



دفترچه شماره ۱

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۴/۳

## آزمون عمومی دوازدهم گروه‌های آزمایشی علوم تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً زبان

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:

درخت تو گر بار دانش بگیرد  
به زیر آوری چرخ نیلوفری را

### آزمون ۳ تیر ماه - سال ۱۴۰۱

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:         |
| تعداد سؤال: ۱۰۰     | مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه |

عنوان مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم تجربی، علوم ریاضی، هنر و منحصراً زبان؛ تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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


**وقت پیشنهادی: ۱۸ دقیقه**

۱- در همه ابیات، واژه‌ای یافت می‌شود که در همان بیت مترادف دارد، به‌جز ... .

- (۱) باره برون جهانند از آتشین مصاف  
 بیلک برون گذارند از آهنین حصار (بیلک: نوعی پیکان)
- (۲) سفر کند ز تن حاسدانش جان و روان  
 چو کرد همت عالیش عزم و قصد سفر
- (۳) خورده جهان بسی و نخورده چو او کسی  
 اندر فنون دانش و هر فضل بهره‌ور
- (۴) بگذرد زین سقف زنگاری مرا ایوان عیش  
 گر فتد روزی نظر بر طاق ابروی توام

۲- تعداد معنای درست برای واژه‌های «برازندگی، ورطه، محال، سودایی، خودرو، بسنده» در کدام گزینه بیش‌تر است؟

- (۱) گرفتاری، لیاقت، لجوج، کافی، شیدایی، ناممکن  
 (۲) شایستگی، شیفتگی، اندیشه باطل، کامل، مهلکه، هرزه  
 (۳) شیدا، بی‌اصل، شایسته، خودرأی، لیاقت، گرداب  
 (۴) سزاوار، لجوج، عاشقی، گودال، ناممکن، شایستگی

۳- معنی چند واژه نادرست است؟

(مقرون: قرینه)، (جال: دام)، (سرشت: آفریدن)، (مناسک: آیین‌های دینی)، (کافی: لایق)، (زهاب: مجازاً اشک)، (قلا کردن: در پی فرصت بودن)، (زبونی: فرومایه)، (طیلسان: نوعی ردا)

- (۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) شش

۴- از میان کلمات زیر، چند مورد برای پر کردن جاهای خالی، قابل استفاده است؟ (ترتیب کلمات و ابیات رعایت شده است).  
 «فراق، صواب، غالب، خواست»

- (الف) دیگرم غیر از تو میل صحبت دیگر نماند  
 آن‌که مشغول تو شد دارد ... از دیگران
- (ب) گشاده کرد در داد و بست دست ستم  
 یکی ز بهر ... و یکی ز بیم وبال
- (ج) گر نشد اشتیاق او ... صبر و عقل من  
 این به چه زبردست گشت آن به چه پایمال شد
- (د) زان همدمان یکدل یک نازنین نمانده است  
 این دور بی‌وفایان ز ایشان چه ... گویی
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- عبارت زیر چند نادرستی املائی دارد؟

«حالیا ثواب آن به که به اطفای آتش خشم و تسکین صورت شر پردازد و آذرهما ورزد تا از حلیه سنای خلق محضوز گردد و دامن عفو الهی او را مسطور نماید که غایت الغصوی کفه حسنات این بود.»

- (۱) پنج (۲) شش (۳) هفت (۴) هشت

۶- تعداد «غلط املائی» در همه ابیات یکسان است؛ به‌جز ... .

- (۱) از قدر فلک طعن خسان صعب‌تر است  
 وز هر دو فراغ غم‌رسان صعب‌تر است
- (۲) ناخردمند که بر قاعده تبع رود  
 همه آداب وی افتد ز ره صدق و ثواب
- (۳) روز و شبت ملازم، صور و سرور عشرت  
 روز سرور سورت تا شام حشر مقرون
- (۴) امارت دل ویران ریش «فانی» اگر  
 ز لای باده کنی هم گل است هم مرحم

۷- در کدام گزینه نوع اثر یا آثار غلط ذکر شده است؟

- (۱) سندبادنامه (منثور)، تحفه‌الأحرار (منظوم)، تمهیدات (منثور)  
 (۲) قصه شیرین فرهاد (منثور)، سمفونی پنجم جنوب (منظوم)، سه دیدار (منثور)  
 (۳) پیامبر و دیوانه (منثور)، فیه‌ما‌فیه (منظوم)، کویر (منثور)  
 (۴) تیرانا (منثور)، اسرارالتوحید (منثور)، آی آدم‌ها (منظوم)

۸- کدام گزینه ترتیب درست آرایه‌های «مجاز، جناس، تشخیص، حس آمیزی و پارادوکس» را در ابیات زیر نشان می‌دهد؟

- الف) جفات نیز شکروار چاشنی دارد  
ب) هزار بار به خون جگر طهارت کرد  
ج) هر وقت که می‌خواران پیمانه می‌نوشند  
د) تیغش چو برق از دل مجروح ما گذشت  
ه) می‌دهم مستی به دل‌ها گرچه مستورم ز چشم
- زهی جفا که در او صد هزار گنج و فاست  
که تا جمال تو را چشم من زیارت کرد  
از چشم خمارینت سرمست شرابم کن  
هر دولتی که تیز بود مستدام نیست  
بوی آغوش بهارم، در چمن پیچیده‌ام
- (۱) ج، د، ه، الف، ب  
(۲) ه، الف، ج، د، ب  
(۳) ج، ه، الف، ب، د  
(۴) ه، د، الف، ب، ج

۹- آرایه‌های بیت زیر، کدام‌اند؟

- «شبی ز ساقی مجلس پیاله جستم گفت  
(۱) استعاره، مجاز، ایهام، مراعات نظیر  
(۲) تشبیه، واج‌آرایی، ایهام، مجاز  
(۳) حسن تعلیل، تشبیه، ایهام‌تناسب، جناس  
(۴) تشبیه، ایهام‌تناسب، مجاز، جناس

۱۰- کدام بیت دارای بیش‌ترین «استعاره» است؟

- (۱) کند کوتاه دست از زلف و از لعل شکرخندش  
(۲) حلویای نبات است لب‌ت پسته‌دهانا  
(۳) دسته‌دسته سنبل گل‌بوی نسرین‌پوش را  
(۴) چون مه مهربان من تاب دهد نغوله را
- نداند کاین دو هندو پاسبانانند قندش را  
در باغ گلی نیست به رخسار تو مانا  
دسته بسته بر کنار لاله‌زار انداخته  
در خم عقربش نگر زهره شب‌نقاب را (نغوله: زلف)

\*غزل کوتاه زیر را بخوانید و به دو پرسش زیر پاسخ دهید.

- «در همه آفاق دل‌داری نماند  
گل نماند اندر همه گلزار عشق  
عقل با دل گفت کاندر باغ عشق  
یادگاری هم نماند آخر از آن  
در جهان یک آشنا نگذاشت چرخ
- در همه روی زمین یاری نماند  
راستی باید، نه گل خاری نماند  
گرچه بر شاخ وفا باری نماند  
دل به بادی سرد گفت آری نماند  
چرخ را گویی جز این کاری نماند»

۱۱- در بررسی قلمرو ادبی غزل، کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) در بیت نخست، واژه‌ای در معنای مجازی به کار رفته است.  
(۲) در بیت سوم، تشخیص و دو مورد تشبیه وجود دارد.  
(۳) در بیت چهارم، استعاره و حس آمیزی وجود دارد.  
(۴) در بیت پنجم، آرایه تکرار و استعاره دیده می‌شود.

۱۲- در بررسی زبانی غزل بالا، کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) نقش دستوری «دل‌داری» و «یاری» در بیت نخست یکسان است.  
(۲) در مصرع دوم بیت دوم، حرف ربط «بلکه» حذف شده است.  
(۳) مصرع نخست بیت چهارم، یک جمله مستقل ساده و مصرع دوم بیت چهارم یک جمله مستقل مرکب است.  
(۴) در هر یک از دو بیت چهارم و پنجم یک واژه دوتلفظی وجود دارد.

۱۳- الگوی جمله در مصرع اول کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) سهل مشمر همت پیران با تدبیر را  
(۲) دشمن خونخوار را کوتاه به احسان ساز، دست  
(۳) حسن را خط غبارش بی‌نیاز از زلف کرد  
(۴) عقل دوراندیش بر ما راه روزی بسته است
- کز کمال بال و پر پرواز باشد تیر را  
هیچ زنجیری به از سیری نباشد شیر را  
احتیاج دام نبود خاک دام‌نگیر را  
ور نه هر انگشت بستانی است طفل شیر را



## ۱۴- تعداد ترکیب‌های اضافی کدام بیت بیش‌تر است؟

- (۱) مشتری گفت منم نایب تو روز قضا  
(۲) غیرتم کشت که محبوب جهانی لیکن  
(۳) مقام اصلی ما گوشه خرابات است  
(۴) دل من جان ز غم عشق تو آسان نبرد
- ور کنم فخر بر اجرام بس است این قدرم  
روز و شب، عربده با خلق خدا نتوان کرد  
خداش خیر دهد آن که این عمارت کرد  
وین عجب‌تر که اگر جان ببرد جان نبرد

## ۱۵- کدام بیت فاقد حذف فعل به قرینه لفظی و دارای واژه‌ای است که هم‌آوا دارد؟

- (۱) امروز نیست داغ تو خلوت‌فروز دل  
(۲) چاکراند از برای عزل و نصب ممکنات  
(۳) مگر به شهر شما پادشه منادی کرد  
(۴) بلبل بی‌شرم گرم ناله بیجا گشته است
- خورشید ریشه در دل ماه از هلال داشت  
پیش امر و نهی و قهر و لطف تو نابود و بود  
که هست خون غریبان میاح و مال سبیل (روا)  
عاشق خاموش باید غنچه مستور را

## ۱۶- در کدام گزینه بیش‌ترین وابسته وابسته مشهود است؟

- (۱) فتنه در سایه آن زلف سیه در خواب است  
(۲) نشئه صد خم شراب از چشم مست غمزه‌ای  
(۳) کعبه ارباب تحقیق است رویت زان جهت  
(۴) حلقه زلفش تماشاخانه باد صباست
- آه اگر باد بر آن زلف سیه تاب خورد  
خون‌بهای صد چمن از جلوه‌هایت یک ادا  
قبله تحقیق ما جز روی زیبای تو نیست  
جان صد صاحب‌دل آن جا بسته یک مو بین

## ۱۷- کدام ابیات مفهوم مشترکی دارند؟

- (الف) می‌کنم هر چند پنهان می‌شود این راز فاش  
(ب) کسی که به پیش تو اسرار خویش بسپارد  
(ج) در حقه سربسته گذارند گهر را  
(د) تخم راز از سنگ خارا می‌جهد هم‌چون شر
- عشق را نتوان نهفتن هست بیجا این تلاش  
مکن خیانت و اسرار او مگردان فاش  
خاموش نشین محرم اسرار نهران باش  
هیچ‌کس را محرم راز نهران خود مکن
- (۱) الف، ج (۲) ب، ج (۳) ب، د (۴) الف، د

## ۱۸- کدام بیت با عبارت «کل اناء یترشح بما فیه» قرابت معنایی دارد؟

- (۱) حرف و صوت از دل نیارد ریشه غم را برون  
(۲) می‌شود خون خوردن من ظاهر از رخسار یار  
(۳) نیست آسان بحر را در کوزه پنهان ساختن  
(۴) فعل و قول آمد گواهان ضمیر
- زردی رخسار زر از سکنه زایل کی شود؟  
از گلستان حسن سعی باغبان پیدا شود  
عارفان را دل به اسرار الهی می‌تپد  
زین دو بر باطن تو استدلال گیر

## ۱۹- کدام ابیات مفهوم یکسانی دارند؟

- (الف) زر قلب و زر نیکو در عیار  
(ب) هر دو نی خوردند از یک آب‌خور  
(ج) نه هر تخمی درختی راست روید  
(د) هر دو صورت گر به هم ماند رواست
- بی محک هرگز ندانی اعتبار  
این یکی خالی و آن پر از شکر  
نه هر رودی سرودی راست گوید  
آب تلخ و آب شیرین را صفاست
- (۱) الف، ج، د (۲) الف، ب، د (۳) ب، ج، د (۴) الف، ب، ج

۲۰- کدام بیت با عبارت زیر قرابت مفهومی دارد؟

«مطوقه گفت: ای دوست، ابتدا از بریدن بند اصحاب اولی تر»

- (۱) در کشاکش از زبان آتشین بودم چو شمع
- (۲) پاس صحبت داشتن آسایش از من برده بود
- (۳) این که گاهی می‌زدم بر آب و آتش خویش را
- (۴) مایه اشک ندامت گشت و آه آتشین

۲۱- پیام اصلی آیه زیر در کدام ابیات مشهود است؟

«ذهب الی فرعون إنه طغی فقولا له قولا لئنا ...»

- (الف) چرب نرمی می‌کند خصم سبک‌سر را دلیر
  - (ب) از تحمل خصم را هموار می‌سازیم ما
  - (ج) نرمی ز حد مبر که چو دندان مار ریخت
  - (د) نرمی حصار عاقبت جان روشن است
- (ه) از زبردستان مدارا با ضعیفان خوش‌نماست
- (۱) الف، ج (۲) ب، د (۳) ه ب (۴) د، ه

۲۲- مفهوم کدام بیت با بقیه متفاوت است؟

- (۱) چو آسمان اگرش صد هزار باشد چشم
- (۲) با عشق هر که مسلک عقل اختیار کرد
- (۳) آفتاب عقل صائب در زوال آورد روی
- (۴) صائب ز اهل عقل شنیدن حدیث عشق

۲۳- تصویر شعری کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- (۱) شام سحرپوش را کرده ز مه تکیه جای
- (۲) گر شام تیره‌خواهی صبح دمیده بینی
- (۳) آن شاخ گل که تازه‌بر و سایه‌پرور است
- (۴) سپیده‌دم که جهانی ز خواب برخیزد

۲۴- مفهوم کدام بیت در مقابل آن درست آمده است؟

- (۱) پرتو آفتاب اگر بدر کند هلال را
  - (۲) نادر گرفت دامن سودای وصلشان
  - (۳) عجب از دام غمش گر بجهد مرغ دلی
  - (۴) خدنگ غمزه خوبان خطا نمی‌افتد
- (بدر وجود من چرا در نظرت هلال شد (زیبایی خیره‌کننده)  
دستی که عاقبت نه به دندان گزیده‌اند (پشیمانی از ترک عشق)  
این همه میل که با دانه خالش دارند (بی‌اختیاری عاشقان)  
اگرچه طایفه‌ای زهد را سپر گیرند (دلبری بلامناع)

۲۵- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- (۱) کشتی خود را به خشک آورد از دریای خون
  - (۲) مرا خرسندی از سامان دنیا محتشم دارد
  - (۳) از پوست بی‌نیاز بود هر که مغز یافت
  - (۴) بی‌نیازی در جنت به رخس باز کند
- هر که بهر نان جو از نعمت الوان گذشت  
دل خرسند هر کس دارد از دنیا چه غم دارد؟  
حق جوی را به هر دو سرا احتیاج نیست  
مور اگر حاجت خود را به سلیمان نبرد

■ ■ عین الأنسب للجواب عن الترجمة من أو إلى العربية (٢٤ - ٣٥):

٢٤- ﴿ قَالَ رَبِّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ أَنْ أَسْأَلَكَ مَا لَيْسَ لِي بِهِ عِلْمٌ ﴾: گفت: ...

(١) پروردگارا من به تو پناه می‌برم که از تو چیزی بخواهم که بدان دانشی ندارم!

(٢) پروردگار من به تو پناه می‌برم که فقط چیزی از تو بپرسم که بدان علمی دارم!

(٣) پروردگارا بدون شک به تو پناه می‌برم تا من از تو چیزی نخواهم که آن را نمی‌دانم!

(٤) پروردگار من به تو پناه بردم که چیزی از تو بخواهم که مرا بدان هیچ دانشی نیست!

٢٧- « مَا كَانَ النَّاسُ يَتَّسُوا مِنْ ظُلْمِ ذَلِكَ الْمَلِكِ الظَّالِمِ عَلَيْهِمْ وَكَانَ تَوَكُّلُهُمْ عَلَى اللَّهِ فَقَطْ! »: مردم ...

(١) از ستم آن پادشاه ظالم بر آنان ناامید نمی‌شدند و تنها بر خدا توکل می‌کردند!

(٢) از ستم آن پادشاه ظالم بر ایشان ناامید نشده بودند و توکلشان تنها بر خدا بود!

(٣) از ظلم آن پادشاه ستمگر ناامید نشده بودند و همیشه بر خداوند توکل می‌کردند!

(٤) از ظلم آن پادشاه ستمگر بر آنان ناامید نمی‌شدند و توکل آن‌ها فقط بر خداوند بود!

٢٨- « التَّسَلُّلُ الَّذِي يُسَبَّبُ أَلَّا يَقْبَلَ الْحُكْمَ هَدْفًا قَدْ يَثِيرُ غَضَبَ الْمُتَقَرِّبِينَ فِي الْمَلْعَبِ إِثَارَةً شَدِيدَةً! »:

(١) آفسایدی که باعث می‌شود داور گلی را نپذیرد گاهی خشم تماشاچیان را در ورزشگاه به شدت بر می‌انگیزد!

(٢) آفسایدی که گاهی باعث می‌شود داور گل را نپذیرد به شدت خشم تماشاچیان را در ورزشگاه بر می‌انگیزد!

(٣) آفساید کسی که باعث شود داور یک گل را قبول نکند گاهی خشم شدید تماشاگران را در ورزشگاه بر می‌انگیزد!

(٤) آفسایدی که سبب نپذیرفتن یک گل از سوی داور شود گاهی خشم تماشاگران در ورزشگاه را شدیداً بر می‌انگیزد!

٢٩- « لَا نَسْتَطِيعُ أَنْ نَجِدَ لُغَةً بِدُونِ كَلِمَاتٍ دَخِيلَةٍ فَلْتَبَادِلِ الْمَفْرَدَاتِ بَيْنَ اللُّغَاتِ فِي الْعَالَمِ لِكَيْ تُصْبِحَ غَنِيَّةً فِي الْأَسْلُوبِ وَ الْبَيَانِ! »:

(١) ما نمی‌توانیم زبانی را بدون کلمات وارد شده بیابیم پس باید لغات را میان زبان‌ها در دنیا مبادله کنیم تا در اسلوب و بیان غنی گردند!

(٢) نمی‌توانیم بدون کلمات وارد شده، یک زبان را پیدا کنیم پس تبادل واژه‌ها بین زبان‌ها در دنیا، آن‌ها را در اسلوب و بیان غنی می‌سازد!

(٣) نمی‌توانیم زبانی را بدون کلمات وارد شده پیدا کنیم پس واژگان باید میان زبان‌ها در جهان مبادله شوند تا در اسلوب و بیان غنی شوند!

(٤) ما قادر نیستیم زبانی بیابیم که کلمات وارد شده در آن وجود نداشته باشد پس باید واژگان در جهان مبادله شود تا زبان‌ها در اسلوب و بیان غنی شوند!

٣٠- « يُقَالُ إِنَّ قِرَاءَةَ عَدَدٍ كَثِيرٍ مِنَ الْكُتُبِ تَزِيدُ مَعْرِفَتَنَا فِي الْحَيَاةِ، وَ زَيْمًا تُعَيِّرُ سُلُوكُنَا أَيْضًا! »:

(١) می‌گویند با خواندن تعداد زیادی از کتاب‌ها شناخت ما در زندگی افزایش می‌یابد و رفتارمان را هم تغییر می‌دهد!

(٢) گفته می‌شود که خواندن زیاد کتاب‌ها شناخت ما را در زندگی افزایش می‌دهد و چه بسا رفتارمان نیز تغییر یابد!

(٣) گفتنی است که خواندن تعداد بسیاری کتاب شناخت را بیشتر می‌کند و شاید رفتارمان در زندگی هم تغییر کند!

