

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱



## آزمون عمومی

### پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال |    | تعداد سؤال | مواد امتحانی   | ردیف |
|--------------|------------|----|------------|----------------|------|
|              | تا         | از |            |                |      |
| ۱۵ دقیقه     | ۱۰         | ۱  | ۱۰         | فارسی ۲        | ۱    |
|              | ۲۰         | ۱۱ | ۱۰         | فارسی ۳        |      |
| ۱۵ دقیقه     | ۳۰         | ۲۱ | ۱۰         | زبان عربی ۲    | ۲    |
|              | ۴۰         | ۳۱ | ۱۰         | زبان عربی ۳    |      |
| ۱۵ دقیقه     | ۵۰         | ۴۱ | ۱۰         | دین و زندگی ۲  | ۳    |
|              | ۶۰         | ۵۱ | ۱۰         | دین و زندگی ۳  |      |
| ۱۵ دقیقه     | ۷۰         | ۶۱ | ۱۰         | زبان انگلیسی ۲ | ۴    |
|              | ۸۰         | ۷۱ | ۱۰         | زبان انگلیسی ۳ |      |



## فارسی (۲)

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «رایت - جهد - سرشت - موسم» اشاره شده است؟
- (۱) پرچم - دعوت به جنگ - آفرینش - بهار  
(۲) اندیشه - سعی - فطرت - زمان  
(۳) بیرق - کوشش - نرم کردن - فصل  
(۴) دِرَفش - رنج بردن - طبع - هنگام
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (۱) من از این جریمه که به خود الحاق کردم، بری‌ام. قرض از این آزمودن عیارِ دوستی و شناختنِ جوهرِ نهادِ تو بود.  
(۲) خوش محضری بذله‌پرداز و شیرین‌لهجه به رغبتی صادق و شوقی قالب بر آوازه محاسن و مکارمش به خدمت او شنافت.  
(۳) وی را دو دستور ندیم و انیس بود که هر دو به مزیدِ قربت از دیگر خواصِ خدم مرتبه تقدّم یافته و مشیر و محرم اسرارِ مملکت گشته.  
(۴) اگر بر این سخن، چیزی بیفزایم و در نقضِ عزم او مبالغتی نمایم، لاشک به تهمتی منصوب شوم و به خیانتی موصوف گردم.
- ۳- آرایه‌های درج‌شده در برابر همه گزینه‌ها صحیح‌اند، به جز .....
- (۱) نیست ممکن که گشاید ز تماشای بهشت دل هرکس که نگردد ز تماشای تو خوش: کنایه - جناس ناهمسان  
(۲) چیست در بار تو ای تاجر کنعان، که شده است دل یک شهر ز اندیشه سودای تو خوش: مجاز - ایهام  
(۳) چون مه عید به انگشت نمایندش خلق لب هرکس شود از لعل شکرخای تو خوش: استعاره - تشبیه  
(۴) بر تو صائب نمک عشق و جنون باد، حلال که مرا وقت شد از شور سخن‌های تو خوش: ایهام تناسب - تشبیه
- ۴- ابیات کدام گزینه به ترتیب، دارای آرایه‌های «تناقض - جناس تام - تضاد - تشبیه - کنایه» هستند؟
- (الف) ای تو را در سینه هر دژه پنهان رازها در میان مهر خاموشی گره آوازها  
(ب) در تلاش جست‌وجویت سر به هم آورده‌اند مقطع انجام‌ها و مطلع آغازها  
(ج) یک دل بیدار در نه پرده افلاک نیست پرده خواب است گویا پرده این سازها  
(د) در زمین بسوس جلالیت، طایران قدس را آه خون آلود گزردد رشنته پروازها  
(ه) در دل کان گوهر و در چشم دریا نم نماند خامه صائب همان در پرده دارد رازها
- (۱) الف - ه - ج - ب - د (۲) ب - ه - ج - د - الف (۳) الف - ج - ب - د - ه (۴) ه - ج - ب - الف - د
- ۵- در چند بیت فعل مجهول به کار نرفته است؟
- (الف) اشتیاق لب شیرین ننشیند از جوش خون فرهاد پس از کشته شدن شیر شود  
(ب) رفته بودیم که از وادی دل دور شویم نفس سوخته شد سرمه آگاهی ما  
(ج) تا قیامت سخن اندر کرم و رحمت او همه گویند و یکی گفته نیاید ز هزار  
(د) خون ما را پیری از گردون سنگین دل خرید قامت خم گشته شد انگشتر زنهار ما  
(ه) هر که بر حرفم نهد انگشت، ریزد خون خویش کشته گردد مار کجرو چون گذارد پا به راه  
(و) پیری مرا به گوشه عزلت دلیل شد بال شکسته شد به قفس راهبر مرا
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲



- ۶- در کدام گزینه «نقش تبعی» وجود دارد؟
- (۱) چنین که زلف تو خود را کشیده است بلند  
(۲) جانا، روان کن راحتی، ای راحت جان همه  
(۳) ز مستی گرچه نتواند گرفتن چشم او خود را  
(۴) انجمن در بغل و ما همه بیرون دریم
- ۷- کدام گزینه به مضمون بیت «صورت بی صورت بی حدّ غیب / ز آینه دل تافت بر موسی ز جیب» اشاره دارد؟
- (۱) به صد امید دل را صیقلی کردم، ندانستم  
(۲) شد بیشتر ز قامت خم دل سیاهیم  
(۳) صاف کن آینه دل را درین بستان سرا  
(۴) از صفای سینه ام چشم جهان آورد آب
- ۸- کدام گزینه با بیت «و گر توفیق او یک سو نهد پای / نه از تدبیر کار آید نه از رای» تناسب دارد؟
- (۱) در کارگاه عشق است تدبیر عقل بیکار  
(۲) ز بند خصم به تدبیر می توان جستن  
(۳) هر چه با ما می کند، تدبیر ناقص می کند  
(۴) تدبیر بنده سایه تقدیر ایزدست
- ۹- مفهوم کدام گزینه با بیت «گریه شام و سحر، شکر که ضایع نگشت / قطره باران ما گوهر یکدانه شد» متناسب است؟
- (۱) دل دادمش به مژه و خجلت همی برم  
(۲) شکر خدا که از مدد بخت کارساز  
(۳) سیر سپهر و دور قمر را چه اختیار  
(۴) گر باد فتنه هر دو جهان را به هم زند
- ۱۰- کدام گزینه با بیت «چون شیر به خود سپه شکن باش / فرزند خصال خویشان باش» تناسب مفهومی بیشتری دارد؟
- (۱) دهد ثمر ز رگ و ریشه درخت خیر  
(۲) جوهر ذاتی درون پرده نماند  
(۳) از استخوان بی مغز بوج حرف گفتن  
(۴) چو پیشدستی خود کرد سرنوشت قضا

### فارسی (۲)

- ۱۱- معنی چند واژه روبه روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «مسلک: روش / طرف: کناره / اجانب: بیگانه / بیت الحزن: ماتمکده / جامه: لباس / اهرمن: شیطان / سلسله: زنجیر / موسوم: هنگام»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۱۲- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) بر سرت افسار کرده روز و شب  
(۲) آن که در چاه زنخدانش دل بیچارگان  
(۳) حدیث روضه نگویم گل بهشت نبویم  
(۴) ز فکر تفرقه بازای تا شوی مجموع
- به دستگیری افتادگان که پردازد؟  
با ما همه تلخی مکن، ای شگرستان همه  
ز خون ناحق آن روی چو گلنار است گیراتر  
بحر چندان که زند موج کنار است این جا
- که در آینه آن آینه رو پیدا نمی گردد  
صیقل برد ز آینه هر چند زنگ را  
تا سراسر برگها چون طوطیان گویا شوند  
آه اگر آینه دل از بغل بیرون کنم
- طوفان نمی کند گوش تعلیم ناخدا را  
مرا چه چاره که زنجیر پای خویشتم  
درد ما را این طیب خام افزون کرده است  
ورنه کدام کار به تدبیر می شود
- زین نقد قلب خویش که کردم نثار دوست  
بر حسب آرزوست همه کار و بار دوست  
در گردشند بر حسب اختیار دوست  
ما و چراغ چشم و ره انتظار دوست
- نهفته های پدر از پسر شود پیدا  
خود به خود این تیغ از نیام برآید  
حرف از نسب مگویند هر جا حسب نباشد  
محبت پدری با پسر چه کار کند؟
- تو به امر او فتاده در طلب  
چون ملک محبوس در زندان چاه بابل است  
جمال حور نجویم دوان به سوی تو باشم  
به حکم آن که چو شد احرمن سروش آمد



۱۳- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) گرچه در فوج بندگانت نسیم  
(۲) پیش هر دون مکن چو چنبر پشت  
(۳) شاخ سعد از طرف بخت برآر  
(۴) رخوت سکنی گرفتن عالمی دارد که گاه
- جز بدین بندگی نسیم موصوم  
پای هر سفله را مگیر چو در  
بیخ نحس از چمن عمر بکن  
ارتشی در ضمن استقرار خوابش می برد

۱۴- در چند بیت «نقش مسندی» وجود دارد؟

- (الف) شبم ز وصل گل چه نشاط آرزو کند  
(ب) رفته بودیم به خلوت که دگر می نخوریم  
(ج) من ز باب علم عطّار آمدم  
(د) که شیرین گرچه از من دور بهتر  
(ه) عاشق گوید که درد دیرینه من
- این جاست بر نگاه مقدم گریستن  
ساقیا باده بده کز سر آن گردیدیم  
لاجرم گویای اسرار آمدم  
ز ریش من نمک مهجور بهتر  
من دادم و من که چیست در سینه من
- (۱) ۵  
(۲) ۴  
(۳) ۳  
(۴) ۲

۱۵- در کدام گزینه همه آرایه‌های «استعاره با ذکر مشبّه - مجاز - حس آمیزی - تناسب» وجود دارد؟

- (۱) از ملاحظ آن لب می‌گون چنین نازک شده است  
(۲) دل پذیر از عشق شورانگیز شد خوان زمین  
(۳) غفلت بی درد می‌گردد زیاد از حرف تلخ  
(۴) از نمک شیرین شود «صائب» اگر بادام تلخ
- آب می‌گردد ز می چون جام باشد از نمک  
سفره خوش آغاز و خوش انجام باشد از نمک  
بستر خواب کباب خام باشد از نمک  
تلخی آن چشم چون بادام باشد از نمک

۱۶- کدام گزینه با گزینه‌های دیگر ارتباط معنایی ندارد؟

- (۱) از همت بزرگ به دولت توان رسید  
(۲) مسیح را به فلک همت بلند رساند  
(۳) همت پیران جوانان را به مقصد رهنماست  
(۴) همت من دست اگر از آستین بیرون کند
- آری به فیل صید نمایند فیل را  
مده ز دست رکاب فلک‌سواران را  
بی‌کمان، تیر سبک‌رو پای خواب‌آلوده‌ای است  
آسمان باشد کمان حلقه بر بازو مرا

۱۷- در کدام گزینه به مفهوم متفاوتی اشاره شده است؟

- (۱) تا نفس باقی است باید با علایق ساختن  
(۲) راه تاریکی شاید قطع کردن بی دلیل  
(۳) من به سرمزل عنقا نه به خود بردم راه  
(۴) بچه از جا چه می‌پایی چرا بی‌دست و بی‌پایی
- خضر را هم الفت آب بقا زنجیر پاست  
خضر راهی برگزین گر آب حیوان بایدت  
قطع این مرحله با مرغ سلیمان کردم  
نمی‌دانی ز ههد جو ره قصر سلیمان را

۱۸- مفهوم کدام گزینه با بیت «با آن که جیب و جام من از مال و می تهی است / ما را فراغتی است که جمشید جم نداشت» تناسب بیشتری دارد؟

- (۱) محرم معنی نه‌ای فرصت‌شمار وهم باش  
(۲) جمشید جز حکایت جام از جهان نبرد  
(۳) اظهار فقر پیش فرومایگان مکن  
(۴) توانگر است به یک مشت خاک، دیده فقر
- شیشه از می تهی پامال ساعت می‌شود  
زندهار دل میند بر اسباب دنیوی  
پوشیده دار گوهر شهوار خویش را  
دل حریص به صد گنج زر توانگر نیست





۱۹- کدام گزینه با بیت «همّت اگر سلسله‌جنبان شود / مور تواند که سلیمان شود» تقابل معنایی دارد؟

- (۱) نرسد زیر فلک همّت عالی جایی  
(۲) زلف تو چون سلسله‌جنبان دلم شد  
(۳) مور اگر در خانه خود انس دارد با غمش  
(۴) شوریده تواند که کند ترک سر خویش

۲۰- کدام گزینه به مفهوم متفاوتی اشاره دارد؟

- (۱) گذار بر ظلمات است، خضر راهی کو؟  
(۲) همّتم بدرقه راه کن ای طایر قدس!  
(۳) سبکباری به مقصد می‌رساند زود رهرو را  
(۴) شوند عاقبت از خودسری بیابان‌مرگ
- مباد کآتش محرومی آب ما ببرد  
که دراز است ره مقصد و من نوسفرم  
سفر را سنگ راهی چون گرانباری نمی‌باشد  
کسان که دست ارادت به رهنما ندهند



سایت کنکور



## عربی، زبان قرآن (۲)

## ■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ (۲۵ - ۲۱):

۲۱- ﴿أَيَحِبُّ أَحَدُكُمْ أَنْ يَأْكُلَ لَحْمَ أَخِيهِ مَيْتًا فَكَرِهْتُمُوهُ وَ اتَّقُوا اللَّهَ﴾

- ۱) «آیا یکی از شما دوست دارد که گوشت برادر مرده‌اش را بخورد؟ پس از آن کراهت دارید و از خداوند بترسید!»
- ۲) «آیا کسی از شما دوست دارد که گوشت برادرش را که مرده است، بخورد؟ پس آن را ناپسند بدانید و از پروردگارتان بترسید!»
- ۳) «آیا کسی از شما دوست دارد که گوشت برادرش را که مرده است، بخورد؟ پس از آن کراهت دارید و از خدا بترسید!»
- ۴) «آیا احدی از شما دوست دارد گوشت برادرش را که مرده است، بخورد؟ پس آن را کراهت دارید و باید برای خدا تقوا پیشه کنید!»

۲۲- «الطالب المشاغِبُ قليل الأدب يضرّ الزملاء بسلوكة و يسأل مدرّس الكيمياء تَعْتَأًا»:

- ۱) دانش‌آموز اخلاک‌گر بی‌ادب به همکلاسی‌ها با رفتارش زیان می‌رساند و از معلم شیمی سؤال می‌کند!
- ۲) دانش‌آموز شلوغ‌کننده بی‌ادب با رفتار بدش به همشاگردی‌ها ضرر می‌زند و برای مچ‌گیری از معلم سؤال می‌پرسد!
- ۳) دانش‌آموز آشوبگر بی‌ادب با رفتارش به همشاگردی‌ها زیان می‌رساند و به قصد مچ‌گیری از معلم شیمی سؤال می‌پرسد!
- ۴) دانش‌آموز شلوغ‌کننده بی‌ادب به همکلاسی‌ها با رفتارش در کلاس زیان می‌زند و به منظور به لغزش انداختن از معلم شیمی سؤال می‌پرسد!

۲۳- عَيْنِ الْخَطَأِ:

- ۱) ﴿أرسلنا إلى فرعون رسولا فعضى فرعون الرسول﴾: «پیامبری را به سوی فرعون فرستادیم و فرعون از آن پیامبر نافرمانی کرد!»
- ۲) يُعْجَبْنِي حارس مرمی هذا الفريق! از دروازه‌بان این تیم خوشم می‌آید!
- ۳) شجرة الخبز تحمل أثماراً في نهاية أغصانها كالخيزا! درخت نان میوه‌هایی را در انتهای شاخه‌هایش مانند نان حمل می‌کند!
- ۴) عالمٌ يُنْتَفَعُ بعلمه خیر من ألف عابدا! دانشمندی که از دانش او بهره‌مند شوند بهتر از هزار عبادت‌کننده است!

۲۴- «عليك أن تتحدّث بكلام لين و أن لا تتكلّم في ما ليس لك به علم لكي يفتنع المستمع!»:

- ۱) بر تو است که با کلامی نرم سخن بگویی و در آن چه که به آن دانشی نداری، صحبت نکنی تا شنونده قانع شود!
- ۲) تو باید که با سخن نرمی حرف بزنی و در چیزی که به آن علمی نداری، صحبت نکنی تا شنونده را قانع کنی!
- ۳) باید به نرمی صحبت کنی و درباره چیزی که نمی‌دانی سخن نگوئی تا شنونده قانع شود!
- ۴) بر توست که با سخنی که نرم است صحبت کنی و در چیزی که به آن هیچ علمی نداری، سخن نگوئی تا شنونده قانع شود!

۲۵- «هرکس از انجام تکالیف درسی خود فرار نکند در امتحان موفق می‌شود!»؛ عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّعْرِيبِ:

- ۱) مَنْ لا تهرب من أداء واجباته الدراسيّة تنجح في الامتحان!
- ۲) مَنْ لا يهرب من أداء الواجبات الدراسيّة ينجح في الامتحان!
- ۳) مَنْ لا تهرب من أداء واجباتها الدراسيّة تنجح في الامتحان!
- ۴) مَنْ لا يهرب من أداء واجباته الدراسيّة تنجح في الامتحان!

■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (۳۰ - ۲۶):

۲۶- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْكَلِمَاتِ:

- ۱) عَدَاوَةُ الْعَاقِلِ خَيْرٌ مِنْ صَدَاقَةِ الْجَاهِلِ!
- ۲) ﴿اتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَحِيمٌ﴾
- ۳) سَمَى بَعْضُ الْمُفَسِّرِينَ سُورَةَ الْحَجَرَاتِ بِسُورَةِ الْأَخْلَاقِ.
- ۴) اللَّهُمَّ كَمَا حَسَنْتَ خَلْقِي فَحَسِّنْ خُلُقِي!

۲۷- عَيْنِ مَا لَيْسَ فِيهِ أَسْلُوبُ الشَّرْطِ:

- ۱) ما تعمل اليوم تحصده غداً حتماً!
- ۲) مَنْ عَلَّمَ علماً فله أجرٌ من عمَل به!
- ۳) مَنْ يسخر النَّاسَ يبتعد عن الله!
- ۴) ما نجح صديقي في المصنع فهو فشل في عمله!



۲۸- عین الخطأ عن الكلمات المتضادة و المترادفة:

- (۱) حُسام = سيف / مخبوء = خفي  
(۲) متكلم = مُستمع / شبع ≠ جاع  
(۳) جادل = نازع / أقيح ≠ أجمل  
(۴) عَرَضَ ≠ أَخْفَى / مرء = إنسان

۲۹- عین الجملة الوصفية:

- (۱) مَنْ يسأل عن الاستاذ سؤالاً ينجح في الامتحان!  
(۲) النملة تقدر على حمل شيء يفوق وزنها خمسين مرة!  
(۳) رجلٌ عالمٌ يذهب إلى المسجد للعبادة!  
(۴) وصل الانسان إلى تقدّمٍ عظيمٍ في الأدوات التي تخدمه!

۳۰- عین اسم الفاعل نكرة:

- (۱) الآثار القديمة في بلادي تجذب سياحاً من دول العالم!  
(۲) يُعرف المتكلم بكلامه لأن المرء مخبوء تحت لسانه!  
(۳) عليك أن تتجنب عن كلّ مجادلة فيها تعتت!  
(۴) شاهدتُ رجلاً معمرّاً في الطريق عندما كنت أمشي إلى المدرسة!

### عربی، زبان قرآن (۳)

■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة (۳۳ - ۳۱):

- ۳۱- «أقم وجهك للدين حنيفاً»:  
(۱) «يكتايرستانه دين را به جا بياورا»  
(۲) «به دين يكتايرستي روي آورا»  
(۳) «با يكتايرستي به دين روي بياورا»  
(۴) «يكتايرست باش و دين را به جا بياورا»

۳۲- «كان الناس يقدّمون قرايين للآلهة لكسب رضاها و تجنّب شرّها»:

- (۱) مردم برای خدایان قربانی می‌کردند به منظور کسب رضایتشان و دوری از شرّشان!  
(۲) مردم قربانی‌هایی را به خدایان تقدیم می‌کردند تا رضایتشان را به دست آورده و از بدی‌شان دور شوند!  
(۳) مردم به منظور کسب خشنودی خدایان و دوری از بدی‌شان، قربانی‌ها را به آن‌ها پیشکش کردند!  
(۴) مردم قربانی‌هایی را به خدایان تقدیم می‌کردند برای به دست آوردن خشنودی آن‌ها و دوری از شرّشان!

۳۳- «إنما الفخر لمن لا غرور في أعماله»:

- (۱) افتخار، فقط از آن کسی است که هیچ غروری در کارهایش نمی‌باشد!  
(۲) همانا فخر برای کسی می‌باشد که غرور در هیچ یک از کارهایش نیست!  
(۳) بی‌شک، فخر فقط برای آن کسی است که هیچ غروری در کارش نمی‌باشد!  
(۴) تنها، افتخار از آن کسی است که در کارهایش غروری نمی‌یابی!

■ اقرأ النّصّ التّالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النّصّ (۳۷ - ۳۴):

إنّ اللّغة - آية لغة - تشكّلت من المهارات الأربعة الرئيسيّة. تبتدأ المهارة الأولى منذ ميلاد الإنسان حين يستمع إلى الأصوات من حوله و بعد مرور الزمان و تعلّم الأولى يتعلّم الثانية فهو يستطيع أن يتكلّم. و بعد أن يدخل المدرسة يتعلّم الثالثة حيث يقدر على قراءة النصوص المختلفة. فيبدو أنّها أهمّ المهارات اللّغويّة و لها دور كبير في تقدّم الإنسان في تعلّم اللغة الأجنبيّة. و أمّا المهارة الأخيرة التي نحصل عليها فهي الكتابة. إنّها أصعب المهارات اللّغويّة؛ لأنّها بحاجة إلى ممارسة كثيرة و جهد كبير.

۳۴- «حسب النّصّ أهمّ المهارات اللّغويّة هي .....!»:

- (۱) الكتابة (۲) القراءة (۳) الاستماع (۴) التكلّم

۳۵- عین الخطأ:

- (۱) المهارات اللّغويّة على الترتيب حسب تعلّمها هي الاستماع و التكلّم و القراءة و الكتابة!  
(۲) إنّ الكتابة أشدّ صعوبة من سائر المهارات اللّغويّة!  
(۳) الإنسان يبدأ بتعلّم المهارة الأولى فوراً بعد ميلاده!  
(۴) إذا كان شخصٌ أمّياً فلا يقدر أن يتعلّم شيئاً من المهارات اللّغويّة!



## ■ عین الصحیح فی الإعراب و التحلیل الصرفي (۳۶ و ۳۷):

۳۶- «تبتداً»:

- (۱) مزید ثلاثي من باب «افتعال» - معلوم / فعل و فاعله «المهارة»
- (۲) فعل ماضي - متعدي - مزید ثلاثي / فعل و فاعله «الأولى»
- (۳) فعل مضارع - للمخاطبة - معلوم / فعل مع فاعله و الجملة فعلية
- (۴) فعل مضارع - للغائبة - مجهول / فعل و فاعله محذوف

۳۷- «ممارسة»:

- (۱) اسم - معرفة - اسم المفعول / مجرور بحرف الجرّ؛ «إلى ممارسة: جارّ و مجرور»
- (۲) مفرد مذکر - نكرة - مصدر من المجرّد الثلاثي / مفعول
- (۳) مفرد مؤنث - نكرة - اسم المفعول / مفعول
- (۴) اسم - مفرد مؤنث - مصدر / مجرور بحرف الجرّ

## ■ عین الصحیح عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۸):

۳۸- عین ما ليس فيه جمع التکسير:

- (۱) ازدادت الخرافات في أديان الناس على مرّ الزمان!
- (۲) ثمرات هذه الشجرة لذيذة فمحبوبة بيننا!
- (۳) ﴿أ أنت فعلت هذا بألهتنا يا إبراهيم﴾
- (۴) لا تقولوا لمن يقتلون في سبيل أمواتنا!

۳۹- عین ما يدلّ على حسرة المتكلّم:

- (۱) أتمنّى أن أזור العتبات المقدّسة مرّة أخرى!
- (۲) قال الناس عن النبيّ إبراهيم (ع): «إنّما يقصد استهزاء عبادتنا»
- (۳) لعلّ الله يفتح عليك باباً للخروج من الضلالة!
- (۴) سيقول الكافر في القيامة: «يا ليتني كنت تراباً»

۴۰- «لا ..... يهدّدنا في هذه السفارة: در این سفر هیچ خطری ما را تهدید نمی‌کند» عین الصحیح للفراغ حسب الترجمة و القواعد:

- (۱) خطرَ
- (۲) خطرُ
- (۳) خطراً
- (۴) الخطرَ



## دین و زندگی (۲)

۴۱- ویژگی‌های ولی و سرپرست مسلمانان در کدام عبارت قرآنی مشخص شده است و نتیجه اعلام مصداق آن از سوی پیامبر (ص) در جمع مردم چه بود؟

- ۱) «الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ» - مکتوم نماندن ولایت حضرت علی (ع)
- ۲) «الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ» - انذار مردم نسبت به انتصاب الهی حضرت علی (ع)
- ۳) «الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَأُولِي الْأَمْرِ» - مکتوم نماندن ولایت حضرت علی (ع)
- ۴) «الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَأُولِي الْأَمْرِ» - انذار مردم نسبت به انتصاب الهی حضرت علی (ع)

۴۲- براساس آیات نورانی وحی الهی، مصداق «خَيْرُ الْبَرِيَّةِ» چه افرادی هستند و نبی مکرم اسلام (ص) در مورد آنان چه فرمود؟

- ۱) «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» - رستگار و اهل نجات‌اند.
- ۲) «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» - بر راه خیر می‌باشند.
- ۳) «لِمَنْ كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَاليَوْمَ الْآخِرَ» - بر راه خیر می‌باشند.
- ۴) «لِمَنْ كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَاليَوْمَ الْآخِرَ» - رستگار و اهل نجات‌اند.

