ۳۳: صورت صحیح: هیچ برگی فرو نمی‌افتد مگر اینکه آن را می‌داند.

**نکته:** «ما تَسْقُطُ مِنْ وَرْقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا» معنای حصر ندارد.

(ترجمه)

-۲۲

(مسعود محمدی)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱: هوابیمایا ← هوابیما (الطائرة) معرفه است

گزینهٔ ۲: برخی ← گاهی (قد + مضارع = گاهی، برخی اوقات)

گزینهٔ ۴: «برتکبون» فعل مضارع است و در اینجا به صورت مصدری معنا شده و نادرست است. (مرتکب هستند ← مرتکب می‌شوند)

(ترجمه)

-۲۳

(مسعود محمدی)

لِي + اسم (در ابتدای جمله): مالکیت (داشتند) ← (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / در گزینهٔ ۲: کلمه «همچنین» اضافی است/ در گزینهٔ ۴: انتاق‌های چهارگانه ← چهار اتاق / مهمان ← مهمانان / شلههای پنج گانه ← پنج شله.

(ترجمه)

-۲۴

(فالر مشیریناھی - هکلان)

سؤال از کلماتی را خواسته است که به ترتیب برای دو جای خالی داده شده مناسب باشد.

«بندگان رحمان کسانی هستند که روی زمین به آرامی راه می‌روند.» ما را تشویق و ترغیب می‌کند به ... و از ... منع می‌کند.

آیه داده شده ما را به توضیع و فروتنی (خشوع و خضوع) تشویق و ترغیب می‌کند و از تکبر و غرور باز می‌دارد. لذا گزینهٔ ۲۲ پاسخ صحیح ما است.

کلمات مهم: «الحلم»، صبر و بردباری/ «الکذب»، دروغ و دروغگویی/ «العجب»، خودپسندی/ «سوء القلّ»، گمان بد داشتن/ «السَّيِّنة»: بدی/ «المعصية»: گناه (مفهوم)

**ترجمه متن درک مطلب:**

«شهرهای جهان اسلام را مدارس پر می‌کرد و تاریخ با شغفتی بسیار تعدادی از حاکمان مسلمانان را که رتبه نخست را در تأسیس مدارس در کشورهای مختلف داشتند ذکر می‌کند. از (جمله) آنان صلاح‌الدین ایوبی و نور‌الدین شهید هستند و «نظمیه بغداد» اولین مدرسه‌های نظامیه و مهم‌ترین آن‌ها بود که در آن‌ها علمای مشهور مسلمان در بین قرن پنجم و نهم هجری درس خوانند و تعداد دانشجویان آن‌ها به شش هزار دانشجو رسیده بود که مجانی آموزش می‌دیدند. چهقدر تمدن ما در تاریخ مؤسسه‌های علمی درخان بود و چهقدر اسلام در گسترش علم و بالا بردن سطح فرهنگ و آسان کردن راههای آن برای همه فرزندان ملت پیش قدم بود!»

(رویشعلی ابراهیمی)

«البَلَاد» (جمع «البلد») اسم مکان نیست، زیرا بر وزن‌های اسم مکان نیامده است.

(تبلیل صرفی و مدل اعرابی)

-۲۸

(رویشعلی ابراهیمی)

بلغ: فعل ماضی / عدد: فاعل / طلب: مضاف اليه / ستة: مفعول

(تبلیل صرفی و مدل اعرابی)

-۲۹

(زهرا کرمی)

گزینه آخر تنها گزینه‌ای است که در آن اسلوب استثنای وجود دارد. مستثنی منه در این عبارت کلمه «المائكة» می‌باشد.

**نکته:** در «اسلوب حصر»، جمله غيرمثبت است و مستثنی منه وجود ندارد.

(قواعد)



(هیرش صدری)

در گزینه «۳»: پدر می‌گوید آیا می‌دانی چرا اولیاء خدا در دشوارترین احوال راستگو بودند و پسر جواب می‌دهد که چون آن‌ها در سختی‌ها دروغ نمی‌گفتند → نادرست است.

**تشویح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: پدر: پسرم چه چیزی تو را وادر کرد که دروغ بگویی؟ پسر: گمان کردم دروغ من را از شرمندگی نجات می‌دهد! گزینه «۲»: پدر: آیا می‌دانی بزرگترین شرمندگی دروغ گفتن است؟ پسر: بله و حالا بسیار احساس شرمندگی می‌کنم!

گزینه «۴»: پدر: همانا راستگویی چراگ اولیاء خدا در تاریکی‌هast! پسر: بنابراین من تلاش زیادی می‌کنم تا به این چراگ دست یابم!

(مفهوم)

-۳۶

(هیرش صدری)

باید «الدكتوراه الفخریة» می‌بود ← زیرا تعریف گزینه، مربوط به دکترای افتخاری است.

(مفهوم)

-۳۷

(فالر مشیریناهم - هکلان)

آیه داده شده در گزینه «۳» می‌فرماید: «و بسا چیزی را خوش نمی‌دارید، در حالی که آن برایتان خوب است» بیت داده شده با آن ارتباط معنایی ندارد، آیه می‌فرماید پیشامدها را باید با روی خوش پذیرفت و قانع شد و به اصطلاح «هرچه پیش آید، خوش آید!» اما بیت داده شده می‌گوید که در زندگی نایید نامید گشت و اگر گرفتاری و مشکلی برایمان پیش آمد، باید به رحمت خدا امیدوار باشیم و مطمئن باشیم که حتماً حکمتی در آن بوده است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

گزینه «۱»: ترجمه آیه شریفه: «تا اینکه برای آنچه از دست داده‌اید، غمگین نشوید». مفهوم آیه و بیت داده شده این است که نایید خوب و بد و غم و شادی جهان را جدی گرفت، همه روزی از بین خواهند رفت.

گزینه «۲»: ترجمه آیه شریفه: «خداؤند هیچ کس را جز به اندازه توانایی اش تکلیف نمی‌دهد». آیه و بیت داده شده باهم ارتباط معنایی دارند.

گزینه «۴»: ترجمه آیه شریفه: «از آنچه که به شما روزی داده‌ایم پیش از آنکه روزی فرا رسد که در آن خرید و فروشی نیست، اتفاق کنید». آیه و بیت داده شده به این مطلب اشاره دارند که تا شرایط انجام کار خیر فراهم است، باید اقدام کرد و غلت نورزید.

(مفهوم)

-۳۸

(مسعود محمدی)

در این عبارت لامی که بر سر فعل «نجلس» آمده، امری است و «باید» ترجمه می‌شود، زیرا ابتدای جمله آمده و به صورت امری معنا می‌شود. ← «باید در طبقه اول بنشینیم تا مسابقه را خوب ببینیم»

-۳۹

در سایر گزینه‌ها نوع لام متفاوت است و «تا» یا «برای اینکه» ترجمه می‌شود.

(الاطلاع: تا مطالعه کنم / لاجد: برای اینکه بیام / لشاهد: تا بینیم / لیعلم: تا بدانند) (قواعد)

(مسعود محمدی)

فعل «تکون، یتکون» از باب «تفعل» به معنای «تشکیل شدن» است و ریشه آن «کان» است ولی از افعال ناقصه به شمار نمی‌آید.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «أكون- صار- كانت» از افعال ناقصه هستند.

(قواعد)

-۴۰

**عربی زبان قرآن (۲)**

-۳۱

(فالر مشیریناهم - هکلان)

«بعد اجراء حفلة»، پس از اجرای جشنی «حفلة» نکره است؛ رد گزینه «۱») / «بناسبة العام الدراسى الجديد»، به مناسبت سال تحصيلي جديد («أغاز» در گزینه «۲» اضافي است و معادل عربي ندارد). / «يُعْرَفُ طلابنا»، دانش آموzan ما بايد پدانند (رد گزینه‌های او) / «أن مُستقبلَ البِلَادِ»، که آينده کشور / «فى أيديهم القوية»، در دستان توانمند ایشان (رد گزینه‌های او) (ترجمه)

-۳۲

(هزار کرمی)

گزینه «۱»: لا نستطيع نمی‌توانیم گزینه «۲»: غالباً أن نعلم: باید بدانیم که ... گزینه «۳»: كانت تلقى محاضرات باللغة الفارسية: به زبان فارسی سخنرانی‌های می‌کرد.

(ترجمه)

-۳۳

(فالر مشیریناهم - هکلان)

**بورسی گزینه‌های نادرست:** گزینه «۱»: ترجمة آیه داده شده در این گزینه چنین است: «بگو حق از جانب پروردگار شما است، پس هر کس که بخواهد باید ایمان بیاورد!» در این آیه «قَنْ» از اسامی‌های شرط است و باید به صورت «هرکس» ترجمه شود، همچنین فعل «شاء» فعل شرط است؛ لذا باید به صورت «مضارع التزامي» یعنی «بخواهد» ترجمه شود.

فعل «فَأَيُّهُمْ» نیز که جواب شرط است و حرف «لِ» در آن «لام امر» است، باید به صورت «لاید ایمان بیاورد» ترجمه شود. گزینه «۲»: در این گزینه «تحمی» داند» نادرست است، چراکه «لَمْ» هرگاه بر سر فعل مضارع وارد شود معنای آن را به «ماضی ساده منفي» یا «نقلي منفي» تبدیل می‌کند، لذا «غمی دانند» نادرست است و درست آن چنین است: «ندانستند» یا «ندانسته‌اند».

گزینه «۳»: در این گزینه «باید توکل کنند» نادرست است، چرا که حرف «لام امر» بر سر آن نیامده است تا چنین ترجمه شود و باید به صورت اخباری ترجمه شود.

(ترجمه)

-۳۴

(هیرش صدری)

«... كَمَاءْ أَنْزَلَنَا مِنَ السَّمَاءِ فَاحْتَاطَ بِهِ نَبَاتٌ الْأَرْضِ: ... مانند آیی که از اسماں آن را فرو فرستاد پیش گیاه زمین با آن درآمیخت فاضبته هشیما تذروه الرياح: پس گیاه خشک شکسته‌ای گردید که بادها پراکنده‌اش می‌کردد. و كان الله على كل شيءٍ مُقتدرًا و خداوند بر هر چیزی تواناست.

(ترجمه)

-۳۵

(فالر مشیریناهم - هکلان)

ترجمه عبارت داده شده در گزینه «۳»: «روزی به نفع ما و روزی به زبان ماست» مفهوم این عبارت چنین است که اوضاع و احوال زندگی همیشه پیکسان نیستند و زندگی فرار و فرودهای زیادی دارد، که این مفهوم با عبارت «تا کی غم نارسیده خوردن» خاری این مفهوم است که انسان باید به بهره بردن از وضعیت موجود و خوشی‌های آن توجه کند و غم مسائل آینده را نخورد.

**بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه «۱»: ترجمه عبارت: «پروردگارم مرا به مدارا کردن با مردم امر نموده است».

که با عبارت داده شده ارتباط معنایی دارد و هر دو به موضوع سازگاری و مدارا با دیگران شاهره دارند.

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: «بهترین کارها، میانه‌ترین و معتدل‌ترین آن‌ها است». یعنی اعتدال و میانه‌روی بهترین کار است، که عبارت داده شده بیز دارای همین معنا است.

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: «انسان مؤمن کم‌سخن و پُرکار است». که با عبارت داده شده تناسب معنایی دارند و هردو به این موضوع اشاره دارند که اهل عمل بودن ارزش زیادی دارد و صرفاً حرف زدن و شعار دادن آنچنان ارزشی ندارد.

(مفهوم)



(مرتضی مسینی کبر)

-۴۶

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

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه ۱۱۴)

(سیداحسان هندی)

-۴۷

با توجه به آیه ۲۱ سوره روم: «و من آیاته ان خلق لكم من انسکم ازواجاً تسلکتوا اليها و جعل بینکم موتة و رحمة ان في ذلك لایاتِ لقوم يَتَفَكَّرُونَ» خداوند مردم را به تفکر در نشانه‌های پیش دعوت نموده است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه ۱۱۷)

(مرتضی مسینی کبر)

-۴۸

از آن‌جا که ایمان داریم قوانین و احکام اسلام، فرمان‌های خداست، با اعتماد به نفس و توکل بر او وارد عمل می‌شویم. در این صورت، هم زمینه را برای آگاهی دیگران نسبت به اسلام فراهم می‌نماییم و هم از اسلام‌مان در صحنه عمل و زندگی دفاع می‌کنیم. همان‌طور که در سال‌های قبل، از سرزمین و آیین‌مان با تمام وجود دفاع کردیم و موفق شدیم.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه ۱۰۳)

(محمد رضایی برقا)

-۴۹

دعوت قرآن به تفکر و تشویق‌های پیامبر (ص)، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست و یکی از جاهل‌ترین جوامع عصر جاهلی را مشتاق علم ساخت. تلاش پیامبر اکرم (ص) و پیشوایان ما سبب علاقه مسلمانان به علم و دانش شد، به طوری که توجه نیاکان ما به اندیشه و تفکر و ارزشمندی علم روزافزون شد. نیاکان ما در جهان اسلام توансیند علوم و دانش بشیری را از چند شاخه محدود به پانصد شاخه برسانند و این، به معنای توسعه زیاد علم بود که ناچار بودند آن را شاخه‌شاخه کنند. یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر اکرم (ص) بربایی جامعه‌ای عدالت محور بود که نعمت و ثروت‌های زمین در انحصار گروهی محدود نباشد. (عدالت محوری) یکی از ویزگی‌های فرهنگ علمی دوره اسلامی منحصر نبودن تحصیل علم به طبقه یا قشری خاص بود. (عقل‌گرایی و خودروزی)

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۱۶)

(میوبه ابسام)

-۵۰

توبه نه تنها گناه را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید گناهان را به حسنات تبدیل می‌کند. یکی از روش‌های شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت، تدریجی و آهسته کشاندن او به سوی گناه است تا زشتی گناه را متوجه نشود.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

## دین و زندگی (۳)

-۴۱

(سیداحسان هندی)

سخن پیامبر و آیه شریفه «لقد ارسلنا رسالتنا بالبیانات و ازلنا معلم الکتاب و المیزان لیقوم النّاس بالقسط ...» هر دو به معیار چهارم جامعه و تمدن اسلامی، یعنی عدالت‌طلبی اشاره دارند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

-۴۲

(سیداحسان هندی)

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری در دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است. دادن جایزه توسط سازمان‌ها، نهادها و افراد به ورزشکاران جایز است و اگر کسانی این جوایز را به این نیت بدھند که افراد جامعه به ورزش و بازی‌های مفید رو آورند و سلامتی جسم و جان خود را افزایش دهند، کار نیکی کرده‌اند و از پاداش اخروی برخوردار خواهند شد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه ۱۰۶)

-۴۳

(میوبه ابسام)

در واقع اگر مردم در برابر گناهان اجتماعی حساسیت نشان دهند و در برابر آن بایستند و بکوشند جامعه را به وضع صلاح و درستی بازگردانند، به آسانی می‌توانند مانع گسترش گناهان شوند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۹۶ و ۹۷)

-۴۴

(محمد رضایی برقا)

افلهار ندامت ظاهری و گفتن کلمه استغفار در حال انجام گناه تنها پذیرفته نیست، بلکه استغفار را بی‌خاصیت می‌کند. به همین جهت امام رضا (ع) فرموده است: «المُسْتَغْفِرُ مِنَ الذَّنْبِ وَ يَفْعَلُهُ كَالْمُسْتَهْزِئِ بِرَبِّهِ».

تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَّهَرِّينَ». بنابراین اگر کسی گناهی مرتکب شد و توبه کرد، اما توبیاش را شکست و دویاره مرتکب گناه شد، هیچ مانع ندارد که به هم توبه کند و از خداوند عذرخواهی نمایند؛ چرا که خداوند کسی را که فوراً از گناه خود ناراحت می‌شود و بسیار توبه می‌کند، دوست دارد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۱۱۰ و ۱۱۱)

-۴۵

(میوبه ابسام)

نکات ذکر شده به ترتیب از آیات «یسْتَأْوِنُوك عن الْخَمْرِ وَ الْمَيْسِرِ قَلْ فِيهِمَا إِنَّمَا كَبِيرٌ وَ مِنَافِعُ لِلنَّاسِ وَ أَثْمَهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْهُمَا» و «أَمَّ مَنْ أَسَسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جَرْفِ هَارِفَهارِ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمِ وَ اللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ» برداشت می‌شود.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه ۹۹ و ۱۰۰)



## دین و زندگی (۲)

-۵۱

(سیر احسان هنری)

وظایف رهبر نسبت به مردم: ۱- تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه  
۲- حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیکانگان ۳- تصمیم‌گیری براساس  
مشورت ۴- ساده زیستی  
وظایف مردم نسبت به رهبر: ۱- وحدت و همبستگی اجتماعی ۲- استقامت و  
پایداری در برابر مشکلات ۳- افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی ۴- مشارکت در  
نظرارت همگانی ۵- اولویت دادن به اهداف اجتماعی  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۶۸ و ۱۶۹)

-۵۲

(مفهومه ایتسام)

جون و نوجوان با تقویت عفاف و پاکدامنی، راه رسیدن به بهشت را برای خود و  
فرزندان خود بسیار هموار می‌کنند. مقدس‌ترین نهاد اجتماعی، خانواده است که با  
آمدن فرزندان کامل می‌شود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۶۸ و ۱۶۹)

-۵۳

(سیر احسان هنری)

حضرت علی (ع) می‌فرمایند: «اگر با دشمن پیمان بستی از پیمان‌شکنی دشمن غافل  
نبایش، که دشمن گاهی از این راه تو را غافل گیر می‌کند.»  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه ۱۵۰)

-۵۴

(مفهومه ایتسام)

یکی از مهم‌ترین قدمها در مسیر کمال (که خداوند به انسان وعده دیدار داده و  
بهشتی به وسعت همه انسان‌ها و زمین برایش آماده کرده) تقویت عزت نفس است.  
امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافت‌هاند می‌فرماید:  
«خالق جهان در نظر آنان عظیم است؛ در نتیجه غیرخدا در چشم آنان کوچک  
است.»  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۵۶ و ۱۵۷)

-۵۵

(مفهومه ایتسام)

طبق آیه شریفه «للذین احسنوا الحسنی و زیادة و لا يرهق وجههم قترة ولا ذلة»،  
برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردن، پاداشی نیک و چیزی فزون تر است و بر  
چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشینند.  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه ۱۵۷)

-۵۶

(ابوالفضل اخدرزاده)

نظام هستی بر عدالت است. یعنی عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن  
در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت.  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه ۱۷۴)

-۵۷

(مفهومه ایتسام)

طبق آیه مذکور، گروهی از مؤمنان هجرت می‌کنند تا دانش دین بیاموزند و در دین  
تفقه کنند و بعد از آن، انداز قوم خویش را خوبی این هجرت «علیهم  
یحذرون» است یعنی «بایشد که آنان (از کیفر الهی) بترسند.»  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه ۱۵۸)

-۵۸

(مفهومه ایتسام)

آیه «خلق لكم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا اليها...»، اشاره به آرامش و انس با همسر  
دارد و آیه «جعل لكم من انفسکم ازواجاً و جعل لكم من ازواجکم بنین و خدّه...»  
اشارة به رشد و پرورش فرزندان دارد.  
(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۶۹ و ۱۷۰)

-۵۹

(سیر احسان هنری)

احساس حضور در پیشگاه خداوند (علت) ← عزت نفس و دوری از گناه، توجه به  
خود عالی و نفس لوماه (معلول = ثمره)

## زبان انگلیسی (۳)

-۶۱

(غیریبا توکلی)

ترجمه جمله: «او دیشب در حالی که تلاش می‌کرد ماشینش را در جاده تعمیر کند  
سرما خورد. تمام چیزی که می‌گوییم این است که اگر او مریض نبود، به موقع به  
اداره می‌آمد.»

## نکته مهم درسی

جملات شرطی نوع دوم برای بیان مسائل غیرواقعی در زمان حال به کار می‌روند. در  
جملة شرط فعل باید به شکل گذشته ساده باید و ساختار جمله جواب شرط به  
شكل "would/could/might + verb" است.

(گرامر)

-۶۲

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «این روزها تو کمی تبلیل هستی! تو در مدرسه احتمالاً مشکلی  
نمی‌داشته اگر در منزل تکالیفت را انجام می‌دادی.»

## نکته مهم درسی

با توجه به وجود فعل "did" ("زمان گذشته") بعد از "if"، مشخص است که ساختار  
جمله، شرطی نوع دوم است و مطابق با دستور، باید از "would" و فعل اصلی در  
طرف دیگر جمله استفاده کنیم. اما در گزینه‌ها عبارت "would have" نداریم.  
حتمایاً یادتان هست که گاهی در جمله‌های شرطی نوع دوم به جای "would"  
"می‌توان از" "might" یا "could" نیز استفاده کرد. با این توضیح فقط گزینه "۳" می‌تواند درست باشد.

(گرامر)

-۶۳

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «اغلب به دانش‌آموزان توصیه می‌شود که معنی یک کلمه جدید را با  
نگاه کردن به کلماتی (باقتی) که دور و بر آن را احاطه کرده‌اند، پیدا کنند. فکر  
می‌کنم اکثر اوقات این کار مؤثر واقع می‌شود.»

- ۱) کامل کردن
- ۲) کشف کردن
- ۳) شامل شدن
- ۴) احاطه کردن

(واژگان)

-۶۴

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «من داشتم برخلاف مسیر قدم می‌زدم، بنابراین در اولین نگاه همه  
چیز بر عکس به نظر می‌رسید.»

- ۱) مشخص
- ۲) مثبت
- ۳) وارونه، بر عکس
- ۴) مربوط

(واژگان)

-۶۵

(غیریبا توکلی)

ترجمه جمله: «عملکرد فصلی با استفاده از یک توربین بادی به عنوان فراهم‌آورنده  
انرژی ممکن است تا حدی بهبود پیدا کند.»

- ۱) موقعیت
- ۲) سوت
- ۳) بهبوددهنده، تهویه
- ۴) توربین

(واژگان)



باشد که می خواهیم انجام دهیم، پس از "remember" باید از مصدر با "to" استفاده کنیم.  
(گرامر)

-۷۳ ترجمه جمله: «من مدت بیست سال بود که او را ندیده بودم، اما در کمال تعجب او فوراً مرا شناخت و با گرمی از من استقبال کرد.»  
(۱) تخشیص دادن، شناختن (۲) قدردانی کردن (۳) مکالمه کردن (۴) دنبال کردن، پیروی کردن  
(علی عاشوری) (واژگان)

-۷۴ ترجمه جمله: «شاهزاده اندرو دستانش (دستان آن زن) را گرفت، به چشمانش نگاه کرد و در قلبش عشق سابقش را به او نیابت.»  
(۱) دلخواه (۲) مردمپسند (۳) سابق، قبلی (۴) داوطلبانه  
(علی عاشوری) (واژگان)

-۷۵ ترجمه جمله: «آن زندانی به صورت مشروط آزاد شده است که یعنی باید از کارهای مجرمانه دوری کند و یک شهروند خوب باشد و گرنه به زندان بازفروستاده خواهد شد.»  
(۱) بادقت، محظاٹانه (۲) شفاهی (۳) به طور مشروط (۴) به طور ممکن  
(علی عاشوری) (واژگان)

-۷۶ ترجمه جمله: «دیروز ما لباسی بسیار زیبا در مرکز خرید شهر دیدیم. تخفیف به اندازه یک سوم تا نصف قیمت کامل بود، پس من پیشنهاد دادم که او بهتر است آن را بخرد.»  
(۱) بسته (۲) تخفیف (۳) درصد (۴) اندازه  
(علی عاشوری) (واژگان)

-۷۷ ترجمه جمله: «وقتی حیوانات در شرایط پرازدحام نگهداری می شوند، آن ها بیش فعال می شوند.»  
(درک مطب)  
(علی عاشوری)

-۷۸ ترجمه جمله: «هنگام صحبت کردن با گروه بزرگی از مردم، ما وارد قلمروی می شویم که «عمومی» نامیده می شود.»  
(درک مطب)  
(علی عاشوری)

-۷۹ ترجمه جمله: «مطابق متن، همه جملات صحیح هستند، به جز «مهمترین قلمرو، قلمرو شخصی نامیده می شود که ما در آن احساس راحتی می کنیم.»  
(درک مطب)  
(علی عاشوری)

-۸۰ ترجمه جمله: «اگر ما می خواستیم پاراگراف جدیدی را به این متن اضافه کنیم کدام یک از جملات زیر مناسب ترین بود؟»  
«این فواصل برای همه ملیت‌ها و فرهنگ‌ها یکسان نیست.»  
(درک مطب)  
(علی عاشوری)

-۶۶ ترجمه جمله: «بعضی نوشابه‌ها دارای مقدار شکر بسیار بالایی هستند و می توانند باعث چاقی و پوسیدگی دندان شوند، اگر بیش از اندازه مصرف شوند.»  
(۱) تولید کردن (۲) مصرف کردن (۳) دست یافتن (۴) گردآوری کردن  
(علی شکوهی) (واژگان)

-۶۷ (۱) جای خالی (۲) منبع (۳) مانیتور (۴) تنوع  
(میرحسین زاهدی) (کلوز تست)

-۶۸ (۱) تجمعیت (۲) تشعشع (۳) نسل (۴) تدارک  
(میرحسین زاهدی) (کلوز تست)

-۶۹ (۱) نکته مهم درسی (۲) فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می رود.  
(میرحسین زاهدی) (کلوز تست)

-۷۰ (۱) نکته مهم درسی (۲) ترتیب کلمات در گزینه «۴» درست است.  
(میرحسین زاهدی) (کلوز تست)

**زبان انگلیسی (۲)**  
-۷۱ ترجمه جمله: «من نمی توانم هیچ کاری برای کمک به شما انجام دهم، مگر این که شما به همه سوالاتم جواب دهید.»  
**نکته مهم درسی** حتماً می دانید که "unless" نیز از کلمات شرط و معادل "if not" است؛ بنابراین ساخت این جمله، شرطی است. در طرف دوم جمله از فعل "can't do" به جای "won't do" استفاده شده است، پس جمله شرطی از نوع اول است. در این صورت در جای خالی باید از زمان حال ساده استفاده کنیم. گزینه «۱» آینده ساده، گزینه «۳» گذشته ساده و گزینه «۴» نیز گذشته استمراری است. ضمناً این جمله را می توان با "If you don't answer all of my questions, I can't do anything to help you." اگر شما به همه سوالاتم جواب ندهید، من هیچ کاری نمی توانم برای کمک به شما انجام دهم.  
(گرامر)

-۷۲ ترجمه جمله: «او خسته‌تر از آن بود که یادش باشد لپ‌تاپ را بعد از اینکه تایپ کردن تکلیفش را تمام کرد خاموش کند.»  
**نکته مهم درسی** پس از افعالی نظری "quit, enjoy, finish, keep on, ..." باید اسم مصدر (verb+ing) بیاید و پس از افعالی نظری "remember" باید اسم مصدر به صورت مصدر با "to" و هم به صورت اسم مصدر می آید. اگر معنی جمله به خاطر اوردن کاری باشد که آن را انجام داده ایم، بعد از "remember" از اسم مصدر استفاده می کیم، اگر موضوع به یاد آوردن کاری



# آزمون ۱۷ اسفند ماه ۹۷

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و تقویت

ا  
ختصاصی

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمدمصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهرابی - عرفان صادقی عزیزالله علی اصغری - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - محمد مهران - جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - محمد بحیرایی - جواد حاتمی - محمد خندان - امین رفیعی نیا رضا عباسی اصل - سینا محمدپور - داریوش ناظمی
ریاضیات گسته	امیرحسین ابومحبوب - کیوان دارابی - محمد صحت کار - علی منصف
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب - سیدوحید ذوالفاری - علیرضا شریف خطیبی
فیزیک	محمد اسدی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - بیتا خورشید - کاظم شاهملکی سعید شرق - سعید طاهری بروجنی - مصیب قبری - مصطفی کیانی - امیرحسین مجوزی - غلامرضا محبی مجتبی مدنی - سیدعلی میرنوری - حسین ناصحی - شادمان ویسی
شیمی	علی افتخاری - مریم اکبری - امیراردلان اکبریان - پارسا حیدریزاده - جعفر رحیمی - میینا شرافتی پور مهدی شریفی - محمد کوهستانیان - حسن لشکری - سیدمحمد معروفی - محمدامین معنوی - محمد وزیری

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندرس	ریاضیات گسته	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی	گزینشگران
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند حمدی زرین کفش مهدی ملارمضانی	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب محمد خندان	کیوان دارابی	امیرحسین ابومحبوب	غلامرضا محبی	حسن رحمتی کوکنده محمد وزیری
مسئول درس	سیدعادل حسینی	علیرضا صابری	علیرضا صابری	علیرضا صابری	علیرضا صابری	علیرضا صابری	علی حسنی صفت علی علمداری میینا شرافتی پور امیرحسین مسلمی مهدی شریفی
مسئول دفترچه	سروش کریمی مذاخی	سیدعادل حسینی	سیدعادل حسینی	سیدعادل حسینی	سیدعادل حسینی	سیدعادل حسینی	سید عادل حسینی
مدیر گروه	مهدی ملارمضانی	مهدی زرین کفش	مهدی زرین کفش	مهدی زرین کفش	مهدی زرین کفش	مهدی زرین کفش	محمد اکبری
ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ	ناظر چاپ

### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروفنگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۱-۶۴۶۳

(کاظم اجلالی)

-۸۳

تابع  $f$  در  $x=1$  پیوستگی چپ و در نتیجه مشتق چپ ندارد. بنابراین

$$\text{عبارت } f'(1) = \text{نادرست است.}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

## حسابان ۲

-۸۱

(سعید مریرفر اسانی)

$$f'(x) = 2ax - 1 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 : m_1 = 2a(1) - 1 = 2a - 1 \\ x = -3 : m_2 = 2a(-3) - 1 = -6a - 1 \end{cases}$$

زاویه بین دو مماس  $90^\circ$  است، پس  $-1 \cdot m_1 m_2 = -1$ 

$$\Rightarrow (2a - 1)(-6a - 1) = -1$$

$$\Rightarrow -12a^2 - 2a + 6a + 1 = -1 \Rightarrow -12a^2 + 4a + 2 = 0$$

$$\Rightarrow 6a^2 - 2a - 1 = 0$$

$$\Delta = (2)^2 - 4(6)(-1) = 4 + 24 = 28$$

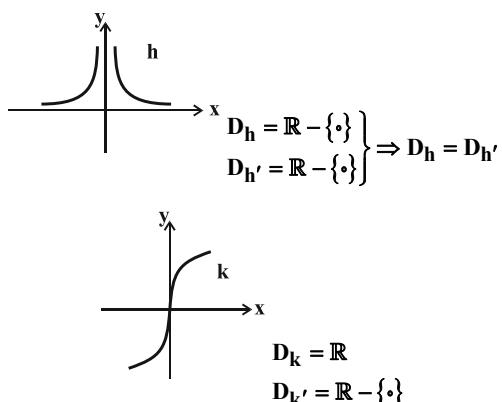
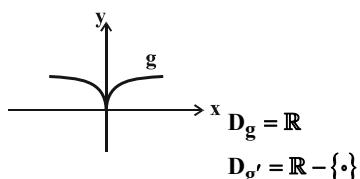
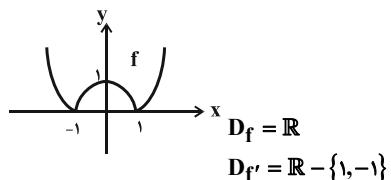
$$a = \frac{2 \pm \sqrt{28}}{12} = \frac{1 + \sqrt{7}}{6} \text{ یا } \frac{1 - \sqrt{7}}{6}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸ و ۷۹)

(جوانبیش پیلانم)

-۸۴

با توجه به شکل توابع داریم:



(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

(عرفان حادیقی)

-۸۲

ابتدا معادله خط مماس بر منحنی را در  $x=1$  به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{x}{x+4} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = \frac{1}{5} \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow x = 1 : m = y'(1) = \frac{4}{25}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) : \text{معادله خط مماس}$$

(کاظم اجلالی)

-۸۵

$$\left(\frac{g}{f}\right)(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$$

حال با توجه به تعریف مشتق داریم:

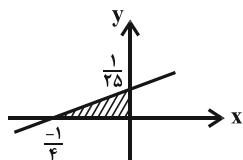
$$\left(\frac{g}{f}\right)'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\left(\frac{g}{f}\right)(x) - \left(\frac{g}{f}\right)(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x}}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[3]{x} = 1 \times 0 = 0$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

$$\frac{x_0 = 1, y_0 = \frac{1}{5}}{m = \frac{4}{25}} \Rightarrow y - \frac{1}{5} = \frac{4}{25}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{4}{25}x + \frac{1}{25}$$

ناحیه مورد نظر، مثلث هاشورخورده شکل زیر است:



$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{200}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸ و ۷۹)



$$y = f\left(\frac{rx+1}{x-1}\right) \Rightarrow y' = \left(\frac{rx+1}{x-1}\right)' f'\left(\frac{rx+1}{x-1}\right)$$

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

$$\xrightarrow{x=r} y'(r) = -\frac{r}{1} \times f'(r) = -\frac{1}{r} \times (-r) = 2$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

(علی شهرابی)

-۸۹

$$f'(x) = \frac{r}{(x+1)^r} = r(x+1)^{-r}$$

$$\Rightarrow f''(x) = r(-r) \times (x+1)^{-r-1} = -r(x+1)^{-r-1}$$

$$f'(a) = f''(a) \Rightarrow \frac{r}{(a+1)^r} = \frac{-r}{(a+1)^r} \xrightarrow{a \neq -1} r = \frac{-r}{a+1}$$

$$\Rightarrow ra + r = -r \Rightarrow a = -r$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۵، ۹۶ و ۹۸)

(عمر خان صادر قوی)

-۹۰

ابتدا آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f$  را در  $t=4$  به دست می‌آوریم که همان $f'(4)$  است.

$$f(t) = t - \sqrt{t} \Rightarrow f'(t) = 1 - \frac{1}{2\sqrt{t}} \Rightarrow f'(4) = \frac{3}{4}$$

از طرفی برای آهنگ متوسط تغییر نیز داریم:

$$\bar{f} \text{ آهنگ متوسط تغییر در بازه } [1, 4] = \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{2 - 0}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{1}{12}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(میلاد سعادی لاریجانی)

