

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۹/۱۱/۱۰



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصرأ زبان  
دوره دوم متوسطه

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

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

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



۱- معنی واژه‌های کدام موارد فاقد اشتباه است؟

- (الف) تیمار داشتن: غمخواری و محافظت از کسی که بیمار باشد یا به بلا و رنجی گرفتار شده باشد؛ پرستاری و خدمت کردن  
(ب) غبطه: رشک بردن، حال و روز کسی را آرزو داشتن و خواهان زوال او بودن  
(ج) شهناز: یکی از آهنگ‌های موسیقی ایرانی، گوشه‌ای از دستگاه دشتی  
(د) ذمان: خروشنده، غرتده، مهیب  
(ه) صبا: بادی که از طرف شمال شرقی وزد؛ باد بهاری

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

۲- معنی چند واژه نادرست نوشته شده است؟

- «فَزج: رهایی / آخره: برآمدگی پشت پای اسب / غنا: دستگاه موسیقی / نجابت: پاک‌منشی / تکلف: رنج برخورد نهادن / تقریظ: نوشتن یادداشت / سپردن: وانهادن / زه: وتر / کیوان: سیاره مریخ / برگاشتن: بازآمدن»

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه، اشتباه وجود ندارد؟

- (۱) مولع: آزمند / فترک: ترک‌بند / هژیر: شیر / مُسَلَّم داشتن: باور کردن  
(۲) اِدبار: تیره‌بختی / دوات: مرکب‌دان / طَرَفه: هدیه / عَنود: دشمن و بدخواه  
(۳) لگام: افسار / راهب: ترسای یارسا و گوشه‌نشین / مبتنی: ساخته / چنبر: محیط دایره  
(۴) بَرین: بالابین / جَلال: زنگ‌ها / سَفاهت: بی‌خردی / دَرع: نیزه کوچک

۴- در چند بیت غلط املائی وجود دارد؟

- (الف) زان موعظه مردم همه از حول قیامت  
(ب) خشن‌پوشی گزیدم بهر ضجر نفس، از این غافل  
(ج) ز هر بی‌قول و باغی نوای مطربی بر شد  
(د) به پرواز هوا تاکی عروج آهستگی غفلت  
(ه) عقل غیر از تو ندیده است و نبیند دگری  
(و) مگو صوفی چه دارد کو سر بازار شیدادی

(۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) شش

۵- در متن زیر، چند غلط املائی وجود دارد؟

- «در دل تو از من جراحتی افتاد که به لطف چرخ و رفق دهر مرهم نپذیرد. و داغ بدکرداری و لعیم ظفیری در پیشانی من چنان متمکن شد که محو آن در وهم و امکان نیاید، و بی‌تردد این خرابی امارت نپذیرد، دل بر جرعه نوشی شربت فراغ می‌بیاید نهاد و تن اسیر ضربت هجر کرد که امروز صخره و مقلوب تقدیرم.»

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۶- در کدام گزینه غلط املائی وجود دارد؟

- (۱) معایب دیگران در اثنای حکایت مفرز می‌گردانیدی و خود سهوهای خویشتن در ضمن آن می‌سناختی.  
(۲) چون میسر شد آن را عزیز باید داشت و در ضبط و حفظ آن جدّ و مبالغت باید نمود.  
(۳) حالی به صواب آن لایق‌تر که در کارها غفلت کم رود و مهمات را خار شمرده نیاید.  
(۴) بقای ملک و استقامت دولت بی‌حزم کامل و عدل شامل و رای راست و شمشیر تیز ممکن نباشد.



۷- کدام گزینه با توجه به ردیف و قافیه متعلق به قصیده معروف سیف‌الدین محمد فرغانی است که در «انتقاد از رفتار ظالمانه فرمانروایان و تاخت و تاز سپاه مغول» سروده شده است؟

- (۱) چو موش در دهن گربه دشمنان خاموش
- (۲) بگذشت آن زمانه که بودم سزای تو
- (۳) ای تیغستان چو نیرزه برای ستم دراز
- (۴) جوهر آب فرات از خون پاکان گشت لعل

۸- در کدام گزینه به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است؟  
«شمع امیدش ز باد صبح روشن‌تر شود

- (۱) تناقض - تشبیه - کنایه - استعاره
- (۲) حسن تعلیل - جناس ناقص - تضاد - اسلوب معادله
- (۳) تشبیه - مجاز - ایهام - تضمین
- (۴) حس آمیزی - استعاره - کنایه - نغمه حروف

۹- در کدام گزینه تعداد «تشبیه‌ها» بیشتر است؟

- (۱) مار ضحاک است یا شب یا طناب چنبری
- (۲) چشمه نوش است یا کان نمک یا جام می
- (۳) عکس پروین است یا قندیل مه یا شمع مهر
- (۴) شاخ شمشاد است یا سرو سهی یا نارون

۱۰- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «جناس تام - مجاز - استعاره - تناقض - کنایه» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) عشق هر چند که در پرده بود مشهور است
- (ب) هر که از چاه زرخدان تو سالم گذرد
- (ج) به سخن دعوی حق را نتوان برد از پیش
- (د) یک کف خاک ز بیداد فلک بی‌خون نیست
- (ه) سیری از شور سخن نیست دل صائب را

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

۱۱- در کدام گزینه، به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است؟

«ترک جان کردم حیات جاودانم شد نصیب

- (۱) استعاره - تناقض - جناس
- (۲) نغمه حروف - اسلوب معادله - تشبیه
- (۳) تناقض - تلمیح - تشبیه
- (۴) کنایه - حس آمیزی - تلمیح

۱۲- در همه گزینه‌ها «جمله پیرو» وجود دارد؛ به جز .....

- (۱) تبخ تو بهر عاشقان، تیر تو بهر مخلصان
- (۲) دردسر خواهی کشیدن از هجوم بلبلان
- (۳) کین بر که کشیدی و کمان بر که گشادی
- (۴) به خاکمال حوادث بساز زیر فلک

۱۳- در ابیات زیر به ترتیب، چند «ترکیب وصفی» و چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟

- «لطف و قهر زمانه هر دو یکی است
- جلوه آب خضر در ظلمات
- نسبت کشستی شکسته ما
- جلوه دام و دانه هر دو یکی است
- با شراب شبانه هر دو یکی است
- با کنار و میانه هر دو یکی است»

- (۱) ۷ - ۵
- (۲) ۶ - ۷
- (۳) ۶ - ۸
- (۴) ۵ - ۸





۱۴- در کدام گزینه فعل به «قرینه معنوی» حذف شده است؟

- ۱) شنیدن پرده‌بوش و حرف گفتن پرده‌در باشد
  - ۲) سرو من گر بر سر خاک شهیدان آمدی
  - ۳) زلف هم‌دوش صبا ساز که دل سوخته‌ایم
  - ۴) خونابه پیدا همه بینند خود از چشم
- از آن عاقل به از گفتار می‌داند شنیدن را  
دعوی خون هم در این عالم به پایان آمدی  
جان به لب آمده از داغ فراقت نظری  
احوال جگر خوردن بنهان به که گویم؟

۱۵- «نقش دستوری» واژه دو تلفظی در تمام گزینه‌ها یکسان است: به جز .....

- ۱) چو نویی قضای‌گردان به دعای مستمندان
  - ۲) آن‌چنان تاج مرصع بر زمین زد آفتاب
  - ۳) تمام گشت و مزین شد این خجسته مکان
  - ۴) دری به روی من ای یار مهربان بگشای
- که ز جان ما بگردان ره آفت فضا را  
کآسمان را پشت لرزید و زمین را دل تپید  
به فضل و مئیت پروردگار عالمیان  
که هیچ کس نگشاید اگر تو در بندی

۱۶- کدام گزینه درباره ابیات زیر نادرست است؟

- «زبان خامه من زخمه ساز که شد یارب  
تماشا مایل رقص سپند کیست حیرانم
- ۱) در ابیات ده «ترکیب اضافی» به کار رفته است.
  - ۲) در ابیات چهار گروه مسندی وجود دارد.
  - ۳) در ابیات واژه‌هایی وجود دارند که دچار تحوّل معنایی یا تحوّل نوشتاری شده‌اند.
  - ۴) هیچ فعلی در ابیات حذف نشده است.
- که خط، پرواز دارد چون صدا از تار مسطرها؟  
نگاه سرمه‌آلود است دود چشم مجمرها»

۱۷- کدام گزینه با بیت «بید مجنون در تمام عمر، سر بالا نکرد / حاصل بی‌حاصلی نبود به جز شرمندگی»، تناسب مفهومی کم‌تری دارد؟

- ۱) همیشه می‌کشد از روی باغبان خجلت
  - ۲) هر کف دستی که از ریزش ندارد بهره‌ای
  - ۳) تنگ‌دستی مرگ را در کام شیرین می‌کند
  - ۴) چو بید قامت من شد دوتا ز بی‌ثمري
- چو سرو و بید در این باغ هر که بی‌ثمر است  
بر جهان چون ابر بی‌باران گرانی می‌کند  
بید از بی‌حاصلی بر خویشتن خنجر کشید  
اگر ز جوش ثمر شاخ‌سار می‌شکند

۱۸- کدام گزینه با بیت «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید / چون عشق حرم باشد، سهل است بیابان‌ها» تناسب مفهومی بیشتری دارد؟

- ۱) مباد خواب خوش آن شوخ را که غمزه شوخش
  - ۲) آتش سوزان نمی‌دارد خبر از زخم خار
  - ۳) خار در دامن آتش نتواند آویخت
  - ۴) حاجی به عزم کعبه که احرام بسته‌ای
- فکند خار مغیلان به خوابگاه غریبی  
تیزی خار مغیلان از من مجنون می‌رس  
چون به کف دامن من خار مغیلان پیچید؟  
در دیده ساز جای مغیلان چنان‌که من

۱۹- کدام گزینه با عبارت «و تو ناتانائیل، به کسی مانند خواهی بود که برای هدایت خویش در پی نوری می‌رود که خود به دست دارد»، متناسب است؟

- ۱) هجران جانان تا به چند؟ آن یار کو؟ آن یار کو؟
  - ۲) افلاک سرگردان و مست خاک است مدهوش الست
  - ۳) حق در برابر روبه‌رو بنموده رو از جارسو
  - ۴) گر راست می‌گویی تو «فیض» دم درکش و خاموش باش
- وین شورش دل تا به کی دلدار کو دلدار کو؟  
در عالم بالا و پست هشیار کو؟ هشیار کو؟  
کوران گرفته جست‌وجو کان یار کو؟ کان یار کو؟  
آن را که باشد محو یار گفتار کو؟ گفتار کو؟

۲۰- کدام بیت با ابیات دیگر ارتباط مفهومی کم‌تری دارد؟

- ۱) از تو هر پاره دل برگ نشاطی گردد
  - ۲) کار رفت از دست، وحشی پای‌بستی کن ز صبر
  - ۳) اگر نام بلند از چرخ خواهی صبر کن صائب
  - ۴) می‌کنم بر نامرادی با کمال شوق صبر
- صبر چون غنچه اگر بر دل غمناک کنی  
این بنای طاقت ناستوار خویش را  
ز پستی می‌توان رفتن به بام آهسته آهسته  
تا شود خاک مراد من غبار خط تو



۲۱- کدام گزینه با بیت «بی‌دل گمان مبر که نصیحت کند قبول / من گوش استماع ندارم لمن یقول؟»، تناسب مفهومی بیشتری دارد؟

- (۱) می‌کند پند و نصیحت در گران‌جان هم اثر
- (۲) صفحه روی تو را دید و ورق برگرداند
- (۳) برو ناصح نمکدان نصیحت در دلم ممکن
- (۴) نیست در سنگین‌دلان صائب نصیحت را اثر

۲۲ همه گزینه‌ها با مضمون آیه شریفه «كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ» تناسب معنایی دارند؛ به جز .....

- (۱) چون به تلخی عاقبت بر جای می‌باید گذاشت
- (۲) قطره تا دارد نظر بر خویش، گرداب فناست
- (۳) مار صد سال اگر که خاک خورد
- (۴) آن‌که سَدَّاد در ایوان ز زر افکندی خشت

۲۳- کدام گزینه با عبارت زیر «تناسب مفهومی» بیشتری دارد؟

«من از وی در غضب نمی‌شوم و او از من صاحب ادب می‌شود. من از سخن او جاهل نمی‌گردم و او از خلق و خوی من عاقل می‌گردد.»

- (۱) مشو ایمن به نرمی از زبان خصم بدگوهر
- (۲) گفت‌وگو با جاهلان بی‌ادب از عقل نیست
- (۳) سیل از افتادگی دیوار را از پا فکند
- (۴) ز چرب‌نرمی بدباطنان ز راه مرو

۲۴ مضمون کدام گزینه با بیت «صبا بر آن سر زلف از دل مرا بینی / ز روی لطف بگویش که جا نگه دارد» تناسب دارد؟

- (۱) با گوشه دل غنچه صفت ساخته بودم
- (۲) زان سفرکرده بستان خبری هست که گل
- (۳) گر نمی‌آیی برون از خود به استقبال مرگ
- (۴) تو از گرانی خود می‌کشی تعب صائب

۲۵- کدام گزینه با سایر گزینه‌ها «تقابل معنایی» دارد؟

- (۱) اگرچه ظاهر من خشک‌تر ز آبله است
- (۲) اگر ویرانی ظاهر نیچاند عنایت را
- (۳) خنده‌های دل‌گشا صائب بود در سینه‌اش
- (۴) دارد از بی‌حاصلی در باطن خود صد گره



■ عَيْنُ الْأَصْحٰ وَ الْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجَمَةِ وَ التَّعْرِيبِ (۳۵ - ۲۶):

۲۶- ﴿... إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا﴾

- (۱) ... همانا کسانی را که به غیر از خدا می‌خوانند، هرگز مگسی را [هم] نخواهند آفرید!
- (۲) ... بی‌شک آنانی را که به جای الله فرا می‌خوانید، مگسی را [هم] خلق نخواهند کرد!
- (۳) ... بی‌تردید کسانی که به غیر از خداوند را فرا می‌خوانید، قادر به خلق مگسی [هم] نخواهند بود!
- (۴) ... قطعاً آنانی را که در کنار الله می‌خوانید، قادر به خلق مگسی [هم] نخواهند بود!





## ۲۷- «مضى الزمان و قلبي يقول إنك آتي!»:

- (۱) زمان سپری شد و دلم می‌گوید که تو در حال آمدن هستی!
- (۲) زمان طی شد و دلم گفت همانا تو می‌آیی!
- (۳) زمان گذشت و قلبم می‌گوید که تو در آینده می‌آیی!
- (۴) زمان می‌گذرد و قلبم می‌گوید حتماً تو در حال آمدنی!

## ۲۸- «هذا حيوان مليح يسقي منتقذ الإنسان في البحار و يسرع إلى نجاته عند الخطر!»:

- (۱) این حیوان بازیگوش، نجات‌دهنده انسان در دریاها نامیده می‌شود و هنگام خطر شتابان برای نجات او می‌رود!
- (۲) این یک حیوان بازیگوش است که یاریگر انسان در دریاها نام دارد و به سرعت به نجات او در زمان خطر می‌شتابد!
- (۳) این حیوان بانمک را نجات‌دهنده انسان‌ها در دریا می‌نامند که هنگام خطر به نجات او می‌شتابد!
- (۴) این حیوانی بانمک است که نجات‌دهنده انسان در دریاها نامیده می‌شود و در زمان خطر به نجاتش می‌شتابد!

## ۲۹- «على أصحاب الأديان المختلفة أن يتعاشوا مع بعضهم تعايشاً سلمياً!»:

- (۱) اصحاب ادیان متفاوت باید با یک‌دیگر به صورت سالم زندگی کنند!
- (۲) بر پیروان دین‌های مختلف است که با هم‌دیگر همزیستی مسالمت‌آمیز داشته باشند!
- (۳) پیروان مختلف ادیان لازم است که با هم به صورت مسالمت‌آمیز همزیستی نمایند!
- (۴) اصحاب دین‌های مختلف می‌بایست در کنار هم به صورت مسالمت‌آمیز زندگی کنند!

## ۳۰- «لكثير من النباتات البرية خواص طبية نستعين بها للوقاية من الأمراض المختلفة!»:

- (۱) برای بسیاری از گیاهان زمینی، خواص پزشکی است که در پیشگیری از بیماری‌های مختلف از آن‌ها بهره می‌بریم!
- (۲) بسیاری از گیاهان خشکی، خواص پزشکی دارند که به منظور پیشگیری از بیماری‌های مختلف از آن‌ها کمک می‌گیریم!
- (۳) خواص پزشکی بسیاری از گیاهان خشکی در پیشگیری از بیماری‌های مختلف به ما کمک می‌کنند!
- (۴) برای پیشگیری از بیماری‌های مختلف از خواص پزشکی که در بسیاری از گیاهان زمینی هست، یاری می‌جوییم!

## ۳۱- «ما أجمل أن يرى الإنسان أنه تخلص من النفس الأمارة بالسوء و اقترب من الخيرات!»:

- (۱) بسیار زیباست این‌که انسان ببیند از نفس اماره به بدی‌هایی یافته و به بهترین‌ها نزدیک می‌شود!
- (۲) آیا زیبا نیست که انسان مشاهده کند که خودش از نفس امرکننده به بدی نجات یافته و به خوبی‌ها نزدیک شده است!
- (۳) چه زیباست که انسان ببیند که او از نفس بسیار دستوردهنده به بدی‌هایی یافته و به خوبی‌ها نزدیک گردیده است!
- (۴) چه زیباست این‌که انسان ببیند او از نفس اماره به بدی خلاص شده و به نیکی‌ها نزدیک می‌شود!

## ۳۲- «لما قرأنا قصيدة أنشدها الشاعران الكبيران في وصف طاق كسرى اكتسبنا معلومات عنها!»:

- (۱) زمانی‌که قصیده‌ای را در وصف ایوان کسری خواندیم که دو شاعر بزرگ سروده بودند، معلوماتی را درباره آن‌ها کسب کردیم!
- (۲) وقتی قصیده‌ای را که دو شاعر بزرگ در توصیف ایوان کسری سروده‌اند، خواندیم، اطلاعاتی را درباره آن به دست آوردیم!
- (۳) آن هنگام که قصیده‌ای را که دو شاعر بزرگ در وصف ایوان کسری سروده‌اند، می‌خواندیم، درباره آن اطلاعات کسب کردیم!
- (۴) زمان خواندن قصیده‌ای که دو شاعر بزرگ در وصف ایوان کسری سروده‌اند، اطلاعاتی را درباره آن به دست آوردیم!

## ۳۳- عيّن الخطأ:

- (۱) الذي جاء بحسنة عند ربّه فله عشرة أمثالها! آن‌که با یک نیکی نزد پروردگار خود آمده، پس برای اوست ده برابر آن!
- (۲) أخذ الشرطي بطاقات المسافرين ثم فثش حقائبهم! پلیس بلیت‌های مسافرین را گرفت، سپس چمدان‌هایشان را بازرسی کرد!
- (۳) أكبر الحمق هو أن تُغرق في المدح و الذم! بزرگ‌ترین نادانی آن است که در ستایش و نکوهش زیاده‌روی کنیم!
- (۴) يا خالق كلّ مخلوق، أنت ملجأ لنا في المصائب! ای آفریننده هر آفریده‌شده‌ای، تو در سختی‌ها برای ما پناهگاهی هستی!

## ۳۴- عيّن الخطأ:

- (۱) جعل الله الرحمة مئة جزء: خداوند مهربانی را صد قسمت قرار داد،
- (۲) فأمسك عنده تسعة و تسعين جزءاً منها: و نود و نه قسمت از آن را نزد خود نگه داشت،
- (۳) و أنزل في الأرض جزءاً واحداً منها: و یک قسمت از آن به زمین نازل شد،
- (۴) فمن ذلك الجزء يتراحم الخلق: و از آن قسمت، آفریدگان به هم مهربانی می‌کنند!



۳۵- «سر جغد در یک جهت تکان می خورد!»؛ عین الصحيح:

- (۱) رأس البومة يُحرَّك في اتجاه واحدة!  
(۲) يتحرَّك رأس البومة في واحد اتجاه!  
(۳) يُحرَّك رأس بومة في جهة واحد!  
(۴) رأس البومة يتحرَّك في اتجاه واحد!

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۴۲ - ۳۶):

لا شك أن جزءاً مهماً من سعادة الإنسان فيما يحققه من أهدافه؛ فالنجاح كنز غالٍ لا يستطيع الحصول عليه إلا من يكون له المثابرة. لقد سئل أحد الناجحين عن معنى المثابرة فقال: إنها ثلاثة أشياء: «الاستمرار في العمل و بذل المحاولات المتتالية و الإعادة مع بعض التغيرات اللازمة». ليس الفشل نهاية الطريق بل هو جسر للانتصار ففقدان المثابرة أحد أهم أسباب الفشل. أنظر إلى النملة كيف تصعد الشجرة مئة مرة و تسقط ثم تعود حتى تصل إلى المقصد. إذن فلا يكن الإنسان ممن يبدوون عملاً و يتركونه و هو ناقص أو ممن ييأسون عند مواجهة الصعوبات بل عليه أن يسير نحو الغايات و يؤمن بما لديه من القدرات.

۳۶- صف لنا مفهوم «المثابرة»؛ إنها ..... (عين الصحيح):

- (۱) تحقيق الأهداف مع السعي و الثبات و الاستقامة!  
(۲) مواجهة الصعوبات و الشعور باليأس!  
(۳) الوصول إلى ما يريده الإنسان في الحياة!  
(۴) إيجاد التغيير في الحياة حسب الحاجات!

۳۷- إنَّ الناجح ..... ؛ (عين الخطأ للفراغ):

- (۱) صاحب كنز قيم!  
(۲) من لا يفشل في عمله!  
(۳) هو الذي لا يشعر باليأس!  
(۴) من يواطىء الأمر و يداومه!

۳۸- عين الخطأ (حسب النص):

- (۱) الحصول على التوفيق ليس بمعنى عدم مواجهة المشاكل بل التغلب عليها بالاعتماد على النفس!  
(۲) النملة أسوة لنا في الاجتهاد فإنك لاتجدها تنكاسل أو تشعر باليأس!  
(۳) الناجح لا يبدأ العمل الناقص بل يعيَّره إلى حدِّ يكون أداءه ممكناً!  
(۴) من ليست له المثابرة يفقد قسماً هاماً من سعادته!

۳۹- عين الأنسب لمفهوم النص:

- (۱) بزرگی سراسر به گفتار نیست / دو صد گفته چون نیم کردار نیست  
(۲) پرواز کن ولی نه چندان دور از آشیان / منمای فکر و آرزوی جاهلانهای  
(۳) طلب منصب فانی نکند صاحب عقل / عاقل آن است که ندیشه کند باران را  
(۴) مشو غافل ز گردیدن که روزی در قدم باشد / همین آوازه می آید ز سنگ آسیا بیرون

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

۴۰- «يُحَقِّقُ»:

- (۱) له ثلاثة حروف أصلية و حرف زائد - للمفرد المذكر الغائب - معلوم / فعل و ضمير «هـ» المتصل مفعوله و الجملة فعلية  
(۲) مزيد ثلاثي (ماضي: حقق) - للغائب - مجهول / فعل مع فاعله و الجملة فعلية و مفعوله ضمير «هـ»  
(۳) مضارع - مزيد ثلاثي (مصدره: تحقق) - للمفرد المذكر - معلوم / فعل و فاعله ضمير «هـ» المتصل  
(۴) فعل مضارع - للغائب - مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية: ح ق ق) / فعل و فاعله ضمير «هـ» المتصل

۴۱- «تصعد»:

- (۱) مضارع - للمفرد المؤنث المخاطب - معلوم / فعل و الجملة فعلية  
(۲) حروفه كلها أصلية - معلوم - للغائبة / فعل مع فاعله و الجملة فعلية  
(۳) له ثلاثة حروف أصلية و حرفه الزائد: ت - معلوم - للمفرد المؤنث / فعل و مفعوله «الشجرة»  
(۴) فعل مضارع - مجزئ ثلاثي (مصدره: صعود) - معلوم / فعل و فاعله «الشجرة» و الجملة فعلية

۴۲- «المحاولات»:

- (۱) اسم - جمع سالم للمؤنث - معرفة / مفعول (أو مفعول به)  
(۲) اسم - جمع مكسر أو تكسير - المصدر من المزيد الثلاثي / مضاف إليه و المضاف «بذل»  
(۳) اسم - معرّف بآل - المصدر على وزن «مفاعلة» / مفعول (أو مفعول به)  
(۴) اسم - جمع سالم - معرّف بآل / مضاف إليه و المضاف «بذل»





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

٤٣- عین الخطأ في ضبط حركات الكلمات:

(١) اِعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعاً وَ مَا تَفَرَّقُوا!

(٣) تحدث هذه الظاهرة مرّتين في السّنة!

٤٤- عین ما فيه جمع التکسیر أكثر:

(١) أنشد الشعراء أشعاراً عن مضامين ثقافية!

(٣) صدور الأحرار قبور الأسرار!

٤٥- لماذا ..... الواجبات المدرسية؟! عین الخطأ لتکمیل الفراغ:

(١) لا تكتبون

(٢) لا تکتبی

(٣) ما کتبين

(٤) ما کتبنا

٤٦- عین العدد صفة:

(١) اثنان لا ينظر الله إليهما: قاطع الرحم و جار السوء!

(٣) هذه من أولى قصص سمعتها في طفوليتي!

٤٧- عین فعلاً له ثلاثة حروف زائدة:

(١) هؤلاء الطالبات يتخرجن من جامعة طهران!

(٣) سأسترجع أمانتي منه لأنه رجل خائن!

٤٨- عین فعلاً يمكن قرائته مجهولاً:

(١) تنتج هذه الآلات في مصانع كبيرة!

(٣) يساعد المساكين من آمن بالله!

٤٩- عین حرف جرّ بمعنى «يجب»:

(١) اجعل البضائع على المنضدة حتى يأخذها العامل!

(٣) إذا هجمت عليك المشاكل فعليك بالحلم!

٥٠- عین اسم مبالغة فاعلاً:

(١) أنزل العمال أشياء من السيارة!

(٣) يخادعك الكذاب بأقواله دائماً!

(٢) كُنَّا نُسَاهِدُ فَلَمَّا عَنَّ أَعْمَاقُ الْبِحَارِ!

(٤) حُمُسُ التَّلَامِيذِ اشْتَرَكُوا فِي حَفْلَةِ الْمَدْرَسَةِ!

(٢) عملاء الأعداء يحاولون لإيجاد التفرقة بين صفوفنا!

(٤) تناول هذه الأدوية للوقاية من الأمراض المختلفة!

(٢) قليل من الأعداء كثير و ألف صديق قليل!

(٤) أنا و صديقي تعارفنا عندما كُتّا في الصفّ الخامس!

(٢) الناس يتعاونون لبناء مجتمع سليم!

(٤) إنني أقتصد في استهلاك الماء و الكهرباء!

(٢) يفرز لسان القط سائلاً مطهر!

(٤) تُرضع الدلافين صغارها فإنها من الثدييات!

(٢) رب اغفر لي و اعف عني فإنك الرحمن!

(٤) إلزم التأمل قبل أن تقوم بعمل!

(٢) يستخدم النظارة من لا ترى عبونه جيّداً!

(٤) أجاب رجل علامة عن سؤالنا الصعب!



DriQ.com



٥١- بیداری و هوشیاری انسان چه زمانی فرا می‌رسد و در این زمان چه موضوعی را به طور قاطع خواهد فهمید؟

(١) «يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ» - «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»

(٢) «يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ» - «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْخَيَوَانُ»

(٣) «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ» - «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْخَيَوَانُ»

(٤) «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ» - «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»

٥٢- تفاوت پوشش زنان در اکثر ادیان و فرهنگ‌های قدیم مربوط به چیست و اگر بخواهیم سلب آزادی زنان در نتیجه رعایت حجاب را مردود

کنیم، کدام یک ما را رهنمون می‌سازد؟

(١) چگونگی و حدود آن - عفت دختران حضرت شعیب (ع) در حال چوپانی

(٢) چگونگی و حدود آن - رواج نداشتن حجاب در اروپا قبل از ظهور حضرت عیسی (ع)

(٣) اصل پوشش یا عدم آن - عفت دختران حضرت شعیب (ع) در حال چوپانی

(٤) اصل پوشش یا عدم آن - رواج نداشتن حجاب در اروپا قبل از ظهور حضرت عیسی (ع)





۵۳- اگر مسافر بعد از ظهر به مسافرت برود و به جایی برسد که می‌خواهد پانزده روز در آن جا بماند و هم‌چنین کسی که قبل از ظهر به وطنش یا جایی که می‌خواهد بیش از ده روز در آن جا بماند برسد، به ترتیب روزه‌اش چگونه است؟

- (۱) باید روزه آن روز را بگیرد. - اگر کاری که روزه را باطل می‌کند نکرده است، باید روزه آن روز را بگیرد.
- (۲) باید روزه آن روز را بگیرد. - اگر کاری که روزه را باطل می‌کند نکرده است، می‌تواند روزه آن روز را نگیرد.
- (۳) روزه‌اش را باید افطار کند. - اگر کاری که روزه را باطل می‌کند کرده است، باید روزه آن روز را قضا کند.
- (۴) روزه‌اش را باید افطار کند. - اگر کاری که روزه را باطل می‌کند کرده است، باید علاوه بر قضای روزه، کفاره هم بدهد.

۵۴- در بیان امام علی (ع) آفات تصمیم‌ها و کارهای انسان کدام است و ضرورت کدام موضوع را تأکید می‌کند؟

- (۱) داشتن عزم ضعیف و عقب‌نشینی - مراقبت از عهدی که با خدا بسته
- (۲) گذشت ایام و روزگار - مراقبت از عهدی که با خدا بسته
- (۳) داشتن عزم ضعیف و عقب‌نشینی - تقویت قدرت تصمیم و اراده برای حرکت
- (۴) گذشت ایام و روزگار - تقویت قدرت تصمیم و اراده برای حرکت

۵۵- در مرحله ثانویه قیامت، بر ملا شدن واقعیت همه چیز از جمله اعمال و رفتار و نیات نتیجه چیست و کدام مرحله آماده‌کننده واقعه قیامت است؟

- (۱) تابیدن نور حقیقت از جانب خدا و کنار رفتن پرده‌ها - زنده شدن همه انسان‌ها
- (۲) تابیدن نور حقیقت از جانب خدا و کنار رفتن پرده‌ها - برپا شدن دادگاه عدل الهی
- (۳) حضور شاهدان و گواهان بر اعمال و رفتار انسان‌ها - برپا شدن دادگاه عدل الهی
- (۴) حضور شاهدان و گواهان بر اعمال و رفتار انسان‌ها - زنده شدن همه انسان‌ها

۵۶- راست‌گویی خداوند که نشانگر قطعیت وقوع معاد است در کدام آیه شریفه متجلی است؟

- (۱) «إِنَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ يُجْمَعُكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ ...»
- (۲) «أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا ...»
- (۳) «أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ ...»
- (۴) «كَلَّا إِنَّهَا كِيمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا وَمِنْ وَرَائِهِمْ بَرْزَخٌ ...»

۵۷- چرا منکرین معاد، مرگ را باعث نابودی آدمی می‌دانند و چه اعتقادی دارند؟

- (۱) «ما هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» - پرونده زندگی چند ساله انسان در دنیا با مرگ بسته می‌شود.
- (۲) «ما هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» - پرونده زندگی انسان برای همیشه بسته می‌شود.
- (۳) «وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ» - پرونده زندگی انسان برای همیشه بسته می‌شود.
- (۴) «وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ» - پرونده زندگی چند ساله انسان در دنیا با مرگ بسته می‌شود.

۵۸- با توجه به آیه شریفه «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِّأَزْوَاجِكَ وَبَنَاتِكَ وَنِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيبِهِنَّ ذَلِكَ أَدْنَى أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ» چند

مورد از موارد زیر قابل برداشت است؟

Konkur.in

(الف) امر به معروف را از نزدیکان و خانواده می‌توان شروع کرد.

(ب) نگاه به نامحرم برای زنان و مردان هر دو وجود دارد.

(ج) علت وجوب حجاب برای زنان به عفاف شناخته شدن و مورد اذیت واقع نشدن است.

(د) در احکام الهی میان همسران و دختران و زنان مؤمنان تفاوتی وجود ندارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- اگر کسی غسل بر او واجب باشد و عمداً تا اذان صبح غسل نکند و یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، عمداً تیمم نکند، حکم روزه او چیست و اگر

فرزندى با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده، حکم نماز و روزه‌اش چگونه است؟

- (۱) می‌تواند روزه بگیرد اما برای غسل نکردن معصیت کرده است. - باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.
- (۲) نمی‌تواند روزه بگیرد. - نماز را قصر می‌خواند ولی باید روزه را بگیرد.
- (۳) نمی‌تواند روزه بگیرد. - باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.
- (۴) می‌تواند روزه بگیرد اما برای غسل نکردن معصیت کرده است. - نماز را قصر می‌خواند ولی باید روزه را بگیرد.



۶۰- هر کدام از روایات و آیات زیر به کدام یک از اقدامات در مسیر قرب الهی اشاره دارد؟

- «آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت.»

- «امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی‌گردد. خدا درباره‌ی این روز از تو خواهد پرسید که آن را چگونه گذراندی؟»

- «بر آن چه (در این مسیر) به تو می‌رسد، صبر کن.»

(۱) مراقبت و مواظبت - محاسبه و ارزیابی - عهد بستن با خدا

(۲) عهد بستن با خدا - محاسبه و ارزیابی - تصمیم و عزم برای حرکت

(۳) تصمیم و عزم برای حرکت - عهد بستن با خدا - تصمیم و عزم برای حرکت

(۴) مراقبت و مواظبت - عهد بستن با خدا - عهد بستن با خدا

۶۱- در کدام مرحله‌ی قیامت انسان‌های گناهکار به دنبال راهی برای فرار می‌گردند؟

(۱) مرحله‌ای که انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش و کیفر می‌شوند و چشم‌های گناهکاران از ترس به زیر افکنده شده است.

(۲) مرحله‌ای که انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش و کیفر می‌شوند و تحولی عظیم در آسمان‌ها و زمین رخ می‌دهد.

(۳) مرحله‌ای که همه‌ی اهل آسمان‌ها و زمین می‌میرند و تحولی عظیم در آسمان‌ها و زمین رخ می‌دهد.

(۴) مرحله‌ای که همه‌ی اهل آسمان‌ها و زمین می‌میرند و چشم‌های گناهکاران از ترس به زیر افکنده شده است.

۶۲- قرآن کریم در سوره‌ی قیامت پس از سوگند به نفس سرزنش‌گر چه بیانی درباره‌ی امکان معاد دارد و علت انکار معاد را چه چیزی معرفی می‌کند؟

(۱) «کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟» - «پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند.»

(۲) «کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟» - «می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت در تمام عمر گناه کند.»

(۳) «نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم، بلکه سرانگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بوده مجدداً خلق می‌کنیم.» - «می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند.»

(۴) «نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم، بلکه سرانگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بوده مجدداً خلق می‌کنیم.» - «پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند.»

۶۳- با امعان نظر به آیات قرآنی فریفته‌شدن انسان با آمال طول و دراز تابع کدام عملکرد انسان است؟

(۱) مغرور شدن در حسی غرایز و تمایلات دانی

(۲) پذیرش دعوت شیطان پس از آلوده شدن به شراب و قمار

(۳) پشت‌کردن به حق پس از روشن شدن هدایت

(۴) تزیین اعمال زشت انسان به وسیله‌ی شیطان رانده شده

۶۴- قرآن کریم بعد از این‌که می‌فرماید: «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاه دار.»، چه موضوعی را بیان می‌کند؟

(۱) یاداش داده خواهد شد.

(۲) اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند.

(۳) آن‌چه نزد خداست، بهتر و پایدارتر است.

(۴) آن مقدار از آن را که بخواهیم، می‌دهیم.

۶۵- ارزش بیشتری داشتن عفاف در زنان و دختران معلول چیست و آراستگی توأم با چه چیزی نشانه‌ی شخصیت روحی است؟

(۱) خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است. - مقبولیت

(۲) خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است. - عفاف

(۳) زن کانون عفاف خانواده است و همواره ندایی درونی او را به پاکی فرا می‌خواند. - مقبولیت

(۴) زن کانون عفاف خانواده است و همواره ندایی درونی او را به پاکی فرا می‌خواند. - عفاف

۶۶- قرآن کریم آراسته‌کردن خود به همراه زیاده‌روی را چه می‌نامد و آن را چگونه عملی معرفی می‌کند؟

(۱) افراط - منافقانه

(۲) تبرج - منافقانه

(۳) افراط - جاهلانه

(۴) تبرج - جاهلانه

۶۷- ارزش حقیقی انسان مؤمن در کدام عبارت قرآنی تجلی یافته است و کدام بیت مؤید آن است؟

(۱) «يُجِبُّوْهُمْ كَحُبِّ اللّٰهِ» - «این نکته رمز اگر بدانی، دانی / هر چیز که در جستن آنی، آنی»

(۲) «أَشَدُّ حُبًّا لِلّٰهِ» - «این نکته رمز اگر بدانی، دانی / هر چیز که در جستن آنی، آنی»

(۳) «يُجِبُّوْهُمْ كَحُبِّ اللّٰهِ» - «تو را چندین پیمبر کرده آگاه / که خواهد بود کاری صعب بر راه»

(۴) «أَشَدُّ حُبًّا لِلّٰهِ» - «تو را چندین پیمبر کرده آگاه / که خواهد بود کاری صعب بر راه»





۶۸- نعمت‌های بهشتی دارای چه ویژگی‌هایی است و رابطه‌ای که در رستاخیز میان عمل و پاداش و کیفر برقرار است، در کدام آیه متجلی است؟

- ۱) تازه و شاداب و باطراوت و تازگی - «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ»
  - ۲) تازه و شاداب و باطراوت و تازگی - «أَنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلُونَ سَعِيرًا»
  - ۳) دائمی و بدون خستگی و سستی و ملامت - «أَنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلُونَ سَعِيرًا»
  - ۴) دائمی و بدون خستگی و سستی و ملامت - «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ»
- ۶۹- اولین پرسش ملائک توفی‌کننده روح از مذنبین در عالم برزخ کدام است و پاسخ آنان چیست؟

- ۱) «شما در [دنیا] چگونه بودید؟» - «ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم.»
- ۲) «شما در [دنیا] چگونه بودید؟» - «شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.»
- ۳) «مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید.» - «شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.»
- ۴) «مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید.» - «ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم.»