(٤) گفته می‌شود خواندن تعداد زیادی از کتاب‌ها شناختمان را در زندگی زیاد می‌کند و چه بسا رفتارمان را نیز تغییر دهد!

### ۳۱- « ما أجمل أن يَمَلأ المرء دقائق الحياة و ثوانيتها بطاعة الله، لأتھا غاية عظيمة قد خُلق لها! »:

- (۱) هیچ چیزی از اینکه انسان دقیقه‌ها و ثانیه‌های زندگیش را از عبادت خدا پُر کند، زیباتر نیست، پس آن هدفی عظیم است که خلقتش بدین سبب بوده است!
- (۲) چه چیزی زیباتر از این که آدمی دقیقه‌های زندگی و حتی ثانیه‌هایش را از فرمانبری خدا پُر کند، چون در آن هدف بزرگی است که برایش خلق شده است!
- (۳) چه زیباست که دقیق و ثانیه‌های زندگی انسان از طاعت خداوند پُر شود، چرا که این هدف عظیمی است که او را برایش خلق کرده‌اند!
- (۴) چقدر زیباست که انسان دقیقه‌ها و ثانیه‌های زندگی را از اطاعت خدا پُر کند، زیرا آن هدف بزرگی است که برایش آفریده شده است!

### ۳۲- « هناك علماء يُشعلون ناراً للهداية، من أراد أن يجد طريقة بسهولة فليستعن بها استعانة! »:

- (۱) دانشمندانی وجود دارند که برای هدایت آتشی می‌افروزند، هرکس اراده کند راه آسانی برای خویش پیدا کند باید بتواند از آن حتماً یاری بجوید!
- (۲) علما کسانی هستند که آتشی برای هدایت برپا می‌کنند، کسی که بخواهد راهش را به سادگی پیدا کند پس باید همیشه از آنان یاری بجوید!
- (۳) دانشمندانی هستند که آتشی برای هدایت برمی‌افروزند، هرکه بخواهد راهش را به سادگی بیابد باید حتماً از آن کمک بگیرد!
- (۴) هستند علمایی که آتش هدایت را روشن می‌کنند، اگر کسی خواست راه خود را به آسانی بیابد از آن قطعاً کمک می‌خواهد!

### ۳۳- عَيْنُ الْخَطَا:

- (۱) لا يجوز لنا التقاط صور من بعض العمارات التاريخية: عكس برداری از برخی از ساختمان‌های تاریخی برای ما جایز نیست!
- (۲) صديقك الحميم من يُماشيك عند شذائد الحياة: دوست صمیمی تو کسی است که هنگام سختی‌های زندگی تو را همراهی می‌کند!
- (۳) إذا أنقذت إنساناً من الضلالة فكأنك أنقذت المجتمع: وقتی انسانی را از گمراهی نجات دهی تو یقیناً جامعه‌ای را نجات داده‌ای!
- (۴) لا يُمكن التمام جروح وجهك إلا بهذا المعجون النباتي: بهبودی زخم‌های صورتت تنها با این خمیر گیاهی ممکن است!

### ۳۴- عَيْنُ الصَّحِيح:

- (۱) أقوى الناس من عفا عدوه مُقتدراً: قوی‌ترین مردم کسی است که دشمن مقتدر خود را ببخشد!
- (۲) ﴿ وَ لَا تَهِنُوا وَ لَا تَحْزَنُوا وَ أَنْتُمْ الْأَعْلُونَ ... ﴾: و سستی نکنید و غمگین نشوید اگر شما برتر هستید!
- (۳) ﴿ رَبَّنَا وَ لَا تُحْمِلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ... ﴾: پروردگارا تنها چیزی بر ما تکلیف کن که ما توانش را داریم!
- (۴) أضعف الناس من ضعفت عن كتمان سره: ناتوان‌ترین مردم کسی است که از پنهان کردن رازش ناتوان باشد!

### ۳۵- « این مرد گردشگران بسیاری را از غرق شدن نجات داده است! »؛ عَيْنُ الصَّحِيح:

- (۱) هذا رجلٌ قد أنقذَ سائحينَ كثيرينَ من الغرق!
- (۲) قد أنقذَ هذا الرجلُ سائحينَ كثيرينَ من الغرق!
- (۳) هذا الرجلُ قد يُنقذُ من الغرق السائحينَ الكثيرينَ!
- (۴) كان هذا الرجلُ قد أنقذَ سائحينَ كثيرينَ من الغرق!



■ ■ إقرأ النَّصَّ التَّالِيَّ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ (٣٦ - ٤٢) بِمَا يُنَاسِبُ النَّصَّ:

هناك مجموعة من أجمل الأماكن حول العالم لا يختلف عليها الكثير في جمالها كـ بعض القمم أو بعض الشلالات أو الجُزُر. إحدى الأماكن التي تعتبر من أجمل عجائب الدنيا الطبيعيّة هي القطب الجنوبي. القارة القطبية الجنوبية هي الأبرد و الأكثر جفافاً و الأقوى رياحاً على كوكب الأرض كما أنّ بها أعلى مُعدّل الارتفاعات في جميع القارات، و على الرغم من أنّ حوالي ٩٨% من مساحة القارة القطبية الجنوبية مملوء بالجليد لكن نزول الأمطار و الثلوج فيها قليل جداً، و تعتبر القارة القطبية الجنوبية أكثر برودة من مثلها الشمالي وذلك لأنّ سطح القارة القطبية الجنوبية أعلى بحوالي ثلاثة كيلومترات فوق مُستوى البحر، و تشمل الحياة في القطب الجنوبي حيوانات كالبطريق (پنگوئن) ، الحيتان (جمع «الحوت») الزرقاء، الدلافين و . . . .

٣٦- عَيِّن الخَطأَ حول القارة القطبية الجنوبية:

- (١) لا تَحَلُّوْ من الجمال رغم جَوْها القاسي!
  - (٢) ليس هناك مكان أبرد منها على الكرة الأرضية!
  - (٣) إنّ أعلى مرتفع على الأرض يقع في القطب الجنوبي!
  - (٤) معدّل نزول المطر و الثلج فيها أقلّ بكثير من القارات الأخرى!
- ٣٧- ما الفرق الذي أشار إليه النصّ بين القطبين الجنوبيّ و الشماليّ؟؛ عَيِّن الصّحيح:

- (١) عصف الرّياح في القطب الجنوبيّ أشدّ من القطب الشماليّ!
  - (٢) تُوجد في القطب الجنوبيّ حيتان على عكس القطب الشماليّ!
  - (٣) القطب الجنوبيّ كلّهُ مفروش بالجليد لكنّ القطب الشماليّ ليس كذلك!
  - (٤) إنّ ارتفاع القطب الشماليّ من مستوى البحر أقلّ من القطب الجنوبيّ!
- ٣٨- الحالة الوحيدة التي تمّت فيها مقارنة القطبين في النصّ هي أنّ . . .
- (١) القطب الجنوبيّ أكثر برودة من نظيره الشماليّ!
  - (٢) لا ينبت أيّ عشب أو شجرة في هذين القطبين!
  - (٣) الجوّ في القطب الشماليّ أفضل من الجنوبيّ!
  - (٤) معدّل نزول الأمطار في كلتي القارتين كثير جداً!

٣٩- عَيِّن الخَطأَ:

- (١) شدّة البرد في القطبين كثيرةٌ ولكن في القطب الجنوبيّ أكثر!
- (٢) تُعدّ الرياح الشديدة واحداً من الصعوبات في القطب الجنوبيّ!
- (٣) لا يرتفع القطب الجنوبيّ عن مستوى سطح البحر إلّا بأمطار قليلة!
- (٤) بسبب العوامل الجويّة لا تعيش في القطب الجنوبيّ إلّا أنواع خاصّة من الحيوانات!

■ عَيِّن الخَطأَ في الإعراب و التّحليل الصّرفيّ (٤٠-٤٢)

٤٠- «تُعتبر»:

- (١) فعل مضارع - للمفرد المؤنث الغائب / فعل و الجملة فعلية
- (٢) فعل - له حرفان زائدان (=مزيد ثلاثي) - مجهول / الجملة فعلية
- (٣) مضارع - مصدره على وزن « افتعال » / فعل و مع فاعله جملة فعلية
- (٤) للمفرد المؤنث الغائب - حروفه الأصلية: ع ب ر، و مصدره: اعتبار / فعل و الجملة فعلية



## ٤١- «تشمّل»:

- (١) مضارع - للمؤنث - دون حرف زائد (=مجرد) / فاعله « الحياة » و مفعوله « حيوانات »
- (٢) فعل مضارع - للمخاطب - ليس له حرف زائد - معلوم / فعل و فاعله: « الحياة »
- (٣) للمفرد المؤنث - اسم فاعله: شامل، و اسم مفعوله: مَشْمُول - معلوم / فعل و الجملة فعلية
- (٤) مضارع - للمؤنث الغائب - حروفه الأصلية أو مادته (ش ، م ، ل) - معلوم / فعل و مفعوله « حيوانات »

## ٤٢- «العالم»:

- (١) اسم - مفرد - مذكّر - معرفة
- (٢) مفرد (جمعه المكسّر: العوالم) - معرّف بأل
- (٣) اسم فاعل (حروفه الأصلية: ع، ل، م) / مضاف اليه
- (٤) مفرد، على وزن « فاعل » / مضاف اليه، و مضافه « حول »

## ■ ■ عَيْنُ الْمُنَاسِبِ لِلْجَوَابِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (٤٣ - ٥٠)

## ٤٣- عَيْنُ الْخَطَأِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (١) لَا يُسَبِّبُ اشْتِعَالُ تِلْكَ الزُّبُوتِ خُرُوجَ أَيِّ غَازَاتٍ مُلَوِّثَةٍ!
- (٢) الْجَوْرَةُ الَّتِي تُدْفَنُ قَدْ تَنَمُو فِي السَّنَةِ الْقَادِمَةِ وَ تَصِيرُ شَجْرَةً!
- (٣) هَوْلَاءُ الْمُرَارِعُونَ يَسْتَخْدِمُونَ شَجْرَةَ النَّفْطِ كَسِيَاحٍ حَوْلَ الْمَزَارِعِ!
- (٤) إِزْرَعُوا وَ اغْرِسُوا وَاللَّهِ مَا عَمِلَ النَّاسُ عَمَلًا أَجَلًّا وَ لَا أُطِيبَ مِنْهُ!

## ٤٤- عَيْنُ مَا فِيهِ جَمْعُ التَّكْسِيرِ أَكْثَرُ:

- (١) مِنْ خِرَافَاتٍ كَانَتْ شَائِعَةً تَقْدِيمَ الْقَرَابِينِ لِلْآلِهَةِ!
- (٢) إِنَّ الْأَطْفَالَ كَانُوا جَالِسِينَ عِنْدَ آبَائِهِمْ فِي الْمَلْعَبِ!
- (٣) الْفَسَاتِينُ مِنَ الْمَلَابِسِ النِّسَائِيَّةِ ذَاتِ الْأَلْوَانِ الْمُخْتَلِفَةِ!
- (٤) إِنَّ مِنْ صِفَاتِ الْمُنَافِقِينَ هُوَ أَخْلَاقُهُمُ السَّيِّئَةُ أَمَامَ الْآخِرِينَ!

## ٤٥- عَيْنُ الْخَطَأِ لِلتَّوْضِيحَاتِ التَّالِيَةِ:

- (١) عَضُوٌّ يَتَنَفَّسُ بِهِ الْإِنْسَانُ وَ الْحَيَوَانَاتُ! ← الْأَنْفُ
- (٢) مِنَ الطَّيُورِ الَّتِي لَا تَقْدِرُ عَلَى الطَّيْرَانِ! ← الدَّجَاجُ
- (٣) طَعَامٌ مَعْرُوفٌ فِي الْفَطُورِ يُصْنَعُ مِنَ الْحَلِيبِ! ← الْجُبْنَةُ
- (٤) الْحَيَوَانُ الَّذِي يُرْضِعُ صِغَارَهُ فِي بَدَايَةِ وِلَادَتِهَا! ← اللَّبْنُ

## ٤٦- عَيْن اسم اشارة يَخْتَلَف معناه:

- (١) هذه أنجم كالذّرر المنتشرة زانت سماء اللّيل!
- (٢) هؤلاء الممرّضات حاولن كثيراً لعلاج المصابين بالكورونا!
- (٣) هذه الأشعة الشمسيّة يُمكن أن تُصيبنا بالأمراض الجلديّة!
- (٤) هؤلاء المواطنون يشعرون بالمسؤولية فيعملون بواجباتهم!

## ٤٧- عَيْن ضمير « الباء » مفعولاً: (حسب المعنى)

- (١) لا تلّعنني في حياتك إلاّ من سلب حقّك!
- (٢) قالت أختي لي: لا تضمّني أحداً لا تعرفينه!
- (٣) إلهي؛ لا تُخزني يوم أبعث و أحضر عندك!
- (٤) إنّ الدّلافين تُغني كالطيور و تضحك كالإنسان!

## ٤٨- عَيْن ما ليس فيه اسم تفضيل:

- (١) أتقى الناس من قال الحقّ في ما له و عليه!
- (٢) أنا أقرأ قصصاً كثيرة بالفرنسية و لا أراجع ترجمتها!
- (٣) إنّي لم أقرأ في مجال الفلسفة إلاّ كُتُب كُتّابنا الأشاهِر!
- (٤) كانت الأسعار غالية و كنت أبحثُ عن قميص أرخص!

## ٤٩- عَيْن المستثنى منه ليس اسم فاعل:

- (١) لم ينزل السائحون من الحافلة أمام المقبرة إلاّ كبيرهم!
- (٢) قد ركب المسافرون في السيّارة إلاّ من ليست لديه بطاقة!
- (٣) كانت الطالبات قد حفظن أبيات تلك القصيدة إلاّ ما يصعب حفظها!
- (٤) كتّبت الطّلاب واجباتهم المدرسيّة في الحصّة الأخيرة إلاّ زميلي المُشاغب!

## ٥٠- عَيْن عبارة ليس فيها المفعول المطلق:

- (١) عمّلك هذا عملٌ مُخرّب تُريد به تخريب الطّبيعة!
- (٢) كان ذلك الشّابّ يسمع نصائح الشيوخ سمع التّلاميذ!
- (٣) كنتُ ألعب بين الأطفال لعباً شاهدتني أمّي ضاحكة!
- (٤) قومي لمعلّمك قيام الذين يقومون لمن يُعلّمهم كثيراً من العلوم!

وقت پیشهادی: ۱۷ دقیقه

۵۱- مطابق آیات سورة جاثیه، آنان که معتقدند که تنها گذشت روزگار ما را نابود می‌کند، مصداق کدام یک از عبارات

شریفة زیر هستند؟

(۱) «و قالوا ما هی الا حیاتنا الدنیا...»

(۲) «و ما هذه الحیاة الدنیا الا لهو و لعب»

(۳) «و ما خلقنا السماوات و الارض و ما بینهما لالعین»

(۴) «ما خلقناهما الا بالحق»

۵۲- قاعده‌ای فراگیر و جهان شمول که گام نهادن موجودات جهان را براساس برنامه‌ای حساب شده معرفی می‌نماید، در کدام آیه مبارکه ترسیم شده است؟

(۱) «قُلْ مَنْ رَبُّ السَّمَاوَاتِ وَ الْاَرْضِ قُلْ اللهُ»

(۲) «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ»

(۳) «و ما خلقنا السَّمَاوَاتِ وَ الْاَرْضِ وَ ما بینهما لالعین ...»

(۴) «قُلْ اِنَّ صَلَاتِي وَ نُسُكِي وَ مَحْيَايَ وَ مَمَاتِي لِلّهِ ...»

۵۳- تجسم اعمال انسان در قیامت، کدام واکنش بدکاران را به دنبال دارد و چگونه امکان انکار با پیدایش سببی و از بین رفتن سببی دیگر فراهم نخواهد شد؟

(۱) صورت‌های وحشت‌زا - «و ان علیکم لحافظین کراماً کاتبین یعلمون ما تفعلون»

(۲) صورت‌های وحشت‌زا - «الیوم نَخْتَمُ عَلَیْ اَفْوَاهِهِمْ وَ تَكَلِّمُنَا اَیْدِیَهُمْ وَ تَشْهَدُ اَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا یَكْسِبُونَ»

(۳) سوگند دروغ - «و ان علیکم لحافظین کراماً کاتبین یعلمون ما تفعلون»

(۴) سوگند دروغ - «الیوم نَخْتَمُ عَلَیْ اَفْوَاهِهِمْ وَ تَكَلِّمُنَا اَیْدِیَهُمْ وَ تَشْهَدُ اَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا یَكْسِبُونَ»

۵۴- کدام مورد از ویژگی‌های اهل تقوا برای قرار گرفتن در بهشتی است که وسعت آن به اندازه آسمان‌ها و زمین است؟

(۱) ادای شهادت راستین کرده‌اند و بر نماز مواظبت دارند.

(۲) امانت‌ها و عهد خود را رعایت کرده‌اند.

(۳) راستی گفتارشان به آنان سود بخشیده است.

(۴) خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند.

۵۵- نشان دادن راه و رسم زندگی توسط لقمان حکیم به فرزندش را در کدام عبارت می‌توان یافت و به کدام گام در مسیر قرب الهی مربوط است؟

(۱) «حاسبوا انفسکم قبل ان تحاسبوا» - ارزیابی

(۲) «حاسبوا انفسکم قبل ان تحاسبوا» - تصمیم برای حرکت

(۳) «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور» - تصمیم برای حرکت

(۴) «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور» - ارزیابی

۵۶- مطابق مناجات امام سجاد (ع) هرکس با خدا انس گیرد؛ انس او چه ثمرهای خواهد داشت و کسی که از فرمان خداوند سرپیچی می‌کند، در کلام

امام صادق (ع) چگونه توصیف شده است؟

(۱) غیر خدا را اختیار نمی‌کند. - خدا او را دوست ندارد.

(۲) لحظه‌ای از خداوند روی گردان نمی‌شود. - خدا او را دوست ندارد.

(۳) غیر خدا را اختیار نمی‌کند. - او خدا را دوست ندارد.

(۴) لحظه‌ای از خداوند روی گردان نمی‌شود. - او خدا را دوست ندارد.

۵۷- اگر مسافر پیش از ظهر به وطنش یا به جایی که می‌خواهد ده روز در آنجا بماند، برسد اگر کاری که روزه را باطل می‌کند انجام نداده و یا انجام

داده، به ترتیب کدام بیان‌کننده حکم شرعی درست آن است؟

(۱) باید آن روز را روزه بگیرد. - یک روز قضای روزه و یک مد طعام بر او واجب می‌شود.

(۲) باید آن روز را روزه بگیرد. - یک روز قضای روزه بر او واجب می‌شود ولی اگر تا سال آینده انجام ندهد یک مد طعام هم باید بپردازد.

(۳) بهتر است که آن روز را روزه بگیرد. - یک روز قضای روزه بر او واجب می‌شود ولی اگر تا سال آینده انجام ندهد یک مد طعام هم باید بپردازد.

(۴) بهتر است که آن روز را روزه بگیرد. - یک روز قضای روزه و یک مد طعام بر او واجب می‌شود.

۵۸- منشأ تفاوت پوشش زنان و مردان کدام است و از دیدگاه مورخان، منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان چیست؟

(۱) مسئولیت‌های بیشتر زنان در قبال نعمت زیبایی خویش - پوشش و حجاب زنان در ایران باستان

(۲) مسئولیت‌های بیشتر زنان در قبال نعمت زیبایی خویش - دستورات دینی همه پیامبران

(۳) ارزشمند بودن خصلت عفاف در وجود زنان - دستورات دینی همه پیامبران

(۴) ارزشمند بودن خصلت عفاف در وجود زنان - پوشش و حجاب زنان در ایران باستان

۵۹- این فرمایش امام سجاد (ع) که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای» ترجمان دیگری از کدام موضوع می‌باشد؟

- (۱) انسان باید بداند خوشبختی او در سرای آخرت در گرو چیست.
- (۲) راهی را برای زندگی انتخاب کنیم که به آن مطمئن باشیم.
- (۳) انسان می‌خواهد بداند «برای چه زندگی می‌کند؟».
- (۴) جدی‌ترین دغدغه انسان‌های فکور «چگونه زیستن؟» است.