-۸۶

$$f(x) = \frac{\sin^r x}{1 + \tan^r x} = \frac{\sin^r x}{\frac{1}{\cos^r x}} = \sin^r x \cos^r x$$

$$= (\sin x \cos x)^r = \left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^r \Rightarrow f(x) = \frac{1}{4} \sin^2 2x$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{1}{4} \times 2 \times \underbrace{(2 \cos 2x)(\sin 2x)}_{\sin 4x} = \frac{1}{2} \sin 4x$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{2} \underbrace{\sin \frac{\pi}{4}}_{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(پژوهنشن بین‌الملل)

-۸۷

$$\frac{g'(x)f'(x) - g(x)f''(x)}{(f'(x))^r} = \left(\frac{g}{f'}\right)'(x)$$

بنابراین کافی است ابتدا ضابطه تابع  $\frac{g}{f'}$  را مشخص کنیم. سپس از آن مشتق

بگیریم:

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

$$\Rightarrow \left(\frac{g}{f'}\right)'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow \left(\frac{g}{f'}\right)'(4) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{4}} = \frac{7}{4}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(علی شهرابی)

-۸۸

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

$$= -\frac{1}{4} f'(4) = 3 \Rightarrow f'(4) = -6$$

(کاظم اجلالی)

-۹۳

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4 \Rightarrow \left[ \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right] = [4] = 4$$

در یک همسایگی  $x=2$  مقادیر تابع  $f$  در بازه  $(3, 4)$  قرار دارند. پس در

این همسایگی  $\left[ f(x) \right] = 3$  است و در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] = 3$$

$$\Rightarrow 2 \lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] - \left[ \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right] = 2 \times 3 - 4 = 2$$

(حسابان ا- مر و پیوستگی؛ مشابه تمرين ۶ صفحه ۱۲۹)

(کاظم اجلالی)

-۹۴

فرض کنید  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L$  باشد، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - f(x)}{x + f(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2} x - \lim_{x \rightarrow 2} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2} x + \lim_{x \rightarrow 2} f(x)} = \frac{2 - L}{2 + L} = 3$$

$$\Rightarrow 2 - L = 6 + 3L \Rightarrow 4L = -4 \Rightarrow L = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - f(x)}{x^3 + f(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2} x^3 - \lim_{x \rightarrow 2} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2} x^3 + \lim_{x \rightarrow 2} f(x)} = \frac{4 - (-1)}{4 + (-1)} = \frac{5}{3}$$

(حسابان ا- مر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

(عزیز الله علی اصغری)

-۹۵

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 4x^2 + 3x - 6}{3x^3 - x - 10} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3(x-2) + 3(x-2)}{(x-2)(3x+5)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2x^3 + 3)(x-2)}{(x-2)(3x+5)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 + 3}{3x+5} = \frac{11}{11} = 1$$

(حسابان ا- مر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۴)

ریاضی پایه

-۹۱

(میلاد منصوری)

باید  $\frac{1}{2} \in \left( 2x-1, \frac{x+\Delta}{x+1} \right)$  باشد. یعنی:

$$2x-1 < \frac{1}{2} < \frac{x+\Delta}{x+1}$$

$$2x-1 < \frac{1}{2} \Rightarrow x < \frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} < \frac{x+\Delta}{x+1} \Rightarrow 0 < \frac{x+\Delta}{x+1} - \frac{1}{2} = \frac{x+9}{2(x+1)}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -9 & -1 & \\ \hline \frac{x+9}{2(x+1)} & + & 0 & - \\ & & \vdots & \\ & & \text{ن} & \end{array} \Rightarrow (-\infty, -9) \cup (-1, +\infty) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} x \in (-\infty, -9) \cup \left( -1, \frac{3}{4} \right)$$

(حسابان ا- مر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(محمد مصطفی ابراهیم)

-۹۲

در همسایگی  $x=0$ ،  $\cos x \leq 1$  است، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left[ \frac{3}{\cos x} \right] = \left[ \frac{3}{1^-} \right] = \left[ 3^+ \right] = 3$$

از طرفی در همسایگی راست  $x=0$ ،  $\sin x > 0$  و در همسایگی چپ آن،

است و داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} [3 \sin x] = [0^+] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} [3 \sin x] = [0^-] = -1 \end{cases}$$

یعنی  $[3 \sin x]$  در  $x=0$  حد ندارد.

(حسابان ا- مر و پیوستگی؛ صفحه ۱۴۳)



$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin\left(\pi\left(1 - \frac{1}{x}\right)\right)}{\pi\left(1 - \frac{1}{x}\right)} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\pi}{1 + \frac{1}{x}}$$

$$\frac{\pi\left(1 - \frac{1}{x}\right) = t}{x \rightarrow 1 \Rightarrow t \rightarrow 0} \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\pi}{1 + \frac{1}{x}} = 1 \times \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۴)

(محمد مهران)

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = [\sin \pi^+] - [\cos \pi^+] = -1 - (-1) = 0$$

$$f(\pi) = [\sin \pi] - [\cos \pi] = 0 - (-1) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = [\sin \pi^-] - [\cos \pi^-] = 0 - (-1) = 1$$

پس تابع تنها پیوستگی چپ دارد.

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

(میلاد منصوری)

$$g(x) = \begin{cases} ax - [x] + 3 & ; x \geq 1 \\ \frac{x^2 + x - 2}{x-1} - [x] & ; x < 1 \end{cases}$$

$$g(1) = a(1) - [1] + 3 = a + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax - [x] + 3) = a - [1^+] + 3 = a + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x + 2 - [x]) = 2 - [1^-] = 2$$

$$\Rightarrow a + 2 = 2 \Rightarrow a = 0$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: مکمل تمرین ۲ قسمت (ب) صفحه ۱۵۱)

(علی شهرابی)

-۹۶

چون حد مخرج کسر صفر و حاصل متناهی است، پس حد صورت کسر هم

صفر است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} (ax - 3\sqrt{x} + 1) = 0 \Rightarrow a - 3 + 1 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 3\sqrt{x} + 1}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2\sqrt{x} - 1)(2\sqrt{x} + 1)}{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)(x + 1)} = \frac{1}{4} = L$$

$$\Rightarrow a - 4L = 2 - 4\left(\frac{1}{4}\right) = 1$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: مشابه تمرین ۳ قسمت (ج) صفحه ۱۴۳)

(علی شهرابی)

-۹۷

از اتحاد  $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$  استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2\cos 2x - 1}{\pi \sin^2 x + \sin x - 1} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2(1 - 2\sin^2 x) - 1}{\pi \sin^2 x + \sin x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - 4\sin^2 x}{\pi \sin^2 x + \sin x - 1} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - 2\sin x)(1 + 2\sin x)}{(\sin x + 1)(2\sin x - 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-(1 + 2\sin x)}{\sin x + 1} = \frac{-\left(1 + \frac{\pi}{2}\right)}{\frac{1}{2} + 1} = -\frac{\pi}{3}$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۴)

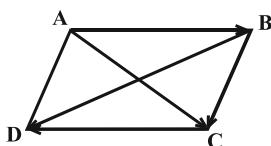
(احلام اجلالی)

-۹۸

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \frac{\pi}{x}}{1 - \frac{1}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin\left(\pi - \frac{\pi}{x}\right)}{\left(1 - \frac{1}{x}\right)\left(1 + \frac{1}{x}\right)}$$

(امیرحسین ابومحبوب)

-۱۰۴



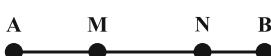
مطابق شکل داریم:

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD} &= (\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}) - (\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}) = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{CD} \\ &= \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} = 2\overrightarrow{AB} \end{aligned}$$

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(امیرحسین ابومحبوب)

-۱۰۵



$$\overrightarrow{AN} + \overrightarrow{NB} = \overrightarrow{AB} \Rightarrow 2\overrightarrow{NB} + \overrightarrow{NB} = \overrightarrow{AB} \Rightarrow 3\overrightarrow{NB} = \overrightarrow{AB}$$

$$\overrightarrow{BM} = 2\overrightarrow{MA} \Rightarrow \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{AM} \Rightarrow \overrightarrow{AM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{MB}$$

$$\overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MB} = \overrightarrow{AB} \Rightarrow \frac{1}{2}\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MB} = \overrightarrow{AB} \Rightarrow \frac{3}{2}\overrightarrow{MB} = \overrightarrow{AB}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{MB} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB}$$

$$\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{NB} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} = \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{4}\right)\overrightarrow{AB} = \frac{5}{12}\overrightarrow{AB}$$

$$\Rightarrow k = \frac{5}{12}$$

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(علی ایمانی)

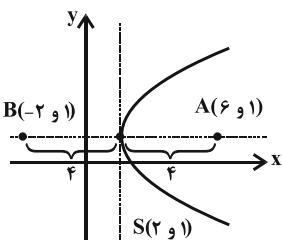
-۱۰۶

$$y^2 - 2y - 8x + 17 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 - 8x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = 8(x-2)$$

سهمی افقی است و دهانه آن به سمت راست است. همچنین (۱,۰) رأس و (۲,۰) میانه است.

فاصله کانونی سهمی است.



نقاط مورد نظر روی عمودمنصف نقاط A و B واقع‌اند که مطابق شکل عمودمنصف پاره خط AB بر سهمی در رأس آن مماس است و در نتیجه یک نقطه مشترک با سهمی دارد.

(هنرسه ۳- آشنازی با مقاطع مفروطی: مشابه تمرین ۱۳ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

هندسه ۳

-۱۰۱

(رضا عباسی‌اصل)

فاصله نقطه  $(x_0, y_0, z_0)$  از صفحات  $xz$  و  $xy$  به ترتیب برابر  $|y_0|$  و  $|z_0|$  می‌باشد. بنابراین داریم:

فاصله  $(1, m-1, 1)$  از صفحه  $xz$  :

فاصله  $(1, m-1, 1)$  از صفحه  $xy$  :

$$\begin{cases} m-1=1 \Rightarrow m=2 \\ m-1=-1 \Rightarrow m=0 \end{cases}$$

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

-۱۰۲

(دایریوش ناظمی)

تصویر قائم نقطه  $(x_0, y_0, z_0)$  بر روی محور x ها نقطه  $(x_0, 0, 0)$  است. پس طبق فرض  $x_0 = 2$

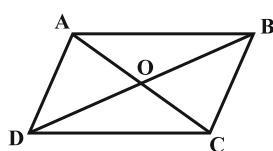
قرینه نقطه  $(x_0, y_0, z_0)$  نسبت به صفحه  $xy$ ، نقطه  $(x_0, y_0, -z_0)$  است، پس طبق فرض  $y_0 = 3$  و  $z_0 = -4$ .

پس مختصات A به صورت  $(2, 3, -4)$  است که قرینه آن نسبت به مبدأ مختصات نقطه  $(-2, -3, 4)$  است.

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(امیرحسین ابومحبوب)

-۱۰۳



قطرها در متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$O = \frac{A+C}{2} = \frac{(1, -1, 2) + (-2, 0, 1)}{2} = \left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$OB = \sqrt{\left(2 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(2 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(4 - \frac{3}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow DB = 2OB = 2 \times \frac{5}{2}\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

از مقایسه معادلات (۱) و (۲) داریم:

-۱۰۷

$$\begin{cases} ۴m = ۴a \Rightarrow a = \frac{m}{4} & (m > 0) \\ k = -\frac{۲}{m} \end{cases}$$

با توجه به اینکه  $F$  روی محور  $x$  ها واقع است، عرض آن برابر صفر است و

در نتیجه داریم:

$$a + k = ۰ \Rightarrow \frac{m}{4} - \frac{۲}{m} = ۰ \Rightarrow \frac{m^۲ - ۴}{4m} = ۰ \Rightarrow m^۲ - ۴ = ۰$$

$$\Rightarrow m^۲ = ۴ \Rightarrow \begin{cases} m = ۲ \\ m = -۲ \end{cases}$$

(هنرسه ۳۰-آشنازی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

(امیرحسین ابوالمحبوب)

-۱۱۰

$$y^۲ + ۴y - ۴x + m = ۰ \Rightarrow y^۲ + ۴y = ۴x - m$$

$$\Rightarrow y^۲ + ۴y + ۴ = ۴x - m + ۴ \Rightarrow (y + ۲)^۲ = ۴\left(x - \frac{m - ۴}{4}\right)$$

 نقطه  $(۳, -۲)$  قطعاً کانون این سهمی است، در نتیجه با توجه به اینکه سهمی افقی است و دهانه آن رو به راست باز می‌شود، داریم:

$$۴a = ۴ \Rightarrow a = ۱$$

$$\text{کانون } F\left(\frac{m - ۴}{4} + ۱, -۲\right) = (۳, -۲) \Rightarrow \frac{m - ۴}{4} + ۱ = ۳$$

$$\Rightarrow \frac{m - ۴}{4} = ۲$$

$$y^۲ + ۴y = ۴(x - ۳) \xrightarrow{y = -x} ۱ = ۴(x - ۳)$$

$$\Rightarrow x - ۳ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow x = \frac{۹}{۴}$$

بنابراین پرتو تابش از نقاط  $A\left(\frac{۹}{۴}, -۳\right)$  و  $F(۳, -۲)$  عبور کرده است. در

نتیجه داریم:

$$m_{AF} = \frac{-۲ - (-۳)}{۳ - \frac{۹}{4}} = \frac{۱}{\frac{۳}{4}} = \frac{۴}{۳}$$

$$AF : y - (-۲) = \frac{۴}{۳}(x - ۳) \Rightarrow ۳(y + ۲) = ۴(x - ۳)$$

$$\Rightarrow ۴x - ۳y = ۱۸$$

در بین گزینه‌ها تنها مختصات نقطه  $(۶, ۲)$  در این خط صدق می‌کند.

(هنرسه ۳۰-آشنازی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

(رضا عباس‌اصل)

با توجه به مختصات رأس سهمی و نقاط  $M$  و  $N$ ، سهمی افقی است و دهانه آن رو به راست باز می‌شود. داریم:

$$(y - ۰)^۲ = ۴a(x - ۳) \xrightarrow{M(۷, ۱۲)} ۱۲^۲ = ۴a(۷ - ۳)$$

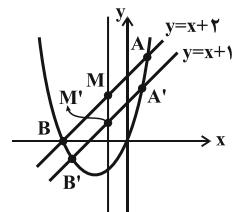
$$\Rightarrow ۱۴۴ = ۱۶a \Rightarrow a = ۹$$

$$\text{کانون سهمی } F(۳ + ۹, ۰) = (۱۲, ۰)$$

(هنرسه ۳۰-آشنازی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

(پیوار ۱۵)

-۱۰۸

طبق تمرين ۱۵ صفحه ۵۹ می‌دانیم خطی که از  $M$  و  $M'$  می‌گذرد، موازی محور تقارن سهمی یا به عبارت دیگر موازی محور  $y$  ها است. کافی است طول نقطه  $M$  را محاسبه کنیم.طول نقاط  $A$  و  $B$  از برابر قرار دادن معادله سهمی با معادله خط  $y = x + ۲$  حاصل می‌شود. داریم:

$$x^۲ + ۲x = x + ۲ \Rightarrow x^۲ + x - ۲ = ۰$$

$$x_A + x_B = \frac{-۱}{۱} = -۱$$

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{۲} = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow MM' : x = -\frac{۱}{۲}$$

(هنرسه ۳۰-آشنازی با مقاطع مفروطی؛ مشابه تمرين ۱۵ صفحه ۵۹)

(رضا عباس‌اصل)

-۱۰۹

$$(۰, ۰) \in S \Rightarrow ۰^۲ - ۴ \times ۰ = ۲ \times m \times ۰ + n \Rightarrow n = ۰$$

$$x^۲ - ۴x = ۲my \Rightarrow (x - ۲)^۲ = ۲my + ۴$$

$$\Rightarrow (x - ۲)^۲ = ۲m\left(y + \frac{۲}{m}\right) \quad (1)$$

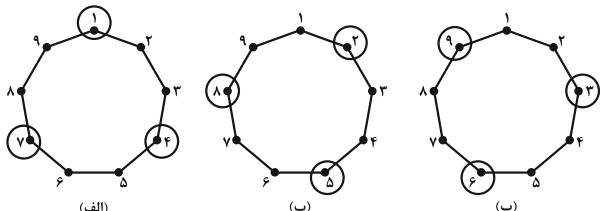
اگر فاصله کانونی سهمی برابر  $a$  باشد، معادله متعارف سهمی عبارت است از:

$$(x - h)^۲ = ۴a(y - k) \quad (2)$$

(کیوان (داراب))

-۱۱۳

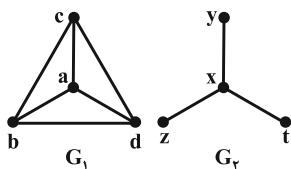
این گراف همان گراف  $C_9$  است. تعداد ۷ - مجموعه‌های  $C_9$  نیز برابر با ۳ است.



(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

(علی منصف)

-۱۱۴



در گراف  $G_1$  یا همان گراف  $K_4$ ، هر زیر مجموعهٔ ناتهی از رأس‌ها، احاطه‌گر است. بنابراین این گراف ۱۵ مجموعهٔ احاطه‌گر دارد.