۷۰- نتیجه ایمان به خدا و معاد و عمل صالح در کدام عبارت قرآنی متجلی است و عبارت قرآنی «إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ» درباره گمان نادرست چه اعتقادی است؟

- ۱) «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوانُ» - «ما حی إِلَّا حیاتنا الدنیا»
- ۲) «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» - «ما حی إِلَّا حیاتنا الدنیا»
- ۳) «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» - «ما هذِهِ الْحَیَاةُ الدُّنْیَا إِلَّا لَهْؤُ وَ لَعِبٌ»
- ۴) «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوانُ» - «ما هذِهِ الْحَیَاةُ الدُّنْیَا إِلَّا لَهْؤُ وَ لَعِبٌ»

۷۱- آیه شریفه «آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آن چه نزد خداست بهتر و پایدارتر است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟» با کدام آیه ارتباط مفهومی دارد؟

- ۱) «وَ مَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضَ وَ مَا بَیْنَهُمَا لِاعْبِیْنِ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ»
- ۲) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْیَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
- ۳) «وَ مَا هذِهِ الْحَیَاةُ الدُّنْیَا إِلَّا لَهْؤُ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
- ۴) «ما حی إِلَّا حیاتنا الدنیا نَمُوتُ وَ نَحْیَا وَ مَا یَهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَ مَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ»

۷۲- خاستگاه فعالیت‌هایی که انسان‌ها در طول زندگی انجام می‌دهند، چه عواملی است و کدام عبارت قرآنی مبین نهایت و اوج آن است؟

- ۱) محبت‌ها - «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
- ۲) معرفت‌ها - «فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
- ۳) معرفت‌ها - «وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
- ۴) محبت‌ها - «وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»

۷۳- درباره جایگاه نیکوکاران در بهشت برین، «بالاترین نعمت بهشتیان» و «رستگاری بزرگی که به آن مسرورند»، به ترتیب کدام است؟

- ۱) رسیدن به مقام خشنودی خدا - هم‌نشینی با پیامبران و فرشتگان و شهیدان
- ۲) یافتن مقام رضوان الهی - رسیدن به مقام خشنودی خدا
- ۳) یافتن مقام رضوان الهی - احساس طراوت و تازگی به دور از خستگی در بهشت
- ۴) رسیدن به مقام خشنودی خدا - نبودن نقصان و غصه و ترس و هر گونه ناراحتی

۷۴- هر یک از عبارات قرآنی زیر، به ترتیب مربوط به کدام عالم است؟

- «إِلَى یَوْمٍ یُبْعَثُونَ»

- «زَبَّ ارْجِعُونَ»

- «إِنَّهَا کَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا»

- «يَتَّبِعُوا الْإِنْسَانُ یَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ أَخَّرَ»

۱) برزخ - برزخ - رستاخیز - رستاخیز

۲) رستاخیز - برزخ - برزخ - رستاخیز

۳) رستاخیز - برزخ - رستاخیز - برزخ

۴) رستاخیز - برزخ - رستاخیز - برزخ





۷۵- کدام عناوین با عبارت‌های مربوط به خود مرتبط هستند؟

الف) عکس‌العمل در مقابل گناه و زشتی ← نفس لوّامه

ب) انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند. ← نفس امّاره

ج) انسان را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند. ← اندیشه

د) کمک در پیمودن راه حق و نشان دادن راه سعادت ← «و نفس و ما سواها»

(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «الف» و «ج»



DriQ.com

زبان انگلیسی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 76- She ..... remember the exact date of the accident, but it happened ..... a Wednesday morning ..... the winter, when she was taking her son to the school.  
1) can't / in / at      2) shouldn't / on / at      3) can't / on / in      4) shouldn't / in / in
- 77- I ..... how much it hurts to lose a loved one, but you've got to pull ..... together and make it through these difficult days.  
1) 'm knowing / you      2) know / you  
3) 'm knowing / yourself      4) know / yourself
- 78- That is too soon! I can't return ..... money I borrowed by the end of the month. .... give me a couple of more months?  
1) the / Are you going to      2) the / Will you  
3) --- / Are you going to      4) --- / Will you
- 79- Some people try to act ..... they actually are, but I think ..... I can do is to act my own age.  
1) younger than / the best thing that      2) younger than / a better thing than  
3) the youngest / the best thing that      4) the youngest / a better thing than
- 80- During the war, it was discovered that the liquid inside young coconuts can be used as a substitute for blood ..... in an emergency.  
1) status      2) plasma      3) pump      4) vessel
- 81- A Chinese proverb notes that before you ..... to improve the world, you should look around your own house three times.  
1) prepare      2) compare      3) entertain      4) develop
- 82- You have to be careful that water doesn't ..... on the floor beside the shower, or it will damage the linoleum.  
1) save      2) fill in      3) range      4) collect
- 83- The historic notebooks in which Marie and Pierre Curie recorded their ..... on radium nearly a century ago are still radioactive.  
1) laboratories      2) choices      3) plans      4) experiments
- 84- James and I have very different approaches to the job, but I think we are both quite ..... in what we do.  
1) strange      2) certain      3) successful      4) defensive
- 85- Taking safety precautions is one of the most important things you can do to ..... yourself and your family from accidents and injuries.  
1) protect      2) care      3) increase      4) give up



- 86- My English professor was an old gentleman who could ..... every line of Shakespeare by memory but could never remember what any of our names were.**
- 1) speak                      2) learn                      3) recite                      4) keep
- 87- Most people in Wales, ..... those at the upper levels of society, speak English fluently.**
- 1) importantly                      2) especially                      3) emphatically                      4) increasingly

### PART B: Cloze Test

**Directions:** Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Two thousand years ago much of western Europe was inhabited by a fierce, proud, artistic people known as the Celts. They were ...88... warriors, farmers, and metalworkers. For ...89... their art and culture dominated northwestern Europe. All Celts ...90... , but they were not a single group of people. They included many different tribes, such as the Atrebates of southern Britain and the Parisii of northern France. Most Celts lived in villages or hill forts, some of which ...91... . But the Celts never formed a unified ...92... . Between 300 BCE and 100 CE they were absorbed into the Roman Empire. Today, Celtic-speaking people can still be found in parts of Britain, Ireland, and France.

- 88- 1) alive 2) skilled 3) endangered 4) domestic
- 89- 1) several hundreds year 2) several hundreds of year  
3) hundred several years 4) several hundred years
- 90- 1) sharing a similar way of living 2) similarly shared way of life  
3) shared a similar way of life 4) shared ways of similarly lives
- 91- 1) have developing into small towns 2) developed into small towns  
3) developing to small towns 4) developed towns into small
- 92- 1) nation 2) connection 3) combination 4) continent

### PART C: Reading Comprehension

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

### Passage 1:

Many people enjoy having plants inside their homes. But sometimes houseplants need a little help. If they are struggling, houseplants will let you know. They show discolored leaves, and their stems droop – or no longer stand strong or tall. And there will be little or no growth.

**“Plants send signals simply by the way they look,” said Dawn Pettinelli, an educator at the University of Connecticut. “If they aren’t getting enough light, the leaves will yellow or turn brown and they will be slow to develop.”**

**Diana Alfuth is a gardening expert at University of Wisconsin. “Houseplants should not be fertilized during winter when days are short,” Alfuth said. “Fertilize in late winter as days get longer and plants wake up and will need fertilizer to put on growth during spring.”**

Watering plants too much is a leading cause of losing houseplants. So, be careful not to overwater. "Plants lose oxygen when they get too much water," Pettinelli said. "Especially the roots. They'll drown."

Check to see if your plants' roots are overgrown in the bottom of the pot. That means you should re-pot the plant in a new, larger pot. But be sure the pots have holes cut in the bottoms so that extra water can get out.

- 93- What is the main purpose of the author in this passage?
- 1) To explain why more people are growing plants inside their houses
  - 2) To provide some useful tips about growing plants inside the house
  - 3) To explain the scientific research that is going on about plants
  - 4) To challenge the idea that keeping plants indoors is difficult





94- According to the passage, why should we fertilize plants in late winter?

- 1) Because days are short, and plants will have more time to rest.
- 2) Because days are getting longer, and plants are going to wake up soon.
- 3) Because days are getting warmer, and plants are going to sleep.
- 4) Because days are getting shorter, and plants will need more food.

95- Which of the following is NOT TRUE according to the passage?

- 1) If the roots fill up the pot of our plant, it's time to re-pot.
- 2) If the leaves of a houseplant turn brown, there might be a problem.
- 3) A pot that doesn't have holes in the bottom isn't a suitable one.
- 4) The more water we give to a plant, the more it will grow.

96- The term "overgrown" in the last paragraph most probably refers to the state of growing .....

- 1) out of the holes in the bottom of the pot
- 2) out of the soil and toward the light
- 3) inside the pot so much that it fills up all the space
- 4) around the plant and therefore blocking oxygen

Passage 2:

Jason Esterhuizen lost his eyesight after a car accident. He never thought he would be able to see light or movement again. But now with the movement of a switch, his world suddenly grew brighter.

He says, "I still can't put it into words. I mean from being able to see absolutely nothing to all of a sudden seeing little flickers of light move around." It is not full or normal sight, but Esterhuizen can move about in the world around him.

Dr. Nader Pouratian is one of the researchers at the University of California at Los Angeles Medical Center who worked on the new technology.

The new technology uses several parts. One is a small device placed in the brain. The other parts are a video camera on sunglasses and a processing device that can be carried in a person's clothes. When the user points the camera, a signal goes to the processor and then back to the glasses. The glasses then communicate wirelessly with the device in the brain. The information causes a pattern to develop in the part of the brain called the visual cortex. The pattern helps users detect, or see, movement and shapes of light. And it all happens in seconds.

97- What is the best title for the passage?

- 1) New Device Makes It Possible for the Blind to See
- 2) A Better Future for People with Disabilities
- 3) Scientists Cure Blindness with Eye Surgery
- 4) Iranian Doctor Cures Blindness with a New Method

98- Which of the following is NOT TRUE about the structure and function of the new technology?

- 1) It includes three main parts, one of which is implanted inside the brain.
- 2) The processor does not directly affect the visual cortex of the brain.
- 3) The glasses wirelessly communicate with the processing device.
- 4) It does not create an exactly similar experience to normal sight.

99- The underlined word "One" in the last paragraph can be best replaced with .....

- 1) One part
- 2) One device
- 3) One technology
- 4) Anyone

100- The passage is most probably taken from a .....

- 1) scientific article in a medical journal
- 2) news website about science and technology
- 3) lecture on eye surgery in a medical conference
- 4) personal blog belonging to Jason Esterhuizen

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۹/۱۱/۱۰



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵

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

| ردیف | مواد امتحانی |               | تعداد سؤال | وضعیت پاسخگویی | شماره سؤال |     | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|---------------|------------|----------------|------------|-----|--------------|
|      |              |               |            |                | از         | تا  |              |
| ۱    | ریاضیات      | ریاضی ۱       | ۱۰         | اجباری         | ۱۰۱        | ۱۱۰ | ۶۰ دقیقه     |
|      |              | حسابان ۱      | ۱۰         |                | ۱۱۱        | ۱۲۰ |              |
|      |              | هندسه ۱       | ۱۰         |                | ۱۲۱        | ۱۳۰ |              |
|      |              | آمار و احتمال | ۱۰         |                | ۱۳۱        | ۱۴۰ |              |
| ۲    | فیزیک        | فیزیک ۱       | ۳۵         | زوج کتاب       | ۱۴۱        | ۱۷۵ | ۴۵ دقیقه     |
|      |              | فیزیک ۲       | ۳۵         |                | ۱۷۶        | ۲۱۰ |              |
| ۳    | شیمی         | شیمی ۱        | ۲۵         | زوج کتاب       | ۲۱۱        | ۲۳۵ | ۲۵ دقیقه     |
|      |              | شیمی ۲        | ۲۵         |                | ۲۳۶        | ۲۶۰ |              |





DriQ.com

## ریاضیات

## ریاضی (۱)

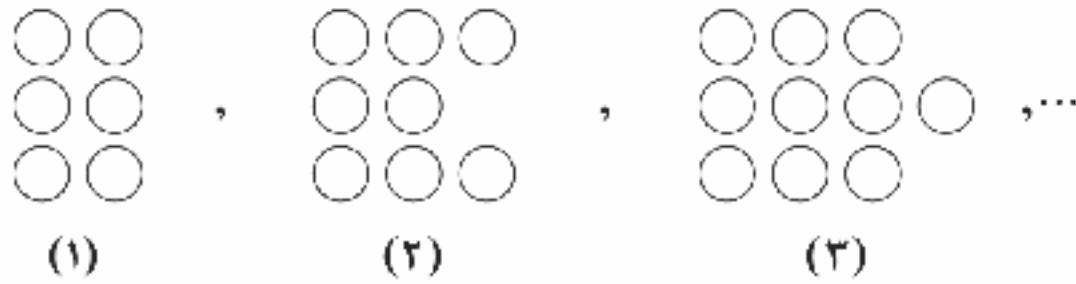
۱۰۱- اگر بازه  $(-1, k-2) \cap (2, k+1)$  شامل ۵ عدد طبیعی و  $k \in (a, b]$  باشد،  $2a+b$  کدام است؟

۱۹ (۴)

۲۳ (۳)

۲۸ (۲)

۱۳ (۱)

۱۰۲- اگر جمله عمومی الگوی زیر به صورت  $a_n = an^2 + bn + c$  باشد، کدام جمله دنباله  $b_n = cn^2 + bn + a$  برابر ۷۲ است؟

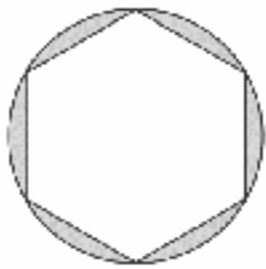
۴ (۱)

۵ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۱۰۳- در شکل زیر، مساحت قسمت رنگی چقدر است؟ (شش ضلعی منتظم و قطر دایره ۶ واحد است.)

 $9\pi - \frac{9\sqrt{3}}{4}$  (۲) $9\pi - 9\sqrt{3}$  (۱) $6\pi - 9\sqrt{3}$  (۴) $9\pi - \frac{27\sqrt{3}}{2}$  (۳)۱۰۴- با توجه به اتحاد  $\tan^2 \theta \cdot \sin^2 \theta = A \tan^2 \theta + B \sin^2 \theta + C$ ، مقدار  $A \sin 30^\circ + B \tan 60^\circ + C \tan 40^\circ$  کدام است؟ $-\frac{3}{2}$  (۴) $\frac{7}{2}$  (۳) $-\frac{5}{2}$  (۲) $\frac{9}{2}$  (۱)۱۰۵- اگر  $A = 4\sqrt[4]{4}(2^{-2} \times 2^{-\frac{1}{2}})$  و  $B = \sqrt[3]{81}\sqrt[4]{3}(3^{-2} \times 3^{-\frac{1}{2}})$ ، آنگاه  $(A^{-1} + B^{-1})^2$  کدام است؟

۱۶ (۴)

۲۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۶- ساده شده عبارت  $A = \frac{5\sqrt{2}+7}{3+2\sqrt{2}} - (\sqrt[4]{4}+1)^{-1}$  کدام است؟ $-2\sqrt{2}$  (۴)

۲ (۳)

 $2\sqrt{2}+2$  (۲) $2\sqrt{2}$  (۱)۱۰۷- اگر رأس سهمی  $y = ax^2 + bx + 5$  برابر  $S(2, 1)$  باشد، مجموع ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + 3 = 0$  کدام است؟

-۲ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۱۰۸- اگر جدول تعیین علامت  $P(x) = \frac{(x+a)^4(bx-b^2)^3}{(ax-c)^5}$  به صورت زیر باشد، جواب نامعادله  $|ax+b| < c$  کدام است؟

|      |           |    |   |   |           |
|------|-----------|----|---|---|-----------|
| x    | $-\infty$ | -۳ | ۳ | ۹ | $+\infty$ |
| P(x) | +         | ت  | - | - | +         |

(-۵, ۴) (۱)

(-۲, ۴) (۲)

(-۲, ۵) (۳)

(-۴, ۲) (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۹- بزرگ‌ترین مساحت محصور بین سه تابع  $f(x) = 4 - |x|$ ،  $g(x) = x$  و  $h(x) = 1$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۱۰- اگر  $f$  تابع خطی با عرض از مبدأ ۲ و شیب مثبت باشد به طوری که با محور  $y$  زاویه  $30^\circ$  بسازد و  $g(x) + g(1) = 4x + 2$  باشد، با فرض

$$h(x) = \begin{cases} f(x) & x > 0 \\ g(x) & x \leq 0 \end{cases} \text{ مقدار } h(\sqrt{3}) + h(-4) \text{ کدام است؟}$$

- (۱) -۱۲ (۲) -۱۳ (۳) -۱۰ (۴) -۱۱

### حسابان (۱)

۱۱۱- جمله دهم یک دنباله حسابی که مجموع  $n$  جمله اول آن  $S_n = n^2 + pn$  است، برابر ۳۹ است، مجموع چهار جمله اول چقدر است؟

- (۱) ۹۵ (۲) ۹۶ (۳) ۸۴ (۴) ۷۵

۱۱۲- همه نقاط منحنی  $f(x) = ax^2 - x + a$  در ناحیه سوم و چهارم قرار دارد. حدود  $f(1)$  کدام است؟

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

۱۱۳- در معادله  $\frac{1}{x^2 - 4x} - \frac{1}{x^2 - 4x + 1} = 0$  ریشه منفی کدام است؟

- (۱)  $1 - \sqrt{5}$  (۲)  $3 - \sqrt{10}$  (۳)  $2 - \sqrt{5}$  (۴)  $1 - \sqrt{2}$

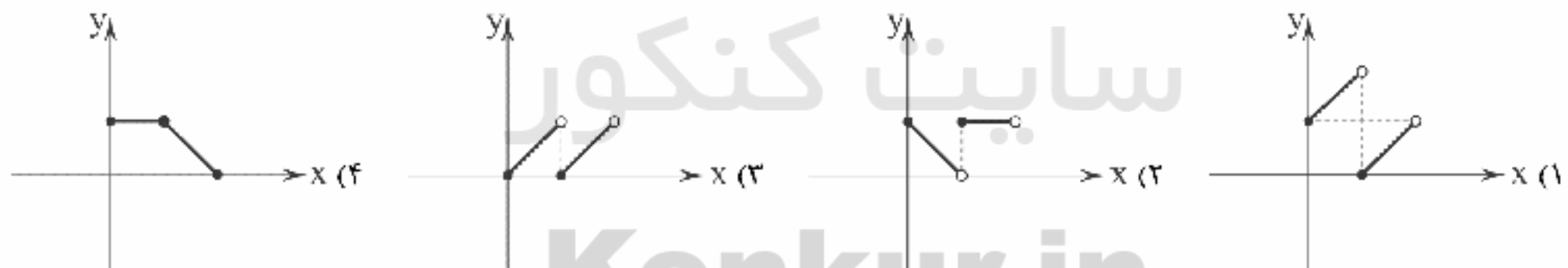
۱۱۴- فاصله نقاط برخورد دو تابع  $f(x) = |x| + |x-1|$  و  $y = x+1$  چقدر است؟

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

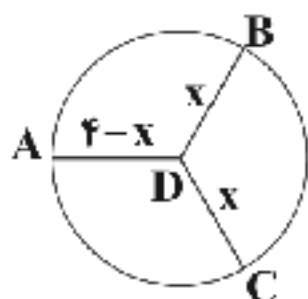
۱۱۵- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{5-x}}$  باشد،  $g(x)$  کدام باشد تا دامنه تابع  $(f+g)(x)$  به صورت  $[4, 5)$  به دست آید؟

- (۱)  $\sqrt{x^2 - 16}$  (۲)  $\frac{1}{\sqrt{x-4}}$  (۳)  $\sqrt{(x^2+1)(x-4)}$  (۴)  $\frac{1}{x-4}$

۱۱۶- نمودار تابع  $f(x) = x + (-1)^{|x|}$  در فاصله  $[0, 2]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)



۱۱۷- در دایره شکل زیر به مرکز D محیط دایره به سه قسمت مساوی تقسیم شده است.  $(\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{AC})$  اندازه کمان ABC چقدر است؟



(۱)  $\frac{2\pi}{3}$

(۲)  $\frac{4\pi}{3}$

(۳)  $\frac{6\pi}{3}$

(۴)  $\frac{8\pi}{3}$

محل انجام محاسبات





۱۱۸- حاصل  $\Delta = \frac{\sin 72^\circ + \cos 36^\circ + \sin 50^\circ - \sin 40^\circ}{\sin 36^\circ + \cos 72^\circ + \cos 52^\circ + \cos 20^\circ}$  کدام است؟

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

۱۱۹- بیشترین مقدار تابع  $y = \sin^2 x - |\sin x|$  کدام است؟

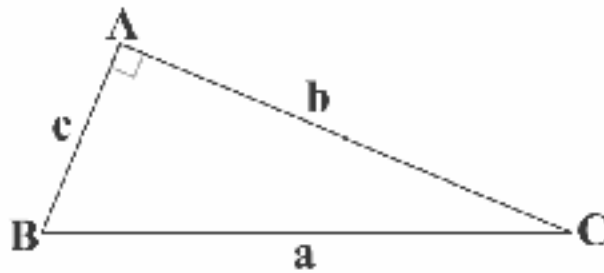
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) صفر

۱۲۰- حاصل عبارت  $A = \frac{\cos 2\alpha}{1 - \sqrt{2} \sin \alpha} + \frac{\cos 2\alpha}{1 - \sqrt{2} \cos \alpha} + \sqrt{2} \cos \alpha$  چند برابر  $\sin \alpha$  است؟

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

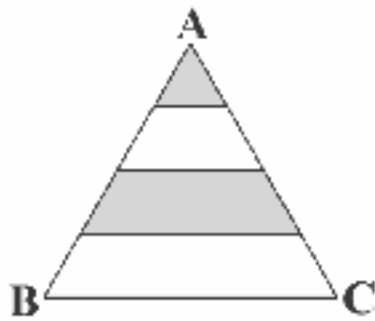
### هندسه (۱)

۱۲۱- در مثلث قائم الزاویه  $\Delta ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) فاصله رأس  $A$  از مجموعه نقاطی که از رأس  $B$  و  $C$  به یک فاصله است، کدام است؟



- (۱)  $\frac{b^2 + c^2}{2a}$  (۲)  $\frac{2b^2 - c^2}{a^2}$   
(۳)  $\frac{b^2 - c^2}{2a}$  (۴)  $\frac{b^2 - 2c^2}{a}$

۱۲۲- در شکل زیر، اضلاع  $AB$  و  $AC$  به ۴ قسمت مساوی تقسیم شده‌اند. نسبت مجموع مساحت ۲ قسمت رنگی به قدرمطلق تفاضل مساحت دو قسمت سفیدرنگ کدام است؟



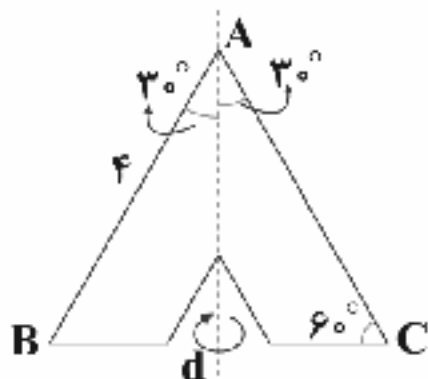
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{2}{2}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{7}{2}$

۱۲۳- روی اضلاع یک مستطیل دو نقطه به نام‌های  $D$  و  $B$  یافت می‌شود که فاصله آن‌ها از یکی از رئوس این مستطیل ۵ است. اگر طول مستطیل

برابر ۴ و عرض آن برابر  $\frac{7}{4}$  باشد، فاصله دو نقطه  $D$  و  $B$  از هم کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{29 - 4\sqrt{51}}$  (۲)  $\sqrt{29 + 4\sqrt{51}}$  (۳)  $\sqrt{30 - \sqrt{51}}$  (۴)  $\sqrt{30 + \sqrt{51}}$

۱۲۴- از مثلث متساوی‌الاضلاع  $\Delta ABC$  به ضلع ۴ در شکل زیر، یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۱ برده‌ایم و شکل حاصل را حول محور  $d$



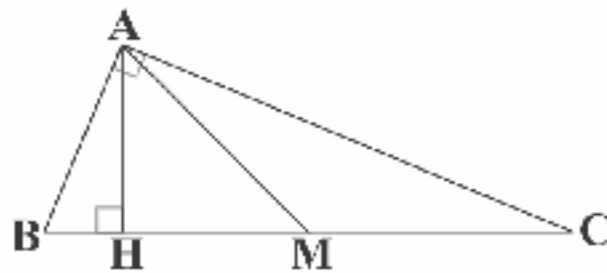
دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $\frac{17}{4}\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{61}{8}\sqrt{3}$  (۳)  $\frac{15}{4}\sqrt{3}$  (۴)  $\frac{63}{8}\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



۱۲۵ در مثلث قائم الزاویه  $\triangle ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) ارتفاع  $AH$  و میانه  $AM$  را رسم کرده ایم. اگر مساحت مثلث  $AMH$ ،  $\frac{1}{3}$  مساحت مثلث  $ABM$  باشد، نسبت  $\frac{MH}{BC}$  کدام است؟



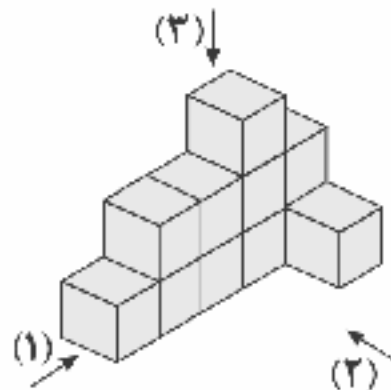
$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

۱۲۶ - تعداد مربع هایی که از هر یک از نماهای (۱)، (۲) و (۳) می توان دید را به ترتیب در کدام گزینه مشاهده می کنید؟



$$3:1 \quad (1)$$

$$2:3 \quad (2)$$

$$5:3 \quad (3)$$

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

۱۲۷ چند مورد از گزاره های زیر درست است؟

(A) متوازی الاضلاع چهارضلعی است که دو ضلع موازی دارد.

(B) متوازی الاضلاعی که دو قطر برابر دارد، مستطیل است.

(C) چهارضلعی که دو قطر برابر دارد، الزاماً مستطیل است.

(D) اگر یک چهارضلعی قطرهای عمود برهم داشته باشد، حتماً لوزی است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۱

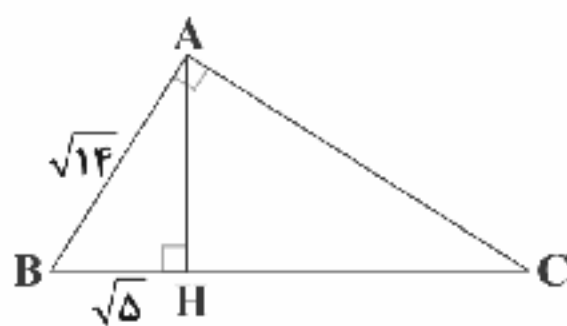
۱۲۸ با توجه به شکل زیر  $HC^2$  چقدر است؟

$$16 \quad (1)$$

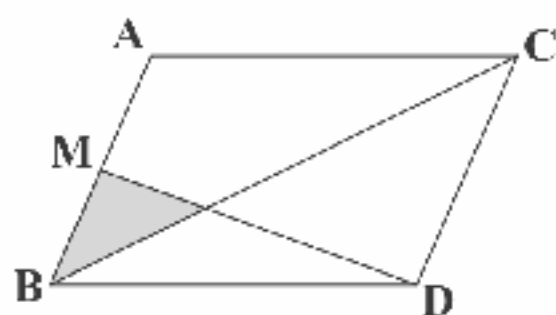
$$17/2 \quad (2)$$

$$16/2 \quad (3)$$

$$19/6 \quad (4)$$



۱۲۹ - در متوازی الاضلاع شکل زیر، مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت کل متوازی الاضلاع است؟ ( $AM = MB$ )



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

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

۱۳۰ - تعداد متوازی الاضلاع های قابل رسم با طول قطر ۱۰ و ۸ و یک ضلع ۹ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) بی شمار

(۲) صفر

(۱) ۱

محل انجام محاسبات





## آمار و احتمال

۱۳۱- گزاره  $(p \vee q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$  هم‌ارز کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱)  $p \Rightarrow q$  (۲)  $T$  (۳)  $p \vee q$  (۴)  $p \wedge q$

۱۳۲- کدام یک از گزاره‌های سوری زیر، درست است؟

- (۱)  $\forall x \in \mathbb{R} : \sqrt{x^2} = x$  (۲)  $\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + x + 3 = 0$   
(۳)  $\forall x \in (0, +\infty) : x - \frac{1}{x} \geq 2$  (۴)  $\exists x \in \mathbb{Z} : x^2 + 1 = 10$

۱۳۳- چند افزار سه‌مجموعه‌ای برای مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  وجود دارد که در آن‌ها  $a$  و  $b$  حتماً در یک مجموعه قرار بگیرند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

۱۳۴- ساده‌شده متمم عبارت زیر کدام است؟ ( $U$  مجموعه مرجع می‌باشد).

$$(A \cap B \cap C) \cup (A - C) \cup (A - B)$$

- (۱)  $A'$  (۲)  $B'$  (۳)  $\emptyset$  (۴)  $U$

۱۳۵- اگر  $A = [1, 3]$  و  $B = [0, 2]$  باشند، آنگاه مساحت ناحیه محدود به نمودار  $(A \times B) - (B \times A)$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{7}{2}$

۱۳۶- اگر  $n(A) = 5$  و  $n(B) = 7$  و مجموعه  $(A \cap B') \times (B \cap A')$  دارای ۱۵ عضو باشد، مجموعه  $A \cap B$  دارای چند عضو است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۷- سه کارت به تصادف از بین ۹ کارت با شماره‌های ۱ تا ۹ انتخاب می‌کنیم. اگر مجموع رقم‌های سه کارت زوج باشد، احتمال این‌که هر سه زوج باشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{11}$  (۲)  $\frac{2}{11}$  (۳)  $\frac{3}{11}$  (۴)  $\frac{4}{11}$

۱۳۸- از بین سه کارت با شماره‌های ۱ تا ۳، کارتی را به تصادف انتخاب می‌کنیم و سپس سکه‌ای را به تعداد عدد کارت، پرتاب می‌کنیم. اگر یک بار رو بیاید، احتمال این‌که شماره کارت خارج شده ۳ باشد، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{3}{10}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{3}{11}$

۱۳۹- در جعبه‌ای ۸ لامپ موجود است که سه‌نای آن معیوب است. به تصادف متوالیاً این لامپ‌ها را آزمایش کرده و لامپ سالم را کنار می‌گذاریم، تا اولین لامپ معیوب پیدا شود. با کدام احتمال در آزمایش سوم، اولین لامپ معیوب پیدا می‌شود؟

- (۱)  $\frac{5}{27}$  (۲)  $\frac{5}{28}$  (۳)  $\frac{4}{21}$  (۴)  $\frac{5}{26}$

۱۴۰- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۴ برآمد  $a, b, c, d$  است. اگر  $P(\{a, b, c\}) = P(\{b, c, d\}) = \frac{3}{5}$ ، آنگاه  $P(\{a, b, c\} | \{b, c, d\})$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۴۱ تا ۱۷۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۷۶ تا ۲۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

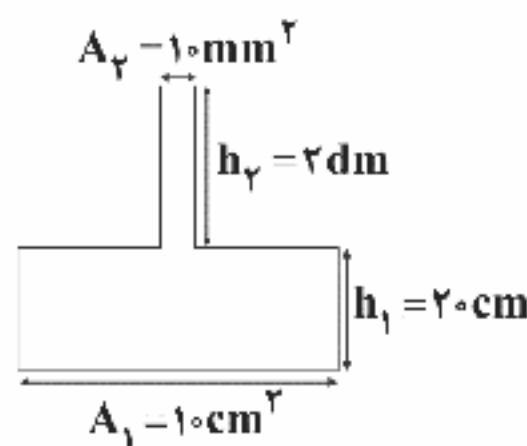
## زوج درس ۱

## فیزیک (۱) (سؤالات ۱۴۱ تا ۱۷۵)

۱۴۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر فقط دو کمیت اصلی و یک کمیت برداری وجود دارد؟

- (۱) مساحت، حجم، سرعت  
(۲) جرم، زمان، فشار  
(۳) جریان الکتریکی، شتاب، دما  
(۴) جریان الکتریکی، مقدار ماده، انرژی

۱۴۲- برای پر کردن مخزنی به شکل زیر از لوله آبی استفاده می‌کنیم که آهنگ متوسط خروج آب از آن  $10^{10} \frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$  می‌باشد. پس از چند دقیقه



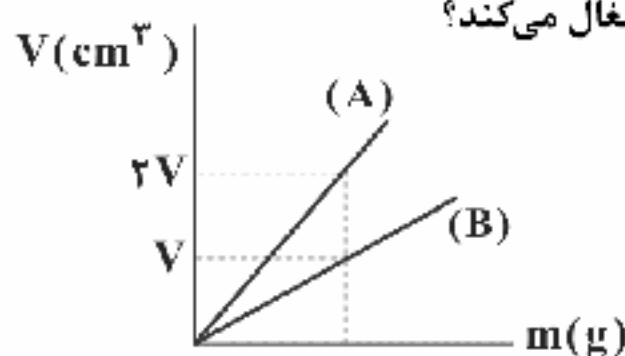
این مخزن از آب پر می‌شود؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰۰

۱۴۳- استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع  $8 \text{ cm}$  و ارتفاع  $4 \text{ dm}$  در اختیار داریم. حجم این استوانه برحسب  $\text{km}^3$  به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $\pi = 3$ )

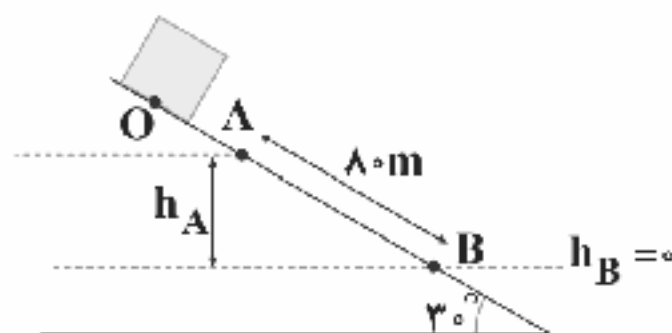
- (۱)  $7/68 \times 10^{-9}$  (۲)  $7/68 \times 10^{-10}$  (۳)  $7/68 \times 10^{-6}$  (۴)  $7/68 \times 10^{-3}$

۱۴۴- نمودار حجم بر حسب جرم برای دو مایع A و B به صورت زیر می‌باشد. اگر در داخل ظرف استوانه‌ای شکلی،  $m$  گرم از مایع A و  $2m$  گرم از مایع B بریزیم، ظرف به طور کامل پر می‌شود. در این صورت چه بخشی از حجم ظرف را مایع A اشغال می‌کند؟



- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{8}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{1}{5}$

۱۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  را از نقطه O بر روی سطح شیبدار بدون اصطکاکی رها می‌کنیم. اگر تندی جسم در نقطه B،  $\sqrt{5}$  برابر



تندی جسم در نقطه A باشد، تندی جسم در نقطه A چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

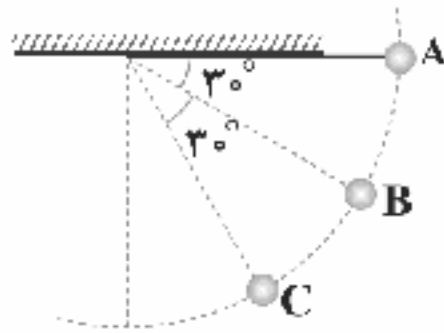
- (۱) ۱۰  
(۲)  $10\sqrt{2}$   
(۳)  $\sqrt{2}$   
(۴) نمی‌توان محاسبه کرد.

محل انجام محاسبات



۱۴۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به انتهای ریسمان سیکی بسته شده است. اگر گلوله را از نقطه A رها کنیم، تندی آن در نقطه C چند برابر تندی

آن در نقطه B است؟ ( $\sqrt{3} = 1/7$ ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و از تمامی اصطکاک‌ها صرف نظر کنید.)



(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{2}$

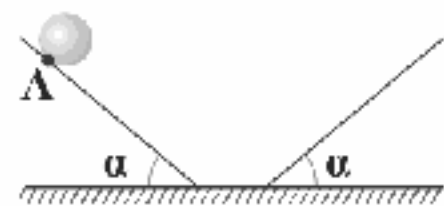
(۳)  $\sqrt{1/7}$

(۴)  $\sqrt{3/2}$

۱۴۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $8 \text{ kg}$  با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  از نقطه A عبور کرده و با همین سرعت رو به پایین می‌لغزد. این جسم در سطح

مقابل حداکثر تا چه ارتفاعی برحسب متر نسبت به سطح زمین بالا می‌رود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، نیروی اصطکاک در هر دو سطح شیب‌دار یکسان

است و سطح افقی بدون اصطکاک است.)



(۱)  $2/5$

(۲)  $5$

(۳)  $7/5$

(۴)  $10$

۱۴۸- کامیونی به جرم  $2$  تن از جاده شیب‌داری که با افق زاویه  $5^\circ$  درجه می‌سازد، با تندی ثابت  $36 \frac{km}{h}$  بالا می‌رود. اگر مجموع نیروهای اصطکاک

جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت آن  $0.1\%$  نیروی وزن کامیون باشد، توان موتور کامیون چند کیلووات است؟

( $\sin 5^\circ \approx 0.08$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴)  $36$

(۳)  $27$

(۲)  $18$

(۱)  $9$

۱۴۹- گلوله‌ای با تندی  $7$  از سطح زمین و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. تندی گلوله در مسیر بازگشت و در هنگام برخورد با سطح

زمین  $0.67\%$  می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله در مسیر رفت و برگشت، برابر باشد، حداکثر ارتفاعی که گلوله از سطح زمین بالا

می‌رود، چند برابر  $\frac{v^2}{g}$  است؟

(۴)  $0.34$

(۳)  $0.68$

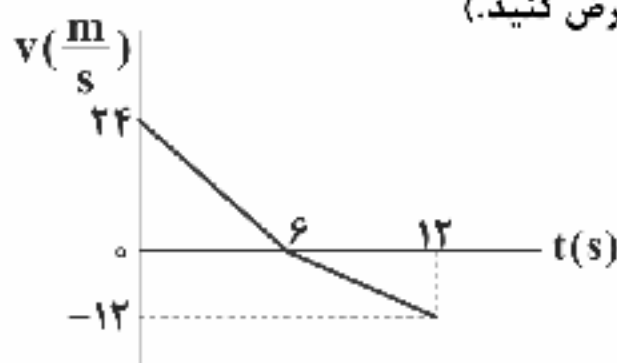
(۲)  $0.32$

(۱)  $0.64$

۱۵۰- نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم  $8 \text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک بر روی خط راست در حال

حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در  $t$  ثانیه اول حرکت جسم  $200 \text{ J}$  باشد، مسافت

پیموده شده توسط جسم تا این لحظه چند متر است؟ (نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت فرض کنید.)



(۱)  $25$

(۲)  $50$

(۳)  $75$

(۴)  $100$

محل انجام محاسبات

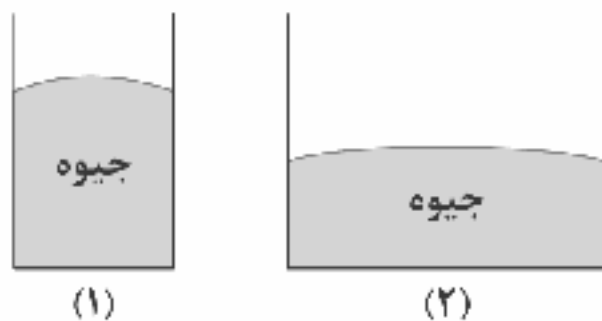




۱۵۱- به جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  نیروی  $\vec{F} = 12\vec{i} + 16\vec{j}$  وارد می‌شود. اگر بردار جابه‌جایی جسم به صورت  $\vec{d} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$  باشد، کار انجام‌شده توسط این نیرو طی این جابه‌جایی برابر با چند ژول است؟ (تمامی مقادیر در SI هستند.)

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۶۴ (۳) ۳۲ (۴) صفر

۱۵۲ مطابق شکل‌های زیر، دو ظرف استوانه‌ای شکل داریم. در ظرف (۱) مقداری جیوه ریخته‌ایم و فشار کل وارد بر کف ظرف  $P$  است. اگر همان مقدار جیوه را در ظرف (۲) که قطر سطح مقطع آن ۲ برابر قطر سطح مقطع ظرف (۱) است، بریزیم، فشار کل وارد بر کف ظرف  $P'$  می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟



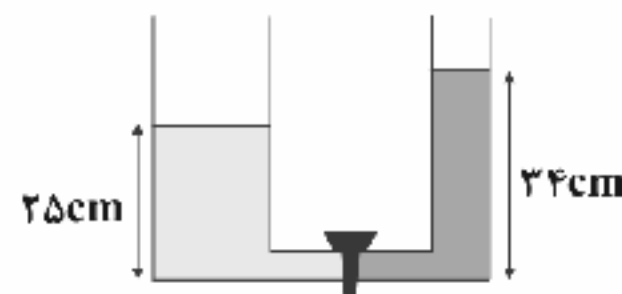
$$P' = P \quad (۱)$$

$$P' < P \quad (۲)$$

$$P' > P \quad (۳)$$

(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۱۵۳- در لوله U شکل زیر، قطر سطح مقطع شاخه سمت چپ، ۲ برابر قطر سطح مقطع شاخه سمت راست است. اگر در شاخه سمت راست تا ارتفاع ۳۴ سانتی‌متری آب و در شاخه سمت چپ تا ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری جیوه بریزیم و سپس ارتباطی بین دو لوله را باز کنیم، پس از برقراری تعادل، سطح جیوه نسبت به حالت اولیه چند سانتی‌متر در شاخه سمت راست بالا می‌آید؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و لوله‌ها به اندازه کافی بلند هستند و حجم لوله رابط بین دو لوله ناچیز است.)



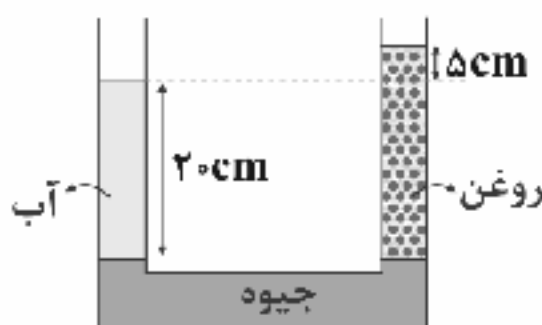
$$0.8 \quad (۱)$$

$$1.8 \quad (۲)$$

$$1.6 \quad (۳)$$

$$0.9 \quad (۴)$$

۱۵۴- در لوله U شکل زیر، سطح جیوه در دو شاخه در یک تراز قرار دارد و سیستم در حالت تعادل است. چند سانتی‌متر به ارتفاع آب اضافه کنیم، تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار بگیرند؟ ( $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و سطح مقطع لوله در سرتاسر آن یکسان است.)