۴۳- اگر انسان در شناخت هدف حقیقی خود خطا کند، چه زبانی او را تهدید می‌کند و در این راستا امام سجاد (ع) چگونه به درگاه خدا دعا می‌کند؟

- ۱) سلب آرامش - «هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند.»
- ۲) اتلاف عمر - «زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»
- ۳) اتلاف عمر - «هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند.»
- ۴) سلب آرامش - «زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

۴۴- طبق عهدنامه مالک اشتر ضرورت تلاش کارگزاران جامعه اسلامی در جلب رضایت عمومی مردم، به کدام سبب است و اجتناب مدیر جامعه از

افراد عیب‌جو، چه حکمت و فلسفه‌ای دارد؟

- ۱) با وجود رضایت عمومی، خشم خواص آسیبی نمی‌رساند. - مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن عیوب مردم بکوشد.
- ۲) با وجود رضایت عمومی، خشم خواص آسیبی نمی‌رساند. - مدیر جامعه باید در پنهان کردن عیوب مسئولین کوشا باشد.
- ۳) با خشم خواص، رضایت عموم مردم سودی نمی‌بخشد. - مدیر جامعه باید در پنهان کردن عیوب مسئولین کوشا باشد.
- ۴) با خشم خواص، رضایت عموم مردم سودی نمی‌بخشد. - مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن عیوب مردم بکوشد.

۴۵- «آشکار کردن رهنمودهای قرآنی» و «گردآوری کتاب‌هایی چون نهج البلاغه» به ترتیب ثمره حضور امامان معصوم (ع) در جهت تحقق کدام

مورد بوده است؟

- ۱) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - حفظ سخنان و سیره پیامبر اکرم (ص)
- ۲) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
- ۳) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - حفظ سخنان و سیره پیامبر اکرم (ص)
- ۴) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

۴۶- منشأ دین واحد چیست و تنها چه کسی از فراهم شدن عوامل ختم نبوت آگاهی دارد؟

- ۱) نوع خاص آفرینش انسان و ویژگی‌های اصلی او - خداوند
- ۲) نوع خاص آفرینش انسان و ویژگی‌های اصلی او - پیامبر معصوم
- ۳) راه و روشی که خداوند برای زندگی انسان‌ها برگزیده است - پیامبر معصوم
- ۴) راه و روشی که خداوند برای زندگی انسان‌ها برگزیده است - خداوند



۴۷- «جایگاه و منزلت یافتن طالبان ثروت و قدرت» و «به جایگاه برجسته رسیدن افراد به دور از معیارهای اسلامی در اخلاق و رفتار» به ترتیب

از نشانه‌های گرفتار شدن جامعه اسلامی به کدام چالش‌های پس از رحلت پیامبر (ص) است؟

- ۱) ارائه الگوهای نامناسب - ارائه الگوهای نامناسب
- ۲) ارائه الگوهای نامناسب - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
- ۳) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - ارائه الگوهای نامناسب
- ۴) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

۴۸- فایده اصلی مصون بودن پیامبران الهی از گناه و خطا، کدام است و در صورت فقدان این ویژگی در آن‌ها، چه عارضه‌ای حاصل می‌شود؟

- ۱) جلب مقبولیت و اطمینان مردم - مسئولیت پیامبری به نتیجه نخواهد رسید.
- ۲) جلب مقبولیت و اطمینان مردم - هدایت معنوی به سرانجام نمی‌رسد.
- ۳) کسب اعتماد و امداد غیبی - هدایت معنوی به سرانجام نمی‌رسد.
- ۴) کسب اعتماد و امداد غیبی - مسئولیت پیامبری به نتیجه نخواهد رسید.

۴۹- لازمه درک درست رهبری امام زمان (عج) در عصر غیبت، چیست؟

- ۱) آماده کردن خود و جامعه برای ظهور
- ۲) درک صحیح از شرایط و ویژگی‌های غیبت امام زمان (عج)
- ۳) تقویت معرفت و محبت به امام
- ۴) مراجعه به عالمان دینی و مبارزه با حاکمیت طاغوت

۵۰- اشاره به کدام نکته علمی در قرآن کریم، روشن‌گر اعجاز محتوایی آن است و گستردن آسمان و وسعت بخشی به آن، به اتکای کدام صفت

الهی صورت می‌پذیرد؟

- ۱) حرکت زمین همراه با آرامش - تدبیر الهی
- ۲) مسطح نبودن زمین - تدبیر الهی
- ۳) مسطح نبودن زمین - قدرت الهی
- ۴) حرکت زمین همراه با آرامش - قدرت الهی

### دین و زندگی (۳)

۵۱- در بیان قرآن کریم ضرر و آسیب دنیوی و اخروی شامل چه کسانی می‌گردد؟

- ۱) «وَأَكْنَ مِنَ الْجَاهِلِينَ»
- ۲) «كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»
- ۳) «مَنْ يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ»
- ۴) «عَدُوِّي وَ عَدُوِّكُمْ أَوْلِيَاءُ»

۵۲- اگر هر یک از افراد جامعه تمایلات دنیایی خود را دنبال کنند، جامعه چه ویژگی‌ای پیدا می‌کند و پیامد آن چیست؟

- ۱) تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد از بین می‌رود - اعتقاد موحدانه از بین می‌رود.
- ۲) تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد از بین می‌رود - قدرت انسان‌های ستمگر افزایش می‌یابد.
- ۳) ظلم و ستم جامعه را دربر می‌گیرد و از ایثار و تعادل خبری نیست - قدرت انسان‌های ستمگر افزایش می‌یابد.
- ۴) ظلم و ستم جامعه را دربر می‌گیرد و از ایثار و تعادل خبری نیست - اعتقاد موحدانه از بین می‌رود.

۵۳- آن‌جا که قرآن کریم با بیان استفهام‌انکاری غیرقابل دفاع بودن را بیان می‌کند، درباره چه کسی سخن گفته است و چنین شخصی دارای چه

ویژگی می‌باشد؟

- ۱) کسی که هوای نفس خود را معبود خویش قرار داده است - خسران زده دنیوی و اخروی و آشکار
- ۲) کسی که هوای نفس خود را معبود خویش قرار داده است - درونی ناآرام و ناپایدار
- ۳) کسی که با تردید خدا را می‌پرستد به ویژه در هنگام وسعت و آسودگی - درونی ناآرام و ناپایدار
- ۴) کسی که با تردید خدا را می‌پرستد به ویژه در هنگام وسعت و آسودگی - خسران زده دنیوی و اخروی و آشکار



۵۴- حکمت نهی قرآنی به دوستی نگرفتن دشمنان خداوند در کدام عبارت قرآنی مشهود است؟

- (۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ»  
 (۲) «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ»  
 (۳) «انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ»  
 (۴) «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»

۵۵- آلودگی و تخریب محیط زیست و پدید آمدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند از پیامدهای نامیمون چه چیزی است و کدام

عبارت قرآنی با آن هم‌آوایی دارد؟

(۱) وجود مراتبی از شرک مالکیت و ربوبیت - «من اتخذ الهه هواه»

(۲) وجود مراتبی از شرک مالکیت و ربوبیت - «انا ربکم الاعلی»

(۳) فراموشی خداوند و عدم حضور خدا در قلب آدمی و فقدان خلوت انس با خدا - «انا ربکم الاعلی»

(۴) فراموشی خداوند و عدم حضور خدا در قلب آدمی و فقدان خلوت انس با خدا - «من اتخذ الهه هواه»

۵۶- نتیجه اعتقاد انسان به تدبیر و اداره جهان خلقت به وسیله خداوند و رویگردانی از خداوند، به ترتیب در کدام عبارت‌های قرآنی مشهود است؟

- (۱) «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَ رَبُّكُمْ» - «خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ»  
 (۲) «فَاعْبُدُوهُ» - «خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ»  
 (۳) «فَاعْبُدُوهُ» - «إِن أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ»  
 (۴) «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَ رَبُّكُمْ» - «إِن أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ»

۵۷- داشتن شخصیت ثابت و پایدار و برخورداری از آرامش روحی برای انسان موحّد نشأت گرفته از چیست و از منظر او دشواری‌های زندگی مؤید

چه موضوعی است؟

(۱) معتقد بودن به وحدانیت الهی - نشان‌دهنده خشنودی خدا از عملکردش

(۲) مخلص بودن در عبودیت الهی - بستری برای رشد و شکوفایی

(۳) مخلص بودن در عبودیت الهی - نشان‌دهنده خشنودی خدا از عملکردش

(۴) معتقد بودن به وحدانیت الهی - بستری برای رشد و شکوفایی

۵۸- «رحمان فرمان نفس اماره بر اوامر الهی» و «بی‌جویی رضایت قدرتهای مادی و طاغوت» به ترتیب متابعت از کدام نوع بتهاست و آیه

شریفه «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ ...» مؤید کدام است؟

(۱) بیرونی - درونی - دومین

(۲) بیرونی - درونی - نخستین

(۳) درونی - بیرونی - نخستین

(۴) درونی - بیرونی - دومین

۵۹- وقتی عبادت‌کنندگان مقطعی نه همیشگی با بلا مواجه می‌شوند، چه عکس‌العملی از خود نشان می‌دهند و این موضوع با کدام بُعد از توحید

عملی در تقابل است؟

(۱) «انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ» - بعد فردی

(۲) «تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ» - بعد فردی

(۳) «تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ» - بعد اجتماعی

(۴) «انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ» - بعد اجتماعی

۶۰- «اگر بگوییم که نگاه توحیدی عامل تأثیرگذار در سبک زندگی فرد موحّد است»، کدام آیه شریفه را مستمسک خویش قرار می‌دهیم؟

(۱) «فَأَن تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا»

(۲) «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَا فِي الْأَرْضِ ...»

(۳) «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَ رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ ...»

(۴) «فَإِن أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ»



DriQ.com

زبان انگلیسی

انگلیسی (۲)

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-65 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- That's true! I've got only ..... friends, but I spend ..... time with them, and I'm happy this way.  
1) a few / lots of      2) a few / a lot      3) few / lots of      4) few / a lot
- 62- The bank has created a banking system to ..... the needs of the poor throughout rural areas.  
1) range      2) meet      3) vary      4) make up
- 63- My sister has a ..... of playing with her hair while she is watching television.  
1) habit      2) rule      3) lifestyle      4) manner
- 64- Although she ..... many countries, she still can't speak English or any other international language well.  
1) was to      2) was in      3) has been to      4) has been in
- 65- If you stay at this hotel, you can get coupons for ..... at various tourist attractions.  
1) customs      2) experiences      3) discounts      4) resources

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 66-70 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

The ancient Egyptians used a system of ...66... called hieroglyphics. The meaning of this writing was forgotten 1,600 years ago, so ...67... was able to read Egyptian documents until 1799 ...68... some French soldiers made a remarkable discovery. Near Alexandria, Egypt, they ...69... a stone with an inscription on it. The words were carved in hieroglyphics and in Greek. Using their ...70... of Greek, scholars were able to discover what the hieroglyphics meant.

- 66- 1) write picture      2) picture writing      3) picturing writing      4) writing of picture
- 67- 1) nobody      2) none      3) nothing      4) anyone
- 68- 1) by which      2) which      3) when      4) if
- 69- 1) found      2) invented      3) used      4) solved
- 70- 1) feeling      2) knowledge      3) culture      4) belief

انگلیسی (۳)

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 71-75 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.

- 71- It was an amazing experience! Especially because all the costs ..... by the company.  
1) covered      2) have covered      3) were covered      4) have been covered
- 72- The ..... of Anne Frank has been translated into 30 languages, and adapted as both a play, and a Hollywood film.  
1) diary      2) nationality      3) study      4) textbook





- 73- The cells in our body come in many different shapes and sizes, and serve ..... different functions.  
1) countless                      2) meaningless                      3) priceless                      4) ordinary
- 74- Which of the following sentences is grammatically wrong?  
1) She is one of the most famous scientists alive, isn't she?  
2) You never really liked me when we were at school, didn't you?  
3) Everybody at the company doubts the new project, don't they?  
4) He's been studying hard for the past couple of months, hasn't he?
- 75- The shirt that I ordered online was too small for me, ..... I returned it right away.  
1) but                      2) or                      3) for                      4) so

### PART B: Reading Comprehension

**Directions:** In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions.

Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Can you imagine being a famous scientist and a famous painter? It seems like an unusual combination, but that was exactly what Leonardo da Vinci was. He is known as one of the most intelligent people to ever live. He was born and raised in a town in Italy. He learned to paint from a famous artist in the city of Florence.

In the year 1478, he set up his own studio. He became known as the best painter in Florence. Leonardo had a way of painting that made the subjects look like they were real. They had the appearance of moving just as real people moved. Leonardo found the human body interesting, and he would study how it moved and how it worked.

In 1482, he moved to Milan. It was there that he painted one of his most famous paintings. It is called The Last Supper. But the paint that he used did not stick to the wall, so he had to repaint it. Leonardo eventually returned to Florence. It was there that he painted another very famous painting. This painting is called the Mona Lisa. By this time, Leonardo was studying nature. He wanted to learn how birds flew. This interest encouraged him to draw plans for an airplane. He continued studying science after moving to Rome. He also lived in France. He is known throughout the world as a genius.

- 76- Which statement best explains the success of Leonardo da Vinci?  
1) He was born and raised in a town in Italy.  
2) He learned how to paint from a famous artist.  
3) He was a genius both as a scientist and as a painter.  
4) In the year 1478, he set up his own studio.
- 77- Where in the passage does the author explain about Leonardo's first famous painting?  
1) first paragraph                      2) end of the second paragraph  
3) beginning of the second paragraph                      4) beginning of the third paragraph
- 78- What made Leonardo's paintings of humans so interesting?  
1) He was trying to make them into sculptures and paintings.  
2) The subjects had the appearance of moving like real people.  
3) His paintings were all similar to Mona Lisa.  
4) He was the first to paint people in oil paintings.
- 79- The underlined word "it" in the third paragraph refers to .....  
1) Milan                      2) The Last Supper                      3) paint                      4) wall
- 80- What is the author's opinion of Leonardo da Vinci?  
1) confused                      2) admiring                      3) helpless                      4) emotional

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

### پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:         |
| تعداد سؤال: ۴۰      | مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه |

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال |     | وضعیت پاسخگویی | تعداد سؤال | مواد امتحانی  | ردیف |
|--------------|------------|-----|----------------|------------|---------------|------|
|              | تا         | از  |                |            |               |      |
| ۶۵ دقیقه     | ۹۰         | ۸۱  | اجباری         | ۱۰         | حسابان ۱      | ۱    |
|              | ۱۰۰        | ۹۱  |                | ۱۰         | هندسه ۲       |      |
|              | ۱۱۰        | ۱۰۱ |                | ۱۰         | آمار و احتمال |      |
|              | ۱۱۵        | ۱۱۱ | زوج (۱)        | ۵          | حسابان ۲      |      |
|              | ۱۲۰        | ۱۱۶ | زوج (۲)        | ۵          | ریاضی ۱       |      |
|              | ۱۲۵        | ۱۲۱ | زوج (۱)        | ۵          | هندسه ۳       |      |
|              | ۱۳۰        | ۱۲۶ | زوج (۲)        | ۵          | هندسه ۱       |      |



DriQ.com

ریاضیات

## حسابان (۱)

۸۱- مجموعه ۲۰ جمله اول دنباله حسابی ...  $3-5a$ ,  $-2a+4$ ,  $1-a$  کدام است؟

- (۱)  $20 \cdot 20$  (۲)  $10 \cdot 10$  (۳)  $980$  (۴)  $1960$

۸۲- اگر  $a, b, c, m \in \mathbb{R}$  و داشته باشیم  $|a|=|b-m|$ ,  $|b|=|c-m|$ ,  $|c|=|a-m|$ , آنگاه مقدار  $a+b+c$  کدام است؟ ( $m \neq 0$ )

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

۸۳- کدام مجموعه می تواند هم دامنه تابع  $f(x) = x + \frac{9}{x+2}$  باشد؟

- (۱)  $(-8, 4)$  (۲)  $(-\infty, -6] \cup [6, +\infty)$   
(۳)  $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$  (۴)  $[-10, 10]$

۸۴- اگر  $f(x) = x^2 + x$  و  $g(x) = x^3$  باشد، معادله  $fog(x) = gof(x)$  چند جواب متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۵- فاصله نقطه تلاقی نمودارهای دو تابع  $y = 4^x$  و  $y = (\frac{1}{4})^{-3x}$  از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{17}$  (۲)  $\sqrt{20}$  (۳)  $\sqrt{13}$  (۴)  $\sqrt{26}$

۸۶- اگر  $\log 2 = a$  باشد، حاصل  $3 \log \sqrt[3]{4} - \log 25$  کدام است؟

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

۸۷- اگر  $\log(x-4y) = 2 \log 2$  و  $\log(x+y-1) + \log(2y+3) = 0$  باشد، مقدار  $xy$  کدام است؟

- (۱)  $-2$  (۲)  $-1$  (۳) ۱ (۴) ۲

۸۸- نمودار تابع  $f$  را ابتدا  $\frac{3\pi}{4}$  واحد به چپ و سپس ۲ واحد به بالا منتقل می کنیم. با این انتقال به نمودار تابع  $y = 2 \cos x$  رسیده ایم.مقدار  $f(\frac{\pi}{6})$  کدام است؟

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

۸۹- اگر  $\sin^4 x + \frac{1}{3} = \cos^4 x$  حاصل  $\cos^6 x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{8}{27}$  (۴)  $\frac{1}{27}$

۹۰- اگر  $x$  زاویه ای حاده و  $\cos x = \frac{1}{8}$  باشد، مقدار  $\cos \frac{x}{2}$  کدام است؟

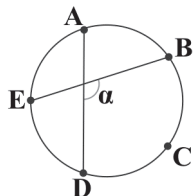
- (۱)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات



## هندسه (۲)

۹۱- در دایره شکل زیر فاصله هر دو نقطه متوالی از  $\delta$  نقطه مشخص شده روی محیط دایره با هم برابرند، زاویه  $\alpha$  چقدر است؟



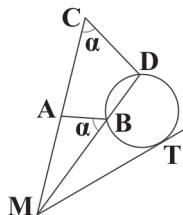
(۱)  $108^\circ$

(۲)  $128^\circ$

(۳)  $110^\circ$

(۴)  $102^\circ$

۹۲- در شکل زیر  $AM \times CM = 16$  است. اندازه مماس  $MT$  چقدر است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۴

۹۳- طول خط‌المركزین دایره محاطی داخلی و دایره محاطی خارجی مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $\sqrt{3}$  کدام است؟

(۱)  $1/5$

(۲) ۲

(۳)  $2/5$

(۴) ۳

۹۴- یک دوزنقه هم محیطی و هم محاطی است، اگر قاعده‌های این دوزنقه برابر ۴ و ۶ باشند، مساحت دوزنقه کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳)  $12\sqrt{3}$

(۴)  $10\sqrt{6}$

۹۵- بازتاب نقطه  $A(2, \frac{11}{3})$ ، نسبت به خط  $2x - 3y + 7 = 0$  کدام است؟

(۱)  $(-1, 6)$

(۲)  $(-2, \frac{7}{3})$

(۳)  $(-1, 5)$

(۴)  $(2, \frac{11}{3})$

۹۶- دوران با چه زاویه‌هایی شیب خط را حفظ می‌کند؟

(۱)  $\frac{k\pi}{2}$

(۲)  $\frac{2k\pi}{3}$

(۳)  $k\pi$

(۴) هیچ زاویه‌ای

۹۷- معادله یک خط گذرنده از مبدأ پس از انتقال به صورت  $x + 2y = 2$  است. کدام یک از گزینه‌های زیر، نمی‌تواند بردار انتقال باشد؟

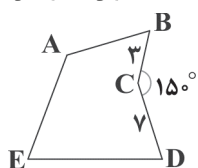
(۱)  $(0, 1)$

(۲)  $(2, 0)$

(۳)  $(1, \frac{1}{2})$

(۴)  $(3, 2)$

۹۸- در شکل زیر می‌خواهیم با ثابت نگه داشتن طول اضلاع، مساحت شکل را طوری افزایش دهیم که محیط آن تغییر نکند، میزان افزایش مساحت کدام است؟



(۲) ۱۰

(۱)  $9/5$

(۴) ۱۱

(۳)  $10/5$

۹۹- در مثلثی رابطه  $a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 A = 4$  برقرار است، اندازه ضلع  $a$  کدام است؟

(۴)  $2\sqrt{3}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱)  $\sqrt{2}$

۱۰۰- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) اگر  $h_a$ ،  $h_b$  و  $h_c$  به ترتیب اندازه ارتفاع‌های نظیر ضلع‌های  $BC$ ،  $AC$  و  $AB$  باشند، مقدار  $\frac{1}{h_b^2} + \frac{1}{h_c^2}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{a^2 + c^2}$

(۳)  $\frac{1}{b^2 + c^2}$

(۲)  $\frac{1}{b^2 + a^2}$

(۱)  $\frac{1}{h_a^2}$

محل انجام محاسبات



## آمار و احتمال

۱۰۱- هم‌ارز عبارت  $(p \Rightarrow q) \wedge (\sim q) \Rightarrow p$  کدام است؟

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

۱۰۲- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه متناهی،  $n(A) = m$ ،  $n(B) = n$  و تعداد عناصر  $P(A)$ ،  $P(B)$  تا بیشتر از  $56$  باشد، آن‌گاه  $m$  و  $n$  کدام است؟

(۱)  $m = 6, n = 4$  (۲)  $m = 6, n = 3$  (۳)  $m = 7, n = 4$  (۴)  $m = 5, n = 3$

۱۰۳- اگر  $A = \{a, b, c, d, e\}$  و  $B = \{a, c, d, x, y\}$  آن‌گاه  $P(A \cap B)$  کدام است؟ ( $P(x)$  نمایش مجموعه توانی  $x$  است.)

(۱)  $\{\emptyset, \{a, c\}, \{c, d\}, \{a, c, d\}, \{a\}, \{c\}, \{d\}\}$

(۲)  $\{\emptyset, \{a\}, \{c\}, \{a, c\}, \{c, d\}, \{a, d\}, \{a, c, d\}\}$

(۳)  $P(A \cup B)$

(۴)  $P(A) \cap P(B)$

۱۰۴- جعبه‌ای شامل ۳ مهره قرمز و ۵ مهره آبی است. از این جعبه به تصادف ۴ مهره برمی‌داریم. احتمال آن‌که تعداد مهره‌های قرمز و آبی با هم برابر نباشند، چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{7}$  (۳)  $\frac{9}{7}$  (۴)  $\frac{4}{7}$

۱۰۵- اگر  $x$  به طور تصادفی از مجموعه  $S = \{1, 2, \dots, 100\}$  انتخاب شود و  $A$  پیشامد انتخاب  $x$  از  $S$  باشد، به طوری که در رابطه  $\frac{x-20}{x-40} \geq 2$  صدق کند، آن‌گاه  $P(A)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۱۰۶- سه تنیس‌باز  $a$ ،  $b$  و  $c$  با هم مسابقه می‌دهند. احتمال برد  $a$  به اندازه  $\frac{1}{2}$  بیشتر از برد  $b$  و  $\frac{1}{4}$  کم‌تر از برد  $c$  است. احتمال برد  $c$  چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{15}$  (۲)  $\frac{8}{15}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۰۷- اگر  $P(A) = \frac{1}{3}$ ،  $P(B) = \frac{1}{4}$  و  $P(E|A) = \frac{1}{10}$  و  $P(E'|B) = \frac{1}{8}$  آن‌گاه  $P(E)$  کدام است؟ (فرض کنید فضای نمونه‌ای به دو مجموعه  $A$  و  $B$  افزاز شده باشد.)

(۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{11}$  (۳)  $\frac{1}{13}$  (۴)  $\frac{1}{14}$

۱۰۸- تعداد ۶۰ داده را در ۱۰ دسته، دسته‌بندی کرده‌ایم. مجموع فراوانی نسبی این دسته‌ها کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۶۰

$A: 10, 12, 14, 16, 18$

$B: 6, 7, 8, 9, 10$

۱۰۹- کدام رابطه بین واریانس ۲ گروه  $A$  و  $B$  برقرار است؟

(۱)  $\sigma_B^2 = \frac{1}{4} \sigma_A^2$  (۲)  $\sigma_B^2 = 4 \sigma_A^2 + 1$  (۳)  $\sigma_B^2 = 4 \sigma_A^2 - 1$  (۴)  $\sigma_B^2 = \frac{1}{4} \sigma_A^2 - 1$

۱۱۰- میانگین و انحراف معیار معدل ترم اول در یک کلاس، به ترتیب ۱۸ و ۸ می‌باشند. اگر معدل تمام دانش‌آموزان ۲۵ درصد کاهش یابد، ضریب تغییرات چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) نصف می‌شود (۲) دو برابر می‌شود (۳) تغییر نمی‌کند (۴)  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (حسابان (۲)، شماره ۱۱۱ تا ۱۱۵) و زوج درس ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## حسابان (۲) (سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۱۱- اگر دامنه و برد تابع  $f(x)$  به ترتیب  $[-1, 4]$  و  $[0, 6]$  باشد، دامنه و برد تابع  $g(x) = 2f(x-1) - 1$  به ترتیب  $[a, b]$  و  $[c, d]$  خواهد بود.

مقدار  $\frac{c+d}{a+b}$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۱۲- اگر  $f$  تابعی نزولی اکید با دامنه  $\mathbb{R}$  باشد، در این صورت جواب نامعادله  $f(x+1) > f\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$  کدام است؟

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

۱۱۳- باقی مانده تقسیم  $x^5$  بر  $x^3 - x$  کدام است؟

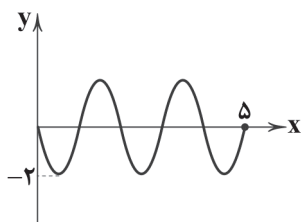
- (۱)  $x$  (۲)  $2x$  (۳)  $x^2$  (۴)  $x^2 + x$

۱۱۴- دامنه تابع  $f(x) = \tan \frac{\pi}{1+x^2}$  شامل چند عدد حقیقی نمی شود؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) سه (۴) دو

۱۱۵- نمودار زیر، قسمتی از تابع  $y = a \sin b\pi x$  است،  $|a+b|$  کدام است؟

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



## زوج درس ۲

## ریاضی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۱۶- اگر سه جمله  $x-2$ ,  $x$ ,  $x+4$  تشکیل دنباله هندسی افزایشی دهند، قدرنسبت دنباله کدام است؟

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

۱۱۷- حاصل  $\frac{\sin x}{1-\cos x} + \frac{1-\cos x}{\sin x}$  کدام است؟

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

۱۱۸- جواب نامعادله  $(x+2)^2 > 2x(x-2)$ ، شامل کدام بازه است؟

- (۱)  $[2, 7]$  (۲)  $(0, 9)$  (۳)  $(-\infty, 2)$  (۴)  $(-1, 6)$

محل انجام محاسبات



۱۱۹- با حروف کلمه "TAMAM" چند کلمه سه حرفی می توان نوشت؟

- ۲۴ (۱)      ۱۵ (۲)      ۱۲ (۳)      ۱۸ (۴)

۱۲۰- بر روی هر یک از دو خط موازی  $D$  و  $D'$ ، ۴ نقطه وجود دارد. ۳ نقطه از بین آن‌ها به تصادف انتخاب می‌کنیم، احتمال آن‌که با این نقاط بتوان یک مثلث ساخت کدام است؟

- $\frac{5}{7}$  (۱)       $\frac{6}{7}$  (۲)       $\frac{4}{9}$  (۳)       $\frac{3}{11}$  (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (هندسه (۳)، شماره ۱۲۱ تا ۱۲۵) و زوج درس ۲ (هندسه (۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## هندسه (۳) (سوالات ۱۲۱ تا ۱۲۵)

۱۲۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  و  $A^4 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $ab+cd$  چقدر است؟

- ۱۵ (۱)      ۲۱ (۲)      ۶ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۲۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & \frac{1}{m^2} \end{bmatrix}$  و  $A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{m+1} & 0 \\ 0 & n+m \end{bmatrix}$  باشد، مقدار  $n$  کدام است؟

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

۱۲۳- اگر به درایه واقع در سطر دوم ستون سوم ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & a \\ 3 & 4 & b \\ -1 & 5 & c \end{bmatrix}$ ، دو واحد اضافه شود، به دترمینان آن چقدر اضافه می‌شود؟

- ۲۲ (۱)      -۲۲ (۲)      ۲۰ (۳)      -۲۰ (۴)

۱۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} m & 4 \\ m & 1 \end{bmatrix}$  و  $\|A\| = 8$  باشد، در این صورت  $|3A - I|$  کدام است؟

- ۱۸ (۱)      -۱۸ (۲)      ۲۴ (۳)      -۲۴ (۴)

۱۲۵- اگر در دستگاه  $\begin{cases} ax+by=a-1 \\ a'x+b'y=b+a \end{cases}$ ، ماتریس ضرایب  $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  باشد، جواب دستگاه کدام است؟

- $\begin{cases} x = \frac{2}{5} \\ y = \frac{2}{5} \end{cases}$  (۱)       $\begin{cases} x = \frac{1}{5} \\ y = \frac{4}{5} \end{cases}$  (۲)       $\begin{cases} x = \frac{4}{5} \\ y = \frac{1}{5} \end{cases}$  (۳)       $\begin{cases} x = \frac{4}{5} \\ y = \frac{2}{5} \end{cases}$  (۴)

## زوج درس ۲

## هندسه (۱) (سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۲۶- برای اثبات قضیه «اگر  $A \cap B = A$ ، آن‌گاه  $A \cup B = B$  است.» فرض خلف کدام است؟

- $A \cup B \neq B$  (۱)       $A \cap B \neq A$  (۲)       $A \cap B = B$  (۳)       $A \cup B = A$  (۴)

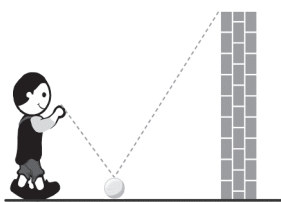
۱۲۷- مثلث  $ABC$  در رأس  $A$  قائمه است. اگر  $M$  محل تلاقی عمودمنصف اضلاع مثلث و  $AM = 5$  باشد، طول وتر مثلث کدام است؟

- ۱۵ (۱)      ۵ (۲)      ۱۰ (۳)       $4\sqrt{5}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۲۸- علی با قد  $۱۸۰$  سانتی‌متر در فاصله  $۳$  متری از یک دیوار ایستاده است. اگر او توپی را به فاصله  $۱$  متری از خودش بر زمین بزند، توپ پس



از بازگشت با همان زاویه از زمین، در ارتفاع چند متری به دیوار برخورد می‌کند؟

(۱)  $\frac{۳}{۶}$

(۲)  $\frac{۵}{۸}$

(۳)  $\frac{۲}{۸}$

(۴)  $\frac{۱}{۲}$

۱۲۹- قطر یک دوزنقه متساوی‌الساقین بر ساق عمود است و با قاعده بزرگ‌تر زاویه  $\alpha$  می‌سازد. بزرگ‌ترین زاویه این دوزنقه کدام است؟

(۴)  $۹۰^\circ + \alpha$

(۳)  $۹۰^\circ - \alpha$

(۲)  $۲\alpha$

(۱)  $۱۸۰^\circ - ۲\alpha$

۱۳۰- دو صفحه  $P_1$  و  $P_2$  متقاطع‌اند. اگر صفحه  $P_3$  با  $P_1$  متقاطع باشد، با  $P_2$  لزوماً چه وضعیتی دارد؟

(۴) فقط عمود

(۳) متقاطع یا موازی

(۲) متقاطع یا عمود

(۱) فقط موازی





دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:         |
| تعداد سؤال: ۴۰      | مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه |

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال |     | وضعیت پاسخگویی | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|--------------|------------|-----|----------------|------------|--------------|------|
|              | تا         | از  |                |            |              |      |
| ۳۵ دقیقه     | ۱۴۰        | ۱۳۱ | اجباری         | ۱۰         | فیزیک ۲      | ۱    |
|              | ۱۵۰        | ۱۴۱ | زوج (۱)        | ۱۰         | فیزیک ۳      |      |
|              | ۱۶۰        | ۱۵۱ | زوج (۲)        | ۱۰         | فیزیک ۱      |      |
| ۲۵ دقیقه     | ۱۷۰        | ۱۶۱ | اجباری         | ۱۰         | شیمی ۲       | ۲    |
|              | ۱۸۰        | ۱۷۱ | زوج (۱)        | ۱۰         | شیمی ۳       |      |
|              | ۱۹۰        | ۱۸۱ | زوج (۲)        | ۱۰         | شیمی ۱       |      |



۱۳۱- دو کره با بارهای  $q_1$  و  $q_2$  و شعاع‌های یکسان به طوری که فاصله مرکز آن‌ها از یکدیگر  $d$  باشد، مفروض است. کدام گزینه در مورد نیروی

الکتریکی که دو کره بر یکدیگر وارد می‌کنند، به درستی بیان شده است؟

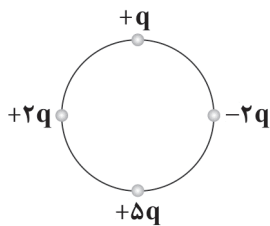
(۱) نیروی الکتریکی برابر  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  است.

(۲) نیروی الکتریکی کوچک‌تر از  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  است.

(۳) نیروی الکتریکی بزرگ‌تر از  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  است.

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه می‌توانند درست باشند.

۱۳۲- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  که بر روی محیط دایره زیر قرار دارد، در مرکز دایره برابر با  $\frac{V}{m} \times 10^5$  باشد، اندازه میدان



الکتریکی کل در مرکز دایره چند ولت بر متر است؟

(۲)  $2\sqrt{2} \times 10^5$

(۱)  $2 \times 10^5$

(۴)  $8\sqrt{2} \times 10^5$

(۳)  $4\sqrt{2} \times 10^5$

۱۳۳- در بین صفحات یک خازن تخت که میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $\frac{V}{m} \times 10^5$  برقرار است، الکترونی از حالت سکون و از مجاور صفحه

منفی شتاب می‌گیرد و با تندی  $\frac{m}{s} \times 10^7$  به صفحه مقابل می‌رسد. فاصله دو صفحه از هم چند سانتی‌متر است؟ ( $m_e = 10^{-30} \text{ g}$ ،

$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و از نیروی وزن صرف‌نظر شود).

(۴)  $12/5$

(۳)  $125$

(۲)  $25$

(۱)  $2/5$

۱۳۴- یک سیم مسی به طول  $l$  را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V$  متصل می‌کنیم و در مدت زمان  $t$ ،  $2 \times 10^{14}$  الکترون از یک مقطع این سیم عبور

می‌کند. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا طول آن به  $2l$  برسد و آن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V'$  وصل کنیم، در مدت

زمان  $2t$ ،  $6 \times 10^{14}$  الکترون از یک مقطع سیم عبور خواهند کرد.  $V'$  چند برابر  $V$  است؟ (دمای سیم را ثابت فرض کنید).

(۴)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

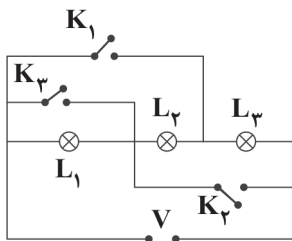
(۲)  $6$

(۱)  $2$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- مطابق شکل زیر، سه لامپ مشابه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت  $V$  متصل شده‌اند و هر سه لامپ، روشن هستند. با بستن کدام یک از



کلیدها هر سه لامپ خاموش می‌شوند؟ (لامپ‌ها نمی‌سوزند.)

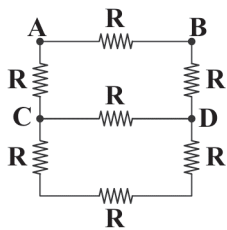
(۱)  $K_2$  و  $K_3$

(۲)  $K_2$  و  $K_1$

(۳)  $K_2$  و  $K_1$

(۴) فقط  $K_2$

۱۳۶- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه  $C$  و  $D$  است؟



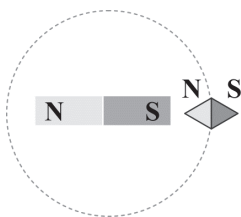
(۱)  $\frac{9}{10}$

(۲)  $\frac{11}{9}$

(۳)  $\frac{8}{7}$

(۴)  $\frac{7}{5}$

۱۳۷- مطابق شکل زیر، یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم دوران کند، روی یک مسیر دایره‌ای شکل به آرامی دور یک



آهنربا،  $1/5$  دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

(۱)  $720^\circ$

(۲)  $960^\circ$

(۳)  $1080^\circ$

(۴)  $540^\circ$

۱۳۸- یک الکترون با سرعت  $\vec{v} = 8\vec{i} - 12\vec{j}$  بر حسب متر بر ثانیه وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت که در جهت مثبت محور  $x$  قرار دارد و

اندازه آن  $500\text{G}$  است، می‌شود. اندازه نیروی وارد بر این الکترون از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

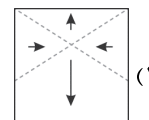
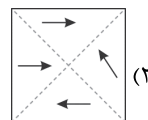
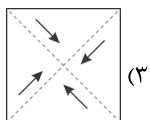
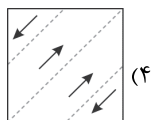
(۴)  $6/4 \times 10^{-18}$

(۳)  $9/6 \times 10^{-18}$

(۲)  $6/4 \times 10^{-20}$

(۱)  $9/6 \times 10^{-20}$

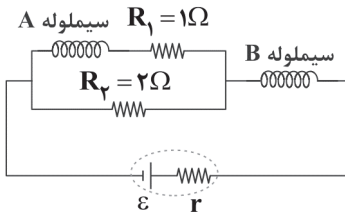
۱۳۹- یک ماده فرومغناطیسی شامل چهار حوزه است. در کدام شکل، آرایش حوزه‌ها به گونه‌ای است که جسم کم‌ترین خاصیت مغناطیسی را دارد؟



محل انجام محاسبات



۱۴۰- در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی سیملوله‌های A و B به ترتیب  $۲\Omega$  و  $۷\Omega$  است. اگر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت داخل و روی محور سیملوله A، ۶ برابر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت داخل و روی محور سیملوله B باشد، دور واحد طول سیملوله A چند برابر دور واحد طول سیملوله B است؟



(۱)  $\frac{2}{21}$

(۲)  $\frac{1}{14}$

(۳) ۱۸

(۴) ۹

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۳)، شماره ۱۴۱ تا ۱۵۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۱)، شماره ۱۵۱ تا ۱۶۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۳ (سؤالات ۱۴۱ تا ۱۵۰)

۱۴۱- معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، در دستگاه SI به ترتیب به صورت  $x_A = t^2 - 2t + 4$  و  $x_B = 6t - 18$  است. در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ عبور می‌کند، فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر می‌شود؟

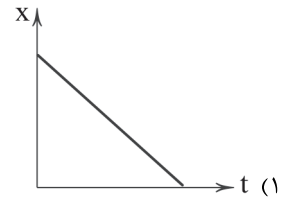
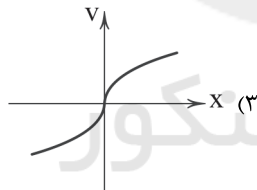
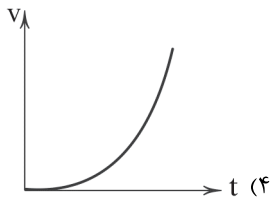
(۴) ۱۸

(۳) ۷

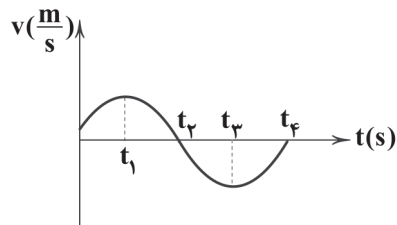
(۲) ۴

(۱) ۲۲

۱۴۲- کدام گزینه می‌تواند بیانگر نمودار حرکت متحرکی با شتاب ثابت باشد که از حال سکون و روی خط راست حرکت می‌کند؟



۱۴۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این متحرک الزاماً درست است؟



(الف) متحرک در لحظه  $t_1$  تغییر جهت می‌دهد.

(ب) بردار مکان متحرک در لحظه  $t_2$  تغییر جهت می‌دهد.

(ج) بردار شتاب متحرک در لحظه  $t_3$  تغییر جهت می‌دهد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات



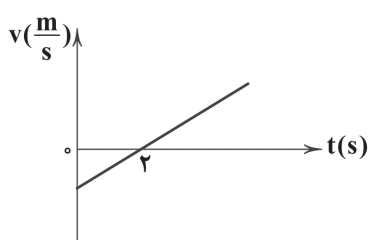
۱۴۴- شناگری در استخری به طول  $40\text{m}$  به صورت رفت و برگشتی شنا می‌کند. این شناگر در لحظه  $t_0 = 0$  از یک طرف استخر حرکت خود را با

تندی ثابت  $1/3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  شروع می‌کند. در بازه زمانی  $t_0 = 0$  تا  $t_1 = 100\text{s}$  اندازه سرعت متوسط این شناگر چند متر بر ثانیه است؟

(۴) صفر

(۳)  $0/3$ (۲)  $0/2$ (۱)  $0/1$ 

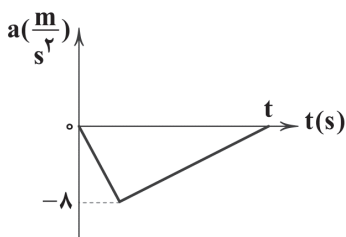
۱۴۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت می‌باشد، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در  $6$  ثانیه اول



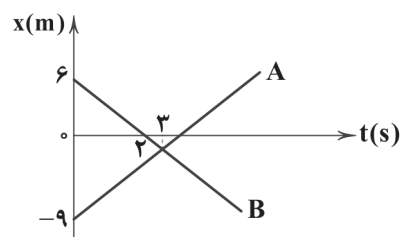
حرکتش،  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط آن در  $2$  ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

(۱)  $1/5$ (۲)  $3$ (۳)  $2/5$ (۴)  $6$ 

۱۴۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی به صورت نشان داده شده در شکل زیر است. اندازه شتاب متوسط متحرک در  $t$  ثانیه اول حرکتش چند واحد SI است؟

(۱)  $6$ (۲)  $4$ (۳)  $8$ (۴)  $2$ 

۱۴۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی محور  $x$  در حال حرکت می‌باشند، به صورت زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه فاصله دو

متحرک  $20\text{m}$  می‌شود؟(۱)  $4$ (۲)  $5$ (۳)  $7$ (۴)  $8$ 

۱۴۸- متحرکی  $\frac{2}{3}$  زمان حرکتش را با سرعت  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و مابقی زمان حرکتش را با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در کل

زمان حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

(۴)  $50$ (۳)  $45$ (۲)  $40$ (۱)  $30$ 

محل انجام محاسبات



۱۴۹- متحرکی با شتاب ثابتی به بزرگی  $8 \frac{m}{s^2}$  بر روی خط راست حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه چهارم حرکتش، صفر باشد،

تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۵۰- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵m نسبت به سطح زمین رها می‌کنیم. تندی متوسط گلوله در ۲ ثانیه دوم حرکتش چند متر بر ثانیه

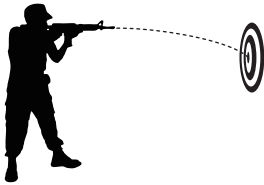
است؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۲۹/۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۹/۲ (۴) ۴۰

## زوج درس ۲

## فیزیک ۱ (سوالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)

۱۵۱- همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنیم، یک تیرانداز، گلوله‌ای را به سمت هدفی شلیک می‌کند. در مدل‌سازی حرکت گلوله از زمان خارج



شدن از لوله تفنگ تا برخورد به هدف کدامیک از گزینه‌های زیر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

- (۱) داغ شدن گلوله  
(۲) وزن گلوله  
(۳) چرخش گلوله  
(۴) شکل گلوله

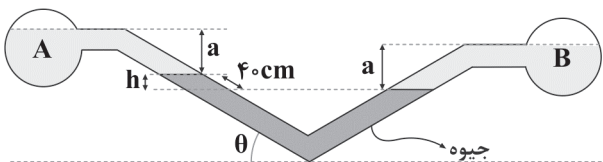
۱۵۲- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط  $60 \text{ cm}^3$  تغییر می‌کند. جرم نهایی آب برحسب گرم کدامیک از گزینه‌های

زیر می‌تواند باشد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}$ )

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۱۰ (۳) ۵۲۰ (۴) ۵۸۰

۱۵۳- مطابق شکل زیر، دو مخزن آب A و B به وسیله مانومتر جیوه‌ای با لوله‌های شیبدار به هم متصل شده‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو

مخزن  $28 \text{ kPa}$  باشد، زاویه  $\theta$  چند درجه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و چگالی آب و جیوه به ترتیب ۱ و ۱۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



(۱) ۳۰

(۲) ۳۷

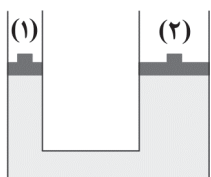
(۳) ۵۳

(۴) ۶۰

محل انجام محاسبات



۱۵۴- در شکل زیر، ارتفاع مایع در هر دو طرف لوله یکسان است و پیستون‌های (۱) و (۲) با وزن ناچیز و بدون اصطکاک‌اند. اگر روی پیستون (۱) با قطر  $x$ ، وزنه‌ای به جرم  $m$  و روی پیستون (۲) با قطر  $2x$ ، وزنه‌ای به جرم  $2m$  قرار دهیم، پس از برقراری تعادل، اختلاف ارتفاع مایع در



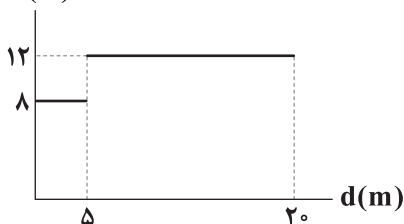
لوله‌ها  $x$  می‌شود. چگالی مایع کدام است؟

$$\frac{2m}{\pi x^2} \quad (۲) \qquad \frac{2m}{\pi x^3} \quad (۱)$$

$$\frac{4m}{\pi x^2} \quad (۴) \qquad \frac{4m}{\pi x^3} \quad (۳)$$

۱۵۵- شکل زیر، نمودار تغییرات نیروی وارد بر جسمی را برحسب جابه‌جایی آن نشان می‌دهد. کاری که نیروی  $\vec{F}$  بر روی جسم (که هم‌راستا و

$F(N)$



هم‌جهت با جابه‌جایی است)، در  $20$  متر جابه‌جایی جسم انجام می‌دهد، چند ژول است؟

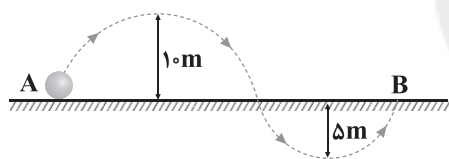
۱۶۰ (۱)

۱۸۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۲۰ (۴)

۱۵۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جابه‌جا می‌شود. کار نیروی وزن بر روی این جسم در این جابه‌جایی چند ژول



است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

صفر (۱)

-۲۵۰ (۲)

+۲۵۰ (۳)

۵۰۰ (۴)

۱۵۷- توان دستگاه  $A$  کم‌تر از توان دستگاه  $B$  است، اما بازده آن بیشتر است. در نتیجه دستگاه  $A$  با مقدار انرژی برابر با دستگاه  $B$  ..... .

(۱) کار بیشتری را در زمان بیشتری انجام می‌دهد. (۲) کار بیشتری را در زمان کم‌تری انجام می‌دهد.

(۳) کار کم‌تری را در زمان کم‌تری انجام می‌دهد. (۴) کار کم‌تری را در زمان بیشتری انجام می‌دهد.

۱۵۸- جسمی به جرم  $m$  و با سرعت  $v$  در حال حرکت است.  $19\%$  درصد از جرم آن کم می‌شود. تقریباً چند درصد، سرعتش را زیاد کنیم تا انرژی

جنبشی آن تغییر نکند؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

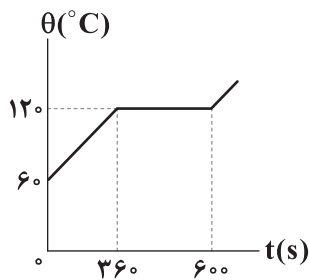
۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۵۹- به  $300\text{g}$  از مایعی توسط یک گرمکن با توان متوسط  $400\text{W}$  گرما می‌دهیم. نمودار دما بر حسب زمان این مایع، مطابق شکل زیر است.



گرمای نهان تبخیر این مایع در SI برابر کدام گزینه است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

(۱)  $3/2 \times 10^5$

(۲)  $4/6 \times 10^5$

(۳)  $5/2 \times 10^5$

(۴)  $5/6 \times 10^5$

۱۶۰- در فشار یک اتمسفر، به  $300\text{g}$  یخ با دمای صفر درجه سلسیوس با آهنگ ثابت  $3\text{kW}$  گرما می‌دهیم. در یک دقیقه، حجم یخ چگونه تغییر می‌کند؟

$$(L_F = 336 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۲) ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می‌یابد.