۶۰- درباره تشخیص زمان ختم نبوت کدام مفهوم درست بوده و در آیات قرآن کریم زیانکاری در آخرت مختص چه کسانی است؟

- (۱) براساس حکمت الهی با آمدن امامان نیازی به نبوت نخواهد بود. - در فرصت تکرار نشدنی ارزش زمان را از دست بدهند.
- (۲) تشخیص زمان آن در حیطه علم الهی است. - در فرصت تکرار نشدنی ارزش زمان را از دست بدهند.
- (۳) براساس حکمت الهی با آمدن امامان نیازی به نبوت نخواهد بود. - دینی غیر از اسلام برگزینند.
- (۴) تشخیص زمان آن در حیطه علم الهی است. - دینی غیر از اسلام برگزینند.

۶۱- بازتاب «یریدون ان یتحاکموا الی الطافوت» چه کسانی هستند؟

- (۱) «إن الله لا یهدی القوم الکافرین»
- (۲) «الذین یزعمون انهم امنوا بما نزل الیک»
- (۳) «یرید الشیطان ان یضلهم ضلالاً بعیداً»
- (۴) «لم یناؤ بشیء کما نودی بالولایة»

۶۲- پیامبر اکرم (ص) قبل از بیان کدام حدیث فرمود: «أیها الناس من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم» و بعد از این که کدام فرمان الهی نازل شد، دست حضرت علی (ع) را در دست گرفت و بیعت ایشان را پذیرفت؟

- (۱) غدیر - حجةالبلاغ
- (۲) جابر - حجةالبلاغ
- (۳) جابر - انذار
- (۴) غدیر - انذار

۶۳- علت پیروزی دشمنان بر مسلمانان از منظر امام علی (ع) چه بود و نجات اسلام از فنا مرهون چیست؟

- (۱) در مسیر باطلی که انتخاب کرده‌اند، پراکنده‌اند. - تحول معنوی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص)
- (۲) در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان می‌برند. - تحول معنوی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص)
- (۳) در پیروی از فرمان حق زمامدارشان سستی و کاهلی نمی‌کنند. - دو میراث گرانبگر قرآن کریم و ائمه اطهار (ع)
- (۴) آنان به حق نزدیک‌ترند و روی آن پافشاری می‌کنند. - دو میراث گرانبگر قرآن کریم و ائمه اطهار (ع)

۶۴- اصل «تقیه» در راستای کدام یک از اصول کلی امامان در مبارزه با حاکمان قرار داشت و برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر می‌توان به کدام مسئولیت مردم نسبت به رهبر اشاره کرد؟

- (۱) معرفی خویش به عنوان امام بر حق - مشارکت در نظارت همگانی
- (۲) معرفی خویش به عنوان امام بر حق - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- (۳) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- (۴) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - مشارکت در نظارت همگانی

۶۵- رهبری جامعه اسلامی، تحت‌نظر کدام وظیفه خود می‌تواند فشار اقتصادی و روانی (یکی از روش‌های سلطه) را کاهش دهد و آن‌جا که بحث از تسلط بیگانگان بر کشور است، مردم چگونه می‌توانند رهبر جامعه را یاری نمایند؟

- (۱) تصمیم‌گیری براساس مشورت - استقامت و پایداری در برابر مشکلات
- (۲) حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان - استقامت و پایداری در برابر مشکلات
- (۳) تصمیم‌گیری براساس مشورت - وحدت و همبستگی اجتماعی
- (۴) حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان - وحدت و همبستگی اجتماعی

۶۶- مطابق فرمایشات رسول گرامی اسلام (ص) چه کسی به آسمان نزدیک‌تر می‌باشد؟

- (۱) فردی که هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است.
- (۲) کسی که بر بعد حیوانی خود غلبه کرده و امیال پست را به تدریج از زندگی خود کنار می‌زند.
- (۳) کسی که به تمایلاتی جز تمایلات عالی توجه ندارد و زندگی خود را وقف نیازهای متعالی کرده است.
- (۴) فردی که خودش در رویارویی با تمایلاتی که عزت نفس او را ضعیف می‌کند، حد و مرزها را تعیین کرده و رعایت می‌کند.

۶۷- «روزی‌های پاکیزه خداوند که به بندگانش ارزانی داشته است» را می‌توان با تدبر در مضامین کدام آیه شریفه یافت و «سرانجام مشغول بودن به

تمایلات بعد حیوانی»، پاسخ‌گویی به کدام مرتبه نفس است؟

- ۱) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً...» - نفس لوامه
- ۲) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً...» - نفس اماره
- ۳) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً...» - نفس اماره
- ۴) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً...» - نفس لوامه

۶۸- اگر بخواهیم برای کسی که پیرو (کوردل) گردیده مصداقی بیان کنیم، مطابق سوره رعد، کدام عبارت شریفه می‌تواند خطاب به آن افراد بیان گردد

و این عبارت تابع چیست؟

- ۱) «قل اغیر الله ابغی رتبا...» - «لا یملکون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً»
- ۲) «قل افاتخذتم من دونه اولیاء» - «لا یملکون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً»
- ۳) «قل اغیر الله ابغی رتبا...» - «خلقوا کخلقه فتشابه الخلق علیهم»
- ۴) «قل افاتخذتم من دونه اولیاء» - «خلقوا کخلقه فتشابه الخلق علیهم»

۶۹- در پیش گرفتن روش‌های متفاوت در برابر هر خیر و شر از ناحیه برخی انسان‌ها، مفهوم مورد اشاره در کدام آیه شریفه است؟

- ۱) «تلقون الیهم بالمودة و قد کفروا بما جاءکم من الحق...»
- ۲) «یا بنی آدم ان لاتعبدوا الشیطان انه لکم عدو مبین»
- ۳) «کلا نمد هؤلاء و هؤلاء من عطا ربک و ما کان عطا ربک محظوراً»
- ۴) «... و ان اصابته فتنة انقلب علی وجهه خسر الدنيا و الآخرة»

۷۰- از مضمون کدام کلام نورانی می‌توان دریافت که خداوند، حضرت یوسف (ع) را نه تنها رها نکرد و تنهائش نگذاشت بلکه دسیسه‌چینی‌ها را از آن

حضرت برگرداند؟

- ۱) «فاستجاب له ربه فصرف عنه کیدهن»
- ۲) «و الا تصرف عنی کیدهن اصب الیهن»
- ۳) «قال رب السجن احب الیّ مما یدعوننی الیه»
- ۴) «و لقد راودته عن نفسه فاستعصم»

۷۱- کدام قدرت خدادادی است که آدمی با استفاده از آن، برای زندگی خود برنامه‌ریزی می‌کند و آشکارترین تقدیرهای الهی کدام‌اند؟

- ۱) سرشت خداشنا - ویژگی‌ها، کیفیت‌ها، کمیت‌ها و کلیه روابط میان موجودات
- ۲) اختیار - ویژگی‌ها، کیفیت‌ها، کمیت‌ها و کلیه روابط میان موجودات
- ۳) اختیار - طول، عرض، حجم، مکان و زمان یک موجود
- ۴) سرشت خداشنا - طول، عرض، حجم، مکان و زمان یک موجود

۷۲- خاستگاه جاری شدن چشمه‌های حکمت از قلب به زبان در کلام نبوی کدام است و این موضوع را می‌توان در کدام آیه شریفه جست‌وجو کرد؟

- ۱) اقبال به پیشگاه الهی و پذیرش خالصانه فرامین الهی - «والذین جاهدوا فینا لنهیدینهم سبلنا»
- ۲) اقبال به پیشگاه الهی و پذیرش خالصانه فرامین الهی - «و ان اعبدونی هذا صراط مستقیم»
- ۳) انجام چهل روزه کارها از روی اخلاص برای خداوند - «و ان اعبدونی هذا صراط مستقیم»
- ۴) انجام چهل روزه کارها از روی اخلاص برای خداوند - «والذین جاهدوا فینا لنهیدینهم سبلنا»

۷۳- تصور عدم پذیرش توبه در انسان، با کدام حیلۀ شیطان حاصل می‌شود و تکرار توبه چه نتیجه‌ای به دنبال دارد؟

- ۱) «گناه کن و بعد توبه کن» - خاموش شدن میل به توبه
- ۲) «گناه و کن و بعد توبه کن» - مورد محبت خدا واقع شدن
- ۳) «به زودی توبه می‌کنم» - خاموش شدن میل به توبه
- ۴) «به زودی توبه می‌کنم» - مورد محبت خدا واقع شدن

۷۴- به ترتیب در مورد مسائل زیر کدام یک از احکام فقهی صحیح می‌باشد؟

- الف) تولید و توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی به‌منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی
- ب) ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به‌منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی
- ج) شرکت در مجالس شادی مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی

- ۱) مستحب، جایز، مستحب
- ۲) واجب کفایی، جایز، مستحب
- ۳) مستحب، مستحب، جایز
- ۴) واجب کفایی، مستحب، جایز

۷۵- پاسخ قرآن کریم درباره علت حرمت شراب و قمار کدام است و این نحوه بیان در ارتباط با کدام آیه شریفه است؟

- ۱) «ساء سییلاً» - «اسس بنیانه علی تقوی...»
- ۲) «ائم کبیر» - «اسس بنیانه علی تقوی...»
- ۳) «ساء سییلاً» - «ادع الی سبیل ربک بالحکمة...»
- ۴) «ائم کبیر» - «ادع الی سبیل ربک بالحکمة...»



دانش آموزان گرامی در صورتی که شما زبان غیرانگلیسی (فرانسه یا آلمانی) آزمون می‌دهید، سؤال‌های مربوط به خود را (در صورت حضوری بودن) از مسئولین حوزه و در صورت غیرحضوری بودن از سایت کانون دریافت کنید.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 76- How close I stand to someone when I am speaking to them ... not only on my relationship with them but also on my culture.
- 1) depends  
2) it depends  
3) which depends  
4) to depend
- 77- On condition that the product doesn't meet the needs of the market, the company may be forced to inform all the consumers ... that they can ask for a refund.
- 1) who has sold it  
2) whom it was sold  
3) which it was sold to  
4) to whom it has been sold
- 78- If the students ... with the new rules, they can put their concerns in a letter to the Course Director.
- 1) will disagree  
2) were disagreeing  
3) disagreed  
4) disagree
- 79- It was the fourth time that my grandfather ... to fix his old car, and it didn't surprise me that he didn't enjoy much success.
- 1) had tried himself  
2) himself had tried  
3) has tried him  
4) has tried himself
- 80- A recent survey conducted in Britain found that a number of respondents planned to ... working because they had concerns about becoming bored if they retired.
- 1) give up  
2) put aside  
3) keep on  
4) suffer from
- 81- The passage was really ... and difficult to read mainly because of the large number of missing words.
- 1) advanced  
2) complete  
3) incomprehensible  
4) uncomfortable
- 82- As the world's population grows and the availability of new arable land decreases, providing sufficient food for the world's human population is becoming ... difficult.
- 1) immediately  
2) patiently  
3) increasingly  
4) accidentally
- 83- Although I asked Jack to drive more slowly, he didn't take any ..., and the police fined him \$75 for speeding.
- 1) attention  
2) pleasure  
3) interest  
4) notice
- 84- Data from the past two years show that the best time to book a/an ... flight for the 2023 holiday season will be between November and December.
- 1) domestic  
2) countless  
3) invisible  
4) complicated
- 85- Experienced psychologists believe that young patients with serious personality ... may be the most difficult to cure in a short period.
- 1) sources  
2) demands  
3) disorders  
4) events



86- After the young child continued to look around the library for a book, the librarian decided to ... her own favorite book.

- 1) publish  
2) suggest  
3) borrow  
4) compile

87- Jane once had got lost when her mother took her downtown. But ..., so now Jane stays close to her mother when they are downtown.

- 1) absence makes the heart grow fonder  
2) a burnt child dreads the fire  
3) easy come, easy go  
4) out of sight, out of mind

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Sharks have been the most feared predators of the ocean. They have been around ...(88)... the time of dinosaurs. They ...(89)... in oceans all over the world, and they have also been found in some rivers and lakes. One difference between most other fishes and a shark is that most fishes have bones, but a shark has cartilage. Cartilage is tough, but it is not ...(90)... a bone. Another difference is that the shark is only ...(91)... to swim forward, while most fishes can swim forward and backward. Fishes also ...(92)... have slippery scales, while a shark has rough scales that feel like sandpaper.

- 88- 1) already  
2) since  
3) for  
4) ever  
89- 1) can be found  
2) can find  
3) can't be finding  
4) can't find  
90- 1) strong  
2) the strongest  
3) stronger  
4) as strong as  
91- 1) unique  
2) able  
3) calm  
4) available  
92- 1) repeatedly  
2) fluently  
3) generally  
4) probably

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

**PASSAGE 1:**

Earth Hour is organized by the World Wide Fund for Nature (WWF), and it's a big event usually at the end of March every year. On this evening, people all around the world "go dark" – that is, turn off lights in their homes, schools and businesses all at the same time for one hour.

Earth Hour started in Australia in 2007, when 2.2 million people in Sydney turned off all unnecessary lights for an hour. It has grown into an international event since then, and many countries around the world have taken part. Many famous buildings, such as the Eiffel Tower in Paris and New York's Empire State Building, have gone dark for Earth Hour. Even astronauts on the International Space Station have taken part by reducing their power use on the station.

The idea is to raise awareness of environmental issues and call for action to protect nature, so that people enjoy healthy, happy and sustainable lives now and in the future. It is true that turning off the lights for just one hour saves only a small amount of power. But, this is only the beginning. Joining Earth Hour makes people think about the problem of climate change and what they can do in their everyday lives to protect nature.

93- What is the primary purpose of the passage?

- 1) To introduce an international event  
2) To prove the inaccuracy of a commonly-held view  
3) To describe the benefits of saving the environment  
4) To compare the effectiveness of two different international events

94- The author has provided all of the following in relation to Earth Hour EXCEPT its ... .

- 1) history  
2) purpose  
3) time  
4) negative results

95- The word "awareness" in paragraph 3 is closest in meaning to ... .

- 1) knowledge  
2) pollution  
3) creativity  
4) generation



96- It can be concluded from the passage that taking part in Earth Hour ... .

- 1) is something necessary for every single individual living in this ever-changing world
- 2) can be regarded as a small but positive step towards enjoying happy and sustainable lives
- 3) is the only way left for humans to solve their environmental issues such as climate change
- 4) makes people think about the positive effects of electricity and the importance of fossil fuels

**PASSAGE 2:**

If your reservations are booked far ahead of time, the airline may offer to mail your tickets to you. However, if you don't receive the tickets and the airline's records show that they mailed them, you may have to go through difficult procedures in order to get your lost tickets. It is better to go to a local travel agency or airline ticket office and buy your tickets there.

As soon as you receive your tickets, make sure all the information on them is correct, especially the airports (if any of the cities have more than one), the flight dates, and your personal information. Have any necessary corrections made immediately. It's also important to keep in mind that most airlines don't permit them to be sold or given to another person. The passenger whose name is shown on the ticket is the only one whom the airlines allow to use that ticket.

It's a good idea to reconfirm your reservations before you start your trip because flight schedules sometimes change. On international trips, most airlines require that you reconfirm your onward or return reservations at least 72 hours before each flight. If you don't, your reservations may be canceled.

97- Which is a possible result of not following the advice offered in the first sentence of paragraph 2?

- 1) You might fly into the right city but the wrong airport.
- 2) You might miss your flight because the date was improperly recorded.
- 3) You might not be allowed to board your flight because the name on the ticket doesn't match the one on your ID.
- 4) Any of the above could happen as a result of not following the advice.

98- The word "them" in paragraph 2 refers to ... .

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1) airlines | 2) passengers  |
| 3) tickets  | 4) corrections |

99- Which type of reader would benefit the most from reading this article?

- 1) An experienced business traveler
- 2) A travel agent
- 3) A first-time airline passenger
- 4) A person who is trying to overcome the fear of flying

100- In the final sentence of the passage, the author ... .

- 1) recommends that the readers reconfirm their reservations at least two days before each flight
- 2) gives a new piece of advice to the readers who might want to go on an international trip
- 3) offers a warning of what might happen if the readers do not follow the advice offered in the same paragraph
- 4) explains that airlines always cancel reservations when the passengers do not reconfirm them



دفترچه اختصاصی

علوم  
ریاضی  
وفنی

# دوازدهم ریاضی

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

۱۴۰۱/۴/۳



## آزمون جامع سوم (۳ تیر ۱۴۰۱)

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱    | ریاضیات      | ۵۰         | ۱۰۱      | ۱۵۰      | ۸۰ دقیقه     |

تعداد سؤالها و زمان پاسخگویی به سؤالها مطابق بخشنامه سازمان سنجش برای کنکور ۱۴۰۱ است.



## آزمون ۳ تیر ماه ۱۴۰۱

### دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

## پدیدآورندگان

| نام درس                      | نام طراحان  |
|------------------------------|---|
| حسابان ۲ و ریاضی پایه        | کاظم اجلائی-امیرمحمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-یاسین سپهر-کامیار علییون-حمید علیزاده جهانبخش نیکنام    |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-محمد صحت کار-علی اکبر علیزاده مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس        | حسابان ۲ و ریاضی پایه             | هندسه و آمار و احتمال            | ریاضیات گسسته                    |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| گزینشگر        | کاظم اجلائی                       | امیرحسین ابومحبوب<br>سوگند روشنی | امیرحسین ابومحبوب<br>سوگند روشنی |
| گروه ویراستاری | علی سرآبادانی<br>علی ارجمند       | عادل حسینی                       | عادل حسینی                       |
|                | ویراستار استاد:<br>مهدی ملارمضانی | ویراستار استاد:<br>مهرداد ملوندی | ویراستار استاد:<br>مهرداد ملوندی |
| مسئول درس      | عادل حسینی                        | امیرحسین ابومحبوب                | امیرحسین ابومحبوب                |
| مستندسازی      | سمیه اسکندری                      | سرژ یقیازاریان تبریزی            | سرژ یقیازاریان تبریزی            |

## گروه فنی و تولید

|                |   |
|----------------|---|
| مدیر گروه      | محمد اکبری  |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنیزاده  |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم<br>مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی |
| حروفنگار       | میلاد سیاوشی  |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی   |

## گروه آزمون

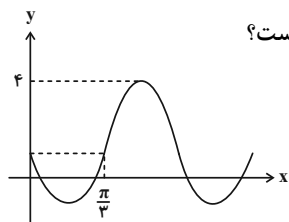
## بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کنون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