گراف  $G_2$  نیز ۹ مجموعهٔ احاطه‌گر دارد، زیرا داریم:

$x =$  تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر فاقد  $x$

$x^3 =$  تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر شامل  $x$

$$\Rightarrow G_2 = 1 + 2^3 = 1 + 8 = 9$$

در نتیجه اجتماع این دو گراف دارای  $1 + 8 = 9 \times 15 = 135$  مجموعهٔ احاطه‌گر است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

(کیوان (داراب))

-۱۱۵

$$\delta(G) = 2 \Rightarrow \Delta(\bar{G}) = p - 1 - 2 = p - 3$$

بنابراین رأس درجه  $\Delta$  در گراف  $\bar{G}$ ،  $p - 2$  رأس گراف (شامل خود آن

رأس و  $p - 3$  رأس مجاور با آن) را احاطه می‌کند. حال اگر رأسی در

گراف وجود داشته باشد که دو رأس باقی‌مانده را احاطه کند،  $(\bar{G})_2$  برابر

۲ و در غیر این صورت برابر ۳ است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

ریاضیات کسسه

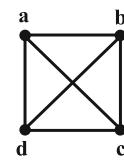
-۱۱۱

(محمد صفت‌کار)

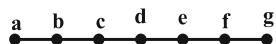
در گراف گزینه «۱»، مجموعه  $\{b, f\}$  تنها مجموعهٔ احاطه‌گر مینیم است.

در گراف گزینه «۲»، با انتخاب یک رأس از رئوس بالایی و یک رأس از رئوس پایینی، تمام رأس‌های گراف احاطه می‌شوند، بنابراین هر یک از مجموعه‌های  $\{a, e\}$ ،  $\{a, d\}$  و ... می‌توانند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیم باشند.

در گزینه «۳»، هر یک از مجموعه‌های  $\{a\}$ ،  $\{b\}$ ،  $\{c\}$  و  $\{d\}$ ، یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیم هستند.



در گزینه «۴»، می‌توان به مجموعه‌های  $\{a, c, f, g\}$  و  $\{b, d, g\}$  به عنوان نمونه‌هایی از مجموعهٔ احاطه‌گر مینیم اشاره کرد.



(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

(امیرحسین ایومیوب)

-۱۱۲

گزینه «۱»، از مجموعه  $\{2, 5, 6, 8\}$  می‌توان رأس ۸ را حذف کرد و مجموعه باقی‌مانده کماکان یک مجموعهٔ احاطه‌گر باقی بماند.

گزینه «۲»، مجموعه  $\{5, 10, 7, 2\}$  احاطه‌گر نیست زیرا رأس ۶ نه عضو این مجموعه است و نه با هیچ کدام از رأس‌های این مجموعه مجاور است.

گزینه «۳»، این مجموعهٔ احاطه‌گر است، از طرفی اگر هر کدام از اعضایش حذف شود، خود آن رأس دیگر توسط هیچ رأسی احاطه نمی‌شود. پس این مجموعه احاطه‌گر مینیمال است.

گزینه «۴»، این مجموعه نیز شامل ۷ - مجموعه  $\{2, 9, 10\}$  است، پس مینیمال نیست زیرا با حذف رأس ۶، مجموعه کماکان احاطه‌گر است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

اصلی مریع لاتین متعامد آن باید ۳ عدد مختلف باشند. تنها مریع داده شده

(محمد صفت‌کار)

-۱۱۶

در گزینه «۲» دارای این ویژگی است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۱)

(کیوان (دارابی))

-۱۱۹

تنها دو مریع لاتین با شرایط داده شده ساخته می‌شود:

۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴
۴	۳	۱	۲
۳	۴	۲	۱

۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴
۳	۴	۱	۲
۴	۳	۲	۱

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(کیوان (دارابی))

-۱۲۰

مجموع هر سطر یا ستون از یک مریع لاتین  $3 \times 3$ ، برابر ۶ و مجموع کل اعداد

یک مریع لاتین  $3 \times 3$ ، برابر ۱۸ است. مطابق شکل اگر عدد وسط را  $x$  فرض

کنیم، آنگاه داریم:

•		•
	x	
•		•

مجموع اعداد سطر دوم و ستون دوم  $= 12 - x$

مجموع ۴ خانه مورد نظر  $= 18 - (12 - x) = 6 + x$

این مقدار زمانی ماکزیمم است که  $x$  برابر ۳ باشد که در این صورت

حاصل برابر ۹ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

عدد  $abcd$  را در نظر می‌گیریم. اگر به  $a$  اجازه دهیم که صفر را اختیار

کند، آنگاه اعداد یک رقمی، دو رقمی و سه رقمی را نیز در کنار چهار رقمی‌ها

با هم می‌شماریم:

$$\left. \begin{array}{l} a+b+c+d=9 \\ a,b,c,d \geq 0 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{9+4-1}{4-1} = \binom{12}{3} = 220$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی منصف)

-۱۱۷

$$(x_1 + x_2)(x_3 + x_4 + x_5) = 15 \quad , \quad x_i \in \mathbb{N}$$

تعداد جواب‌های طبیعی معادلات برابر است با:

$$(I) \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 = 3 \Rightarrow \binom{3-1}{2-1} = \binom{2}{1} = 2 \\ x_3 + x_4 + x_5 = 5 \Rightarrow \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6 \end{array} \right.$$

$$(II) \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 = 5 \Rightarrow \binom{5-1}{2-1} = \binom{4}{1} = 4 \\ x_3 + x_4 + x_5 = 3 \Rightarrow \binom{3-1}{3-1} = \binom{2}{2} = 1 \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \text{تعداد کل جواب‌ها} = 2 \times 6 + 4 \times 1 = 16$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(امیرحسین ایمینوب)

-۱۱۸

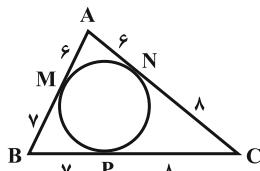
اعداد قطر اصلی مریع لاتین داده شده همگی ۱ هستند، پس درایه‌های قطر



(سینا محمدپور)

-۱۲۴

می‌دانیم طول دو مماس رسم شده از هر نقطه خارج دایره بر آن، با هم برابر است، پس مطابق شکل داریم:



یعنی طول اضلاع مثلث  $ABC$  برابر  $13, 14$  و  $15$  است.

با معلوم بودن طول سه ضلع مثلث، ابتدا مساحت را با قاعده هرون به دست آورده و سپس شعاع دایره محاطی داخلی را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} P &= \frac{13+14+15}{2} = 21 \Rightarrow S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} \\ &= \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84 \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{84}{21} = 4 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیرحسین ابومحبوب)

-۱۲۵

از روابط نیمساز زاویه داخلی در مثلث  $ABC$  استفاده می‌کنیم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times CD \Rightarrow 144 = AB \times AC - 6 \times 8$$

$$\Rightarrow AB \times AC = 192 \quad (1)$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} = \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\begin{cases} AB = 12 \\ AC = 16 \end{cases}$$

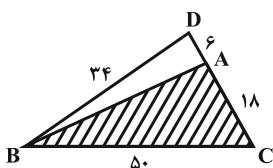
پس محیط مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$AB + AC + BC = 12 + 16 + 14 = 42$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(سینا محمدپور)

-۱۲۶



ابتدا با کمک قاعده هرون اندازه مساحت مثلث  $BCD$  را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{24+34+50}{2} = \frac{108}{2} = 54$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BCD} = \sqrt{54(54-24)(54-34)(54-50)} = 360$$

ارتفاع رسم شده از رأس  $B$  در مثلث‌های  $ABC$  و  $BCD$  مشترک است.

پس داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle BCD}} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABC}}{360} = \frac{18}{24} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 270$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲ هندسه

-۱۲۱

(محمد پیرایی)

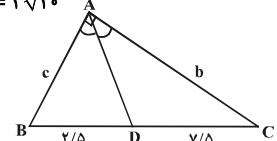
با توجه به شکل و فرض مسئله و طبق قضیه نیمسازها داریم:

$$AD : \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{2/5}{7/5} = \frac{1}{3} \Rightarrow b = 3c \quad (1)$$

$$\Delta ABC : AC^2 + AB^2 = BC^2 \Rightarrow b^2 + c^2 = 100$$

$$\xrightarrow{(1)} 9c^2 + c^2 = 100 \Rightarrow c = \sqrt{10}, b = 3\sqrt{10}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot AB = \frac{b \cdot c}{2} = 15$$



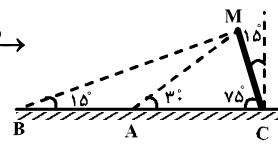
(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(امین رفیعی نیا)

-۱۲۲

از رابطه سینوس‌ها در مثلث  $AMC$  استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sin 75^\circ}{AM} &= \frac{\sin 30^\circ}{MC} \quad \frac{\sin 75^\circ}{MC} \approx 0.95 \\ \frac{0.95}{AM} &= \frac{0/5}{5} \Rightarrow AM = 9/5 \end{aligned}$$



از طرفی زاویه  $MAC$ ، زاویه خارجی برای مثلث  $AMB$  است، بنابراین

داریم:

$$\hat{M}AC = \hat{B} + \hat{B}MA \Rightarrow \hat{B}MA = 15^\circ$$

$$\hat{B} = \hat{B}MA \xrightarrow{\text{متقارن}} AB = AM = 9/5$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

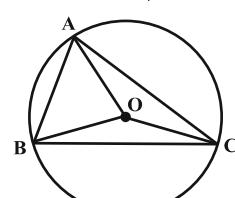
(امیرحسین ابومحبوب)

-۱۲۳

مطابق شکل کل  $\hat{C} = 180^\circ - (65^\circ + 70^\circ) = 45^\circ$  است. با استفاده از قضیه

سینوس‌ها، اندازه شعاع دایره محیطی مثلث را به دست می‌آوریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 2R \Rightarrow R = 1$$



از طرفی می‌دانیم نقطه همرسی عمودمنصف‌های هر مثلث، مرکز دایره محیطی

آن مثلث است، پس هدف مسئله به دست آوردن سه برابر شعاع دایره

محیطی است. داریم:

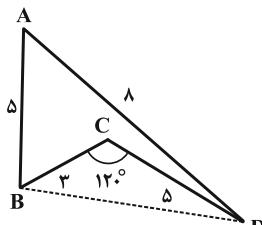
$$OA + OB + OC = 3R = 3$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)



(ممدر فندران)

-۱۲۹



کافی است از  $B$  به  $D$  وصل کنیم و سپس قضیه کسینوس‌ها را در مثلث  $BCD$  به کار ببریم:

$$\begin{aligned} \triangle BCD: DB^2 &= BC^2 + CD^2 - 2BC \times CD \times \cos 12^\circ \\ &= 5^2 + 5^2 - 2 \times 5 \times 5 \left( -\frac{1}{2} \right) = 49 \Rightarrow BD = 7 \end{aligned}$$

اکنون قضیه کسینوس‌ها را در مثلث  $ABD$  به کار می‌بریم:

$$\begin{aligned} \triangle ABD: BD^2 &= AB^2 + AD^2 - 2AB \times AD \times \cos \hat{A} \\ \Rightarrow 49 &= 25 + 64 - 2 \times 5 \times 8 \times \cos \hat{A} \\ \Rightarrow \cos \hat{A} &= \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ \end{aligned}$$

حال مساحت چهارضلعی  $ABCD$  را به دست می‌آوریم:

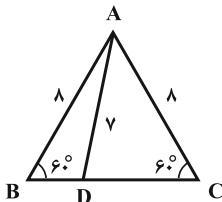
$$\begin{aligned} S_{ABCD} &= S_{\triangle ABD} - S_{\triangle BCD} \\ &= \frac{1}{2} AB \times AD \times \sin \hat{A} - \frac{1}{2} \times BC \times CD \times \sin \hat{C} \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin 60^\circ - \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin 120^\circ = \frac{25\sqrt{3}}{4} = 6.25\sqrt{3} \end{aligned}$$

(هنرسه ۳-روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

(ممدر فندران)

-۱۳۰

طبق فرض سؤال، ضلع  $AB$  به نقطه  $D$  نزدیک‌تر است. با توجه به قضیه کسینوس‌ها اندازه پاره خط‌های  $BD$  و  $CD$  مشخص می‌شود.



$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \times BD \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 49 = 25 + BD^2 - 2 \times 5 \times BD \times \frac{1}{2} \Rightarrow BD^2 - 10BD + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (BD - 3)(BD - 5) = 0 \xrightarrow{BD < CD} \begin{cases} BD = 3 \\ CD = 5 \end{cases}$$

حال با نوشتن نسبت مساحت در مثلث‌های  $ABD$  و  $ACD$  داریم:

$$\begin{aligned} \frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ACD}} &= \frac{\frac{1}{2} BD \times AH'}{\frac{1}{2} CD \times AH} = \frac{\frac{1}{2} DH' \times AB}{\frac{1}{2} DH'' \times AC} \\ \Rightarrow \frac{DH'}{DH''} &= \frac{BD}{CD} = \frac{3}{5} = 0.6 \end{aligned}$$

(هنرسه ۳-روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

(ممدر فندران)

-۱۲۷

مساحت مثلث  $ABC$  را با استفاده از قضیه هرون به دست می‌آوریم:

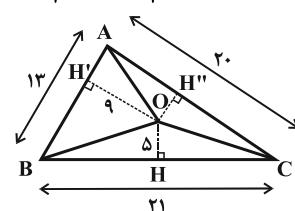
$$P = \frac{13 + 20 + 21}{2} = 27$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \sqrt{27(27-13)(27-20)(27-21)} = 126$$

از طرفی داریم:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABO} + S_{\triangle BCO} + S_{\triangle ACO}$$

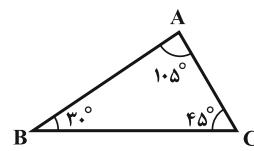
$$\Rightarrow 126 = \frac{9 \times 13}{2} + \frac{5 \times 21}{2} + \frac{OH'' \times 20}{2} \Rightarrow OH'' = 1/5$$



(هنرسه ۳-روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(ممدر فندران)

-۱۲۸



با توجه به شکل و نوشتن قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin C} = \frac{AC}{\sin B} \Rightarrow \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{AC}{\frac{1}{2}} \Rightarrow AB = \sqrt{2}AC$$

با توجه به فرض مسئله ۱- است، پس:

$$AB + AC = \sqrt{2}AC + AC = \sqrt{3} - 1 \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2} + 1}$$

$$= (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)$$

حال با نوشتن دوباره قضیه سینوس‌ها داریم:

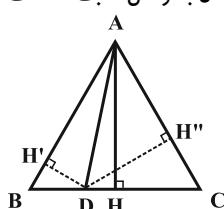
$$\frac{AC}{\sin 30^\circ} = \frac{BC}{\sin 105^\circ}$$

$$\frac{\sin 75^\circ}{\sin 105^\circ} = \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)}{\frac{1}{2}} = \frac{BC}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{6} + \sqrt{2})}{2}$$

$$= \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1)}{2} = \sqrt{2}(\sqrt{2} - 1) = 2 - \sqrt{2}$$

(هنرسه ۳-روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)





(امیرحسین ابوالمحبوب)

-۱۳۷

میانه اعداد ۰ تا  $N$ ، همواره برابر  $\frac{N}{2}$  است، زیرا در صورتی که  $N$  زوج باشد، تعداد اعداد یعنی  $N+1$  فرد است و داده  $\frac{N}{2}$  دقیقاً وسط داده‌ها قرار می‌گیرد، پس میانه است و در صورتی که  $N$  فرد باشد، تعداد اعداد زوج  $N+1$  است و در نتیجه میانه برابر میانگین دو داده وسط یعنی  $\frac{N-1}{2}$  است که برابر  $\frac{N}{2}$  می‌باشد. با توجه به این که تعداد اعداد انتخابی برابر ۱۲ است، پس میانه داده‌ها برابر میانگین داده‌های ششم و هفتم است و در نتیجه داریم:

$$\mu = \frac{13+15}{2} = \frac{28}{2} \Rightarrow \frac{N}{2} = \frac{28}{2} \Rightarrow N = 28$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۳۵)

(سیدوحید زوالفاری)

-۱۳۸

میانگین اعداد صحیح از صفر تا  $N$  برابر است با:

$$\mu = \frac{0+1+2+\dots+N}{N+1} = \frac{\frac{N(N+1)}{2}}{N+1} = \frac{N}{2}$$

میانگین نمونه انتخابی برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{2+3+5+7+8+11}{6} = \frac{36}{6} = 6$$

در نتیجه داریم:

$$\mu = \bar{x} \Rightarrow \frac{N}{2} = 6 \Rightarrow N = 12$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۳۵)

(امیرحسین ابوالمحبوب)

-۱۳۹

فرض کنید این جامعه ۴ عضوی به صورت  $\{a, b, c, d\}$  باشد، در این صورت داریم:

$$\bar{x}_1 = \frac{a+b+c}{3} = \frac{20}{3} \Rightarrow a+b+c = 20$$

$$\bar{x}_2 = \frac{a+b+d}{3} = 8 \Rightarrow a+b+d = 24$$

$$\bar{x}_3 = \frac{a+c+d}{3} = \frac{25}{3} \Rightarrow a+c+d = 25$$

$$\bar{x}_4 = \frac{b+c+d}{3} = 9 \Rightarrow b+c+d = 27$$

با جمع کردن طرفین چهار رابطه فوق داریم:

$$2(a+b+c+d) = 96 \Rightarrow a+b+c+d = 32$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{a+b+c+d}{4} = 8$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