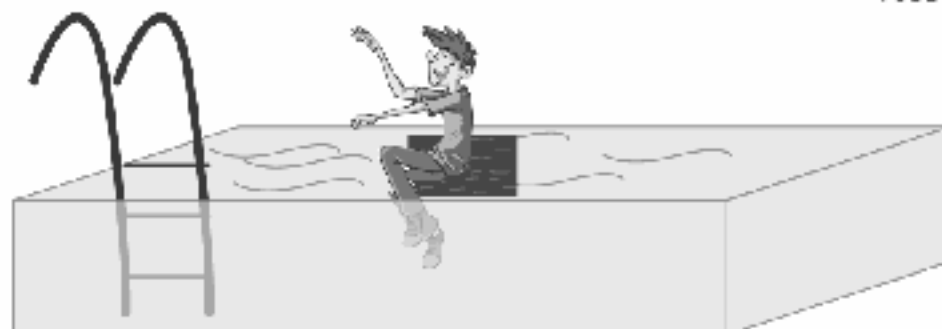
$$0.2 \quad (۱)$$

$$0.4 \quad (۲)$$

$$5.2 \quad (۳)$$

$$5.4 \quad (۴)$$

۱۵۵- مطابق شکل زیر، شخصی روی قطعه چوبی که بر سطح یک استخر قرار دارد، نشسته و پاهای خود را درون آب فرو برده است. اگر شخص پاهای خود را از آب بیرون بیاورد، نیروی وارد بر کف استخر چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

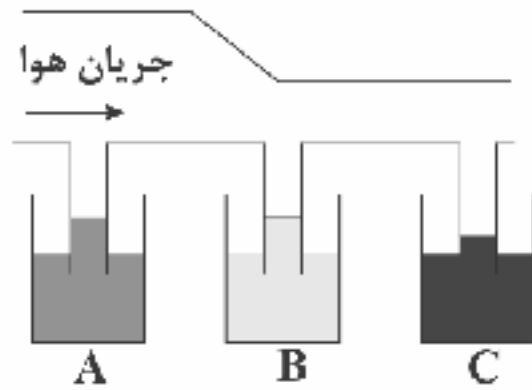
(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

محل انجام محاسبات



۱۵۶- مطابق شکل زیر، هوا در لوله افقی با سطح مقطع متغیر در جریان است، اگر سطح مایع در لوله‌های عمودی متصل به ظروف حاوی مایع‌های

A، B و C مطابق شکل زیر، قرار داشته باشند. کدام گزینه رابطه بین چگالی سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟



$$\rho_C > \rho_B > \rho_A \quad (۱)$$

$$\rho_B > \rho_A > \rho_C \quad (۲)$$

$$\rho_A = \rho_B > \rho_C \quad (۳)$$

$$\rho_C > \rho_A = \rho_B \quad (۴)$$

۱۵۷- یک مکعب که طول هر ضلع آن ۸۰ cm است، پر از مایعی به چگالی  $۸ \frac{g}{cm^3}$  است. اندازه نیروی متوسط وارد بر یک دیواره آن از طرف

مایع چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

$$۲۱۰۴۲ \quad (۴)$$

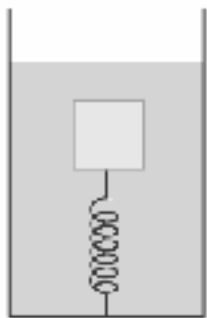
$$۴۲۸۲۰ \quad (۳)$$

$$۴۰۹۶۰ \quad (۲)$$

$$۲۰۴۸۰ \quad (۱)$$

۱۵۸- مطابق شکل زیر، یک مکعب چوبی توپر که طول هر ضلع آن ۲۰ cm است، توسط یک فنر به جرم ناچیز به کف ظرف متصل و درون آب،

غوطه‌ور و ساکن است. اگر چگالی چوب،  $۰/۶ \frac{g}{cm^3}$  و چگالی آب،  $۱ \frac{g}{cm^3}$  باشد، اندازه نیروی کشسانی فنر چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )



$$۴ \quad (۱)$$

$$۲۴ \quad (۲)$$

$$۳۲ \quad (۳)$$

$$۹۱ \quad (۴)$$

۱۵۹- مطابق شکل زیر، یک جسم استوانه‌ای شکل به شعاع سطح مقطع ۱۰ cm و ارتفاع ۱۰ cm درون آب به طور قائم، غوطه‌ور و در حال تعادل

است. این جسم از ماده‌ای به چگالی  $۳۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$  ساخته شده است و درون آن حفره‌ای وجود دارد. حجم حفره چند لیتر است؟

$$(\pi \approx ۳, \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$$



$$۱ \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۲/۵ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۴)$$

۱۶۰- میله‌ای فلزی در اختیار داریم که طول آن در دماهای  $۱۰^\circ C$  و  $۴۰^\circ C$  به ترتیب برابر با ۱۰۰ cm و ۱۰۰/۰۶ cm است. در چه دمایی برحسب

درجه سلسیوس، طول این میله به ۱۰۰/۱۸ cm می‌رسد؟

$$۱۶۰ \quad (۴)$$

$$۱۳۰ \quad (۳)$$

$$۱۰۰ \quad (۲)$$

$$۷۰ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۱۶۱- دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های ۶ kg و ۲ kg در دمای  $8^{\circ}\text{C}$  قرار دارند. این اجسام را درون ظرفی حاوی مایع با دمای صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم تا به تعادل گرمایی برسند. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این مجموعه صحیح می‌باشد؟ ( $c_A = 3c_B$ )

الف) تغییرات دمای اجسام A و B با هم برابر است.

ب) گرمای از دست داده شده توسط اجسام A و B با هم برابر است.

ج) گرمای از دست داده شده توسط جسم B از گرمای از دست داده شده توسط جسم A بیشتر است.

د) تغییرات دمای جسم B از تغییرات دمای جسم A بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۶۲- یک دماسنج جیوه‌ای مدرج که دماهای بین  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $100^{\circ}\text{C}$  را می‌تواند نشان دهد، به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است. این دماسنج دمای اتاقی را  $28^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد. اگر یک دماسنج دیجیتالی دمای همین اتاق را  $28.00^{\circ}\text{C}$  نشان دهد. اندازه اختلاف دقت‌های اندازه‌گیری این دو دماسنج چند درجه سلسیوس است؟

(۱) صفر (۲) ۰/۹۹ (۳) ۱/۹۹ (۴) ۰/۹

۱۶۳- برای کاهش نیروی کشش سطحی آب می‌توان .....

(۱) دمای آب را کم کرد یا به آن شوینده اضافه کرد.

(۲) دمای آب را کم کرد یا آن را به طور خالص استفاده کرد.

(۳) دمای آب را افزایش داد یا آن را به طور خالص استفاده کرد.

(۴) دمای آب را افزایش داد یا به آن شوینده اضافه کرد.

۱۶۴- یک میله فلزی توپر که اختلاف دمای دو سر آن ثابت است را چنان تحت کشش قرار می‌دهیم که آهنگ رسانش گرمایی در آن ۸۱ برابر شود. شعاع سطح مقطع این میله چند برابر شده است؟

(۱) ۸۱ (۲) ۹ (۳) ۲۷ (۴) ۳

۱۶۵- اگر تعداد مولکول‌های گاز کامل درون یک مخزن را ۴ برابر کنیم، فشار گاز، ۹ برابر می‌شود. چگالی گاز چند برابر می‌شود؟

(۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳) ۳۶ (۴)  $\frac{9}{4}$

۱۶۶- یک گلوله فلزی از ارتفاع ۸۰۰ متری سطح زمین رها می‌شود و ۳۰ درصد از انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد با زمین، صرف افزایش دمای آن می‌شود. اگر گرمای ویژه فلز  $240 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  باشد، افزایش دمای گلوله چند درجه فارنهایت است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۱۰ (۲) ۱۸ (۳) ۵ (۴) ۹

۱۶۷- درون ظرفی  $8750 \text{ g}$  یخ  $40^{\circ}\text{C}$  در فشار یک اتمسفر قرار دارد. به وسیله یک گرمکن با توان گرمایی ثابت  $120 \text{ W}$  به آن گرما می‌دهیم تا به آب  $60^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود. چند درصد از گرمای داده شده به یخ صرف تغییر حالت آن شده است؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ )

$$c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.}$$

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۲۰

۱۶۸- گاز کاملی در دمای  $17^{\circ}\text{C}$  داریم و آن را سریع منبسط می‌کنیم. اگر در این فرایند، انرژی درونی گاز به  $240 \text{ J}$  برسد و گاز  $50 \text{ J}$  کار روی محیط انجام دهد، دمای گاز در انتهای فرایند به چند کلوین خواهد رسید؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۲۵۳ (۳) ۲۹۰ (۴) ۳۰۰

محل انجام محاسبات





۱۶۹- در مخزنی به حجم  $10L$  گاز کاملی با فشار  $P_1$  داریم. اگر در دمای ثابت، مقداری گاز را از مخزن خارج کنیم، فشار گاز باقی مانده  $4/1 atm$

خواهد شد. گاز خارج شده حجمی به اندازه  $6L$  را اشغال کرده و فشار آن  $4 atm$  است.  $P_1$  چند اتمسفر است؟ ( $R = 8 \frac{J}{mol.K}$ )

(۴)  $7/2$ (۳)  $8$ (۲)  $6/5$ (۱)  $8/1$ 

۱۷۰- حجم گاز کاملی را به  $\frac{1}{3}$  حجم اولیه می‌رسانیم و دمای آن را از  $27^\circ C$  به  $47^\circ C$  می‌رسانیم، در این صورت چگالی گاز چند درصد و چگونه

تغییر می‌کند؟

(۲)  $50^\circ$  - افزایش(۱)  $100^\circ$  - افزایش(۴)  $50^\circ$  - کاهش(۳)  $300^\circ$  - افزایش

۱۷۱- درون ظرفی، سه لیتر گاز کامل در دمای  $150K$  و فشار  $50 mmHg$  داریم. اگر فشار گاز را  $40 mmHg$  کاهش دهیم و حجم آن را سه لیتر

افزایش دهیم، انرژی درونی گاز چه قدر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲)  $4U_1$  - افزایش(۱)  $2U_1$  - افزایش(۴)  $6U_1$  - کاهش(۳)  $4U_1$  - کاهش

۱۷۲- یک ماشین گرمایی در هر چرخه مقدار  $2500J$  کار انجام می‌دهد و در ازای آن  $8000J$  گرما دریافت می‌کند. اگر این ماشین گرمایی، گرمای

موردنیاز خود را از سوزاندن سوخت دریافت کند و گرمای حاصل از سوخت  $8 \times 10^5 \frac{J}{g}$  باشد، در هر چرخه بازده ماشین گرمایی چند درصد و

جرم سوخت مصرفی چند گرم است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۴)  $0/01 - 31/25$ (۳)  $0/1 - 31/25$ (۲)  $0/01 - 25$ (۱)  $0/1 - 25$ 

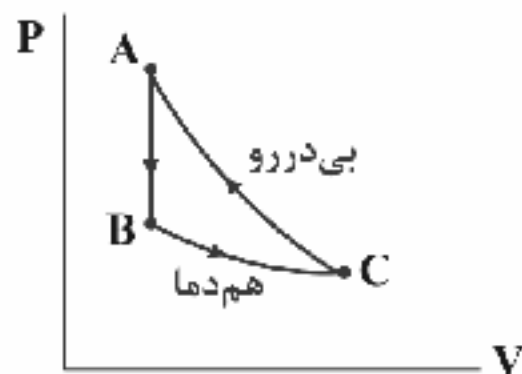
۱۷۳- بازده ماشین بخاری  $60\%$  است. اگر بخواهیم با ثابت ماندن گرمای دریافتی از چشمه گرم در هر چرخه، بازده آن را  $10\%$  افزایش دهیم، گرمای

داده شده به چشمه سرد چند برابر خواهد شد؟ (ماشین را آرمانی فرض کنید.)

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

۱۷۴- مقداری گاز کامل چرخه ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. اگر در فرایند هم‌دمای گاز  $180J$  گرما بگیرد و در فرایند هم‌حجم به اندازه  $\frac{7}{3}$  گرمای

گرفته شده در فرایند هم‌دمای، گرما مبادله کند، کار انجام شده در چرخه چند ژول است؟

(۱)  $240$ (۲)  $220$ (۳)  $400$ (۴)  $450$ 

۱۷۵- دو ماشین گرمایی آرمانی که هر دو بازده  $50\%$  دارند، طوری به هم وصل هستند که گرمای خروجی از ماشین اول، گرمای ورودی ماشین دوم

است. با ورود  $4000J$  گرما در هر چرخه به ماشین اول، چند ژول گرما از ماشین دوم در هر چرخه خارج می‌شود؟(۴)  $6000$ (۳)  $3000$ (۲)  $1000$ (۱)  $2000$ 

محل انجام محاسبات



۱۷۶- سه کره  $A$ ،  $B$  و  $C$  را در اختیار داریم. کره  $A$  نیروی جاذبه الکتریکی به کره  $B$  وارد می‌کند و کره  $C$  را می‌راند. در این صورت کدام گزینه درست است؟

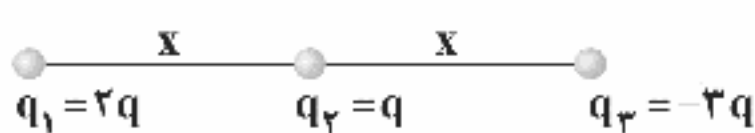
(۱) الزاماً کره‌های  $A$  و  $B$  بارهای ناهمنام و کره‌های  $A$  و  $C$  بارهای همنام دارند.

(۲) الزاماً کره  $B$  بار ناهمنام با بار کره  $A$  دارد.

(۳) کره  $B$  می‌تواند بدون بار باشد.

(۴) کره  $C$  می‌تواند بدون بار باشد.

۱۷۷- در شکل زیر، اندازه نیرویی که بار  $q_1$  به بار  $q_2$  وارد می‌کند برابر با  $F$  است. اندازه برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر چند برابر  $F$  است؟



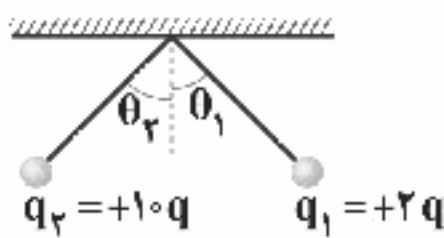
(۲)  $\frac{5}{2}$

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$

۱۷۸- در شکل زیر، دو گلوله باردار با جرم‌های مساوی به کمک نخ‌های عایقی از یک نقطه آویزان شده‌اند و در حالت تعادل قرار دارند. اگر  $q_1 = +2q$  و  $q_2 = +10q$  باشد، بین  $\theta_1$  و  $\theta_2$  چه رابطه‌ای برقرار است؟ (از جرم نخ‌ها صرف‌نظر کنید.)



(۱)  $\theta_1 < \theta_2$

(۲)  $\theta_1 > \theta_2$

(۳)  $\theta_1 = \theta_2$

(۴) نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

۱۷۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهمنام با اندازه  $q$  در فاصله  $r$  از یک‌دیگر قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی برایند حاصل از دو بار در وسط خط واصل بین آن‌ها برابر با  $E$  است. اگر یکی از بارها را  $\frac{r}{4}$  به دیگری نزدیک کنیم، بزرگی میدان الکتریکی برایند حاصل از دو بار در همان نقطه قبلی چند درصد افزایش خواهد یافت؟

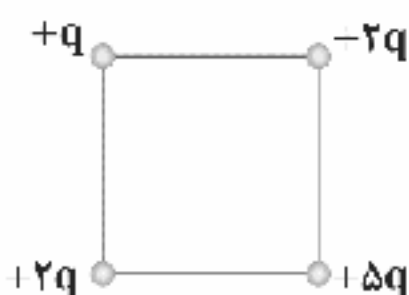
(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

۱۸۰- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  در مرکز مربع  $\frac{4 \times 10^5}{C} N$  باشد، در شکل زیر اندازه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟



(۱)  $24 \times 10^5$

(۲)  $16 \times 10^5$

(۳)  $4 \times 10^5$

(۴)  $9 \times 10^5$



۱۸۱- به هر کدام از پایانه‌های یک باتری، یک کره رسانا توسط سیم وصل شده است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری  $12V$  و پتانسیل

الکتریکی کره‌ای که به پایانه مثبت وصل شده است،  $-8V$  باشد، پتانسیل الکتریکی کره دیگر چند ولت خواهد بود؟

- (۱)  $20$  (۲)  $-20$  (۳)  $12$  (۴)  $-12$

۱۸۲- یک ذره به جرم  $40g$  و بار الکتریکی  $q = +2\mu C$  از ارتفاع  $30cm$  سطح زمین رها می‌شود. در این حرکت، ذره از درون میدان الکتریکی

یکنواختی به بزرگی  $2 \times 10^5 \frac{N}{C}$  عبور می‌کند. تندی ذره در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )، اتلاف انرژی

نداریم و میدان الکتریکی، قائم و رو به پایین است.

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

۱۸۳- اگر یک ذره آلفا ( ${}^4_2\alpha^{++}$ ) در راستای میدان الکتریکی یکنواخت افقی به بزرگی  $400 \frac{N}{C}$  و تحت تأثیر آن شروع به حرکت کند، انرژی

جنبشی آن پس از  $10cm$  جابه‌جایی چند ژول خواهد بود؟ (اتلاف انرژی نداریم، بار و جرم پروتون به ترتیب  $1.6 \times 10^{-19}C$

و  $1.6 \times 10^{-27}kg$  است و از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

- (۱)  $1.28 \times 10^{-21}$  (۲)  $1.28 \times 10^{-17}$  (۳)  $8 \times 10^{-21}$  (۴)  $8 \times 10^{-17}$

۱۸۴- مساحت صفحات یک خازن تخت برابر با  $A$ ، دی‌الکتریک بین صفحات آن شیشه و بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات آن  $q$  است.

میدان الکتریکی بین صفحات خازن برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $\frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$  (۲)  $\frac{\kappa \epsilon_0 A}{Q}$  (۳)  $\frac{Qd^2}{\kappa \epsilon_0 A}$  (۴)  $\frac{\kappa \epsilon_0 A}{Qd^2}$

۱۸۵- دو سر یک خازن مسطح که بین صفحه‌های آن خالی است را به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات این خازن  $5$

برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در این خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

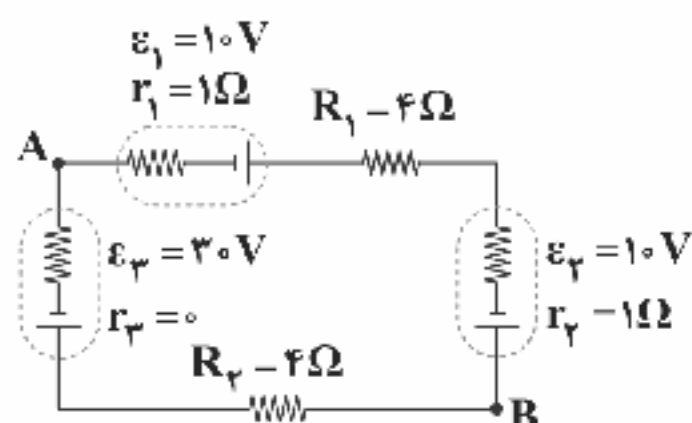
- (۱)  $20$  - کاهش (۲)  $20$  - افزایش (۳)  $80$  - افزایش (۴)  $80$  - کاهش

۱۸۶- ظرفیت خازن تختی  $22\mu F$  است. اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات آن  $20\%$  افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن  $16\mu J$  افزایش

می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

- (۱)  $20$  (۲)  $40$  (۳)  $2 \times 10^2$  (۴)  $4 \times 10^2$

۱۸۷- در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط  $A$  و  $B$  ( $V_A - V_B$ ) چند ولت است؟



- (۱)  $-26$

- (۲)  $-34$

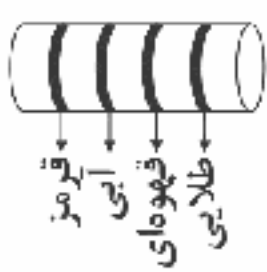
- (۳)  $+34$

- (۴)  $+26$





۱۸۸- شکل زیر یک مقاومت ترکیبی را نشان می‌دهد. با توجه به جدول زیر، کم‌ترین و بیشترین مقدار مقاومت آن چند اهم است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



| طلایی | قهوه‌ای | قرمز | آبی |
|-------|---------|------|-----|
| ۵٪    | ۱       | ۲    | ۶   |

(۱) ۲۷۳، ۲۵۱

(۲) ۲۵۴، ۲۴۷

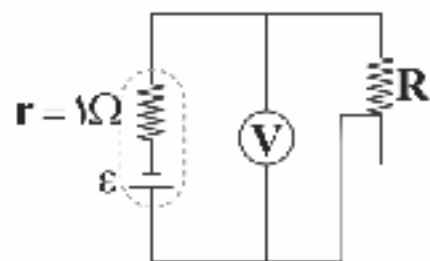
(۳) ۲۷۳، ۲۴۷

(۴) ۲۷۰، ۲۵۰

۱۸۹- در دمای ثابت، سیمی با طول مشخص را تحت کشش قرار می‌دهیم. اگر جرم واحد طول سیم، ۳۰ درصد کاهش یابد، مقاومت الکتریکی سیم چند برابر می‌شود؟

(۴)  $\frac{49}{100}$ (۳)  $\frac{100}{49}$ (۲)  $\frac{7}{10}$ (۱)  $\frac{10}{7}$ 

۱۹۰- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا در ابتدا  $2\Omega$  است. مقاومت رئوستا را چند درصد کاهش دهیم تا ولت‌سنج  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه را نشان دهد؟ (ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



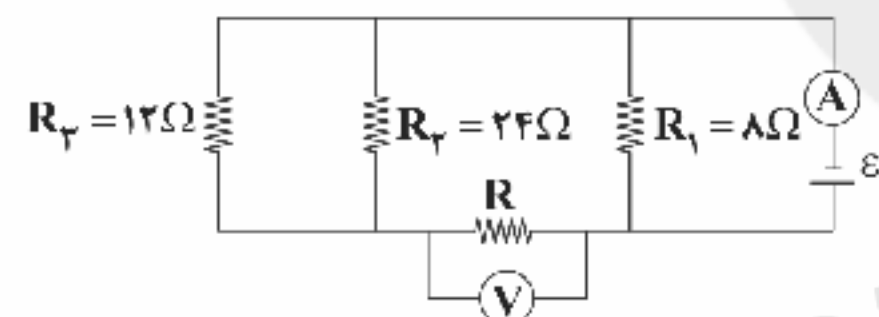
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۸۰

(۴) ۹۰

۱۹۱- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج  $32V$  و آمپرسنج  $20A$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۹۲- دو لامپ با مشخصات  $(110V, 80W)$  و  $(55V, 30W)$  را به صورت موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $27/5V$  متصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی لامپ‌ها ثابت باشد، توان مصرفی مجموعه چند وات خواهد بود؟

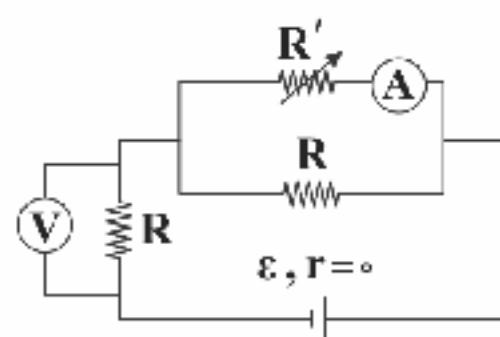
(۴)  $7/5$ 

(۳) ۵

(۲) ۲۵

(۱)  $12/5$ 

۱۹۳- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



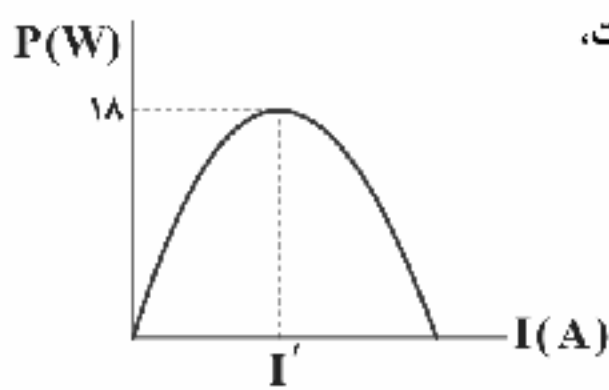
(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

محل انجام محاسبات



۱۹۴- نمودار تغییرات توان خروجی یک باتری برحسب جریان گرفته شده از آن مطابق شکل مقابل است،

اگر نیروی محرکه باتری، ۱۲ ولت باشد،  $I'$  چند آمپر است؟

۲ (۲)

۴ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)

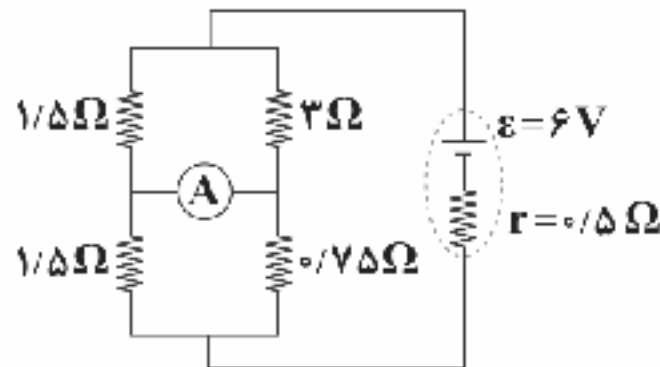
۱۹۵- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چه عددی را برحسب آمپر نمایش می دهد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۹۶- اگر طی مدت زمان ۱۵s، به اندازه  $60^\circ\text{C}$  بار الکتریکی از یک سطح مقطع مشخص رسانایی که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر

با ۱۲V است، عبور کند، مقاومت الکتریکی رسانا چند اهم است؟

۲ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۹۷- تغییر کدام یک از عامل های زیر باعث تغییر مقاومت یک رنوستا می شود؟

طول (۳)

سطح مقطع (۲)

دما (۱)

(۴) مقاومت ویژه

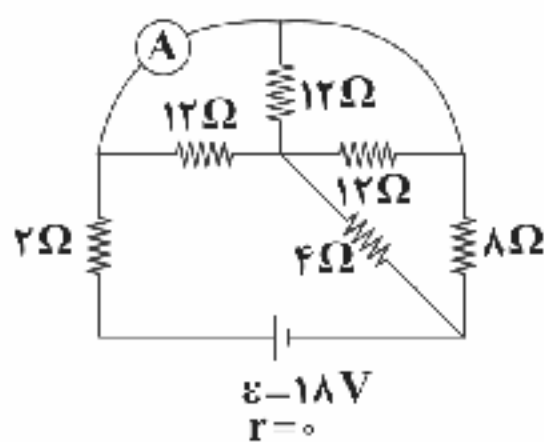
۱۹۸- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چه جریانی را برحسب آمپر نشان می دهد؟

۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۰/۵ (۳)

۲/۵ (۴)



۱۹۹- دو میله مغناطیسی A و B را به یک دیگر نزدیک می کنیم. شکل زیر، یک خط میدان مغناطیسی بین دو میله را نشان می دهد. کدام یک از

گزینه های زیر درست است؟

(۱) میله A حتماً آهنریا است.

(۲) میله B حتماً آهنریا است.

(۳) هر دو میله آهنریا هستند.

(۴) یکی از دو میله آهنریا است.



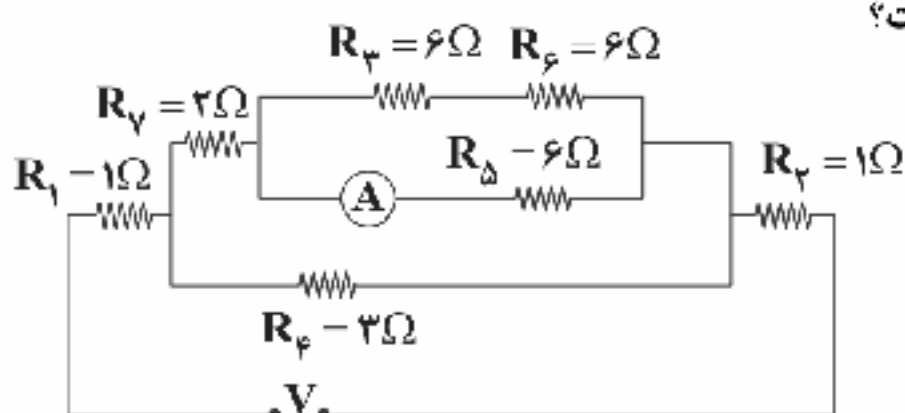
۲۰۰- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج آرمانی ۲ آمپر را نمایش دهد، V چند ولت است؟

۴ (۱)

۱۸ (۲)

۹ (۳)

۳۶ (۴)



محل انجام محاسبات



- ۲۰۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی  $+10\mu\text{C}$  در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $500\text{G}$  در یک جهت وجود دارند، با تندی  $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در صفحه کاغذ پرتاب می‌شود. در لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی برآیند نیروهای وارد بر ذره از طرف میدان‌ها چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود).

(۱)  $4 \times 10^{-2}$

(۲)  $6 \times 10^{-2}$

(۳)  $2\sqrt{6} \times 10^{-2}$

(۴)  $\sqrt{26} \times 10^{-2}$

- ۲۰۲- شکل زیر، سیم راست حامل جریانی که از دو نخ که با راستای قائم زاویه  $45^\circ$  درجه می‌سازند، آویزان است و عمود بر صفحه در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به حال تعادل قرار دارد را نشان می‌دهد. اگر جرم سیم  $200\text{g}$  و طول آن  $0.5\text{m}$  متر بوده و از آن جریان  $4\text{A}$  آمپر در جهت نشان داده شده بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، افقی است).

(۱)  $\downarrow -1$

(۲)  $\uparrow -1$

(۳)  $\downarrow -\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $\uparrow -\frac{\sqrt{2}}{2}$

- ۲۰۳- مطابق شکل زیر، سه سیم راست و موازی حامل جریان در رئوس یک مثلث ثابت شده‌اند. اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم‌های (۱) و (۲) در مکان سیم (۳) به ترتیب برابر با  $8 \times 10^{-5}\text{T}$  و  $6 \times 10^{-5}\text{T}$  است. بردار برآیند نیروهای وارد بر  $2\text{m}$  از سیم (۳) از طرف سیم‌های (۱) و (۲) در SI کدام است؟

(۱)  $-2/56 \times 10^{-4} \vec{i} + 1/0.8 \times 10^{-4} \vec{j}$

(۲)  $2/56 \times 10^{-4} \vec{i} - 1/0.8 \times 10^{-4} \vec{j}$

(۳)  $-1/2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$

(۴)  $1/2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1/6 \times 10^{-5} \vec{j}$

- ۲۰۴- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم  $m$  و بار  $+q$  با سرعت  $\vec{v}$  وارد میدان مغناطیسی افقی و یکنواختی می‌شود که خط‌های آن بر راستای حرکت بار عمود هستند. اندازه و جهت میدان مغناطیسی مطابق با کدام گزینه باشد تا شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر با  $2g$  و به سمت پایین باشد؟

(۱)  $\frac{mg}{qv}$  - درونسو

(۲)  $\frac{2mg}{qv}$  - برونسو

(۳)  $\frac{mg}{qv}$  - برونسو

(۴)  $\frac{2mg}{qv}$  - درونسو

- ۲۰۵- اتم‌های مواد ..... به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند، ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در ..... میدان خارجی در این مواد شود.

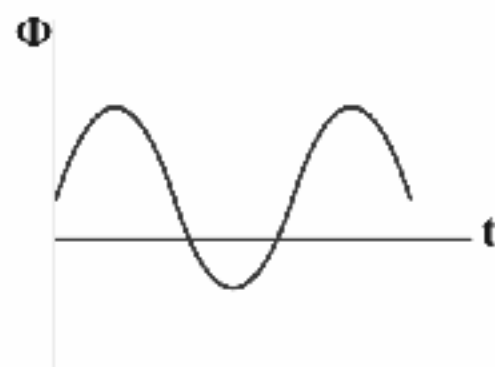
(۱) پارامغناطیسی - جهت (۲) دیامغناطیسی - خلاف جهت (۳) پارامغناطیسی - خلاف جهت (۴) دیامغناطیسی - جهت

محل انجام محاسبات





۲۰۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد برحسب زمان مطابق شکل زیر است. چند مرتبه نیروی محرکه القایی متوسط در این حلقه برابر صفر می‌شود؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی‌شمار

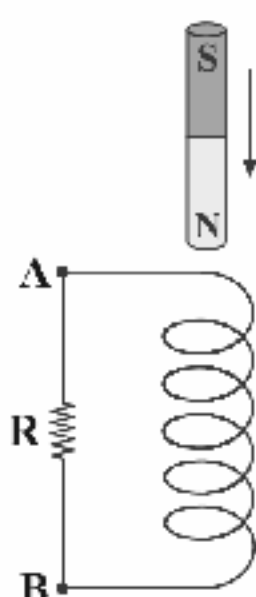
۲۰۷- سطح حلقه‌ای رسانا به مساحت  $100 \text{ cm}^2$  و مقاومت الکتریکی  $20 \Omega$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر در یک بازه زمانی معین، میدان مغناطیسی از  $0.32 \text{ T}$  و رو به بالا به  $0.14 \text{ T}$  و رو به پایین برسد، بار شارش شده از هر مقطع سیم این حلقه در این مدت زمان چند میکروکولن است؟

(۴)  $230 \times 10^{-5}$ (۳)  $23 \times 10^{-6}$ 

(۲) ۲۳

(۱) ۲۳۰

۲۰۸- مطابق شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای از بالای یک سیم‌لوله در راستای قائم رها شده و بعد از عبور از داخل سیم‌لوله از آن خارج می‌شود. جهت جریان القایی در مقاومت الکتریکی R هنگام ورود آهنربای میله‌ای به سیم‌لوله چگونه است؟



(۱) از A به B

(۲) از B به A

(۳) جریان القایی ندارد.

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۲۰۹- پیچه مسطحی دارای مقاومت الکتریکی ۲ اهم در میدان مغناطیسی یکنواختی در حال چرخش است و رابطه تغییرات شار مغناطیسی عبوری از آن و جریان القایی در پیچه در SI به ترتیب  $\Phi = 0.06 \cos \theta$  و  $I = 2 \sin \theta$  است. در لحظه‌ای که بزرگی شار مغناطیسی عبوری از پیچه  $0.02$  وبر است، اندازه نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟ (  $\theta$  زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان مغناطیسی است.)

(۴) ۴

(۳)  $4\sqrt{2}$ (۲)  $\sqrt{2}$ 

(۱) ۲

۲۱۰- در یک مولد تولید برق، آهنربای الکتریکی در هر ثانیه  $50$  دور درون پیچه می‌چرخد. اگر در یک لحظه جریان الکتریکی نصف بیشینه خود باشد و مقدار آن مثبت و در حال افزایش باشد، حداقل پس از چند ثانیه از این لحظه جهت جریان عوض می‌شود؟

(۲)  $\frac{1}{600}$ (۱)  $\frac{1}{120}$ (۴)  $\frac{1}{300}$ (۳)  $\frac{1}{500}$ 

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۲۱۱ تا ۲۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۲۳۶ تا ۲۶۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سوالات ۲۱۱ تا ۲۳۵)

۲۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر چه تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های یک ایزوتوپ بیشتر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر است.
- در ایزوتوپ پایدارتر لیتیم همانند ایزوتوپ پایدارتر کلسیم، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۱ است.
- الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه پایین‌تر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب می‌کند.
- مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم  ${}^{24}\text{Cr}$  به صورت  $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ (زیرلایه پنجم یک اتم با نماد g نشان داده می‌شود).

- (۱) زیرلایه‌های ۸s و ۶g برخلاف زیرلایه ۲d می‌توانند وجود داشته باشند.
- (۲) تفاوت جرم یک پروتون و یک نوترون، بیشتر از دو برابر جرم یک الکترون است.
- (۳) طول موج رنگ شعله نخستین فلز قلیایی، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله دومین فلز قلیایی است.
- (۴) یک مول عبارت است از مقداری ماده که شامل همان تعداد ذراتی است که در ۱۲g کربن - ۱۲ وجود دارد.

۲۱۳- میانگین طول موج کدام پرتوهای زیر، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| (a) پرتوهای ایکس   | (b) پرتوهای گاما    |
| (c) پرتوهای فروسرخ | (d) پرتوهای فرابنفش |
| (۱) a و b          | (۲) b و d           |
| (۳) c و d          | (۴) a و c           |

۲۱۴- اگر چگالی مایع مولکولی X برحسب  $\text{g.mL}^{-1}$  برابر با d و جرم مولی آن M گرم بر مول باشد، شمار مولکول‌های X در یک دسی‌لیتر از این مایع از کدام رابطه به دست می‌آید؟

|                          |                          |                            |                            |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| (۱) $\frac{d.N_A}{100M}$ | (۲) $\frac{100d.N_A}{M}$ | (۳) $\frac{d.N_A}{10000M}$ | (۴) $\frac{10000d.N_A}{M}$ |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|

۲۱۵- از یک قطعه از آلیاژ موندل با چگالی  $8\text{g.cm}^{-3}$  که شامل ۲٪ درصد جرمی سیلیسیم است جهت ساخت صفحه‌ای به طول ۲۰cm، عرض ۱۰cm

و ضخامت ۴mm استفاده می‌شود. اگر در مرکز این صفحه سوراخ گردی به قطر ۴cm وجود داشته باشد، چه تعداد اتم  ${}^{30}\text{Si}$  در این صفحه وجود

دارد؟ (جرم‌های اتمی  ${}^{28}\text{Si}$  و  ${}^{30}\text{Si}$  را به ترتیب ۲۸amu و ۳۰amu و فراوانی  ${}^{30}\text{Si}$  را ۵ درصد در نظر بگیرید،  $\pi=3$ )

(۱)  $1/792 \times 10^{20}$  (۲)  $1/288 \times 10^{20}$  (۳)  $1/425 \times 10^{22}$  (۴)  $1/982 \times 10^{22}$

محل انجام محاسبات



۲۱۶- در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصر X از دوره سوم، شمار الکترون‌های تکی برابر با شمار جفت الکترون‌هاست. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر X و اتم آن درست است؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X و اتم  ${}^{54}\text{Cr}$  با هم برابر است.
- عنصر بعد از X در جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق به صورت مولکول دو اتمی وجود دارد.
- ساختار ترکیب هیدروژن‌دار X به صورت خمیده (V شکل) است.
- نسبت مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های p اتم این عنصر به مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های s آن برابر با ۲ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- اتم عنصر X دارای ۱۰ الکترون با  $I=2$  است. تفاوت میان حداکثر و حداقل عدد اتمی که می‌توان به عنصر X نسبت داد، کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۷

۲۱۸- از بین عنصرهای موجود در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای به ترتیب اتم a عنصر و b عنصر در طبیعت، به صورت یون تک اتمی در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شوند. حاصل  $b-a$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گاز نیتروژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و هرگز با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.
- از آن‌جا که تولید هیدروژن صرفه اقتصادی ندارد، هیچ کشوری برای تولید این گاز سرمایه‌گذاری هنگفتی نمی‌کند.
- ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
- هر چه مقدار گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۰- بر اثر واکنش فسفریک‌اسید با سدیم تنگستات ( $\text{Na}_4\text{WO}_6$ ) در حضور محلول غلیظ هیدروکلریک اسید، ترکیب فسفوتانگستیک‌اسید ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ ) تولید می‌شود. به ازای هر مولکول فسفوتانگستیک‌اسید، چند مولکول آب در این واکنش به دست می‌آید؟ (فراورده دیگر این واکنش، سدیم کلرید است.)

(۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۲۱- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- هلیوم از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.
- دما در انتهای لایه دوم هواکره (استراتوسفر)، برخلاف انتهای لایه سوم، بالاتر از  ${}^{\circ}\text{C}$  است.
- بیش از ۹۹/۹٪ حجم گازهای سازنده هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر را سه گاز  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و Ar تشکیل می‌دهند.
- برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها از اکسیدی استفاده می‌شود که شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌های آن برابر است.

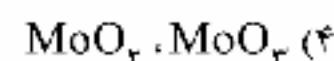
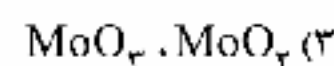
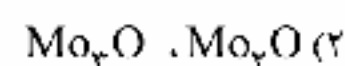
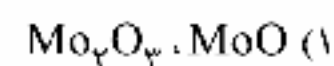
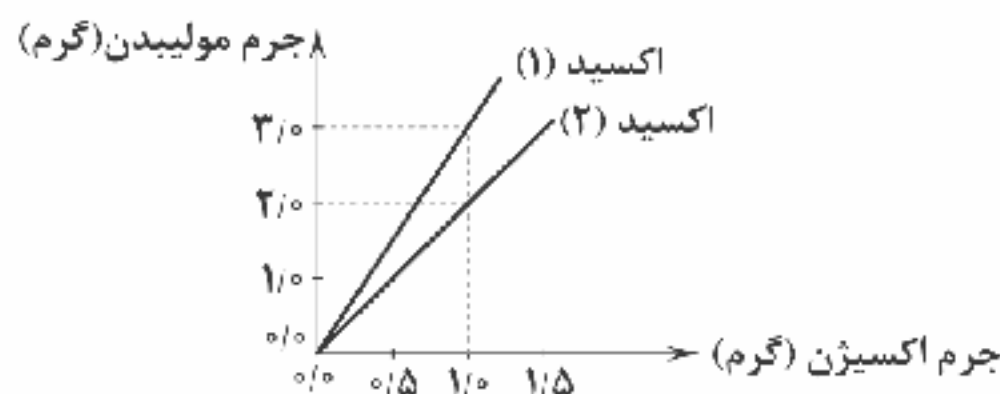
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



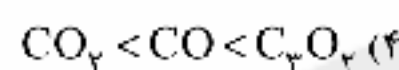
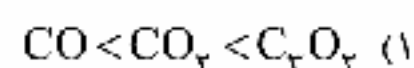
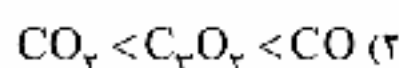


۲۲۲- تعدادی شیمی‌دان آزمایشی را برای محاسبه نسبت جرم مولی‌بدن به جرم اکسیژن در دو اکسید متفاوت انجام دادند. با توجه به نمودار زیر که مربوط به نتایج همین آزمایش است، فرمول شیمیایی اکسیدهای (۱) و (۲) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

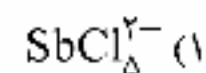
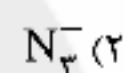
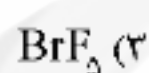
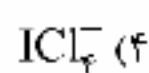
$$(O = 16, Mo = 96: g.mol^{-1})$$



۲۲۳- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های  $CO$ ،  $CO_2$  و  $C_3O_2$  در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



۲۲۴- در کدام گونه شیمیایی، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی بیشتر از سه گونه دیگر است؟ (عدد اتمی Sb برابر با ۵۱ است.)