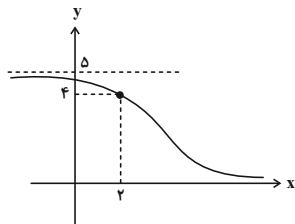
## ریاضیات

- ۱۰۱- در دنباله حسابی  $\dots, \sqrt{2-\sqrt{3}}, \sqrt{2+\sqrt{3}}, a_n$ ، حاصل  $\frac{1}{6}(a_6^2 - a_7^2)$  کدام است؟  
 (۱)  $4 - \sqrt{3}$  (۲)  $4 + \sqrt{3}$  (۳)  $2 + \sqrt{3}$  (۴)  $2 - \sqrt{3}$
- ۱۰۲- اگر مجموعه جواب‌های نامعادله  $|2x - \frac{x+a}{3}| < x$  با مجموعه جواب‌های نامعادله  $|x - \frac{5}{4}| < b$  برابر باشد، مقدار مثبت  $a$  کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۰۳- اگر تابع درجه دوم  $y = mx^2 - 4x + 4 - m$  از هر چهار ناحیه محورهای مختصات عبور کند، طول پایین‌ترین نقطه نمودار تابع، در کدام بازه قرار دارد؟  
 (۱)  $(0, \frac{1}{4})$  (۲)  $(0, 4)$  (۳)  $(4, +\infty)$  (۴)  $(\frac{1}{4}, +\infty)$
- ۱۰۴- قدرمطلق اختلاف جواب‌های معادله  $2x\sqrt{x} = x^2 - 9$  کدام است؟  
 (۱)  $6\sqrt{2}$  (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳)  $3\sqrt{3}$  (۴)  $6\sqrt{3}$
- ۱۰۵- نمودار تابع  $f(x) = kx + \sqrt{x^2 + 1}$  را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و نمودار به دست آمده را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر نمودار نهایی بر نمودار تابع  $f^{-1}$  منطبق باشد، مقدار  $f(k)$  کدام است؟ ( $k > 1$ )  
 (۱)  $4 + \sqrt{5}$  (۲)  $2 + \sqrt{3}$  (۳)  $\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{3}{2}}$  (۴)  $\frac{29}{4}$
- ۱۰۶- اگر  $f(x) = \frac{x-2}{x+3}$  و  $g(x) = \frac{2x+1}{3x-1}$ ، مجموع اعدادی که در دامنه تابع  $\frac{f}{g} + \frac{g}{f}$  قرار ندارند، کدام است؟  
 (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳)  $\frac{25}{6}$  (۴)  $-\frac{7}{6}$
- ۱۰۷- اگر  $a > 0$ ؛  $f(x) = \sqrt{ax} - \sqrt{1-ax}$  و  $g(x) = 2^{|x|+1}$  مفروض باشند، مجموع اعضای برد تابع  $g \circ f$  کدام است؟ (||، نماد جزء صحیح است.)  
 (۱) ۳ (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳) ۷ (۴)  $\frac{15}{2}$
- ۱۰۸- تابع  $f(x) = 2^x$  مفروض است. نمودار این تابع را یک واحد به چپ می‌بریم و سپس نسبت به محور  $y$  قرینه می‌کنیم. نمودار تابع جدید، نمودار تابع  $y = \frac{f(x)-3}{5}$  را با چه طولی قطع می‌کند؟  
 (۱)  $\log_7 10$  (۲)  $\log_7 5$  (۳)  $\log_5 2$  (۴)  $\log_2 7$
- ۱۰۹- اگر  $x = \alpha$  جواب معادله  $\log_{\sqrt{5}}(x^2 - 6) = 2 + \log_{\Delta}(x-2)^2$  باشد، حاصل  $\log_{\gamma\alpha}(\gamma\alpha + 4)$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{2}{3}$
- ۱۱۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2 - \sqrt{3} \cos x - \sin x}{(6x - \pi)^2}$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{72}$  (۲)  $\frac{1}{36}$  (۳)  $\frac{1}{24}$  (۴)  $\frac{1}{12}$
- ۱۱۱- تابع  $f(x) = \log_7 x [\log_7 x]$  روی بازه  $(m, 4)$  فقط در دو نقطه ناپیوسته است. مجموعه مقادیر ممکن  $m$  کدام است؟ (||، نماد جزء صحیح است.)  
 (۱)  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$  (۲)  $(\frac{1}{2}, 1)$  (۳)  $(0, \frac{1}{2})$  (۴)  $(\frac{1}{4}, 1)$
- ۱۱۲- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a - 3 \cos(\frac{7\pi}{18} - bx)$  در شکل زیر رسم شده است.  $f(\frac{7\pi}{18})$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴) ۳



۱۱۳- مجموع جواب‌های معادله  $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{2}-1}{2 \cos x}$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

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



۱۱۴- نمودار تابع  $f$  در شکل مقابل رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f\left(\frac{x-1}{f(x)-4}\right)$  کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $+\infty$   
(۳) ۴  
(۴) ۵

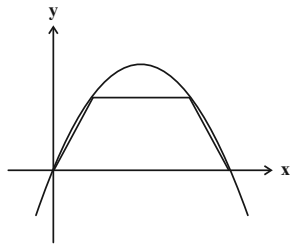
۱۱۵- نمودار تابع  $f(x) = \frac{(a^2+1)x^2+1}{x^2+ax+1}$  مجانب قائم ندارد. کدام یک، خط مجانب افقی نمودار این تابع می‌تواند باشد؟

- (۱)  $y=4$  (۲)  $y=5$  (۳)  $y=6$  (۴)  $y=7$

۱۱۶- خط  $y = \Delta x - 7$  در  $x = 2$  بر نمودار تابع  $g$  مماس است. اگر  $f'(2) = 1$  باشد، مقدار  $k$  در تساوی  $f(1-x) = \frac{kx-3}{g(x^2+1)}$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۳

۱۱۷- مطابق شکل، دوزنقه متساوی‌الساقینی را در سهمی به معادله  $f(x) = 4x - x^2$  محاط کرده‌ایم. بیشترین مقدار مساحت این دوزنقه کدام است؟



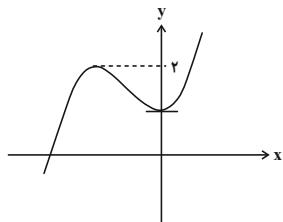
- (۱)  $\frac{256}{9}$   
(۲)  $\frac{256}{27}$   
(۳)  $\frac{256}{3}$   
(۴)  $\frac{216}{27}$

۱۱۸- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x-1}{2 \sin \frac{\pi x}{3} - \tan \frac{\pi}{4x}}$  در همسایگی  $x = \frac{1}{2}$  کدام است؟



۱۱۹- نمودار تابع  $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 1$  به صورت زیر می‌باشد. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۴  
(۲) -۴  
(۳) ۳  
(۴) -۳



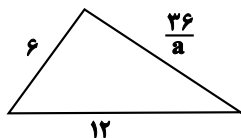
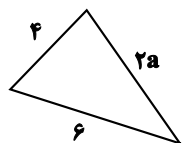
۱۲۰- تابع  $f(x) = \sin 2x + \cos x$  در بازه  $(-\pi, 0)$  چند نقطه عطف دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۱- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 55^\circ$  و  $P$  نقطه تقاطع نیمسازهای داخلی  $\hat{A}$  و  $\hat{C}$  است. از خط‌هایی موازی اضلاع  $AB$  و  $BC$  رسم می‌کنیم تا آن‌ها را در نقاط  $K$  و  $L$  قطع کنند. اگر  $KL \parallel AC$ ، اندازه زاویه  $B$  چند درجه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۵ (۴) ۷۰

۱۲۲- اگر در شکل زیر دو مثلث متشابه باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها کدام است؟

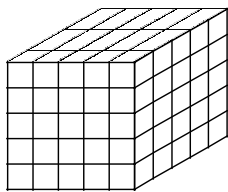


- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۲۳- در مثلث  $ABC$ ، دو میانه  $AM$  و  $BN$  بر هم عمود هستند، اگر  $AM = 9$  و  $S_{ABC} = 36$  باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  در این مثلث کدام است؟

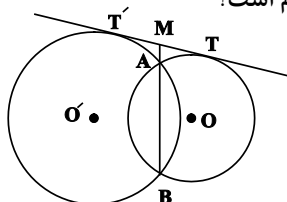
- (۱)  $\frac{3}{6}$  (۲)  $\frac{4}{8}$  (۳) ۶ (۴)  $\frac{7}{2}$

۱۲۴- تمام وجه‌های مکعب شکل زیر را رنگ آمیزی کرده‌ایم. نسبت تعداد مکعب‌های کوچکی که یک وجه رنگ شده دارند به تعداد مکعب‌های کوچک رنگ نشده کدام است؟



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

۱۲۵- در شکل زیر فاصله مراکز دو دایره متقاطع برابر  $OO' = 9$  است. وتر مشترک  $AB = 5$  را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی  $TT'$  را در نقطه  $M$  قطع کند. اگر  $AM = 2$  باشد، اختلاف اندازه شعاع‌های دو دایره کدام است؟

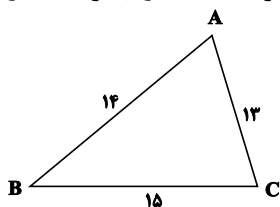


- (۱) ۳ (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳) ۵ (۴)  $4\sqrt{2}$

۱۲۶- مساحت یک مثلث ۲۴ واحد مربع و محیط آن ۲۴ واحد است. اگر اندازه شعاع‌های دو تا از دایره‌های محاطی خارجی مثلث ۴ و ۶ واحد باشد، کدام یک از اعداد زیر، طول یکی از اضلاع این مثلث نیست؟

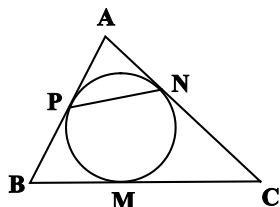
- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۶

۱۲۷- مثلث  $ABC$  مطابق شکل زیر مفروض است. اگر تصاویر نقاط  $B$  و  $C$  تحت تجانس به مرکز  $A$  و با ضریب  $k = 3$  را به ترتیب  $D$  و  $E$  بنامیم، آنگاه مساحت چهارضلعی  $BCED$  کدام است؟



- (۱) ۷۵۶ (۲) ۶۷۲ (۳) ۱۶۸ (۴) ۲۵۲

۱۲۸- در شکل زیر دایره محاطی داخلی مثلث  $ABC$  به طول اضلاع  $AB = 7$ ،  $AC = 9$  و  $BC = 12$  در نقاط  $M$ ،  $N$  و  $P$  بر اضلاع مثلث مماس شده است. طول پاره خط  $PN$  کدام است؟



- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳)  $\frac{4\sqrt{5}}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۲۹- برای ماتریس  $A$ ، رابطه  $A^3 + A^2 + A + I = \bar{O}$  برقرار است. حاصل  $A^{25}$  کدام است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $A^2$  (۳)  $A^3$  (۴)  $I$

۱۳۰- اگر دستگاه  $\begin{cases} 2x + ay = 1 \\ (a+1)x + 10y = -2 \end{cases}$  بی‌شمار جواب داشته باشد آنگاه مجموع درایه‌های وارون ماتریس ضرایب دستگاه

$$\begin{cases} ax + 3y = -8 \\ 3x + ay = -2 \end{cases} \text{ کدام است؟}$$

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

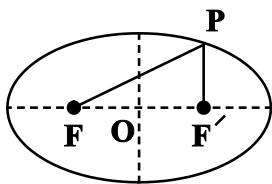
۱۳۱- دسته خطوط  $(m-1)x + (m+2)y = 7-m$  قطرهای دایره‌ای هستند که محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۲- قطع می‌کند.

این دایره نسبت به دایره  $2x^2 + 2y^2 + 4x - 6y = 8$  چه وضعی دارد؟

- (۱) متقاطع (۲) متقاطع (۳) مماس داخل (۴) مماس خارج

۱۳۲- در بیضی شکل زیر با قطر کوچک  $2\sqrt{5}$ ، فاصله یک کانون تا دورترین رأس ۵ برابر فاصله همان کانون تا نزدیک‌ترین رأس است.

اگر نقطه  $P$  به گونه‌ای روی بیضی قرار گرفته باشد که فاصله آن تا مرکز بیضی ۲ باشد و خروج از مرکز بیضی را با  $e$  نمایش



دهیم. مقدار عبارت  $\frac{PF^2 + PF'^2}{e^2 + e}$  کدام است؟

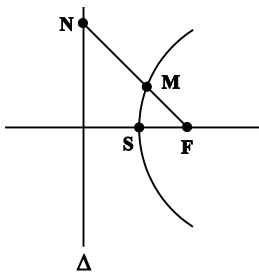
(۱)  $12/7$

(۲)  $14/4$

(۳)  $11/3$

(۴)  $13/8$

۱۳۳- معادله سهمی مقابل به صورت  $4y^2 - 12y - 16x + 25 = 0$  است. اگر نقطه  $F$  کانون، خط  $\Delta$  خط هادی سهمی و  $MN = 2$  باشد.



آنگاه اندازه پاره‌خط  $MF$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{5}$

(۲)  $\sqrt{5} - 1$

(۳)  $\sqrt{3}$

(۴)  $2\sqrt{3} - 1$

۱۳۴- اگر  $\vec{a}$  تصویر قائم بردار  $\vec{a} = (5, 2, 1)$  بر امتداد بردار  $\vec{b} = (1, 1, -1)$  باشد. آنگاه مساحت مثلثی که بر بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{a}$  بنا

می‌شود چند برابر مساحت مثلثی است که بر بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود؟

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

۱۳۵- اگر  $-2x + y + 2z = -3$  باشد، کمترین مقدار عبارت  $x^2 + y^2 + 4z^2$  کدام است؟

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

۱۳۶- اگر  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$  باشد، کدام یک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

(۱)  $\forall x \in A, \forall y \in A; x + y < 20$

(۲)  $\forall x \in A, \exists y \in A; x^y > y^x$

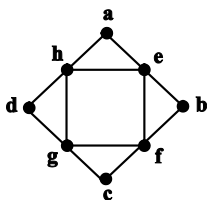
(۳)  $\forall x \in A, \forall y \in A; x^2 + y^2 \geq 4$

(۴)  $\forall x \in A, \exists y \in A; 2^x > y^2$

۱۳۷- مجموعه  $A = \{n \in \mathbb{N} \mid n^2 < 70\}$  چند زیرمجموعه دارد به طوری که بزرگ‌ترین عضو آن بزرگ‌تر از ۴ باشد؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۱۶ (۳) ۲۲۴ (۴) ۲۴۰

- ۱۳۸- اگر  $A = [1, 4]$  و  $B = [3, 5]$  باشد، مساحت ناحیه متناظر با مجموعه  $(A \times B) \cup (B \times A)$  کدام است؟  
 (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲
- ۱۳۹- عددی را به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچک تر یا مساوی ۷۰۰ انتخاب می کنیم. احتمال آنکه این عدد مضرب ۷ باشد ولی مضرب هیچ کدام از اعداد ۲ یا ۵ نباشد، کدام است؟  
 (۱)  $\frac{2}{35}$  (۲)  $\frac{3}{70}$  (۳)  $\frac{1}{35}$  (۴)  $\frac{1}{70}$
- ۱۴۰- سه کیسه داریم که در کیسه اول ۳ مهره سفید و ۵ مهره سیاه، در کیسه دوم ۳ مهره سیاه و در کیسه سوم ۲ مهره سفید وجود دارد. ۳ مهره از کیسه اول و ۲ مهره از کیسه دوم به تصادف خارج کرده و در کیسه سوم قرار می دهیم و سپس یک مهره از کیسه سوم به تصادف بر می داریم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟  
 (۱)  $\frac{19}{56}$  (۲)  $\frac{25}{56}$  (۳)  $\frac{19}{28}$  (۴)  $\frac{25}{42}$
- ۱۴۱- سه خانواده A، B و C هر کدام دارای ۲ فرزند هستند. با کدام احتمال حداقل یکی از این خانواده ها فرزند دختر دارند؟  
 (۱)  $\frac{63}{64}$  (۲)  $\frac{15}{16}$  (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{3}{4}$
- ۱۴۲- ۱۰ داده آماری با انحراف معیار ۳ مفروض اند. اگر ۵ داده جدید به این داده ها اضافه کنیم به گونه ای که انحراف آن ها از میانگین داده های اولیه به ترتیب ۴، ۱، ۰، ۲- و ۳- باشد، واریانس این ۱۵ داده چقدر است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲
- ۱۴۳- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی a، اعداد  $2a+3$  و  $1+8a$  نسبت به هم اول نیستند؟  
 (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹
- ۱۴۴- اگر  $M = (1!+2!+3!+\dots+140!)(1!+2!+3!+\dots+140!)$  باشد، رقم یکان  $M^3$  کدام است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸
- ۱۴۵- به ازای کدام مقادیر طبیعی n، عدد  $1 - 3^{10n+6}$  بر ۷ بخش پذیر است؟  
 (۱) فقط اعداد فرد (۲) فقط اعداد زوج (۳) فقط اعداد مضرب ۳ (۴) همه اعداد طبیعی
- ۱۴۶- گراف ۵- منتظم G از مرتبه p مفروض است. به ازای چند مقدار p، گراف G قطعاً همبند است؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۱۴۷- در گراف شکل مقابل، چند مجموعه احاطه گر مینیمال شامل هر دو رأس a و b وجود دارد؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۴۸- از ۵ شهر مختلف هر کدام ۴ نفر در یک اردو شرکت کرده اند. به چند طریق می توان ۴ نفر از بین این افراد انتخاب کرد به گونه ای که دقیقاً متعلق به دو شهر مختلف باشند؟  
 (۱) ۳۶۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۶۸۰ (۴) ۷۰۰
- ۱۴۹- با حروف کلمه «بادبان» چند کلمه شش حرفی می توان نوشت به گونه ای که هیچ دو حرف یکسانی کنار هم نباشند؟  
 (۱) ۶۰ (۲) ۸۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۰
- ۱۵۰- کیسه ای شامل ۱۰ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه هر کدام با شماره های ۱ تا ۱۰ است. حداقل چند مهره از این کیسه خارج کنیم تا مطمئن باشیم حداقل دو مهره هم رنگ در میان آن ها وجود دارد به طوری که جمع شماره های این دو مهره برابر ۱۰ باشد؟  
 (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳





سایت کنکور

**Konkur.in**



دفتر چه اختصاصی

علوم  
ریاضی  
وفنی

# دوازدهم ریاضی

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفتر چه شماره ۳

صبح جمعه

۱۴۰۱/۴/۳



## آزمون جامع سوم (۳ تیر ۱۴۰۱)

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱    | فیزیک        | ۴۰         | ۱۵۱      | ۱۹۰      | ۵۰ دقیقه     |
| ۲    | شیمی         | ۳۰         | ۱۹۱      | ۲۲۰      | ۳۰ دقیقه     |

تعداد سؤالها و زمان پاسخگویی به سؤالها مطابق بخشنامه سازمان سنجش برای کنکور ۱۴۰۱ است.