(امیرحسین ابوالمحبوب)

-۱۴۰

میانگین جامعه برابر است با:  $\frac{49 \times 50}{49} = \frac{1+2+3+\dots+49}{49} = \frac{25}{49}$  نمونه‌های دوتایی که میانگین را برابر ۲۵ برآورد می‌کنند، عبارت اند از:

$\{1, 49\}, \{2, 48\}, \dots, \{3, 47\}, \{24, 26\}$  یعنی تعداد این نمونه‌ها برابر ۲۴ است. در نتیجه احتمال آن که میانگین جامعه و نمونه برابر باشد، برابر است با:

$$P = \frac{24}{\binom{49}{2}} = \frac{24}{\frac{49 \times 48}{2}} = \frac{24}{49 \times 24} = \frac{1}{49}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

### آمار و احتمال

-۱۳۱

(سیدوحید زوالفاری)

با افزایش اندازه نمونه، انحراف معیار برآورد کاهش می‌یابد و در نتیجه برآورد دقیق‌تر یا خطای کم‌تری برای برآورد میانگین جامعه داریم. در صورت کاهش اندازه نمونه، خطای برآورد میانگین جامعه افزایش می‌یابد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه ۱۲۱)

-۱۳۲

(سیدوحید زوالفاری)

انحراف معیار برآورد میانگین برابر انحراف معیار جامعه تقسیم بر جذر اندازه نمونه است، بنابراین داریم:

$$\sigma_{\bar{x}} \leq 3 \Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq 3 \Rightarrow \frac{12}{\sqrt{n}} \leq 3 \Rightarrow \sqrt{n} \geq 4 \Rightarrow n \geq 16$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه ۱۲۱)

-۱۳۳

(علیرضا شریف‌خطیبی)

اگر داده‌ها را به صورت مرتب شده درآوریم، داریم:  $1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5$

$$\text{کم‌ترین برآورد نقطه‌ای میانگین} = \frac{1+1+2+2}{4} = 1/5$$

$$\text{بیش‌ترین برآورد نقطه‌ای میانگین} = \frac{3+4+4+5}{4} = 4$$

بنابراین اختلاف بین کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار برآورد نقطه‌ای میانگین در نمونه‌هایی با اندازه ۴، برابر  $4 - 1/5 = 20/5 = 4$  است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

-۱۳۴

(علیرضا شریف‌خطیبی)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای این آزمایش تصادفی برابر است با:

$$n(S) = \binom{9}{2} = 36$$

اگر  $A$  پیشامدی تعریف شود که میانگین یک نمونه دو عضوی بزرگ‌تر از ۶ باشد، آنگاه داریم:

$$A = \{ \{4, 9\}, \{5, 8\}, \{5, 9\}, \{6, 7\}, \{6, 8\}, \{6, 9\}, \{7, 8\}, \{7, 9\}, \{8, 9\} \}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

-۱۳۵

(امیرحسین ابوالمحبوب)

انحراف معیار برآورد میانگین یک نمونه برابر انحراف معیار جامعه تقسیم بر جذر اندازه نمونه است. بنابراین اگر  $n_1 = 25$  و  $n_2 = 225$  فرض شود،

$$\sigma_{\bar{x}_1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n_1}} \Rightarrow 1/\lambda = \frac{\sigma}{\sqrt{25}} \Rightarrow \sigma = 1/\lambda \times 5 = 9$$

$$\sigma_{\bar{x}_2} = \frac{\sigma}{\sqrt{n_2}} = \frac{9}{\sqrt{225}} = \frac{9}{15} = 0.6$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه ۱۲۱)

-۱۳۶

(علیرضا شریف‌خطیبی)

پارامتر جامعه، میانگین درآمد ماهیانه ۶ خانواره است. داریم:

$$\bar{x} = \frac{2+3+4+6+7+8}{6} = \frac{30}{6} = 5$$

بنابراین پارامتر جامعه برابر ۵ است. اما آماره نمونه (میانگین نمونه دو عضوی) برابر  $\frac{2+6}{2} = 4$  است، یعنی برآورد نقطه‌ای از پارامتر جامعه برابر

۴ است و در نتیجه نمونه انتخاب شده، میانگین جامعه را به طور دقیق برآورد نمی‌کند.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)



(سیدعلی میرنوری)

-۱۴۴

چنانچه شدت صوتی ۱۰۰ برابر شود، تراز شدت صوت به اندازه ۲۰ دسیبل

افزایش می‌یابد. زیرا:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{I_2 = 100 I_1}{I_0} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log 100 \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 20 \text{dB} \quad (1)$$

از طرفی در سؤال ذکر شده که تراز شدت صوت ۲۵ درصد افزایش یافته،

بنابراین داریم:

$$\beta_2 = 1/25 \beta_1 \quad (2)$$

از دو رابطه (1) و (2) داریم:

$$1/25 \beta_1 - \beta_1 = 20 \text{dB} \Rightarrow 0/25 \beta_1 = 20 \text{dB} \Rightarrow \beta_1 = 80 \text{dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(کاظم شاهملک)

-۱۴۵

در حالت اول با توجه به رابطه تراز شدت صوت، خواهیم داشت:

$$\beta_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

اگر ۴ چشمۀ صوتی مشابه با چشمۀ صوتی اول در آن نقطه اضافه کنیم، شدت

صوت ایجاد شده ۵ برابر می‌شود چون که در مجموع ۵ منبع خواهیم داشت.

$$\beta_2 = 10 \log \frac{5I}{I_0} = 10 \log \frac{I}{I_0} + 10 \log 5 \Rightarrow \beta_2 = \beta_1 + 10 \times (0/2) \quad (3)$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 7 \text{dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(عبدالرضا امین‌نسب)

-۱۴۶

در شکل (الف) شنونده از چشمۀ صوت دور می‌شود، بنابراین در مقایسه با

ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان با جهه‌های موج کمتری برخورد می‌کند

که این منجر به کاهش بسامد صوت دریافتی می‌شود.

در شکل (ب) چشمۀ صوت به شنونده ساکن نزدیک می‌شود، بنابراین طول

موج کوتاه‌تر و بسامد صوت دریافتی شنونده پیشتر از بسامد چشمۀ است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

فیزیک ۳

-۱۴۱

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که برای حل این سؤال نیاز به یک تجسم سه بعدی داریم، بنابراین روبه‌روی خود را شمال فرض می‌کنیم. حال اگر چهارانگشت دست راست را به طرف غرب (به سمت چپ خود) بگیریم به گونه‌ای که کف دست به سمت شمال (روبه‌رو) باشد انگشت شست رو به پایین خواهد بود که این همان جهت انتشار موج الکترومغناطیسی حاصل است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

-۱۴۲

(امیرحسین میوزی)

حداقل مسافتی که موج باید بیماید تا بخش‌هایی از فنر که در حالت بازشدگی بیشینه قرار دارند به وضعیت جمع شدگی بیشینه برسند برابر با  $\frac{\lambda}{2}$  است. مطابق شکل صورت سؤال داریم:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 50 \Rightarrow \lambda = 40 \text{cm}$$

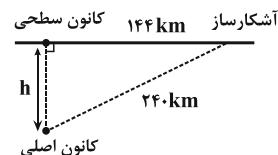
حال طبق رابطه  $\Delta x = v\Delta t$ ، حداقل زمان لازم را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 0/2 = 20\Delta t \Rightarrow \Delta t = 0/01 \text{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

-۱۴۳

(بیتا فورشید)



مشابه مثال (۸-۳) حل شده کتاب درسی اختلاف زمانی رسیدن دو موج را

می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\Delta t = \frac{(v_p - v_s)\Delta x}{v_s v_p}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ۳۰ = \frac{(۸ - ۴) \times \Delta x_1}{8 \times 4} \Rightarrow \Delta x_1 = ۲۴۰ \text{km} \\ ۱۸ = \frac{(۸ - ۴) \times \Delta x_2}{8 \times 4} \Rightarrow \Delta x_2 = ۱۴۴ \text{km} \end{array} \right.$$

$$h = \sqrt{240^2 - 144^2} = 48 \times \sqrt{5^2 - 3^2} = 48 \times 4 = 192 \text{km}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)



(سیدعلی میرنوری)

-۱۴۹

با ورود نور زرد از هوا به محیطی با ضریب شکست  $n$ ، پرتو شکست به خط عمود نزدیک می‌شود، پس گزینه‌های «۱» و «۳» از نظر فیزیکی امکان ندارد. از طرفی می‌دانیم که هرچه بسامد نور بیشتر باشد، انحراف بیشتری بیز دارد، پس نور سبز نسبت به نور قرمز بیشتر منحرف شده و به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود. پس فقط گزینه «۲» از نظر فیزیکی امکان‌پذیر است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(بیتا فورشیر)

-۱۵۰

رابطه ضریب شکست در هر محیط شفاف به صورت  $n = \frac{c}{v}$  است. پس برای

محاسبه ضریب شکست کافی است سرعت انتشار موج در محیط شفاف با استفاده از نمودارها محاسبه شود:

$$(E,x) \quad \frac{\lambda}{2} = 2 / 88 \times 10^4 \Rightarrow \lambda = 5 / 76 \times 10^4 \text{ m}$$

$$(E,t) \quad \frac{3T}{4} = 1 / 8 \times 10^{-4} \Rightarrow T = 2 / 4 \times 10^{-4} \text{ s}$$

بنابراین سرعت حرکت موج الکترومغناطیسی در این محیط برابر است با:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{5 / 76 \times 10^4}{2 / 4 \times 10^{-4}} = 2 / 4 \times 10^8 \text{ m/s}$$

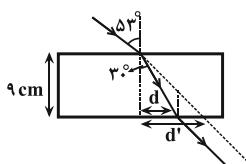
در نتیجه ضریب شکست این محیط برابر است با:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{2 / 4 \times 10^8} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(سعید شرق)

-۱۵۱



با توجه به این که نور از محیط رقیق وارد محیط غلیظ می‌شود پس به خط عمود فرضی نزدیک‌تر خواهد شد و طبق رابطه قانون شکست اسنل، زاویه شکست را محاسبه می‌کنیم:

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

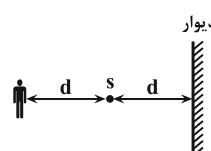
$$\Rightarrow 1 \times \frac{\lambda}{10} = \frac{16}{10} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

پرتوی شکست از نقطه‌ای نزدیک‌تر نسبت به خط عمود و به صورت موازی با

(زهره آقامحمدی)

-۱۴۷

فاصله شخص تا منبع صوت را  $d$  و فاصله شخص تا دیوار را  $2d$  در نظر می‌گیریم.



اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا صدای اصلی به شخص برسد برابر  $t_1$  و

مدت زمانی که طول می‌کشد تا پژواک به شخص برسد  $t_2$  باشد، داریم:

$$t_1 = \frac{d}{v}$$

$$t_2 = \frac{d}{\frac{3}{v}}$$

اگر تأخیر زمانی بین این دو صوت کمتر از  $180^\circ$  باشد، گوش انسان

نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم تمیز دهد. بنابراین داریم:

$$t_2 - t_1 \geq 0 / 1 \Rightarrow \frac{2d}{\frac{3}{v}} \geq \frac{d}{v} / 1 \Rightarrow d = \frac{340 \times 0 / 1}{2} \Rightarrow d \geq 17 \text{ m}$$

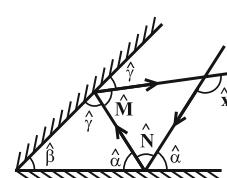
$\Rightarrow 2d \geq 34 \text{ m}$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(شاهمان ویسی)

-۱۴۸

طبق شکل زیر و با استفاده از قانون بازتاب عمومی امواج، داریم:



$$2\hat{\alpha} + \hat{N} = 180^\circ \Rightarrow \hat{N} = 180^\circ - 2\hat{\alpha} \quad (1)$$

$$2\hat{\gamma} + \hat{M} = 180^\circ \Rightarrow \hat{M} = 180^\circ - 2\hat{\gamma} \quad (2)$$

$$\hat{\alpha} + \hat{\beta} + \hat{\gamma} = 180^\circ \Rightarrow \hat{\beta} = 180^\circ - (\hat{\alpha} + \hat{\gamma}) \quad (3)$$

با توجه به این که در مثلث، زاویه خارجی برابر با مجموع دو زاویه داخلی غیر

مجاور است، داریم:

$$\hat{x} = \hat{N} + \hat{M} \xrightarrow{(1),(2)} \hat{x} = 180^\circ - 2\hat{\alpha} + 180^\circ - 2\hat{\gamma}$$

$$= 2(180^\circ - (\hat{\alpha} + \hat{\gamma})) \xrightarrow{(3)} \hat{x} = 2\hat{\beta}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(بینا فریدر)

-۱۵۴

یک نقطه از طناب را انتخاب کرده و جایه‌جایی آن را بررسی می‌کنیم. به طور مثال یک نقطه از اولین شکم:



در  $t = 0$  نقطه  $M$  در  $A + A$  قرار دارد. معادله مکان - زمان را برای آن می‌نویسیم:

$$x = A \cos \omega t$$

$$x = A \cos(2\pi ft)$$

$$x = A \cos\left(2\pi \times f_1 \times \frac{1}{45}\right)$$

$$\frac{f_1 = 3f_1}{f_1 = 3 \text{ Hz}} \rightarrow x = A \cos\left(2\pi \times 3 \times \frac{1}{45}\right)$$

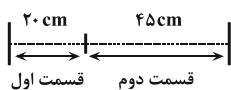
$$\Rightarrow x = A \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -\frac{A}{2}$$

بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۳- برهمنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(سعید شرق)

-۱۵۵



برای این‌که در نقطه موردنظر گره تشکیل شود باید طول هر دو قسمت ۱ و ۲

$$\text{مضرب صحیحی از } \frac{\lambda}{2} \text{ شود.}$$

$$\left. \begin{array}{l} n \frac{\lambda}{2} = 0 / 20 \\ n' \frac{\lambda}{2} = 0 / 45 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{n \frac{\lambda}{2}}{n' \frac{\lambda}{2}} = \frac{0 / 20}{0 / 45} = \frac{4}{9}$$

اگر بخواهیم حداقل بسامد را بیابیم باید کمترین تعداد صحیح  $\frac{\lambda}{2}$  را در دو

طرف بیابیم:

$$\begin{cases} n = 4 \\ n' = 9 \end{cases}$$

در طول طناب ۱۳ شکم تشکیل خواهد شد  $\rightarrow 13 = 4 + 9 = 13$

$$L = 13 \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow 0 / 65 = 13 \times \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0 / 1 \text{ m} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{0 / 1} \Rightarrow f = 200 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- برهمنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

برتوی اولیه از تیغه خارج خواهد شد. طبق روابط مثلثاتی داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{d}{9} \Rightarrow d = 9 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\tan 53^\circ = \frac{d'}{9} \Rightarrow d' = 9 \times \frac{4}{3} = 12 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$d' - d = 12 - 3\sqrt{3} = 12 - 3(1/\sqrt{3}) = 6 / \sqrt{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهمنش‌های موج: صفحه‌های ۹۸ تا ۹۶)

(سعید شرق)

-۱۵۲

ابتدا طول موج نور زرد را در محیط شفاف  $(\lambda'_2)$  بدست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v = \lambda f}{f = \text{ثابت}} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda'_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 / 1}{1} = \frac{660}{\lambda'_2} \Rightarrow \lambda'_2 = 600 \text{ nm}$$

پهنهای نوارهای تاریک یا روشن در آزمایش یانگ متناسب با طول موج نور به

کار رفته در آزمایش است. اگر پهنهای هر نوار را **I** فرض کنیم، داریم:

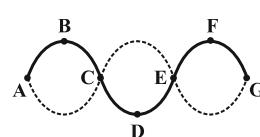
$$I \propto \lambda \Rightarrow \frac{I'_2}{I_1} = \frac{\lambda'_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{I'_2}{1 / 2} = \frac{600}{400} \Rightarrow I'_2 = 1 / 8 \text{ mm}$$

(فیزیک ۳- برهمنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(امیرحسین مبوزی)

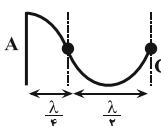
-۱۵۳

در نقاط **A**، **C** و **G** گره تشکیل شده است. چون فاصله نقاط مجاور از هم یکسان است و گره‌ها در فواصل مشخص از هم هستند، پس در نقطه **E** هم گره تشکیل می‌شود. یعنی کاغذ نقطه **E** ساکن می‌ماند. چون نقطه **B** وسط دو گره **A** و **C**، نقطه **D** وسط دو گره **C** و **E** و نقطه **F** وسط دو گره **E** و **G** است، پس در نقاط **B**، **D** و **F** شکم تشکیل شده و کاغذهای این نقاط تکان خورده و می‌افتد، که تنها گزینه «۲» درست است.



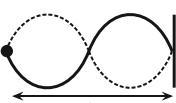
(فیزیک ۳- برهمنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

یعنی باید چنین طرحی در طرف چپ باشد:



که این قابل قبول نیست، چرا که سمت چپ ( محل برخورد موج با نقطه A ) گره تشکیل نشده است.