۲۲۵- داده‌های جدول زیر مربوط به هواکره است. به جای X، کدام یک از عددهای پیشنهاد شده مناسب‌تر است؟

| ارتفاع از سطح زمین (km) | دما (K) | فشار هوا (mmHg) | تعداد کل ذره‌ها در یک لیتر ( $\times 10^{20}$ ) |
|-------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------|
| ۱۲                      | ۲۱۳     | ۱۷۰             | ۷۷                                              |
| ۱۶                      | ۲۱۷     | ۱۰۴             | (X)                                             |
| ۲۰                      | ۲۲۰     | ۶۲              | ۲۷                                              |

۴۶ (۴)

۵۳ (۳)

۶۳ (۲)

۳۷ (۱)

۲۲۶- در دمای  $254/9\text{ K}$  و فشار  $1/3\text{ atm}$ ، چگالی مخلوطی از گازهای نیتروژن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تترا اکسید برابر با  $2/46\text{ g.L}^{-1}$  است.

درصد مولی گاز سنگین‌تر در این مخلوط به تقریب کدام است؟ ( $N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲۲۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• شکل فضایی یون‌های کربنات و نیترات مشابه هم است.

• برای شناسایی یون منیزیم موجود در یک محلول می‌توان از سدیم هیدروکسید استفاده کرد.

• سنگ کلیه می‌تواند به دلیل کم تحرکی، نوشیدن کم آب، مصرف کم پروتئین حیوانی و لبنیات ایجاد شود.

• دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی گرم‌های گلوکز را در یک لیتر از خون نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۲۸- انحلال پذیری نمک نقره نیترات در ۱۰۰ گرم آب در دماهای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $40^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۲۱۶ g و ۳۱۱ g است. به ۲۵ گرم آب در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  مقدار ۷۰ گرم نقره نیترات جامد اضافه می‌کنیم و آن را کاملاً به هم می‌زنیم. هم‌زمان با هم زدن، دمای مخلوط را تا  $20^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌دهیم. مخلوط در دماهای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $40^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ..... و ..... است.

(۱) همگن، ناهمگن (۲) ناهمگن، ناهمگن (۳) همگن، همگن (۴) ناهمگن، همگن

۲۲۹- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• نقطه جوش: هیدروژن فلوئورید > استون > اتانول

• انحلال پذیری در آب:  $\text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$

• گشتاور دو قطبی:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{C}_6\text{H}_{14}$

• نقطه جوش:  $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- چگالی محلولی از منیزیم کلرید برابر با  $1/17\text{g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی منیزیم در آن برابر با ۵/۱ است. در ۳۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون کلرید وجود دارد؟ ( $\text{Mg} = 24\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۳۱۳ (۲) ۰/۶۲۷ (۳) ۰/۷۴۵ (۴) ۱/۴۹

۲۳۱- ۲/۵ میلی‌لیتر از یک محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۵۰ و چگالی  $1/54\text{g.mL}^{-1}$  را با آب رقیق کرده و به حجم  $75\text{mL}$  می‌رسانیم. غلظت یون سدیم در محلول به دست آمده بر حسب ppm کدام است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۴۳ (۲) ۱۲۳۴ (۳) ۱۴۷۴ (۴) ۱۹۲۶

۲۳۲- چند گرم محلول هیدروفلوئوریک اسید با درصد جرمی ۵/۰٪ لازم است تا ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲۴ مولار  $\text{Th}^{4+}$  را به صورت  $\text{ThF}_4$  رسوب دهد؟ (برای اطمینان از کامل شدن واکنش از محلول HF به مقدار ۵۰٪ اضافی استفاده می‌شود). ( $\text{H} = 1, \text{F} = 19\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۴/۰ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۱۹/۲ (۴) ۹/۶

۲۳۳- نمونه‌ای به حجم  $17/4\text{mL}$  از یک محلول ۷۰٪ جرمی سولفوریک اسید با چگالی  $1/61\text{g.mL}^{-1}$  را تا حجم  $100\text{mL}$  رقیق کرده، سپس با مقدار اضافی از فلز روی واکنش می‌دهند. گاز هیدروژن تولیدشده را با گاز کلر ترکیب می‌کنند تا هیدروژن کلرید تشکیل شود. سپس این گاز را در مقدار کافی آب حل می‌کنند تا  $200\text{mL}$  محلول هیدروکلریک اسید به دست آید. مولاریته محلول اسید تولیدشده کدام است؟ (طی انجام این واکنش‌ها هیچ ماده‌ای از دست نمی‌رود). ( $\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۳۴- برای محلول سیرشده یک گاز در آب، افزایش حجم ظرف در بسته موجب ..... انحلال پذیری گاز و کاهش دمای محلول موجب ..... انحلال پذیری گاز می‌شود.

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

محل انجام محاسبات



۲۳۵- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) در واکنش‌های مربوط به زیست‌کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- (ب) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده‌آلی در یک حلال آلی است.
- (پ) پس از یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$ ، یون فلزی که در تهیه‌آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد، فراوان‌ترین یون حل‌شده در آب دریا است.
- (ت) نسب شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های ترکیب یونی که به عنوان گچ شکسته‌بندی به کار می‌رود برابر با ۱ است.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۲۳۶ تا ۲۶۰)

۲۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- چهارمین و پنجمین عنصر گروه ۱۴ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
- واکنش‌پذیری نخستین عنصر گروه ۱۴ بیشتر از دومین عنصر گروه ۱۴ است.
- نقطه ذوب و جوش هالوژن دوره سوم پایین‌تر از نقطه ذوب و جوش شبه فلز همان دوره است.
- سنگ معدنی که در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه‌ مس خام استفاده می‌شود، مس (II) سولفید به همراه ناخالصی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۷- عنصر X ششمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای است. آرایش الکترونی کاتیون  $\text{X}^2+$  در اکسیدی از آن که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمارآنیون‌ها برابر  $\frac{2}{3}$  می‌باشد، کدام است؟

(۱)  $[\text{Ar}]3d^4$  (۲)  $[\text{Ar}]3d^6$  (۳)  $[\text{Ar}]3d^7$  (۴)  $[\text{Ar}]3d^5$

۲۳۸- آهن موجود در یک نمونه ۶۰۰ گرمی از سنگ مگنتیت ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ناخالص) نخست به شکل آهن (III) هیدروکسید رسوب کرده و پس ازگرما دادن به ۵۲۸ گرم آهن (III) اکسید تبدیل می‌شود. درصد خلوص  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  در سنگ مگنتیت کدام بوده است؟(Fe=۵۶, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۶۹ (۲) ۵۳ (۳) ۹۶ (۴) ۸۵

۲۳۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) حدود  $\frac{2}{3}$  سوخت از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.

(۲) متان و بوتان، دو گاز بی‌رنگ و هگزان و ۱- هگزن، دو مایع بی‌رنگ هستند.

(۳) درصد گازوئیل نفت برنت دریای شمال بیشتر از نفت سبک کشورهای عربی است.

(۴) درصد جرمی کربن در گریس در مقایسه با وازلین بیشتر است.

۲۴۰- اگر به یک ظرف حاوی مخمر، ۴۵ گرم گلوکز اضافه کنیم و در انتهای واکنش ۱۰ گرم اتانول با درصد جرمی ۹۲ به دست آید، بازده واکنش

تخمیر بی‌هوازی گلوکز چند درصد بوده است؟ ( $\text{C}=۱۲, \text{H}=۱, \text{O}=۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات





۲۴۱- نام ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_{13}H_{28}$  بر روی برجسب ظرف آن پاک شده است و فقط «..... ۲ و ۳ - دی متیل نونان» قابل تشخیص است. چند ساختار برای این ترکیب محتمل است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۴۲- در فرمول پیوند - خط یک آلکن،  $a$  خط وجود دارد. تفاوت شمار پیوندهای کربن - هیدروژن و شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در این آلکن کدام است؟

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

۲۴۳ چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- تیتانیم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر اکسید شدن است.
- نافلزی که در دوره سوم و گروه شانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد.
- عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی در اثر ضربه خرد می‌شود و سطح آن صیقلی است.
- بخش عمده نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴۴- ظرفیت گرمایی یک مول از یک ترکیب آلی اکسیژن دار برابر با  $146/4 J \cdot ^\circ C^{-1}$  و گرمای ویژه آن برابر  $1/20 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است. کدام یک از

گزینه‌های زیر می‌تواند ترکیب آلی مورد نظر باشد؟ ( $C=12, H=1, O=16: g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) بنتزویک اسید (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) ۲ - هپتانول

۲۴۵- اگر آنتالپی سوختن گلوکز  $-2808 kJ \cdot mol^{-1}$  و ارزش سوختی اتانول  $29/75 kJ \cdot g^{-1}$  باشد، بر اثر تخمیر بی‌هوازی هر مول گلوکز ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود. ( $C=12, H=1, O=16: g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۱، آزاد (۲) ۱۰۱، مصرف (۳) ۷۱، آزاد (۴) ۷۱، مصرف

۲۴۶- اگر برای تبدیل  $154 g$  از هر کدام از گازهای پروپان و ۱-بوتن به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها به ترتیب به  $14070$  و  $12760$  کیلوژول گرما نیاز

باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  چند کیلوژول بر مول است؟ ( $H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۵۸۰ (۲) ۶۲۰ (۳) ۶۸۰ (۴) ۷۴۰

۲۴۷- ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_7H_8O$  دارای یک پیوند سه گانه و یک گروه کربونیل می‌باشد. چند ساختار برای این ترکیب می‌توان در نظر گرفت؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

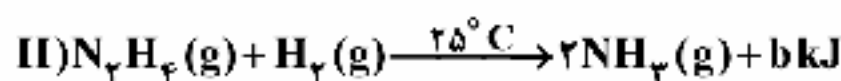
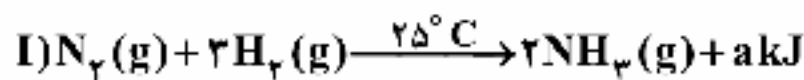
۲۴۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت، کمتر از یک مول الماس است، زیرا گرافیت در مقایسه با الماس، پایدارتر است.
- (ب) زغال کک، واکنش دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین کننده انرژی لازم برای انجام واکنش است.
- (پ) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت ناچیزی در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.
- (ت) منبع انرژی در بدن غذا است، منبعی که انرژی آن پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون که همگی گرماده هستند، به بدن می‌رسد.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «پ»، «ت» (۳) «آ»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

محل انجام محاسبات



۲۴۹- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- گرمای مصرف‌شده در واکنش (II) بیشتر از گرمای مصرف‌شده در واکنش (I) است ( $b > a$ ).
- $\Delta H$  واکنش (II) را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد و برای محاسبه آن باید از روش‌های غیرمستقیم مانند قانون هس استفاده کرد.
- در هر دو واکنش، واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده ناپایدارترند.
- اگر در واکنش (I) به جای آمونیاک گازی شکل، آمونیاک مایع تولید شود، گرمای مبادله شده، کم‌تر از  $a$  کیلوژول خواهد بود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۵۰- داده‌های جدول زیر مربوط به دو ماده از اجزای واکنش (موازنه نشده)  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است. اگر سرعتمتوسط واکنش در ۵ ثانیه دوم واکنش  $9/6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  و در ثانیه ۱۰م واکنش مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها،  $15/3$  بیشتر از شمارمول‌های اکسیژن باشد، حاصل  $\frac{a \cdot d}{b \cdot c}$  به تقریب کدام است؟

۲/۰۷ (۱)

۳/۴۱ (۲)

۲/۷۲ (۳)

۴/۱۲ (۴)

| $t(\text{s})$ | ۰  | ۵ | ۱۰ | ۱۵  |
|---------------|----|---|----|-----|
| mol           |    |   |    |     |
| ماده (۱)      | ۱۰ | a | b  | ۱/۹ |
| ماده (۲)      | ۰  | c | d  | ۵/۴ |

۲۵۱- سدیم نیترات بر اثر گرما تجزیه شده و به نمک سدیم نیتريت ( $\text{NaNO}_2$ ) و گاز اکسیژن تبدیل می‌شود. اگر پس از گذشت ۸ دقیقه از

تجزیه ۴۰۰ گرم سدیم نیترات ناخالص در یک ظرف بدون سرپوش، مجموع جرم مواد درون ظرف برابر ۳۶۰ گرم باشد، سرعت متوسط تولید

سدیم نیتريت در این مدت چند مول بر ثانیه بوده است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )۷/۲ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴)۳/۶ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۳)۲/۶ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲)۵/۲ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۱)

۲۵۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) لیکوپن در آب حل نمی‌شود.

(۲) ارزش سوختی چربی بیشتر از ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است.

(۳) در ساختار کلسترول همانند اتري که طعم و بوی گشنیز به آن وابسته است، یک اتم اکسیژن وجود دارد.

(۴) گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

۲۵۳- چند زوج الکل و کربوکسیلیک اسید سیر شده می‌توانند در واکنش استری شدن شرکت کرده و استری با فرمول مولکولی  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  را

تولید کنند؟

(۴) بیش از ۷

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

محل انجام محاسبات



۲۵۴- بر اثر پلیمری شدن هیدروکربن حلقوی  $C_nH_n$ ، پلیمری به دست می‌آید که یکی از کاربردهای آن ساخت ظروف یکبار مصرف است. کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به این هیدروکربن نسبت داد؟

(۲) وینیل‌بنزن

(۱) اتیل‌بنزن

(۴) اتیل بنزوات

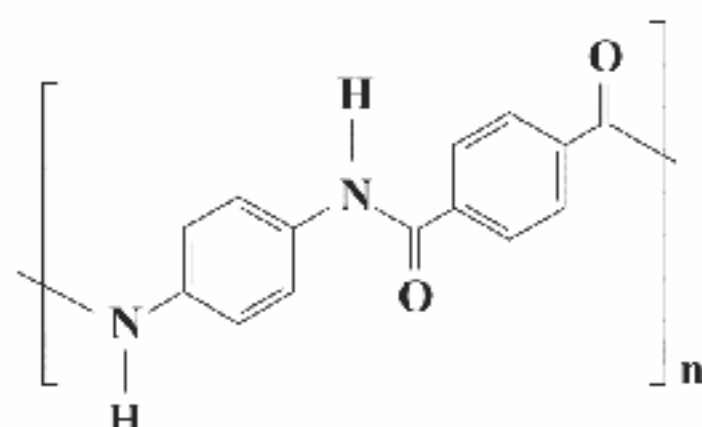
(۳) ۱ و ۲ - دی‌متیل بنزن

۲۵۵- چه تعداد مولکول سازندهٔ سرنگ باید در واکنش پلیمری شرکت کنند تا یک سرنگ به جرم  $14/7$  گرم را بسازند؟

( $C=12, H=1, Cl=35/5: g.mol^{-1}$ )

(۲)  $8/509 \times 10^{22}$ (۱)  $1/416 \times 10^{23}$ (۴)  $3/160 \times 10^{23}$ (۳)  $2/107 \times 10^{23}$ 

۲۵۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با کولار که ساختار آن به صورت زیر می‌باشد درست است؟



• نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر  $1/4$  است.

• این پلیمر تاکنون جان میلیون‌ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.

• این پلیمر ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها تولید می‌کنند.

• پوشاک تهیه‌شده از آن در طبیعت تجزیه نمی‌شود و جزو پلیمرهای ماندگار است.

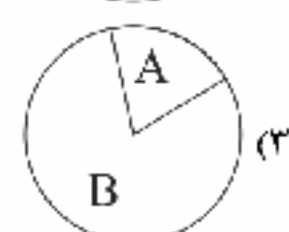
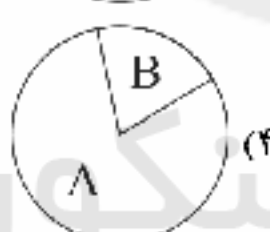
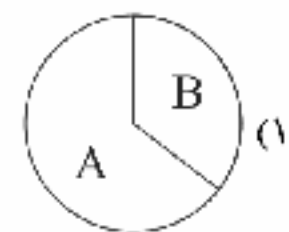
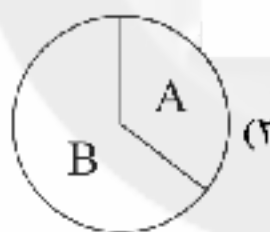
(۴) ۱

(۳) ۲

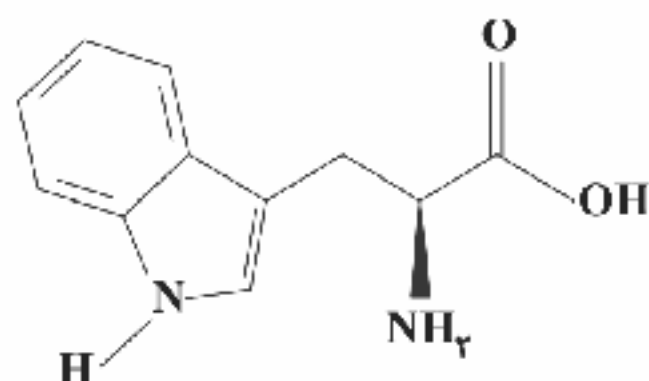
(۲) ۳

(۱) ۴

۲۵۷- میزان نسبی الیاف تولیدشده در جهان در کدام شکل درست‌تر نشان داده‌شده است؟ (A: الیاف طبیعی، B: الیاف ساختگی)



۲۵۸- ال - تریپتوفان که ساختار آن به صورت زیر می‌باشد یکی از آمینواسیدهای ضروری در برنامه غذایی انسان است. چه تعداد از عبارت‌های



پیشنهادی در ارتباط با آن درست است؟ ( $C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

• در ساختار آن گروه‌های عاملی آمینی، اسیدی و آمیدی وجود دارد.

• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن و مولکول گلوکز با هم برابر است.

• نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن در آن برابر با  $4/125$  است.

• شمار پیوندهای دوگانهٔ مولکول آن و مولکول نفتالن با هم برابر است.

(۳) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات



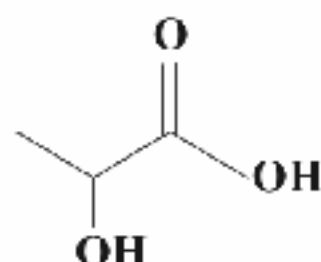


۲۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ویتامین‌های A، C، D و K درست است؟

- در ویتامین A همانند ویتامین D یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
- در ویتامین C گروه عاملی استری وجود دارد.
- ویتامین K دارای یک حلقه بنزنی است.
- شمار اتم‌های اکسیژن مولکول ویتامین C بیشتر از مجموع شمار اتم‌های اکسیژن مولکول‌های سه ویتامین دیگر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۰- ساختار زیر مربوط به لاکتیک اسید است. چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده در ارتباط با آن درست است؟



- جرم مولی آن،  $1/5$  برابر جرم مولی استیک اسید است.
- از پلیمر حاصل از آن انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره و ... تولید می‌شود.
- شیر ترش شده دارای این اسید است و نشاسته موجود در سیب‌زمینی را می‌توان به این اسید تبدیل کرد.
- شمار اتم‌های هیدروژن و کربن آن مشابه شمار اتم‌های هیدروژن و کربن ساده‌ترین کتون است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



سایت کنکور  
Konkur.in

# نظرسنجی وبسایت گاج مارکت

دانش آموز گرامی؛

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

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

(۱) نمی‌شناسم (۲) تا حدودی آشنایی دارم

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۹۹/۱۱/۲۴

## |بودجه بندی پایه دوازدهم ریاضی|

|                                                                                           |                     |        |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|--------------|
| درس های ۹ و ۱۰                                                                            | فارسی (۳)           | اجباری | فارسی        |
| ستایش تا پایان درس ۹                                                                      | فارسی (۲)           |        |              |
| درس ۲ (از ابتدای اعلی) تا درس ۳ (ابتدای اعلی)                                             | عربی، زبان قرآن (۳) | اجباری | زبان عربی    |
| درس ۱ تا پایان درس ۳                                                                      | عربی، زبان قرآن (۲) |        |              |
| درس های ۶ و ۷                                                                             | دین و زندگی (۳)     | اجباری | دین و زندگی  |
| درس ۱ تا پایان درس ۶                                                                      | دین و زندگی (۲)     |        |              |
| درس ۲ (از ابتدای Grammar) تا پایان درس                                                    | زبان (۳)            | اجباری | زبان انگلیسی |
| درس های ۱ و ۲ (تا ابتدای Reading)                                                         | زبان (۲)            |        |              |
| فصل های ۳ و ۴ (تا ابتدای درس ۲)                                                           | حسابان (۲)          | اجباری | ریاضیات      |
| فصل ۲ (درس ۲)                                                                             | ریاضیات گسسته       |        |              |
| فصل ۲ (از ابتدای سهمی) تا (ابتدای ویژگی بازتابندگی سهمی ها و کاربردهای آن)                | هندسه (۳)           |        |              |
| فصل ۵                                                                                     | حسابان (۱)          |        |              |
| فصل ۲ (درس ۴)                                                                             | آمار و احتمال       |        |              |
| فصل ۱                                                                                     | هندسه (۲)           |        |              |
| فصل ۳ (از ابتدای امواج الکترومغناطیسی) تا پایان فصل                                       | فیزیک (۳)           | اجباری | فیزیک        |
| فصل های ۱ و ۲                                                                             | فیزیک (۱)           | زوج    |              |
| فصل ۱                                                                                     | فیزیک (۲)           | کتاب   |              |
| فصل ۳ (تا ابتدای رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها)                                      | شیمی (۳)            | اجباری | شیمی         |
| فصل ۱ (از ابتدای کشف ساختار اتم) تا فصل ۲ (ابتدای اکسیژن گازی واکنش پذیر در هواکره)       | شیمی (۱)            | زوج    |              |
| فصل ۱ (از ابتدای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه) تا فصل ۲ (ابتدای جاری شدن انرژی گرمایی) | شیمی (۲)            | کتاب   |              |





# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسدر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۹/۱۱/۱۰

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| نام و نام خانوادگی:                  | شماره داوطلبی:          |
| تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۰۰ | مدت پاسخگویی: ۲۰۵ دقیقه |

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

| ردیف | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | شماره سؤال |     | مدت پاسخگویی |
|------|---------------|------------|------------|-----|--------------|
|      |               |            | از         | تا  |              |
| ۱    | فارسی         | ۲۵         | ۱          | ۲۵  | ۱۸ دقیقه     |
| ۲    | زبان عربی     | ۲۵         | ۲۶         | ۵۰  | ۲۰ دقیقه     |
| ۳    | دین و زندگی   | ۲۵         | ۵۱         | ۷۵  | ۱۷ دقیقه     |
| ۴    | زبان انگلیسی  | ۲۵         | ۷۶         | ۱۰۰ | ۲۰ دقیقه     |
| ۵    | ریاضیات       | ۱۰         | ۱۰۱        | ۱۱۰ | ۶۰ دقیقه     |
|      | حسابان ۱      | ۱۰         | ۱۱۱        | ۱۲۰ |              |
|      | هندسه ۱       | ۱۰         | ۱۲۱        | ۱۳۰ |              |
|      | آمار و احتمال | ۱۰         | ۱۳۱        | ۱۴۰ |              |
| ۶    | فیزیک ۱       | ۳۵         | ۱۴۱        | ۱۷۵ | ۴۵ دقیقه     |
|      | فیزیک ۲       | ۳۵         | ۱۷۶        | ۲۱۰ |              |
| ۷    | شیمی ۱        | ۲۵         | ۲۱۱        | ۲۳۵ | ۲۵ دقیقه     |
|      | شیمی ۲        | ۲۵         | ۲۳۶        | ۲۶۰ |              |

# آزمون‌های سراسر گاج

| دروس         | طراحان                                                           | ویراستاران علمی                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی        | امیرنجات شجاعی                                                   | اسماعیل محمدزاده<br>مسیح گرجی - مریم نوری‌نبا                                  |
| زبان عربی    | بهروز حیدریکی                                                    | حسام حاج مؤمن - شاهو مرادیان<br>سید مهدی میرفتحی - پریسا فیلو                  |
| دین و زندگی  | مرتضی محسنی‌کبیر                                                 | بهاره سلیمی - عطیه خادمی                                                       |
| زبان انگلیسی | امید یعقوبی‌فرد - حسین طبعی                                      | حسین طبعی - مریم پارسائیان                                                     |
| ریاضیات      | حسابان (۱) و (۲) / ریاضی ۱                                       | سیروس نصیری                                                                    |
|              | هندسه (۳)                                                        | سیروس نصیری                                                                    |
|              | هندسه (۲)                                                        | خشایارخاکی                                                                     |
|              | گسسته                                                            | بهمن مؤذنی‌پور                                                                 |
|              | آمار و احتمال                                                    | مفید ابراهیم‌پور                                                               |
| فیزیک        | ارسلان رحمانی<br>امیررضا خوینی‌ها<br>مهیار مولی‌زاده - مریم فلاح | مروارید شاه‌حسینی - شادی تشکری<br>محمدامین داودآبادی<br>حسین زین‌العابدین‌زاده |
| شیمی         | پویا الفتی                                                       | ایمان زارعی - امین بابازاده<br>رضیه قربانی - رضا فولادپور                      |

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساندز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

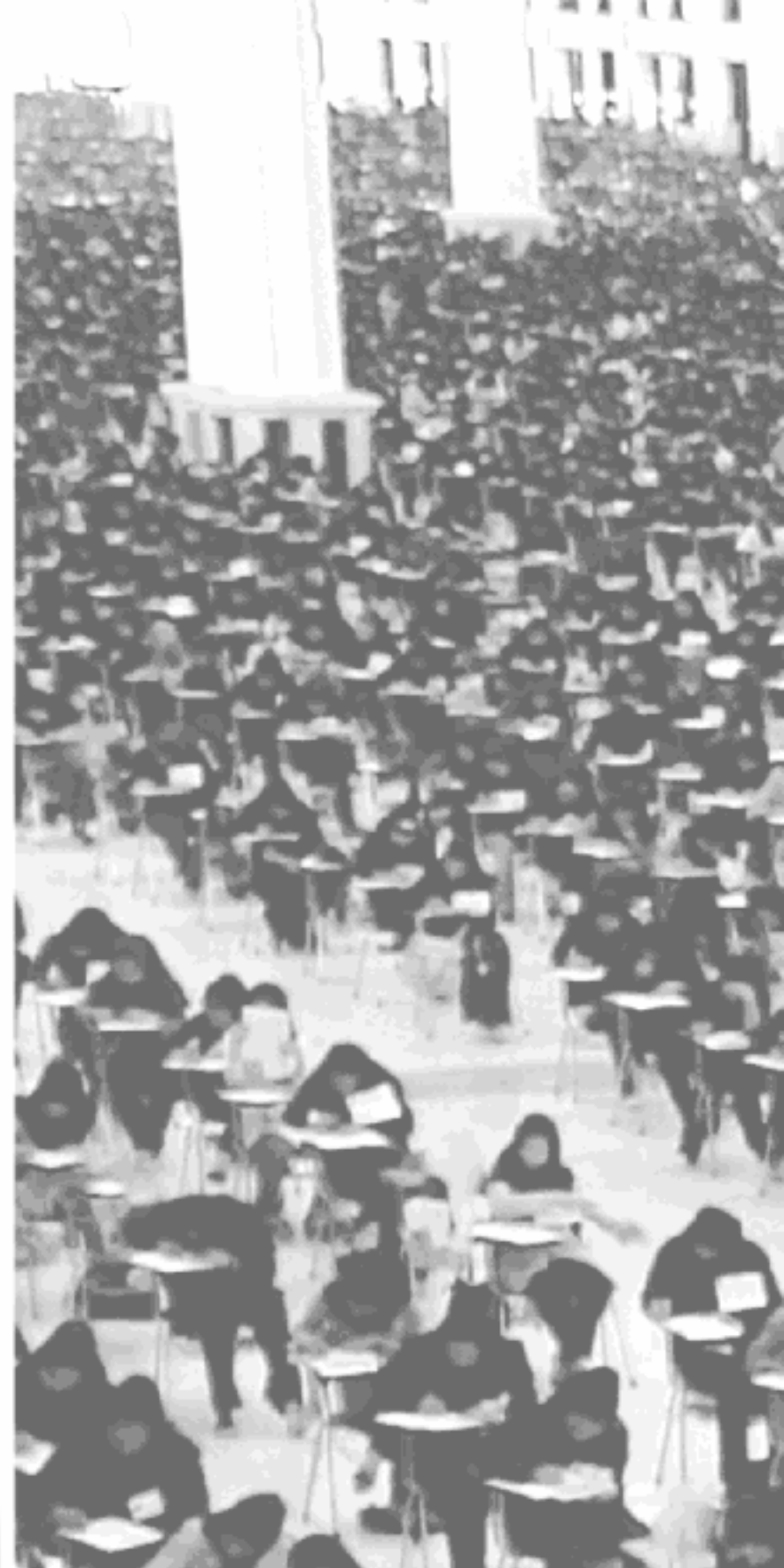
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میانسروش

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - مهناز کاظمی - ربابه انطافی - مینا عباسی

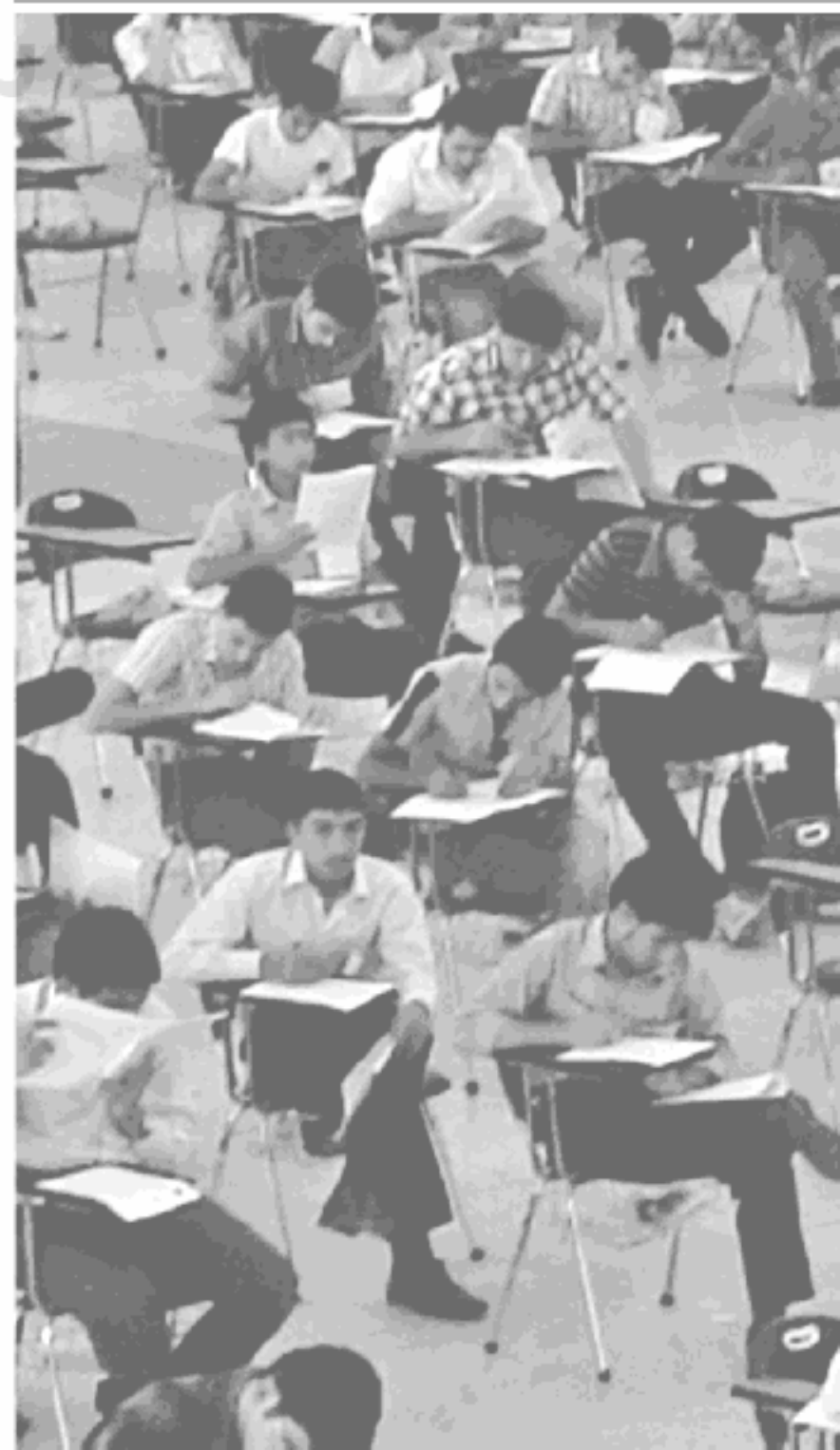
امور چاپ: علی مزرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰۰۲۱

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

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

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

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

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

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

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲ — ۲۱ + تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.





## فارسی

## ۱ معنی درست واژه‌ها: ۴

ب) غبطه: رشک بردن، حال و روز کسی را آرزو داشتن، بی‌آن‌که خواهان زوال آن باشیم.

ج) شهناز: یکی از آهنگ‌های موسیقی ایرانی، گوشه‌ای از دستگاه شور

۲ معنی درست واژه‌ها: آخره: چنبره گردن، قوس زیر گردن (گله: برآمدگی پشت پای اسب) / تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب / سپردن: طی کردن / کیوان: سیاره زحل / برگاشتن: برگردانیدن

## ۳ معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها: ۳

۱) هژیر: چابک، هوشیار، نیکو (هژیر: شیر)

۲) طُرفه: شگفت‌آور، عجیب (تحفه: هدیه)

۴) درع: جامه جنگی که از حلقه‌های آهنی سازند، زره

## ۴ املاي درست واژه‌ها: ۲

الف) هول: وحشت‌انگیز، ترسناک (حول: پیرامون)

ب) زجر: رنج

ج) بیغوله: کنج

ه) اشباه: جمع شبه، مانده‌ها، همانند

## ۵ املاي درست واژه‌ها: ۴

لثیم: پستی، فرومایگی

عمارت: بنا، ساختمان (امارت: فرمانروایی)

فراق: جدایی (فراغ: آسودگی)

سُخره: مسخره (سُخره: سنگ بزرگ)

مغلوب: شکست خورده (مقلوب: برعکس)

## ۶ املاي درست واژه: خوار: ذلیل (خار: تیغ) ۳

۷ بیت گزینۀ (۳) با توجه به ردیف و قافیه (قافیه: سنان /

ردیف: شما نیز بگذرد) متناسب با قصیده معروف سیف‌الدین محمد فرغانی، در انتقاد از رفتار ظالمانه فرمانروایان و تاخت و تاز سپاه مغول با مطلع «هم مرغ، بر جهان شما نیز بگذرد / هم روتی زمان شما نیز بگذرد» (قافیه: جهان و زمان / ردیف: شما نیز بگذرد) سروده شده است.

۸ تناقض: این‌که باد شمع را به جای آن‌که خاموش کند روشن‌تر کند.

تشبیه: شمع امید (اضافه تشبیهی) / هر که به خورشید

کنایه: روی بر خاک مالیدن کنایه از فروتنی و تواضع

استعاره: جان‌بخشی به خورشید

۹ تشبیه‌ها: رو به عکس پروین، مه، مهر، زهره، قندیل مه، شمع

مهر، چراغ زهره [۷ مورد]

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جعد به مار، شب، طناب، نقاب [۴ مورد]

۲) مرجان (استعاره از لب) به چشمه، کان (معدن)، جام می، زلال خضر [۴ مورد]

۴) بالا (قد) به شاخ شمشاد، سرو، نارون، صنوبر، بلا [۵ مورد]

## ۱۰ بررسی آرایه‌ها: ۲

جناس تام (بیت «ه»): شور (هیجان)، شور (نوعی مزه)

مجاز (بیت «ج»): سر (دوم) مجاز از قصد و نیت

استعاره (بیت «د»): بیداد فلک / جگرگاه زمین

تناقض (بیت «ب»): کور بودن علی‌رغم داشتن صد دیده روشن

کنایه (بیت «الف»): در پرده بودن و بی‌پرده بودن

۱۱ تناقض: با ترک جان کردن حیات یافتن / یافتن آب در سراب

تلمیح: اشاره به روایت وجود چشمه آب حیات در سرزمین ظلمات

تشبیه: سراب ناامیدی (اضافه تشبیهی)

## ۱۲ بررسی سایر گزینه‌ها: ۳

۱) کش [که] دوستی با هم‌چو تو دشمن فتد

۲) [اگر] دردسر خواهی کشیدن از هجوم بلبان

۴) گفت [که] گرد کم‌تر کن

۱۳ ترکیب وصفی: هر دو / هر دو / شراب شبانه / هر دو / کشنی

شکسته / هر دو / ترکیب

ترکیب اضافی: لطف ... زمانه / قهر زمانه / جلوه دام / جلوه ... دانه / جلوه آب /

آب خضر / نسبت کشتی / کشتی ... ما [۸ ترکیب]

۱۴ فعل حذف شده به قرینه معنوی: نظری [کن]

۱۵ مهربان: صفت

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مستمندان: مضاف‌الیه

۲) آسمان: مضاف‌الیه (آسمان را پشت: پشت آسمان)

۳) پروردگار: مضاف‌الیه (= صفت حائشین اسم)

۱۶ در شبه‌جمله منادایی «یا رب» حذف فعل به قرینه معنوی

وجود دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ده ترکیب اضافی: زبان خامه / خامه من / زخمه ساز / ساز که /

نار مسطرها / مایل رقص / رقص سپند / سپند که [کیست] / دود چشم /

چشم مجمرها

۲) چهار گروه مسندی: زخمه ساز که / مایل رقص سپند که [کیست] / حیران

/ نگاه سرمه‌آلود

۳) تحوّل معنایی: تماشا / تحوّل نوشتاری: سپند

۱۷ مفهوم گزینۀ (۲): نکوهش بخل

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش بی‌نمري

۱۸ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینۀ (۴): بلاکشی عاشق /

لزوم تحمّل دشواری‌های راه عشق

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ویران‌گری عشق و معشوق

۲) بی‌خبری و حیرانی عاشق

۳) بی‌تأثیر بودن مشکلات راه عشق بر عاشق



۱۹ ۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): نكوهش غفلت از

حقیقت با وجود آشکار بودن آن / نكوهش غفلت در شناخت معرفت حق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناله از هجران و طلب یار

(۲) عاشق بودن همهٔ پدیده‌های جهان

(۴) لزوم خاموشی و رازداری در عشق

۲۰ ۲

مفهوم گزینه (۲): توصیه به صبر

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: صبر موجب رسیدن به موقعیت و موفقیت است.

۲۱ ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): پندناپذیری عاشقان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌تأثیر بودن پند به نادانان

(۲) پشیمان شدن پنددهنده، بعد از دیدن روی یار شاعر

(۴) بی‌تأثیر بودن پند بر ناهلان

۲۲ ۲

مفهوم گزینه (۲): فروتنی موجب کمال است.

مضمون مشترک آیه شریفه سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا و وجود

انسان / حتمی بودن مرگ

۲۳ ۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): مدارا با درستی

جاهلان موجب اصلاح آنان است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) احتیاط در برابر دشمن به ظاهر مهربان و صلح‌جو

(۲) توصیه به پرهیز از مصاحبت با نادانان

(۴) توصیه به فریب نخوردن از ظاهر بدطینتان

۲۴ ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): پیام‌رسان بودن

باد صبا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ویران‌گری عشق

(۳) تقاضای انجام کم‌ترین کار

(۴) توصیه به سبک‌بار بودن

۲۵ ۴

مفهوم گزینه (۴): دغدغه و شرم درونی بابت بی‌حاصل بودن

(ظاهر خوب و باطن بد)

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: داشتن درون و باطن شاد علی‌رغم ظاهر

غمگین (ظاهر بد و باطن خوب)

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را برای ترجمه و تعریب مشخص کن (۳۵-۳۶):

۲۶ ۲

ترجمه کلمات مهم: تدعون: فرا می‌خوانید / من دون: به

جای، به غیر / لن یخلقوا: نخواهند آفرید، خلق نخواهند کرد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌خوانند (← می‌خوانید: «تدعون» از صیغه جمع مذکر مخاطب است.)

(۳) قادر به خلق نخواهند بود (← خلق نخواهند کرد)

(۴) در کنار (← به جای، به غیر)، قادر به خلق نخواهند بود (← خلق نخواهند کرد)

۲۷ ۱

ترجمه کلمات مهم: مَضَى: گذشت، سپری شد، طی شد /

آتی: در حال آمدن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) گفت (← می‌گوید: «يقول» مضارع است)، می‌آیی (← در حال آمدن

هستی)

(۳) در آینده می‌آیی (← در حال آمدن هستی)

(۴) می‌گذرد (← گذشت: «مَضَى» ماضی است)، «حتماً» اضافی است.