# آزمون ۳ تیر ۱۴۰۱

## دفترچه سوم اختصاصی دوازدهم ریاضی

### (فیزیک و شیمی)

# دفترچه سؤال

#### پدیدآورندگان

| نام طرحان   | نام درس | اختصاصی |
|---|---------|---------|
| خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-مسعود قره خانی<br>مصیب قنبری-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-مصطفی واتقی-شادمان ویسی | فیزیک   |         |
| محمدرضا پورجاوید-حمید ذبحی-یاسر راش-روزبه رضوانی-امیرحسین طیبی-کارو محمدی   | شیمی    |         |

#### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس        | فیزیک   | شیمی                                       |
|----------------|---|--|
| گزینشگر        | بابک اسلامی                                   | ایمان حسین نژاد                            |
| گروه ویراستاری | بهنام شاهنی<br>حمید زرین کفش<br>زهره آقامحمدی | یاسر راش<br>یلدا بشیری<br>محبوبه بیک محمدی |
|                | ویراستار استاد:<br>سیدعلی میرنوری             | ویراستار استاد:<br>محمدحسن محمدزاده مقدم   |
| مسئول درس      | بابک اسلامی                                   | امیرحسین مسلمی                             |
| مستندسازی      | محمدرضا اصفهانی                               | سمیه اسکندری                               |

#### گروه فنی و تولید

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| محمد اکبری                     | مدیر گروه      |
| نرگس غنی زاده                  | مسئول دفترچه   |
| مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم | گروه مستندسازی |
| مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی  | حروفنگار       |
| میلاد سیاوشی                   | ناظر چاپ       |
| سوران نعیمی                    |                |

#### گروه آزمون

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

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

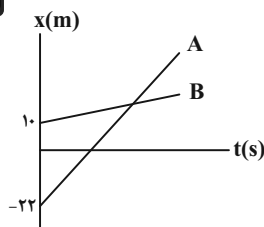


## فیزیک

۱۵۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک که با تندی ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت هستند، مطابق

شکل زیر است. اگر اندازه اختلاف تندی دو متحرک  $4 \text{ m/s}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه،

متحرک A، ۸ متر از متحرک B جلو می‌افتد؟



۴ (۱)

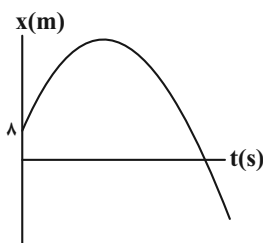
۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۱۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر معادله شیب خط مماس بر این

نمودار در هر لحظه در SI به صورت  $v = -2t + 16$  باشد، مکان این متحرک در لحظه  $t = 6 \text{ s}$  بر حسب متر کدام است؟



۴۸ (۱)

۶۰ (۲)

۶۸ (۳)

۹۰ (۴)

۱۵۳- اتوبوسی با تندی ثابت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مسیری مستقیم در حال حرکت است. در لحظه‌ای که ابتدای اتوبوس به فاصله ۸۴ متری ورودی

ایستگاه می‌رسد، با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  ترمز می‌گیرد. اگر اندازه اختلاف تندی ابتدا و انتهای اتوبوس هنگام عبور از ورودی

ایستگاه برابر با  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، طول اتوبوس چند متر است؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۷/۵ (۱)

۱۵۴- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم  $40 \text{ g}$  را از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی گلوله، ۲ ثانیه قبل از

برخورد به زمین  $32 \text{ J}$  باشد، اندازه جابه‌جایی گلوله در سه ثانیه آخر حرکتش چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۵۰ (۴)

۱۶۵ (۳)

۱۳۵ (۲)

۱۰۵ (۱)

۱۵۵- خودرویی به جرم  $1500 \text{ kg}$  با تندی ثابت  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است که ناگهان مانعی را در ۷۵ متری خود

می‌بیند. برای آن که خودرو به مانع برخورد نکند، کمینه اندازه نیروی لازم برای توقف اتومبیل چند نیوتون است؟

۱۸۰۰۰ (۴)

۱۲۰۰۰ (۳)

۹۰۰۰ (۲)

۴۵۰۰ (۱)

١٥٦- شخصی به جرم  $m$  درون آسانسور ساکنی به جرم  $400\text{ kg}$  ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{3}{4}\frac{m}{s^2}$  به سمت پایین

شروع به حرکت می‌کند، اندازه نیروی کشش کابل متصل به آسانسور  $3290\text{ N}$  می‌شود. اگر آسانسور در ادامه همین حرکت با

اندازه شتاب ثابت  $\frac{2}{5}\frac{m}{s^2}$  سرعت خود را کاهش دهد تا بایستد، اندازه نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند چند نیوتون

خواهد بود؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

٧٧٠ (٤)

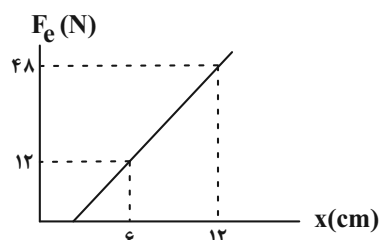
٥٦٠ (٣)

٨٤٠ (٢)

٧٠٠ (١)

١٥٧- نمودار اندازه نیروی کشسانی فنری با جرم ناچیز بر حسب طول آن مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، طول عادی

فنر بر حسب سانتی‌متر و ثابت فنر بر حسب نیوتون بر متر کدام است؟



٦٠٠ و ٤ (١)

٨٠٠ و ٤ (٢)

٦٠٠ و ٦ (٣)

٨٠٠ و ٦ (٤)

١٥٨- بردار سرعت جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی خالص و ثابت  $\vec{F} = 3\vec{i} - 4\vec{j}(\text{N})$  قرار دارد، در لحظه  $t = 0$  در SI به صورت

$8\vec{j} - 6\vec{i}$  است. بزرگی تکانه این جسم در لحظه  $t = 2\text{ s}$  چند واحد SI است؟

٢٠ (٤)

١٠ (٣)

٤٠ (٢)

٣٠ (١)

١٥٩- خودرویی به جرم  $2000\text{ kg}$  به یک پیچ افقی به شعاع  $200$  متر می‌رسد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین لاستیک خودرو

و سطح جاده به ترتیب  $0/8$  و  $0/6$  باشد، بیشینه تندی حرکت خودرو در پیچ چند متر بر ثانیه باشد تا نلغزد؟ ( $g = 10\frac{N}{kg}$ )

٥٥ (٤)

٢٥ (٣)

 $20\sqrt{3}$  (٢)

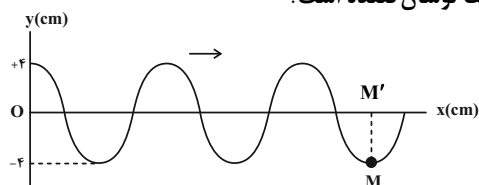
٤٠ (١)

١٦٠- معادله نیرو - مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم  $200\text{ g}$  در SI به صورت  $F = -180x$  است. اگر بیشینه انرژی جنبشی این

نوسانگر  $225\text{ mJ}$  باشد، معادله مکان- زمان این نوسانگر در SI کدام است؟

 $x = 0/03 \cos 30t$  (٢) $x = 0/05 \cos 30t$  (١) $x = 0/03 \cos 30\pi t$  (٤) $x = 0/05 \cos 30\pi t$  (٣)

۱۶۱- در شکل زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان موجی عرضی که در جهت مثبت محور X پیش می‌رود، نشان داده شده است. اگر در مدت زمانی که نوسان‌کننده برای اولین بار از بُعد بیشینه به مرکز نوسان می‌رود، موج به اندازه  $10\text{ cm}$  پیش رود، در جابه‌جایی موج از نقطه O تا M'، اندازه جابه‌جایی چند برابر مسافت پیموده شده توسط نوسان‌کننده است؟



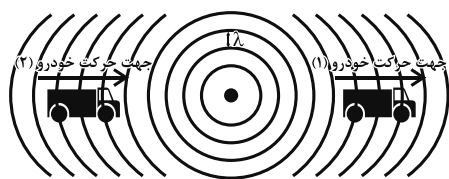
(۱)  $2/5$

(۲)  $1/25$

(۳)  $1/2$

(۴)  $5$

۱۶۲- در شکل زیر خودرو (۱) از چشمه صوت ساکن دور و خودرو (۲) به آن نزدیک می‌شود، اگر طول موج و بسامد دریافتی توسط خودرو (۱) را با  $\lambda_1$  و  $f_1$  و طول موج و بسامد دریافتی توسط خودرو (۲) را با  $\lambda_2$  و  $f_2$  نشان دهیم کدام گزینه صحیح است؟



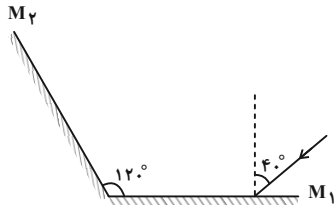
(۱)  $f_2 < f_1, \lambda_1 < \lambda_2$

(۲)  $f_2 < f_1, \lambda_1 = \lambda_2$

(۳)  $f_2 > f_1, \lambda_1 > \lambda_2$

(۴)  $f_2 > f_1, \lambda_1 = \lambda_2$

۱۶۳- در شکل زیر، زاویه بازتاب نور از آینه  $M_2$  و زاویه انحراف پرتوی نور پس از دو بار برخورد به سطح آینه‌ها نسبت به پرتوی ورودی به ترتیب از راست به چپ چند درجه است؟



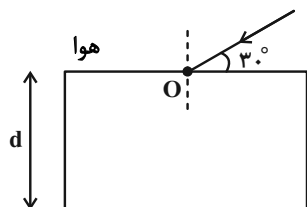
(۱)  $10^\circ$  و  $120^\circ$

(۲)  $10^\circ$  و  $80^\circ$

(۳)  $80^\circ$  و  $120^\circ$

(۴)  $80^\circ$  و  $80^\circ$

۱۶۴- تیغه متوازی‌السطوحی به ضخامت  $d$  و ضریب شکست  $\sqrt{3}$  در هوا قرار دارد و پرتوی نوری مطابق شکل زیر به آن می‌تابد. اگر نور در مدت  $5\text{ ns}$  از تیغه عبور کند،  $d$  چند سانتی‌متر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )



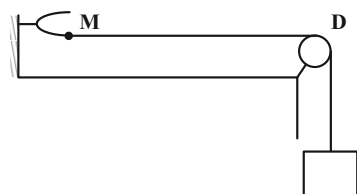
(۱)  $60$

(۲)  $75$

(۳)  $45$

(۴)  $30$

۱۶۵- مطابق شکل زیر، جرم وزنه برابر با  $10\text{ kg}$  و در تار افقی به طول یک متر، موجی ساکن با ۴ گره ایجاد شده است. اگر بسامد نوسان‌ها  $30\text{ Hz}$  باشد، جرم سیم MD چند گرم است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $25$

(۲)  $50$

(۳)  $2/5$

(۴)  $5$

۱۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) تندی امواج روی سطح آب موجود در تشت موج به عمق آب بستگی دارد.

(ب) با افزایش دما، ضریب شکست هوا کاهش می‌یابد.

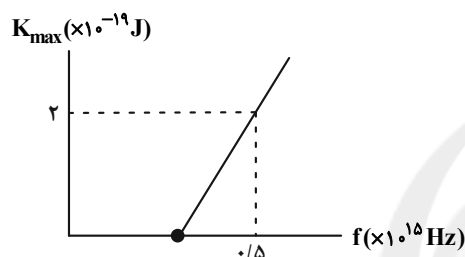
(پ) در پاشندگی نور سفید، نور قرمز کم‌ترین و نور بنفش بیش‌ترین میزان انحراف را دارند.

(ت) هر چه نسبت طول‌موج به پهنای شکاف بیشتر باشد، پراش بارزتری مشاهده می‌شود.

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

۱۶۷- نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد پرتوی نور فرودی بر سطح فلز در یک آزمایش فوتوالکترونیک مطابق شکل

زیر است. طول‌موج نور تابشی به فلز چند نانومتر باشد تا انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده برابر با  $11 \times 10^{-19} \text{ J}$  شود؟



$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$$

(۱) ۲۵۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰

۱۶۸- در اتم هیدروژن، الکترونی از ترازی با انرژی  $0.544 \text{ eV}$  به تراز پایه گذاری انجام می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، طول‌موج

فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر و شعاع مدار الکترون چند برابر می‌شود؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}, hc = 1200 \text{ eV.nm}$ )

(۴) ۹۲ ،  $\frac{1}{25}$

(۳) ۱۲۵ ،  $\frac{1}{25}$

(۲) ۹۲ ،  $\frac{1}{5}$

(۱) ۱۲۵ ،  $\frac{1}{5}$

۱۶۹- جرم باقی‌مانده از  $24 \text{ g}$  ماده رادیواکتیو با نیمه‌عمر ۱۳ سال، بعد از گذشت ۳ نیمه‌عمر، معادل با چند کیلووات ساعت انرژی است؟

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

(۴)  $7/5 \times 10^8$

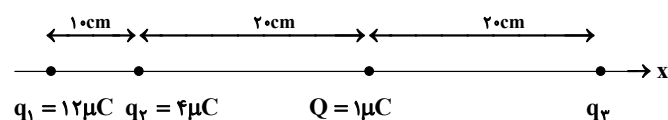
(۳)  $6 \times 10^8$

(۲)  $7/5 \times 10^7$

(۱)  $6 \times 10^7$

۱۷۰- در شکل زیر اگر بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای Q از طرف سه بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و

$q_3$  در SI به صورت  $\vec{F}_T = 3\vec{i}$  باشد، بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



(۱) ۴

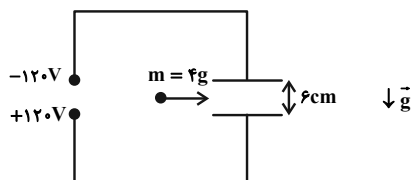
(۲) -۴

(۳) -۸

(۴) ۸

محل انجام محاسبات

۱۷۱- در شکل زیر اگر ذره به جرم  $4g$  و بار  $q$  که در حال عبور از بین دو صفحه رسانا است، به سمت صفحه بالایی منحرف شود، بار



آن چند میکروکولن می‌باشد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $0 < q < 10 \mu C$

(۲)  $q > 10 \mu C$

(۳)  $q < 0$

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۷۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -3/2 nC$  از نقطه A با پتانسیل الکتریکی  $6V$  رها می‌شود. اگر

تا رسیدن این ذره به نقطه B، انرژی جنبشی آن  $2/56 \times 10^{-2} \mu J$  افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

(فقط نیروی الکتریکی به ذره وارد می‌شود.)

(۴) صفر

(۳) ۱۴

(۲) -۲

(۱) ۸

۱۷۳- فاصله بین صفحات خازن مسطحی  $4mm$  و ثابت دی‌الکتریک آن  $10$  می‌باشد. اگر پس از شارژ شدن، خازن همچنان به مولد متصل

باشد و دی‌الکتریک آن را خارج نموده و فاصله بین صفحات را  $2mm$  کاهش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت قبل

چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۸۰ درصد افزایش می‌یابد.

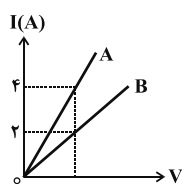
(۱) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱۷۴- دو سیم رسانای مجزای A و B دارای قطر یکسان هستند و طول سیم A دو برابر طول سیم B است. اگر نمودار جریان

عبوری از هر سیم بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل زیر باشد، مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه



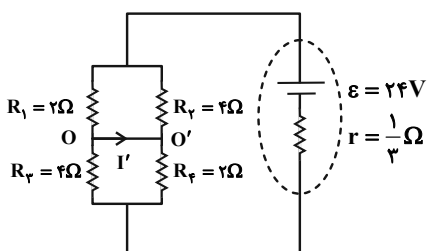
سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۴



۱۷۵- در مدار شکل مقابل،  $I'$  چند آمپر است؟

(۲)  $\frac{16}{3}$

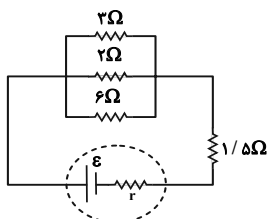
(۱)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳) ۲

محل انجام محاسبات

۱۷۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت ۲ اهمی برابر با ۱۸W باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



۴۵ (۱)

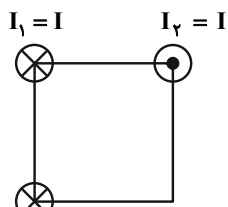
۹۰ (۲)

۱۸۰ (۳)

۱۲۶ (۴)

۱۷۷- در شکل زیر، سه سیم مستقیم و بلند حامل جریان در رأس‌های یک مربع ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از

جریان I در مرکز مربع برابر با B باشد، میدان مغناطیسی خالص در مرکز مربع چند B و به کدام سمت است؟



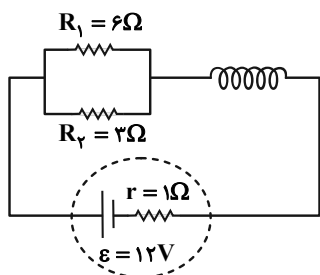
↖, √۵ (۱)

↗, ۱ (۲)

↘, √۵ (۳)

↙, ۱ (۴)

۱۷۸- در مدار شکل زیر، اگر در هر سانتی‌متر از سیم‌لوله آرمانی، با مقاومت الکتریکی ناچیز ۱۰ دور حلقه وجود داشته باشد، اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیم‌لوله چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )



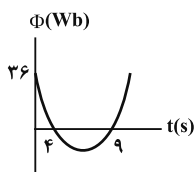
۰/۱۶π (۱)

۰/۱۶π × ۱۰<sup>-۴</sup> (۲)

۱۶π (۳)

۱۶π × ۱۰<sup>-۴</sup> (۴)

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



ثانیة سوم چند ولت است؟

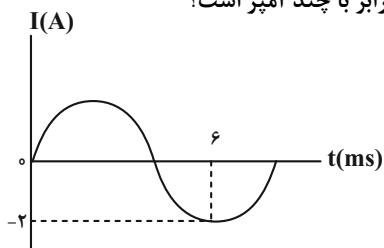
۸ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

۱۴ (۳)

۱۸۰- اگر نمودار یک جریان متناوب مطابق شکل زیر باشد، مقدار جریان در لحظه  $t = \frac{1}{4} s$  برابر با چند آمپر است؟



√۲ (۱)

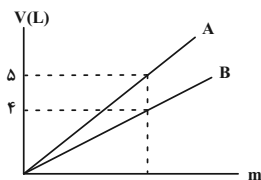
-√۲ (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)



۱۸۱- نمودار حجم برحسب جرم دو مایع مجزای A و B مطابق شکل زیر است. اگر ۲kg از مایع A را با ۴kg از مایع B مخلوط کنیم،



چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (از تغییر حجم ناشی از اختلاط صرف نظر شود.)

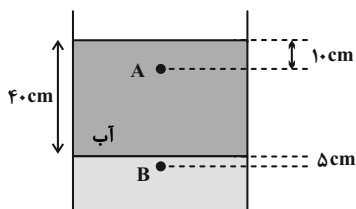
$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

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

$$\frac{12}{13} \quad (4)$$

$$\frac{24}{25} \quad (3)$$

۱۸۲- در ظرف استوانه‌ای مقابل، آب و مایع در حال تعادل قرار دارند. اگر فشار کل در نقطه A



برابر با ۱۰۰kPa و فشار کل در نقطه B به اندازه ۵ درصد بیشتر از فشار کل در نقطه A

باشد، چگالی مایع چند برابر چگالی آب است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

با هم مخلوط نمی‌شوند.)

$$2 \quad (2)$$

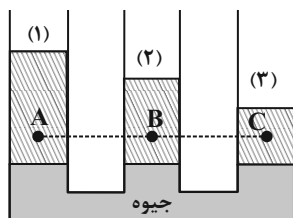
$$1 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

۱۸۳- مطابق شکل زیر، در لوله‌های طرفی که در آن مقداری جیوه داشته‌ایم، جرم یکسانی از سه مایع با چگالی‌های مختلف را

می‌ریزیم. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی سه مایع و فشار در نقاط هم‌تراز A، B و C درست است؟ (مایع‌ها با هم مخلوط



نمی‌شوند و سطح مقطع لوله‌های ظرف یکسان است.)

$$P_A > P_B > P_C \text{ و } \rho_1 > \rho_2 > \rho_3 \quad (1)$$

$$P_C > P_B > P_A \text{ و } \rho_1 > \rho_2 > \rho_3 \quad (2)$$

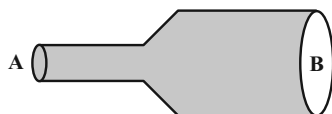
$$P_A > P_B > P_C \text{ و } \rho_3 > \rho_2 > \rho_1 \quad (3)$$

$$P_C > P_B > P_A \text{ و } \rho_3 > \rho_2 > \rho_1 \quad (4)$$

۱۸۴- در شکل زیر، شعاع مقطع A نصف شعاع مقطع B است. اگر در هر دقیقه ۲۰ لیتر آب با تندی ۴m/s از مقطع A وارد لوله شود،

به ترتیب از راست به چپ، در هر دقیقه چند لیتر آب و با چه تندی برحسب متر بر ثانیه از مقطع B خارج می‌شود؟ (جریان آب

پایا و به صورت لایه‌ای است.)



$$2 \text{ و } 20 \quad (2)$$

$$1 \text{ و } 20 \quad (1)$$

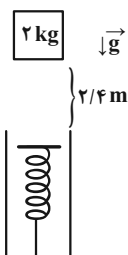
$$2 \text{ و } 40 \quad (4)$$

$$1 \text{ و } 40 \quad (3)$$

۱۸۵- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲kg را با تندی اولیه  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از ارتفاع  $2/4$  متری بالای یک فنر قائم به سمت آن پرتاب می‌کنیم.