(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش و دوباره افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

سایت کنکور





۱۶۱- برای آلکانی با فرمول مولکولی  $C_8H_{18}$  چند ایزومر شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که در نام‌گذاری هر کدام از ساختارها فقط از یک نوع شماره برای شاخه‌های فرعی استفاده شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۶۲- آلیاژی از فلزهای منیزیم و آلومینیم به جرم  $12/6g$  با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و در نتیجه  $13/44L$  گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص منیزیم در این آلیاژ کدام است؟ ( $Mg=24, Al=27: g.mol^{-1}$ ) (فرآورده‌ی دیگر واکنش، کلرید فلز است.)

- (۱) ۴۳ (۲) ۵۷ (۳) ۳۷ (۴) ۶۳

۱۶۳- با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، کدام موارد زیر افزایش می‌یابد؟

- (آ) نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی  
(ب) دمای لازم برای واکنش با هیدروژن  
(پ) نقطه‌ی ذوب و جوش  
(ت) واکنش‌پذیری
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) فقط «ب»

۱۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) اگر در واکنش ترمیت، فلز  $Al$  را با فلز  $Ag$  جایگزین کنیم، واکنش مورد نظر به طور طبیعی انجام نمی‌شود.  
(ب) وجه مشترک ترکیب‌های تولیدشده در شرکت‌های پتروشیمی این است که همگی شامل اتم‌های کربن هستند.  
(پ) بین کربن (گرافیت) و سیلیسیم، هر کدام که رسانایی گرمایی بیشتری دارد، از رسانایی الکتریکی کم‌تری برخوردار است.  
(ت) در هر بشکه نفت خام، کم‌تر از  $16$  لیتر آن صرف تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، رنگ، لاستیک و... می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۵- جدول زیر مربوط به گاز اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتوکسید است. سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  برحسب  $mol.L^{-1}.min^{-1}$  در  $30^\circ$

اکسیژن + نیتروژن دی‌اکسید → دی‌نیتروژن پنتوکسید  
ثابتهای اول واکنش، کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

| t(s)                      | ۰ - ۲۰ | ۲۰ - ۴۰ | ۴۰ - ۶۰ |
|---------------------------|--------|---------|---------|
| $\Delta[O_2](mol.L^{-1})$ | ۰/۰۴   | ۰/۰۳    | ۰/۰۱    |

(۱) ۰/۴۸

(۲) ۰/۴۴

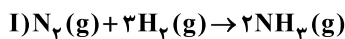
(۳) ۰/۴۲

(۴) ۰/۴۰

محل انجام محاسبات



۱۶۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش I به اندازه ..... کیلوژول ..... از آنتالپی واکنش II است.



| پیوند   | $\text{N} \equiv \text{N}$ | $\text{N}-\text{H}$ | $\text{H}-\text{H}$ | $\text{N}-\text{N}$ |
|---|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | ۹۴۵                        | ۳۹۱                 | ۴۳۶                 | ۱۶۳                 |

(۴) ۱۸۰، کم‌تر

(۳) ۱۸۰، بیشتر

(۲) ۹۰، کم‌تر

(۱) ۹۰، بیشتر

۱۶۷- اگر آنتالپی سوختن بنزن مایع، کربن (گرافیت) و هیدروژن گازی شکل در دمای  $25^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با  $-327^\circ$ ،  $-394^\circ$  و  $-286^\circ$  کیلوژول برمول باشد، به‌ازای تشکیل یک مول بنزن مایع از گرافیت و گاز هیدروژن، ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود.

(۴) ۷۲، مصرف

(۳) ۷۲، آزاد

(۲) ۴۸، مصرف

(۱) ۴۸، آزاد

۱۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر دربارهٔ بنزآلدئید درست است؟

(آ) این ترکیب آلی در بادام وجود دارد.

(ب) ساده‌ترین آلدئید آروماتیک به شمار می‌رود.

(پ) در ساختار مولکول آن، ۴ پیوند دوگانه و ۱۰ پیوند یگانه وجود دارد.

(ت) مولکول آن از نظر شمار اتم‌های کربن، مشابه با کتون موجود در میخک و از نظر شمار اتم‌های هیدروژن، مشابه با ساده‌ترین اتر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۶۹- هر یک از شکل‌های زیر، کاربرد یک نوع پلیمر را نشان می‌دهد. مقایسه میان جرم مولی مونومر سازندهٔ پلیمرهای موردنظر در کدام گزینه،

درست آمده است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{F} = 19, \text{Cl} = 35.5; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(d)

 $a < b < c < d$  (۴)

(c)

 $a < c < b < d$  (۳)

(b)

 $a < b < d < c$  (۲)

(a)

 $b < a < d < c$  (۱)

۱۷۰- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در پلی‌اتن بدون شاخه، بیش‌تر از پلی‌اتن شاخه‌دار است؟

• حجم پلیمر به‌ازای یک گرم از آن

• شفافیت

• درصد جرمی کربن

• نقطهٔ ذوب

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۳)، شماره ۱۷۱ تا ۱۸۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۳) (سؤالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- در نمونه‌ای از یک صابون مایع، درصد جرمی نیتروژن برابر با ۴/۶۸ است. درصد جرمی هیدروژن در این صابون به تقریب کدام است؟ (زنجر

هیدروکربنی در صابون تنها یک پیوند دوگانه دارد و سایر پیوندها یگانه است.) ( $C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

۱) ۱۱/۰۳ (۲) ۱۲/۳۷ (۳) ۱۳/۹۶ (۴) ۱۵/۰۲

۱۷۲- رسانایی الکتریکی محلول آبی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، بیشتر از آب خالص است؟

• اوره (۱) ۴  
• شکر (۲) ۳  
• اتیلن گلیکول (۳) ۲  
• استیک اسید (۴) ۱  
• آمونیوم کلرید

۱۷۳- pH محلول ۰/۰۲ مولار HF با درصد یونش ۲/۴ کدام است و دو دسی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی باریم هیدروکسید، چند

میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ( $\log 2 \approx 0.3, \log 3 \approx 0.5$ ) ( $Ba=137, O=16, H=1, F=19: g.mol^{-1}$ )

۱) ۳۵۰، ۳/۶ (۲) ۷۰۰، ۳/۶ (۳) ۳۵۰، ۳/۳ (۴) ۷۰۰، ۳/۳

۱۷۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) هرگاه محلول آبی نمک خوراکی در مدار الکتریکی قرار گیرد، یون‌های کوچک‌تر به سوی قطب منفی پیش می‌روند.

ب) غلظت یون هیدرونیوم موجود در خوراکی‌ها، داروها و مواد آرایشی و بهداشتی بر روی ماندگاری این مواد در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد.

پ) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات بازی معده به لوله مری است.

ت) در حال حاضر تنها روشی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کاربرد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ب»، «پ» (۳) «ب»، «پ»، «ت» (۴) «آ»، «ب»، «ت»

۱۷۵- برای چه تعداد از موارد زیر، رابطه  $[OH^-] > [H_3O^+]$  برقرار است؟

• خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می‌شود. • محلول جوش شیرین در آب

• خون انسان • محتویات روده کوچک انسان

• محلول جوهر نمک • محلول صابون در آب

۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۶- در یک ظرف مقداری آب مقطر وجود دارد. اگر چند میلی لیتر نیتریک اسید به آن اضافه شود، pH، غلظت یون هیدروکسید و ثابت یونش آب

به ترتیب از راست به چپ، چه تغییری می‌کنند؟

۱) کاهش، کاهش، ثابت (۲) کاهش، افزایش، ثابت (۳) افزایش، کاهش، افزایش (۴) افزایش، کاهش، کاهش

محل انجام محاسبات



۱۷۷- غلظت هیدروکلریک اسید در اسید معده فردی تقریباً  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  است. یک قرص ضد اسید به جرم تقریبی  $400 \text{ mg}$  دارای  $43/5\%$  منیزیم هیدروکسید،  $31/5\%$  سدیم هیدروژن کربنات و  $25\%$  سدیم کلرید است. این قرص با چند لیتر از اسید معده به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۴۵۰ (۴)      ۰/۳۷۵ (۳)      ۰/۲۲۵ (۲)      ۰/۱۵۰ (۱)

۱۷۸-  $20$  میلی لیتر محلول سود با  $\text{pH} = 12$ ،  $40$  میلی لیتر محلول سولفوریک اسید را خنثی می‌کند.  $100$  میلی لیتر از این محلول سولفوریک اسید با چند میلی لیتر محلول  $0.1\%$  مولار باریوم هیدروکسید واکنش می‌دهد؟

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

۱۷۹- اگر  $50$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید ( $\text{pH} = 2/4$ ) با  $30$  میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید  $0.002\%$  مولار و  $40$  میلی لیتر محلول پتاس  $0.1\%$  مولار مخلوط شود،  $\text{pH}$  محلول حاصل کدام است؟ ( $\log 3 = 0.5, \log 7 = 0.85$ )

۱۰/۶۵ (۴)      ۱۰/۸۵ (۳)      ۱۱/۰۵ (۲)      ۱۱/۳۵ (۱)

۱۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نوع پارچه، دما، نوع آب و نیز نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد.
- محلول هر کدام از اسیدهای آلی در آب، نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی هستند.
- نام علمی جوش شیرین، سدیم هیدروژن کربنات است که به تنهایی می‌تواند به عنوان ماده مؤثر در ضد اسیدها مورد استفاده قرار گیرد.
- قدرت پاک‌کنندگی صابون‌های پتاسیم بیشتر از صابون‌های جامد است، زیرا پتاسیم در مقایسه با سدیم، خصلت فلزی بیشتری دارد.

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

## زوج درس ۲

## شیمی (۱) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- نمونه‌ای از عنصر زیرکونیم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی  $90, 91, 92, 94$  و  $96$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ اول،  $4$  برابر فراوانی ایزوتوپ دوم و  $20$  برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد و فراوانی ایزوتوپ‌های سوم و چهارم نیز با هم برابر باشد، فراوانی  $^{91}\text{Zr}$  چند درصد است؟ (جرم اتمی میانگین  $\text{Zr}$  در این نمونه برابر  $91.325 \text{ amu}$  است و عدد جرمی ایزوتوپ‌ها را برابر با جرم اتمی آن‌ها (برحسب  $\text{amu}$ ) در نظر بگیرید.)

۱۷/۵ (۱)      ۱۵ (۲)      ۱۲/۵ (۳)      ۱۰ (۴)

۱۸۲- آلیاژی از مس، طلا و نقره وجود دارد که به گوانان معروف است. در این آلیاژ نسبت مولی مس به طلا برابر  $2/22$  و نسبت جرمی طلا به نقره برابر  $2/20$  است. با توجه به این داده‌ها، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108, \text{Au} = 197; \text{g.mol}^{-1}$ )

• درصد جرمی طلا در این آلیاژ از همه بیشتر است.

• درصد مولی نقره در این آلیاژ از همه کم‌تر است.

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

محل انجام محاسبات



۱۸۳- عنصر A در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد و شمار الکترون‌های با  $I=2$  در اتم آن ..... مجموع شمار الکترون‌های با  $I=0$  و  $I=1$  است. به این ترتیب عنصر A دارای ..... الکترون ظرفیتی بوده و متعلق به گروه ..... جدول دوره‌ای است.

- (۱)  $6, 6, 0, 2$  (۲)  $14, 4, 0, 5$  (۳)  $4, 4, 2, 9$  (۴)  $16, 6, 5, 12$

۱۸۴- در ساختار لوویس کدام آنیون‌های زیر تمامی پیوندها از نوع یگانه است؟

- (آ) سولفات (ب) فسفات (پ) نیترات (ت) کربنات  
(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۸۵- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می‌کشد و هر بار  $0.5$  لیتر هوا (با فرض شرایط STP) به ریه‌هایش وارد می‌شود. اگر میانگین دما و فشار در تابستان سال جاری برابر  $22^{\circ}C$  و  $1 \text{ atm}$  در نظر گرفته شود، در این سه ماه چند مول گاز اکسیژن وارد شش یک فرد بالغ می‌شود؟ ( $20\%$  حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد).

- (۱)  $6640$  (۲)  $7174$  (۳)  $8314$  (۴)  $9247$

۱۸۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر درست است؟

- بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.
- واکنش مورد نظر برگشت پذیر است و همه واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نخواهد شد.
- هابر مخلوط واکنش را به حدی سرد کرد که واکنش دهنده‌ها مایع شده و آمونیاک گازی شکل جدا شود.
- این واکنش در دما و فشار مناسب با حضور ورقه‌های آهنی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.

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

۱۸۷- معادله انحلال پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  است. اگر  $55$  گرم محلول سیرشده سدیم نیترات را که در دمای  $6^{\circ}C$  قرار دارد تا دمای  $35^{\circ}C$  سرد کنیم، مقداری سدیم نیترات ته‌نشین می‌شود. برای حل کردن رسوب به دست آمده و تشکیل محلول سیرشده به چند گرم آب نیاز است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $4/16$  (۳)  $10$  (۴)  $5$

۱۸۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مطابق قانون هنری با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.
- رد پای آب نشان می‌دهد هر فرد چه مقدار آب آشامیدنی را مصرف می‌کند.
- آب تصفیه شده در روش‌های تقطیر و اسمز معکوس را باید پیش از مصرف، کلرزدنی کرد.
- در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز  $N_2$  در آب، کم‌تر از انحلال پذیری گازهای  $O_2$  و  $NO$  در آب است.

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

محل انجام محاسبات



۱۸۹- نمونه‌ای به حجم  $17/4 \text{ mL}$  از یک محلول  $70\%$  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.) ( $\text{H}=1, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۹۰- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- نقطه جوش: هیدروژن فلئورید > استون > اتانول
- انحلال پذیری در آب:  $\text{CO}_2 > \text{NO} > \text{H}_2$
- گشتاور دو قطبی:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{C}_6\text{H}_6$
- نقطه جوش:  $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)





# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| نام و نام خانوادگی:                  | شماره داوطلبی:          |
| تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰ | مدت پاسخگویی: ۱۸۵ دقیقه |

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

| ردیف | مواد امتحانی                    | تعداد سؤال | شماره سؤال |     | مدت پاسخگویی |
|------|---------------------------------|------------|------------|-----|--------------|
|      |                                 |            | از         | تا  |              |
| ۱    | فارسی ۲ / فارسی ۳               | ۲۰         | ۱          | ۲۰  | ۱۵ دقیقه     |
| ۲    | زبان عربی ۲ / زبان عربی ۳       | ۲۰         | ۲۱         | ۴۰  | ۱۵ دقیقه     |
| ۳    | دین و زندگی ۲ / دین و زندگی ۳   | ۲۰         | ۴۱         | ۶۰  | ۱۵ دقیقه     |
| ۴    | زبان انگلیسی ۲ / زبان انگلیسی ۳ | ۲۰         | ۶۱         | ۸۰  | ۱۵ دقیقه     |
| ۵    | حسابان ۱                        | ۱۰         | ۸۱         | ۹۰  | ۶۵ دقیقه     |
|      | هندسه ۲                         | ۱۰         | ۹۱         | ۱۰۰ |              |
|      | آمار و احتمال                   | ۱۰         | ۱۰۱        | ۱۱۰ |              |
|      | حسابان ۲                        | ۵          | ۱۱۱        | ۱۱۵ |              |
|      | ریاضی ۱                         | ۵          | ۱۱۶        | ۱۲۰ |              |
|      | هندسه ۳                         | ۵          | ۱۲۱        | ۱۲۵ |              |
| ۶    | هندسه ۱                         | ۵          | ۱۲۶        | ۱۳۰ | ۳۵ دقیقه     |
|      | فیزیک ۲                         | ۱۰         | ۱۳۱        | ۱۴۰ |              |
|      | فیزیک ۳                         | ۱۰         | ۱۴۱        | ۱۵۰ |              |
| ۷    | فیزیک ۱                         | ۱۰         | ۱۵۱        | ۱۶۰ | ۲۵ دقیقه     |
|      | شیمی ۲                          | ۱۰         | ۱۶۱        | ۱۷۰ |              |
|      | شیمی ۳                          | ۱۰         | ۱۷۱        | ۱۸۰ |              |
|      | شیمی ۱                          | ۱۰         | ۱۸۱        | ۱۹۰ |              |



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

۶- 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.

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

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

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

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.





## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: رایت: بیرق، پرچم، دَرَفَش / جهد:

کوشش، رنج بردن / سرشت: فطرت، آفرینش، طبع / موسم: زمان، هنگام

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غرض

۲) غالب

۴) منسوب

۳ ۱ کنایه: گشوده شدن دل

جناس ناهمسان: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مجاز: شهر مجاز از مردم

ایهام: سودا: ۱- معامله ۲- عشق

۳) استعاره: لعل: استعاره از لب

تشبیه: فرد بهره‌برده از وصال (هر کس) به ماه

۴) ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی مورد نظر) ۲- مزه شور (معنی)

نادرست، متناسب با «نمک»

تشبیه: نمک عشق و جنون (اضافه تشبیهی)

۴ ۴ بررسی آرایه‌ها:

تناقض (بیت «ه»): نماندن نم در دریا

جناس تام (بیت «ج»): پرده (اَوّل و دوم «حجاب» / سوم «آهنگ»)

تضاد (بیت «ب»): انجام ≠ آغاز / مطلع ≠ مقطع

تشبیه (بیت «الف»): مهر خاموشی (اضافه تشبیهی)

کنایه (بیت «د»): زمین بوسی

۵ ۲ بررسی افعال مجهول:

ج) گفته نیاید (نشود)

ه) کشته گردد (شود)

بررسی سایر ابیات:

الف) «کشته شدن» مصدر است، نه فعل.

ب) «سوخته»، صفت «نفس» است.

د) «گشته» بخشی از واژه «خم گشته» است.

و) «شکسته»، صفت برای «بال» است.

۶ ۴ ما همه (بدل)

۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دل محلّ

تجلی خداست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ناکامی عاشق

۲) ناکامی عاشق

۴) غم نهفته شاعر

۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): همه چیز به خواست

و توفیق خداست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق و عقل

۲) از ماست که بر ماست

۳) ناکارآمدی تدبیر

۹ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): تغییر شرایط از بد

به خوب

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) خودکم بینی عاشقانه / پاکبازی عاشق

۳) همه جهان تحت اراده معشوق است.

۴) وفاداری عاشقانه

۱۰ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): خودانگیزی و ترجیح

استعداد هر کسی بر اصل و نسب و تبار او

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) رفتار هر کسی معرّف خانواده اوست. / اهمیت و تأثیر نژاد

۴) تقدیرگرایی

۱۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: اجانب: بیگانگان / موسوم: نامیده شده

۱۲ ۴ املائی درست واژه: اهرمن: اهریمن، شیطان

۱۳ ۱ املائی درست واژه: موسوم: نامیده شده

۱۴ ۳ نقش مسندی:

الف) مقدّم

ج) گویا

د) دور [باشد] / بهتر [است] / مهجور [باشد] / بهتر [است]

۱۵ ۳ استعاره با ذکر مشبّه: نسبت دادن بستر و خواب به کباب

مجاز: حرف: مجاز از سخن

حس آمیزی: حرف تلخ

تناسب: کباب و نمک



## زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۵ - ۲۱):

۲۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: أخیه میتاً: برادرش که مرده است / اتقوا

الله: از خدا بترسید

## دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) «میتاً» صفت برای کلمه «أخ» نیست، «أخیه میتاً: برادرش که مرده است»

(۲) «الله: خدا» نباید همراه ضمیر ترجمه شود.

(۴) «اتقوا الله: خدا را تقوا پیشه کنید، از خدا بترسید»، «باید» اضافی است.

۲۲ ۳ ترجمه کلمات مهم: تعنت: به منظور مچ‌گیری؛ [رد گزینه‌های

(۱) و (۴)] / سلوکه: رفتارش [رد گزینه (۲)] / یضر: زیان می‌رساند [رد گزینه

(۲)] / یسأل: سؤال می‌پرسد [رد گزینه (۲)] / الکیمیا: شیمی؛ در گزینه (۲)

ترجمه نشده است. / در گزینه (۴) «در کلاس» اضافی است.

۲۳ ۴ یُنْتَفِعُ: بهره برده شود؛ فعل مجهول است.

۲۴ ۱ ترجمه کلمات مهم:

یُفْنَع: فاعل شود؛ غایب است نه مخاطب. [رد گزینه (۲)]

کلام لَین: سخن نرمی، کلامی نرم؛ موصوف و صفت است. [رد گزینه‌های

(۳) و (۴)]

هم‌چنین در گزینه (۴)، کلمه «هیچ» اضافی است و در گزینه (۳)، «به» ترجمه

نشده است.

۲۵ ۳ گزینه صحیح را در تعریب مشخص کن:

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به فعل «تهرب» ضمیر «ه» در «واجباته» مناسب نیست.

(۲) «تکالیف درسی خود: واجباته الدراسیة» [در این گزینه ضمیر ترجمه

نشده است.]

(۴) فعل «لا یهرب» [مفرد مذکر غایب] با فعل «تنجح» [مفرد مذکر مخاطب]

مطابقت ندارد.

■ صحیح‌ترین گزینه را در پاسخ به سؤال‌های آمده مشخص کن (۳۰ - ۲۶):

۲۶ ۳ المفسرین ← المفسرین [اسم فاعل است.]

۲۷ ۴ ترجمه: «دوستم در کارخانه موفق نشد و او در کارش شکست

خورد.»

## ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) هرچه امروز انجام دهی، حتماً فردا آن را درو می‌کنی.

(۲) هرکس علمی را یاد بدهد، پاداش کسی را دارد که به آن عمل کرده است.

(۳) هرکس مردم را مسخره کند از خداوند دور می‌شود.

۱۶ ۳ مفهوم گزینه (۳): لزوم همراهی پیران در به هدف رساندن جوانان

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: همت موجب کمال و کام‌یابی است.

۱۷ ۱ مفهوم گزینه (۱): رهایی‌ناپذیری از تعلقات

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: لزوم وجود راهنما در رسیدن به مقصد

دقت کنیم: «دلیل» در گزینه (۲) به معنی راهنماست و مفهوم بیت را از

کاربرد «خضر» در مصراع دوم می‌توان دریافت.

۱۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): آسودگی در عین

نیازمندی و بی‌بهرگی مادی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌خبری از حقیقت موجب بی‌بهرگی است.

(۲) ناپایداری دنیا و نكوهش دل‌بستن به آن

(۳) نكوهش اظهار تنگ‌دستی در برابر افراد فرومایه و ضرورت حفظ عزت نفس

۱۹ ۱ مفهوم بیت سؤال: همت موجب کمال است.

مفهوم گزینه (۱): کمال در گرو همت پست است.

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) اثرگذاری زیبایی معشوق / تقابل عشق و عقل

(۳) لذت رنج عاشقی / غم‌پرستی

(۴) پاکبازی و جانفشانی عاشق / ترک عشق ناممکن است.

۲۰ ۳ مفهوم گزینه (۳): ضرورت بی‌تعلقی و وارستگی

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها:

ضرورت بهره‌گیری از راهنما در طریق عرفان



۳۳ ۱ ترجمه کلمات مهم: إِنَّمَا: فقط، تنها / لا تُعْرَوْنَ: هیچ غروری

نیست

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) همانا (← فقط، تنها)، «هیچ» در جای نادرستی از ترجمه آمده است. «فی: در»

۳) «بی‌شک» اضافی است، کارش (← کارهایش؛ «اعمال» جمع است).

۴) «تنها» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، نمی‌یابی (← هیچ ... نیست؛ «لا»ی نفی جنس داریم).

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۳۷ - ۳۴):

زبان - هر زبانی - از چهار مهارت اصلی تشکیل شده است. مهارت نخست از زمان تولد انسان شروع می‌شود زمانی که به صداهای اطرافش گوش فرا می‌دهد و بعد از مرور زمان و آموختن (مهارت) نخست، (مهارت) دومی را یاد می‌گیرد و می‌تواند که سخن بگوید و بعد از این که وارد مدرسه شود، (مهارت) سوم را یاد می‌گیرد؛ به گونه‌ای که می‌تواند متن‌های مختلف را بخواند. به نظر می‌رسد که آن (مهارت سوم) مهم‌ترین مهارت زبانی است و نقش بزرگی در پیشرفت انسان در یادگیری زبان خارجی دارد. و اما آخرین مهارتی که آن را به دست می‌آوریم، (مهارت) نوشتن است. آن سخت‌ترین مهارت زبانی است؛ زیرا به تمرین زیاد و تلاش فراوان نیاز دارد.

۳۴ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «طبق متن، مهم‌ترین مهارت زبانی

..... است.»

### ترجمه گزینه‌ها:

۱) نوشتن

۲) خواندن

۳) شنیدن

۴) حرف زدن

### ترجمه گزینه‌ها: ۳۵ ۴

۱) مهارت‌های زبانی براساس آموختنشان به ترتیب عبارتند از: شنیدن، حرف زدن، خواندن و نوشتن.

۲) نوشتن از دیگر مهارت‌های زبانی سخت‌تر است.

۳) انسان بعد از به دنیا آمدنش سریعاً شروع به آموختن مهارت نخست (شنیدن) می‌کند.

۴) اگر کسی بی‌سواد باشد، نمی‌تواند هیچ‌کدام از مهارت‌های زبانی را یاد بگیرد.