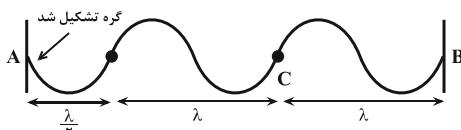
حال فرض می کنیم بین نقطه C و دیوار ( نقطه B ) گره تشکیل شود.



حال بر این اساس داریم:

$$AC = ۳۰\text{cm} = ۲۰ + ۱۰ = \lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{۳\lambda}{2}$$

یعنی باید چنین طرحی در طرف چپ باشد:



بنابراین برای این که با حداقل بسامد f ارتعاشی در سیم ایجاد کنیم، باید سمت راست نقطه C یک گره تشکیل شود که مطابق با استدلال اخیر داریم:

$$\lambda = ۲۰\text{cm} = ۰ / ۲\text{m}$$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f_{\min} = \frac{۲۰}{۰ / ۲} = ۱۰۰\text{Hz}$$

(فیزیک ۳-برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۸)

(غلامرضا مهیب)

-۱۵۹

موج ایستاده تشکیل شده در لوله از نوع طولی است.

تعداد گره‌ها در لوله صوتی با دو انتهای باز، تعیین کننده شماره مد است که در شکل نشان داده شده برابر با ۴ می‌باشد.  
طول لوله ۴ برابر فاصله دو گره متواالی است.  
دامنه نوسان نقطه A برابر با صفر (گره) و دامنه نوسان نقطه B برابر با بیشینه مقدار ممکن (شکم) می‌باشد.

(فیزیک ۳-برهم کنش‌های موج: صفحه ۱۰۸)

(غلامرضا مهیب)

-۱۶۰

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

«ب»: در مردم اول لوله صوتی دو انتهای باز، حداقل طول موج رخ می‌دهد.

(فیزیک ۳-برهم کنش‌های موج: صفحه ۱۰۸)

(زهره آقامحمدی)

-۱۵۶

ابتدا نسبت تتدی موج را در دو ریسمان به دست می‌آوریم:

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \frac{\mu_B}{\mu_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{L_A}{L_B}$$

$$\frac{m_B = \gamma m_A}{L_A = L_B} \Rightarrow \frac{\mu_B}{\mu_A} = \gamma$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A \times \mu_B}{F_B \times \mu_A}} \xrightarrow{F_B = \frac{1}{\gamma} F_A} \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\gamma} = \gamma$$

حال با استفاده از رابطه بسامدهای تشیدی تار، داریم:

$$f = \frac{nV}{\gamma L} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{v_A}{v_B} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\frac{f_A = f_B}{v_A = \gamma v_B, L_A = L_B} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} \times \gamma \times ۱ \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \gamma$$

یعنی تعداد شکم‌ها در ریسمان B دو برابر تعداد شکم‌ها در ریسمان A است. پس گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۳-برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۸)

(سعید شرق)

-۱۵۷

فاصله بین یک گره و شکم متواالی برابر با  $\frac{\lambda}{4}$  است. در هماهنگ سوم داریم:

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \Rightarrow \frac{\lambda_3}{4} = \frac{\frac{2}{3}L}{4} = \frac{L}{6}$$

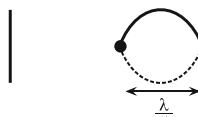
با تغییر نیروی کشش تار، طول موج هماهنگ‌ها تغییری نخواهد کرد، چون طول موج فقط وابسته به طول تار است.

(فیزیک ۳-برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۸)

(امیرحسین میوزی)

-۱۵۸

هرچه بسامد موج تشکیل شده در سیم بیشتر باشد، طول موج آن کمتر و در نتیجه تعداد گره‌های تشکیل شده در سیم نیز بیشتر است. پس برای این که بسامد حداقل باشد، باید تعداد گره‌ها کمینه شود. اولین حالت این است که از نقطه C تا دیوار سمت راست، گره‌ای وجود نداشته باشد.



$$\frac{\lambda}{2} = ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰\text{cm}$$

حال بر این اساس داریم:

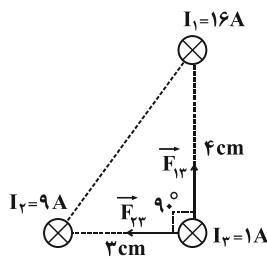
$$AC = ۳۰\text{cm} = ۲۰ + ۱۰ = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{۳\lambda}{4}$$



(مصطفی کیانی)

-۱۶۴

می‌دانیم اگر جریان الکتریکی دو سیم موازی و هم‌جهت باشند، نیروی بینشان رباشی و اگر در دو سوی مخالف هم باشند، نیروی بین آنها را تشی ایست. بنابراین، با توجه به جهت جریان‌ها، سیم‌های (۱) و (۲) بر سیم (۳) نیروی رباشی وارد می‌کنند که اندازه هر یک از رابطه  $F = I_1 I_2 / \ell B \sin \alpha$  به دست می‌آید.



در این حالت ابتدا،  $F_{13}$  و  $F_{23}$  را حساب می‌کنیم و با توجه به جهتشان، آن‌ها را بر حسب بردار یکه می‌نویسیم. دقت کنید، میدان‌های مغناطیسی  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  در مکان سیم (۳) با این سیم زاویه  $\theta = 90^\circ$  می‌سازند.

$$F_{13} = I_1 I_2 B_1 \sin 90^\circ \frac{\ell_1 = 0.2\text{m}, I_1 = 1\text{A}}{B_1 = 8 \times 10^{-5}\text{T}}$$

$$F_{13} = 1 \times 0 / 2 \times 8 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{13} = 1 / 6 \times 10^{-5}\text{N}$$

$$\xrightarrow{-y} \vec{F}_{13} \xrightarrow{\text{در جهت}} \vec{F}_{13} = 1 / 6 \times 10^{-5} \vec{j}(\text{N})$$

$$F_{23} = I_2 I_3 B_2 \sin 90^\circ \frac{\ell_2 = 0.1\text{m}, I_2 = 9\text{A}}{B_2 = 6 \times 10^{-5}\text{T}}$$

$$F_{23} = 1 \times 0 / 2 \times 6 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{23} = 1 / 2 \times 10^{-5}\text{N}$$

$$\xrightarrow{-x} \vec{F}_{23} \xrightarrow{\text{در جهت}} \vec{F}_{23} = -1 / 2 \times 10^{-5} \vec{i}(\text{N})$$

بنابراین، برایند نیروها برابر است با:

$$\vec{F}_t = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow \vec{F}_t = -1 / 2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1 / 6 \times 10^{-5} \vec{j}(\text{N})$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(مسین ناصن)

-۱۶۵

طبق قاعدة دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه (۱) در مرکز مشترک حلقه‌ها برونو سو و میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه (۲) درون سو است. با توجه به صفر بودن میدان مغناطیسی برایند، داریم:

$$B_T = 0 \Rightarrow B_1 = B_2$$

$$\frac{B = \mu_0 I}{2\pi R} \xrightarrow{I_1 = I_2, R_1 = 3R_2} I_2 = 3I_1$$

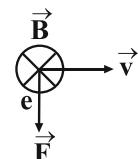
با افزایش ۲ آمپری جریان عبوری از حلقه‌ها، میدان آن‌ها  $B'_1$  و  $B'_2$  خواهد شد. داریم:

۲ فیزیک

-۱۶۱

(مبتنی مدنی)

اگر حرکت یک الکترون از سیم را در نظر بگیریم خواهیم داشت:



همان‌طور که مشاهده می‌شود در حین حرکت، الکترون‌ها به سمت پایین رانده می‌شوند. بنابراین در حین حرکت وضعیت توزیع بارهای الکتریکی به صورت مقابل خواهد بود: بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطه M از پتانسیل الکتریکی نقطه N بیش‌تر است.

(فیزیک ۲ - مغناطیسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(ممدر اسری)

-۱۶۲

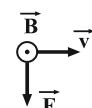
مسیر حرکت ذره باردار موازی با راستای میدان مغناطیسی برایند می‌باشد. پس میدان مغناطیسی بر آن نیرویی وارد نمی‌کند و ذره با همان شتاب g سقوط خواهد کرد.

(فیزیک ۲ - مغناطیسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(بیتا فورشیدر)

-۱۶۳

بر ذره نیروی وزن به طرف پایین وارد می‌شود که این نیرو باعث ایجاد شتاب g خواهد شد. برای اینکه شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر باشد، باید شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی برابر با g و به سمت پایین باشد. بنابراین جهت نیروی مغناطیسی باید به طرف پایین باشد و طبق قاعدة دست راست، جهت میدان مغناطیسی باید برونو سو شود. داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\theta = 90^\circ} mg = |q| v B \Rightarrow B = \frac{mg}{|q| v}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)



(زهره آقامحمدی)

-۱۶۸

با توجه به رابطه جریان الکتریکی متوسط و قانون القای فاراده، داریم:

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \Delta q = \left| -\frac{N}{R} \Delta \Phi \right|$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{NA}{R} |B_2 \cos \theta_2 - B_1 \cos \theta_1|$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{1 \times 100 \times 10^{-4}}{20} \times |0 / 14 \times (1) - 0 / 32 \times (-1)|$$

$$\Rightarrow \Delta q = 230 \times 10^{-6} C = 230 \mu C$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متناسب؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(ممیب قنبری)

-۱۶۹

با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در یک القاگر، داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{I_2}{I_1} \right)^2$$

$$\frac{I_1 = (I_2 + 4)A}{U_2 = U_1 - 0 / 26 U_1} \Rightarrow \frac{0 / 64 U_1}{U_1} = \left( \frac{I_2}{I_2 + 4} \right)^2$$

$$\Rightarrow 0 / 8 = \frac{I_2}{I_2 + 4} \Rightarrow I_2 = 16 A$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متناسب؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(سعید طاهری برومن)

-۱۷۰

با توجه به معادله ولتاژ مولد، ولتاژ بیشینه مولد  $200 V$  است. در نتیجه برای

مبدل آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{N_2}{N_3} \Rightarrow \frac{200}{V_3} = \frac{100}{20} \Rightarrow V_3 = 40 V$$

با توجه به این که ولتاژ گذرنده از پیچه  $N_2$  با پیچه  $N_3$  برابر است،

داریم:

$$V_2 = V_3 = 40 V$$

برای القای متقابل مبدل‌های  $N_1$  و  $N_2$  داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{V_1}{40} = \frac{20}{10} \Rightarrow V_1 = 80 V$$

بنابراین بیشینه توان مصرفی در لامپ  $10$  اهمی برابر است با:

$$P = \frac{V_1^2}{R} = \frac{(80)^2}{10} = 640 W$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متناسب؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

$$B'_1 = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{I_1 + 2}{R_1} \right) = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{I_1}{R_1} + \frac{2}{R_1} \right)$$

$$B'_2 = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{I_2 + 2}{R_2} \right) = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{I_2}{R_2} + \frac{2}{R_2} \right) = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{3I_1}{3R_1} + \frac{2}{3R_1} \right) \\ = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{I_1}{R_1} + \frac{1}{3} \frac{2}{R_1} \right)$$

بنابراین  $B'_2 > B'_1$  خواهد بود و جهت میدان مغناطیسی برایند در حالت جدید هم جهت با جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقة (۱) یعنی برون سو خواهد بود.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(عبدالرحمان امین‌نسب)

-۱۶۶

وقتی در یک سیم‌لوله آرمانی، حلقه‌های آن به یکدیگر چسبیده باشند، طول سیم‌لوله برابر با حاصل ضرب تعداد حلقه‌های آن در قطر سیمی است که سیم‌لوله از آن ساخته شده است. ( $\ell = Nd$ ). بنابراین طبق رابطه بزرگی میدان مغناطیسی آرمانی، می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell = Nd} B = \frac{\mu_0 NI}{Nd} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{d}$$

$$\Rightarrow 2\pi \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2}{d} \Rightarrow d = 4 \times 10^{-3} m = 4 mm$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(ممیب قنبری)

-۱۶۷

از آن‌جا که نمودار شار عبوری بر حسب زمان به صورت یک سهمی است، با توجه به نمودار، ریشه‌های این معادله برابر با  $t_1 = 4s$  و  $t_2 = 9s$  است.

بنابراین:

$$S = t_1 + t_2 = 4 + 9 \Rightarrow S = 13$$

$$P = t_1 t_2 = 4 \times 9 \Rightarrow P = 36$$

$$\Phi(t) = t^2 - St + P \Rightarrow \Phi(t) = t^2 - 13t + 36$$

ثانیه سوم، بازه زمانی بین  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 3s$  است. داریم:

$$\Phi(2) = 2^2 - 13 \times 2 + 36 \Rightarrow \Phi(2) = 14 Wb$$

$$\Phi(3) = 3^2 - 13 \times 3 + 36 \Rightarrow \Phi(3) = 6 Wb$$

حال طبق قانون القای فاراده می‌توان نوشت:

$$\bar{e} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\Phi(3) - \Phi(2)}{3 - 2} = -1 \times \frac{6 - 14}{1} \Rightarrow \bar{e} = 8 V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متناسب؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)



## فیزیک ۱

-۱۷۱

(عبدالرضا امینی نسب)

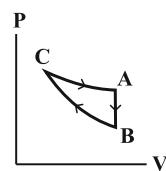
تبديل حالت (فاز) مستقيم جامد به بخار را تصعید می‌گويند.

(فیزیک ا- دما و گرمای صفحه‌های ۸، ۱۲، ۱۴ و ۱۶)

-۱۷۲

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم به ازای یک تغییر حجم معین، همواره اندازه تغییر فشار در فرایند بی‌دررو بیشتر از فرایند هم‌دما است، بنابراین فرایند BC فرایند بی‌دررو و فرایند CA هم‌دما است.



در فرایند هم‌حجم AB، چون فشار کاهش یافته است،  $T_B < T_A$  می‌شود و در نتیجه  $Q_{AB} > 0$  است. در فرایند بی‌درروی BC، چون  $Q = 0$ ،  $\Delta U_{BC} = W_{BC}$  می‌باشد و با توجه به این‌که حجم گاز کاهش یافته است  $(V_C < V_B)$ ، بنابراین  $W_{BC} > 0$  است و در نتیجه  $\Delta U_{BC} > 0$  خواهد بود.

در فرایند هم‌دما CA، چون  $\Delta U_{CA} = 0$  است،  $Q_{CA} = -W_{CA}$  می‌باشد و چون حجم گاز افزایش یافته است  $(V_A > V_C)$ ، بنابراین  $W_{CA} < 0$  می‌شود و در نتیجه  $Q_{CA} > 0$  خواهد بود.

(فیزیک ا- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۶۷)

-۱۷۳

(غلامرضا مصی)

ضریب عملکرد یک یخچال فرضی کارنو برابر است با:

$$K_{کارنو} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{273 + 47}{167 - 47} \Rightarrow K_{کارنو} = \frac{8}{3}$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۴)

-۱۷۴

(کاظم شاهمنکی)

می‌دانیم علامت  $Q_H$ ،  $Q_C$  و  $W$  در یخچال به ترتیب منفی، مثبت و مثبت هستند. بنابراین وسیله‌های B و C می‌توانند یخچال باشند. اما با توجه به بیان یخچالی قانون دوم ترمودینامیک، امکان ندارد در یخچال بدون انجام کار، گرما از جسم سرد گرفته و به جسم گرم منتقل شود. به عبارت ساده‌تر

در چرخه یک یخچال امکان ندارد  $W = 0$  باشد. به این ترتیب وسیله B یخچالی است که قانون دوم ترمودینامیک را نقض می‌کند.