۲۸ ۴

ترجمه کلمات مهم: حیوانٌ ملیحٌ: یک حیوان بانمک، حیوانی

بانمک / يُسَمِّی: نامیده می‌شود / مُنْقِذٌ: نجات‌دهنده / يُسْرِعُ: می‌شتابد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) این حیوان بازیگوش (← این حیوانی بانمک است: «حیوان» خبر و

«حیوانٌ ملیحٌ» ترکیب وصفی نکره است)، شتابان می‌رود (← می‌شتابد)

(۲) بازیگوش (← بانمک)، یاریگر (← نجات‌دهنده)، نام دارد (← نامیده

می‌شود)، «به سرعت» اضافی است.

(۳) این حیوان بانمک (← این حیوانی بانمک است)، انسان‌ها (← انسان)،

دریا (← دریاها: «البحار» جمع است)، می‌نامند (← نامیده می‌شود؛

«يُسَمِّی» مجهول است)، که (← و)

۲۹ ۲

ترجمه کلمات مهم: أصحاب الأديان المختلفة: پیروان

دین‌های مختلف / أن يتعاشوا تعايشاً سلمياً: با هم‌دیگر همزیستی

مسالمت‌آمیز داشته باشند، با هم‌دیگر به طور مسالمت‌آمیز همزیستی کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) سالم (← مسالمت‌آمیز)، زندگی کنند (← همزیستی کنند)

(۳) پیروان مختلف ادیان (← پیروان ادیان مختلف: «المختلفة» صفت

«الأديان» است).

(۴) در کنار هم (← با هم‌دیگر)، زندگی کند (← همزیستی کنند)

۳۰ ۲

ترجمه کلمات مهم: لكثير ... : برای بسیاری ... هست، بسیاری

... دارند / نستعين بها: از آن‌ها کمک می‌گیریم

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) در (← برای)، بهره می‌بریم (← کمک می‌گیریم)

(۳) «ل» ترجمه نشده است، ترتیب کلمات در ترجمه به هم خورده است، در

(← برای)، به ما کمک می‌کنند (← از آن‌ها کمک می‌گیریم)

(۴) ترتیب کلمات در ترجمه به هم خورده است، «بها» ترجمه نشده است.

۳۱ ۳

ترجمه کلمات مهم: ما أجفل: چه زیباست / تخلص: رهایی

یافته است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) بسیار زیباست (← چه زیباست)، بهترین‌ها (← خوبی‌ها)، نزدیک می‌شود

(← نزدیک شده است: «اقترب» ماضی است).

(۲) آیا زیبا نیست (← چه زیباست)، امرکننده (← بسیار امرکننده: «الأمرأة»

اسم مبالغه است).

(۴) این‌که (← که)، نزدیک می‌شود (← نزدیک شده است)، عدم ترجمه «أَنْ»





ترجمہ گزینہ ہا: ۳۸ ۳

(۱) دست‌یابی به موفقیت به معنای روبه‌رو نشدن با مشکلات نیست بلکه (به معنای) غلبه بر آن‌ها با اعتماد به نفس است.

(۲) مورچه در تلاش الگویی برای ماست چون تو او را در حال تنبلی یا احساس ناامیدی نمی‌یابی.

(۳) موفق کار ناقص را شروع نمی‌کند بلکه آن را تا جایی که انجامش ممکن باشد تغییر می‌دهد.

(۴) کسی که پایداری ندارد، بخش مهمی از خوشبختی‌اش را از دست می‌دهد.

۳۹ ۴ مفهوم گزینه‌ها:

(۱) برتری عمل بر گفتار  
(۲) پرهیز از بلندپروازی  
(۳) دوراندیشی  
(۴) اثر همت و تلاش در زندگی

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

## ۴۰ ۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۲) مجهول ← معلوم  
(۳) مصدره: تحقق ← مصدره: تحقيق، فاعله ← مفعوله  
(۴) فاعله ← مفعوله

۴۱ ۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها؛

(۱) للمفرد المؤنث المخاطب ← للمفرد المؤنث الغائب  
(۳) حرفه الزائد: ت (این فعل ثلاثی مجرّد است و حرف زائد ندارد).  
(۴) فاعله ← مفعوله

۴۲ ۴ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(١) مفعول ← مضاف إليه  
(٢) جمع مكسّر أو تكسير ← جمع سالم للمؤنث  
(٣) مفعول ← مضاف إليه

■ كزينة مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص كن (٥٠ - ٤٣):

۴۳ ۱ با توجه به فعل ماضی «ما تَفَقَّوْا: پراکنده نشدند» باید فعل ماضی

(←) اِغْتَصَمُوا: جنگ زدند) داشته باشیم نه فعل امر (←) اِغْتَصَمُوا: جنگ بریزید)

۴۴ ۳ بررسی گزینه‌ها؛

(١) الشُّعْرَاءُ ← مفرد الشاعر، أشعار ← مفرد شعر، مَضَامِين ← مفرد

مضمون (٣٢)

(٢) عَمَلَاءُ ← مفرد عميل: مزدور، الأَعْدَاءُ ← مفرد العدو: دشمن، صَفُوف ← مفرد صف: صف (٣٣)

(٣) صُدُور ← مفرد صدر: سمينه، الأَخْطَار ← مفرد الخطر: آذانه، قُبُور ← مفرد قبر: ثور، الأَنْشُور ← مفرد انسَر: راز (٣٤)

(٤) الأدوية ← مفرد الداء: داء، الأمراض ← مفرد المرض: بيماري (٣٥)

٣٢ ٢ ترجمه کلمات مهم: قرأنا: خواندیم / عنها: درباره آن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «آنشد» جملهٔ وصفیه است و باید در ترجمه لحاظ شود، معلوماتی (—) اطلاعاتی، دربارهٔ آن‌ها (← دربارهٔ آن؛ ضمیر «ها» به «قصیده» برمی‌گردد.)

(۲) می‌خواندیم (خواندیم؛ «قرأنا» ماضی ساده است.)، اطلاعات (← اطلاعاتی؛ «معلومات» نکره است.)

(۳) زمان (← زمانی که، هنگامی که)، خواندن (← خواندیم؛ «قرأنا» فعل است.)

(۴) «جاء به آورده است»، (جاء: آمد)

اشتیاهات بارز سایر گزینه‌ها، ۴ ۳۵

(۱) يُحَرِّكُ (←) يَتَحَرَّكُ «يُحَرِّكُ تَكَانٍ مِي دَهْد»، واحدة (←) واحد  
(۲) واحد اتجاء (اتجاء واحد؛ اعداد يك و دو؛ بعد از معدود می آیند).  
(۳) يُحَرِّكُ (←) يَتَحَرِّكُ، بومة (←) البومة، واحد (←) واحدة

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

۴۲ - ۳۶:

شکی نیست که بخش مهمی از خوشبختی انسان در چیزی است که از هدف‌هایش محقق می‌کند. موفقیت گنج ارزشمندی است که نمی‌تواند به آن دست یابد جز کسی که پایداری داشته باشد. از یکی از افراد موفق درباره معنی پایداری سؤال پرسیده شد پس گفت: آن سه چیز است: «ادامه دادن کار، تلاش کردن‌های پی‌درپی و به همراه بعضی تغییرهای مورد نیاز.» شکست، پایان راه نیست بلکه پلی برای پیروزی است و نبود پایداری یکی از مهم‌ترین دلایل شکست است. به مورچه نگاه کن که چگونه صد بار از درخت بالا می‌رود و می‌افتد و سپس باز می‌گردد تا به مقصد برسد.

بنابراین انسان نباید از کسانی باشد که کاری را شروع می‌کنند و آن را در حالی که نیمه تمام است رها می‌کنند یا از کسانی که هنگام رویارویی با سختی‌ها ناامید می‌شوند؛ بلکه باید به سمت هدف‌ها گام بردارد و به آن‌چه از توانایی‌ها دارد، باور داشته باشد.

### ترجمه گزیده ها:

۱) محقق ساختن هدف‌ها با تلاش و ثبات و استقامت است.  
۲) رویارویی با سختی‌ها و احساس ناامیدی است.  
۳) رسیدن به آن‌چه که انسان در زندگی می‌خواهد.  
۴) ایجاد تغییر در زندگی براساس نیازها.

۲۷ ۲ «همانا موفق .....»؛ گزینه نادرست را برای جای خالی

شخص ک:

### ترجمه گزیده ها:

(۱) صاحب گنجی ارزشمند است.  
(۲) کسی است که در کارش شکست نمی خورد.  
(۳) کسی است که احساس ناامیدی نمی کند.  
(۴) کسی است که از کار مواظبت می کند و آن را ادامه می دهد.





## دین و زندگی

۵۱ ۳ هنگامی که مرگ انسان فرا می‌رسد، بیداری و هوشیاری حاصل می‌شود که این موضوع از عبارت قرآنی: «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ ... : آن‌گاه که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد ...» برداشت می‌شود و در آن هنگام حقیقت زندگی حقیقی را درک می‌کند که مؤید عبارت قرآنی «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوَانِ: و سرای آخرت، زندگی حقیقی است ...» می‌باشد.

**دقت کنید:** واژه‌های «اِنَّ و لَ» در این عبارت قرآنی قطعیت را می‌رساند.

۵۲ ۱ در ادیان دیگر و عموم فرهنگ‌ها، پوشش زنان به صورت یک اصل پستندیده مطرح بوده و کم‌تر فوم و ملتی است که زنان آن پوشش نامناسبی داشته باشند. تفاوت‌ها مربوط به چگونگی و حدود آن بوده است. یکی از دلایلی که نتیجه می‌دهد، حجاب زنان موجب سلب آزادی آنان نیست ناسازگار بودن این تفکر با نگاه قرآن و سیره پیشوایان دینی است که عفت دختران حضرت شعیب (ع) را به هنگام چوپانی مثال می‌زند.

۵۳ ۱ اگر مسافر بعد از ظهر به مسافرت برود، باید روزه آن روز را بگیرد و نمی‌تواند روزه را بخورد و اگر قبل از ظهر به وطنش برسد و یا جایی که می‌خواهد بیش از ده روز در آن جا بماند و اگر کاری که روزه را باطل می‌کند، انجام نداده است باید روزه آن روز را بگیرد.

۵۴ ۲ امام علی (ع) می‌فرماید: «گذشت ایام، آفتابی در پی دارد و موجب از هم گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» و این حدیث ضرورت مراقبت و مواظبت از عهده‌هایی که انسان با خدا بسته است، را تأکید می‌کند.

۵۵ ۲ در مرحله دوم (ثانویه) قیامت، پرده‌ها از حقایق عالم کنار می‌رود و این کار با تأییدن نور حقیقت از جانب خداوند انجام می‌گردد و این آماده‌کننده واقعه برپا شدن دادگاه عدل الهی است و پس از آن رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود.

**دقت شود:** آماده شدن صحنه قیامت یعنی دو حادثه اول مرحله دوم قیامت، یعنی «زنده شدن همه انسان» و «کنار رفتن پرده از حقایق عالم» است.

۵۶ ۱ با توجه به ادامه آیه شریفه «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ... وَ مَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا» صادق القول بودن خداوند (راست‌گویی) دریافت می‌شود که نشان‌دهنده قطعیت وقوع معاد است.

۵۷ ۲ منکران معاد می‌بندارند، انسان فقط از بعد جسمانی و مادی تشکیل شده است و زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی نیست «ما هِیَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» و معتقدند که با فرا رسیدن مرگ انسان و متلاشی شدن جسم او، پرونده‌اش برای همیشه بسته می‌شود.

۵۸ ۳ موارد (الف) و (ج) و (د) از این آیه قابل برداشت است.

**بررسی موارد:**

الف) از قسمت «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِزَوَاجِكَ وَ بَنَاتِكَ وَ نِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ ...» برداشت می‌شود.

ب) مطلبی در مورد نگاه به نامحرم در این آیه شریفه ذکر نشده است.

ج) از عبارت قرآنی «أَنْ يُعَرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ» برداشت می‌گردد که علت وجوب حجاب را به عفاف شناخته شدن و مورد اذیت واقع نشدن بیان داشته است.

د) چون خطاب این آیه به همسران و دختران و زنان مؤمنان است لذا نتیجه می‌گیریم، میان آن‌ها در احکام الهی تفاوتی وجود ندارد.

۴۵ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «چرا تکالیف درسی را .....؟»

**ترجمه گزینه‌ها:**

- (۱) نمی‌نویسید  
(۲) ننویس  
(۳) ننوشتند  
(۴) ننوشتند

**توضیح:** چون جمله سؤالی است، طبیعتاً در جای خالی نمی‌توانیم فعل نپی بگذاریم.

۴۶ ۴ **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) هر چند در حالت کلی «اثنان» می‌تواند صفت شود، اما این جا چون موصوف ندارد، صفت محسوب نمی‌شود.

(۲) «ألف» در «ألف صديق» هزار دوست «صفت نیست».

(۳) «أولی» مجرور به حرف جرّ است.

(۴) «الخامس: پنجم» به عنوان عدد ترتیبی صفت شده است برای «الصف».

۴۷ ۳ سؤال، فعل از باب «استفعال» را خواسته است.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) «یتخرجن» از باب «تفعل» است و دو حرف زائد دارد.

(۲) «یتعاونون» از باب «تفاعل» است و دو حرف زائد دارد.

(۳) «أسترجع» از باب «استفعال» است و سه حرف زائد دارد.

(۴) «أقتصد» از باب «افتعال» است و دو حرف زائد دارد.

۴۸ ۱ **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

(۱) «این ابزارها در کارخانه‌هایی بزرگ تولید می‌شوند.»؛ «تُنتَج» مجهول است.

(۲) «زبان گربه مایعی باک‌کننده را ترشح می‌کند.»؛ فعل معلوم داریم.

(۳) «به بیچارگان کمک می‌کند کسی که به خداوند ایمان آورده است.»؛

هر دو فعل عبارت، معلوم‌اند.

(۴) «دلفین‌ها به بچه‌هایشان شیر می‌دهند؛ بنابراین از پستانداران هستند.»؛ فعل معلوم داریم.

۴۹ ۳ گاهی حرف «علی» به همراه اسم یا ضمیر معنای «باید» را می‌رساند.

**ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

(۱) «کالاها را روی میز قرار بده تا کارگر آن‌ها را بردارد.»

(۲) «پروردگارا، مرا بیامرز و از من درگذر چرا که تو بخشاینده‌ای.»؛ «إِی» این جا ترجمه نمی‌شود، «عَنْ» هم معنای «از» می‌دهد.

(۳) «هرگاه مشکلات بر تو هجوم آوردند، باید صبر کنی.»؛ «علی» اول معنای «بر» و «علی» دوم معنای «باید» می‌دهد.

(۴) «به اندیشیدن پایبند باش پیش از آن‌که اقدام به کاری کنی.»

۵۰ ۳ **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

(۱) ترجمه: «کارگران اشیائی را از خودرو پایین آوردند.» هر چند «الْعَمَال» فاعل «أُنْزِلَ» است، اما این کلمه اسم فاعل محسوب می‌شود.

(الْعَمَالُ مُنْزِلُ الْعَامِلِ: کارگر ← اسم فاعل)

(۲) ترجمه: «از عینک استفاده می‌کند کسی که چشمانش به خوبی نمی‌بیند.»؛

برای فعل «يَسْتَخَذُمُ»، «التَّظَارَةُ» مفعول است و «مَنْ» فاعل است.

(۳) ترجمه: «بسیار دروغگو تو را همیشه با سخنانش فریب می‌دهد.»؛ «الْكَذَّاب» اسم مبالغه و فاعل «يُخَادِعُ» است.

(۴) ترجمه: «مرد بسیار دانا به سؤال سخت ما پاسخ داد.»؛ «عَلَامَةٌ: بسیار دانا» صفت «رجل» است.





**۶۸ ۳** نعمت‌های بهشتی دائمی است و هیچ‌گاه خستگی و سستی نمی‌آورد. در آن جا انسان همیشه تاداب و سرحال است و همواره احساس طراوت و تازگی می‌کند و آیه شریفه «أَنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ تَصَلُّونَ سَعِيًّا» مؤید تجسم اعمال در رستاخیز است و آیه «لَتَعْلَمَنَّ أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ» مربوط به عالم برزخ است.

**۶۹ ۱** در آیه ۹۷ سوره نساء می‌خوانیم: «فرشتگان به کسانی که روح آنان را دریافت می‌کنند (توفی) در حالی که به خود ظلم کرده‌اند، می‌گویند: شما در دنیا چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم، فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید؟»

**۷۰ ۲** براساس آیه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا» نتیجه ایمان به خدا و آخرت و عمل صالح این است که هیچ ترس و غمی برای آنان نیست: «فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» و اعتقاد نادرست کافران در عبارت قرآنی «مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست» متجلی است.

**۷۱ ۳** چون در این آیه میان دنیا و آخرت، مقایسه‌ای صورت گرفته است، از این جهت با آیه «وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّا لَنَدَارُ الْآخِرَةَ لِهِيَ الْحَيَاةُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ: این زندگی دنیا، جز سرگرمی و بازی نیست و سرای آخرت، زندگی حقیقی است، اگر می‌دانستند»، مرتبط است.

**۷۲ ۴** محبت و دوستی سرچشمه بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است. فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه (خاستگاه) در دل‌بستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌ها به زندگی آدمی جهت می‌دهد و عبارت شریفه «وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: اما کسانی که ایمان آورده‌اند، به خدا محبت بیشتری دارند»، مبین نهایت و اوج محبت است.

**۷۳ ۲** بهشتیان، بالاترین نعمت بهشت، یعنی مقام خشنودی خدا (رضوان) را برای خود می‌یابند و از این رستگاری بزرگ مسرورند.

**۷۴ ۲** عبارات قرآنی: «إِلَى يَوْمٍ يُبْعَثُونَ: تا روزی که برانگیخته می‌شوند» و «يُنَبِّئُكَ الْإِنْسَانُ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ أَخَّرَ: در آن روز به انسان خبر داده می‌شود به آن چه پیش [از مرگ] فرستاده و آن چه پس [از مرگ] فرستاده است» به عالم قیامت یا رستاخیز اشاره دارند و عبارات قرآنی: «رَبِّ ارْجِعُونِ: پروردگارا! مرا بازگردانید» و «إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا: این سخنی است که او می‌گوید»، مربوط به عالم برزخ است.

### ۷۵ ۳ بررسی عبارت‌ها:

الف) عكس العمل و واکنش نشان دادن در مقابل گناه و زشتی ← گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها  
ب) نفس اماره انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند.

ج) عقلی که با دوراندیشی ما (انسان‌ها) را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند.  
د) کمک در بیمودن راه حق و نشان دادن راه سعادت ← پیامبران و پشوایان پاک و دلسوز همراه با کتاب راهنما «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكِرًا وَإِنَّمَا كَفُورًا»

**۵۹ ۳** کسی که غسل بر او واجب است (مانند غسل جنابت) اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است عمداً تیمم نکند، نمی‌تواند روزه بگیرد. اگر فرزند با نپی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده است، باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.

**۶۰ ۲** در آیه ۷۷ سوره آل عمران درباره «عهد بستن با خدا» می‌خوانیم: «کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشتند آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد ...».

حدیث علوی: «... امروز روزی بود که بر تو گذشت ...» در مورد «محاسبه و ارزیابی» است.

آیه شریفه «وَ اصْبِرْ عَلَىٰ مَا أَصَابَكَ ...: بر آنچه (در این مسیر) به تو می‌رسد، صبر کن ...» درباره اولین اقدام در مسیر قرب الهی یعنی «تصمیم و عزم برای حرکت» است.

**۶۱ ۱** در مرحله دوم قیامت زمانی که انسان‌ها آماده دریافت پاداش و کیفر می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند، انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند و دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده شده است.

**۶۲ ۳** در آیات ۲ تا ۵ سوره قیامت می‌خوانیم: «و سوگند به نفس ملامت‌کننده، نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم، بلکه سرانگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بوده، مجدداً خلق می‌کنیم. (انسان شک در وجود معاد ندارد)، بلکه علت انکارش این است که او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند».

**۶۳ ۳** در سوره محمد آیه ۲۵ می‌خوانیم: «کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشت‌شان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است».

**۶۴ ۲** قرآن کریم در آیات ۲۰۱ و ۲۰۲ سوره بقره می‌فرماید: «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاه دار. اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند؛ و خداوند سریع‌الحساب است».

**۶۵ ۲** گرچه عفاف، خصلت هر انسان با فضیلتی، اعم از زن و مرد است، اما وجود آن در زنان و دختران ارزش بیشتری دارد؛ زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است و زن مظهر جمال و زیبایی است. آراستگی توأم با عفت و حیا نشانه شخصیت روحی و درک و فهم متعالی فرد از زندگی است.

**۶۶ ۴** برخی از انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروی می‌شوند؛ به گونه‌ای که در آراسته کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند، قرآن کریم این حالت را تبرج می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمرد.

**۶۷ ۲** کسی که عشقش خداوند متعال است، ارزشش به اندازه خداست، لذا انسان‌های مؤمن بیشتر خدا را دوست دارند و این موضوع تجلی‌یافته در عبارت قرآنی: «... وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند» می‌باشد.



## زبان انگلیسی

۷۶ ۳ او نمی‌تواند تاریخ دقیق حادثه را به یاد بیاورد ولی این [حادثه] در

یک صبح چهارشنبه در زمستان، وقتی پسرش را به مدرسه می‌برد، اتفاق افتاد.

توضیح: فعل وجهی "can" برای نشان دادن قابلیت و توانایی کاربرد دارد. در این‌جا نیز صحبت از ناتوانی این فرد در به یاد آوردن تاریخ دقیق حادثه است و بنابراین از این فعل وجهی به صورت منفی استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). نکته دیگر حروف اضافه مناسب برای بخش‌های روز به همراه اسم آن روز (مانند "Wednesday morning" در این‌جا) و فصل‌های سال (مانند "winter" در این‌جا) است که به ترتیب، "on" و "in" هستند.

۷۷ ۴ می‌دانم از دست دادن یک عزیز چقدر دردناک است ولی تو

باید خودت را جمع کنی و از پس این روزهای سخت برآیی.

توضیح: فعل "know" (دانستن) از جمله افعال حالت است. این افعال ساختار استمراری نمی‌پذیرند و همواره در حالت ساده به کار می‌روند (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی در قسمت دوم این جمله که با "but" آغاز می‌شود، فاعل جمله (ضمیر "you") با مفعول فعل "pull" یکسان است، به همین دلیل در جایگاه مفعول از ضمیر انعکاسی "yourself" استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

۷۸ ۲ خیلی زود است! نمی‌توانم پولی را که قرض کردم تا آخر ماه

برگردانم. یکی دو ماه دیگر به من [وقت] می‌دهی؟

توضیح: در جای خالی اول باید تصمیم بگیریم که پیش از اسم "money" از حرف تعریف معرفه "the" استفاده کنیم یا به هیچ حرف تعریفی نیاز نیست. همان‌طور که می‌بینید، پس از "money" عبارتی وصفی آمده و آن را توصیف کرده است ((that) I borrowed)). نکته‌ای که باید به خاطر سیرد این است که اگر پس از اسمی عبارت وصفی بیاید، دیگر آن اسم برای ما توصیف شده است و ناشاس و نکره نیست، بنابراین باید قبل از آن از "the" استفاده کنیم (رد گزینه‌های (۳) و (۴)). در جای خالی دوم هم به یکی از کاربردهای "will" برمی‌خوریم که بیان درخواست و تقاضاست. برای رساندن این مفهوم، از "will" استفاده می‌کنیم و کاربرد "be going to" قابل قبول نیست (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

۷۹ ۱ برخی افراد تلاش می‌کنند تا جوان‌تر از آنچه واقعاً هستند،

رفتار کنند، ولی من فکر می‌کنم بهترین کاری که می‌توانم بکنم رفتار کردن [مناسب] سن خودم است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله می‌توان فهمید که در جای خالی اول صحبت از صفت برتری است، چرا که رفتاری «جوان‌تر» از سن واقعی افراد مدنظر است. ساختار درست صفت برتری در گزینه‌های (۱) و (۲) با حرف اضافه "than" دیده می‌شود. اما در جای خالی دوم مفهوم جمله نمی‌تواند ما را به انتخابی قطعی بین صفت برتری و صفت برترین برساند، چرا که هر دوی آن‌ها می‌توانند با مفاهیمی متفاوت، جمله‌ای درست بسازند. در این‌جا کاربرد "than" در انتهای گزینه‌های (۲) و (۴) نمی‌تواند درست باشد، چرا که ظاهراً قرار است "thing" با آن چه در ادامه می‌آید (I can do) توصیف شود و این توصیف، تنها می‌تواند با ضمیر موصولی "that" به "thing" مرتبط شود، نه با حرف اضافه "than".

۸۰ ۲ در طول جنگ، کشف شد که مایع درون نارگیل‌های تازه می‌تواند

به عنوان جایگزینی برای پلاسمای خون در یک موقعیت اضطراری استفاده شود.

(۱) مرته، جایگاه؛ وضع، موقعیت

(۲) پلاسم

(۳) پمپ، تلمبه

(۴) [در بدن] رگ؛ ظرف؛ کشتی

۸۱ ۱ یک ضرب‌المثل چینی بیان می‌کند که قبل از آن‌که آماده

شوی تا جهان را ببود بخشی، باید اطراف خانه‌ات را سه بار نگاهی بیندازی.

(۱) آماده کردن، حاضر ساختن؛ آماده شدن

(۲) مقایسه کردن، سنجیدن، قیاس کردن

(۳) سرگرم کردن، مشغول کردن؛ تأمل کردن

(۴) توسعه دادن، گسترش دادن؛ شکل دادن (به)

۸۲ ۴ باید مراقب باشی که آب روی زمین کنار دوش جمع نشود.

وگرنه روکش کف را خراب خواهد کرد.

(۱) نجات دادن؛ پس انداز کردن، کنار گذاشتن

(۲) [فرم، پرسش‌نامه] پر کردن، تکمیل کردن

(۳) امتداد دادن؛ در نوسان بودن؛ منظم کردن

(۴) جمع کردن؛ جمع شدن؛ رفتن و برداشتن

۸۳ ۴ دفترچه‌های تاریخی که در آن‌ها ماری و بی‌یر کوری

آزمایش‌هایشان دربارهٔ رادیوم را حدود یک قرن پیش ثبت کردند، هنوز رادیواکتیو هستند.

(۱) آزمایشگاه

(۲) انتخاب؛ گزینه

(۳) نقشه، برنامه، طرح

(۴) آزمایش

۸۴ ۳ من و جیمز رویکردهای بسیار متفاوتی نسبت به این کار داریم.

ولی فکر می‌کنم هر دو در آن چه انجام می‌دهیم، نسبتاً موفق هستیم.

(۱) عجیب؛ بیگانه

(۲) مطمئن؛ مسلم

(۳) موفق؛ کامیاب، پیروز

(۴) تدافعی، دفاعی

۸۵ ۱ اتخاذ مراقبت‌های ایمنی یکی از مهم‌ترین کارهایی است [که]

می‌توانی انجام دهی تا از خودت و خانواده‌ات در برابر حوادث و مصدومیت‌ها محافظت کنی.

(۱) محافظت کردن (از)؛ نگهداری کردن (از)

(۲) اهمیت دادن؛ نگران بودن

(۳) افزایش یافتن، زیاد شدن؛ افزایش دادن

(۴) [سیگار و غیره] ترک کردن؛ دست کشیدن از

۸۶ ۳ استاد زبان انگلیسی من مرد مسنی بود که می‌توانست با

حافظه [ش] هر خط از شکسپیر را از حفظ بخواند ولی اصلاً نمی‌توانست به یاد بسپارد [که] اسم هر یک از ما چه بود.

(۱) صحبت کردن؛ سخن گفتن

(۲) آموختن، یاد گرفتن

(۳) از حفظ خواندن، از بر خواندن؛ نام بردن

(۴) داشتن، نگه داشتن





۸۷ ۲ بیشتر مردم در ولز، به خصوص آن‌ها [که] در طبقات بالای جامعه [هستند]، انگلیسی را به روانی صحبت می‌کنند.

- (۱) اساساً، به طور عمده  
(۲) به خصوص، علی‌الخصوص  
(۳) قاطعانه، با قاطعیت؛ مصرانه  
(۴) به طور فزاینده‌ای، به طور روزافزونی

دو هزار سال پیش بخش عمده‌ای از اروپای غربی محل سکونت مردمی وحشی، مغرور [و] هنرمند، معروف به سلت‌ها بود. آن‌ها جنگجویان، کشاورزان و فلزکارانی ماهر بودند. برای چندصد سال هنر و فرهنگ آنان بر اروپای شمال غربی حاکم بود. تمام سلت‌ها شیوه مشابهی از زندگی را به اشتراک داشتند، ولی گروه واحدی از افراد نبودند. آن‌ها شامل قبایل بسیار متفاوتی بودند، مانند اتریات‌های بریتانیای جنوبی و پارازی‌های فرانسه شمالی. بیشتر سلت‌ها در روستاها یا تپه‌قلعه‌ها زندگی می‌کردند. [که] برخی از آن‌ها به شهرهای کوچکی تبدیل شدند. ولی سلت‌ها هرگز ملتی یکپارچه را تشکیل ندادند. بین [سال‌های] ۳۰۰ پیش از میلاد و ۱۰۰ پس از میلاد آن‌ها در امپراتوری روم ادغام شدند. امروزه، مردم سلتی‌زبان هم‌چنان می‌توانند در قسمت‌هایی از بریتانیا، ایرلند و فرانسه پیدا شوند.

۸۸ ۲

- (۱) زنده؛ سرزنده  
(۲) ماهر، مهارت‌دیده  
(۳) [گونه، جانور، گیاه] در خطر انقراض؛ در معرض خطر  
(۴) خانگی، اهلی؛ داخلی

۸۹ ۴ توضیح: اعدادی مثل "ten"، "hundred" و ... را معمولاً جمع نمی‌بندیم، مگر این‌که قصد کلی‌گویی داشته باشیم و بخواهیم از آن‌ها در عباراتی مثل "hundreds of ..." به همراه اسم جمع پس از "of" استفاده کنیم. در این‌جا در دو گزینه (۱) و (۲) "hundreds" دیده می‌شود که در هیچ‌کدام از آن‌ها این ساختار مدنظر نبوده و رعایت نشده است. از طرفی "several" یک صفت شمارشی به حساب می‌آید و صفت‌های شمارشی قبل از اعداد به کار می‌روند (رد گزینه (۳)).

۹۰ ۳ توضیح: جای خالی درون جمله‌ای مرکب آمده و بخش شامل جای خالی هیچ فعلی ندارد، بنابراین در جای خالی باید به دنبال فعلی باشیم که جمله را کامل کند (رد گزینه (۱) به دلیل نداشتن فعل مشخص دارای زمان). در گزینه (۲) پیش از اسم قابل شمارش "way" به یک حرف تعریف نیاز است که خبری از آن نیست. نهایتاً در گزینه (۴) کاربرد قید "similarly" پیش از اسم "lives" نمی‌تواند صحیح باشد و این گزینه هم رد می‌شود.

۹۱ ۲ توضیح: ساختار «فعل ing + have» که در گزینه (۱) به کار رفته، عبارت نامشخصی می‌سازد که صحیح نیست. در گزینه (۳) خبری از فعل نیست و فقط فعلی ing + have آمده که نمی‌تواند بدون افعال کمکی نقش فعل را بازی کند. در حالی‌که با توجه به مفهوم جمله، قرار است در جای خالی یک فعل داشته باشیم. در گزینه (۴) هم استفاده از یک صفت تنها در پایان گزینه و پس از حرف اضافه "into" شکی باقی نمی‌گذارد که این گزینه اشتباه است.

۹۲ ۱

- (۱) ملت؛ کشور، مملکت  
(۲) ارتباط، اتصال، رابطه  
(۳) ترکیب، تلفیق؛ آمیزه  
(۴) قاره

بسیاری از افراد از داشتن گیاهان داخل خانه‌هایشان لذت می‌برند. ولی گاهی وقت‌ها گیاهان خانگی به کمی کمک نیاز دارند. گیاهان خانگی اگر اذیت باشند، به شما خبر می‌دهند. برگ‌های رنگ و رو رفته‌ای نشان می‌دهند و ساقه‌هایشان خم می‌شود، یا دیگر محکم و بلند نمی‌ایستند. و رشد [آن‌ها] اندک یا هیچ خواهد بود.

داون پتینلی، مدرسی در دانشگاه کنیتیکت بیان کرد: «گیاهان علائمی را صرفاً با ظاهری که دارند، می‌فرستند. اگر نور کافی دریافت نمی‌کنند، برگ‌ها زرد می‌شوند یا قهوه‌ای می‌شوند و رشد کردنشان کند می‌شود.» دیانا آلفوت یک متخصص باغداری دانشگاه ویسکانسین است. آلفوت گفت [که] «گیاهان خانگی نباید در طول زمستان هنگامی که روزها کوتاه هستند، کوددهی شوند. در اواخر زمستان کوددهی کنید وقتی که روزها طولانی‌تر می‌شوند و گیاهان بیدار می‌شوند و به کود نیاز خواهند داشت تا در طول بهار رشد را شروع کنند.»

آب دادن خیلی زیاد یکی از دلایل اصلی از دست دادن گیاهان خانگی است. بنابراین، مراقب باشید که بیش از حد آبیاری نکنید. پتینلی گفت: «گیاهان وقتی خیلی زیاد آب دریافت می‌کنند، اکسیژن از دست می‌دهند. به خصوص ریشه‌ها. آن‌ها خفه می‌شوند.»

بررسی کنید تا ببینید آیا ریشه‌های گیاهان شما در پایین گلدان زیادی رشد کرده‌اند. این بدان معناست که باید گیاه را در گلدانی جدید و بزرگتر دوباره بکارید. ولی مطمئن شوید [که] گلدان‌ها حفره‌هایی ایجادشده در پایین‌شان دارند تا این‌که آب اضافی بتواند بیرون برود.

۹۳ ۲ هدف اصلی نویسنده در این متن چیست؟

- (۱) توضیح دادن [این‌که] چرا افراد دارند گیاهان را داخل خانه‌هایشان پرورش می‌دهند  
(۲) ارائه دادن برخی راهنمایی‌های مفید در مورد پرورش دادن گیاهان داخل خانه  
(۳) توضیح دادن پژوهش علمی که در حال انجام در مورد گیاهان است  
(۴) به چالش کشیدن این ایده که نگه داشتن گیاهان داخل خانه مشکل است

۹۴ ۲ براساس متن، چرا باید به گیاهان در اواخر زمستان کود بدهیم؟

- (۱) زیرا روزها کوتاه هستند و گیاهان زمان بیشتری خواهند داشت تا استراحت کنند.  
(۲) چون روزها دارند طولانی‌تر می‌شوند و گیاهان قرار است به زودی بیدار شوند.

(۳) چون روزها دارند گرم‌تر می‌شوند و گیاهان قرار است به خواب روند.

(۴) چون روزها دارند کوتاه‌تر می‌شوند و گیاهان به غذای بیشتری نیاز خواهند داشت.

۹۵ ۴ کدام یک از موارد زیر براساس متن درست نیست؟

- (۱) اگر ریشه‌ها گلدان گیاه ما را پر کنند، زمان آن است که [در گلدانی دیگر] دوباره کاشته شوند.  
(۲) اگر برگ‌های یک گیاه خانگی قهوه‌ای شوند، ممکن است مشکلی وجود داشته باشد.

(۳) گلدانی که حفره‌هایی در زیر ندارد یک [گلدان] مناسب نیست.

(۴) هر چقدر بیشتر به یک گیاه آب بدهیم، بیشتر رشد می‌کند.



۱۰۰ ۲ این متن احتمال زیاد از یک ..... گرفته شده است.

- (۱) مقاله علمی در ژورنالی پزشکی
- (۲) وبسایت خبری درباره دانش و فناوری
- (۳) سخنرانی درباره جراحی چشم در یک کنفرانس پزشکی
- (۴) وبلاگ شخصی متعلق به جیسون استرهویزن

### ریاضیات

۱۰۱ ۲ از آنجا که  $k+1$  بزرگتر از  $k-2$  است و این بازه باید شامل

۵ عدد طبیعی باشد، بنابراین حاصل اشتراک برابر است با:

$$(2, k+1) \cap (-1, k-2) = (2, k-2)$$

در نتیجه برای داشتن ۵ عدد طبیعی ۷، ۶، ۵، ۴، ۳ در این بازه باید  $k-2$  بزرگتر از ۷ و کوچکتر و مساوی ۸ باشد.

$$7 < k-2 \leq 8 \xrightarrow{+2} 9 < k \leq 10 \Rightarrow \begin{cases} a=9 \\ b=10 \end{cases}$$

$$\frac{a=9}{b=10} \Rightarrow 2a+b=2(9)+10=28$$

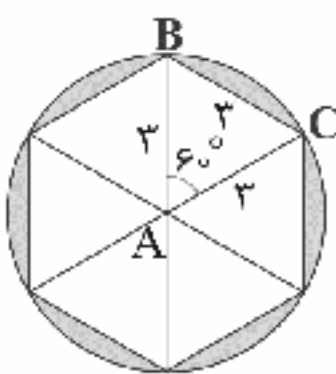
۱۰۲ ۱ این دنباله یک دنباله خطی است که در هر مرحله دو دایره

اضافه می شود و جمله عمومی آن به صورت زیر است:

$$a_n = 2n + 4 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=2 \\ c=4 \end{cases}$$

$$\frac{a=0, b=2, c=4}{b_n = 4n^2 + 2n = 72} \Rightarrow 4n^2 + 2n - 72 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2n+9)(2n-8)}{2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق } n = -4/5 \\ \text{ق ق } n = 4 \end{cases}$$



۱۰۳ ۳ شش ضلعی منتظم از ۶ مثلث

مساوی الاضلاع تشکیل شده که مساحت یکی را حساب کرده و در عدد ۶ ضرب می کنیم تا مساحت ۶ ضلعی منتظم محاسبه شود.

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{9\sqrt{3}}{4} \Rightarrow S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = 6S_{\Delta ABC} = 6 \times \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\text{دایره}} - S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = 9\pi - \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

۹۶ ۳ عبارت "overgrown" (زیادی رشد کرده) در پاراگراف آخر

به احتمال زیاد به وضعیت رشد ..... اشاره دارد.

- (۱) بیرون از حفره های پایین گلدان
- (۲) بیرون از خاک و به سوی نور
- (۳) داخل گلدان آن قدر زیاد که کل فضا را پر کند
- (۴) اطراف گیاه و در نتیجه مانع اکسیژن

جیسون استرهویزن بینایی خود را پس از یک تصادف اتومبیل از دست داد. او هیچ وقت فکر نمی کرد بتواند نور یا حرکت را دوباره ببیند. ولی حالا با حرکت یک کلید، دنیای او ناگهان روشن تر شد. او می گوید: «هنوز نمی توانم با کلمات آن را بیان کنم. منظورم این است [که] از ناتوانی در دیدن مطلقاً هیچ چیز تا ناگهان دیدن جرقه های کوچک نور [که] به اطراف حرکت می کنند.» این بینایی کامل یا طبیعی نیست. ولی استرهویزن می تواند در جهان اطرافش بگردد.

دکتر نادر پوراثیان یکی از پژوهشگران در دانشگاه کالیفرنیا در مرکز پزشکی لس آنجلس است که روی این فناوری جدید کار کرده است. این فناوری جدید از چندین بخش استفاده می کند. یک [بخش] دستگاهی کوچک [است که] داخل مغز قرار گرفته. بخش های دیگر یک دوربین ویدیویی روی عینک دودی و یک دستگاه پردازنده است که می تواند داخل لباس های یک فرد حمل شود. وقتی کاربر دوربین را به سویی می گرد، سیگنالی به پردازشگر می رود و بعد دوباره به عینک [برمی گردد]. آن وقت عینک به صورت بی سیم با دستگاهی که در مغز است، ارتباط برقرار می کند. این اطلاعات باعث شکل گرفتن یک الگو در بخشی از مغز به نام قشر بینایی می شود. این الگو به کاربران کمک می کند [تا] حرکت و شکل های نور را تشخیص دهند، یا ببینند. و همه این [ماجرای] در چند ثانیه اتفاق می افتد.

۹۷ ۱ بهترین عنوان برای متن چیست؟

- (۱) دستگاهی جدید دیدن را برای نابینایان ممکن می سازد
- (۲) آینده ای بهتر برای افراد دارای ناتوانی
- (۳) دانشمندان نابینایی را با جراحی چشم درمان می کنند
- (۴) پزشک ایرانی نابینایی را با روشی جدید درمان می کند

۹۸ ۳ کدام یک از موارد زیر در مورد ساختار و کارکرد این فناوری

جدید درست نیست؟

- (۱) شامل سه بخش می شود، که یکی از آن ها درون مغز کاشته می شود.
- (۲) پردازشگر مستقیماً قشر بینایی مغز را تحت تأثیر قرار نمی دهد.
- (۳) عینک به صورت بی سیم با دستگاه پردازنده ارتباط برقرار می کند.
- (۴) این [فناوری] تجربه ای دقیقاً شبیه بینایی معمولی ایجاد نمی کند.