اگر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر ۳۶J و بیشینه تراکم طول فنر ۱۰cm باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوا

در طول مسیر چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، جرم فنر ناچیز و نیروی مقاومت هوا ثابت است.)



$$7/2 \quad (1)$$

$$3/6 \quad (2)$$

$$14/4 \quad (3)$$

$$10/8 \quad (4)$$

۱۸۶- یک دماسنج سلسیوس و یک دماسنج فارنهایت را درون یک ظرف حاوی الکل قرار می‌دهیم. اگر عددی که دماسنج سلسیوس

نشان می‌دهد، ۸ واحد کم‌تر از عددی باشد که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، دمای الکل چند کلوین است؟

- (۱) ۳۰ - (۲) ۲۲ - (۳) ۲۴۳ (۴) ۲۵۱

۱۸۷- یک گلوله مسی به شعاع ۱cm و جرم ۴۰g در دمای ۱۰°C در اختیار داریم. دمای گلوله را چند درجه سلسیوس و چگونه تغییر

دهیم تا چگالی آن  $\frac{g}{cm^3}$  ۰/۰۳ کاهش یابد؟  $(\pi = ۳, \alpha_{مس} = ۲ \times 10^{-5} \frac{1}{C})$

- (۱) دمای گلوله را ۱۵°C افزایش دهیم. (۲) دمای گلوله را ۱۵°C کاهش دهیم.  
(۳) دمای گلوله را ۵۰°C افزایش دهیم. (۴) دمای گلوله را ۵۰°C کاهش دهیم.

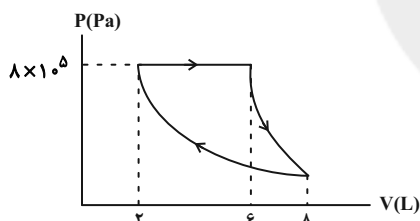
۱۸۸- چند تکه یخ به جرم  $\frac{1}{6}$  kg و دمای ۱۰°C- را داخل ۵kg آب ۲۰°C قرار دهیم تا در نهایت، آب با دمای ۵°C داشته باشیم؟

$(c_{آب} = \frac{۴۲۰۰}{kg \cdot C} \frac{J}{kg \cdot C}$ ،  $c_{یخ} = \frac{۲۱۰۰}{kg \cdot C} \frac{J}{kg \cdot C}$ ،  $L_F = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۸۹- مطابق شکل زیر مقدار معینی گاز کامل چرخه‌ای شامل سه فرایند هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو را طی می‌کند. اگر اندازه کار انجام

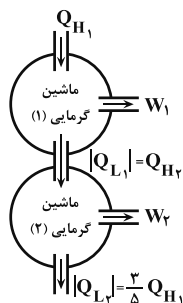
شده روی گاز طی فرایند بی‌دررو برابر با ۱۲۰۰J باشد، کدام جمله در مورد گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند



هم‌فشار صحیح است؟

- (۱) گاز ۲۰۰۰J گرما از محیط گرفته است.  
(۲) گاز ۲۰۰۰J گرما به محیط داده است.  
(۳) گاز ۴۴۰۰J گرما از محیط گرفته است.  
(۴) گاز ۴۴۰۰J گرما به محیط داده است.

۱۹۰- در طرحواره شکل زیر، تمام انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی آرمانی (۱) را ماشین گرمایی آرمانی (۲) دریافت می‌کند.



اگر بازده ماشین گرمایی (۲) برابر با ۲۵ درصد باشد، بازده ماشین گرمایی (۱) چند درصد است؟

- (۱) ۱۵  
(۲) ۲۵  
(۳) ۳۰  
(۴) ۲۰



## شیمی

۱۹۱- اگر A, B, C, D و E به ترتیب پنج عنصر متوالی جدول دوره‌های عنصرها بوده و عنصر D یک گاز نجیب باشد، آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر E و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب BC<sub>۳</sub> به جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب AC<sub>۳</sub> به تقریب کدام است؟ (عناصر A تا E در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای جای دارند). (نماد عناصر فرضی است).

(۱) E<sup>۲+</sup> و ۲/۶۶ (۲) E<sup>۲+</sup> و ۲/۶۶ (۳) E<sup>۲+</sup> و ۰/۸ (۴) E<sup>۲+</sup> و ۰/۸

۱۹۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

\* اگر اختلاف شمار نوترون و پروتون در اتم عنصر <sup>۸۱</sup>X برابر با ۱۱ باشد، عدد اتمی آن برابر ۲۶ خواهد بود.

\* گونه‌ای که آرایش الکترونی آن به ۳d<sup>۱۰</sup> ختم شده باشد، می‌تواند یک آنیون باشد.

\* تمام عنصرهای دسته f دارای الکترون‌هایی با عددهای کوانتومی n = ۶ و l = ۲ هستند.

\* عنصری که آرایش الکترونی کاتیون آن با بار الکتریکی ۲+ به ۳d<sup>۶</sup> ختم می‌شود، دارای الکترون ظرفیتی بوده و با K<sub>۲</sub> هم دوره است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۳- چه تعداد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

شمار الکترون‌های دارای l = ۲ در یون ... با شمار الکترون‌ها در آخرین زیرلایه اتم ... برابر است.

(الف) <sup>۲۵</sup>Mn<sup>۲+</sup> ، <sup>۱۷</sup>Cl (ب) <sup>۲۸</sup>Ni<sup>۲+</sup> ، <sup>۵۳</sup>I (پ) <sup>۲۲</sup>Ti<sup>۲+</sup> ، <sup>۱۵</sup>P (ت) <sup>۲۳</sup>V<sup>۲+</sup> ، <sup>۶</sup>C  
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک اتمی: <sup>۶</sup>P<sup>۳+</sup> ، <sup>۲</sup>p<sup>۶</sup> ، <sup>۲</sup>d<sup>۶</sup> ، <sup>۲</sup>E<sup>۲+</sup> ، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

\* A نخستین عنصر جدول تناوبی است که زیرلایه با عدد کوانتومی l = ۲ آن از الکترون اشغال می‌شود.

\* E فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در بین فلزات دارد.

\* D عنصری است که در ۴ بخش کره زمین (هوا کره، آب کره، زیست کره و سنگ کره) در ساختار مواد مختلف وجود دارد.

\* A و E می‌توانند با D ترکیبی با فرمول شیمیایی A<sub>۳</sub>D<sub>۳</sub> و E<sub>۳</sub>D<sub>۳</sub> تشکیل بدهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما و فشار هوا به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(ب) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با کاهش دما و در دمای ۱۹۵K، گاز کربن‌دی‌اکسید هوا به حالت جامد در می‌آید.

(پ) سومین گاز از نظر درصد حجمی در هوا کره به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزات به کار می‌رود.

(ت) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد، در نتیجه هواکره برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی نسبت به منابع زمینی مناسب‌تر است.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (آ) و (ت) (۳) (ب) و (پ) (۴) (ت) و (پ)

۱۹۶- اگر ساختار لوویس یون‌های XO<sub>۳</sub><sup>۲-</sup> و YH<sub>۳</sub><sup>+</sup> ، به ترتیب مشابه ساختار لوویس ترکیب SO<sub>۳</sub> و CH<sub>۴</sub> باشد، کدام گزینه در مورد عناصر X و Y درست است؟ (در ساختار لوویس یون‌های داده شده همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند و عناصر X و Y هر دو متعلق به دوره ۲ جدول دوره‌ای هستند).

(۱) اختلاف اعداد اتمی عناصر X و Y برابر ۲ است.

(۲) اگر در ساختار [Y = Y = Y]<sup>q</sup> همه اتم‌ها هشت‌تایی باشند، q = -۱ است.

(۳) در آرایش الکترونی عنصر X، ۴ الکترون با عدد کوانتومی اصلی n = ۲ و ۴ الکترون با عدد کوانتومی فرعی l = ۱ مشاهده می‌شود.

(۴) عنصر Y می‌تواند یک ترکیب مولکولی با فرمول شیمیایی AIY تشکیل دهد.

۱۹۷- معادلهٔ مربوط به انحلال پذیری (S) گاز نیتروژن بر حسب فشار بر حسب اتمسفر (P) در دمای اتاق از رابطهٔ  $S = 7/5 \times 10^{-3} P$  پیروی می‌کند، با کاهش فشار از ۵ به یک اتمسفر، به تقریب چند میلی مول گاز نیتروژن به ازای هر کیلوگرم آب از این محلول

سیرشده خارج می‌شود؟ ( $N = 14 \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۱/۴ (۲) ۱۰/۷ (۳) ۷/۸ (۴) ۱۵/۶

۱۹۸- چند مورد از ویژگی‌های زیر میان دو حلال اتانول و استون مشترک است؟

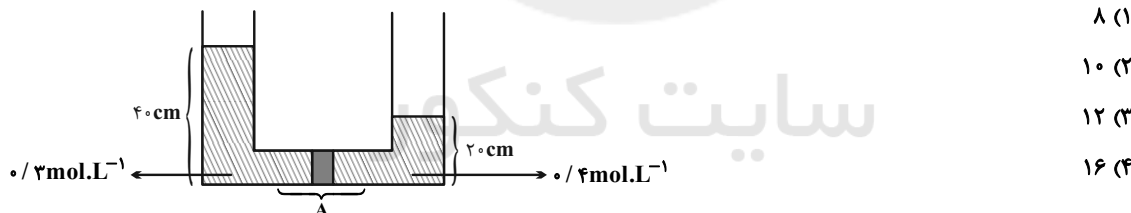
- (الف) نوع اتم‌های سازنده  
(ب) جهت‌گیری در میدان الکتریکی  
(پ) وجود اتم هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار لوویس  
(ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی  
(ث) میزان انحلال پذیری در آب

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۹- اگر مولاریتهٔ محلول سیرشدهٔ نمک A در دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $60^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر ۴ و ۵/۵ مول بر لیتر بوده و درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک B در دماهای  $36^\circ\text{C}$  و  $86^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر ۳/۳۳٪ و ۲۰٪ باشد؛ در چه دمایی به تقریب انحلال پذیری این دو نمک با یکدیگر برابر است؟ (معادلهٔ انحلال پذیری هر دو نمک را خطی فرض کنید، از تغییر حجم محلول بر اثر انحلال صرف نظر کنید چگالی آب را  $1 \text{g.mL}^{-1}$  و جرم مولی نمک A را ۸۰ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳۲/۵ (۲) ۴۲/۵ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۷۲/۵

۲۰۰- در لولهٔ U شکل زیر، دو محلول مختلف از NaCl توسط یک غشای نیمه‌تراوا که فقط اجازه عبور مولکول‌های آب را می‌دهد، جدا شده‌اند، پس از گذر زمان، اختلاف ارتفاع سطح دو محلول در سمت راست و چپ به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (سطح مقطع هر دو لولهٔ راست و چپ را یکسان در نظر بگیرید.) (فرض کنید فشار ناشی از اختلاف ارتفاع سطح دو محلول تأثیری بر جابه‌جایی آب و تغییر ارتفاع‌ها نخواهد داشت.) (از حجم قسمت متصل کنندهٔ دو لوله صرف نظر کنید. (A))

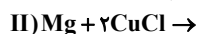
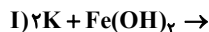


۲۰۱- در دورهٔ سوم جدول تناوبی، بیشترین شیب تغییر شعاع اتمی، با پیمودن دوره از چپ به راست، بین دو عنصر A و D ( $Z_D > Z_A$ ) اتفاق می‌افتد. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این دو عنصر درست است؟

- \* D عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.
- \* فراوانی A در سیارهٔ زمین از فراوانی D در این سیاره بیشتر است.
- \* دو عنصر، خواص فیزیکی تقریباً مشابه ولی خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- \* به ازای تشکیل هر مول اکسید عنصر A،  $3/612 \times 10^{24}$  الکترون بین دو عنصر مبادله می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

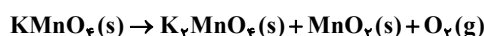
۲۰۲- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



- \* هر دو واکنش انجام‌پذیر هستند و در آن‌ها پایداری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- \* ترکیب یونی واکنش‌دهنده در واکنش (I) در آب نامحلول است و رسوب سبزرنگ تشکیل می‌دهد.
- \* اگر در واکنش (II) به جای Mg، فلز کلسیم قرار دهیم، سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد.
- \* آرایش الکترونی کاتیون در ترکیب یونی واکنش‌دهنده در واکنش (II) به یک زیرلایه با  $n+l=5$  ختم می‌شود.
- \* اگر در هر دو واکنش یک مول اتم فلزی مصرف شود، اختلاف تعداد اتم‌های فلزی تولید شده در دو واکنش، برابر با  $9/03 \times 10^{23}$  اتم خواهد بود.

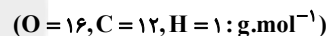
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۳- تجزیه ۷۹ گرم پتاسیم پرمنگنات با خلوص ۸۵٪ مطابق واکنش موازنه نشده زیر منجر به تولید چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1/7 \text{ g.L}^{-1}$  خواهد شد؟



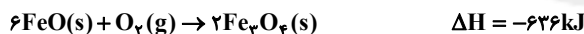
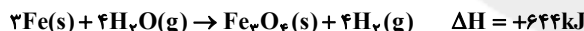
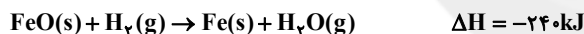
(۱) ۴ (۲) ۵/۵ (۳) ۹/۴ (۴) ۱۶

۲۰۴- اگر از سوختن کامل جرم خالص یکسانی از گازهای متان و اتان، حجم یکسانی گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل شود، نسبت بازده درصدی واکنش سوختن متان به بازده درصدی واکنش سوختن اتان و نسبت جرم بخار آب حاصل از واکنش سوختن اتان به جرم بخار آب حاصل از سوختن متان به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (شرایط انجام دو واکنش را یکسان در نظر بگیرید.)



(۱)  $\frac{3}{4}, \frac{15}{16}$  (۲)  $\frac{4}{3}, \frac{15}{16}$  (۳)  $\frac{4}{3}, \frac{16}{15}$  (۴)  $\frac{3}{4}, \frac{16}{15}$

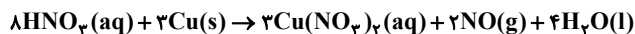
۲۰۵- با توجه به واکنش‌های زیر، گرمای حاصل از تولید یک مول بخار آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن چند کیلوژول است؟



(۱) ۱۴۱ (۲) ۲۴۲ (۳) ۳۶۳ (۴) ۴۸۴

۲۰۶- کدامیک از عبارتهای زیر نادرست است؟

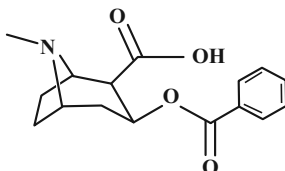
- (۱) با افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر همچون سرعت واکنش‌های گرماده افزایش می‌یابد.
  - (۲) تغییر غلظت بر روی سرعت واکنش‌هایی موثر است که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها به صورت گاز یا محلول باشد.
  - (۳) افزودن آب به ظرف دارای هیدروژن پراکسید باعث افزایش سرعت تجزیه شدن آن خواهد شد.
  - (۴) در واکنش بین Na و Cl<sub>۲</sub>، استفاده از ایزوتوپ <sup>۳۷</sup>Cl به جای ایزوتوپ <sup>۳۵</sup>Cl تاثیری بر روی سرعت واکنش ندارد.
- ۲۰۷- اگر ۸ دقیقه پس از آغاز واکنش فلز مس با نیتریک اسید طبق معادله زیر، ۱/۱ مول فلز مس باقی‌مانده باشد و مقدار گاز تولید شده نیز ۰/۶ مول باشد، مقدار اولیه فلز مورد استفاده چند مول بوده و سرعت متوسط تشکیل آب در طی این واکنش چند مول بر ثانیه بوده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱)  $1/5 - 6/25 \times 10^{-4}$  (۲)  $1/5 - 2/5 \times 10^{-3}$  (۳)  $2/0 - 6/25 \times 10^{-4}$  (۴)  $2/0 - 2/5 \times 10^{-3}$

۲۰۸- کدام یک از موارد زیر در مورد ترکیبی با ساختار پیوند - خط زیر درست است؟

( $O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



الف) ترکیبی آروماتیک است و دارای سه نوع گروه عاملی کربوکسیل، استری و آمیدی می‌باشد.

ب) فرمول مولکولی آن  $C_{16}H_{19}NO_4$  است و در ساختار آن ۴۷ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

پ) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن با نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در هگزان، برابر است.

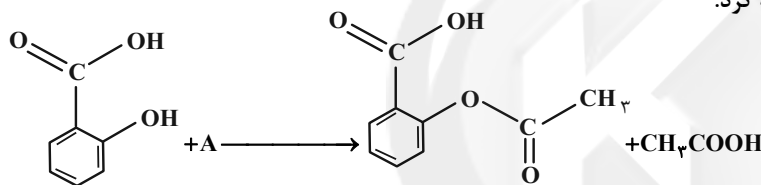
ت) به تقریب ۶۶/۴ درصد از جرم این ترکیب را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد.

ث) در هر ۱۴۴/۵ گرم از این ترکیب  $۲/۷۰۹ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

۱) الف)، ب) و (ث)      ۲) پ)، (ث) و (ت)      ۳) ب)، (پ) و (ت)      ۴) ب)، (پ) و (ث) و (ت)

۲۰۹- آسپرین یک داروی ضد التهاب است و از آن برای کاهش تب و تسکین دردهای خفیف استفاده می‌شود. آسپرین را می‌توان از

واکنش زیر در حضور یک مول ماده A تهیه کرد:



کدام گزینه ترکیب A را به درستی نشان می‌دهد و کدام مطلب درباره فرآورده آروماتیک واکنش درست است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۱)  $H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$  ، تفاوت جرم مولی آن با واکنش دهنده آروماتیک برابر ۴۰ گرم بر مول است.

۲)  $H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$  ، دارای ۲۶ پیوند اشتراکی است.

۳)  $H_3C-C(=O)-C(=O)-CH_3$  ، فرمول مولکولی آن  $C_9H_8O_4$  است.

۴)  $H_3C-C(=O)-C(=O)-CH_3$  ، دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

۲۱۰- واکنش  $A^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow B(aq)$  و  $\Delta H = +۱۴۰ kJ$  با جذب گرما انجام می‌شود. اگر به یک لیتر محلول محتوی  $A^-$  و  $H^+$  با

آهنگ ۳۵ ژول بر ثانیه گرما بدهیم، پس از چند دقیقه pH محلول ۱ واحد افزایش می‌یابد و تا این لحظه، واکنش چند درصد پیشرفت

کرده است؟ (B و  $A^-$  خلصت اسیدی و بازی ندارند و غلظت اولیه  $H^+$  برابر  $۱ mol.L^{-1}$  است). (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۹۰ ، ۹۰ (۴)

۹۰ ، ۶۰ (۳)

۶۰ ، ۹۰ (۲)

۶۰ ، ۶۰ (۱)









# دفترچه پاسخ ✓

۳ تیر ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأزبان

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

|                      |   |
|----------------------|---|
| فارسی                | سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، علیرضا جعفری، هامون سبطی، عرفان شفاعتی، محسن فدایی، فرهاد فروزان‌کیا، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری                      |
| زبان عربی            | ابراهیم احمدی، ولی برجی، منیژه خسروی، کاظم غلامی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح‌خواه، خالد مشیربناهی   |
| فرهنگ و معارف اسلامی | محبوبه ابتسام، حسین ابراهیمی، امین اسدیان پور، محمد رضایی‌بقا، عباس سیدشبهستری، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی |
| زبان انگلیسی         | محمدجواد آقایی، رحمت‌اله استیری، سپهر پرومندپور، تیمور رحمتی، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، عقیل محمدی‌روش، محدثه مرآتی                                   |

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس              | مسئول درس       | گزینه‌نگار                     | گروه ویراستاری   | رتبه‌برتر     | مستندسازی    |
|----------------------|-----------------|--------------------------------|--|---------------|--------------|
| فارسی                | سیدعلیرضا احمدی | مرتضی منشاری                   | محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، امیرمحمد دهقان، کاظم کاظمی    | محمدحسن فلاحت | فریبا رثوفی  |
| زبان عربی            | منیژه خسروی     | سیدمحمدعلی مرتضوی              | درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور            |               | لیلا ایزدی   |
| فرهنگ و معارف اسلامی | احمد منصوری     | امین اسدیان پور، سیداحسان هندی | محسن رحمانی، سکینه گلشنی                                   |               | ستایش محمدی  |
| معارف اقلیت          | دبورا حاتانیاں  | دبورا حاتانیاں                 | معصومه شاعری   |               | _____        |
| زبان انگلیسی         | محدثه مرآتی     | محدثه مرآتی                    | سعید آقچه‌لو، رحمت‌اله استیری، محمدحسین مرتضوی، فاطمه نقدی |               | مهریار لسانی |

## گروه فنی و تولید

|                              |  |
|------------------------------|--|
| مدیران گروه                  | الهام محمدی  |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری   |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی |
| حروف‌نگار و صفحه‌آرایی       | زهرا تاجیک   |
| نظارت چاپ                    | سوران نعیمی  |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

## فارسی

## ۱- گزینه «۱»

(سیرعلیرضا امیری)

در بیت گزینه «۱»: هیچ واژه‌ای دارای مترادف نیست و کلمه «باره» نیز به معنای اسب آمده است و هم‌معنای «حصار» نیست.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: واژه‌های «همت»، «عزم» و «قصد» مترادف‌اند.