(فیزیک ا- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۶۹ تا ۱۷۴)

(زهرا آقامحمدی) -۱۷۵

گرمایی که از طریق رسانش دیواره‌ها به یخ می‌رسد از رابطه  $Q = kA \frac{\Delta T}{L} t$  به دست می‌آید. این گرما باعث ذوب‌شدن یخ داخل یخدان می‌شود. پس می‌توان نوشت:

$$mL_F = kA \frac{\Delta T}{L} t \Rightarrow m = \frac{kA \Delta T}{L_F \times L} t$$

$$= \frac{0.01 \times 1 / 1 \times 15}{330 \times 2 \times 10^{-2}} = 0.025 \frac{g}{s}$$

(فیزیک ا- دما و گرمای صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۵ و ۱۳۵)

(غلامرضا مصی) -۱۷۶

با افزایش دمای صفحه و انساط صفحه، مساحت حفره نیز افزایش می‌باید. با استفاده از رابطه تغییرات مساحت بر حسب دما و توجه به این نکته که ضریب انساط سطحی فلزات، دو برابر ضریب انساط طولی آن‌ها است، می‌توان نوشت:

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 200 \alpha \Delta \theta = 200 \times 12 \times 10^{-9} \times 200 = 0.48 \%$$

(فیزیک ا- دما و گرمای صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۶)

(مصطفی کیانی) -۱۷۷

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی آرمانی و با توجه به این‌که

$$\left| Q_{L_2} \right| = \frac{3}{5} Q_{H_1} \text{ و } \left| Q_{H_2} \right| = \left| Q_{L_1} \right|$$

$$\eta_2 = 1 - \frac{\left| Q_{L_2} \right|}{Q_{H_2}} \frac{\eta_1 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}}{\left| Q_{L_2} \right| = \frac{3}{5} Q_{H_1}} \rightarrow \frac{1}{4} = 1 - \frac{\frac{3}{5} Q_{H_1}}{Q_{H_2}}$$

$$\frac{Q_{H_2}}{Q_{H_1}} = \frac{\left| Q_{L_1} \right|}{\left| Q_{L_2} \right|} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{3}{5} \frac{Q_{H_1}}{\left| Q_{L_1} \right|} \Rightarrow \frac{\left| Q_{L_1} \right|}{Q_{H_1}} = \frac{4}{5}$$

$$\eta_1 = 1 - \frac{\left| Q_{L_1} \right|}{Q_{H_1}} \Rightarrow \eta_1 = 1 - \frac{4}{5} \Rightarrow \eta_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \eta_1 = 20\%$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۶۹ تا ۱۷۲)



$$P_C = P_D$$

$$\Rightarrow P_2 = 8 + 76 = 84 \text{ cmHg}$$

با استفاده از قانون گازهای آرمانی می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 h A}{T_1} = \frac{P_2 (h+x) A}{T_2} \Rightarrow \frac{80 h}{320} = \frac{84(h+2)}{400}$$

$$\Rightarrow h = 10 / 5 \text{ cm}$$

بنابراین طول ستون هوای محبوس بعد از افزایش دما برابر است با:

$$h + x = 12 / 5 \text{ cm}$$

(فیزیک - دما و گرمای: صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(امیرحسین برادران)

-۱۸-

فرایند به صورت یک خط راست است. معادله آن را بدست می‌آوریم:

$$P - 5 = \frac{2 - 5}{5 - 2} (V - 2) \Rightarrow P = -V + 7$$

در رابطه فوق،  $P$  بر حسب اتمسفر و  $V$  بر حسب لیتر است. برای تبدیل

واحد  $P$  از اتمسفر به پاسکال، کافی است سمت راست عبارت را در  $10^5$

ضرب کنیم. بنابراین:

$$P = (-V + 7) \times 10^5 \text{ Pa}$$

از طرفی طبق معادله حالت گازهای آرمانی داریم:

$$PV = nRT$$

$$\Rightarrow (-V + 7) \times 10^5 \times V \times 10^{-3} = 0 / 25 \times 8 \times T$$

$$\Rightarrow T = -50V^2 + 350V$$

نمودار  $T$  بر حسب  $V$  به صورت یک سهمی به سمت پایین است که داریم

نقطه ماکزیممی است. بنابراین برای به دست آوردن حجمی که به همراه آن

ماکزیمم دما به دست می‌آید، خواهیم داشت:

$$V = \frac{-b}{2a} = \frac{-350}{2(-50)} \Rightarrow V = 3 / 5 \text{ L}$$

(فیزیک - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(زهره آقامحمدی)

-۱۷۸-

چون فشار مایع در کف ظرف‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (1)$$

ولی چون دمای مایع در ظرف‌ها یکسان نیست، پس چگالی آنها با هم متفاوت

است. با توجه به رابطه چگالی با تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 + \beta \Delta T \quad (2)$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{h_2}{h_1} = 1 + \beta \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 1 + 0 / 8 \times 10^{-3} \times 50 = 1 + 0 / 0.4 = 1 / 0.4$$

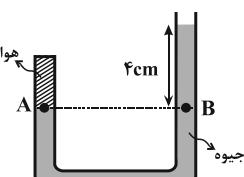
(فیزیک - دما و گرمای: صفحه ۱۰۶)

(زهره آقامحمدی)

-۱۷۹-

ابتدا با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار هوای

محبوس در طرف چپ لوله  $(P_1)$  را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = 4 + 76 = 80 \text{ cmHg}$$

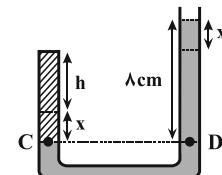
طول ستون هوای  $h$  در نظر می‌گیریم. با افزایش دما، اختلاف ارتفاع جیوه در

دو طرف  $8 \text{ cm}$  می‌شود. اگر جیوه در طرف چپ به اندازه  $x$  پایین بیاید، در

طرف راست به اندازه  $x$  بالا می‌رود که مطابق شکل  $x = 2 \text{ cm}$  است.

(زیرا:  $8 \text{ cm} = 4 + 2x \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$ ) حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز C و

D، برای به دست آوردن فشار هوای محبوس در حالت دوم  $(P_2)$  داریم:



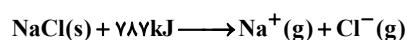


## شیمی ۳

-۱۸۱

(مسن لشکری)

آنالیپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.



(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

-۱۸۲

(بعض ریسمان)

فلزهای دسته  $d$  و فلزهای دسته‌های  $s$  و  $p$  در ویژگی‌هایی مانند شکل‌پذیری (چکش خواری) و رسانایی الکتریکی مشابه‌اند اما در ویژگی‌هایی مانند تنوع عدد اکسایش و نقطه ذوب تفاوت دارند.

(شیمی ۳، صفحه ۸۵)

-۱۸۳

(امیرارلان اکبریان)

در مورد ترکیب‌های یونی برای هر یون در داخل شبکه، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم یا نسبت ساده‌تر بار به شعاع آن یون است که برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون‌ها به کار می‌رود. هرچه جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد، نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر شده و استحکام شبکه بلور بیشتر و نقطه ذوب آن نیز بالاتر بوده و برای فروپاشی آن یا جدا کردن کامل یون‌ها از یکدیگر به انرژی بیشتری نیاز است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

-۱۸۴

(امیرارلان اکبریان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سدیم به آرایش  $\text{Ne}_{10}$  و کلر به آرایش  $\text{Ar}_{18}$  می‌رسد.

گزینه «۳»: اتم سدیم اکسایش می‌یابد و کاهنده است و اتم کلر کاهش یافته و اکسنده است.

گزینه «۴»: سدیم کلرید یک جامد یونی سفید رنگ بوده و دارای ساختار سه بعدی منظم از یون‌های ناهمنام است و مولکول مجزا ندارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(امیرارلان اکبریان) -۱۸۵

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: گرافن دو بعدی ولی بین سه بعدی است.

گزینه «۲»: در بلور بین هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند اشتراکی و با یک اتم اکسیژن از مولکول آب مجاور خود پیوند هیدروژنی تشکیل داده است.

گزینه «۳»: در یک ترکیب مولکولی، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است و به قدرت پیوند کووالانسی بین اتم‌ها بستگی ندارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

(مسن لشکری) -۱۸۶

$$\frac{2}{6} = \frac{3}{0.3 \times 10^{-2}} \Rightarrow \text{نسبت بار به شعاع} = 3 / 0.3 \times 10^{-2}$$

$$\frac{2}{A} = \frac{1}{0.9 \times 10^{-2}} \Rightarrow A = 184 \text{ pm}$$

گزینه‌های «۳» و «۴».

آنالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها

رباطه وارونه دارد. شعاع  $\text{Mg}^{2+}$  کوچکتر از  $\text{Na}^+$  و شعاع  $\text{Cl}^-$  کوچکتر

از  $\text{S}^{2-}$  است به همین دلیل آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{MgCl}_2$  بیشتر از  $\text{Na}_2\text{S}$  است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

الف) نیتینول آلیاژ تیتانیم و نیکل بوده که هر دو در دوره چهارم جدول

دوره‌ای عنصرها قرار دارند و در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌روند.

ب)  $TiO_2$  رنگ‌دانه سفید معدنی است.

پ) تیتانیم همانند فولاد در برابر سایش مقاومت می‌کند و بر خلاف فولاد با

ذررهای موجود در آب دریا به میزان ناچیزی واکنش می‌دهد.

ت) فلزها ویژگی‌های فیزیکی همانند داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی

گرمایی و شکل‌پذیری دارند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱، ۸۳، ۸۵ و ۸۶)

(مهری شریفی)

-۱۸۷

امنهای A، B، C و D به ترتیب C، O، N و F هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $BD_3$  همان  $BF_3$  است که قطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن

بزرگ‌تر از صفر است.

گزینه «۲»:  $AD_4$  همان  $CF_4$  است که ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن

صفر است در حالی که  $(NO_2)BC_2$  گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر

دارد.

گزینه «۳»:  $N_2$  و  $O_2$  بیشترین حجم هواکره را اشغال می‌کنند.

گزینه «۴»:  $AC_2$  همان  $CO_2$  است که خطی و ناقطبی می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(پیغمبر ریمی)

-۱۹۰

گزینه «۱»: چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های عبوری یا بازتاب شده از

آنها می‌بیند.

گزینه «۲»: آهن (III) اکسید رنگ قرمز ایجاد می‌کند.

گزینه «۳»: زیرا  $TiO_2$  رنگ‌دانه سفید است و رنگ سفید همه طول

موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

گزینه «۴»: مواد رنگی بخشی از نور سفید را جذب و باقی‌مانده آن را عبور

می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه ۸۳)

(امیرالرلان آبریان)

-۱۸۸

ال MAS - SiC (سیلیسیم کاربید) - گرافن و کوارتز، جامد کووالانسی

هستند.

$C_6H_5OH$  و  $C_6H_{14}$  و  $Br_2 - N_2$  مواد مولکولی هستند.

$PbI_2$  و  $KF$  جامد یونی هستند و Sn(s) جامد فلزی است.

$$\frac{\text{تعداد ترکیب‌های مولکولی}}{\text{تعداد ترکیب‌های کووالانسی}} = \frac{4}{4} = 1$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ و ۷۶ تا ۷۸)

(ممدرامین معنوی)

-۱۹۱

محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کتدی تجزیه شده و گاز اکسیژن

تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول بتاصلیم یدید، سرعت

واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۹، ۸۱ و ۹۰)

(مینا شرائطی پور)

-۱۸۹

همه عبارت‌ها درست هستند.

شکل نشان داده شده نمایی از موتور جت است که از تیتانیم برای ساخت آن

استفاده می‌شود.



(ممدرامین معنوی)

-۱۹۵

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) اگر لباس‌ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید،

بوی بد و نافذی پیدا می‌کنند.

ب) هرچه آهنگ شکستن پیوندها سریع‌تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه

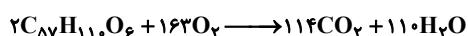
سریع‌تر رخ می‌دهد.

ت) از آبکافت اتيل بوتانوات، اتانول و بوتانوئیک اسید تولید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

(بعضی ریمی)

-۱۹۶



$$10h \times \frac{944 \text{ kJ}}{1 \text{ h}} = 9440 \text{ kJ} = \text{انرژی مورد نیاز شتر برای پیمودن } 10 \text{ ساعت در صحراء}$$

$$9940 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol}}{7552 \text{ kJ}} \times \frac{890 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 234 / 3 \text{ g}$$

$$= 234 / 3 \text{ g}$$

$$234 / 3 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{890 \text{ g}} \times \frac{110 \text{ mol} H_2O}{2 \text{ mol}} \text{ آب } ? \text{ g}$$

$$\times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol} H_2O} = 260 / 6 \text{ g}$$

(شیمی ۲، صفحه ۹۳)

(مریم کلیری)

-۱۹۷

فرمول ساختاری  $CH_3COOCH_2CH_3$  مربوط به استری با نام اتيل

اتانوات است که از واکنش اتانوئیک اسید با اتانول تولید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(ممدرامین معنوی)

-۱۹۲

کولار، یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است که از فولاد هم جرم خود پنج

برابر مقاوم‌تر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

(علی اختصاری)

-۱۹۳



$$\bar{R}_1 = \frac{-\Delta n(O_2)}{\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(O_2) = R_1 \times \Delta t$$

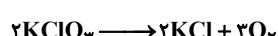
$$\bar{R}_2 = \frac{-\Delta n(H_2)}{3\Delta t} \Rightarrow -\Delta n(H_2) = 3R_2 \times \Delta t$$

$$\frac{\Delta V(O_2)}{\Delta V(H_2)} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta n(H_2)} = \frac{R_1 \times \Delta t}{3R_2 \times \Delta t} = \frac{6}{3} = 2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۱۳ تا ۸۱۵، ۸۱۰ و ۹۰)

(بعضی ریمی)

-۱۹۴



$$t_{0-10} : 0 / 75 \text{ mol} O_2 \times \frac{2 \text{ mol} KClO_3}{3 \text{ mol} O_2} = 0 / 5 \text{ mol} KClO_3$$

اولیه  $KClO_3$  مول =  $0 / 5 + 0 / 6 = 1 / 1 \text{ mol}$

$$t_{0-10} : 0 / 4 \text{ mol} KCl \times \frac{2 \text{ mol} KClO_3}{2 \text{ mol} KCl} = 0 / 4 \text{ mol} KClO_3$$

$KClO_3$  باقی‌مانده  $= 1 / 1 - 0 / 4 = 1 / 4 \text{ mol}$

$$\bar{R}_{KClO_3} = -\frac{0 / 4 - 0 / 2}{10} = 0 / 0.1 \text{ mol/s}$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{0 / 0.1}{2} = 0 / 0.05 \text{ mol/s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۱۳ تا ۸۱۵، ۸۱۰ و ۹۰)



(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۷۸۲)

-۲۰۲

فقط مورد سوم به درستی بیان شده است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: ریزمغذی‌ها ترکیب‌های سیر نشده‌اند، بنابراین در ساختار خود پیوند ۲ یا ۳ گانه دارند.

مورد دوم: برخی از ریزمغذی‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند.  
مورد چهارم: رادیکال، گونه بر انرژی و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

(شیمی ۲، صفحه ۱۸۹)

(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۷۷۶)

-۲۰۳



$$\text{? mol KClO}_3 = 15 \text{LO}_2 \times \frac{0 / \text{kg O}_2}{1 \text{LO}_2} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} = 0 / 25 \text{ mol KClO}_3$$

هنگامی که  $0 / 25$  مول  $\text{KClO}_3$  مصرف شود،  $15$  لیتر گاز اکسیژن تولید خواهد شد. طبق نمودار  $0 / 25$  مول  $\text{KClO}_3$  به تقریب در زمان  $105$  مصرف می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۷۶۲)

-۲۰۴

طبق نمودار، واکنش هنگامی که حجم گاز به  $60 \text{ cm}^3$  می‌رسد، متوقف می‌شود. پس هنگامی که حجم گاز به  $30 \text{ cm}^3$  می‌رسد نیمی از واکنش انجام شده است که به تقریب در مدت زمان  $t = 10 \text{ min}$   $t = 10 \text{ min}$  رخ می‌دهد.

$$10 \text{ min} = 60 \times 10 = 600 \text{ s}$$

از طرفی با توجه به این که گاز تولید شده پیستون بالای ظرف را به عقب می‌راند پس تمامی  $30 \text{ cm}^3$  گاز تولیدی در پیستون جمع می‌شود.

$$30 \text{ cm}^3 = (\pi \times \left(\frac{l}{2}\right)^2) \times l = (3 \times 1) \times 1 \Rightarrow l = 10 \text{ cm}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

(ممدر وزیری)

-۱۹۸

فقط عبارت «ت» نادرست است.

پلی اتن سبک شفاف است ولی پلی اتن سنگین کدر می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

(ممدر کوهستانیان)

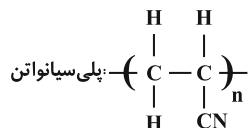
-۱۹۹

پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

(شیمی ۲، صفحه ۱۱۹)

(علی اختصاری)

-۲۰۰

جرم هر واحد تکرار شونده  $53$  گرم است. بنابراین داریم:

$$\frac{106 \times 10^3 \text{ g}}{53 \text{ g}} = \frac{106 \times 10^3 \text{ g}}{53 \text{ g}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{0.2 \times 10^{23}}$$

$$= 12 / 0.4 \times 10^{26}$$

(شیمی ۲، صفحه ۱۰۴)

**شیمی ۲ (آزمون گواه)**

(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۶۹۵)

-۲۰۱

افزایش غلظت محلول باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون واکنش دهندۀ گازی نداریم تغییر حجم تأثیری بر سرعت واکنش ندارد.

گزینه «۲»: کاهش دما باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

گزینه «۴»: اندازۀ برادۀ آلومینیم از گرد ریز آن بزرگ‌تر است، پس باعث کاهش سرعت می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۹۰۹)

-۲۰۷

فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{13}H_{21}NO_4$  است.  
در این ترکیب، گروه عاملی آمینی، آلدهیدی و کتونی وجود ندارد و یک گروه عاملی اتر، یک استر و یک آمید وجود دارد. پس گزینه‌های ۲ و ۳ نادرست است.

۴ اتم کربن در این ترکیب، به سه اتم دیگر متصل شده‌اند. (اتم‌های کربن متصل به پیوند دوگانه)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۵)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۹۰۰)

-۲۰۸

واکنش موردنظر به صورت زیر می‌باشد:



ابتدا مول کربوکسیلیک اسید مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$1/55 \text{ g } CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31 \text{ g } CH_3NH_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } RCOOH}{1 \text{ mol } CH_3NH_2} = 0.05 \text{ mol } RCOOH$$

جرم مولی کربوکسیلیک اسید را از روی جرم داده شده و مول محاسبه شده

به دست می‌آوریم:

$$\frac{5/1 \text{ g}}{0.05 \text{ mol}} = 10 \text{ g/mol}$$

فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدها  $C_nH_{2n}O_2$  است:

$$102 = 12n + 2n + 32 \Rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

کربوکسیلیک اسید مربوطه پنتانویک اسید است. پس ساختار آمید باید در بخش مربوط به اسید، دارای ۵ کربن باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۷۱۴)

-۲۰۵

$$\Delta[O_2] = \frac{-\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{-2/1 \times 10^{-5}}{6} = 3/5 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad (1)$$

(۲) سرعت متوسط تولید گاز  $O_2$  در یک بازه زمانی نشان می‌دهد که در آن بازه زمانی (نه در هر لحظه) چقدر  $O_2$  افزایش می‌یابد.