۹۹ ۱ واژه زیر خط دار "One" در پاراگراف آخر می تواند به بهترین

نحو با "One part" جایگزین شود.

- (۱) یک بخش
- (۲) یک دستگاه
- (۳) یک فناوری
- (۴) هر کدام





۱۰۴ ۲

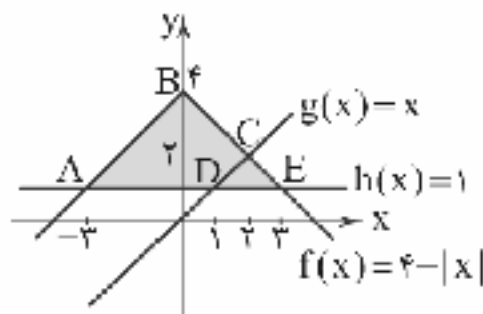
b باید -۳ باشد تا علامت در سمت راست جدول مثبت شود.

$$(ریشهٔ مخرج) \quad x = -3 \xrightarrow{a=-2} -3(-2) - c = 0 \Rightarrow c = 9$$

$$\xrightarrow{a=-2, b=-3, c=9} |-2x-3| < 9 \Rightarrow 3|x+1| < 9$$

$$\Rightarrow |x+1| < 3 \Rightarrow -3 < x+1 < 3 \xrightarrow{-1} -4 < x < 2$$

ابتدا نمودارهای توابع را رسم می‌کنیم:

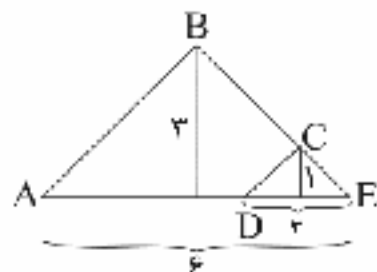


چون بزرگ‌ترین مساحت محصور بین ۳ تابع را می‌خواهیم، باید مساحت CDE را از مساحت ABE کم کنیم:

$$4 - |x| = x \xrightarrow{x > 0} 4 - x = x$$

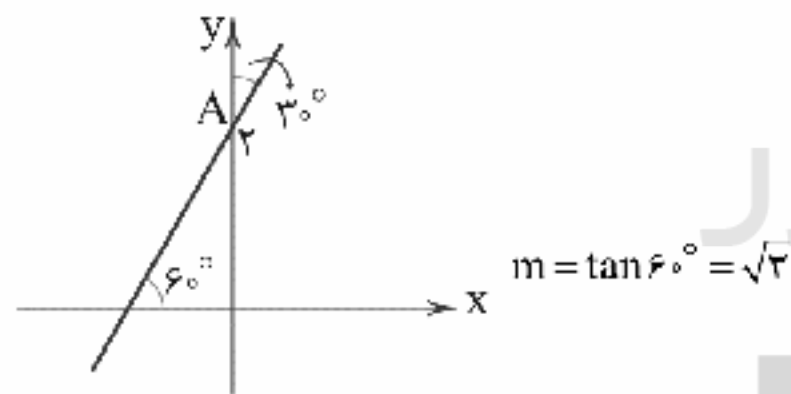
$$\Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

$$f(x) = h(x) \Rightarrow 4 - |x| = 1 \Rightarrow |x| = 3 \Rightarrow x = \pm 3 \Rightarrow x_E = 2$$



$$S_{ABCD} = S_{\triangle ABE} - S_{\triangle CDE} = \frac{2 \times 6}{2} - \frac{1 \times 2}{2} = 9 - 1 = 8$$

با توجه به ویژگی‌های f، آن را رسم می‌کنیم:



$$f(x) = \sqrt{3}x + 2$$

$$g(x) + g(1) = 4x + 2 \xrightarrow{x=1} g(1) + g(1) = 4 + 2$$

$$\Rightarrow 2g(1) = 6 \Rightarrow g(1) = 3$$

$$\xrightarrow{g(1)=3} g(x) + 3 = 4x + 2 \Rightarrow g(x) = 4x - 1$$

$$h(x) = \begin{cases} \sqrt{3}x + 2 & x \geq 0 \\ 4x - 1 & x \leq 0 \end{cases}$$

$$h(\sqrt{3}) + h(-4) = \sqrt{3}(\sqrt{3}) + 2 + 4(-4) - 1 = 3 + 2 - 16 - 1 = -12$$

$$a_1 = S_1 - S_0 = (1^0)^T + p(1^0) - ((0^0)^T + p(0^0))$$

$$a_1 = 1^0 + 1^0 p - 1 - 0 p = p + 1^0$$

$$a_1 = 2^0 \Rightarrow p + 1^0 = 2^0 \Rightarrow p = 2^0$$

$$S_n = n^T + 2^0 n \Rightarrow S_4 = 16 + 8^0 = 96$$

۱۱۱ ۲

$$\tan^T \theta \cdot \sin^T \theta = \tan^T \theta (1 - \cos^T \theta) = \tan^T \theta - \tan^T \theta \cdot \cos^T \theta$$

$$= \tan^T 0 - \frac{\sin^T \theta}{\cos^T \theta} \cdot \cos^T 0$$

$$\Rightarrow \tan^T \theta \cdot \sin^T \theta = \tan^T \theta - \sin^T \theta \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ B = -1 \\ C = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{A=1, B=-1, C=0} A \sin^T 30^\circ + B \tan^T 60^\circ + C \tan^T 45^\circ$$

$$= 1\left(\frac{1}{2}\right) - 1(\sqrt{3})^T + 0 = \frac{1}{2} - 3 = -\frac{5}{2}$$

۱۰۵ ۳

$$A = 4\sqrt[4]{4} (3^{-2} \times 2^{-\frac{1}{2}}) = 4\sqrt[4]{4} \times \frac{1}{8\sqrt[4]{2}} = \frac{1}{2}$$

$$B = \sqrt[3]{81} \sqrt[3]{3} (3^{-2} \times 3^{-\frac{1}{2}}) = 3\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{3} \times \frac{1}{9\sqrt[3]{3}} = \frac{3\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3}}{9\sqrt[3]{3}}$$

$$\Rightarrow B = \frac{3\sqrt[3]{27}}{9\sqrt[3]{3}} = \frac{3\sqrt[3]{3}}{9\sqrt[3]{3}} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{A=\frac{1}{2}, B=\frac{1}{3}} (A^{-1} + B^{-1})^T = (2 + 3)^T = 25$$

۱۰۶ ۳

$$\frac{5\sqrt{2}+7}{3+2\sqrt{2}} \times \frac{3-2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}} = \frac{15\sqrt{2}-20+21-14\sqrt{2}}{9-8} = \sqrt{2}+1$$

$$(\sqrt[4]{6}+1)^{-1} = \frac{1}{\sqrt[4]{6}+1} \times \frac{\sqrt[4]{6}-1}{\sqrt[4]{6}-1} = \frac{\sqrt[4]{6}-1}{1} = \sqrt[4]{6}-1$$

$$A = \sqrt[4]{6}+1 - (\sqrt[4]{6}-1) = \sqrt[4]{6}+1 - \sqrt[4]{6}+1 = 2$$

۱۰۷ ۱

طول رأس سهمی برابر است با  $-\frac{b}{2a}$ ؛ بنابراین:

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow -b = 4a \Rightarrow b = -4a$$

$$S(2, 1) \xrightarrow{\substack{x=2 \\ y=1}} 1 = a(2)^2 + b(2) + 5$$

$$\Rightarrow 4a + 2b = -4 \xrightarrow{\div 2} 2a + b = -2$$

$$\xrightarrow{b=-4a} 2a - 4a = -2 \Rightarrow -2a = -2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -4$$

$$\xrightarrow{\substack{a=1 \\ b=-4}} x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \end{cases}$$

جمع ریشه‌ها:  $1+3=4$ 

۱۰۸ ۴

علامت در دو طرف ریشهٔ ۳ تغییر نکرده، بنابراین  $x=3$  ریشهٔ درجه زوج است و عبارت در  $x=-3$  تعریف نشده است. بنابراین ریشهٔ مخرج است و  $x=9$  ریشهٔ درجه فرد صورت است و این نکته را هم باید در نظر بگیریم که علامت‌ها در سمت راست جدول از مثبت آغاز شده.

$$x+a=0 \xrightarrow{x=3} 3+a=0 \Rightarrow a=-3$$

$$bx - b^T = 0 \xrightarrow{x=1} 1b - b^T = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=0 & \text{غ ق ق} \\ b=3 & \text{غ ق ق} \\ b=-3 & \text{ق ق ق} \end{cases}$$





$$\sin 721^\circ = \sin(720^\circ + 1^\circ) = \sin 1^\circ$$

۱ ۱۱۸

$$\cos 361^\circ = \cos(360^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\sin 50^\circ = \sin(36^\circ + 14^\circ) = \sin 14^\circ = \sin 4^\circ$$

$$\sin 361^\circ = \sin(360^\circ + 1^\circ) = \sin 1^\circ$$

$$\cos(721^\circ) = \cos(720^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\cos 52^\circ = \cos(36^\circ + 16^\circ) = \cos 16^\circ = -\cos 2^\circ$$

$$A = \frac{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ + \sin 4^\circ - \sin 4^\circ}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ - \cos 2^\circ + \cos 2^\circ} = \frac{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ} = 1$$

۴ ۱۱۹

$$y = |\sin x|^2 - |\sin x| = (|\sin x| - \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4}$$

$$-1 \leq |\sin x| \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq |\sin x| - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 0 \leq (|\sin x| - \frac{1}{2})^2 \leq \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq (|\sin x| - \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} \leq 0$$

$$\Rightarrow \max(y) = 0$$

۲ ۱۲۰

$$\frac{\cos 2\alpha}{1 - \sqrt{2} \sin \alpha} = \frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{1 - \sqrt{2} \sin \alpha} = 1 + \sqrt{2} \sin \alpha$$

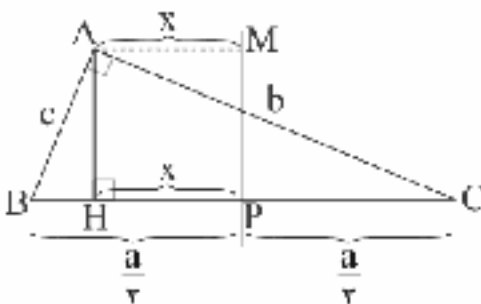
$$\frac{\cos 2\alpha}{1 - \sqrt{2} \cos \alpha} = \frac{2\cos^2 \alpha - 1}{-(\sqrt{2} \cos \alpha - 1)} = -(\sqrt{2} \cos \alpha + 1) = -\sqrt{2} \cos \alpha - 1$$

$$A = 1 + \sqrt{2} \sin \alpha - \sqrt{2} \cos \alpha - 1 + \sqrt{2} \cos \alpha = \sqrt{2} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{A}{\sin \alpha} = \sqrt{2}$$

۳ ۱۲۱ مجموعه نقاطی که از نقطه B و C به یک فاصله هستند.

عمود منصف ضلع BC را تشکیل می‌دهند. بنابراین طبق شکل زیر خواسته این مسئله فاصله AM می‌باشد که این فاصله برابر HP است.



$$\Delta ABC: AB^2 = BH \times BC \Rightarrow BH = \frac{AB^2}{BC} \Rightarrow BH = \frac{c^2}{a}$$

$$\Rightarrow HP = BP - BH = \frac{a}{2} - \frac{c^2}{a} = \frac{a^2 - 2c^2}{2a}$$

$$\Rightarrow HP = \frac{a^2 - c^2 - c^2}{2a} = \frac{b^2 - c^2}{2a}$$

۳ ۱۱۲ مفهوم سؤال این است که تابع  $f(x)$  زیر محور  $x$  ها قرار داردیعنی  $\Delta < 0$  و  $a < 0$  است.

$$\Delta = 1 - 4a^2 < 0 \Rightarrow a^2 > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{2} \text{ یا } a < -\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{a < 0} a < -\frac{1}{2} \Rightarrow 2a < -1 \Rightarrow 2a - 1 < -2$$

$$f(1) = 2a - 1 < -2$$

۳ ۱۱۳ با فرض  $x^2 - 4x = A$  داریم:

$$\frac{1}{A} - \frac{1}{A+1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{A(A+1)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A^2 + A - 2 = 0 \Rightarrow A = 1, -2$$

$$A = 1 \Rightarrow x^2 - 4x = 1 \Rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{5}$$

$$A = -2 \Rightarrow x^2 - 4x = -2 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{2}$$

بین جواب‌های به دست آمده  $2 - \sqrt{5}$  منفی است.۳ ۱۱۴ معادله برخورد  $|x| + |x-1| = x+1$  است.

| x   | - | 0 | + | 1 |
|-----|---|---|---|---|
| x   | - | 0 | + | + |
| x-1 | - | - | 0 | + |

$$x \leq 0 \Rightarrow -x - x + 1 = x + 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow A(0, 1)$$

$$0 < x < 1 \Rightarrow x - x + 1 = x + 1 \Rightarrow x = 0 \notin (0, 1)$$

$$x \geq 1 \Rightarrow x + x - 1 = x + 1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow B(2, 2)$$

$$|AB| = \sqrt{(2-0)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

۳ ۱۱۵ بررسی گزینه‌ها:

$$1) \sqrt{x^2 - 16}: x^2 - 16 \geq 0 \Rightarrow D_1 = (-\infty, -4] \cup [4, +\infty)$$

$$2) \frac{1}{\sqrt{x-4}}: x-4 > 0 \Rightarrow D_2 = (4, +\infty)$$

$$3) \sqrt{(x^2+1)(x-4)}: (x^2+1)(x-4) \geq 0 \Rightarrow D_3 = [4, +\infty)$$

$$4) \frac{1}{x-4}: D_4 = \mathbb{R} - \{4\}$$

اشتراک دامنه  $f(x)$  با  $D_3$  برابر  $[4, 5]$  است.

۱ ۱۱۶ نمودار را در دو بازه مجزا رسم می‌کنیم.

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = x + 1$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = x - 1$$

$$\text{پس } f(x) = \begin{cases} x+1 & 0 \leq x < 1 \\ x-1 & 1 \leq x < 2 \end{cases} \text{ خواهد بود.}$$

۴ ۱۱۷ چون دایره به سه قسمت مساوی تقسیم شده است

$$\widehat{AB} = 120^\circ = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \text{ از طرفی } D \text{ مرکز دایره است. پس:}$$

$$x = 4 - x \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow R = 2$$

اگر اندازه کمان AB برابر L باشد.

$$L = R\theta = 2 \times \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow 2L = \frac{8\pi}{3}$$



۱۲۲ ۲

۱۲۵ ۱ دو مثلث  $\triangle AHM$  و  $\triangle ABM$  هم ارتفاع هستند (ارتفاع  $AH$ ).  
بنابراین نسبت مساحت‌ها برابر نسبت قاعده‌های آنها است:

$$(1) \frac{HM}{BM} = \frac{1}{3}$$

از طرفی میانه  $AM$  مثلث  $ABC$  را به ۲ مثلث با مساحت یکسان تقسیم

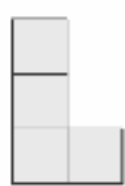
$$(2) \frac{BM}{BC} = \frac{1}{2}$$

می‌کند و داریم:

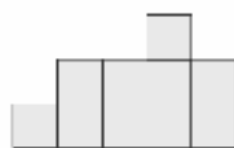
$$\frac{HM}{BC} = \frac{1}{6}$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را در هم ضرب می‌کنیم:

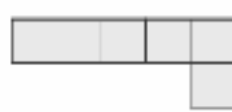
۱۲۶ ۴



نمای (۱)



نمای (۲)



نمای (۳)

۱۲۷ ۱ موارد  $A$ ,  $C$  و  $D$  نادرست هستند.

$$AH^2 = (\sqrt{14})^2 - (\sqrt{5})^2 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

۱۲۸ ۳

$$AH^2 = BH \times HC \Rightarrow HC = \frac{9}{\sqrt{5}} \Rightarrow HC^2 = \frac{81}{5} = \frac{162}{10} = 16.2$$

۱۲۹ ۱ در شکل داده‌شده، قطر دیگر متوازی‌الاضلاع را رسم می‌کنیم.

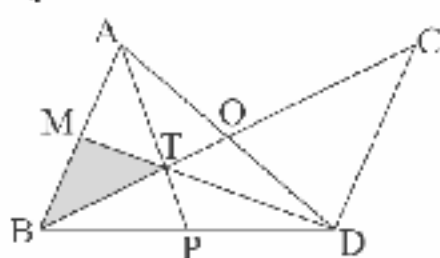
قطرها همدیگر را در نقطه  $O$  قطع می‌کنند. در مثلث  $ABD$  خطوط  $DM$  و

$BO$  میانه‌های نظیر اضلاع  $AB$  و  $AD$  هستند و می‌توان میانه  $AP$  را نیز

رسم کرد و این سه میانه در نقطه  $T$  هم‌رسند. حال در مثلث  $ABD$ ،  $6$  مثلث

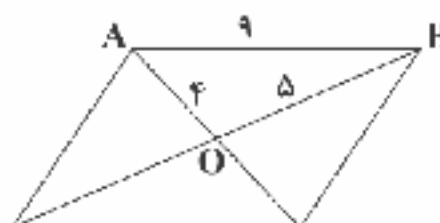
هم‌مساحت داریم. بنابراین:

$$\begin{cases} S_{\triangle BMT} = \frac{1}{6} S_{\triangle ABD} \\ S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} S_{ABDC} \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle BMT} = \frac{1}{12} S_{ABDC}$$



۱۳۰ ۲ چون در متوازی‌الاضلاع قطرها همدیگر را نصف می‌کنند. با

توجه به شکل زیر، در مثلث  $ABO$  داریم  $AB = BO + OA$  و این شرط با وجود مثلث در تناقض است و چنین متوازی‌الاضلاعی قابل‌رسم نیست.

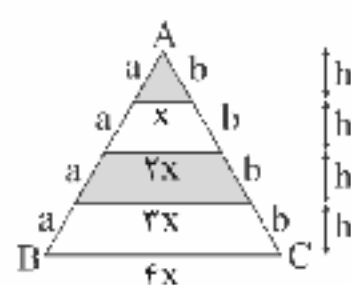


$$(p \vee q) \Rightarrow (p \Rightarrow q) \equiv \sim(p \vee q) \vee (p \Rightarrow q)$$

۱۳۱ ۱

$$\equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim p \vee q) \equiv \underbrace{(\sim p \wedge \sim q) \vee \sim p}_{\sim p} \vee q$$

$$\equiv \sim p \vee q \equiv p \Rightarrow q$$



$$\text{مساحت دوزنقه بزرگ رنگی} = \frac{(3x + 2x) \times h}{2} = \frac{5x}{2} \times h$$

$$\text{مساحت مثلث کوچک رنگی} = \frac{x \times h}{2}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{5xh}{2} + \frac{xh}{2} = \frac{6xh}{2} = 3xh$$

$$\text{مساحت دوزنقه بزرگ سفید} = \frac{(4x + 3x) \times h}{2} = \frac{7xh}{2}$$

$$\text{مساحت دوزنقه کوچک سفید} = \frac{(2x + x) \times h}{2} = \frac{3xh}{2}$$

$$S_p = \frac{7xh}{2} - \frac{3xh}{2} = 2xh$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_p} = \frac{3xh}{2xh} = \frac{3}{2}$$

۱۳۳ ۱ در مثلث قائم‌الزاویه FED با توجه به رابطه

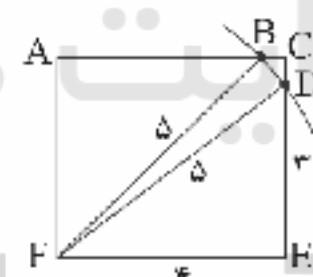
پیتاگورس  $DE = 3$  به دست می‌آید.

پس  $DC$  برابر  $\frac{1}{3}$  می‌باشد و در مثلث  $ABF$  به طریق مشابه  $AB = \frac{\sqrt{51}}{3}$

به دست می‌آید، بنابراین  $BC = 4 - \frac{\sqrt{51}}{3}$  می‌باشد. حال در مثلث

قائم‌الزاویه  $BCD$  داریم:

$$BD = \sqrt{BC^2 + CD^2} = \sqrt{\left(4 - \frac{\sqrt{51}}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt{29 - 4\sqrt{51}}$$



۱۳۴ ۴ شکل حاصل از دوران یک مخروط کامل به شعاع قاعده ۲ و

ارتفاع  $2\sqrt{3}$  می‌باشد که یک مخروط به شعاع قاعده  $\frac{1}{3}$  و ارتفاع  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  از آن خالی شده است.



$$V_{\text{مخروط کوچک}} - V_{\text{مخروط بزرگ}} = V_{\text{حاصل}}$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{3} \pi \times 2^2 \times (2\sqrt{3}) = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{27} - 8\sqrt{3}\right)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{27} - \frac{8\sqrt{3}}{3} = \frac{1 - 72}{9} \sqrt{3}$$



## ۱۳۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) به ازای  $x$  های منفی تساوی برقرار نیست، پس نادرست است.

(۲) دلتای معادله منفی است، پس ریشه حقیقی ندارد، بنابراین نادرست است.

(۳) به ازای  $x=1$  نامساوی برقرار نمی‌باشد، پس نادرست است.(۴)  $x^2=9 \Rightarrow x=\pm 3 \Rightarrow$  درست۱۳۳ چون  $a$  و  $b$  باید در یک مجموعه باشند، بنابراین می‌توان  $a$  و $b$  را یک عضو در نظر گرفت که در این حالت ۵ عضو خواهیم داشت که تعداد افزارهای سه مجموعه‌ای به صورت زیر خواهد بود.

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \frac{\binom{5}{2} \binom{2}{2} \binom{1}{1}}{2!} = 15$$

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \frac{\binom{5}{3} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2!} = 10$$

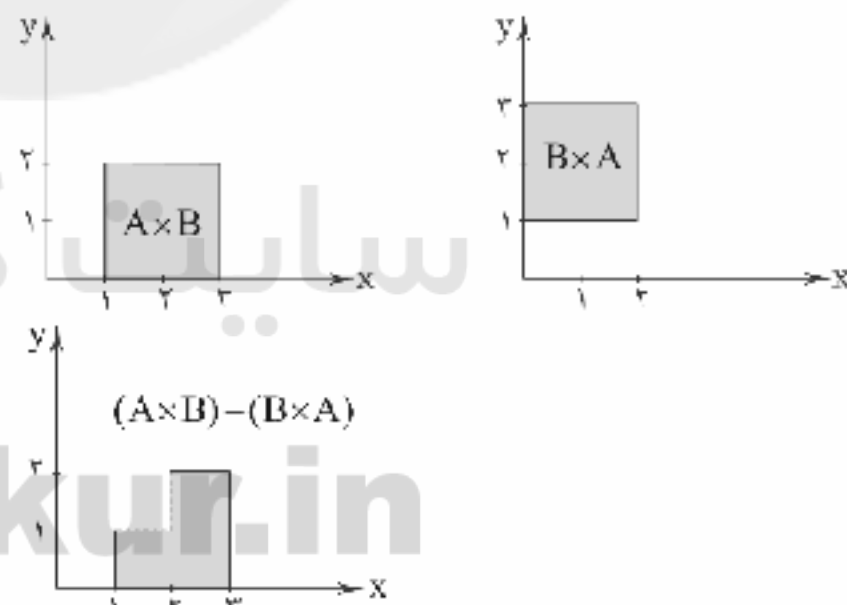
$$\Rightarrow \text{تعداد کل} = 15 + 10 = 25$$

## ۱۳۴

$$(A \cap B \cap C) \cup (A \cap C') \cup (A \cap B')$$

$$A \cap [(C \cap B) \cup (C' \cup B')] = A \cap [(C \cap B) \cup (C \cap B)'] = A \cap U$$

$$= A \xrightarrow{\text{متنم}} A'$$

۱۳۵ ابتدا نمودار  $(A \times B) - (B \times A)$  را رسم می‌کنیم.

$$\text{مساحت ناحیه} = 2 \times 2 - 1 \times 1 = 3$$

۱۳۶ می‌دانید که: ۳

$$n(A \cap B') = n(A) - n(A \cap B)$$

$$n[(A \cap B') \times (B \cap A')] = n(A \cap B') \times n(B \cap A')$$

$$= [n(A) - n(A \cap B)] \times [n(B) - n(A \cap B)] = 15$$

$$\xrightarrow{n(A \cap B)=x} (5-x)(7-x) = 15 \Rightarrow x^2 - 12x + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 & \text{ق.ق} \\ x=10 & \text{غ.ق} \end{cases}$$

$$\text{زوج} = \{2, 4, 6, 8\} \text{ و } \text{فرد} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$\text{زوج} = \text{زوج} + \text{زوج} + \text{زوج}$$

$$\text{زوج} = \text{فرد} + \text{فرد} + \text{زوج}$$

## ۱۳۷

می‌دانید که:

مسئله را با استفاده از فضای نمونه‌ای کاهش یافته حل می‌کنیم که در این صورت:

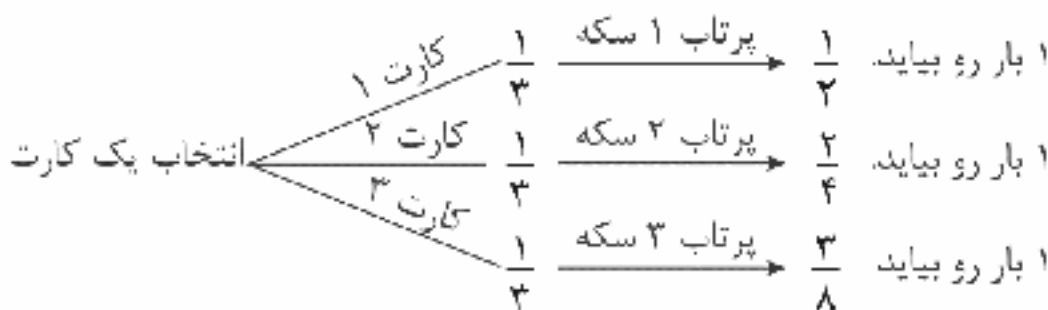
مجموع رقم‌های هر سه کارت زوج = فضای نمونه‌ای جدید  $S'$ 

$$n(S') = \binom{4}{2} + \binom{5}{2} \times \binom{4}{1} = 4 + 40 = 44$$

 $A$  = پيشامد هر سه عدد زوج

$$n(A) = \binom{4}{3} = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{44} = \frac{1}{11}$$

## ۱۳۸



$$P(\text{۱ بار رو بیاید} | \text{شماره کارت ۳ باشد}) = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}\right)}$$

$$= \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right)} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{11}{12}} = \frac{2}{11}$$

## ۱۳۹

چون در آزمایش سوم اولین لامپ معیوب خارج می‌شود، پس در

دو مرتبه قبل لامپ سالم بوده است، بنابراین طبق قاعده ضرب احتمالات داریم:

$$P(\text{اولی سالم} | \text{سومی معیوب} \cap \text{دومی سالم}) = P(\text{اولی سالم}) \times$$

$$P(\text{دومی سالم} | \text{اولی سالم} \cap \text{سومی معیوب}) \times P(\text{سومی معیوب} | \text{اولی سالم} \cap \text{دومی سالم})$$

$$= \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{5}{28}$$

## ۱۴۰

$$P(\{a, b, c\}) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(a) + P(b) + P(c) = \frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$P(\{b, c, d\}) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(b) + P(c) + P(d) = \frac{3}{5} \quad (۲)$$

$$(۱) \text{ و } (۲) \Rightarrow \underbrace{P(a) + P(b) + P(c) + P(d) + P(b) + P(c)}_{P(S)=1} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow P(\{b, c\}) = \frac{6}{5} - 1 = \frac{1}{5}$$

$$P(\{a, b, c\} | \{b, c, d\}) = \frac{P(\{b, c\})}{P(\{b, c, d\})} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$$

## فیزیک

## ۱۴۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر سه کمیت، فرعی هستند.

(۲) هر سه کمیت، نرده‌ای هستند.

(۳) جریان الکتریکی و دما، کمیت‌های اصلی و نرده‌ای هستند و شتاب، یک

کمیت فرعی و برداری می‌باشد.

(۴) هر سه کمیت، نرده‌ای هستند.





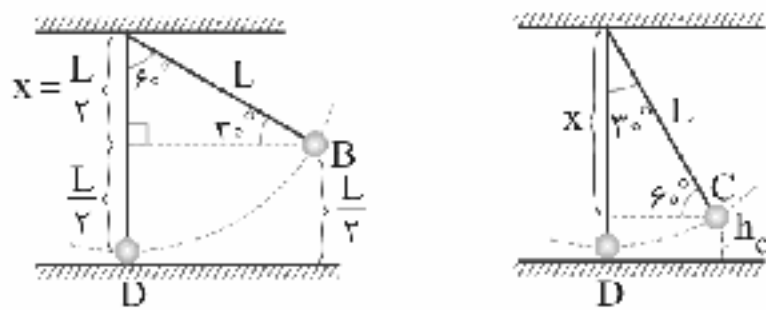
در مورد  $h_A$  می‌توان نوشت:

$$\sin 30^\circ = \frac{h_A}{L} \Rightarrow h_A = 40 \text{ m} \quad (\text{II})$$

با استفاده از روابط (I) و (II) می‌توانیم تندی جسم در نقطه A را محاسبه کنیم:

$$\Delta h_A = v_A^2 \Rightarrow 5 \times 40 = v_A^2 \Rightarrow v_A^2 = 200 \Rightarrow v_A = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۴۶ ۳ با توجه به شکل زیر، ابتدا پایین‌ترین سطح، یعنی نقطه D را به عنوان مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم و سپس ارتفاع نقاط B و C را به دست می‌آوریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{x}{L} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{L} \quad \sin 60^\circ = \frac{x}{L} \Rightarrow x = L \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} L$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} L \Rightarrow h_B = \frac{L}{2} \quad h_C = L - \frac{\sqrt{3}}{2} L = L(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B می‌توان نوشت:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times L = 10 \times \frac{L}{2} + \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow 5L = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 10L$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C می‌توان نوشت:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A + K_A = U_C + K_C$$

$$\Rightarrow mgh_A = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow 10L = 10L(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) + \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow 10L = 10L \times 0.15 + \frac{1}{2}v_C^2$$

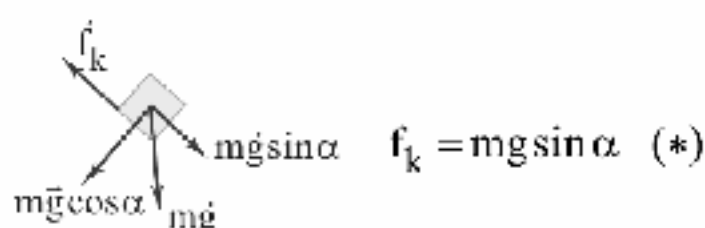
$$\Rightarrow 8.5L = \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 17L$$

بنابراین نسبت  $\frac{v_C}{v_B}$  برابر است با:

$$\left(\frac{v_C}{v_B}\right)^2 = \frac{17L}{10L} \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{1.7}$$

۱۴۷ ۴ سرعت گلوله در سطح شیبدار سمت چپ، ثابت است، بنابراین

مؤلفه نیروی وزن در راستای سطح شیبدار با نیروی اصطکاک برابر است.



$$f_k = mg \sin \alpha \quad (*)$$

۱۴۲ ۴ ابتدا حجم هر قسمت را برحسب  $\text{mm}^3$  محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} A_1 = 10 \text{ cm}^2 = 1000 \text{ mm}^2 \\ h_1 = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow V_1 = A_1 h_1 = 2 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$\begin{cases} A_2 = 10 \text{ mm}^2 \\ h_2 = 2 \text{ dm} = 200 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow V_2 = A_2 h_2 = 10 \times 200 = 2 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$V = V_1 + V_2 = 200 \times 10^3 + 2 \times 10^3 = 202 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

مدت زمان لازم برای پر شدن آب برابر است با:

$$\frac{202 \times 10^3}{1000} = 202 \text{ min}$$

۱۴۳ ۱ ابتدا همه ابعاد داده شده برای استوانه را به km تبدیل می‌کنیم:

$$r = 80 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 8 \times 10^{-4} \text{ km}$$

$$h = 40 \text{ dm} \times \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 4 \times 10^{-3} \text{ km}$$

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h = 3 \times (8 \times 10^{-4})^2 \times 4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V_{\text{استوانه}} = 3 \times 64 \times 10^{-10} \times 4 \times 10^{-3} = 768 \times 10^{-13} \text{ km}^3$$

$$768 \times 10^{-13} \text{ km}^3 \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 7.68 \times 10^{-10} \text{ km}^3$$

۱۴۴ ۳ با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{V}{2V} \Rightarrow \rho_A = \frac{1}{2} \rho_B \quad (*)$$

ظرف با m گرم مایع A و 2m گرم مایع B پر شده است. پس می‌توان نوشت:

$$m_B = 2m_A \xrightarrow{m=\rho V} \rho_B V_B = 2\rho_A V_A$$

$$\xrightarrow{(*)} \rho_B \times V_B = 2 \times \frac{1}{2} \rho_B \times V_A \Rightarrow V_B = V_A$$

بنابراین:

$$V_B + V_A = V_{\text{کل}} \Rightarrow V_A + V_A = V_{\text{کل}}$$

$$\Rightarrow 2V_A = V_{\text{کل}} \Rightarrow V_A = \frac{1}{2} V_{\text{کل}}$$

۱۴۵ ۲ اثر نیروی اصطکاک بر روی جسم ناچیز است، بنابراین با

استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم: (هنگامی که با انرژی پتانسیل گرانشی کار داریم می‌توانیم مبدأ پتانسیل را در هر ارتفاعی در نظر بگیریم. در حل این سؤال، مبدأ پتانسیل را نقطه B در نظر می‌گیریم، بنابراین  $h_B = 0$  است.)

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 10h_A + \frac{1}{2}v_A^2 = \frac{1}{2}(\sqrt{5}v_A)^2$$

$$\Rightarrow 10h_A = 2v_A^2 \Rightarrow \Delta h_A = v_A^2 \quad (\text{I})$$



(۳)  $\left\{ \begin{aligned} W_t &= K_f - K_i \Rightarrow W_t = -K_i \\ &\Rightarrow W_t = -\frac{1}{2}mv^2 \\ W_t &= W_{f(\text{رفت})} + W_{mg} \end{aligned} \right.$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}mv^2 = -0.22 \times \frac{1}{2}mv^2 + W_{mg}$$

$$\Rightarrow W_{mg} = 0.22 \times \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 = -0.68 \times \frac{1}{2}mv^2$$

کار نیروی وزن بین دو نقطه (۱) و (۳) برابر است با تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، اما چون جسم رو به بالا حرکت می‌کند، کار نیروی وزن، منفی است، بنابراین:

$$W_{mg} = -mgh \Rightarrow -0.68 \times \frac{1}{2}mv^2 = -mgh \Rightarrow gh = 0.34v^2$$

$$\Rightarrow h = 0.34 \frac{v^2}{g}$$

۱۵۰ حرکت جسم از دو بخش تشکیل شده است. از لحظه  $t_1 = 0$  تا

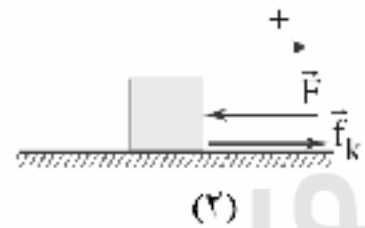
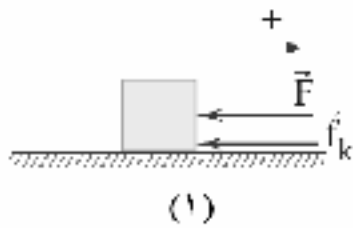
لحظه  $t_2 = 68$  حرکت جسم، کندشونده و از لحظه  $t_2 = 68$  تا

لحظه  $t_3 = 128$  حرکت جسم تندشونده است، بنابراین شتاب جسم در هر دو مرحله را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{[0, 6]} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 24}{6} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$a'_{[6, 12]} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12 - 0}{12 - 6} = -2 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به این‌که اندازه شتاب مرحله اول، بزرگتر از اندازه شتاب مرحله دوم است، یعنی در ابتدا نیروی  $\vec{F}$  و نیروی اصطکاک  $\vec{f}_k$  با یکدیگر هم‌جهت و پس از آن در خلاف جهت هم هستند.



حال با استفاده از قانون دوم نیوتون برای هر دو مرحله (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$(1): -F - f_k = ma \Rightarrow -F - f_k = 8 \times (-4) = -32 \text{ N}$$

$$(2): -F + f_k = ma' \Rightarrow -F + f_k = 8 \times (-2) = -16 \text{ N}$$

حال با استفاده از دو معادله به دست آمده می‌توانیم نیروی اصطکاک را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} -F - f_k = -32 \\ -F + f_k = -16 \end{cases} \Rightarrow -2F = -48 \Rightarrow F = 24 \text{ N و } f_k = 8 \text{ N}$$

بنابراین می‌توانیم طول مسیر حرکت در  $t$  ثانیه اول را محاسبه کنیم:

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \Rightarrow -200 = 8 \times d \times \cos 180^\circ \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

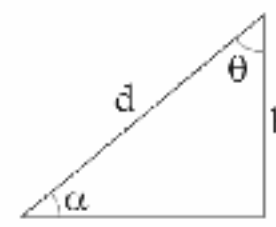
۱۵۱ کار حاصل از نیروی  $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$  در جابه‌جایی

$\vec{d} = d_x \vec{i} + d_y \vec{j}$  به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$W = F_x d_x + F_y d_y = 12 \times 4 + 16 \times 5$$

$$\Rightarrow W = 48 + 80 = 128 \text{ J}$$

سرعت جسم در سطح شیب‌دار سمت راست، ثابت نیست، سرعت اولیه در این سطح، برابر با سرعت نهایی در سطح شیب‌دار سمت چپ است.



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow f_k d \cos 180^\circ - mgd \cos \theta = -K_i$$

$$\xrightarrow{(*)} -(mg \sin \alpha) d - mgh = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow gh + gh = \frac{1}{2}v^2 \Rightarrow h = \frac{v^2}{4g} = \frac{400}{40} = 10 \text{ m}$$

۱۴۸ مجموع نیروهای اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا را با  $\vec{I}$  و

نیروی پیش‌برنده کامیون را با  $\vec{F}$  نشان می‌دهیم.



تندی کامیون، ثابت است. مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر کامیون، صفر است.

$$W_t = 0 \Rightarrow F_t d = 0 \xrightarrow{d \neq 0} F_t = 0$$

$$\Rightarrow F = mg \sin \alpha + f = mg \sin \alpha + 0.08 mg$$

$$\Rightarrow F = mg \times 0.08 + mg \times 0.01$$

$$\Rightarrow F = 0.09 mg \Rightarrow F = 0.09 \times 2000 \times 10 = 1800 \text{ N}$$

کامیون ۲۶ کیلومتر را در مدت زمان ۱ ساعت طی می‌کند، بنابراین:

$$W_F = Fd = 1800 \times 26000$$

در نتیجه:

$$\bar{P} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{1800 \times 26000}{3600} = 18000 \text{ W} = 18 \text{ kW}$$

۱۴۹ چون اتلاف انرژی وجود دارد، بنابراین با توجه به شکل زیر، کار

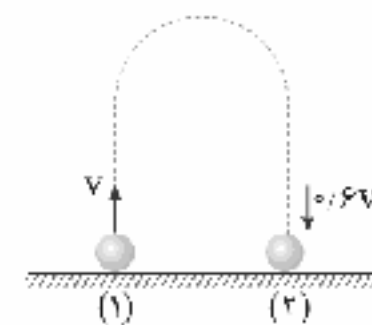
نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در مسیر رفت را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(0.36v^2 - v^2)$$

$$\Rightarrow W_t = -\frac{1}{2}m \times 0.64v^2$$

$$\Rightarrow W_t = -0.64 \times \frac{1}{2}mv^2$$



$$W_t = W_{f_{\text{هو}}} \Rightarrow -0.64 \times \frac{1}{2}mv^2 = W_{f_{\text{هو}}}$$

$$\Rightarrow W_{f_{\text{هو}}} = -0.32 \times \frac{1}{2}mv^2$$

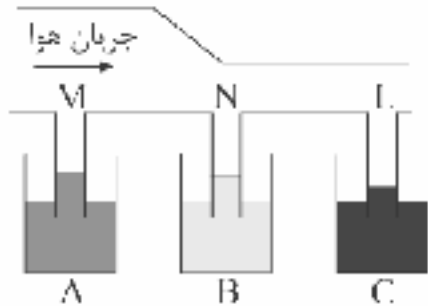
حال با استفاده از کار نیروی مقاومت هوای محاسبه‌شده در مسیر رفت، می‌توان کار نیروی وزن را به دست آورد.



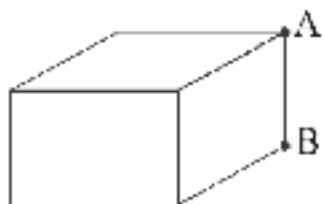


۱۵۶ ۱ مطابق معادله پیوستگی با کاهش سطح مقطع لوله، تندی شاره افزایش می‌یابد، بنابراین در نقاط  $N$  و  $L$  تندی جریان هوا برابر و بیشتر از تندی جریان هوا در نقطه  $M$  است ( $v_M < v_N = v_L$ ). پس طبق اصل برنولی  $P_M > P_N = P_L$  است.

$$P_L = \rho_A gh + P_M = \rho_B gh + P_N = \rho_C gh' + P_L \Rightarrow \rho_A < \rho_B < \rho_C$$



۱۵۷ ۱ توجه کنید که در این حالت از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  با افزایش عمق، فشار مایع افزایش می‌یابد و نیز به همین ترتیب نیروی وارد بر بدنه نیز افزایش می‌یابد.