توجه: واژه «همت» در معنای «دعای پیر در حق سالک» نیز کاربرد دارد. (رجوع کنید به سؤال ۱ قلمروی زبانی صفحه ۲۸ فارسی ۳)

گزینه «۳»: واژه‌های «فضل» و «دانش» مترادف‌اند.

توجه: واژه «فضل» در معنای بخشش نیز کاربرد دارد. (رجوع کنید به سؤال ۱ قلمروی زبانی صفحه ۶۱ فارسی ۱)

گزینه «۴»: واژه‌های طاق و سقف مترادف‌اند.

توجه: واژه «طاق» در معنای تک، تنها و یگانه نیز کاربرد دارد. (رجوع کنید به سؤال ۱ قلمروی زبانی صفحه ۶۵ فارسی ۳)

(فارسی، لغت، ترکیبی)

## ۲- گزینه «۳»

(مسین پرهیزگار - سبزواری)

در گزینه «۱»: شیدایی، / در گزینه «۲»: شیفتگی و هرزه/ در گزینه «۴»: عاشقی با کلمات مذکور در صورت سؤال ارتباطی ندارد.

معنای واژه‌ها:

برازندگی: شایستگی، لیاقت / خودرو: خودرأی، لجوج / محال: بی‌اصل، ناممکن، اندیشه باطل / بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل / ورطه: گرداب، گودال، گرفتاری / سودایی: عاشق، شیفته، شیدا

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه «۱»

(عرفان شفاعتی)

معنای درست واژه‌ها:

مقرون: پیوسته، همراه

سرشت: آفرینش، فطرت، طبع

زبونی: فرومایگی

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

## ۴- گزینه «۲»

(علیرضا معضری)

الف) آن که مشغول تو شد دارد فراغ (آسایش از چیزی داشتن، فراق نادرست است) از دیگران

ب) یکی ز بهر ثواب (متضاد وبال: صواب نادرست است) و یکی ز بیم وبال

ج) گر نشد اشتیاق او غالب (چیره و مسلط: درست است) صبر و عقل من

د) این دور بی‌وفایان ز ایشان چه خواست (طلب کرد: درست است) گویی

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۳»

(فرهاد فرروزان‌کیا - مشهور)

در متن واژگان «صواب، سورت، آرم، ثنا، محظوظ، مستور، غایت القصوی» نادرستی املائی دارد. با توجه به گزاره معنایی آن به صورت املائی «صواب» درست است که معنای «درست و بی‌خطا» دارد. با توجه به گزاره معنایی «اطفا» (خاموش کردن) آتش خشم، صورت املائی «سورت» درست است که معنای «شدت و تندی و تیزی» دارد.

توجه داشته‌باشید که معادل معنایی «حیا و نجابت» آرم است و آذرم به معنای «نمد زین اسب» هیچ هماهنگی با این عبارت ندارد.

«حلیه ثنا» اضافه تشبیهی به معنای زیور ستایش است و «سنا» به معنای «روشنی کم‌تر از نور» با این عبارت هماهنگی ندارد.

«محظوظ» گشتن به معنای بهره‌ور گشتن صحیح است و «محضوض» (تحریک شدن برای جنگ) نادرستی املائی دارد.

با توجه به گزاره «دامن عفو الهی» صورت املائی «مستور» درست است که معنای «پنهان و پوشیده» دارد و «مسطور» به معنای «مکتوب» نوشته شده، هماهنگی با این عبارت ندارد.

واژه «غایت‌القصوی» به معنای «کمال مطلوب و حد نهایی هر چیز» تنها به همین شکل املائی صحیح است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۶- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در گزینه «۳»، یک غلط املائی وجود دارد و املائی درست آن به شکل زیر است: صور ← سور (جشن و شادی)  
اما در هر کدام از گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» دو غلط املائی وجود دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: قدر ← غدر (حیله و نیرنگ) / فراغ ← فراق (دوری)

گزینه «۲»: تبع ← طبع (سرشت، فطرت) / ثواب ← صواب (مصلحت، درست)

گزینه «۴»: امارت ← عمارت (آبادانی، ساختمان) / مرهم ← مرهم (هر دارویی که روی زخم گذارند، التیامبخش)

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۷- گزینه «۳»

(عرفان شفاعتی)

«فیه‌مافیه» از آثار منشور می‌باشد.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۸- گزینه «۱»

(کاظم کاظمی)

بیت «ج»: مجاز: پیمانه ← شراب

بیت «د»: جناس: تیغ و تیز

بیت «ه»: تشخیص: آغوش بهار (اضافه استعاری و تشخیص)

بیت «الف»: حس آمیزی: جاشنی (مزه) داشتن جفا

بیت «ب»: پارادوکس: طهارت کردن با خون

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

(هامون سبطی)

## ۱۲- گزینه «۳»

گزینه «۱»: «دلدار» و «یاری» هر دو نقش دستوری نهاد را دارند.

گزینه «۲»: گل در هر گلزار عشق نماد، راستی (صداقت) باید (بایسته و لازم است).  
نه گل [بلکه] خاری هم نماد (نه تنها گلی نماد بلکه خاری هم نماد است).

گزینه «۳»: با توجه به معنا مشخص می‌شود که دو مصرع بیت چهارم به همراه  
مصرع نخست بیت پنجم روی هم یک جمله‌ی مستقل مرکب را تشکیل داده‌اند.

عقل به دل گفت: «اگرچه اندر باغ عشق بر شاخ وفا باری نماد، یادگاری هم آخر از  
آن نماد؟»

گزینه «۴»: «یادگار» یادگار و «آشنا آشنا» واژه‌های دوتلفظی هستند.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

(سیدعلیرضا امیری)

## ۱۳- گزینه «۴»

الگوی جمله در مصراع اول گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: نهاد + مفعول + مسند + فعل  
است، اما در گزینه «۴» جمله سه جزئی با مفعول است.

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(هسین پرهیزگار - سبزوار)

## ۱۴- گزینه «۴»

ترکیب‌های اضافی:

بیت ۱: نایب تو / روز قضا، «م» در آخر بیت متمم: «برای من»

بیت ۲: محبوب جهان / خلق خدا، «م» در غیرتم مفعول است.

بیت ۳: مقام ما / گوشه خرابات

بیت ۴: دل من / غم عشق / عشق تو

(فارسی، دستور، ترکیبی)

(مرتضی منشاری - اردبیل)

## ۹- گزینه «۴»

تشبیه (اضافه تشبیهی): لعل لب و تشبیه مرجح لب به شراب (برتری لب بر شراب)  
ایهام تناسب: «دور» ۱- دوره، زمان، ۲- «گردش جام» که در این معنی با «ساقی» و  
«پیاله» تناسب دارد.  
مجاز: «پیاله» مجاز از باده و شراب  
جناس: «شب و لب»، «چه، به»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۴»

(سیدعلیرضا امیری)

گزینه «۴»: «مه» استعاره از معشوق، «عقرب» از «زلف»، «زهره» استعاره از چهره و  
«شب‌نقاب» استعاره از زلف

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «لعل» استعاره از لب، «هندو» استعاره از خال یا مو، «قند» استعاره از لب  
گزینه «۲»: بیت فاقد استعاره است. «پسته‌دهان» صفت جانشین اسم است و  
نمی‌توان آن را استعاره در نظر گرفت. هم‌چنین شاعر «لب» را به «حلوای نبات»  
تشبیه کرده است و معتقد است در باغ (مجاز از طبیعت) گلی مانند رخسار یار  
نیست. (تشبیه مرجح)  
گزینه «۳»: «سنبل» استعاره از گیسو، «نسرین» استعاره از چهره و «لاله‌زار»  
استعاره از گونه‌های سرخ

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱- گزینه «۳»

(هامون سبطی)

گزینه «۱»: «آفاق» مجاز از کل زمین است.  
گزینه «۲»: «عقل» و «دل» هر دو انسان پنداشته شده و تشخیص دارند. «باغ  
عشق» و «شاخ وفا» هر دو اضافه تشبیهی هستند.  
گزینه «۳»: «باد سرد» استعاره از آه حسرت است، اما حس‌آمیزی ندارد، زیرا دمای  
باد (آه) حس می‌شود.  
گزینه «۴»: «چرخ» تکرار شده است و در هر دو مورد استعاره از آسمان‌ها و روزگار  
است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

(مسن اصغری)

## ۱۷- گزینۀ «۲»

مفهوم مشترک ابیات «ب، ج»: «راز دیگران را نزد خود نگاه‌دار و افشا نکن»

## تشریح سایر ابیات:

بیت الف) ناممکن بودن پنهان کردن راز عشق

بیت د) کسی را محرم اسرار خود قرار نده

(فارسی، مفهوم، صفحه ۵۰)

(سیدعلیرضا احمدی)

## ۱۸- گزینۀ «۴»

عبارت صورت سؤال و بیت گزینۀ «۴» هر دو به ارتباط و هماهنگی ظاهر و باطن افراد اشاره دارند.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: ناکارآمد بودن زبان در از میان بردن غم

گزینۀ «۲»: زیبایی یار عاشق را به زحمت انداخته است و ادعا می‌کند خون خوردنش از چهرۀ زیبای یار معلوم می‌شود.

گزینۀ «۳»: اسرار الهی چون دریایی در دل عارف نمی‌گنجد. (دل جای اسرار الهی است، و گنجایش این اسرار را دارد، اما با هزاران سختی و تپش.)

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۱۷)

(مرتضی منشاری - اردبیل)

## ۱۹- گزینۀ «۲»

مفهوم مشترک ابیات «الف، ب، د»: بعضی چیزها شباهت ظاهری دارند اما در معنی و

باطن با هم متفاوت هستند. در بیت «ج» می‌گوید: این گونه نیست که از همه تخم‌ها

درخت راست برآید و از همه رودها (رود نوعی ساز است) نغمۀ راست بیرون آید.

(کلام کاتمی)

## ۱۵- گزینۀ «۴»

در بیت گزینۀ «۴»، واژه «مستور: پوشیده» با واژه «مسطور: نوشته شده» هم‌آوا است و حذف فعل به قرینۀ لفظی نیز صورت نگرفته است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: در این بیت حذف فعل به قرینۀ لفظی صورت نگرفته است اما واژه «هلال» هم‌آوا ندارد.

گزینۀ «۲»: در این بیت حذف فعل به قرینۀ لفظی صورت نگرفته است اما واژه‌های «عزل» و «نصب» هم‌آوا ندارند.

گزینۀ «۳»: در این بیت، با وجود هم‌آوا بودن واژه «غریب: ناآشنا» با «قریب: نزدیک»، حذف فعل «هست» به قرینۀ لفظی در پایان بیت اتفاق افتاده است. خون غریبان مباح است و مال، سبیل (روا) [هست]

(فارسی، دستور، ترکیبی)

(مسن اصغری)

## ۱۶- گزینۀ «۴»

وابسته‌های وابسته: «ش» در «زلفش» مضاف‌الیه مضاف‌الیه / صبا: مضاف‌الیه مضاف‌الیه

صد: صفت مضاف‌الیه / یک: صفت مضاف‌الیه (چهار مورد)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: وابسته‌های وابسته: آن و سیه: صفت مضاف‌الیه (سایۀ آن زلف سیه)

گزینۀ «۲»: وابسته‌های وابسته: صد (در هر دو مصراع): صفت مضاف‌الیه / خم: ممیز

گزینۀ «۳»: وابسته‌های وابسته: تحقیق در «کعبۀ ارباب تحقیق» و ما: مضاف‌الیه

مضاف‌الیه

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

بیت «الف»: زر تقلبی و زر خالص در ظاهر یکسان هستند، اما محک آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

بیت «ب»: نی‌شکر و نی معمولی در ظاهر یکسان هستند و از یک محل آب می‌خورند، اما یکی پر از شکر است و آن دیگری خالی از شکر.

بیت «د»: آب تلخ و آب شیرین ظاهری صاف و زلال دارند اما یکی تلخ است و آن دیگری شیرین.

(فارسی ۱، مفهوم ۳، صفحه ۱۱۴)

## ۲۰- گزینه «۳»

(مفسر فدایی - شیراز)

مفهوم مشترک: ایثار و از خودگذشتگی

## تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: در ستایش خاموشی

گزینه «۴»: تأکید ترک خوش‌گذرانی و در ستایش کشتن هوای نفس و توجه نکردن به جسم

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۲)

## ۲۱- گزینه «۲»

(کاتلم کاتمی)

مفهوم مشترک آیه صورت سؤال و ابیات «ب»، «د» توصیه به فروتنی، مدارا و ملایمت در برابر دشمن است.

## مفاهیم سایر ابیات:

الف و ج) پرهیز از نرمی و ملایمت در برابر دشمن

ه) ضرورت رعایت حال ضعیفان از جانب قدرتمندان

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۷۳)

## ۲۲- گزینه «۱»

(مفسر فدایی - شیراز)

مفهوم ابیات گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴»: تقابل عقل و عشق است، ولی مفهوم بیت گزینه «۱» عشق، عامل بینایی و بصیرت است.

(فارسی ۱، مفهوم ۳، صفحه ۵۳)

## ۲۳- گزینه «۴»

(کاتلم کاتمی)

بیت گزینه «۴»، تصویرگر فرارسیدن صبح و نمایان شدن آفتاب از پس تاریکی شب است، اما سایر ابیات مجسم‌کننده چهره زیبا و درخشان یار در پس گیسوان تیره اوست.

(فارسی ۱، مفهوم ۳، ترکیبی)

## ۲۴- گزینه «۴»

(علیرضا یعفری)

حتی زهد و تقوا پیشه کردن هم نمی‌تواند مانع از عاشق شدن و شیفتگی نسبت به دلبران زیباروی شود.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: اشاره‌ای به زیبایی یار نشده است (نگاه یار باعث شکستگی و نقص و ضعف عاشق شده است، به عبارتی، با دیدن یار، بدر وجودش، مانند هلال باریک شده است).

گزینه «۲»: شاعر معتقد است کم پیش می‌آید که کسی به وصال یار برسد و پشیمان نشود (پشیمانی از رسیدن به وصال است نه ترک عشق)

گزینه «۳»: با وجود این همه علاقه بعید است که کسی بخواهد یار را ترک کند. (شاعر نگفته که عاشقان بی‌اختیارند).

(فارسی ۱، مفهوم ۳، ترکیبی)

## ۲۵- گزینه «۳»

(مفسر اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: ارزشمند بودن قناعت و بی‌نیازی آدمی

مفهوم بیت گزینه «۳»: اهل معنا توجه به ظواهر ندارند. (بی‌نیازی عارفان از دنیا و آخرت)

(فارسی ۱، مفهوم ۳، ترکیبی)

## عربی، زبان قرآن

## ۲۶- گزینه ۱

(منیره فسروی)

«رب» پروردگارا، پروردگار من / «أعوذُ»: پناه می‌برم (رد گزینه ۴) / «أَنْ أَسْأَلَكَ»: که از تو بخواهم (رد گزینه ۳) / «ما لیس لی به علمٌ»: چیزی که بدان دانشی ندارم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) در گزینه «۲»، کلمه «فقط» اضافی است.

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه ۲

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«ما کان... یئسوا»: (ماضی بعید) ناامید نشده بودند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)؛ دقت کنید که «یئسوا» فعل ماضی است. / «علیهم»: بر آن‌ها (رد گزینه ۳) / «كَانَ تَوَكَّلْهُمْ عَلَی اللَّهِ فَفَقَطُ»: توکل آن‌ها تنها بر خدا بود (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «همیشه» در گزینه «۳» اضافی است.

(ترجمه)

## ۲۸- گزینه ۱

(ولی برهی - ابهر)

«التسَلَّلَ الَّذِی»: آسایدی که (رد گزینه ۳) / «یُسْتَب»: باعث می‌شود (رد گزینه ۲) / «آلَا یَقِیلُ»: (آلَا = آن + لا) نپذیرد (رد گزینه ۴) / «الحکم»: (معرفه) داور (رد گزینه ۲) / «هدفاً»: (نکره) گلی، یک گل (رد گزینه ۲) / «قد یُشیر»: (قد + فعل مضارع) گاهی بر می‌انگیزد (رد گزینه ۲) / «غَضَبَ الْمُتَفَرِّجِینَ»: خشم تماشاچیان (رد گزینه ۳) / «فی الملعب»: در ورزشگاه / «إِثَارَةٌ شَدِیدَةٌ»: (مفعول مطلق نوعی + صفت) به شدت، شدیداً (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

## ۲۹- گزینه ۳

(ولی برهی - ابهر)

«لَا نَسْتَطِیعُ»: نمی‌توانیم (رد گزینه ۴) / «أَنْ نَجِدَ»: پیدا کنیم / «لُغَةٌ»: زبانی / «یبدون کلمات دخیلة»: بدون کلمات وارد شده (رد گزینه ۴) / «فَلتَّیْبَادِلُ»: («لِ» امر، به معنی «باید») پس باید مبادله شوند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «المفردات»: واژگان / «بین اللغات فی العالم»: میان زبان‌ها در جهان (رد گزینه ۴) / «لکی تُصِیح غنیةً»: تا غنی شوند (رد گزینه ۲)

(ترجمه)

## ۳۰- گزینه ۴

(ابراهیم امیری - بوشهر)

«یقال»: (فعل مضارع مجهول) گفته می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «قراءة عدد کثیر من الکتب»: خواندن تعداد زیادی از کتاب‌ها (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «تَزِیدُ»: زیاد می‌کند (رد گزینه ۱) / «معرفتنا»: شناختن (رد گزینه ۳) / «فی الحیاة»: در زندگی (رد گزینه ۳)؛ جایگاهش در ترجمه نامناسب است / «رَتَمًا تُغَیِّرُ»: چه بسا تغییر دهد (رد سایر گزینه‌ها) / «سلوکنا»: رفتارمان / «أیضاً»: نیز

(ترجمه)

## ۳۱- گزینه ۴

(سید ممدعلی مرتضوی)

«ما أجمَلُ»: (وزن) «ما أفعَلُ» برای بیان تعجب می‌آید و به‌صورت «چه ... است، چقدر ... است» ترجمه می‌شود) چه زیباست، چقدر زیباست (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «أَنْ یَمْلَأَ»: پُر کند (رد گزینه ۳) / «المرءُ»: انسان / «دقائق الحیاة و ثوانیها»: دقیقه‌ها و ثانیه‌های زندگی (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لأنَّ»: زیرا (رد گزینه ۱) / «غایة عظیمة»: هدف بزرگی / «قد حُلِقَ»: (فعل ماضی مجهول) آفریده شده است (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(ترجمه)

## ۳۲- گزینه ۳

(سید ممدعلی مرتضوی)

«هناک علماء»: دانشمندانی هستند، دانشمندانی وجود دارند (رد گزینه ۲) / «یُشعلون»: برمی‌افروزند (رد گزینه «۲») / «ناراً للهدایة»: آتشی برای هدایت (رد گزینه ۴) / «من»: هر کس، هر که (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «أراد»: بخواهد، خواست / «أَنْ یجدَ»: بیابد / «طریقَه»: راهش (رد گزینه ۱) / «بسهولة»: به سادگی (رد گزینه «۱») / «فلیستعن»: («لِ» امر، به معنی «باید») باید کمک بگیرد (رد گزینه ۴) / «بها»: از آن (رد گزینه ۲) / «استعانة»: (مفعول مطلق تأکیدی) قطعاً، حتماً (رد گزینه ۲) / در گزینه «۱»، کلمه «بتواند» اضافی است.