توضیح: مهارت شنیدن هیچ ارتباطی به سواد داشتن یا نداشتن انسان ندارد.

۲۸ ۲ «متکلم: گوینده» با کلمه «مستمع: شنونده» متضاد هستند

نه مترادف.

۲۹ ۲ «یفوق» در این عبارت جمله وصفیه است و همراه «که»

ترجمه می‌شود.

ترجمه: مورچه قادر به حمل چیزی است که پنجاه بار از وزنش بالاتر است.

در گزینه (۱)، «ینجح» جواب شرط است و در گزینه (۳)، «یذهب» خبر است. در

گزینه (۴)، «تخدمه» چون بعد از «التي» آمده است نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.

۳۰ ۱ ترجمه عبارت سؤال: اسم فاعل را معین کن که نکره است:

### بررسی گزینه‌ها:

۱) «سَيَاحاً» که مفرد آن «سائح» است، اسم فاعل و نکره می‌باشد.

۲) «الْمُتَكَلِّم» ← اسم فاعل و معرفه / «مخبوء» ← اسم مفعول

۳) «مُجَادَلَةً» ← مصدر باب «مُفَاعَلَةً»

۴) «مُعَمَّرًا» ← اسم مفعول

دقت کنید: فعل‌هایی که بعد از «الذی، الذین، الّتی، ...» وسط جمله می‌آیند نمی‌توانند جمله وصفیه باشند.

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین گزینه را در پاسخ به ترجمه مشخص کن (۳۳ - ۳۱):

۳۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: أقيم وجهك لـ: به ... روی بیاور / حنیفاً:

با یکتاپرستی، یکتاپرستانه

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) دین را به جا بیاور (← به دین روی بیاور)

۲) به دین یکتاپرستی (← به دین، یکتاپرستانه؛ «حنیفاً» حال است نه صفت!)

۴) یکتاپرست باش (← یکتاپرستانه) / دین را به جا بیاور (← به دین روی بیاور!)

۳۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: كان یقدمون: تقدیم می‌کردند / قرابین:

قربانی‌هایی / لکسب: برای به دست آوردن / تجنّب: دوری

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) قربانی می‌کردند (← قربانی‌هایی را تقدیم می‌کردند)

۲) تا به دست آورده (← برای به دست آوردن؛ «لکسب» جار و مجرور است.)، دور شوند (← دوری؛ «تجنّب» مصدر است.)

۳) جای «الالهة» در ترجمه عوض شده است، پیشکش کردند (← تقدیم می‌کردند)



## دین و زندگی

۴۱ ۱ در یکی از روزها، فرشته وحی از جانب خداوند آیه‌ای بر پیامبر نازل کرد که در آن ویژگی‌های ولی و سرپرست مسلمانان مشخص شده بود: «**إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ**» نزول آیه ولایت و اعلام ولایت حضرت علی (ع) از جانب رسول خدا (ص)، برای آن بود که مردم با چشم ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان مخفی کردن (مکتوم نمودن) آن نباشد.

۴۲ ۱ طبق آیه ۷ سوره بینه: «**إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ**»، مؤمنان صالح که در بیان پیامبر (ص)، علی (ع) و پیروان او هستند، **رستگار و اهل نجات** اند و بهترین مخلوقات خدا می‌باشند.

۴۳ ۲ اگر انسان هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است (اتلاف عمر) به همین خاطر، امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «**خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای**».

۴۴ ۱ امام علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر توصیه می‌کند: «در به دست آوردن رضایت عموم مردم سعی و تلاش کن نه در جلب رضایت خواص؛ که با وجود رضایت عمومی، **خشم خواص به تو آسیبی نمی‌رساند** و با خشم عموم مردم، رضایت خواص سودی نمی‌بخشد.» کسانی را که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، از خود دور کن؛ زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.

۴۵ ۲ ائمه اطهار (ع) در راستای اجرای تعلیم و تفسیر قرآن کریم از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف این کتاب آسمانی را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند. هم‌چنین ایشان به منظور تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، درباره مسائل مختلف اظهارنظر کردند که ثمره و نتیجه این حضورسازنده گردآوری کتاب‌هایی چون «**نهج البلاغه**» و «**صحیفه سجادیه**» می‌باشد.

۴۶ ۱ فطرت مشترک، منشأ دین واحد است. فطرت به معنای نوع خاص آفرینش است. وقتی از فطرت انسان سخن می‌گوییم، منظور آفرینش خاص انسان و ویژگی‌هایی است که خداوند در اصل آفرینش وی قرار داده است و انسان‌ها با این ویژگی‌های خاص شناخته می‌شوند. فقط خداوند دقیقاً می‌داند که عوامل ختم نبوت فراهم شده است یا نه. اما این امر در توانایی انسان نیست.

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۶ و ۳۷):

۳۶ ۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۲) فعل ماضی ← فعل مضارع / فاعله «الأولی» ← فاعله «المهارة»؛ «الأولی» صفت است.

(۳) للمخاطبة ← للغائبة

(۴) مجهول ← معلوم / فاعله محذوف ← فاعله «المهارة»

۳۷ ۴ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) معرفة ← نكرة / اسم المفعول ← مصدر؛ «مُمَارَسَة» بر وزن «مُفَاعَلَة» مصدر این باب است.

(۲) مفرد مذکر ← مفرد مؤنث / من المجرد الثلاثي ← من المزيد الثلاثي / مفعول ← مجرور بحرف الجرّ

(۳) اسم المفعول ← مصدر / مفعول ← مجرور بحرف الجرّ

■ گزینه صحیح را در پاسخ به سوالات آمده مشخص کن (۴۰ - ۳۸):

۳۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «الخرافات» جمع مؤنث سالم از «الخرافة: خرافه» و «أدیان» جمع مکسر از «دین: دین» است.

(۲) «ثمرات» جمع مؤنث سالم از «ثمرة: میوه» است.

(۳) «آلهة» جمع مکسر «إله: خدا» است.

(۴) «أموات» جمع مکسر از «میت: مرده» است.

**تذکر:** «ات»، «ین» و «ون» به شرطی نشانه جمع سالم‌اند که با حذف کردنشان از آخر اسم، به مفرد آن‌ها برسیم؛ از این رو «أموات، أبیات، أصوات، میادین، شیاطین و...» جمع مکسرند.

۳۹ ۴ حرف «لیت: کاش» بر آرزوی دست‌نیافتنی و حسرت دلالت دارد.

**بررسی و ترجمه گزینه‌ها:**

(۱) فعل «أتمنتی» برای بیان آرزو به‌کار می‌رود نه برای بیان حسرت.

**ترجمه:** «آرزو دارم که دوباره عتبات عالیات را زیارت کنم.»

(۲) «إنما» بر حصر دلالت دارد.

**ترجمه:** مردم درباره ابراهیم پیامبر (ص) گفتند: «او فقط قصد دارد که عبادت‌های ما را ریشخند نماید.»

(۳) «لعل» برای بیان امید شاید یا ممکن‌الوقوع بودن امری دلالت دارد.

**ترجمه:** «امید است که خداوند به روی تو دری را برای خارج شدن از گمراهی بگشاید.»

(۴) در این گزینه «لیت» به‌کار رفته است.

**ترجمه:** کافر در روز قیامت خواهد گفت: «ای کاش من خاک بودم.»

۴۰ ۱ چون در ترجمه «هیچ» آمده پس «لا»ی نفی جنس داریم.

اسم بعد از «لا»ی نفی جنس بدون «ال» و «تنوین» می‌آید و علامت فتحه «ت» را می‌گیرد.



۵۳ ۲

قرآن کریم در آیه شریفه: «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت آیا تو ضامن او می باشی [و به دفاع از او برخیزی]؟». با استفهام انکاری غیرقابل دفاع بودن کسی که هوای نفس خود را معبود خویش قرار داده است را بیان می کند و تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی و فرمان پذیری از طاغوت باعث می شود شخص، درونی ناآرام و شخصیتی ناپایدار داشته باشد.

۵۴ ۴

با توجه به آیه شریفه «يا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوِّكُمْ أَوْلِيَاءَ لْتَلْفُونَ إِلَيْهِمْ بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ: ای کسانی که ایمان آورده اید، دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید [به گونه ای که] با آنان مهربانی کنید، حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده اند ...»، عبارت «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» علت به دوستی نگرفتن دشمنان خداوند است.

۵۵ ۲

امروزه، بسیاری از انسان ها، جهان خلقت را ملک خود تلقی می کنند و بدون توجه به نظر مالک حقیقی آن، یعنی خدا، هرگونه که بخواهند در این جهان تصرف می کنند، این افراد و جوامع، در واقع خود را مالک و ولی و پرورش دهنده (رب) جهان می پندارند (وجود مراتبی از شرک مالکیت و ربوبیت) که از جمله پیامدهای آن تخریب محیط زیست، آلوده شدن طبیعت، پیدا شدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند و مانند آن هاست. برخی از این انسان ها، مانند فرعون که «انا رَبِّكُمْ الْأَعْلَى» می گفت و خود را پروردگار بزرگ مردم معرفی می کرد، خود را مالک دیگر جوامع می پندارند و برای آن ها تصمیم گیری می کنند.

۵۶ ۲

با توجه به آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» عبارت «فاعبدوه» نتیجه توحید در ربوبیت است و با عنایت به آیه شریفه «... وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبْ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می کند. پس اگر خیری به او رسد، دلش به آن آرام می گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می بیند. این همان زیان آشکار است.»

۵۷ ۲

برای انسان موحد، جهان معنای خود را دارد. از نظر او هیچ حادثه ای در عالم بی حکمت نیست گرچه حکمت آن را نداند از همین رو موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است. در مقابل سختی ها و مشکلات، صبور و استوار است و آن ها را زمینه موفقیت های آینده اش قرار می دهد، باور دارد که دشواری های زندگی نشانه بی مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی اوست. انسان موحد، چون زندگی خود را براساس رضایت خداوند (مخلص بودن در عبودیت الهی) تنظیم کرده و پیرو فرمان های اوست شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است.

۴۷ ۳

این که طالبان قدرت و ثروت جایگاه و منزلت یافتند، مربوط به چالش تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت است؛ زیرا شاخصه های قدرت و ثروت، مربوط به سلطنت هستند. این که حاکمان تلاش می کردند تا افرادی را که در اندیشه و عمل از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند، مربوط به چالش ارائه الگوهای نامناسب است.

۴۸ ۱

مردم زمانی گفته ها و هدایت های پیامبر (ص) را می پذیرند (مقبولیت) که مطمئن باشند که او هیچ گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی شود. اگر آنان احتمال دهند که پیامبرشان گناه می کند و دچار خطا می شود، به او اعتماد نمی کنند و از وی پیروی نخواهند کرد. به عبارت دیگر، بدون وجود عصمت، مسئولیت پیامبری به نتیجه نخواهد رسید.

۴۹ ۲

برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت لازم است ابتدا بدانیم که امام را از آن جهت «غایب» نامیده اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این که در جامعه حضور ندارد. (درک صحیح از شرایط و ویژگی های غیبت امام زمان (عج))

۵۰ ۴

قرآن کریم در آیات خود به حرکت زمین اشاره می کند که از آن جمله، تشبیه زمین به ذلول است. ذلول به شتری گفته می شود که به گونه ای حرکت می کند که سوار خود را نمی آزارد.

در آیه «وَ السَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ: و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می بخشیم.» گستردن آسمان و وسعت بخشی به آن، به قدرت الهی نسبت داده شده است.

۵۱ ۳

با توجه به آیه ۱۱ سوره حج «وَ مِنَ النَّاسِ مَن يَعْْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می کند. پس اگر خیری به او رسد، دلش به آن آرام می گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می بیند. این همان زیان آشکار است.»

۵۲ ۲

اگر قرار باشد همه فقط خواسته ها و تمایلات دنیوی خود را دنبال کنند و تنها منافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می رود. در چنین جامعه ای، روزبه روز انسان های ستمگر قدرت بیشتری پیدا می کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می گیرند.



## زبان انگلیسی

۶۱ ۱ درست است! من فقط چند تا دوست دارم، ولی زمان زیادی با

آن‌ها می‌گذرانم و این جور خوشحالم.

**توضیح:** می‌دانیم که از صفت‌های شمارشی "little" و "few" به ترتیب برای اشاره به اسم‌های غیرقابل شمارش و قابل شمارش استفاده می‌شود تا معنای «اندک و ناکافی» را برسانیم، از طرفی "a little" و "a few" معنای «اندک ولی کافی» را می‌رسانند، ولی به این نکته نیز دقت داشته باشید که پس از "only"، فقط می‌توان از "a little" و "a few" استفاده کرد (ردگزینه‌های (۳) و (۴)). از سوی دیگر برای نشان دادن تعداد یا مقدار زیاد، چه برای اسامی قابل شمارش و چه غیرقابل شمارش می‌توانیم از "lots of" و "a lot of" استفاده کنیم که شکل صحیح یکی از این دو ساختار تنها در گزینه‌های (۱) و (۳) دیده می‌شود.

۶۲ ۲ آن بانک سیستمی از بانکداری ساخته است تا نیازهای

تهی‌دستان را در سراسر مناطق روستایی برآورده کند.

(۱) امتداد داشتن؛ در نوسان بودن؛ منظم کردن

(۲) ملاقات کردن با؛ مواجه شدن با؛ [نیاز، انتظار] برآورده کردن

(۳) تفاوت داشتن؛ تغییر کردن

(۴) تشکیل دادن؛ [ضرر] جبران کردن؛ [دعوا] پایان دادن به

۶۳ ۱ خواهر من عادت دارد با مویش هنگامی که تلویزیون تماشا

می‌کند، بازی کند.

(۱) عادت، خو (۲) قاعده؛ قانون

(۳) سبک زندگی (۴) روش، شیوه

۶۴ ۳ اگرچه او به کشورهای زیادی رفته است، [ولی] هنوز

نمی‌تواند انگلیسی یا هیچ زبان بین‌المللی دیگری را به خوبی صحبت کند.

**توضیح:** برای صحبت کردن از تجربیات گذشته از زمان حال کامل استفاده می‌کنیم. مشخص است که در این جمله نیز صحبت از سفرهای زیادی است که فرد مورد اشاره داشته و بنابراین زمان حال کامل مناسب جای خالی است (ردگزینه‌های (۱) و (۲)). از طرفی به خاطر داشته باشید که برای اشاره به مکان‌هایی که فرد از آن‌ها دیدن کرده اما دیگر در آن‌جا حضور ندارد، از حرف اضافه "to" مانند گزینه (۳) استفاده می‌کنیم.

**دقت کنید:** ساختار "have / has been in" این مفهوم را می‌رساند

که فرد مورد اشاره هم‌چنان در آن مکان حضور دارد.

۵۸ ۳ اگر کسی دل به هوای نفس (بت درون = نفس اماره) سپرده و

او را معبود خود قرار دهد و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد یا در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت‌ها (بت بیرون) برآید، چنین شخصی گرفتار شرک عملی شده است. آیه «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت» مؤید متابعت از **هوای نفس و بت درون (نخستین)** است.

۵۹ ۱ در آیه ۱۱ سوره حج می‌خوانیم: «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ

عَلَىٰ حَرْفٍ» کسانی که به صورت مقطعی و بر یک جانب و کناره‌ای خدا را عبادت می‌کنند در مواجهه با بلا و فتنه رویگردان می‌شوند: «وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَىٰ وَجْهِهِ» و این آیه مؤید شرک عملی در بعد فردی است که با توحید عملی در بعد فردی در تقابل است.

۶۰ ۳ با توجه به عبارت «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ» اعتقاد به خداوند

یگانه و پروردگار هستی علت و عامل تأثیرگذاری است که سبک زندگی فرد موحد را متحول می‌کند و خدا را پرستش و بندگی می‌کنند «فَاعْبُدُوهُ».





۷۰ ۲

- (۱) احساس؛ آگاهی  
(۲) دانش، علم، آگاهی  
(۳) فرهنگ؛ پرورش، تربیت  
(۴) باور، اعتقاد

۷۱ ۳

تجربه فوق العاده‌ای بود! به خصوص به خاطر این‌که تمام هزینه‌ها توسط شرکت تأمین شده بود.

**توضیح:** فعل "cover" (پوشش دادن؛ تأمین کردن) فعلی متعدی است و از آن‌جا که مفعول آن "all the costs" پیش از جای خالی آمده، در جای خالی به ساختار مجهول نیاز داریم (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). از طرفی اشاره گوینده به کاری است که در گذشته انجام شده و پایان یافته است، بنابراین زمان گذشته ساده مناسب خواهد بود (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

۷۲ ۱

دفتر خاطرات آن فرانک به ۳۰ زبان ترجمه شده است و هم به عنوان یک نمایش تئاتر و هم یک فیلم هالیوود اقتباس شده است.

- (۱) دفتر خاطرات؛ خاطرات  
(۲) ملیت  
(۳) پژوهش؛ [در خانه] اتاق مطالعه (۴) کتاب درسی

۷۳ ۱

سلول‌ها در بدن ما در شکل‌ها و اندازه‌های مختلف بسیاری ظاهر می‌شوند و در خدمت کاربردهای بی‌شمار گوناگونی هستند.

- (۱) بی‌شمار؛ بی‌اندازه  
(۲) بی‌معنا؛ بیهوده  
(۳) گران‌بها، پرارزش  
(۴) معمولی، عادی

۷۴ ۲

کدام‌یک از جملات زیر از لحاظ دستور زبان نادرست است؟  
(۱) او یکی از مشهورترین دانشمندان زنده است، مگر نه؟

(۲) وقتی در مدرسه بودیم تو هیچ‌وقت واقعاً من را دوست نداشتی، مگر نه؟  
(۳) همه افراد در شرکت درباره پروژۀ جدید تردید دارند، مگر نه؟

(۴) او برای یکی دو ماه گذشته داشته به شدت درس می‌خوانده، مگر نه؟

**توضیح:** با توجه به گزینه‌ها، در این سؤال، پرسش تأییدی مدنظر است. دقت داشته باشید که اگر در جمله از کلماتی مانند "never" (هرگز)، "no" (هیچ)، "none" (هیچ‌کدام)، "nobody" (هیچ‌کس)، "nothing" (هیچ‌چیز) و ... استفاده شود، هر چند ظاهر جمله مثبت است، در ساخت پرسش تأییدی آن را جمله‌ای منفی در نظر می‌گیریم و پرسش تأییدی آن را به صورت مثبت می‌آوریم. بنابراین در گزینه (۲) نیز پرسش تأییدی مناسب به صورت مثبت "did you" می‌باشد.

۷۵ ۴

پیراهنی را که آنلاین سفارش دادم خیلی برایم کوچک بود، بنابراین بلافاصله آن را برگرداندم.

- (۱) اما  
(۲) یا  
(۳) برای  
(۴) بنابراین

۶۵ ۳ اگر در این هتل بمانی، می‌توانی کوپن‌هایی برای تخفیف‌هایی

در جاذبه‌های گردشگری مختلف دریافت کنی.

(۱) رسم، عادت؛ [در جمع] آداب و رسوم

(۲) تجربه؛ مهارت؛ کارآموزی

(۳) تخفیف

(۴) منبع؛ مرجع؛ [در جمع] ذخایر

مصری‌های باستان از سیستم نگارش تصویری به نام هیروگلیف استفاده می‌کردند. معنای این نگارش ۱,۶۰۰ سال پیش فراموش شد، بنابراین هیچ کس نمی‌توانست مدارک مصری را تا [سال] ۱۷۹۹ بخواند. وقتی که برخی سربازان فرانسوی کشف فوق‌العاده‌ای انجام دادند. نزدیک اسکندریه مصر آن‌ها سنگی پیدا کردند با کتیبه‌ای روی آن. لغات به هیروگلیف و به یونانی حکاکی شده بودند. محققان با استفاده از دانش یونانی خود توانستند کشف کنند هیروگلیف‌ها به چه معنا بود.

۶۶ ۲

**توضیح:** برای مرتبط ساختن دو اسم به یکدیگر می‌توانیم از

ساختارهای "the ... of ..."، ساختار ملکی S' دار و هم‌چنین «اسم + اسم» استفاده کنیم. با توجه به گزینه‌ها در این جا ساختار «اسم + اسم» مورد نیاز است که اسم اول حالت صفت‌گونه می‌یابد و در توصیف اسم دوم می‌آید. با توجه به آن که هسته گروه اسمی "writing" است، اسم صفت‌گونه "picture" است که به معنای «تصویری» می‌آید و در گزینه (۲) به صورت صحیح دیده می‌شود.

۶۷ ۱

- (۱) هیچ کس  
(۲) هیچ کدام  
(۳) هیچ چیز  
(۴) هر کدام، هر یک

۶۸ ۳

**توضیح:** با یک بند موصولی مواجهیم و در میان گزینه‌ها به

دنبال ضمیر موصولی مناسب هستیم. با توجه به آن‌که قبل از جای خالی ظرف زمانی رویدادی که پس از جای خالی رخ داده مطرح شده، در جای خالی به دنبال ضمیر موصولی زمان، یعنی "when" هستیم که در گزینه (۳) دیده می‌شود.

۶۹ ۱

- (۱) یافتن، پیدا کردن  
(۲) اختراع کردن، ابداع کردن  
(۳) استفاده کردن، به کار بردن  
(۴) حل کردن، پاسخ ... را پیدا کردن؛ برطرف کردن



۷۷ ۴ نویسنده در کجای متن در مورد اولین تابلوی نقاشی معروف

لئوناردو توضیح می‌دهد؟

- (۱) پاراگراف اول  
(۲) انتهای پاراگراف دوم  
(۳) آغاز پاراگراف دوم  
(۴) آغاز پاراگراف سوم

۷۸ ۲ چه چیزی تابلوهای نقاشی لئوناردو از انسان‌ها را آن قدر جالب

توجه می‌ساخت؟

- (۱) او تلاش می‌کرد تا آن‌ها را به مجسمه‌ها و تابلوهای نقاشی تبدیل کند.  
(۲) سوزن‌ها هم چون افراد واقعی نمود حرکت کردن داشتند.  
(۳) تابلوهای نقاشی او همگی شبیه مونالیزا بودند.  
(۴) او اولین [کسی] بود که افراد را با رنگ‌های روغن کشید.

۷۹ ۲ کلمه "it" که در پاراگراف سوم زیر آن خط کشیده شده به

"The Last Supper" اشاره دارد.

- (۱) میلان  
(۲) شام آخر  
(۳) رنگ  
(۴) دیوار

۸۰ ۲ دیدگاه نویسنده در مورد لئوناردو داوینچی چیست؟

- (۱) گیج، سردرگم  
(۲) تحسین‌آمیز  
(۳) درمانده، ناچار  
(۴) احساسی، عاطفی

توضیح: در این سؤال با یک جمله مرکب روبه‌رو هستیم که باید با یک کلمه ربط همپایه‌ساز که در جای خالی می‌آید تکمیل شود. در این مواقع وقتی که جمله دوم نتیجه جمله اول است از "so" (بنابراین، در نتیجه) استفاده می‌کنیم. با توجه به مفهوم واضح است که در این‌جا هم برگرداندن لباس، نتیجه کوچک بودن آن است.

آیا می‌توانید یک دانشمند معروف و نقاشی مشهور بودن را [به صورت هم‌زمان] تصور کنید؟ آن هم چون ترکیبی غیرعادی به نظر می‌رسد، ولی آن دقیقاً [همان] چیزی است که لئوناردو داوینچی بود. او به عنوان یکی از باهوش‌ترین افرادی [که] تاکنون زیسته، شناخته می‌شود. وی در شهری در ایتالیا متولد و بزرگ شد. او نقاشی کردن را از هنرمندی معروف در شهر فلورانس آموخت.

وی در سال ۱۴۸۷، کارگاه هنری خودش را راه‌اندازی کرد. او به عنوان بهترین نقاش در فلورانس شناخته شد. لئوناردو روش نقاشی‌ای داشت که سوزن‌ها را [طوری] جلوه می‌داد [که] انکار واقعی بودند. آن‌ها دقیقاً مانند افراد واقعی [که] حرکت می‌کردند، نمود حرکت داشتند. لئوناردو بدن انسان را جالب توجه یافت و چگونگی حرکت و نحوه عملکرد آن را مطالعه می‌کرد.

در [سال] ۱۴۸۲ به میلان نقل مکان کرد. آن‌جا بود که یکی از معروف‌ترین تابلوهای نقاشی خود را کشید. آن شام آخر نامیده می‌شود. اما رنگی که او به کار برد، به دیوار نمی‌چسبید، بنابراین مجبور شد مجدداً آن را رنگ‌آمیزی کند. سرانجام لئوناردو به فلورانس بازگشت. آن‌جا بود که وی تابلوی نقاشی بسیار معروف دیگری را کشید. این تابلوی نقاشی مونالیزا نامیده می‌شود. در این زمان، لئوناردو در حال مطالعه طبیعت بود. او می‌خواست بدانند پرندگان چگونه پرواز می‌کنند. این علاقه وی را ترغیب به ترسیم طرح‌هایی برای یک هواپیما کرد. وی پس از عزیمت به ژنوا، به تحصیل علم ادامه داد. او در فرانسه نیز زندگی می‌کرد. وی در سراسر جهان به عنوان یک نابغه شناخته می‌شود.