بنابراین فشار متوسط بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر است با:

$$\frac{P_A + P_B}{2}$$

فشار نقطه  $A$  برابر صفر است، چون داخل مایع قرار ندارد، بنابراین تنها فشار نقطه  $B$  باقی می‌ماند.

$$P_B = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.8 = 8000 \text{ Pa}$$

بنابراین فشار متوسط برابر است با:

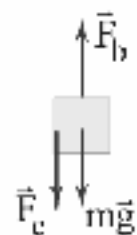
$$\frac{P_B}{2} = \frac{8000}{2} = 4000 \text{ Pa}$$

مساحت هر دیواره مکعب برابر با  $80 \times 80 = 6400 \text{ cm}^2$  است. بنابراین نیروی وارد بر یک دیواره به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 4000 \times 6400 \times 10^{-4} = 2560 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F = 20480 \text{ N}$$

۱۵۸ ۳ بر جسم چوبی دو نیروی وزن و کشسانی فر رو به پایین و نیروی شناوری رو به بالا وارد می‌گردد.



چون جسم ساکن است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. دقت کنید چون  $\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$  است، پس نیروی شناوری، بزرگ‌تر از نیروی وزن جسم است، لذا فنر کشیده می‌شود.

$$F_b - mg - F_e = 0 \quad \frac{W = mg = (\rho V g)_{\text{جسم}}}{F_b = (\rho V g)_{\text{مایع}}}$$

$$1000 \times 8000 \times 10^{-6} \times 10 - 600 \times 8000 \times 10^{-6} \times 10 - F_e = 0$$

$$\Rightarrow 80 - 48 - F_e = 0 \Rightarrow F_e = 32 \text{ N}$$

۱۵۲ ۲ حجم مایع، ثابت است، پس طبق رابطه  $V = Ah$  اگر سطح

مقطع  $n$  برابر شود، ارتفاع  $\frac{1}{n}$  برابر می‌شود. ولی می‌دانیم مساحت سطح مقطع با مجذور شعاع یا مجذور قطر سطح مقطع، رابطه مستقیم دارد:

$$D_r = 2D_1 \Rightarrow A_r = 4A_1 \Rightarrow h_r = \frac{1}{4}h_1$$

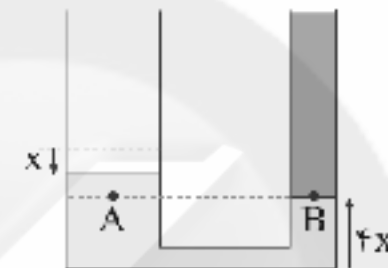
فشار کل در کف ظرف (۲) برابر است با:

$$\begin{cases} P = \rho gh_1 + P_0 \\ P' = \rho gh_1 \times \frac{1}{4} + P_0 = \frac{1}{4} \rho gh_1 + P_0 \end{cases} \Rightarrow P' < P$$

۱۵۳ ۲ با باز شدن شیر ارتباط بین دو مایع، چون جیوه دارای چگالی بیشتری است، سطح جیوه در شاخه سمت چپ پایین می‌آید و در شاخه سمت راست، بالا می‌رود.

چون مقطع لوله‌ها با هم متفاوت است، این بالا و پایین آمدن با هم متفاوت است، به طوری که در شاخه سمت راست، مقدار بیشتری بالا می‌رود.

**دقت کنید:** حجم جیوه جابه‌جاشده در طرفین لوله با هم برابر است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} \Rightarrow (\rho gh)_{\text{جیوه}} = (\rho gh)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 13.6 \times (25 - 5x) = 1 \times 24 \Rightarrow 25 - 5x = 2/5$$

$$\Rightarrow 5x = 22/5 \Rightarrow x = 4.4 \text{ cm}$$

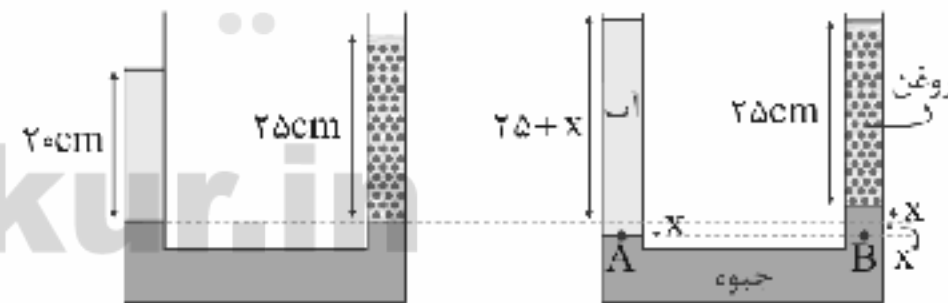
$$4x = 4 \times 4.4 = 17.6 \text{ cm}$$

بنابراین:

۱۵۴ ۴ وقتی آب به شاخه سمت چپ اضافه شود، تعادل جیوه

برهم می‌خورد و جیوه در شاخه سمت چپ، پایین می‌آید و در شاخه سمت راست، بالا می‌رود.

با توجه به شکل زیر و نقاط هم‌ترازی می‌توان ارتفاع آب اضافه‌شده را نیز محاسبه کرد.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow (\rho gh)_{\text{آب}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} + (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 1 \times (25 + 2x) = 13.6 \times 2x + 0.8 \times 25 \Rightarrow 25 + 2x = 27.2x + 20$$

$$\Rightarrow 25x = 5 \Rightarrow x = 0.2 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع آب در شاخه سمت چپ  $(25 + 0.4) \times 25/4$  سانتی‌متر است که نسبت به حالت قبلی  $5/4$  سانتی‌متر اضافه شده است.

۱۵۵ ۳ مجموعه قطعه جوب و شخص روی آن، چه شخص پاهایش در

آب باشد و چه نباشد، در حالت تعادل قرار دارد، بنابراین نیروی شناوری وارد بر مجموعه برابر با وزن مجموعه است، پس نیروی شناوری، ثابت می‌ماند، مطابق با قانون سوم نیوتون، عکس‌العمل این نیرو به آب وارد می‌شود و این نیرو به کف استخر منتقل می‌شود، بنابراین نیروی وارد بر کف استخر نیز ثابت می‌ماند.





۱۵۹ ۲

وقتی جسمی درون مایعی غوطه‌ور می‌شود به آن نیروی شناوری رو به بالا از طرف مایع وارد می‌گردد و هم‌چنین نیروی وزن آن رو به پایین است. چون جسم ساکن است، نیروی شناوری وارد بر آن با نیروی وزن برابر است. باید بدانید نیروی شناوری وارد بر جسم برابر با اختلاف نیروهای است که از طرف مایع به انتها و بالای استوانه وارد می‌شود.

$$\Delta F = \Delta P \times A \Rightarrow \Delta F = \rho g \Delta h \times A = 1000 \times 10 \times 0.1 \times \pi \times (0.1)^2$$

$$\Rightarrow \Delta F = 1000 \times 3 \times (0.1)^2 = 30 \text{ N}$$

$$\Delta F = F_b = mg \Rightarrow 30 = m \times 10 \Rightarrow m = 3 \text{ kg}$$

بنابراین:

حال که جرم استوانه را محاسبه کردیم، می‌توانیم حجم واقعی استوانه را نیز به دست بیاوریم:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{3}{3000} = \frac{1}{1000} \text{ m}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

حال حجم ظاهری استوانه را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = \pi r^2 \times h = 3 \times 1000 \times 10 = 30000 \text{ cm}^3$$

اختلاف حجم ظاهری و واقعی، بیانگر حجم حفره است، بنابراین:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 30000 - 10000 = 20000 \text{ cm}^3 = 2 \text{ L}$$

۱۶۰ ۲

**روش اول:** ابتدا با توجه به دماها و طول‌های اولیه و ثانویه، ضریب انبساط طولی این فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 100/0.6 - 100 = 100 \times \alpha \times (40 - 10)$$

$$\Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

با استفاده از ضریب انبساط طولی فلز، دمای موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$100/18 - 100 = 100 \times 2 \times 10^{-5} \times (\theta_p - 10) \Rightarrow \theta_p = 100^\circ \text{ C}$$

**روش دوم:** با توجه به رابطه  $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$  می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات طول با تغییرات دما رابطه مستقیم دارد، بنابراین:

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{\Delta \theta_1}{\Delta \theta_2} \Rightarrow \frac{100/0.6 - 100}{100/18 - 100} = \frac{40 - 10}{\theta_p - 10} \Rightarrow \theta_p = 100^\circ \text{ C}$$

۱۶۱ ۱

زمانی تعادل گرمایی برقرار می‌شود که اجسام هم‌دما شده باشند. حال با توجه به این‌که دماهای اولیه و ثانویه اجسام A و B با هم برابر هستند، تغییرات دمای آن‌ها نیز با یک‌دیگر برابر می‌باشد.

رابطه گرمای مبادله‌شده را می‌نویسیم و نسبت آن را برای اجسام A و B تشکیل می‌دهیم:

$$|Q| = mc|\Delta \theta| \Rightarrow \frac{|Q_A|}{|Q_B|} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{|\Delta \theta_A|}{|\Delta \theta_B|} = \frac{6}{2} \times \frac{2}{1} \times 1 = 9$$

$$\Rightarrow |Q_A| > |Q_B|$$

بنابراین تنها عبارت «الف» درست است.

۱۶۲ ۳

در وسایل اندازه‌گیری مدرج، کمینه درجه‌بندی برابر با دقت اندازه‌گیری آن وسیله است.

$$\text{دقت اندازه‌گیری دماسنج مدرج} = \text{کمینه درجه‌بندی} = \frac{100}{50} = 2^\circ \text{ C}$$

در وسایل اندازه‌گیری دیجیتال، دقت اندازه‌گیری برابر است با یک واحد از آخرین رقمی که ابزار می‌خواند.

$$28/00^\circ \text{ C} = \text{دقت اندازه‌گیری} \Rightarrow \text{دماسنج دیجیتال}$$

بنابراین اختلاف دقت‌های اندازه‌گیری این دو دماسنج برابر است با:

$$2 - 0.01 = 1.99^\circ \text{ C}$$

۱۶۳ ۴

با افزایش دما یا افزودن ناخالصی، نیروی کشش سطحی آب کاهش می‌یابد.

۱۶۴ ۴

اگر شعاع سطح مقطع میله n برابر شود، مساحت سطح مقطع

آن  $n^2$  برابر شده و به دلیل ثابت ماندن حجم میله، طول میله  $\frac{1}{n^2}$  برابر می‌شود.

$$H = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{H_p}{H_1} = \frac{A_p}{A_1} \times \frac{L_1}{L_p} \Rightarrow 1 = n^2 \times \frac{1}{n^2} = n^2 \Rightarrow n = 3$$

۱۶۵ ۱

هنگامی که تعداد مولکول‌های گاز ۴ برابر شود، جرم آن نیز ۴ برابر شده و به دلیل ثابت بودن حجم مخزن، چگالی گاز ۴ برابر می‌شود.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{\rho_p}{\rho_1} = \frac{m_p}{m_1} = \frac{N_p}{N_1} = 4$$

۱۶۶ ۲

ابتدا افزایش دمای گلوله را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که چون مقاومت هوا ناچیز است، انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با زمین با انرژی پتانسیل گرانشی اولیه گلوله برابر است.

$$Q = \frac{3}{100} K_p = \frac{3}{100} U_1$$

$$\Rightarrow mc\Delta\theta = \frac{3}{100} mgh$$

$$\Rightarrow c\Delta\theta = \frac{3}{100} gh \Rightarrow 240 \times \Delta\theta = \frac{3}{100} \times 10 \times 800 \Rightarrow \Delta\theta = 1^\circ \text{ C}$$

در سؤال، تغییر دما بر حسب درجه فارنهایت خواسته شده است، بنابراین:

$$\Delta F = 9/5 \Delta\theta = 1.8^\circ \text{ F}$$

۱۶۷ ۲

گرمایی که صرف ذوب یخ می‌شود ( $Q_p$ )، برای تغییر حالت مصرف شده است، بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{Q_p}{Q_1 + Q_p + Q_2} &= \frac{mL_F}{mc\Delta\theta_1 + mL_F + mc\Delta\theta_2} \times 100 \\ &= \frac{L_F}{c\Delta\theta_1 + L_F + c\Delta\theta_2} \times 100 = \frac{336000}{2100 \times 40 + 336000 + 4200 \times 60} \times 100 \\ &= \frac{1}{3} \times 100 = 33.3\% \end{aligned}$$

۱۶۸ ۱

فرایند خیلی سریع رخ داده است، پس فرایند بی‌دررو است. در فرایند بی‌دررو تبادل گرما صفر است، بنابراین:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = W$$

$$W < 0 \Rightarrow \Delta U = -50 \text{ J}$$

انرژی درونی اولیه گاز برابر است با:

$$\Delta U = U_p - U_1 \Rightarrow -50 = 240 - U_1 \Rightarrow U_1 = 290 \text{ J}$$

می‌دانیم که انرژی درونی گاز، تابع دمای مطلق گاز است، پس:

$$U \propto T \Rightarrow \frac{U_p}{U_1} = \frac{T_p}{T_1}$$

$$\frac{T_1 = 0_1 + 273 = 290 \text{ K}}{290} = \frac{T_p}{240} \Rightarrow T_p = 240 \text{ K}$$



۱۷۳ ۲ با استفاده از رابطه بازده داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H}$$

در هر حالت بازده را می‌نویسیم:

$$\eta_1 = 0.6 \text{ و } \eta_2 = 0.6 + 0.1 = 0.7$$

$$0.6 = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} \Rightarrow |Q_L| = 0.4 Q_H$$

$$0.7 = \frac{Q_H - |Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow |Q'_L| = 0.3 Q_H$$

$$\frac{|Q'_L|}{|Q_L|} = \frac{0.3 Q_H}{0.4 Q_H} = \frac{3}{4}$$

بنابراین:

۱۷۴ ۱ تغییرات انرژی درونی برای مقدار معینی گاز کامل در یک

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \quad \text{چرخه، صفر است.}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}}$$

طبق نمودار در فرایند هم‌حجم AB، گاز گرما از دست داده، پس  $Q_{AB} < 0$ .  
در فرایند CA مبادله گرما صفر است، چون یک فرایند بی‌دررو می‌باشد.

$$Q_{\text{چرخه}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = -\frac{1}{3} Q_{BC} + Q_{BC} = -\frac{2}{3} Q_{BC}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} \Rightarrow -\frac{2}{3} Q_{BC} = -W_{\text{چرخه}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{چرخه}} = \frac{2}{3} Q_{BC} = \frac{2}{3} \times 180 = 120 \text{ J}$$

۱۷۵ ۲ ابتدا گرمای خروجی از ماشین اول را محاسبه می‌کنیم:

$$\eta_1 = \frac{|W_1|}{Q_{H_1}} \Rightarrow 0.5 = \frac{|W_1|}{4000} \Rightarrow |W_1| = 2000 \text{ J}$$

$$|Q_{L_1}| = Q_{H_1} - |W_1| = 4000 - 2000 = 2000 \text{ J}$$

پس:

گرمای خروجی از ماشین اول همان گرمای ورودی به ماشین دوم است، پس:

$$Q_{H_2} = |Q_{L_1}| = 2000 \text{ J}$$

$$\eta_2 = \frac{|W_2|}{Q_{H_2}} \Rightarrow 0.5 = \frac{|W_2|}{2000} \Rightarrow |W_2| = 1000 \text{ J}$$

بنابراین:

بنابراین گرمای خارج‌شده از ماشین دوم برابر است با:

$$|Q_{L_2}| = Q_{H_2} - |W_2| = 2000 - 1000 = 1000 \text{ J}$$

۱۷۶ ۳ دو کره با بار همانم قطعاً یکدیگر را می‌رانند، ولی در ربایش،

دو حالت به وجود می‌آید؛ یا بار کره‌ها ناهمنام هستند و با یکی از آن‌ها باردار و دیگری بدون بار است.

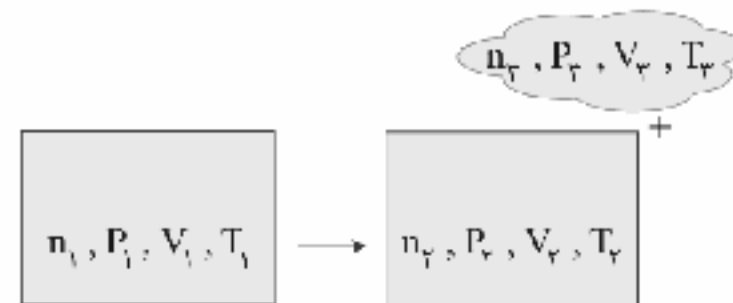
قطعاً کره‌های A و C دارای بار همانم هستند؛ ولی کره B می‌تواند بدون بار باشد.

۱۷۷ ۲ ابتدا اندازه نیروهای وارد بر بار  $q_2$  را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = k \frac{2qq}{x^2} = k \frac{2q^2}{x^2} = F$$

$$F_{22} = k \frac{|q_2| |q_2|}{r^2} = k \frac{qq}{x^2} = k \frac{q^2}{x^2} = \frac{1}{2} F$$

۱۶۹ ۲ با طرح یک شکل ساده می‌توان فرایند را بهتر شناخت.



از آن جا که فرایند در دمای ثابت انجام شده است، پس:

$$T_1 = T_2 = T_3$$

دقت کنید که حجم ظرف تغییر نخواهد کرد:

تعداد مول اولیه گاز برابر با مجموع تعداد مول باقی‌مانده ( $n_2$ ) و تعداد مول

خارج‌شده ( $n_3$ ) است، پس:

$$\begin{cases} PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \\ n_1 = n_2 + n_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{P_2 V_2}{RT_2} + \frac{P_3 V_3}{RT_3} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 + P_3 V_3$$

$$\Rightarrow P_1 \times 10 = 4 \times 10 + 4 \times 6 \Rightarrow P_1 = 6.4 \text{ atm}$$

۱۷۰ ۳ چگالی از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  به دست می‌آید.

چگالی تنها با تغییرات جرم و حجم، تغییر خواهد کرد. جرم گاز ثابت است، بنابراین:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{\frac{1}{4} V_1} = 4 \Rightarrow 4 \times 100 = 400\%$$

بنابراین چگالی گاز ۳۰۰ درصد افزایش یافته است.

۱۷۱ ۴ انرژی درونی گاز کامل، تابع دمای مطلق آن است.  $U \propto T$

و دمای گاز کامل با حاصل‌ضرب فشار گاز در حجم آن رابطه مستقیم دارد:

$$T \propto PV$$

$$U \propto PV$$

پس می‌توان گفت:

ابتدا حجم و فشار ثانویه گاز را به دست می‌آوریم:

$$P_2 = 50 \text{ mmHg} - 40 \text{ mmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

$$V_2 = 3L + 3L = 6L$$

می‌توان به جای مقایسه دما و انرژی درونی، مقایسه انرژی درونی را با  $PV$  نوشت:

$$U \propto PV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{10 \times 6}{50 \times 3} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$\Rightarrow U_2 = 0.4 U_1 \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = -0.6 U_1$$

بنابراین حجم گاز به اندازه  $0.6 U_1$  کاهش یافته است.

۱۷۲ ۴ گرمای حاصل از سوختن برحسب ژول بر گرم داده شده است.

به این معنا که از سوختن یک گرم،  $8 \times 10^5$  ژول گرما تولید شده است، پس

می‌توان جرم سوخت مورد نیاز در هر چرخه را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم سوخت مورد نیاز} = \frac{8000}{8 \times 10^5} = 0.01 \text{ g}$$

بازده ماشین گرمایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_{H_2}} = \frac{2500}{8000} = \frac{5}{16} \times 100 = 31.25\%$$









۱۸۳ ۲ اختلاف انرژی نداریم، پس:

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\frac{\Delta K - K_f - K_i}{v_i = 0 \Rightarrow K_i = 0} \rightarrow K_f = -(-E|q|d \cos \theta)$$

هنگامی که ذره آلفا شروع به حرکت می‌کند، حرکت آن در جهت خطوط میدان الکتریکی خواهد بود.

میدان الکتریکی نیز نیرویی در جهت خطوط به ذره مثبت وارد می‌کند؛ پس:

$$\vec{F}$$

$$0 = 0^\circ \Rightarrow \cos \theta = 1$$

$$\vec{d}$$

بار ذره آلفا برابر با  $q = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  است، بنابراین:

$$\Rightarrow K_f = E|q|d \cos \theta = 400 \times 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 0.1 \times 1$$

$$\Rightarrow K_f = 1.28 \times 10^{-17} \text{ J}$$

۱۸۴ ۱ ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} V = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} \Rightarrow V = \frac{Qd}{\kappa \epsilon_0 A} \quad (*)$$

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت، یکنواخت است و از رابطه  $E = \frac{V}{d}$

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{(*)} E = \frac{\frac{Qd}{\kappa \epsilon_0 A}}{d} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

قابل محاسبه است، بنابراین:

۱۸۵ ۴ یادتان باشد که در انتخاب رابطه انرژی خازن به ثابت ماندن

پارامترهای  $C$  و  $Q$  دقت کنید. با توجه به شرایط سؤال،  $V$  ثابت است و با تغییر فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت خازن ( $C$ ) تغییر می‌کند، بنابراین:

$$\begin{cases} U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V: \text{ثابت}} \frac{U_f}{U_i} = \frac{C_f}{C_i} \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_f}{C_i} = \frac{d_i}{d_f} = \frac{1}{5} \\ \Rightarrow \frac{U_f}{U_i} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{U_f}{U_i} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\% \end{cases}$$

بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱۸۶ ۲ با توجه به تغییر بار الکتریکی از رابطه  $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$  استفاده

می‌کنیم و انرژی اولیه خازن را به دست می‌آوریم.

$$\frac{Q_f}{Q_i} = \frac{6}{5} \quad (*)$$

بار الکتریکی خازن ۲۰ درصد افزایش یافته، بنابراین:

پس داریم:

$$\begin{aligned} U &= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{C: \text{ثابت}} \frac{U_f}{U_i} = \left(\frac{Q_f}{Q_i}\right)^2 \xrightarrow{(*)} \frac{U_f = U_i + 16}{U_i} = \frac{U_i + 16}{U_i} = \frac{36}{25} \\ \Rightarrow 36 U_i &= 25 U_i + 400 \Rightarrow 11 U_i = 400 \Rightarrow U_i = \frac{400}{11} \mu\text{J} \end{aligned}$$

از رابطه انرژی می‌توان بار اولیه خازن را پیدا کرد:

$$U_i = \frac{1}{2} \frac{Q_i^2}{C} \Rightarrow \frac{400}{11} \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{Q_i^2}{22 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow Q_i^2 = 1600 \times 10^{-12} \Rightarrow Q_i = 40 \times 10^{-6} \text{ C} = 40 \mu\text{C}$$

۱۸۷ ۱ ابتدا نوع موافق و مخالف بودن باتری‌ها را از روی جهت جریان

تولیدی خود آن‌ها تعیین می‌کنیم و اندازه نیرو محرکه‌ها را مقایسه می‌کنیم

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_1 &\rightarrow \text{ساعتگرد} \\ \epsilon_2 &\rightarrow \text{ساعتگرد} \\ \epsilon_3 &\rightarrow \text{پادساعتگرد} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \epsilon_1 + \epsilon_2 < \epsilon_3$$

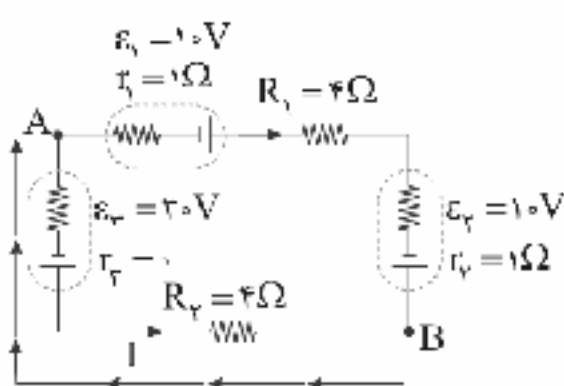
پس جهت جریان اصلی مدار، پادساعتگرد خواهد بود، بنابراین اندازه جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon_3 - \epsilon_1 - \epsilon_2}{R_{eq} + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{10}{10} = 1 \text{ A}$$

برای محاسبه اختلاف پتانسیل  $V_A - V_B$  از نقطه A به B حرکت کرده و تغییر پتانسیل در مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$V_B + R_f I - \epsilon_2 + r_3 I = V_A$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = +R_f I - \epsilon_2 + r_3 I = 4 \times 1 - 20 + 0 = -16 \text{ V}$$

۱۸۸ ۳ مقدار مقاومت ترکیبی از رابطه  $R = ab \times 10^c \pm \delta$  به دست

می‌آید. به طوری که a رنگ نوار اول، b رنگ نوار دوم، c رنگ نوار سوم و  $\delta$  تolerانس (انحراف از مقدار دقیق) است. رنگ نوارها به ترتیب از چپ خوانده می‌شود و نوار تolerانس، سمت راست می‌باشد، بنابراین:

$$R = 26 \times 10^1 \pm 0.5 \begin{cases} R_{\max} = 260 + 0.5 = 260.5 \Omega \\ R_{\min} = 260 - 0.5 = 259.5 \Omega \end{cases}$$

۱۸۹ ۳ جرم واحد طول، یعنی  $\mu = \frac{m}{L}$ ، بنابراین:

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \frac{\mu'}{\mu} = \frac{m'}{m} \times \frac{L}{L'} \xrightarrow{\mu' = 0.7 \mu} 0.7 = \frac{m'}{m} \times \frac{L}{L'}$$

جرم سیم ثابت است، بنابراین:

$$\xrightarrow{m: \text{ثابت}} \frac{L}{L'} = 0.7 \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{1}{0.7} \quad (*)$$

با توجه به این که جنس سیم تغییر نکرده، بنابراین چگالی سیم نیز ثابت است، در نتیجه:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } m} V = V' \Rightarrow AL = A'L' \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{A}{A'}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \left(\frac{L'}{L}\right)^2$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{R'}{R} = \left(\frac{1}{0.7}\right)^2 \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{100}{49}$$



۱۹۰ ۴

۱۹۴ ۳ توان خروجی باتری از رابطه  $P = \varepsilon I - rI^2$  به دست می‌آید که

رابطه  $P$  برحسب  $I$  یک سهمی است و ماکزیمم مقدار آن برابر با مختصات رأس سهمی است، اگر فرم کلی تابع درجه ۲ برابر با  $y = ax^2 + bx + c$  باشد، آن‌گاه طول رأس سهمی برابر با  $-\frac{b}{2a}$  است، بنابراین:

$$\Rightarrow I' = \frac{-\varepsilon}{2 \times (-r)} = \frac{\varepsilon}{2r}$$

حال با جایگذاری  $I'$  در معادله سهمی، ماکزیمم مقدار توان خروجی به دست

$$P_{\max} = \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{2r} - r \times \left(\frac{\varepsilon}{2r}\right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

می‌آید:

$$\frac{\varepsilon^2}{4r} = 18 \Rightarrow \frac{144}{4r} = 18 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

طبق نمودار سؤال داریم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{12}{2 \times 2} = \frac{12}{4} = 3 A$$

بنابراین:

۱۹۵ ۱ دو مقاومت  $1/5 \Omega$  و  $2 \Omega$  موازی هستند، پس مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_1 = \frac{1/5 \times 2}{1/5 + 2} = 1 \Omega$$

دو مقاومت  $1/5 \Omega$  و  $0/75 \Omega$  موازی هستند، پس مقاومت معادل آن‌ها برابر

$$R_2 = \frac{1/5 \times 0/75}{1/5 + 0/75} = 0/5 \Omega$$

است با:

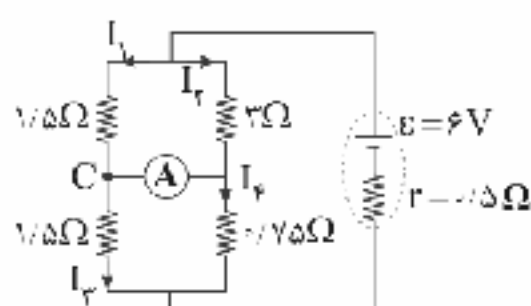
در نتیجه مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1 + 0/5 = 1/5 \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از شاخه اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{1/5 + 0/5} = 2 A$$

حال با توجه به این‌که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، یکسان است، جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} I_1 \times 1/5 = I_2 \times 2 \Rightarrow I_1 = 2I_2 \\ I_1 + I_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow I_1 = 2A \text{ و } I_2 = 1A$$

$$\begin{cases} I_3 \times 1/5 = I_4 \times 0/75 \Rightarrow I_3 = 2I_4 \\ I_3 + I_4 = 2 \end{cases} \Rightarrow I_3 = 1A \text{ و } I_4 = 1A$$

بنابراین طبق قاعده انشعاب برای گره  $C$ ، جریان عبوری از آمپرسنج آزمائی

$$I_1 = I_3 + I_A \Rightarrow 2 = 1 + I_A \Rightarrow I_A = 1A$$

برابر است با:

۱۹۶ ۲ ابتدا جریان الکتریکی در رسانا را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{60}{15} = 4 A$$

حال از طریق رابطه  $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت رسانا برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{12}{4} = 3 \Omega$$

$$V_2 = \frac{1}{4} V_1 \Rightarrow R_2 I_2 = \frac{1}{4} R_1 I_1 \Rightarrow \frac{R_2 \varepsilon}{1 + R_2} = \frac{1}{4} \times 2 \times \frac{\varepsilon}{1 + 2}$$

$$\frac{R_2}{R_2 + 1} = \frac{1}{6} \Rightarrow 6R_2 = R_2 + 1 \Rightarrow 5R_2 = 1 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{5} \Omega$$

درصد تغییرات مقاومت برابر است با:

$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{5} - 2}{2} \times 100 = -\frac{1/8}{2} \times 100 = -9\%$$

۹۰ درصد کاهش یافته است.

۱۹۱ ۲ جریان عبوری از مقاومت  $R$  را  $I'$  فرض می‌کنیم:

$$V = RI' \Rightarrow I' = \frac{22}{R}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  و دو سر مقاومت معادل مقاومت‌های  $R$  و  $R_2$  با هم برابر است، بنابراین:

$$\begin{aligned} R_1 I_1 &= R_2 I_2 \Rightarrow 8(2 - I') = (8 + R)I' \\ \Rightarrow 8(2 - \frac{22}{R}) &= (8 + R) \times \frac{22}{R} \Rightarrow 16 - \frac{256}{R} = \frac{256}{R} + 22 \\ \Rightarrow 2 \times \frac{256}{R} &= 128 \Rightarrow 2 \times 256 = 128R \Rightarrow R = 4 \Omega \end{aligned}$$

۱۹۲ ۱ می‌دانیم مشخصه  $(110V, 80W)$ ، یعنی اگر لامپ به ولتاژ

۱۱۰ ولت متصل شود، توان مصرفی آن ۸۰ وات خواهد بود.

حال که لامپ‌ها به صورت موازی به ولتاژ  $27/5$  ولت متصل هستند، ولتاژ هر کدام  $27/5$  ولت خواهد بود که باید مشخص کنیم با این ولتاژ  $27/5$  ولت هر کدام چه توان مصرفی دارند.

طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  و ثابت بودن  $R$  داریم:

$$P \propto V^2 \Rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2$$

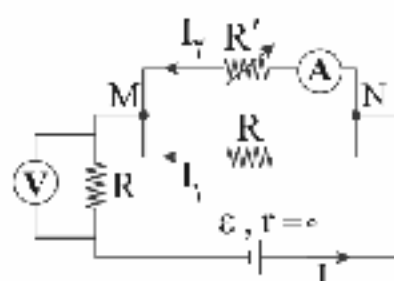
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{لامپ اول: } \frac{P'}{P} = \left(\frac{27/5}{110}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'}{80} = \frac{1}{16} \Rightarrow P' = 5W \\ \text{لامپ دوم: } \frac{P'}{P} = \left(\frac{27/5}{55}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'}{80} = \frac{1}{4} \Rightarrow P' = 20W \end{cases}$$

بنابراین توان مصرفی مجموعه برابر است با:

۱۹۳ ۲ با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد

و در نتیجه جریان اصلی در مدار کاهش خواهد یافت، بنابراین عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، عددی کمتر می‌باشد.

چون مقاومت درونی باتری، صفر است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط  $M$  و  $N$  نیز افزایش یافته و با کاهش جریان اصلی مدار و افزایش  $I_1$ ، برای حفظ تساوی باید به ناچار  $I_2$  کاهش یابد.







۲۰۱ ۴ نیروی وارد بر ذره از طرف هر کدام از میدان‌ها را کشیده و  
بزرگی هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E} \quad \vec{F}_E = E|q| = 10^2 \times 10 \times 10^{-6} = 10^{-2} \text{ N}$$

$$\vec{B} \quad F_B = |q|vB\sin 30^\circ \Rightarrow F_B = 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 500 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \Rightarrow F_B = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

بنابراین اندازهٔ برانند نیروهای وارد بر ذره برابر است با:

$$F_t = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = \sqrt{(10^{-2})^2 + (5 \times 10^{-2})^2} = \sqrt{26} \times 10^{-2} \text{ N}$$

۲۰۲ ۱ بر سیم سه نیرو وارد می‌شود که چون سیم در حال تعادل

است، برانند آن‌ها صفر است، پس از تجربهٔ نیروی  $\vec{T}$  خواهیم داشت:

$$\begin{cases} T \sin 45^\circ = F_B \\ T \cos 45^\circ = mg \end{cases} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{F_B}{mg}$$

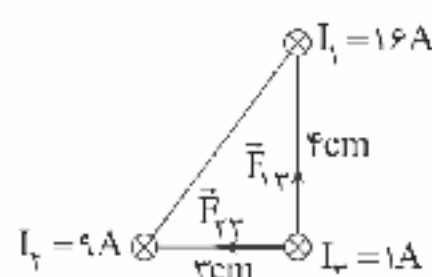
$$\Rightarrow 1 = \frac{I \ell B \sin \alpha}{mg} \Rightarrow 1 = \frac{4 \times \frac{1}{2} \times B \times 1}{200 \times 10^{-3} \times 10} \Rightarrow B = 1 \text{ T}$$

از قاعدهٔ دست راست و با توجه به جهت نیروی  
مغناطیسی، جهت میدان مغناطیسی به طرف پایین  
خواهد بود.

۲۰۳ ۳ می‌دانیم اگر جریان الکتریکی دو سیم موازی، هم‌جهت باشند،

نیروی بین آن‌ها راباشی و اگر در خلاف‌جهت هم باشند، نیروی بین آن‌ها  
رانسی است، بنابراین با توجه به جهت جریان‌ها، سیم‌های (۱) و (۲) بر سیم  
(۳) نیروی راباشی وارد می‌کنند که اندازهٔ هر یک از آن‌ها از  
رابطهٔ  $F = I \ell B \sin \alpha$  به دست می‌آید.

در این حالت ابتدا اندازهٔ نیروهای  $\vec{F}_{۱۳}$  و  $\vec{F}_{۲۳}$  را حساب می‌کنیم و با توجه به  
جهت آن‌ها، آن‌ها را برحسب بردار بکه می‌نویسیم. دقت کنید که میدان‌های  
مغناطیسی  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  در مکان سیم (۳) با این سیم زاویهٔ  $\theta = 90^\circ$  می‌سازند.



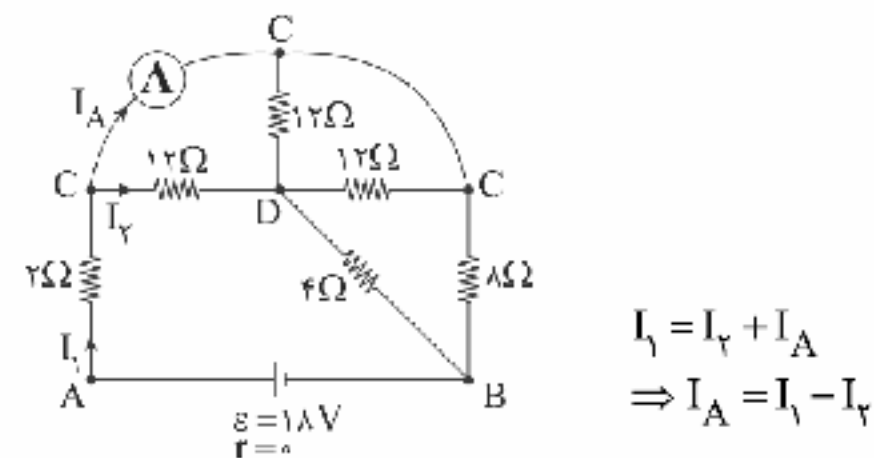
$$F_{13} = I_1 \ell B_1 \sin 90^\circ = \frac{B_1 - 8 \times 10^{-5} \text{ T}}{\ell_3 = 0.2 \text{ m}, I_3 = 1 \text{ A}} \rightarrow$$

$$F_{13} = 1 \times 0.2 \times 8 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{13} = 1.6 \times 10^{-5} \text{ N}$$

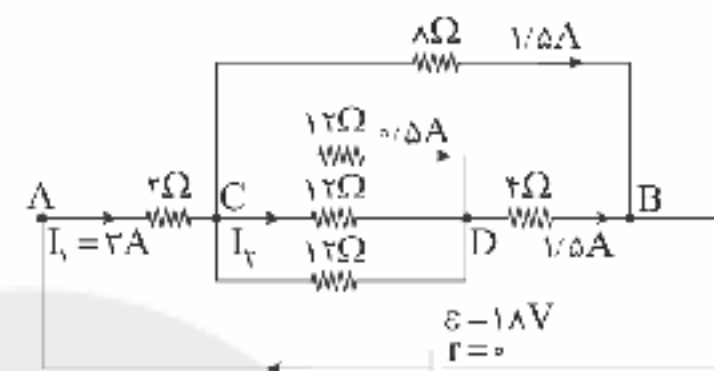
$$\Rightarrow \vec{F}_{13} = +1.6 \times 10^{-5} \vec{j} (\text{N})$$

۱۹۷ ۳ همواره جابه‌جایی نیغهٔ روی مقاومت رثوستا باعث تغییر مقاومت  
آن می‌شود، بنابراین با جابه‌جایی تیغه طول مقاومت هم تغییر خواهد کرد.

۱۹۸ ۴ با نام‌گذاری گردهای مدار، معادل مدار را رسم می‌کنیم:



$$I_1 = I_2 + I_4 \\ \Rightarrow I_4 = I_1 - I_2$$



$$R_{eq} = (((12 \parallel 12 \parallel 12) + 4) \parallel 8) + 2 = 6 \Omega$$

$$I_1 = \frac{18}{6} = 3 \text{ A} \Rightarrow I_4 = 3 - 0.5 = 2.5 \text{ A}$$

۱۹۹ ۴ اگر یکی از دو میله آهنربا باشد، در دیگری خاصیت مغناطیسی

القا می‌کند، به طوری‌که قطب‌های ناهمنام آن‌ها مجاور یک‌دیگر قرار می‌گیرند. در  
نتیجه خط میدان از یکی شروع و به دیگری وارد می‌شود. اگر دو میله آهنربا  
باشند و قطب‌های ناهمنام آن‌ها را مجاور هم قرار دهیم، باز هم خط میدان از  
یکی شروع و به دیگری وارد می‌شود. در نتیجه اظهارنظر قطعی ممکن نیست. اما  
وجود خط میدان نشان می‌دهد که حتماً یکی از دو میله آهنربا است.

۲۰۰ ۴ ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{۳,۶} = 6 + 6 = 12 \Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_۳ \text{ و } R_۶ \text{ متوالی هستند}$$

$$R_{۳,۶,۵} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_{۳,۶} \text{ و } R_۵ \text{ موازی هستند}$$

$$R_{۳,۶,۵,۷} = 4 + 2 = 6 \Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_{۳,۶,۵} \text{ و } R_۷ \text{ متوالی هستند}$$

$$R_{۳,۴,۵,۶,۷} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_{۳,۴,۵,۶,۷} \text{ موازی هستند}$$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + R_{۳,۴,۵,۶,۷} + R_۲ = 1 + 2 + 1 = 4 \Omega$$

حال با توجه به این‌که اختلاف‌پتانسیل الکتریکی دو سر شاخه‌های موازی با  
یک‌دیگر برابر است، می‌توان نوشت:

$$V_۵ = V_{۳,۶} \Rightarrow I_۵ R_۵ = I_{۳,۶} R_{۳,۶} \xrightarrow{I_۵ = 2 \text{ A}} 2 \times 6 = I_{۳,۶} \times 12 \\ \Rightarrow I_{۳,۶} = 1 \text{ A}$$

$$V_۴ = V_{۳,۵,۶,۷} \Rightarrow I_۴ R_۴ = I_{۳,۵,۶,۷} \times R_{۳,۵,۶,۷}$$

$$\Rightarrow I_۴ \times 2 = 3 \times 6 \Rightarrow I_۴ = 9 \text{ A}$$

بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با:

$$V = I R_{eq} = 9 \times 4 = 36 \text{ V}$$

بنابراین:





$$\frac{\sin \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}}{I = 2 \sin \theta} \rightarrow I = 2 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{4\sqrt{2}}{3} \text{ A}$$

بنابراین:

$$|\varepsilon| = IR = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 2 = \frac{8\sqrt{2}}{3} \text{ V}$$

تعداد دور در ثانیه همان بسامد جریان است. **۲۱۰ ۱**

$$f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \sin \frac{2\pi}{T} t = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{T}{12} = \frac{1}{600} \text{ s}$$

جهت جریان در لحظه‌های  $t = \frac{nT}{4}$  عوض می‌شود. اولین لحظه‌ای که جهتجریان عوض می‌شود،  $\frac{T}{4}$  یعنی  $\frac{1}{100}$  ثانیه است.بنابراین حداقل زمانی که طول می‌کشد تا پس از لحظه  $t = \frac{1}{600} \text{ s}$  جهت

$$\frac{1}{100} - \frac{1}{600} = \frac{5}{600} = \frac{1}{120} \text{ s}$$

جریان عوض شود، برابر است با:

## شیمی

فقط عبارت دوم درست است. **۲۱۱ ۱**

## بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ  ${}^7_3\text{Li}$  بیشتر ازایزوتوپ  ${}^6_3\text{Li}$  است، در صورتی که  ${}^6_3\text{Li}$  ناپایدارتر از ایزوتوپ  ${}^7_3\text{Li}$  است.عبارت دوم: در ایزوتوپ پایدارتر لیتیم ( ${}^7_3\text{Li}$ ) همانند ایزوتوپ پایدارترکبر ( ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ )، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۱ است.