(۳) سرعت متوسط واکنش نسبت به هر ماده‌ای در واکنش با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(۴) سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه زمانی صفر تا ۱ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_{O_3} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{(2/42 - 3/2) \times 10^{-5}}{10} \\ = 0.078 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_3} = \frac{-\Delta[O_3]}{\Delta t} : \text{سرعت متوسط مصرف } O_3 \text{ در بازه زمانی } ۰\text{ تا } ۵\text{ ثانیه}$$

$$= \frac{-(1/1 - 1/23) \times 10^{-5}}{10} = 0.013 \times 10^{-5}$$

$$\frac{0.078 \times 10^{-5}}{0.013 \times 10^{-5}} = 6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۷۷۸)

-۲۰۶

با توجه به شکل صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، وقتی ساختار پلی‌اتلن بدون شاخه باشد واحدهای سازنده می‌توانند به طور منظم کنار هم قرار گیرند اما در صورت وجود شاخه، واحدهای سازنده نمی‌توانند به خوبی کنار هم قرار گیرند (رد گزینه‌های ۲ و ۳). چگالی ساختار بدون شاخه از ساختار شاخه‌دار بیشتر است چون مولکول‌ها به هم نزدیک‌تر و فشرده‌ترند و حجم کمتری را نسبت به ساختار شاخه‌دار اشغال می‌کنند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)



## شیمی ۱

(محمد وزیری)

-۲۱۱

رسوب سفیدرنگ نقره کلرید از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید تشکیل می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۵ تا ۹۷)

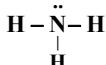
(محمد وزیری)

-۲۱۲

بررسی گزینه‌های نادرست:  
 گزینه «۱»: گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.  
 گزینه «۲»: واکنش هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: در مولکول‌های  $\text{N}_2(\text{g})$  و  $\text{NH}_3(\text{g})$  برخلاف  $\text{H}_2(\text{g})$  سه

پیوند کووالانسی وجود دارد:



(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(مریم کلبری)

-۲۱۳

آب g	حل شونده g
۱۰۰	$2/5 \times 10^{-3}$
۵۰۰۰	x

= ۰ / ۱۲۵g جرم حل شونده (اکسیژن)

$$\text{? mmolO}_2 = 0 / 125 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32 \text{gO}_2} \approx 0 / 0.039 \text{molO}_2$$

$$= 3 / 9 \text{mmolO}_2$$

(شیمی ۱، صفحه ۱۲۴)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۹۳)

-۲۰۹

ترکیب‌های a و b بر خلاف ترکیب c دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل هستند که به آن‌ها قطبیت بخشیده است. ترکیب c این گروه عاملی را ندارد پس ناقطبی است. هر چه قطبیت بیشتر شود اتحلال‌پذیری در حلال قطبی مانند آب بیشتر می‌شود به همین خاطر، ترکیب c کمترین اتحلال‌پذیری را دارد.

بین دو ترکیب باقی‌مانده، ترکیبی اتحلال‌پذیری کمتری دارد که بخش ناقطبی آن، (همان زنجیره هیدروکربنی) بزرگ‌تر باشد و بر بخش قطبی، یعنی گروه‌های عاملی دارای اکسیژن، شامل هیدروکسیل (OH) و کربوکسیل (COOH)، غلبه کند. مولکول a زنجیره کربنی کوتاه‌تری داشته و قطبی‌تر است و اتحلال‌پذیری آن در آب بیشتر می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۳)

(کتاب آین شیمی پایه - سؤال ۱۹۳۶)

-۲۱۰

استر نشان داده شده اتیل‌هپتانوات است که بخشی از آن که با یک O پیوند دارد از الكل در ساختار شرکت کرده که الكل مورد نظر اتانول است و بخش دیگر که با هر دو O پیوند دارد از اسید آمده است که اسید مورد نظر هپتانوئیک اسید است. اتیل‌هپتانوات در انگور و متیل بوتانوات در سیب یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتانول با ۲ کربن دومین عضو خانواده الكل‌هاست.

گزینه «۲»: در ساختار رسم شده، ۹ کربن وجود دارد، فرمول عمومی استرها است  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ .  
 گزینه «۳»: کربوکسیلیک اسید آن هفت اتم کربن دارد و هپتانوئیک اسید است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)



الف) گشتاور دو قطبی  $H_2S$  بزرگتر از صفر است.

ب) استون فاقد پیوند هیدروژنی است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

-۲۱۴

(سید محمد معروفی)

$$100 \text{ mL} \times \frac{1/3 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 130 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \frac{20}{100} \Rightarrow 20 = \frac{20}{100} \times 100$$

$$= 26 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم حلال} = 130 - 26 = 104 \text{ g}$$

انحلال پذیری  $KNO_3$  در دمای  $30^\circ C$  به تقریب ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم

آب است. پس این محلول سیر نشده است.

$$10^\circ C : \frac{20}{100} = \frac{x}{104} \Rightarrow x = 20 / 104 \text{ g}$$

$$= 26 - 20 / 104 = 5 / 104 \text{ g}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

-۲۱۵

(پارسا هیری زاده)

$$?gNO_2 = 0 / 28LO_2(g) \times \frac{1\text{mol}O_2(\text{g})}{22 / 4LO_2(\text{g})}$$

$$\times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1\text{mol}O_3} \times \frac{3 \text{ اتم}}{1\text{mol}O_3} = 0 / 0.375N_A \text{ اتم}$$

$$?gNO_2 = xgNO_2 \times \frac{1\text{mol}NO_2}{46gNO_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1\text{mol}NO_2} = \frac{x}{46}N_A$$

$$\frac{x}{46}N_A = 0 / 0.375N_A \Rightarrow x = 1 / 725 \text{ g}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

-۲۱۶

(مسن شکلی)

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گشتاور دو قطبی  $H_2S$  بزرگتر از صفر است.

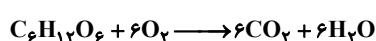
ب) استون فاقد پیوند هیدروژنی است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

-۲۱۶

(محمد کوهستانیان)

-۲۱۷



با توجه به این که اکسیژن، ۲۰ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد، مقدار

اکسیژن ورودی به بدن برابر است با:

$$?LO_2 = 24 \times 60 \times 10 \times 0 / 2 \times 0 / 2 = 576 LO_2$$

مقدار  $O_2$  مورد نیاز برای سوزاندن گلوکز:

$$90 \text{ g} \times \frac{1\text{mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{6 \text{ mol}O_2}{1\text{mol} \text{ گلوکز}} \times \frac{22 / 4LO_2}{1\text{mol}O_2} = 67 / 2 LO_2$$

درصد اکسیژن مورد نیاز برای سوزاندن این مقدار گلوکز در شباهه روز برابر

است با:

$$\frac{67 / 2}{576} \times 100 \approx 11.7\%$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

(محمد کوهستانیان)

-۲۱۸

$$?gCl^- = 0 / 0.5gFeCl_3 \times \frac{1\text{mol}}{162 / 5g} \times \frac{1\text{mol}Cl^-}{1\text{mol}FeCl_3} \quad (1)$$

$$\times \frac{35 / 5g}{1\text{mol}} = 0 / 0.327gCl^-$$

$$\text{ppm}Cl^- = \frac{Cl^-}{\text{جرم یون}} \times 10^6 = \frac{0 / 0.327}{1000} \times 10^6 = 32 / 7 \text{ ppm}$$

(مریم آکبری)

-۲۲۰

در هیچ یک از روش‌های صافی کربن، تقطیر و اسمز معکوس، میکروب‌ها از بین نمی‌روند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۹ و ۱۳۰)

### شیمی ۱ (آزمون گواه)

(کتاب آلبی شیمی پایه - سوال ۵۵۵)

-۲۲۱

ابتدا تعداد مول هر گاز را به دست می‌آوریم تا مقایسه آسان‌تر شود.

$$\text{۰/۲ g H}_2 \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۲ g}} = \text{۰/۱ mol H}_2$$

$$\text{۱/۶ g O}_2 \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۳۲ g}} = \text{۰/۰۵ mol O}_2$$

$$\text{۰/۲ g He} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۴ g}} = \text{۰/۰۵ mol He}$$

تعداد مول O<sub>2</sub> و He کم‌تر از H<sub>2</sub> است. پس حجم کم‌تری نیز دارند.

(نادرستی ۱، ۲ و ۴) از آن‌جا که اتم هلیم، تک اتمی است و مقدار مول

کم‌تری هم دارد، پس تعداد اتم‌های کم‌تری از بقیه خواهد داشت.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

(کتاب آلبی شیمی پایه - سوال ۶۶۸)

-۲۲۲

در فرایند هابر، همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند، زیرا واکنش

تهیه آمونیاک از عناصر سازنده‌اش برگشت‌بذیر است و در ظرف واکنش

مخلوطی از سه گاز هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک وجود خواهد داشت.

(شیمی ا، صفحه ۸۷)

$$\text{? g Cl}^- = \text{۰/۱ g KCl} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۷۴/۵ g}} \times \frac{\text{۱ mol Cl}^-}{\text{۱ mol KCl}} \quad (۲)$$

$$\times \frac{\text{۳۵/۵ g}}{\text{۱ mol}} = \text{۰/۰۴۷۶ g Cl}^-$$

$$\text{ppm Cl}^- = \frac{\text{۰/۰۴۷۶}}{\text{۱۰۰}} \times 10^6 = ۴۷/۶ \text{ ppm}$$

$$\text{? g Cl}^- = \text{۰/۰۵ g CaCl}_2 \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۱۱۱ g}} \times \frac{\text{۲ mol Cl}^-}{\text{۱ mol CaCl}_2} \quad (۳)$$

$$\times \frac{\text{۳۵/۵ g}}{\text{۱ mol}} = \text{۰/۰۳۷ g Cl}^-$$

$$\text{ppm Cl}^- = \frac{\text{۰/۰۳۷}}{\text{۱۰۰}} \times 10^6 = ۳۷ \text{ ppm}$$

$$\text{? g Cl}^- = \text{۰/۰۵ g NaCl} \times \frac{\text{۱ mol}}{\text{۵۸/۵ g}} \times \frac{\text{۱ mol Cl}^-}{\text{۱ mol NaCl}} \quad (۴)$$

$$\times \frac{\text{۳۵/۵ g}}{\text{۱ mol}} = \text{۰/۰۳۰ g Cl}^-$$

$$\text{ppm Cl}^- = \frac{\text{۰/۰۳۰}}{\text{۱۰۰}} \times 10^6 = ۳۰ \text{ ppm}$$

(شیمی ا، صفحه ۱۰۲)

(مریم آکبری)

-۲۱۹

رسانایی الکتریکی در محلولی بیشتر است که تعداد یون بیشتری داشته باشد.

به این ترتیب، محلول ۲/۰ مولار NaCl شامل ۰/۴ مول یون، محلول ۱/۰

مولار MgCl<sub>2</sub> شامل ۰/۰ مول یون، محلول ۲/۰ مولار AlCl<sub>3</sub> شامل ۰/۸

مول یون و محلول ۳/۰ مولار KCl شامل ۰/۶ مول یون است. رسانایی

الکتریکی محلول‌های ۱/۰ مولار NaCl و NaNO<sub>3</sub> به تقریب مشابه هم

است.

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)



(کتاب آلبی شیمی پایه - سؤال ۱۴۳)

-۲۲۵

$$M = \frac{1 \cdot ad}{M_w} \Rightarrow M = \frac{10 \times ۳۴ \times ۰ / ۹۸}{۱۷} = ۱۹ / ۶ \text{ mol}$$

$$\text{? mol NH}_3 = ۱۹ / ۶ \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times ۰ / ۰۲۵ \text{ L} = ۰ / ۴۹ \text{ mol}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(کتاب آلبی شیمی پایه - سؤال ۱۴۵)

-۲۲۳

همه موارد درست هستند.

بررسی مورد «ب»: NaCl الکترولیت قوی و HF الکترولیت ضعیف است.

پس در غلظت و دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول NaCl از

محلول HF بیشتر است.

(کتاب آلبی شیمی پایه - سؤال ۱۴۷)

-۲۲۶

$$94^\circ\text{C} \Rightarrow ۵۰\text{ g KClO}_3 + ۱۰۰\text{ g آب} = ۱۵۰\text{ g محلول}$$

$$22^\circ\text{C} \Rightarrow ۱۰\text{ g KClO}_3 + ۱۰۰\text{ g آب} = ۱۱۰\text{ g محلول}$$

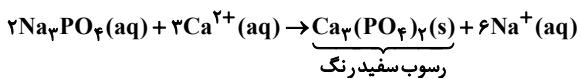
$$\Rightarrow \frac{\text{محلول سیر شده}}{۹۰۰\text{ g}} \left| \begin{array}{l} \text{رسوب} \\ \text{رسوب سفیدرنگ} \end{array} \right| x = ۲۴\text{ g}$$

$$= ۹۰۰ - ۲۴ = ۶۶\text{ g جرم محلول باقیمانده}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

بررسی مورد «ت»: برای شناسایی یون کلسیم محلول در آب می‌توان از

محلول بی رنگ سدیم فسفات استفاده نمود.



(شیمی ا، صفحه‌های ۹۷، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۴ و ۱۲۵)

(کتاب آلبی شیمی پایه - سؤال ۱۴۵)

-۲۲۷

دلیل بالاتر بودن نقطه جوش  $\text{H}_۳\text{O}^-$  نسبت به  $\text{NH}_۳$ ، تعداد بیشتر پیوند

هیدروژنی میان مولکولهای آب و نیز قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی میان

مولکولهای آب است. هر مولکول  $\text{H}_۳\text{O}^-$  حداقلتر می‌تواند با ۴مولکول  $\text{H}_۳\text{O}^-$  دیگر پیوند هیدروژنی برقرار کند، در حالی که هرمولکول  $\text{NH}_۳$  حداقلتر با دو مولکول  $\text{NH}_۳$  دیگر پیوند هیدروژنی برقرار

می‌کند.

(شیمی ا، صفحه ۱۰۵)

(کتاب آلبی شیمی پایه - سؤال ۱۷۸)

-۲۲۴

$$\text{ppm} = \frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$\text{? g NO}_3^- = ۳ \text{ mol NO}_3^- \times \frac{۶۲ \text{ g NO}_3^-}{\text{۱ mol NO}_3^-} = ۱۸۶ \text{ g NO}_3^-$$

$$100 = \frac{186 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$\text{جرم محلول} \approx \text{جرم آب} \xrightarrow{\text{در محلول های رقیق}} ۱۸۶ \times ۱۰^۴ \text{ g} = \text{جرم محلول}$$

$$\Rightarrow \frac{186 \times ۱۰^۴ \text{ g}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ L}}{1 \text{ mL}} = ۱۸۶ \text{ L}$$

(شیمی ا، صفحه ۱۰۲)



(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۰۳۷)

-۲۲۹

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه «۱»: با گذشت زمان، غلظت آب دریا کاهش می‌یابد ولی در لوله

سمت راست همچنان آب خالص وجود دارد. زیرا یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  از

غشای نیمه تراوا عبور نمی‌کنند.

گزینه «۳»: اختلاف ارتفاع مایع در دو سطون به غلظت آب دریا بستگی دارد.

گزینه «۴»: به کمک روش اسمز معکوس می‌توان از آب دریا، آب شیرین

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۰۹)

-۲۳۰

شیب نمودار انحلال‌پذیری لیتیم سولفات به دلیل گرماده بودن انحلال آن در

آب، منفی است. (رد گزینه ۲) و معادله به صورت خطی می‌باشد. (رد

گزینه‌های ۱ و ۳)

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

(کتاب آبی شیمی پایه - سؤال ۱۰۰)

-۲۲۸

$$\text{? g H}_2\text{S} = 0 / 0.15 \text{ mol H}_2\text{S} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 0 / 51 \text{ g H}_2\text{S}$$

$$\frac{0 / 51 \text{ g H}_2\text{S}}{x} = \frac{30 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \rightarrow x = 0 / 17 \text{ g H}_2\text{S}$$

طبق جدول در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۴۰°C می‌تواند

۰/۲۴g گاز  $\text{H}_2\text{S}$  حل شود پس با حل شدن ۰/۱۷ گرم، محلول سیر نشده

است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

تهیه کرد.

$$\text{? g Cl}_2 = 0 / 0.05 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2}$$

گزینه «۱»:

 $= 0 / 355 \text{ g} > 0 / 33 \text{ g}$  فراسیر شده است.  $\rightarrow$ 

گزینه «۲»: انحلال‌پذیری به ترتیب رو به رو است:

گزینه «۴»: تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری  $\text{CO}_2$  (در این دو دما) در

مقایسه با دو گاز دیگر، بیشتر است.

$$\text{CO}_2 : \frac{0 / 169}{0 / 0.58} \approx 3 \quad \text{H}_2\text{S} : \frac{0 / 38}{0 / 15} \approx 2 / 5 \quad \text{Cl}_2 : \frac{0 / 73}{0 / 33} \approx 2 / 2$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)