۷۶ ۳ کدام گزاره به بهترین شکل (بیان) موفقیت لئوناردو داوینچی را

شرح می‌دهد؟

- (۱) او در شهری در ایتالیا متولد و بزرگ شد.  
(۲) او نقاشی کردن را از یک هنرمند معروف آموخت.  
(۳) او هم به عنوان دانشمند و هم به عنوان نقاش یک نابغه بود.  
(۴) او در سال ۱۴۷۸، کارگاه هنری خودش را راه‌انداخت.





۸۵ ۱ ابتدا محل تلاقی دو نمودار را می‌یابیم:

$$4^x = \left(\frac{1}{2}\right)^{1-3x} \Rightarrow (2^2)^x = (2^{-1})^{1-3x} \Rightarrow 2^{2x} = 2^{3x-1}$$

$$\Rightarrow 2x - 1 = 2x \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{نقطه‌ی تلاقی: } A(1, 4)$$

$$OA = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17}$$

یادآور: فاصله نقطه‌ی  $M(x, y)$  از مبدأ مختصات برابر  $\sqrt{x^2 + y^2}$  است.

۸۶ ۱

$$\begin{cases} \log \sqrt[3]{4} = \log 2^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \log 2 \\ \log 250 = \log 25 \times 10 = \log 25 + \log 10 = \log 5^2 + 1 = 2 \log 5 + 1 \\ = 2(\log 10 - \log 2) + 1 = 2(1 - \log 2) + 1 = 3 - 2 \log 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3 \log \sqrt[3]{4} - \log 250 = 3\left(\frac{2}{3} \log 2\right) - 3 + 2 \log 2$$

$$= 4 \log 2 - 3 = 4a - 3$$

$$\log(x - 4y) = 2 \log 2$$

$$\log(x - 4y) = \log 4 \Rightarrow x - 4y = 4 \Rightarrow x = 4y + 4$$

$$\log(x + y - 1) + \log(2y + 3) = 0$$

$$\Rightarrow \log((x + y - 1)(2y + 3)) = 0 \Rightarrow (x + y - 1)(2y + 3) = 1$$

$$\Rightarrow 2xy + 3x + 2y^2 + 3y - 2y - 3 - 1 = 0$$

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

$$\Rightarrow 8y^2 + 8y + 12y + 12 + 2y^2 + y - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 10y^2 + 21y + 8 = 0 \Rightarrow y = \frac{-21 \pm \sqrt{121}}{20} \begin{cases} y = -\frac{8}{5} \text{ (غیق)} \\ y = -\frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

$$x = 4y + 4 = 4\left(-\frac{1}{2}\right) + 4 = 2 \Rightarrow xy = 2 \times -\frac{1}{2} = -1$$

۸۸ ۴ اگر انتقال‌ها را برعکس انجام دهیم به تابع اولیه، یعنی  $f$

می‌رسیم. بنابراین ابتدا باید  $y = 2 \cos x$  را  $\frac{3\pi}{4}$  واحد به راست و سپس ۲

واحد به پایین انتقال دهیم. با انجام این مراحل به صورت زیر به ضابطه  $f$

می‌رسیم:

$$y_1 = 2 \cos x \xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\text{واحد به راست } \frac{3\pi}{4}} y_2 = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\text{واحد به پایین } 2} y_3 = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right) - 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right) - 2 = 2 \cos\left(\frac{3\pi}{4} - x\right) - 2 = -2 \sin x - 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{6}\right) = -2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) - 2 = -2 \times \frac{1}{2} - 2 = -3$$

۸۱ ۲ با توجه به این که  $1-a, 4-2a, 3-5a$  سه جمله متوالی

دنباله حسابی هستند، داریم:

$$1-a + 3-5a = 2(4-2a) \Rightarrow 4-6a = 8-4a$$

$$\Rightarrow -4 = 2a \Rightarrow a = -2$$

با قرار دادن  $a = -2$ ، جملات دنباله به صورت  $3, 8, 13, \dots$  به دست می‌آید. قدرنسبت این دنباله ۵ بوده و مجموع ۲۰ جمله اول آن برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{20} = \frac{20}{2}[2(3) + (20-1)(5)]$$

$$\Rightarrow S_{20} = 10(6 + 95) = 1010$$

۸۲ ۳ با توجه به تساوی‌های داده شده، دو طرف تساوی‌ها را به توان

دو می‌رسانیم تا بتوانیم قدرمطلق را حذف کنیم:

$$\begin{cases} |a| = |b-m| \xrightarrow{\text{به توان دو}} a^2 = b^2 - 2mb + m^2 \\ |b| = |c-m| \xrightarrow{\text{به توان دو}} b^2 = c^2 - 2mc + m^2 \\ |c| = |a-m| \xrightarrow{\text{به توان دو}} c^2 = a^2 - 2ma + m^2 \end{cases} \begin{matrix} \text{طرفین تساوی‌ها} \\ \text{را با هم جمع می‌کنیم.} \end{matrix}$$

$$\cancel{a^2} + \cancel{b^2} + \cancel{c^2} = \cancel{b^2} + \cancel{c^2} + a^2 - 2m(a+b+c) + 3m^2$$

$$\Rightarrow 2m(a+b+c) = 3m^2 \Rightarrow a+b+c = \frac{3m^2}{2m} = \frac{3m}{2}$$

۸۳ ۳ هم‌دامنه‌ی تابع را می‌توان هر مجموعه‌ی دلخواهی شامل برد

تابع در نظر گرفت. با استفاده از نامساوی‌های زیر برد تابع را تعیین می‌کنیم:

$$\text{اگر } a, b > 0 \Rightarrow a + b \geq 2\sqrt{ab}$$

$$\text{اگر } a, b < 0 \Rightarrow a + b \leq -2\sqrt{ab}$$

$$f(x) = x + \frac{9}{x+2} = x + \frac{9}{x+2} + 2 - 2 = \left(x + \frac{9}{x+2}\right) - 2$$

$$\begin{cases} x > -2 \Rightarrow a, b > 0 \Rightarrow f(x) \geq 2\sqrt{(x+2) \times \frac{9}{x+2}} - 2 \Rightarrow f(x) \geq 4 \\ x < -2 \Rightarrow a, b < 0 \Rightarrow f(x) \leq -2\sqrt{(x+2) \times \frac{9}{x+2}} - 2 \Rightarrow f(x) \leq -8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{برد تابع} = (-\infty, -8] \cup [4, +\infty)$$

مشاهده می‌شود که تنها گزینه (۳) برد را شامل می‌شود.

۸۴ ۲

$$f(g(x)) = g(f(x)) \Rightarrow f(x^3) = g(x^3 + x)$$

$$\Rightarrow (x^3)^3 + x^3 = (x^3 + x)^3$$

$$\Rightarrow x^9 + x^3 = x^9 + 3x^6 + 3x^4 + x^3$$

$$\Rightarrow 3x^6 + 3x^4 = 0 \Rightarrow 2x^4(x+1) = 0 \Rightarrow 2x^4 = 0 \text{ یا } (x+1) = 0$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = -1 \Rightarrow \text{دو جواب متمایز}$$



**۹۴** نکته: مساحت یک دوزنقه‌ای که هم محیطی و هم محاطی باشد، برابر است با حاصل ضرب میانگین حسابی دو قاعده آن در میانگین هندسی آن‌ها. بنابراین:

$$\begin{cases} \text{میانگین حسابی } ۴ \text{ و } ۶ = \frac{۴+۶}{۲} = ۵ \\ \text{میانگین هندسی } ۴ \text{ و } ۶ = \sqrt{۴ \times ۶} = \sqrt{۲۴} = ۲\sqrt{۶} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت دوزنقه} = ۵ \times ۲\sqrt{۶} = ۱۰\sqrt{۶}$$

**۹۵** در معادله قرار می‌دهیم  $A(۲, \frac{11}{3})$   $۲(۲) - ۳y + ۷ = ۰$

$$\Rightarrow -۳y = -۱۱ \Rightarrow y = \frac{11}{3}$$

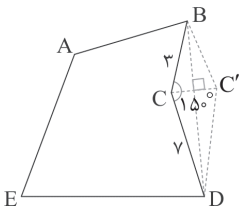
نقطه  $A(۲, \frac{11}{3})$  روی خط قرار دارد. بنابراین بازتاب نقطه نسبت به خط همان نقطه است.

**۹۶** اگر زاویه دوران  $۲k\pi$  یا  $k\pi$  باشد، شیب خط حفظ می‌شود که حالت  $۲k\pi$  زیرمجموعه حالت  $k\pi$  است، پس کامل‌ترین پاسخ  $k\pi$  است.

**۹۷** چون خط اولیه از مبدأ مختصات می‌گذرد پس انتقال یافته مبدأ مختصات نسبت به بردار انتقال باید در معادله خط مفروض صدق کند. تنها گزینه‌ای که در معادله خط  $x + 2y = 2$  صدق نمی‌کند، گزینه (۴) است.

در معادله خط  $(۳, ۲)$   $۳ + ۲(۲) \neq ۲$

**۹۸** میزان افزایش مساحت، برابر مساحت چهارضلعی DCBC' است.



$$S_{BCDC'} = BC \times CD \times \sin 15^\circ = 3 \times 7 \times \frac{1}{4} = \frac{21}{4} = ۱۰/۵$$

**۹۹** با توجه به قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} \Rightarrow a \sin \hat{B} = b \sin \hat{A}$$

با جایگذاری در رابطه داده شده داریم:

$$a^2 \cos^2 \hat{B} + b^2 \sin^2 \hat{A} = ۴ \Rightarrow a^2 \cos^2 \hat{B} + a^2 \sin^2 \hat{B} = ۴$$

$$\Rightarrow a^2 (\cos^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{B}) = ۴ \Rightarrow a = ۲$$

**۱۰۰** نکته: در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) اگر  $h_a, h_b, h_c$  به ترتیب اندازه‌های ارتفاع‌های نظیر اضلاع a, b و c باشند،

آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = \frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{h_b^2} + \frac{1}{h_c^2}$$

**۹۹**  $\sin^4 x + \frac{1}{3} = \cos^4 x \Rightarrow \frac{1}{3} = \cos^4 x - \sin^4 x$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{(\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x)}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{3}$$

می‌دانیم  $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ ، بنابراین داریم:

$$\cos^2 x = \frac{1 + \frac{1}{3}}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos^6 x = (\cos^2 x)^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

**۹۰** می‌دانیم رابطه  $\cos x = 2 \cos^2(\frac{x}{2}) - 1$  همواره برقرار است،

در نتیجه:

$$\cos x = \frac{1}{8} \Rightarrow 2 \cos^2(\frac{x}{2}) - 1 = \frac{1}{8} \Rightarrow \cos^2(\frac{x}{2}) = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \cos(\frac{x}{2}) = \pm \frac{3}{4} \xrightarrow[\text{حاده } \frac{x}{2}]{\text{حاده } x} \cos \frac{x}{2} = \frac{3}{4}$$

**۹۱** اگر فاصله‌ها با هم برابر باشند، کمان‌ها نیز برابرند.

$$\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = \widehat{DE} = \widehat{EA} = x$$

$$\Delta x = 36^\circ \Rightarrow x = 72^\circ$$

$$\alpha = \frac{2x + x}{2} = \frac{3}{2}x = \frac{3}{2} \times 72^\circ = 3 \times 36^\circ = 108^\circ$$

**۹۲** دو مثلث AMB و MCD به دلیل برابری دو زاویه متشابهند.

$$\begin{cases} \widehat{CMD} = \widehat{AMB} = \alpha \\ \widehat{ABM} = \widehat{CDM} = \alpha \end{cases} \Rightarrow \Delta MAB \sim \Delta MCD$$

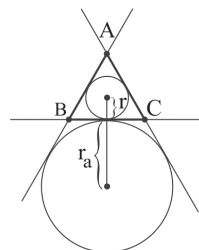
$$\Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{DM}{AM} = \frac{CM}{BM} \Rightarrow DM \times BM = AM \times CM$$

$$\Rightarrow MT^2 = DM \times BM = 16 \Rightarrow MT = ۴$$

**۹۳** نکته: در مثلث متساوی‌الاضلاع دایره‌های محاطی خارجی با

دایره محاطی داخلی در نقطه وسط هر ضلع بر هم مماسند.

با توجه به شکل زیر، طول خط‌المركزین دو دایره مماس خارج مطلوب مسأله است که مقدار آن برابر  $r + r_a$  است بنابراین:

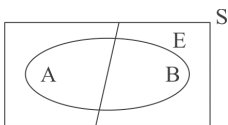


$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\sqrt{3})^2 = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

$$r + r_a = \frac{S}{p} + \frac{S}{p-a} = \frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$



طبق قاعده احتمال کل داریم: **۲ ۱۰۷**



$$P(E|B) = 1 - P(E'|B) = 1 - 0/8 = 0/2$$

$$P(E) = P(A) \times P(E|A) + P(B) \times P(E|B)$$

$$= 0/3 \times 0/1 + 0/4 \times 0/2 = 0/3 + 0/8 = 0/11$$

**نکته:** مجموع فراوانی نسبی کل داده‌ها همواره برابر ۱ است. **۱ ۱۰۸**

با کمی دقت می‌توان دریافت که داده‌های گروه B همان داده‌های گروه A هستند که ابتدا نصف و سپس یک واحد به آن‌ها اضافه شده

$$\sigma_B^2 = \frac{1}{4} \sigma_A^2 \quad \text{است، پس داریم:}$$

**نکته:** اگر داده‌ها k برابر شوند، واریانس آن‌ها  $k^2$  برابر می‌شوند. هم‌چنین اضافه و یا کم کردن مقدار مشخصی به داده‌ها واریانس را تغییر نمی‌دهد.

$$CV = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \quad \text{۳ ۱۱۰}$$

$$CV_{\text{قدیم}} = \frac{\sigma_{\text{قدیم}}}{\bar{x}_{\text{قدیم}}} = \frac{0/75\sigma_x}{0/75\bar{x}} = \frac{0/75\sigma_x}{0/75\bar{x}} = CV_{\text{جدید}}$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sigma_{\text{قدیم}}}{\bar{x}_{\text{قدیم}}} = CV_{\text{قدیم}}$$

بنابراین ضریب تغییرات تغییری نمی‌کند.

برای محاسبه دامنه  $1 - 2f(x-1) - 1$  کافی است که  $4 < x-1 < -1$  باشد، پس: **۴ ۱۱۱**

$$D_{2f(x-1)-1} = D_{g(x)} = [a, b] \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=5 \end{cases}$$

و اما برد:

$$0 \leq f(x) \leq 6 \Rightarrow 0 \leq f(x-1) \leq 6 \Rightarrow 0 \times 2 - 1 \leq 2f(x-1) - 1 \leq 2 \times 6 - 1$$

$$\Rightarrow -1 \leq g(x) \leq 11 \Rightarrow \begin{cases} c=-1 \\ d=11 \end{cases} \Rightarrow \frac{c+d}{a+b} = \frac{10}{5} = 2$$

اگر f نزولی اکید باشد و داشته باشیم  $f(x) < f(y)$  **۴ ۱۱۲**

آن‌گاه  $x > y$  خواهد بود، یعنی در حالت نزولی اکید جهت نامساوی عوض می‌شود.

$$f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) > f(x+1) \xrightarrow{\text{f نزولی اکید}} \frac{x+1}{x-1} < x+1$$

$$\Rightarrow \frac{x+1}{x-1} - (x+1) < 0 \Rightarrow \frac{(x+1)(1-x+1)}{x-1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x+1)(2-x)}{x-1} < 0$$

|      |           |    |   |   |           |
|------|-----------|----|---|---|-----------|
| x    | $-\infty$ | -1 | 1 | 2 | $+\infty$ |
| p(x) | +         | 0  | - | 0 | -         |

$$P < 0 \Rightarrow x \in (-1, 1) \cup (2, +\infty)$$

$$\equiv ((\sim p \vee q) \wedge \sim q) \Rightarrow p$$

$$\equiv \sim((\sim p \vee q) \wedge \sim q) \vee p$$

$$\equiv (p \wedge \sim q) \vee q \vee p$$

$$\equiv (p \wedge \sim q) \vee (p \vee q)$$

$$\equiv (p \vee (p \vee q)) \wedge (\sim q \vee (p \vee q))$$

$$\equiv (p \vee q) \wedge T$$

$$\equiv p \vee q$$

$$n(P(A)) = 2^m = 56 + n(P(B)) \Rightarrow 2^m = 56 + 2^n \quad \text{۲ ۱۰۲}$$

$$\Rightarrow 2^m - 2^n = 56 \xrightarrow{m \geq n} 2^n(2^{m-n} - 1) = 56$$

$$\Rightarrow 8 \times 7 = 2^3(2^3 - 1) \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow m - n = 3 \Rightarrow m = 6$$

$$x \subseteq A \cap B \Leftrightarrow x \subseteq A \wedge x \subseteq B$$

می‌دانیم: **۴ ۱۰۳**

پس گزینه (۴) صحیح است.

**نکته:** اگر  $A'$  متمم پیشامد A باشد، آنگاه: **۴ ۱۰۴**

$$P(A) = 1 - P(A')$$

احتمال آن‌که تعداد مهره‌های قرمز و آبی برابر باشند، برابر است با:

$$P(A') = \frac{\binom{3}{2} \binom{5}{2}}{\binom{8}{4}} = \frac{3 \times 10}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{3}{4}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

**۲ ۱۰۵**

$$\frac{x-20}{x-40} \geq 2 \Rightarrow \frac{x-20}{x-40} - 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{6-x}{x-40} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-6}{x-40} \leq 0$$

$$\Rightarrow 41 \leq x \leq 60 \Rightarrow n(A) = 20 \Rightarrow P(A) = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$$

در فضای متناهی با احتمال غیر هم‌شانس **۳ ۱۰۶**

اگر  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$  فضای نمونه  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  یک

زیرمجموعه k عضوی از S باشد، همواره داریم:

$$\begin{cases} P(S) = 1 \\ 0 \leq P(A) \leq 1 \\ P(A) = P(a_1) + \dots + P(a_n) \end{cases}$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$\begin{cases} P(a) = 0/2 + P(b) \\ P(a) = P(c) = 0/4 \end{cases} \Rightarrow P(a) + P(b) + P(c) = 1$$

$$\Rightarrow P(a) + P(a) = 0/2 + P(a) + 0/4 = 1$$

$$\Rightarrow 2P(a) = \frac{1}{10} \Rightarrow P(a) = \frac{1}{20}$$

$$P(c) = P(a) + 0/4 \Rightarrow P(c) = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} = \frac{1}{20} + \frac{2}{20} = \frac{3}{20}$$



جملات دنباله هندسی  $x, x+4, x-2, x$ :

$$\xrightarrow{\text{خاصیت دنباله هندسی}} x^2 = (x-2)(x+4)$$

$$\Rightarrow x^2 = x^2 + 2x - 8 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = \frac{8}{2} = 4$$

$$\Rightarrow q = \frac{x}{x-2} = \frac{4}{4-2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\frac{\sin x}{1-\cos x} + \frac{1-\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + (1-\cos x)^2}{\sin x(1-\cos x)}$$

$$= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x - 2\cos x + 1}{\sin x(1-\cos x)}$$

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

$$(x+2)^2 > 2x(x-2) \Rightarrow x^2 + 4x + 4 > 2x^2 - 4x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x - x^2 - 4x - 4 < 0 \Rightarrow x^2 - 8x - 4 < 0$$

$$\Delta = (-8)^2 - 4(-4) = 64 + 16 = 80 \Rightarrow x = \frac{8 \pm \sqrt{80}}{2} = 4 \pm 2\sqrt{5}$$

$$\frac{x^2 - 8x - 4}{x^2 - 8x - 4} \begin{array}{c} + \quad \phi \quad - \quad \phi \quad + \\ \hline \end{array} \Rightarrow \frac{4-2\sqrt{5}}{4+2\sqrt{5}} < x < \frac{4+2\sqrt{5}}{4-2\sqrt{5}}$$

روش اول: حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

(۱) کلمات شامل حروف غیرتکراری TAM:

TAM, TMA, AMT, ATM, MAT, MTA  
کلمه ۶

(۲) کلمات شامل حروف A, A, A و T: ۳ تا TAA, ATA, AAT

(۳) کلمات شامل حروف A, A, M و A: ۳ تا MAA, AMA, AAM

(۴) کلمات شامل حروف M, M, M و A: ۳ تا AMM, MAM, MMA

(۵) کلمات شامل حروف M, M, T و M: ۳ تا TMM, MTM, MMT

پس تعداد کل حالات برابر است با:  $6 + 4 \times 3 = 18$

روش دوم: دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

۱)  $3! = 6 \rightarrow$  جایگشت {ATM} فاقد حروف تکراری

$$\begin{array}{c} A \text{ یا } T \\ \uparrow \\ \left\{ \begin{array}{l} MM \square \Rightarrow \binom{2}{1} \times 3 = 6 \\ AA \square \Rightarrow \binom{2}{1} \times 3 = 6 \end{array} \right. \\ \downarrow \\ T \text{ یا } M \end{array}$$

شامل ۲ حرف تکراری (۲)

$\Rightarrow$  تعداد کل حالات  $= 3 \times 6 = 18$

۱ ۱۱۶

روش اول: اگر باقی‌مانده را به صورت

$$R(x) = ax^2 + bx + c \text{ در نظر بگیریم، آن‌گاه:}$$

$$x^5 = (x^3 - x)q(x) + ax^2 + bx + c$$

$$= x(x-1)(x+1)q(x) + ax^2 + bx + c$$

رابطه بالا یک اتحاد است و به‌ازای هر  $x$  برقرار است. اعدادی که مقسوم‌علیه آن صفر می‌کنند، را انتخاب می‌کنیم:

$$x=0 \Rightarrow c=0$$

$$x=1 \Rightarrow 1 = a + b + c \xrightarrow{c=0} a + b = 1$$

$$x=-1 \Rightarrow 1 = a - b + c \xrightarrow{c=0} a - b = 1$$

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ a - b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow R(x) = x^2$$

روش دوم: مقسوم‌علیه را برابر صفر قرار می‌دهیم و به رابطه  $x^2 = x$

می‌رسیم. اگر در مقسوم یعنی  $x^5$  به جای  $x^3$  عبارت  $x$  را قرار دهیم به باقی‌مانده خواهیم رسید.

$$x^5 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^6 x^2 = x^{18} = \left(\frac{x^3}{x}\right)^6 = x^6 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^2 = x^2$$

۴ ۱۱۴ تابع  $\tan x = k\pi + \frac{\pi}{2} (k \in \mathbb{Z})$  برای  $x$  تعریف نمی‌شود.

$$\frac{\pi}{1+x^2} = k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{+\pi} \frac{1}{1+x^2} = \frac{2k+1}{2} \Rightarrow x^2 + 1 = \frac{2}{2k+1}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{2}{2k+1} - 1 = \frac{-2k+1}{2k+1}$$

چون  $x^2$  نامنفی است، پس:

$$\frac{-2k+1}{2k+1} \geq 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} < k \leq \frac{1}{2} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k=0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

پس دامنه تابع،  $\{-1, 1\} - \mathbb{R}$  است، بنابراین اعداد ۱ و -۱، در دامنه تابع قرار ندارد.

۱ ۱۱۵ با توجه به شکل  $2/5$  برابر دوره تناوب برابر ۵ است.

$$2/5 T = 5 \Rightarrow T = 2$$

با توجه به شکل نتیجه می‌شود که  $a$  و  $b$  مختلف‌العلامت می‌باشند.

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} = 2 \Rightarrow |b| = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

$$-|a| = -2 \Rightarrow a = \pm 2$$

کم‌ترین مقدار تابع -۲ است، پس:

$$\text{پس } \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases} \text{، در نتیجه } a+b = 1 \text{ یا } a+b = -1 \text{ می‌باشد،}$$

در نتیجه  $|a+b| = 1$  است.



**روش دوم: نکته:** اگر به درایهٔ  $a_{ij}, k$  واحد اضافه شود، به دترمینان ماتریس به اندازهٔ  $|M_{ij}| \cdot k(-1)^{i+j}$  که در آن  $M_{ij}$  ماتریس حاصل از حذف سطر  $i$ ام و ستون  $j$ ام است، اضافه می‌شود.

در این سؤال اگر به درایهٔ  $a_{33}$ ، دو واحد اضافه کنیم، به دترمینان آن  $2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} + 2(-1)^{3+3}$  واحد اضافه می‌شود.

$$\text{عدد اضافه شده} = -2(10+1) = -22$$

چون  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  است، پس: **۱ ۱۲۴**

$$||A|A| = 8 \Rightarrow |A|^2 |A| = 8 \Rightarrow |A|^3 = 8 \Rightarrow |A| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} m & 4 \\ m & 1 \end{vmatrix} = 2 \Rightarrow m - 4m = 2 \Rightarrow m = -\frac{2}{3}$$

$$A = \begin{bmatrix} -\frac{2}{3} & 4 \\ -\frac{2}{3} & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow 3A = \begin{bmatrix} -2 & 12 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow 3A - I = \begin{bmatrix} -3 & 12 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |3A - I| = -6 + 24 = 18$$

با توجه به ماتریس ضرایب دستگاه،  $a = 3, b = -1, a' = 2$  **۴ ۱۲۵**

و  $b' = 1$  است و در نتیجه دستگاه به صورت زیر تبدیل می‌شود.

$$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ 2x + y = 2 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{4}{5}, y = 2 - \frac{4}{5} = \frac{2}{5}$$

فرض خلف:  $A \cup B \neq B$  **۱ ۱۲۶**

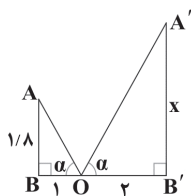
محل تلاقی عمودمنصف‌ها در مثلث قائم‌الزاویه، **۳ ۱۲۷**

وسط وتر مثلث است. توجه کنید که عمودمنصف  $AB$  و  $AC$  بنا به قضیهٔ تالس از وسط وتر  $BC$  می‌گذرند و چون عمودمنصف‌ها هم‌رسند، عمودمنصف  $BC$  نیز از  $M$  می‌گذرد.