عبارت سوم: الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه پایین‌تر، انرژی را به

صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، نشر می‌کند.

عبارت چهارم: مطابق قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم  ${}^{24}_{24}\text{Cr}$  بهصورت  $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$  می‌باشد ولی داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد کهآرایش الکترونی آن به صورت  $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$  درست است.نخستین و دومین فلز فلزایی به ترتیب  $\text{Li}$  و  $\text{Na}$  هستند که

رنگ شعله آن‌ها به ترتیب سرخ و زرد است. می‌دانیم که طول موج رنگ سرخ،

بلندتر از طول موج رنگ زرد است.

هر چه دو پرتو پراثری‌تر باشند، میانگین طول موج آن‌ها

تفاوت کم‌تری با هم دارند. پرتوهای گاما و پرتوهای ایکس در مقایسه با سایر

پرتوهای الکترومغناطیسی، پراثری‌ترند.

**۲۱۴ ۲**

$$\text{molecule X} = \frac{100 \text{ mL X}}{1 \text{ dL X}} \times \frac{d \text{ g X}}{1 \text{ mL X}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol X}}{M \text{ g X}} \times \frac{N_A \text{ molecule X}}{1 \text{ mol X}} = \frac{100 \cdot d \cdot N_A}{M} \text{ molecule X}$$

$$F_{\text{r3}} = I_3 \ell_3 B_3 \sin 90^\circ \rightarrow \frac{B_3 = 6 \times 10^{-5} \text{ T}}{I_3 = 1 \text{ A}; \ell_3 = 0.2 \text{ m}}$$

$$F_{\text{r3}} = 1 \times 0.2 \times 6 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{\text{r3}} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{\text{r3}} = -1.2 \times 10^{-5} \vec{i} \text{ (N)}$$

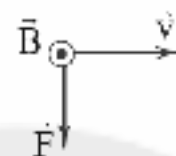
بنابراین بردار برانند نیروهای وارد بر سیم (۳) برابر است با:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{\text{r1}} + \vec{F}_{\text{r3}} \Rightarrow \vec{F}_1 = -1.2 \times 10^{-5} \vec{i} + 1.6 \times 10^{-5} \vec{j} \text{ (N)}$$

بر ذره نیروی وزن به طرف پایین وارد می‌شود که این نیرو **۲۰۴ ۳**باعث ایجاد شتاب  $g$  خواهد شد. برای این‌که شتاب ذره در لحظه ورود بهمیدان برابر با  $g$  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 قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی باید برونسو شود، بنابراین:



$$F = |q| v B \sin 0 \xrightarrow{0-90^\circ} mg = |q| v B \Rightarrow B = \frac{mg}{|q| v}$$

اتم مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی **۲۰۵ ۲**

هستند. ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای

دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی در این مواد شود.

نیروی محرکه القایی متوسط از رابطه  $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  به دست **۲۰۶ ۴**می‌آید. زمانی صفر می‌شود که  $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  صفر باشد. مطابق نمودار زیر، خطوط موازیمحور  $l$  رسم می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که پی‌شمار مرتبه می‌تواند این اتفاق بیفتد.با توجه به رابطه جریان الکتریکی متوسط و قانون القای فاراده داریم: **۲۰۷ ۱**

$$\bar{I} - \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -\frac{N}{R} \Delta \Phi$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{NA}{R} (B_r \cos \theta_r - B_l \cos \theta_l)$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{1 \times 100 \times 10^{-4}}{20} \times |0.14 \times 1 - 0.22 \times (-1)|$$

$$\Rightarrow \Delta q = 230 \times 10^{-6} \text{ C} = 230 \mu\text{C}$$

بنابر قانون لنز، هنگام ورود آهنربا میدان مغناطیسی و در **۲۰۸ ۱**

نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لونه در حال افزایش است، پس جهت

جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا از این افزایش جلوگیری کند. پس جهت

جریان القایی هنگام ورود آهنربا از  $A$  به  $B$  است.

$$\Phi = 0.06 \cos 0 \xrightarrow{\Phi = 0.02 \text{ Wh}} \cos 0 = \frac{1}{3}$$

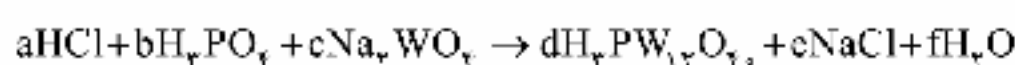
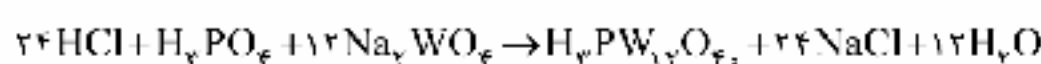
**۲۰۹ ۳**

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta = 1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{8}}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$



۲ ۲۱۵

۴ ۲۲۰ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

موازنه را به ترتیب با  $\text{H}$  و  $\text{P}$ ،  $\text{Cl}$ ،  $\text{Na}$ ،  $\text{W}$  انجام می‌دهیم:

۱ ۲۲۱ فقط عبارت اول نادرست است.

هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

۳ ۲۲۲ در اکسیدها به ازای یک گرم اکسیژن، به ترتیب ۳ و ۲ گرم

مولیبدن وجود دارد.

$$? \text{mol O} = 1 \text{g O} \times \frac{1 \text{mol O}}{16 \text{g O}} = \frac{1}{16} \text{mol O}$$

$$? \text{mol Mo}[\text{اکسید ۱}] = 3 \text{g Mo} \times \frac{1 \text{mol Mo}}{96 \text{g Mo}} = \frac{1}{32} \text{mol Mo}$$

$$? \text{mol Mo}[\text{اکسید ۲}] = 2 \text{g Mo} \times \frac{1 \text{mol Mo}}{96 \text{g Mo}} = \frac{1}{48} \text{mol Mo}$$

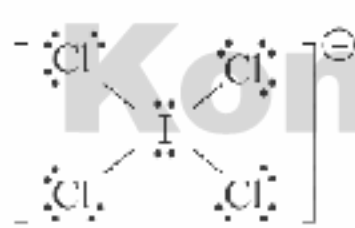
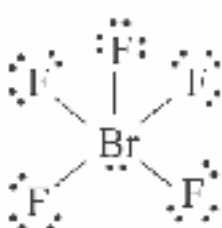
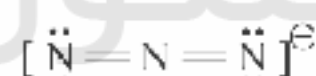
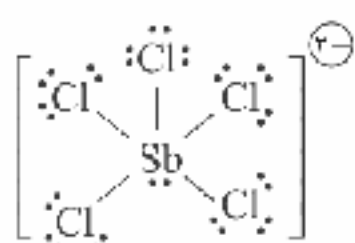
$$\text{اکسید ۱: } \frac{\text{مول Mo}}{\text{مول O}} = \frac{32}{1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{MoO}_2$$

$$\text{اکسید ۲: } \frac{\text{مول Mo}}{\text{مول O}} = \frac{48}{1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{MoO}_3$$

۴ ۲۲۳ ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:



۴ ۲۲۴ ساختار لوویس هر چهار گونه در زیر رسم شده است:



۴ ۲۲۵

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{170 \times V_1}{213} = \frac{104 \times V_2}{217} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1/66$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 1/66 \Rightarrow X \approx 66$$

۲ ۲۲۶ حجم مولی گازها در دمای  $254/9 \text{ K}$  و فشار  $1/3 \text{ atm}$  به

صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1/3 \times V}{254/9} \Rightarrow V = 22/4 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\text{حجم آلیز} = (20 \times 10 \times 10 / 4) - (\pi \times (\frac{r}{2})^2 \times 10 / 4) = 75/2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Si جرم مولی میانگین} = \frac{5(20) + 95(28)}{100} = 28/1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{atom}^{3-}\text{Si} = 75/2 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ g آلیز}}{1 \text{ cm}^3 \text{ آلیز}} \times \frac{100 \text{ g Si}}{28 \text{ g Si}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Si}}{1 \text{ mol Si}} \times \frac{5 \text{ atom}^{3-}\text{Si}}{100 \text{ atom Si}}$$

$$\begin{aligned} & \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28/1 \text{ g Si}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Si}}{1 \text{ mol Si}} \times \frac{5 \text{ atom}^{3-}\text{Si}}{100 \text{ atom Si}} \\ & = 1/288 \times 10^{20} \text{ atom}^{3-}\text{Si} \end{aligned}$$

۳ ۲۱۶ به جز عبارت آخر سایر عبارات درست هستند. مطابق

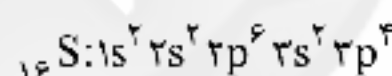
داده‌های سؤال، آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X به صورت زیر است:



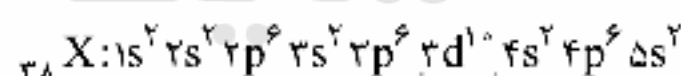
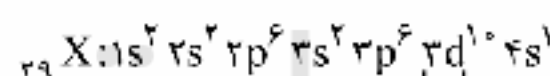
بررسی عبارات:

عبارت اول: اتم X همانند اتم  $\text{Cr}$  دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.عبارت دوم: عنصر X همان S<sub>۱۶</sub> است که عنصر بعد از آن در جدول تناوبیکمر بوده که در دما و فشار اتاق به صورت Cl<sub>۲</sub> وجود دارد.عبارت سوم: ساختار H<sub>۲</sub>S به صورت خمیده (V شکل) است.

عبارت چهارم: نسبت مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های p اتم این عنصر

به مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های s آن برابر با  $\frac{5}{3}$  است:۳ ۲۱۷ منظور از  $l=2$ ، زیرلایه d است.

حداقل عدد اتمی عنصر X برابر ۲۹ و حداکثر آن برابر ۳۸ است.



تفاوت دو عدد ۳۸ و ۲۹ برابر ۹ است.

۳ ۲۱۸ از بین عنصرهای موجود در دوره‌های دوم و سوم جدول

دوره‌ای به ترتیب اتم ۴ عنصر ( $\text{Li}^+$ ،  $\text{N}^{3-}$ ،  $\text{O}^{2-}$ ،  $\text{F}^-$ ) و ۶عنصر ( $\text{Na}^+$ ،  $\text{Mg}^{2+}$ ،  $\text{Al}^{3+}$ ،  $\text{P}^{3-}$ ،  $\text{S}^{2-}$ ،  $\text{Cl}^-$ ) در طبیعت، به

صورت یون تک اتمی در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شوند.

۲ ۲۱۹ عبارات سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

عبارت اول: گاز نیتروژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری

بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

عبارت دوم: برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری هنگفتی

می‌کنند، زیرا هر چند تولید این گاز صرفه اقتصادی ندارد، اما تولید آن در

راستای توسعه پایدار است.



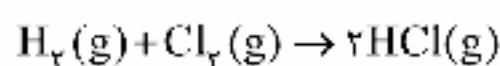
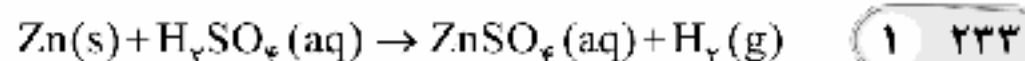


۲۳۲ ۲

$$?g HF(aq) = 25 \text{ mL } Th^{4+}(aq) \times \frac{0.024 \text{ mol } Th^{4+}}{1000 \text{ mL } Th^{4+}(aq)}$$

$$\frac{1 \text{ mol } ThF_4}{1 \text{ mol } Th^{4+}} \times \frac{4 \text{ mol } F^-}{1 \text{ mol } ThF_4} \times \frac{1 \text{ mol } HF}{1 \text{ mol } F^-} \times \frac{20 \text{ g } HF}{1 \text{ mol } HF} \\ \times \frac{100 \text{ g } HF(aq)}{0.5 \text{ g } HF} = 9.6 \text{ g } HF(aq)$$

$$\text{جرم محلول مورد نیاز} = (1 + \frac{9.6}{100}) \times 9.6 = 14.4 \text{ g } HF(aq)$$



$$? \text{ mol } HCl = 17.4 \text{ mL } H_2SO_4(aq) \times \frac{1.61 \text{ g } H_2SO_4(aq)}{1 \text{ mL } H_2SO_4(aq)}$$

$$\times \frac{98 \text{ g } H_2SO_4}{100 \text{ g } H_2SO_4(aq)} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98 \text{ g } H_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \\ \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } H_2} = 0.4 \text{ mol } HCl$$

$$[HCl] = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 2 \text{ mol } L^{-1}$$

۲۳۴ ۳ با افزایش حجم ظرف در بسته، فشار کاهش و انحلال پذیری گاز نیز

کاهش می یابد. کاهش دمای محلول نیز موجب افزایش انحلال پذیری گاز می شود.

۲۳۵ ۲

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

(پ) فلزی که در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد، فلز منیزیم است که فراوانی آن در آب دریا، کمتر از یون سولفات است.

در مورد عبارت (ت) باید گفت که ترکیب مورد نظر کلسیم سولفات ( $CaSO_4$ ) است.

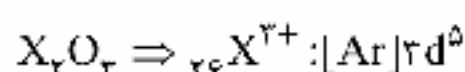
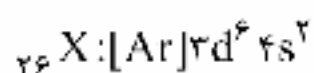
۲۳۶ ۳

به جز عبارت آخر، سایر عبارت ها درست هستند.

سنگ معدنی که در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه مس خام استفاده می شود، مس (I) سولفید به همراه ناخالصی است.

۲۳۷ ۴

مطابق داده های سؤال عنصر X در دوره چهارم و گروه هشتم

جدول دورهای جای داشته و عدد اتمی آن برابر ۲۶ است. فرمول اکسید مورد نظر نیز به صورت  $X_2O_3$  است.

۲۳۸ ۴

$$?g Fe_3O_4 = 0.528 \text{ g } Fe_3O_4 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_3O_4}{160 \text{ g } Fe_3O_4} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_3O_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Fe_3O_4}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{222 \text{ g } Fe_3O_4}{1 \text{ mol } Fe_3O_4} = 0.5104 \text{ g } Fe_3O_4$$

$$Fe_3O_4 \text{ درصد خلوص} = \frac{0.5104}{0.600} \times 100 \approx 85\%$$

چگالی هر کدام از گازهای  $NO_2$  و  $N_2O_4$  در شرایط مورد نظر برابر است با:

$$d_{NO_2} = \frac{46 \text{ g } \cdot \text{mol}^{-1}}{22.4 \text{ L } \cdot \text{mol}^{-1}} = 2.05 \text{ g } \cdot \text{L}^{-1}$$

$$d_{N_2O_4} = \frac{92 \text{ g } \cdot \text{mol}^{-1}}{22.4 \text{ L } \cdot \text{mol}^{-1}} = 4.10 \text{ g } \cdot \text{L}^{-1}$$

درصد حجمی گازهای  $NO_2$  و  $N_2O_4$  در مخلوط مورد نظر را به ترتیب با x و y نشان می دهیم:

$$\begin{cases} x(2.05) + y(4.10) = 2.46 \\ x + y = 100 \end{cases} \Rightarrow x = 80, y = 20$$

۲۳۷ ۳

عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت سوم: سنگ کلیه می تواند به دلیل کم تحرکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات ایجاد شود.

عبارت چهارم: دستگاه اندازه گیری قندخون (گلوکومتر)، میلی گرم های گلوکز را در دسی لیتر از خون نشان می دهد.

۲۳۸ ۴

$$40^\circ C: 25 \text{ g } H_2O \times \frac{311 \text{ g } AgNO_3}{100 \text{ g } H_2O} = 77.75 \text{ g } AgNO_3 > 70 \text{ g}$$

بنابراین در دمای  $40^\circ C$  با یک مخلوط همگن سروکار داریم:

$$20^\circ C: 25 \text{ g } H_2O \times \frac{216 \text{ g } AgNO_3}{100 \text{ g } H_2O} = 54 \text{ g } AgNO_3 < 70 \text{ g}$$

مخلوط در دمای  $20^\circ C$  سیرشده است و کمی رسوب نیز تولید می شود که موجب ناهمگن شدن آن می شود.

۲۳۹ ۴

هر چهار مورد درست مقایسه شده اند.

۲۴۰ ۴

$$? \text{ mol } Cl^- = 300 \text{ mL محلول} \times \frac{1.17 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{5.18 \text{ g } Mg^{2+}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 1.49 \text{ mol } Cl^-$$

۲۴۱ ۳

جرم یون  $Na^+$  در محلول اولیه برابر است با:

$$?g Na^+ = 2.5 \text{ mL محلول} \times \frac{1.54 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{50 \text{ g } NaOH}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{23 \text{ g } Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 1.10 \text{ g } Na^+$$

جرم آب اضافه شده + جرم محلول اولیه = جرم محلول

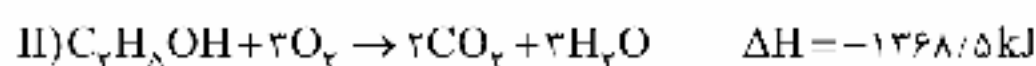
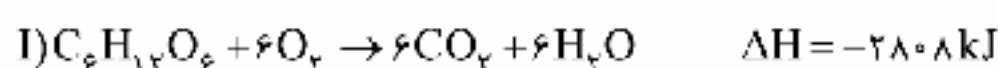
$$= (2.5 \text{ mL محلول} \times \frac{1.54 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}) + (747.5 \text{ mL } H_2O \times \frac{1 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mL } H_2O}) \\ = 751.35 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } Na^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{1.10 \text{ g}}{751.35 \text{ g}} \times 10^6 = 1474$$

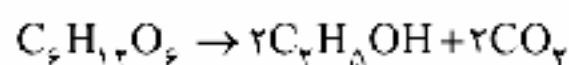




مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



اگر واکنش (I) را به همان صورت نوشته و واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم و سپس این دو واکنش را با هم جمع کنیم به واکنش زیر (تخمیر بی‌هوازی گلوکز) می‌رسیم:



$$\Delta H = (-2808) + 2(1368/5) = -71 \text{ kJ}$$

۲۴۶ ۲ ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یک مول پروپان ( $C_3H_8$ ) و یک

مول ۱- بوتن ( $C_4H_8$ ) به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$C_3H_8: \frac{14070}{154} \times 44 = 4020 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

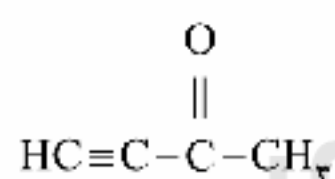
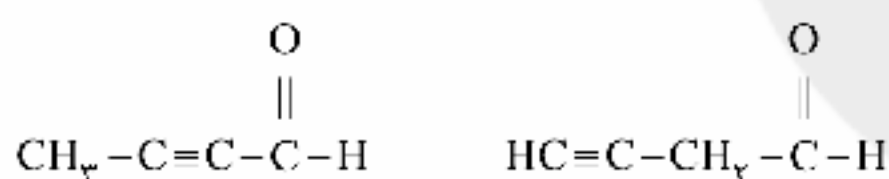
$$C_4H_8: \frac{12760}{154} \times 56 = 4640 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

تفاوت دو عدد ۴۰۲۰ و ۴۶۴۰ معادل میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  است. زیرا در ساختار پروپان، ۸ پیوند  $C-H$  و دو پیوند  $C-C$  و در ساختار ۱- بوتن، ۸ پیوند  $C-H$ ، دو پیوند  $C-C$  و یک پیوند  $C=C$  وجود دارد.

$$\Delta H(C=C) = 4640 - 4020 = 620 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۲۴۷ ۳ ساختارهای زیر را می‌توان برای ترکیبی با فرمول  $C_4H_8O$  در

نظر گرفت:



۲۴۸ ۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

ت) منبع انرژی در بدن غذا است، منبعی که انرژی آن پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون به بدن می‌رسد، بدیهی است که هر یک از این واکنش‌ها می‌تواند گرماده یا گرماگیر باشد.

۲۴۹ ۴ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: گرمای آزاد شده در واکنش (II) بیشتر از گرمای آزاد شده در واکنش (I) است ( $b > a$ ).

عبارت دوم:  $\Delta H$  واکنش (II) را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

عبارت چهارم: از آن‌جا که سطح انرژی  $\text{NII}_p(\text{l})$  پایین‌تر از  $\text{NII}_p(\text{g})$  است، اگر در واکنش (I)، آمونیاک مایع تولید شود، گرمای آزاد شده، بیشتر از  $a$  کیلوژول خواهد بود.

۲۳۹ ۴ در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی کربن

افزایش می‌یابد. برای گریس و وازلین به ترتیب فرمول‌های  $C_{18}H_{38}$  و  $C_{25}H_{52}$  را می‌توان در نظر گرفت.

۲۴۰ ۴  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$

$$?g C_2H_5OH_{[\text{عملی}]} = 10g \times \frac{92}{100} = 9.2g C_2H_5OH$$

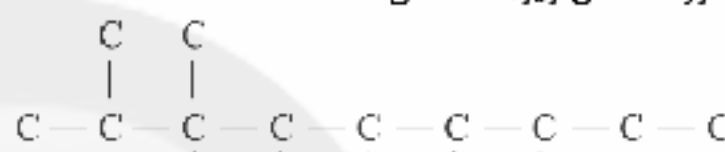
$$?g C_2H_5OH_{[\text{نظری}]} = 45g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 22g C_2H_5OH$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{9.2g}{22g} \times 100 = 42\%$$

۲۴۱ ۳ از روی «۲، ۳- دی‌متیل نونان» می‌توان نتیجه گرفت که

تکلیف ۱۱ اتم کربن (به صورت شکل زیر) مشخص است:



بنابراین در این حالت فقط یک شاخه ائیل باقی می‌ماند که آن را می‌توان در ۵ موقعیتی که با ستاره مشخص شده‌اند، قرار داد.

۲۴۲ ۳ در فرمول پیوند - خط الکنی با فرمول  $C_nH_{2n}$ ، به اندازه  $n$

خط وجود دارد، در این آلکن، شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن برابر با  $2n$  و شمار پیوندهای کربن - هیدروژن برابر با  $2n$  است.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$n = a$$

$$(2n) - (n - 2) = n + 2 = a + 2$$

۲۴۳ ۳ عبارت‌های اول و آخر نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: تیتانیم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است. عبارت چهارم: مقدار کمی از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

۲۴۴ ۱

$$A \text{ مول} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی یک مول}}{\text{گرمای ویژه}} = \frac{146/4}{1/20} = 122g$$

جرم مولی هر چهار ترکیب در زیر آمده است:

$$1) C_7H_6O_2: 122g.mol^{-1}$$

$$2) C_7H_4(OH)_2: 62g.mol^{-1}$$

$$3) C_7H_6O: 106g.mol^{-1}$$

$$4) C_7H_4O: 114g.mol^{-1}$$

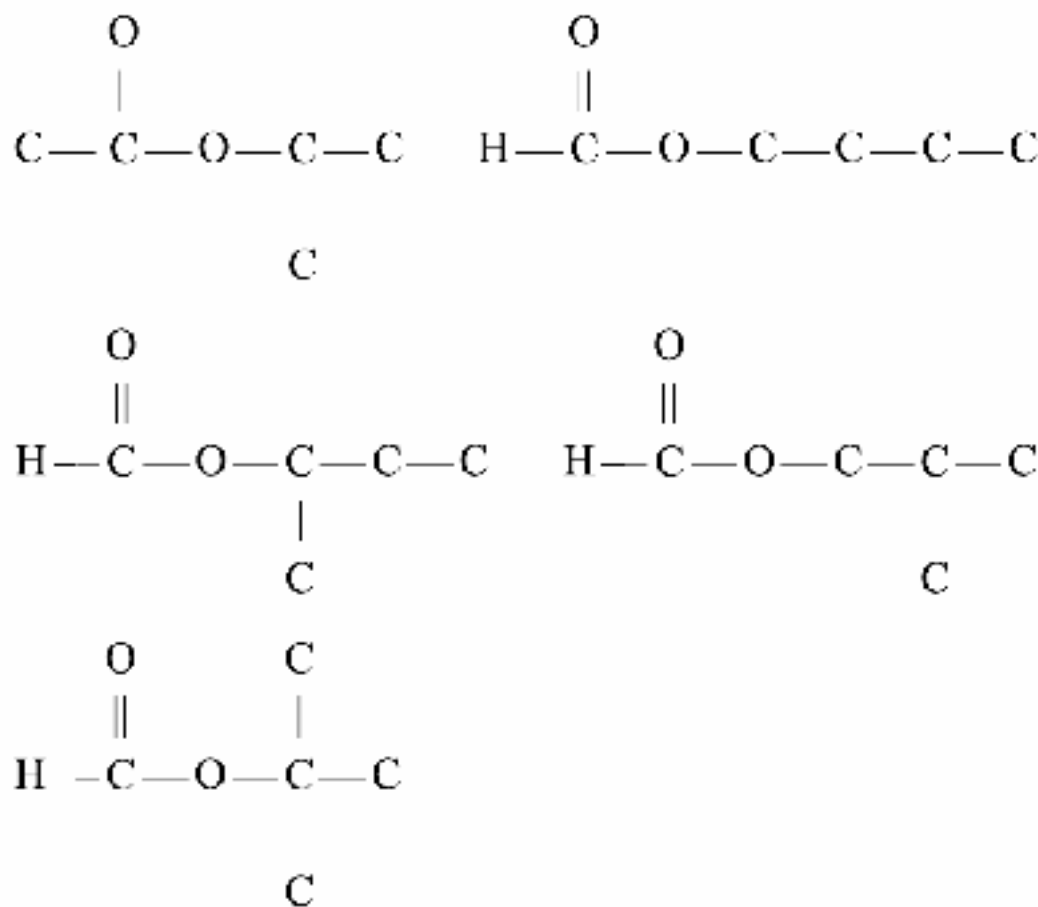
۲۴۵ ۳ آنتالپی سوختن هر مول اتانول ( $C_2H_5OH$ ) برابر است با:

$$29/75 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1368/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

البته آنتالپی سوختن با علامت منفی ( $-1368/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ) گزارش می‌شود.

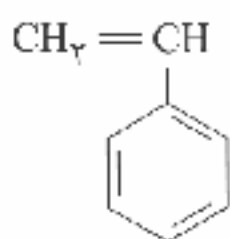


۲۵۰ ۳



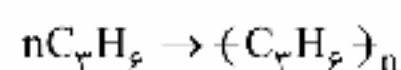
هر کدام از این استرها از واکنش یک زوج الکل و کربوکسیلیک اسید سیر شده تولید شده‌اند.

۲ ۲۵۴ هیدروکربن مورد نظر استیرن ( $\text{C}_8\text{H}_8$ ) می‌باشد که نام دیگر آن وینیل‌بنزن است:



حلقه کربنی یک حلقه بنزنی بوده و گروه  $\text{CH}_2=\text{CH}$  نیز به وینیل معروف است.

۳ ۲۵۵ سرنگ از جنس پلی‌پروپن (PP) است.



$$? \text{ molecule C}_3\text{H}_6 = 14.7 \text{ g PP} \times \frac{1 \text{ mol PP}}{42 \text{ g PP}}$$

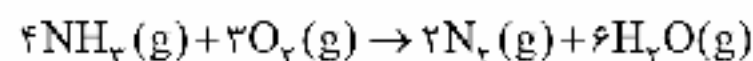
$$\times \frac{n \text{ mol C}_3\text{H}_6}{1 \text{ mol PP}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule C}_3\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}$$

$$= 2.107 \times 10^{23} \text{ molecule C}_3\text{H}_6$$

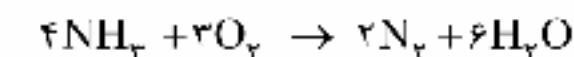
۲ ۲۵۶ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

فرمول شیمیایی کولار به صورت  $[\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CONH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}]$  است. هر چند واکنش آبکافت پلی‌آمیدها بسیار کند است، اما پلی‌آمیدها مانند کولار شکسته می‌شوند و نمی‌توان آن‌ها را جزو پلیمرهای ماندگار در نظر گرفت.

۲ ۲۵۷ شکل زیر میزان نسبی الیاف تولید شده در جهان را نشان می‌دهد.



واضح است که ماده (۱) واکنش‌دهنده و ماده (۲) فراورده است. از آن‌جا که تغییرات مول ماده (۱) در ۱۵ ثانیه برابر با ۸/۱ و برای ماده (۲) برابر با ۵/۴ است، می‌توان نتیجه گرفت که ضریب فراورده (۲)،  $\frac{2}{3}$  برابر ضریب واکنش‌دهنده (۱) است. یعنی ماده‌های (۱) و (۲) به ترتیب  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  هستند.



$$A-4x \quad 10-3x \quad 2x \quad 6x$$

$$10 - 3x = (2x + 6x) - 15/3 = 10 - 3x \Rightarrow 11x = 25/3$$

$$\Rightarrow x = 2/3 \Rightarrow b = 10 - 3x = 10 - 2(2/3) = 31/3$$

$$d = 2x = 2(2/3) = 4/6$$

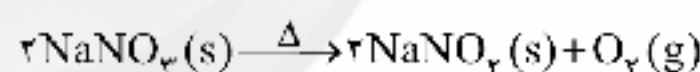
$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 2\bar{R}_{\text{N}_2} = 2(9/6) = \frac{a}{b} \Rightarrow a - b = 2/4$$

$$a = 2/4 + 31/3 = 5/5$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = 2\bar{R}_{\text{O}_2} = 2(9/6) = \frac{d-c}{5} \Rightarrow d - c = 1/6 \Rightarrow c = 3$$

$$\frac{ad}{bc} = \frac{5/5 \times 4/6}{3/3 \times 3} = 2/72$$

۱ ۲۵۱ مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه شده واکنش تجزیه  $\text{NaNO}_3$  به صورت زیر است:

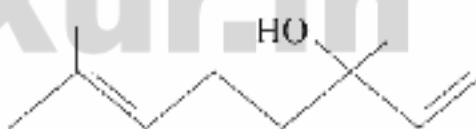


$$\text{جرم اکسیژن} = 400 - 360 = 40 \text{ g O}_2$$

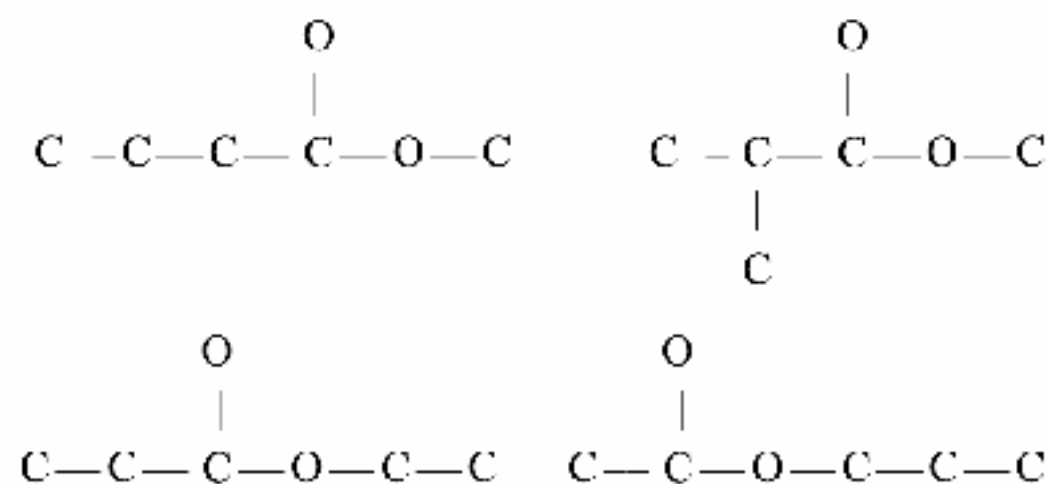
$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{40 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}}}{(8 \times 60) \text{ s}} = 2.6 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NaNO}_2} = 2\bar{R}_{\text{O}_2} = 2 \times 2.6 \times 10^{-3} = 5.2 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

۳ ۲۵۲ طعم و بوی گشنیز به یک الکل وابسته است:



۴ ۲۵۳ برای استری با فرمول مولکولی  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  می‌توان ایزومرهای زیر را در نظر گرفت:





۲۵۸ | ۳ به جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها درست هستند.

### بررسی عبارت‌ها:

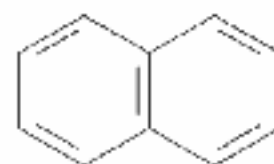
عبارت اول: مطابق ساختار داده شده، در مولکول ال - تربیتوفان یک گروه عاملی اسیدی و دو گروه عاملی آمینی وجود دارد.

عبارت دوم: مولکول ال - تربیتوفان ( $C_{11}H_{17}N_2O_7$ ) همانند مولکول گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) شامل ۱۲ اتم هیدروژن است:

$$\frac{\%C}{\%O} = \frac{(11 \times 12)}{(7 \times 16)} = 4/125$$

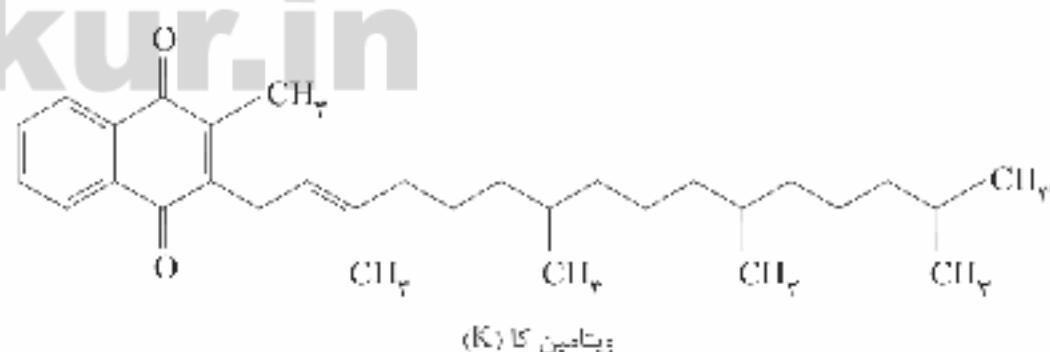
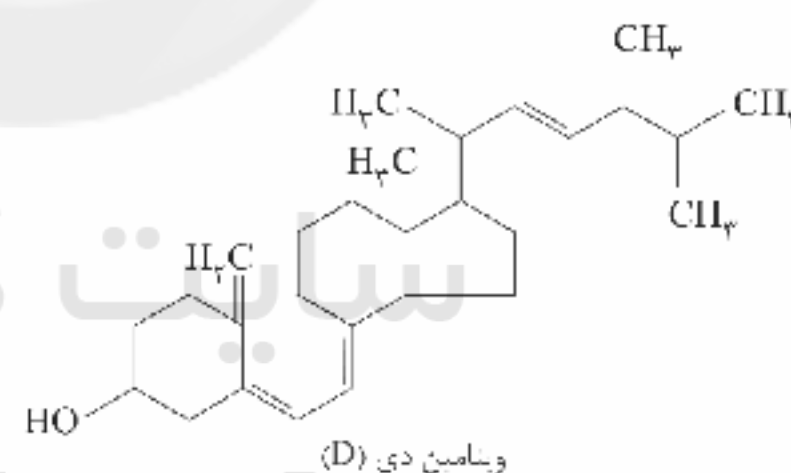
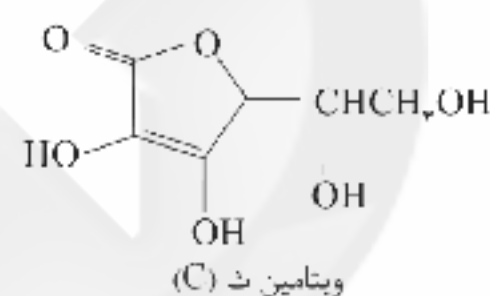
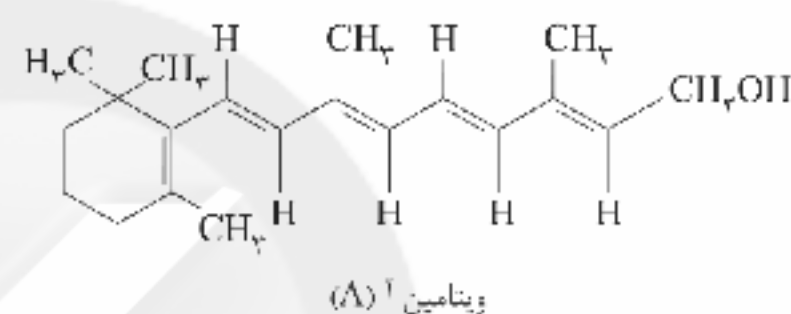
عبارت سوم:

عبارت چهارم: هر مولکول ال - تربیتوفان همانند مولکول نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) دارای ۵ پیوند دوگانه است.



نفتالن

۲۵۹ | ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با ویتامین های C, A, D و K درست هستند.



۲۶۰ | ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با لاکتیک اسید ( $C_3H_6O_3$ ) درست هستند.

### بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: جرم مولی لاکتیک اسید ( $C_3H_6O_3$ )،  $75$  برابر جرم مولی استیک اسید ( $C_2H_4O_2$ ) است. زیرا شمار اتم‌های هر کدام از سه عنصر C, H و O در لاکتیک اسید،  $1/5$  برابر شمار این اتم‌ها در استیک اسید است.

عبارت‌های دوم و سوم: بدون شرح

عبارت چهارم: مولکول ساده‌ترین کتون ( $C_3H_6O$ ) همانند مولکول لاکتیک اسید ( $C_3H_6O_3$ ) دارای ۳ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن است.



۹۹/۱۱/۲۴

## |بودجه بندی پایه دوازدهم ریاضی|

|                                                                                           |                     |        |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|--------------|
| درس های ۹ و ۱۰                                                                            | فارسی (۳)           | اجباری | فارسی        |
| ستایش تا پایان درس ۹                                                                      | فارسی (۲)           |        |              |
| درس ۲ (از ابتدای اعلمو) تا درس ۳ (ابتدای اعلمو)                                           | عربی، زبان قرآن (۳) | اجباری | زبان عربی    |
| درس ۱ تا پایان درس ۳                                                                      | عربی، زبان قرآن (۲) |        |              |
| درس های ۶ و ۷                                                                             | دین و زندگی (۳)     | اجباری | دین و زندگی  |
| درس ۱ تا پایان درس ۶                                                                      | دین و زندگی (۲)     |        |              |
| درس ۲ (از ابتدای Grammar) تا پایان درس                                                    | زبان (۳)            | اجباری | زبان انگلیسی |
| درس های ۱ و ۲ (تا ابتدای Reading)                                                         | زبان (۲)            |        |              |
| فصل های ۳ و ۴ (تا ابتدای درس ۲)                                                           | حسابان (۲)          | اجباری | ریاضیات      |
| فصل ۲ (درس ۲)                                                                             | ریاضیات گسسته       |        |              |
| فصل ۲ (از ابتدای سهمی) تا (ابتدای ویژگی بازتابندگی سهمی ها و کاربردهای آن)                | هندسه (۳)           |        |              |
| فصل ۵                                                                                     | حسابان (۱)          |        |              |
| فصل ۲ (درس ۴)                                                                             | آمار و احتمال       |        |              |
| فصل ۱                                                                                     | هندسه (۲)           |        |              |
| فصل ۳ (از ابتدای امواج الکترومغناطیسی) تا پایان فصل                                       | فیزیک (۳)           | اجباری | فیزیک        |
| فصل های ۱ و ۲                                                                             | فیزیک (۱)           | زوج    |              |
| فصل ۱                                                                                     | فیزیک (۲)           | کتاب   |              |
| فصل ۳ (تا ابتدای رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها)                                      | شیمی (۳)            | اجباری | شیمی         |
| فصل ۱ (از ابتدای کشف ساختار اتم) تا فصل ۲ (ابتدای اکسیژن گازی واکنش پذیر در هواکره)       | شیمی (۱)            | زوج    |              |
| فصل ۱ (از ابتدای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه) تا فصل ۲ (ابتدای جاری شدن انرژی گرمایی) | شیمی (۲)            | کتاب   |              |