از طرفی می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است پس:

$$AM = BM = MC = 5 \Rightarrow BC = BM + MC = \text{طول وتر} = 10$$

$$= 2 \times 5 = 10$$



$$\triangle OAB \sim \triangle OA'B' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

$$\Rightarrow \frac{1/2}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2 \times 1/2 = 1 \text{ متر}$$

مطابق شکل، فضای نمونه‌ای تمام حالات انتخاب ۳ نقطه از ۸ نقطه روی دو خط است که تعداد اعضای آن برابر است با:

$$n(S) = \binom{8}{3} = \frac{8 \times 7 \times 6}{3!} = 56$$

برای آن‌که بتوان با ۳ نقطه یک مثلث ساخت، دو حالت وجود دارد:

**حالت اول:** ۲ نقطه روی خط  $D$  و یک نقطه روی خط  $D'$  باشد که در این

$$\text{حالت تعداد مثلث‌ها برابر است با:} \quad \binom{4}{2} \binom{4}{1} = 24$$

**حالت دوم:** ۲ نقطه روی خط  $D'$  و یک نقطه روی خط  $D$  باشد که در این

$$\text{حالت تعداد مثلث‌ها برابر است با:} \quad \binom{4}{2} \binom{4}{1} = 24$$

اگر  $A$  پیشامد مطلوب باشد، آن‌گاه:

$$n(A) = 24 + 24 = 48 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{48}{56} = \frac{6}{7}$$

**۲ ۱۲۱**

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = A^2 \times A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$ab + cd = 5 \times 3 + 3 \times 2 = 15 + 6 = 21$$

**۱ ۱۲۲**

برای هر ماتریس قطری  $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$  وارون آن  $\begin{bmatrix} \frac{1}{a} & 0 \\ 0 & \frac{1}{b} \end{bmatrix}$  خواهد بود.

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & m^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{m+1} & 0 \\ 0 & n+m \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m+1=3 \Rightarrow m=2 \\ m^2 = n+m \Rightarrow 4 = n+2 \Rightarrow n=2 \end{cases}$$

**روش اول:** ابتدا دترمینان  $A$  را حول سطر دوم حساب می‌کنیم: **۲ ۱۲۳**

$$|A| = -3 \begin{vmatrix} 1 & a \\ 5 & c \end{vmatrix} + 4 \begin{vmatrix} 2 & a \\ -1 & c \end{vmatrix} - b \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix}$$

حال اگر به درایه واقع در سطر دوم ستون سوم دو واحد اضافه کنیم داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & a \\ 3 & 4 & b+2 \\ -1 & 5 & c \end{bmatrix} \Rightarrow |B| = -3 \begin{vmatrix} 1 & a \\ 5 & c \end{vmatrix} + 4 \begin{vmatrix} 2 & a \\ -1 & c \end{vmatrix} - (b+2) \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix}$$

ملاحظه می‌کنیم که به دترمینان  $A$  به اندازهٔ  $-2 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix}$  اضافه شده است.

$$-2 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} = -2(10+1) = -22$$



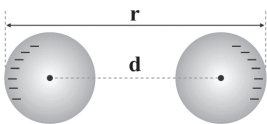
## فیزیک

۱۳۱) ۴ قبل از هر مطلبی باید توجه داشت در صورت سؤال به نوع بار در کره‌ها و همچنین رسانا یا نارسانا بودن کره‌ها اشاره نشده است. حالت‌های مختلف را در نظر می‌گیریم.

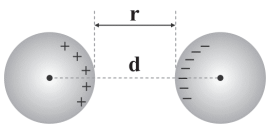
حالت اول: اگر دو کره نارسانا باشند، بار بر روی دو کره به صورت یکنواخت

پخش می‌شود، آنگاه نیروی الکتریکی بین آن‌ها برابر با  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  خواهد بود و گزینه (۱) درست است.

حالت دوم: چنانچه دو کره رسانا باشند، اندازه نیروی الکتریکی به نوع بار دو کره بستگی دارد، اگر بار دو کره همنام باشند (به عنوان مثال بار منفی مطابق شکل زیر) به علت نیروی رانشی، بارها از هم دور شده‌اند و فاصله آن‌ها از یکدیگر زیاد می‌شود و نیروی الکتریکی کوچک‌تر از  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  می‌باشد، گزینه (۲) درست است.

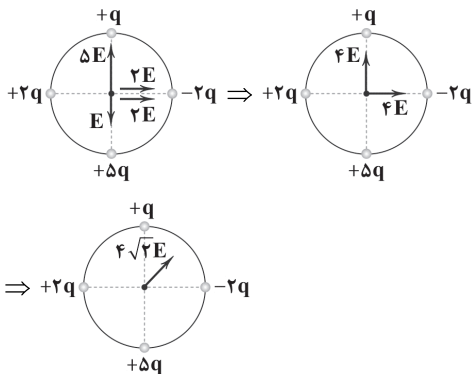


حالت سوم: اگر دو کره رسانا باشند و بار دو کره ناهمنام باشند (به عنوان مثال بار منفی مطابق شکل زیر) به علت نیروی ربایشی، بارها به هم نزدیک شده‌اند و فاصله آن‌ها از یکدیگر کم می‌شود و نیروی الکتریکی کوچک‌تر از  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$  می‌باشد و گزینه (۳) درست است.



بنابراین بسته به شرایط فوق، هر سه گزینه می‌توانند درست باشند.

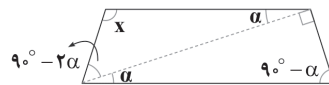
۱۳۲) ۴ با توجه به یکسان بودن فاصله چهار بار الکتریکی تا مرکز دایره و با فرض این‌که میدان الکتریکی بار q در مرکز دایره برابر E باشد، می‌توان شکل زیر را متصور شد:



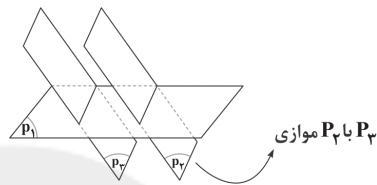
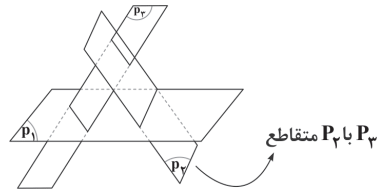
$$E_{\text{کل}} = 4\sqrt{2}E = 4\sqrt{2} \times (2 \times 10^5) = 8\sqrt{2} \times 10^5 \frac{V}{m}$$

۱۲۹) ۴ بنا به قضیه خطوط موازی و مورب و مطابق شکل داریم:

$$\begin{aligned} x &= 180^\circ - (90^\circ - \alpha) \\ &= 90^\circ + \alpha \end{aligned}$$



حالت‌های زیر را ببینید: ۱۳۰) ۳





۲ ۱۳۳

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، تغییر انرژی جنبشی الکترون برابر کار کل انجام شده بر روی آن است، بنابراین:

$$\Delta K = W_E \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = F_E \cdot d$$

$$\frac{v_0 = 0}{F = |q|E} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - 0 = |q|Ed$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-30} \times (2 \times 10^7)^2 = 1.6 \times 10^{-19} \times 5000 \times d$$

$$\Rightarrow d = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-30} \times 4 \times 10^{14}}{1.6 \times 5000 \times 10^{-19}} = \frac{2}{8} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

۲ ۱۳۴

با توجه به این که حجم سیم مورد نظر ثابت است، بنابراین با دو برابر شدن طول سیم، سطح مقطع آن نصف می شود، پس داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} = \frac{2L}{L} \times \frac{A}{\frac{1}{2}A} = 4$$

با توجه به تعداد الکترون های عبوری از سیم ها، نسبت جریان الکتریکی گذرنده از آن ها را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I = \frac{ne}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{n'}{n} \times \frac{\Delta t}{\Delta t'} = \frac{6 \times 10^{14}}{2 \times 10^{14}} \times \frac{t}{\frac{t}{2}} = 6$$

به کمک قانون اهم نسبت اختلاف پتانسیل ها برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{R'}{R} \times \frac{I'}{I} = 4 \times \frac{6}{2} = 12$$

۱ ۱۳۵

وضعیت روشن بودن هر یک از لامپ ها را در هر گزینه مشخص می کنیم:

(۱) هر سه لامپ خاموش می شوند.

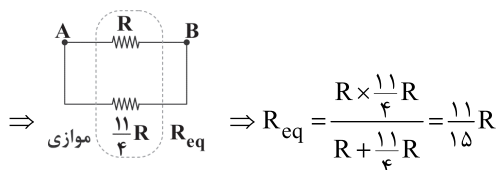
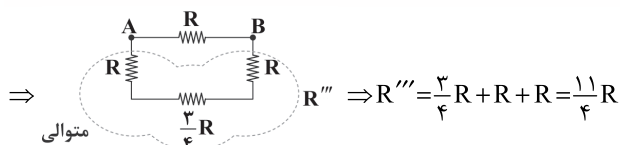
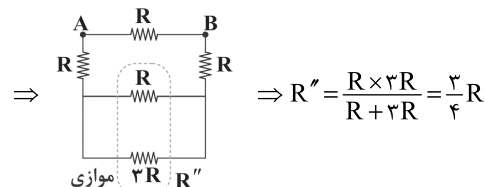
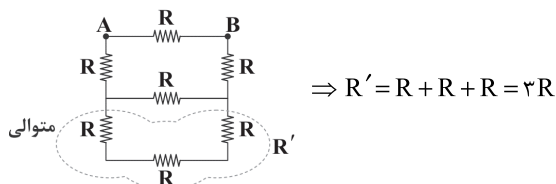
(۲)  $L_3$  روشن می ماند.

(۳) هر سه لامپ روشن می مانند.

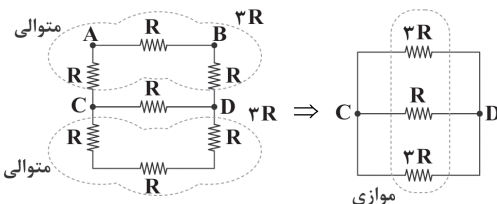
(۴)  $L_1$  روشن می ماند.

۲ ۱۳۶

ابتدا مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را به دست می آوریم:



حال مقاومت معادل بین دو نقطه C و D را محاسبه می کنیم:

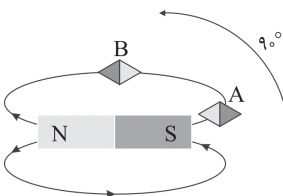


حال نسبت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{\frac{11}{15}R}{\frac{3}{5}R} = \frac{11}{9}$$

ابتدا خطوط میدان مغناطیسی اطراف آهنربا را رسم می کنیم.

همان طور که در شکل زیر می بینید هنگامی که عقربه مغناطیسی از نقطه A تا نقطه B جابه جا می شود،  $18^\circ$  دوران می کند، بنابراین می توانیم بگوییم هنگامی که عقربه به  $9^\circ$  به دور آهنربا می چرخد،  $18^\circ$  دوران می کند. اگر عقربه مورد نظر را  $1/5$  دور به دور این آهنربا بچرخانیم، عقربه به اندازه  $6$  ربع دایره به دور آهنربا می چرخد و در نتیجه در مجموع به اندازه  $6 \times 18^\circ = 108^\circ$  معادل  $108^\circ$  است، دوران خواهد کرد.



چون میدان مغناطیسی در راستای محور X است، تنها مؤلفه

Y سرعت باعث اعمال نیروی مغناطیسی بر الکترون می شود، بنابراین:

$$F = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow F = |q|v_y B \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 1.6 \times 10^{-19} \times 12 \times 5000 \times 10^{-4} \times 1 = 9.6 \times 10^{-20} \text{ N}$$

در شکل گزینه (۳)، ابعاد حوزه های مغناطیسی، برابر و

سمت گیری دوقطبی ها به گونه ای است که اثر هم را خنثی می کنند.

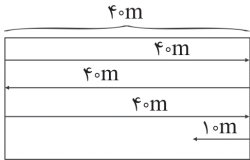




۱۴۴ ۳ مسافت طی شده توسط شناگر را در بازه زمانی مورد نظر به دست می آوریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow 1/3 = \frac{1}{100} \Rightarrow l = 130m$$

با توجه به این که طول استخر ۴۰m است، شناگر برای طی کردن مسافتی به اندازه ۱۳۰m باید مسیری را مطابق شکل زیر طی کند.



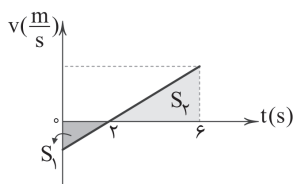
همان طور که در شکل بالا می بینید، بزرگی جابه جایی متحرک در ۱۰۰s ابتدای حرکت برابر ۳۰m است و داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30}{100} = 0.3 \frac{m}{s}$$

۱۴۵ ۲ ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک را در ۶ ثانیه اول حرکت به دست می آوریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta = \frac{1}{6} \Rightarrow l = 30m$$

همان طور که در شکل زیر می بینید، دو مثلث هاشور خورده با یکدیگر مشابه هستند و ضلع مثلث  $S_p$  دو برابر ضلع مثلث  $S_1$  می باشد، بنابراین با توجه به نسبت تشابه دو مثلث می توانیم نتیجه بگیریم که مساحت مثلث  $S_p$  چهار برابر مساحت مثلث  $S_1$  است و داریم:

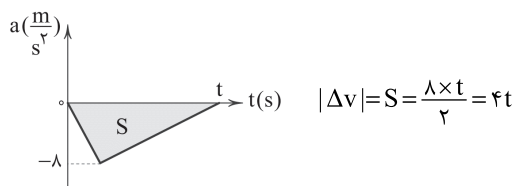


با مشخص شدن مقدار  $S_1$  می توان جابه جایی و سرعت متوسط متحرک را در دو ثانیه اول حرکتش به دست آورد.

$$|\Delta x| = |S_1| = 6m$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3 \frac{m}{s}$$

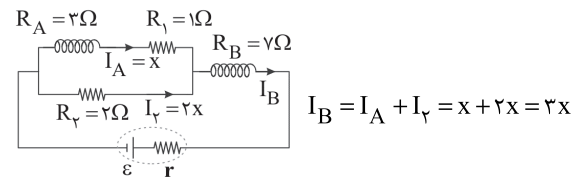
۱۴۶ ۲ مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان، بیانگر اندازه تغییرات سرعت متحرک است، بنابراین داریم:



با کمک اندازه تغییرات سرعت متحرک می توانیم اندازه شتاب متوسط متحرک را در  $t$  ثانیه اول حرکتش به دست آوریم:

$$|a_{av}| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{4t}{t} = 4 \frac{m}{s^2}$$

۱۴۰ ۳ فرض می کنیم مطابق شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیملوله A برابر  $x$  باشد، با توجه به این که مقاومت الکتریکی شاخه بالا  $4\Omega$  بوده و مقاومت الکتریکی  $R_p$  برابر  $2\Omega$  است، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت  $R_p$  برابر  $2x$  می شود و داریم:



در ادامه به کمک یک تناسب ساده نسبت دور واحد طول دو سیملوله را به دست می آوریم:

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{I_B}{I_A}$$

$$\frac{B_A = \epsilon B_B}{\epsilon} \rightarrow \frac{1}{\epsilon} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{3x}{x} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = 18$$

۱۴۱ ۳ ابتدا لحظه ای را که متحرک B از مبدأ عبور می کند، به دست می آوریم:

$$x_B = 6t - 18 \xrightarrow{x_B=0} 0 = 6t - 18 \Rightarrow t = 3s$$

در ادامه مکان متحرک A را در لحظه  $t = 3s$  به دست می آوریم:

$$x_A = t^2 - 2t + 4 \xrightarrow{t=3s} x_A = 9 - 6 + 4 = 7m$$

بنابراین در لحظه  $t = 3s$  متحرک B در مکان  $x = 0$  و متحرک A در مکان  $x = 7m$  قرار دارند و فاصله آن ها از یکدیگر  $7m$  است.

۱۴۲ ۳ در گزینه (۱)، نمودار  $x-t$  درجه ۱ است، در حالی که در حرکت با شتاب ثابت، نمودار  $x-t$  درجه ۲ است. در گزینه های (۲) و (۴)، شتاب متحرک، متغیر است.

نمودار گزینه (۳) مربوط به معادله سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت است.

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \xrightarrow{v_0=0} v = \pm \sqrt{2ax}$$

۱۴۳ ۲ در لحظه  $t_p$  تندی متحرک صفر شده و علامت سرعت آن تغییر می کند و در نتیجه در لحظه  $t_p$  متحرک تغییر جهت می دهد، بنابراین عبارتهای «الف» و «ب» نادرست هستند.

**دقت کنید:** با توجه به مجهول بودن مکان اولیه حرکت نمی توان با توجه به نمودار داده شده در رابطه با تغییر جهت بردار مکان اظهار نظر کرد.

از طرف دیگر در لحظه  $t_p$  شیب خط مماس بر نمودار  $v-t$  صفر بوده و  $a = 0$  است و با توجه به این که علامت شتاب تغییر می کند، بردار شتاب تغییر جهت می دهد و عبارت «ج» درست است.



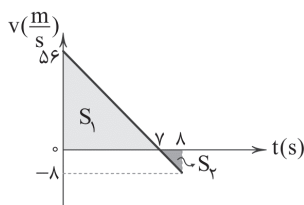


۱۴۹ ۳ چون سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه چهارم

حرکتش (۶s ≤ t ≤ ۸s) صفر است، طبق رابطه  $v_{av} = \frac{v_6 + v_8}{2}$ ، سرعت متحرک در لحظات  $t_0 = 6s$  و  $t_1 = 8s$  قرینه یکدیگر است، بنابراین متحرک در لحظه وسط این بازه زمانی، ساکن می‌شود، یعنی سرعت متحرک در لحظه  $t = 7s$  برابر صفر است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=7s} 0 = (-\lambda)(7) + v_0 \Rightarrow v_0 = +56 \frac{m}{s}$$

$$v = -\lambda t + 56 \xrightarrow{t=8s} v = (-\lambda)(8) + 56 = -\lambda \frac{m}{s}$$



بنابراین مسافت طی شده برابر است با:

$$l = S_1 + S_2 = \frac{v \times \Delta t}{2} + \frac{1 \times \lambda}{2} = 196 + 4 = 200 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{200}{\lambda} = 25 \frac{m}{s} \quad \text{تندی متوسط برابر است با:}$$

۱۵۰ ۱ تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است، بنابراین:

$$v = gt = 9/\lambda t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = 19/6 \frac{m}{s} \\ t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = 39/2 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{19/6 + 39/2}{2} = 29/4 \frac{m}{s}$$

۱۵۱ ۲ در مدل سازی حرکت گلوله از لحظه خارج شدن از لوله تفنگ تا

برخورد به هدف می‌توان داغ شدن گلوله، چرخش گلوله و شکل گلوله را نادیده گرفت. اما چشم‌پوشی از وزن آن ممکن نیست. چراکه همان‌طور که در شکل سؤال نشان داده شده است، نیروی گرانش باعث شده است که گلوله در یک مسیر مستقیم حرکت نکند و در ارتفاعی کم‌تر از ارتفاع شلیک به هدف برخورد کند.

۱۵۲ ۴ از آن‌جا که چگالی آب بیشتر از چگالی یخ است، در نتیجه با

ذوب شدن یخ، حجم آن کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده برابر است با:

$$V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}} = -6 \text{ cm}^3 \xrightarrow{\rho} \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = -6.$$

$$\Rightarrow \frac{m}{1} - \frac{m}{0.9} = -6.$$

$$\Rightarrow m - \frac{10m}{9} = -6 \Rightarrow -\frac{m}{9} = -6 \Rightarrow m = 54 \text{ g}$$

پس جرم نهایی آب باید بیشتر از ۵۴ گرم باشد، در نتیجه گزینه (۴) درست است.

۱۴۷ ۳ سرعت متحرک B را به دست آورده و معادله مکان - زمان آن

را می‌نویسیم:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-6}{2} = -3 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} = -3t + 6 \quad (1)$$

دو متحرک در لحظه  $t = 3s$  به یکدیگر می‌رسند، با توجه به این مطلب می‌توان سرعت متحرک A را به دست آورد:

$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{0A} = v_B t + x_{0B}$$

$$\xrightarrow{t=3s} 3(v_A) - 9 = -3(3) + 6 \Rightarrow v_A = 2 \frac{m}{s}$$

با مشخص شدن سرعت متحرک A، معادله مکان - زمان حرکت آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$x_A = v_A t + x_{0A} = 2t - 9 \quad (2)$$

با توجه به این‌که فاصله اولیه دو متحرک از یکدیگر ۱۵m بوده است و در ابتدا دو متحرک در حال نزدیک شدن به یکدیگر بوده‌اند، نتیجه می‌گیریم که بعد از لحظه  $t = 3s$  که دو متحرک شروع به دور شدن از یکدیگر می‌کنند، فاصله دو متحرک از یکدیگر می‌تواند به ۲۰m برسد و داریم:

$$x_A - x_B = 20 \xrightarrow{(1), (2)} (2t - 9) - (-3t + 6) = 20$$

$$\Rightarrow 5t - 15 = 20 \Rightarrow 5t = 35 \Rightarrow t = 7s$$

۱۴۸ ۲ روش اول: با استفاده از رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{بازه اول حرکت:} \\ \left\{ \begin{array}{l} \Delta t_1 = \frac{2}{3} \Delta t \\ \Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 \Rightarrow \Delta x_1 = 50 \times \frac{2}{3} \Delta t = \frac{100}{3} \Delta t \end{array} \right. \\ \text{بازه دوم حرکت:} \\ \left\{ \begin{array}{l} \Delta t_2 = \frac{1}{3} \Delta t \\ \Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 20 \times \frac{1}{3} \Delta t = \frac{20}{3} \Delta t \end{array} \right. \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{100}{3} \Delta t + \frac{20}{3} \Delta t}{\frac{2}{3} \Delta t + \frac{1}{3} \Delta t} \Rightarrow v_{av} = 40 \frac{m}{s}$$

روش دوم: اگر متحرک  $\frac{a}{n}$  زمان حرکت را با سرعت  $v_1$  و  $\frac{b}{n}$  زمان حرکت را با

سرعت  $v_2$  طی کند، به شرطی که  $a + b = n$  باشد، سرعت متوسط از

رابطه  $v_{av} = \frac{a}{n} v_1 + \frac{b}{n} v_2$  قابل محاسبه است.

$$v_{av} = \frac{a}{n} v_1 + \frac{b}{n} v_2 = \frac{2}{3} \times 50 + \frac{1}{3} \times 20 = \frac{100}{3} + \frac{20}{3} = \frac{120}{3} = 40 \frac{m}{s}$$



در ۱۵ متر بعدی اندازه نیروی  $\vec{F}$  برابر ۱۲ نیوتون است، در نتیجه:

$$W_F = Fd \cos \theta = 12 \times 15 \times 1 = 180 \text{ J}$$

بنابراین کار کل برابر است با:

$$W_t = W_1 + W_F = 40 + 180 = 220 \text{ J}$$

نیروی وزن، یک نیروی پایستار است و کار آن به مسیر حرکت

۱ ۱۵۶

بستگی ندارد، در نتیجه در این سؤال از آنجا که تغییر ارتفاع برابر صفر است، پس تغییر انرژی پتانسیل گرانشی و در نتیجه کار نیروی وزن برابر صفر است.

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(h_2 - h_1) \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow W_{\text{وزن}} = 0$$

توان، بیانگر سرعت انجام کار است، بنابراین هرچه توان یک

۱ ۱۵۷

دستگاه، کم‌تر باشد، مدت‌زمان بیشتری برای انجام کار صرف می‌شود. هم‌چنین

بازده نیز بیانگر مقدار کار مفید است، هرچه بازده یک دستگاه بیشتر باشد،

یعنی کار بیشتری انجام می‌دهد، بنابراین دستگاه A با مقدار انرژی برابر با

دستگاه B، کار بیشتری را در زمان بیشتری انجام می‌دهد.

روش اول: از فرمول  $K = \frac{1}{2}mv^2$  حل می‌کنیم. ابتدا جرم و

۲ ۱۵۸

بعد سرعت ثانویه را برای این‌که  $K' = K$  باشد، حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ K' = \frac{1}{2}m'v'^2 \\ m' = m - \frac{19}{100}m = \frac{81}{100}m \\ v' = ? \end{cases}$$

از برابری  $K' = K$  داریم:

$$K' = K \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m'v'^2 \Rightarrow mv^2 = \frac{81}{100}mv'^2$$

$$\Rightarrow \frac{v'^2}{v^2} = \frac{100}{81} \Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{10}{9} \Rightarrow v' = \frac{10}{9}v$$

حال  $\Delta v$  را تعیین می‌کنیم:

$$\Delta v = v' - v = \frac{10}{9}v - v = \frac{1}{9}v$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta v}{v} \times 100 = \frac{100}{9} = 11.1\%$$

پس باید تقریباً ۱۱ درصد سرعت آن را زیاد کنیم.

دقت کنید که بین ثانیه ۳۶۰ تا ۶۰۰ علی‌رغم این‌که مایع گرما

۱ ۱۵۹

گرفته است، دمای آن تغییر نکرده، پس دمای  $12^\circ \text{C}$  دمای تبخیر این مایع است.

با توجه به رابطه توان گرمایی داریم:

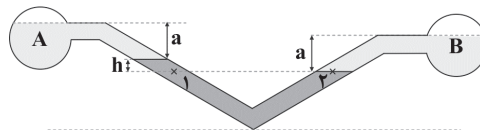
$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt = 400 \times (600 - 360) = 96000 \text{ J}$$

از طرف دیگر:

$$Q = mL_V \Rightarrow 96000 = \frac{300}{1000} \times L_V \Rightarrow L_V = 320 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

با توجه به نقاط هم‌تراز (۱) و (۲) داریم:

۱ ۱۵۳



$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}}gh + \rho_{\text{ب}}ga + P_A = \rho_{\text{ب}}ga + P_B$$

$$\Rightarrow 14000 \times 10 \times h + P_A = P_B$$

$$\Rightarrow 1/4 \times 10^5 h = P_B - P_A$$

$$\Rightarrow 1/4 \times 10^5 h = 28 \times 10^3 \Rightarrow h = 0.28 \text{ m}$$

$$\sin \theta = \frac{h}{0.4} \Rightarrow \sin \theta = \frac{0.28}{0.4} = \frac{7}{10} \Rightarrow \theta = 42^\circ$$

بنابراین:

حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است. اگر

۱ ۱۵۴

جابه‌جایی مایع در لوله سمت چپ  $h_1$  و سطح مقطع آن  $A_1$  و جابه‌جایی مایع

در لوله سمت راست  $h_2$  و سطح مقطع آن  $A_2$  باشد:

در حالت اول:

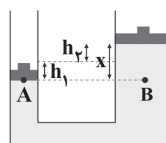
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{\pi \frac{x^2}{4}} = \frac{F_2}{\pi x^2} \rightarrow F_1 = mg$$

$$\Rightarrow \frac{4mg}{\pi x^2} = \frac{F_2}{\pi x^2} \Rightarrow F_2 = 4mg > 2mg$$

بنابراین پیستون (۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.

سطح مایع در لوله سمت چپ (لوله با سطح مقطع کوچک‌تر) پایین می‌آید و

در لوله سمت راست بالا می‌رود.



در حالت دوم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho g(h_1 + h_2) + \frac{2mg}{\pi (2x)^2} = \rho g(h_1 + h_2) + \frac{2mg}{\pi (2x)^2}$$

$$h_1 + h_2 = x \Rightarrow \frac{4mg}{\pi x^2} = \rho gx + \frac{2mg}{\pi x^2}$$

$$\Rightarrow \rho gx = \frac{2mg}{\pi x^2} \Rightarrow \rho = \frac{2m}{\pi x^3}$$

اندازه نیروی  $\vec{F}$  در ۵ متر اول برابر ۸ نیوتون است، پس:

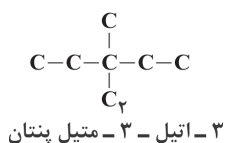
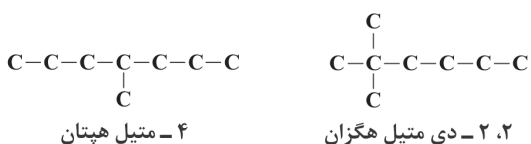
۴ ۱۵۵

$$W_1 = Fd \cos \theta = 8 \times 5 \times 1 = 40 \text{ J}$$

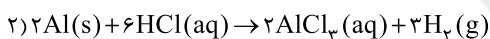
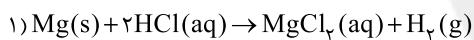


## شیمی

۱۶۱ | ۲ تمام ایزومرهای ممکن به همراه نام آن‌ها در زیر آمده است:



۱۶۲ | ۲ معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم آلیاژ مورد نظر شامل  $a$  مول فلز  $\text{Mg}$  و  $b$  مول فلز  $\text{Al}$  باشد:

$$? \text{ mol H}_2(1) = a \text{ mol Mg} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} = a \text{ mol H}_2$$

$$? \text{ mol H}_2(2) = b \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} = \frac{3}{2} b \text{ mol H}_2$$

از آن جا که  $13/44 \text{ L}$  از هر گاز در شرایط  $\text{STP}$  معادل  $1/6$  مول از آن گاز

است، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a + \frac{3}{2}b = 1/6 \\ 24a + 27b = 12/6 \end{cases} \Rightarrow a = 1/3, b = 1/2$$

$$\text{Mg درصد خلوص} = \frac{1/3(24) \text{ g}}{12/6 \text{ g}} \times 100 = 57\%$$

۱۶۳ | ۳ با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، نیروی

جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، کاهش می‌یابد. با کاهش نیروی

جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، تمایل اتم‌ها به جذب الکترون کم شده

و واکنش‌پذیری این عناصر نافلزای کاهش می‌یابد. در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، با

افزایش عدد اتمی، نقطه‌ی ذوب و جوش این عناصر و دمای لازم برای واکنش

آن‌ها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

۱ | ۱۶۰ گرمایی که یخ در یک دقیقه می‌گیرد، برابر است با:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt \Rightarrow Q = 3 \times 10^3 \times 60 = 18 \times 10^4 \text{ J}$$

گرمایی که صرف ذوب یخ می‌شود برابر است با:

$$Q_1 = mL_F \Rightarrow Q_1 = 300 \times 336 = 100800 \text{ J}$$

بنابراین گرمای باقی‌مانده باعث افزایش دمای آب می‌شود:

$$Q_p = 18 \times 10^4 - 100800 = 79200 \text{ J} = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 79200 = 0/3 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 62/8^\circ \text{ C}$$

در نتیجه حجم یخ ابتدا کاهش می‌یابد و به آب  $^\circ \text{C}$  تبدیل می‌شود و سپس

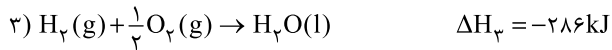
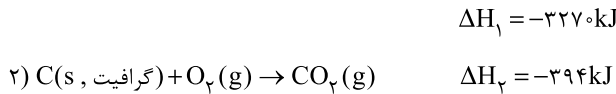
در بازه‌ی دمایی  $^\circ \text{C}$  تا  $4^\circ \text{C}$  باز هم حجم آب کاهش پیدا می‌کند (به دلیل

انبساط غیرعادی آب)، اما از دمای  $4^\circ \text{C}$  تا  $62/8^\circ \text{C}$  حجم آب شروع به

افزایش می‌کند.



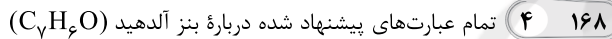
با توجه به اطلاعات داده شده، معادله واکنش های کمکی به صورت زیر خواهد بود:



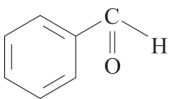
برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۶ ضرب کرد، ضرایب واکنش (۳) را در عدد ۳ ضرب کرد و سپس آن ها را با معکوس واکنش (۱) جمع کرد.

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = 6\Delta H_2 + 3\Delta H_3 - \Delta H_1 = 6(-394) + 3(-286) - (-3270) = +48 \text{ kJ}$$

علامت مثبت  $\Delta H$ ، نشان دهنده مصرف شدن گرما است.



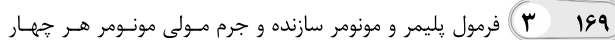
درست هستند:



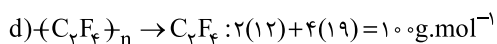
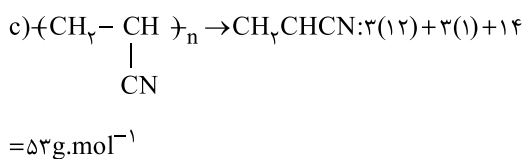
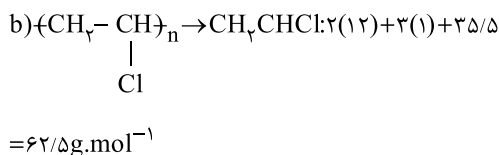
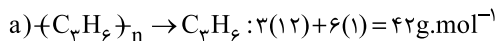
در زیر علت درستی عبارتهای «پ» و «ت» بررسی شده است:

پ) در هر مولکول بنز آلدهید، ۴ پیوند دوگانه شامل یک پیوند  $O=C$  و سه پیوند  $C=C$  وجود دارد. همچنین در این مولکول در مجموع ۱۰ پیوند یگانه شامل ۶ پیوند  $C-H$  و ۴ پیوند  $C-C$  دیده می شود.

ت) مولکول بنز آلدهید ( $C_7H_6O$ ) همانند کتون موجود در میخک ( $C_7H_{14}O$ ) دارای ۷ اتم کربن و همانند ساده ترین اتر ( $CH_3OCH_3$ ) دارای ۶ اتم هیدروژن است.



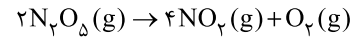
شکل در زیر آمده است:



ب) به جز عبارت (ب) سایر عبارتهای درست هستند. موادی مانند

آمونیاک ( $NH_3$ ) و سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) در شرکتهای پتروشیمی تولید می شوند.

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است: **۱۶۵ ۲**



$$\bar{R}_{O_2(0-20s)} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{0.04 \text{ mol.L}^{-1}}{(20s \times \frac{1 \text{ min}}{60s})} = 0.12 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2(0-20s)} = 4\bar{R}_{O_2} = 4 \times 0.12 = 0.48 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

از آنجا که با گذشت زمان، سرعت واکنشها کاهش می یابد، سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  در ۳۰ ثانیه اول، کمتر از ۲۰ ثانیه اول است (حذف گزینه ۱). به همین ترتیب، سرعت متوسط تولید  $NO_2$  در ۳۰ ثانیه اول، بیش تر از ۴۰ ثانیه اول است:

$$\bar{R}_{O_2(0-40s)} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{(0.04 + 0.03) \text{ mol.L}^{-1}}{(40s \times \frac{1 \text{ min}}{60s})} = 0.105 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = 4\bar{R}_{O_2} = 4 \times 0.105 = 0.42 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید  $NO_2$  در ۳۰ ثانیه اول، کمتر از ۴۸٪ و بیش تر از ۴۲٪ مول بر لیتر بر دقیقه است، با این حساب فقط گزینه (۲) می تواند پاسخ این تست باشد.

از آنجا که نوع و مقدار فراورده در واکنش های I و II **۱۶۶ ۱**

یکسان است، کفایت مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده های دو واکنش را حساب کنیم:

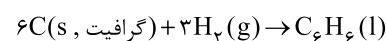
$$I \text{ واکنش: } \Delta H(N \equiv N) + 3\Delta H(H-H) = 945 + 3(436) = 2253$$

$$II \text{ واکنش: } \Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H) + \Delta H(H-H) = 163 + 4(391) + 436 = 2163$$

مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده های واکنش I در مقایسه با همین کمیت در واکنش II به اندازه  $2253 - 2163 = 90$  کیلوژول بیشتر است. با توجه به رابطه زیر می توان نتیجه گرفت که آنتالپی واکنش I نیز به اندازه ۹۰ kJ بیشتر از آنتالپی واکنش II است.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right]$$

معادله واکنش هدف به صورت زیر است: **۱۶۷ ۲**





۱۷۵ ۳ مواردی که اسیدی هستند رابطه  $[H_3O^+] > [OH^-]$  در آن‌ها برقرار است. خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می‌شود و محلول جوهر نمک جزو گونه‌های اسیدی و سایر موارد اشاره شده جزو گونه‌های بازی هستند.

۱۷۶ ۱ با افزودن مقداری اسید به آب مقطر، غلظت یون هیدرونیوم زیاد و غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد. با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، pH کاهش می‌یابد. ثابت یونش آب نیز تنها به دما بستگی دارد و با افزایش یا کاهش مقدار اسید یا باز، مقدار آن تغییری نمی‌کند.

$$? \text{ mol Mg(OH)}_2 = 400 \times 10^{-3} \text{ g قرص} \times \frac{42/5 \text{ g Mg(OH)}_2}{100 \text{ g قرص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol Mg(OH)}_2$$

$$? \text{ mol NaHCO}_3 = 400 \times 10^{-3} \text{ g قرص} \times \frac{31/5 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g قرص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol NaHCO}_3$$

هر مول  $Mg(OH)_2$  با ۲ مول  $HCl$  و هر مول  $NaHCO_3$  با ۱ مول  $HCl$  به طور کامل واکنش می‌دهند.

$$? \text{ mol HCl} = 2(3 \times 10^{-3}) + (1/5 \times 10^{-3}) = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ L HCl} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{1 \text{ L}}{0/02 \text{ mol}} = 0/375 \text{ L HCl}$$

$$NaOH: pH = 12 \Rightarrow pOH = 14 - 12 = 2$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+].V_{\text{اسید}} = [OH^-].V_{\text{باز}} \Rightarrow [H^+] \times 40 = 0/01 \times 20$$

$$\Rightarrow [H^+] = 0/005 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[Ba(OH)_2] = 0/01 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 0/01 = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+].V_{\text{اسید}} = [OH^-].V_{\text{باز}} \Rightarrow 0/005 \times 100 = 0/02 \times V_{\text{باز}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{باز}} = 25 \text{ mL Ba(OH)}_2$$

۱۷۹ ۲ نخست مجموع شمار مول‌های هیدرونیوم حاصل از اسیدهای قوی  $HNO_3$  و  $HBr$  را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ mol H}^+ : (0/05 \text{ L} \times 10^{-2/4} \text{ mol.L}^{-1}) + (0/03 \text{ L} \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1})$$

$$= (0/05 \times 2^2 \times 10^{-3}) + (6 \times 10^{-5})$$

$$= (2 \times 10^{-5}) + (6 \times 10^{-5}) = 8 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

۱۷۰ ۱ پلی‌اتن بدون شاخه همان پلی‌اتن سنگین و پلی‌اتن شاخه‌دار، همان پلی‌اتن سبک است. در بین ویژگی‌های مورد اشاره، فقط نقطه ذوب پلی‌اتن بدون شاخه، بیش‌تر از پلی‌اتن شاخه‌دار است. درصد جرمی کربن در هر دو پلیمر برابر بوده و دو ویژگی دیگر، در پلی‌اتن شاخه‌دار بیش‌تر از پلی‌اتن بدون شاخه است.

۱۷۱ ۲ مطابق داده‌های سؤال فرمول کلی صابون مایع به صورت  $C_n H_{2n-1} COONH_4$  است.

$$N \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 \Rightarrow 4/68 = \frac{(1 \times 14)}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 299 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی صابون: } 12n + (2n-1) + 12 + 2(16) + 14 + 4(1) = 14n + 61$$

$$299 = 14n + 61 \Rightarrow n = 17$$

$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 = \frac{2(17) - 1 + 4}{299} \times 100 \approx 12/37\%$$

۱۷۲ ۳ در بین ترکیب‌های داده‌شده، آمونیوم کلرید و استیک اسید جزو الکترولیت‌ها هستند و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول آبی آن‌ها بیشتر از آب خالص است.

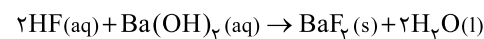
$$HF \begin{cases} M = 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \\ \alpha = 2/4 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \alpha \cdot M = 2/4 \times 10^{-2} \times 0/02 = 48 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(48 \times 10^{-5})$$

$$= -\log(2^4 \times 3 \times 10^{-5}) = -[4 \log 2 + \log 3 + \log 10^{-5}]$$

$$= -[4(0/3) + 0/5 + (-5)] = 3/2$$



$$\frac{0/02 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/2 \text{ L HF}}{2} = \frac{x \text{ g BaF}_2}{1 \times 175}$$

$$\Rightarrow x = 0/35 \text{ g BaF}_2 \equiv 350 \text{ mg BaF}_2$$

۱۷۴ ۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

پ) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.

ت) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.



با مقایسه نسبت‌های جرمی  $\frac{Cu}{Ag}$  و  $\frac{Au}{Ag}$  که به ترتیب برابر

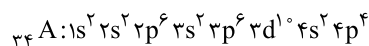
با  $۲/۲۰$  و  $۱/۵۸$  است، می‌توان نتیجه گرفت که جرم یا درصد جرمی Au در این آلیاژ از همه بیشتر و جرم یا درصد جرمی Cu در این آلیاژ از Ag بیشتر است. از روی نسبت جرمی Cu به Ag، نسبت مولی این دو فلز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Ag}} = \frac{\text{مول Cu}}{\text{مول Ag}} \times \frac{۶۴}{۱۰۸} \Rightarrow ۱/۵۸ = \frac{\text{مول Cu}}{\text{مول Ag}} \times \frac{۶۴}{۱۰۸}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مول Cu}}{\text{مول Ag}} = ۲/۶۷$$

با مقایسه نسبت‌های مولی  $\frac{Cu}{Ag}$  و  $\frac{Cu}{Au}$  که به ترتیب با  $۲/۲۲$  و  $۲/۶۷$  است، می‌توان نتیجه گرفت که مول یا درصد مولی نقره در این آلیاژ از همه کمتر و مول یا درصد مولی طلا در این آلیاژ از مس کم‌تر است.

۴ ۱۸۳

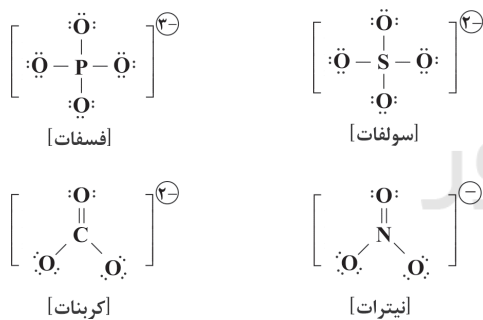


شماره گروه =  $۴ + ۱۲ = ۱۶$

شمار الکترون‌های ظرفیتی =  $۲ + ۴ = ۶$

$$\frac{e(l=2)}{e(l=0, l=1)} = \frac{۱۰}{۲۴} = \frac{۵}{۱۲}$$

ساختار لوویس هر چهار آنیون در زیر رسم شده است:



فصل تابستان معادل ۹۳ روز است. ۲ ۱۸۵

$$? \text{mol } O_2 = ۹۳ \text{ day} \times \frac{۲۴ \text{ h}}{۱ \text{ day}} \times \frac{۶۰ \text{ min}}{۱ \text{ h}} \times \frac{۱۲ \text{ breath}}{۱ \text{ min}} \times \frac{۰/۵ \text{ L Air}}{۱ \text{ breath}}$$

$$\times \frac{۰/۲ \text{ L } O_2}{۱ \text{ L Air}} \times \frac{۱ \text{ mol } O_2}{۲۲/۴ \text{ L } O_2} = ۷۱۷۴ \text{ mol } O_2$$

هرچند دما در شرایط STP ( $0^\circ \text{C}$ ) متفاوت با میانگین دمای تابستان است، اما شمار مول‌های اکسیژن با تغییر دما، تغییر نمی‌کند.

به‌جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند. ۳ ۱۸۶

هابر مخلوط واکنش را به حدی سرد کرد که آمونیاک مایع شده و از مخلوط جدا شود.

شمار مول  $\text{OH}^-$  حاصل از KOH برابر است با:

$$? \text{mol } \text{OH}^- = (۰/۰۴ \text{ L} \times ۰/۰۱ \text{ mol.L}^{-1}) = ۴ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{OH}^- \text{ شمار مول‌های باقیمانده} = (۴ \times ۱۰^{-۴}) - (۲/۶ \times ۱۰^{-۴})$$

$$= ۱/۴ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol } \text{OH}^-$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{محلول نهایی}} = \frac{۱/۴ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol}}{(۵۰+۳۰+۴۰) \times ۱۰^{-۳} \text{ L}} = \frac{۷}{۶} \times ۱۰^{-۳} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[\text{OH}^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{\frac{۷}{۶} \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۶}{۷} \times ۱۰^{-۱۱}$$

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{۶}{۷} \times ۱۰^{-۱۱}\right) = -[\log ۶ - \log ۷ + \log ۱۰^{-۱۱}]$$

$$-[(۰/۳) + (۰/۵) - (۰/۸۵) - ۱۱] = ۱۱/۰۵$$

به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند. ۲ ۱۸۰

بخش کاتیونی صابون در پاک‌کنندگی آن‌ها هیچ نقشی ندارد.

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ آخر را با X و درصد فراوانی هر کدام ۳ ۱۸۱

از ایزوتوپ‌های سوم و چهارم را با F نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$۲۰x + ۵x + F + F + x = ۱۰۰ \Rightarrow ۲۶x + ۲F = ۱۰۰ \Rightarrow ۱۳x + F = ۵۰$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

$$+ \dots + \frac{F_n}{100}(M_n - M_1)$$

$$۹۱/۳۲۵ = ۹۰ + \frac{۵x}{100}(۹۱ - ۹۰) + \frac{F}{100}(۹۲ - ۹۰) + \frac{F}{100}(۹۴ - ۹۰)$$

$$+ \frac{x}{100}(۹۶ - ۹۰) \Rightarrow ۹۱/۳۲۵ = ۹۰ + \frac{۱}{100}(\delta x + ۲F + ۴F + ۶x)$$

$$\Rightarrow ۱/۳۲۵ = \frac{۱}{100}(۱۱x + ۶F)$$

$$\frac{F = ۵۰ - ۱۳x}{100} \rightarrow ۱۳۲/۵ = ۱۱x + ۶(۵۰ - ۱۳x)$$

$$\Rightarrow ۱۳۲/۵ - ۳۰۰ = -۶۷x \Rightarrow ۱۶۷/۵ = ۶۷x \Rightarrow x = ۲/۵$$

$${}^{۹۱}\text{Zr} \text{ درصد فراوانی ایزوتوپ} = \delta x = ۵(۲/۵) = ۱۲/۵$$

هر چهار عبارت درست هستند. ۴ ۱۸۲

ابتدا از روی نسبت مولی Cu به Au، نسبت جرمی آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مول Cu}}{\text{مول Au}} = ۲/۲۲ \Rightarrow \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Au}} = \frac{۲/۲۲ \times ۶۴}{۱۹۷} = ۰/۷۲$$

از روی نسبت جرمی Cu به Au و نسبت جرمی Au به Ag می‌توان نسبت جرمی Cu به Ag را نیز به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Au}} \times \frac{\text{جرم Au}}{\text{جرم Ag}} = \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Ag}} \Rightarrow \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Ag}} = ۰/۷۲ \times ۲/۲۰ = ۱/۵۸$$



انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای  $35^{\circ}\text{C}$  و  $60^{\circ}\text{C}$  برابر

است با:

$$\theta = 35^{\circ}\text{C} : S = \frac{0}{100}(35) + 72 = 100\text{g}$$

$$\theta = 60^{\circ}\text{C} : S = \frac{0}{100}(60) + 72 = 120\text{g}$$

در دمای  $60^{\circ}\text{C}$ ، مقدار  $120\text{g}$  گرم سدیم نیترات در  $100\text{g}$  گرم آب حل شده و محلول سیرشده‌ای به جرم  $220\text{g}$  گرم تشکیل می‌شود. اگر این محلول را تا دمای  $35^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، به میزان  $120 - 100 = 20\text{g}$  گرم نمک ته‌نشین می‌شود. در صورتی که جرم محلول سیرشده برابر  $55\text{g}$  باشد، مقدار نمک ته‌نشین شده برابر خواهد بود با:

گرم نمک ته‌نشین شده گرم محلول سیرشده

$$\begin{bmatrix} 220 & 20 \\ 55 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 5\text{g}$$

از آن جا که دمای نهایی برابر  $35^{\circ}\text{C}$  و انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما برابر  $100\text{g}$  است، جرم آب مورد نیاز برای حل کردن  $5\text{g}$  از این نمک برابر خواهد بود با:

گرم نمک گرم آب

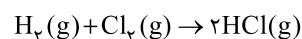
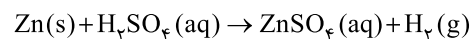
$$\begin{bmatrix} 100 & 100 \\ y & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 5\text{g H}_2\text{O}$$

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند. ۲ ۱۸۸

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- قانون هنری تأثیر عامل فشار بر انحلال پذیری گازها را بیان می‌کند.
- رد پای آب نشان می‌دهد هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند.

۱ ۱۸۹



$$? \text{ mol HCl} = 17/4 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{1/6 \text{ g H}_2\text{SO}_4(\text{aq})}{1 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(\text{aq})}$$

$$\times \frac{70 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol H}_2} = 0/4 \text{ mol HCl}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{0/4 \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند. ۴ ۱۹۰