(ترجمه)

## ۳۳- گزینه ۳

(کاظم غلامی)

دقت کنید «كأن» به معنی «مثل این است که، گویی» می‌آید. همچنین «المجتمع» معرّفه است که به اشتباه به‌صورت نکره ترجمه شده است. ترجمه صحیح عبارت: «هرگاه انسانی را از گمراهی نجات دهی، مثل این است که جامعه را نجات داده‌ای!»

(ترجمه)

## ۳۴- گزینه ۴»

(سید ممدعلی مرتضوی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «مقتدراً» حال است که به اشتباه به صورت صفت ترجمه شده است؛ ترجمه صحیح عبارت: قوی‌ترین مردم کسی است که دشمن خود را مقتدرانه ببخشد!

گزینه ۲: «و أنتم الأعلون» جمله حالیه است که نادرست ترجمه شده است؛ ترجمه صحیح عبارت: و سستی نکند و غمگین نشوید در حالی که شما برتر هستید!

گزینه ۳: «تنها» ترجمه شده است، در حالی که در عبارت عربی، «إلّا» و معنای حصر نداریم؛ ترجمه صحیح عبارت: پروردگارا چیزی را بر ما تکلیف نکن که هیچ توانی بدان نداریم!

(ترجمه)

## ۳۵- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابوری)

«این مرد»: هذا الرجل (رد گزینه ۱) / «گردشگران بسیاری»: (موصوف و صفت نکره) سائحین کثیرین (رد گزینه ۳) / «از غرق شدن»: من الغرق / «نجات داده است»: قد + فعل ماضی : ماضی نقلی فارسی) قد أنقذ (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ترجمه متن:

مجموعه‌ای از زیباترین مکان‌ها اطراف جهان وجود دارد که در زیبایی‌شان اختلاف نظری وجود ندارد، مانند برخی قلعه‌ها، یا بعضی آبشارها یا جزیره‌ها. یکی از مکان‌هایی که از زیباترین عجایب طبیعی دنیا بر شمرده می‌شود، قطب جنوب است. قاره قطب جنوبی سردتر، خشک‌تر و دارای بادهایی قوی‌تر در سیاره زمین است، چنان‌که بالاترین میانگین ارتفاع در همه قاره‌ها در آن است. با وجود اینکه حدود ۹۸ درصد از مساحت قاره قطب جنوبی پُر از یخ است، اما ریزش باران‌ها و برف‌ها در آن بسیار اندک است. قاره قطب جنوبی سردتر از همتای شمالی خود است و آن به این علت است که سطح قاره قطب جنوبی حدود ۳ کیلومتر بالای سطح دریا است و زندگی در قطب جنوب، حیواناتی همچون پنگوئن‌ها، نهنگ‌های آبی، دلفین‌ها و... را شامل می‌شود.

## ۳۶- گزینه ۳»

(الله مسیح فواه)

مطابق متن، عبارت «بلندترین بلندی بر روی زمین، در قطب جنوب قرار دارد» نادرست است، چرا که در متن می‌گوید «میانگین ارتفاع از سطح دریا» در این قاره از همه جا بیشتر است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «تجمه عبارت: با وجود هوای خشنش، از زیبایی تهی نیست! (صحیح)

گزینه ۲: «تجمه عبارت: مکانی سردتر از آن روی کره زمین وجود ندارد! (صحیح)

گزینه ۴: «تجمه عبارت: میانگین ریزش باران و برف در آن بسیار کمتر از قاره‌های دیگر است! (صحیح)

(درک مطلب)

## ۳۷- گزینه ۴»

(الله مسیح فواه)

ترجمه عبارت صورت سؤال: فرقی که متن بین دو قطب جنوبی و شمالی، به آن اشاره کرده است، چیست؟

ارتفاع قطب شمال از سطح دریا، کمتر از قطب جنوب است. در متن، در مورد تفاوت دو قطب بیان شده است که ارتفاع قطب جنوب از سطح دریا ۳ هزار متر بیشتر از قطب شمال است و بنابراین سردتر است. به بیان دیگر، قطب شمال در مقایسه با قطب جنوب، در ارتفاع کمتری نسبت به سطح دریا قرار دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «وزش بادها در قطب جنوب شدیدتر از قطب شمال است!

گزینه ۲: «در قطب جنوب، بر عکس قطب شمال، نهنگ‌ها یافت می‌شوند!

گزینه ۳: «قطب جنوب هم‌ا‌ش پوشیده از یخ است اما قطب شمال این چنین نیست!

(درک مطلب)

## ۳۸- گزینه ۱»

(الله مسیح فواه)

تنها حالتی که در آن بین دو قطب در متن مقایسه انجام شده، این است که: «قطب جنوب سردتر از همتای شمالی‌اش است!»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «در این دو قطب، هیچ گیاه یا درختی نمی‌روید!

گزینه ۳: «هوا در قطب شمالی بهتر از جنوبی است!

گزینه ۴: «میانگین ریزش باران‌ها در هر دو قاره بسیار زیاد است!

(درک مطلب)

(ولی برہی - ابھر)

۴۳- گزینه ۴»

«أحلّ» و «أطیب» هر دو اسم تفضیل و بر وزن «أفعل» هستند، بنابراین باید به صورت «أحلّ» و «أطیب» بیایند.

(ضبط حرکات)

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

۴۴- گزینه ۳»

صورت سؤال، گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن، تعداد جمع مکتسر بیشتر باشد.

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱: «القربان» جمع «القربان» و «الآلهة» جمع «إله» است. (۲ جمع مکتسر)

گزینه ۲: «أطفال» جمع «طفل» و «آباء» جمع «أب» است. (۲ جمع مکتسر)

گزینه ۳: «الفساتین» جمع «الفستان»، «الملابس» جمع «الملبس» و «الألوان» جمع «لون» است. (۳ جمع مکتسر)

گزینه ۴: «أخلاق» جمع «خلق» است. (۱ جمع مکتسر)

(واژگان)

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

۴۵- گزینه ۴»

در گزینه ۴ آمده است: «حیوانی که به بچه‌هایش در ابتدای تولدشان شیر می‌دهد: شیر (خوراکی)». که نادرست است. توضیح داده شده مربوط به «اللبنونة: پستاندار» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «عضوی که انسان و حیوانات به وسیله آن نفس می‌کشند: بینی

گزینه ۲: از پرندگانی که نمی‌توانند پرواز کنند: مرغ

گزینه ۳: غذایی معروف در صبحانه که از شیر ساخته می‌شود: پنیر

(مفهوم)

(الله مسیح فوآه)

۳۹- گزینه ۳»

مطابق متن، عبارت «قطب جنوب فقط چند متر (به میزان کمی) از سطح دریا بالاتر است» نادرست است؛ زیرا در متن اشاره شده است که «سطح قاره قطب جنوبی حدود ۳ کیلومتر بالای سطح دریا است»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «شدت سرما در دو قطب زیاد است ولی در قطب جنوبی بیشتر است»

گزینه ۲: «بادهای شدید یکی از دشواری‌ها در قطب جنوبی به شمار می‌رود»

گزینه ۴: «به دلیل عوامل جوی، فقط گونه‌های خاصی از حیوانات در قطب جنوبی زندگی می‌کنند»

(درک مطلب)

(الله مسیح فوآه)

۴۰- گزینه ۳»

در گزینه ۳، «فعل و مع فاعله جمله فعلیه» نادرست است. وقتی فعلی مجهول است، فاعل ندارد و ذکر فاعل برای آن نادرست است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

(الله مسیح فوآه)

۴۱- گزینه ۲»

در گزینه ۲، «للمخاطب» نادرست است. فعل مضارع «تشمّل» مفرد مؤنث غایب است، نه مخاطب.

همچنین دقت کنید فعلی که مخاطب باشد، فاعل آن به صورت یک اسم نمی‌آید، با توجه به این نکته هم می‌توانستیم به سؤال پاسخ دهیم.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

(الله مسیح فوآه)

۴۲- گزینه ۳»

در گزینه ۳، «اسم فاعل» نادرست است. با توجه به متن، کلمه داده شده، «العالم» به معنی «دنیا» است، نه «العالم» به معنی «دانشمند»؛ بنابراین اسم فاعل نیست.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)



(ولی برہی - ابهر)

۴۸- گزینه ۲»

در گزینه ۲» «أقرأ» فعل مضارع از صیغۀ متکلم وحده (اول شخص مفرد) است و اسم تفضیل نیست. در سایر گزینه‌ها: «أتقی، أشاہر (جمع مکسر کلمۀ «أشہر») و أرخص» اسم تفضیل هستند.

(قواعد اسم)

(ولی برہی - ابهر)

۴۹- گزینه ۳»

صورت سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن مستثنی منه، اسم فاعل نباشد؛ در گزینه ۳» «أبیات» (جمع مکسر «بیت») مستثنی منه است که اسم فاعل نیست. در سایر گزینه‌ها: «السائحون، المسافرون و الطّلاب» مستثنی منه هستند که همگی اسم فاعل محسوب می‌شوند.

(اسلوب استثناء)

(ولی برہی - ابهر)

۵۰- گزینه ۱»

در گزینه ۱» «، هر دو کلمۀ «عمل» اسم هستند و هیچکدام فعل نیست، بنابراین در این عبارت، مفعول مطلق نداریم. (ترجمۀ عبارت: این کار تو، کار ویرانگری است که با آن، تخریب طبیعت را می‌خواهی!) در سایر گزینه‌ها: «سمع، لعب و قیام» همگی مصدرهایی هستند که بعد از فعل خود ذکر شده‌اند، بنابراین نقش مفعول مطلق را دارند.

(مفعول مطلق)

(کلام غلامی)

۴۶- گزینه ۱»

صورت سؤال، اسم اشاره‌ای را می‌خواهد که معنایش با بقیه متفاوت باشد. در گزینه ۱» «، «هذه» با جمع مکسری که «ال» ندارد، آمده است، پس معنای جمع دارد: «این‌ها». اما در سایر گزینه‌ها اسم اشاره به صورت مفرد (این) ترجمه می‌شود.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه ۱» «: این‌ها ستارگانی هستند که مانند مرواریدهای پخش شده آسمان شب را آراسته‌اند!

گزینه ۲» «: این پرستاران برای درمان دچارشدگان به کرونا بسیار کوشیده‌اند!

گزینه ۳» «: این پرتوهای خورشیدی ممکن است ما را به بیماری‌های پوستی دچار کنند!

گزینه ۴» «: این هموطنان احساس مسؤولیت می‌کنند پس به تکالیف خود عمل می‌نمایند!

(قواعد اسم)

(قاله مشیربناهی - رگلان)

۴۷- گزینه ۳»

صورت سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن ضمیر «ی» نقش «مفعول» را داشته باشد. ضمیر «ی» تنها در حالتی نقش مفعول را دارد که پس از «نون وقایه» بیاید و به فعل متصل شود؛ لذا در گزینه ۳» «، «ی» در فعل «لا تُخرنی: من را رسوا مکن، رسوایم مکن» بعد از نون وقایه آمده و نقش مفعول را دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه ۱» «: «لا تلعنی» دارای نون وقایه نیست و حرف «ن» جزء ریشۀ فعل است.

گزینه ۲» «: «لا تُضمنی» دارای نون وقایه نیست و حرف «ن» جزء ریشۀ فعل است، همچنین «ی» در «أختی» و «لی» به ترتیب نقش مضافالیه و مجرور به حرف جرّ را دارد.

گزینه ۴» «: «ی» در فعل «تُعَنّی» جزء ریشۀ فعل (غ، ن، ی) است.

(انواع جملات)

## دین و زندگی

## ۵۱- گزینه ۱»

(سیرامسان هنری)

گروهی وجود جهان پس از مرگ را انکار می‌کنند و با فرا رسیدن مرگ انسان و متلاشی شدن جسم او، پرونده او را برای همیشه می‌بندند. در این دیدگاه، مرگ پایان زندگی است و هر انسانی پس از مدتی زندگی در دنیا، دفتر عمرش بسته می‌شود و حیات او پایان می‌یابد و رهسپار نیستی می‌گردد. آیه ۲۴ سوره جاثیه که می‌فرماید: «و قالوا ما هی الا حیاتنا الدنیا نموت و نحیی و ما یهلکنا الا الدهر و ما لهم بذلک من علم ان هم الا یظنون» بیانگر کسانی است که می‌پندارند تنها گذشت روزگار است که آنان را نابود می‌کند.

(دین و زندگی، درس ۳، صفحه ۴۴)

## ۵۲- گزینه ۳»

(مهمر، رضا فرهنگیان)

انسان، مانند موجودات دیگر، از قاعده کلی هدفمندی جدا نیست و قطعاً هدفی از آفرینش او وجود داشته است. قاعده کلی هدفمندی در آیه «و ما خلقنا السموات و الارض و ما بینهما لالعین... و ما آسمانها و زمین و آنچه بین آنهاست را به بازیچه نیافریدیم، آنها را جز به حق خلق نکردیم.» ترسیم شده است.

(دین و زندگی، درس ۱، صفحه ۱۵)

## ۵۳- گزینه ۴»

(فیروز نژادنیف)

بدکاران با دیدن نامه اعمال (تجسم اعمال: صورت‌های وحشت‌زا) به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات از مهلکه، به دروغ سوگند می‌خورند. در این هنگام خداوند شاهدان و گواهانی را حاضر می‌کند، که با وجود آنها دیگر انکار کردن میسر نیست. هر دو آیه درباره حضور شاهدان است اما اعضای بدن گزینه بهتری است و با خواسته صورت سؤال در ارتباط است.

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

## ۵۴- گزینه ۴»

(فیروز نژادنیف)

قرآن کریم می‌فرماید: «شتاب کنید برای رسیدن به آمرزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمانها و زمین است و برای متقیان آماده شده است. همانها که در زمان توانگری و تنگدستی انفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند و خدا نیکوکاران را دوست دارد. و آنها که وقتی مرتکب عمل زشتی می‌شوند، یا به خود ستم می‌کنند، به یاد خدا می‌افتند و برای گناهان خود طلب آمرزش می‌کنند.»

(دین و زندگی، درس ۷، صفحه ۸۶)

## ۵۵- گزینه ۳»

(عباس سیریشتری)

تصمیم و عزم برای حرکت: لقمان حکیم بعد از سفارش‌هایی که به فرزندش می‌کند و راه و رسم زندگی را به او نشان می‌دهد به وی می‌گوید: «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور».

(دین و زندگی، درس ۸، صفحه ۹۹)

## ۵۶- گزینه ۴»

(مهمر، رضا فرهنگیان)

امام سجاد (ع) در مناجات خود می‌فرماید: «آن کس که با خدا انس گیرد لحظه‌ای از خداوند رویگردان نمی‌شود.» و طبق فرمایش امام صادق (ع): «کسی که از فرمان خداوند سرپیچی می‌کند، او را (او خدا را) دوست ندارد.»

(دین و زندگی، درس ۹، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

## ۵۷- گزینه ۲»

(مهمر، رضا فرهنگیان)

اگر مسافر پیش از ظهر به وطنش یا به جایی که می‌خواهد ده روز در آنجا بماند، برسد اگر کاری که روزه را باطل می‌کند انجام نداده باشد آن روز را روزه بگیرد ولی اگر کاری که روزه را باطل می‌کند انجام داده است فقط مکلف به قضای آن روز می‌باشد و اگر تا سال آینده قضا را به‌جا نیاورد باید یک مد طعام هم به فقیر یا مستحق بدهد.

(دین و زندگی، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

## ۵۸- گزینه ۱»

(مهمر، رضا فرهنگیان)

چون زنان در قبال نعمت زیبایی مسئولیت بیشتری دارند، بین پوشش زنان و مردان تفاوت ایجاد شده است. پس زمینه‌ساز مسئولیت، برآمده از برخورداری از نعمت بیش‌تر زیبایی است. پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

(دین و زندگی، درس ۱۱ و ۱۲، ترکیب)

## ۵۹- گزینه ۳»

(امین اسرین‌پور)

فرمایش امام سجاد (ع) که: «خدایا ایام زندگی مرا به آن چیزی اختصاص بده که...» بیانگر آن است که انسان می‌خواهد بداند: «برای چه زندگی می‌کند؟»

(دین و زندگی، درس ۱۲، صفحه ۱۳)

## ۶۰- گزینه «۴»

(فیروز نژادنیف)

تشخیص زمان ختم نبوت در حیطة علم الهی است.

قرآن کریم در مورد زیانکاری در آخرت می‌فرماید: «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»

(زین و زنگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۳۱)

## ۶۱- گزینه «۳»

(فیروز نژادنیف)

مطابق آیات سوره نساء: «ألم تر إلى الذين يزعمون أنهم آمنوا بما أنزل إليك وما أنزل من قبلك يريدهون أن يتحاكموا إلى الطاغوت وقد أمروا أن يكفروا به ويريد الشيطان أن يضلهم ضلالاً بعيداً»

(زین و زنگی ۲، درس ۴، صفحه ۵)

## ۶۲- گزینه «۴»

(عباس سیرشستر)

بعد از این که آیه شریفه «یا ایها الرسول بلغ ما أنزل إليك...» بر رسول اسلام نازل شد و ایشان دستور توقف به حجاج را دادند در قسمتی از سخنرانی از مردم پرسید: «ایها الناس من...»: «ای مردم چه کسی به مؤمنان از خودشان سزاوارتر است؟ گفتند: «خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.» سپس حدیث غدیر را بیان فرمود.

بعد از این که فرمان «نذار» از جانب خدا برای پیامبر آمد، ایشان بعد از مراسمی که حضرت علی (ع) دعوت پیامبر (ص) را قبول کرد، دست آن حضرت را در دست گرفت و بیعت ایشان را پذیرفت.

(زین و زنگی ۲، درس ۵، صفحه‌های ۶۳ و ۶۸ و ۶۹)

## ۶۳- گزینه «۲»

(مبیر فرهنگیان)

امام علی (ع)، در سخنرانی‌های متعدد، بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه، بیم می‌داد و می‌فرمود: «سوگند به خداوندی که جانم به‌دست قدرت اوست، آن مردم (شامیان) بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند...» اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گراقتدر آن حضرت یعنی «قرآن کریم و ائمه‌اطهار» نبودند، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند (صحیح بودن قسمت دوم همه گزینه‌ها)

(زین و زنگی ۲، درس ۷، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

## ۶۴- گزینه «۳»

(عباس سیرشستر)

یکی از اصول کلی امامان در مبارزه با حاکمان انتخاب شیوه‌های درست مبارزه بود و اصل «تقیه» که به معنی در عین ضربه زدن به دشمن کم‌تر ضربه خوردن است، در راستای همین اصل است و مطابق مسئولیت «افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی» که از مسئولیت‌های مردم نسبت به رهبر است می‌توان برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، به کسب اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان اقدام کرد.

(زین و زنگی ۲، درس ۸ و ۱۰، ترکیب)

## ۶۵- گزینه «۴»

(مبیر فرهنگیان)

حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان: کشورهای بیگانه به‌خصوص قدرت‌های بزرگ همواره درصدد سلطه بر کشورهای دیگرند و از روش‌های مختلف برای رسیدن به این هدف استفاده می‌کنند. یکی از روش‌های آنان فشار اقتصادی و روانی است. رهبر با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند عزت و استقلال کشور از دست نرود. وحدت و همبستگی اجتماعی: همان‌طور که تفرقه و پراکندگی به سرعت یک حکومت را از پای درمی‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد.

(زین و زنگی ۲، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۹)

## ۶۶- گزینه «۱»

(مبیر فرهنگیان)

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلاتی است که عزت نفس را ضعیف می‌کند. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است.

(زین و زنگی ۲، درس ۱۱، صفحه ۱۴۲)

## ۶۷- گزینه «۳»

(عباس سیرشستر)

در آیه شریفه «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً...»: «... و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد.» یکی از روزی‌های خداوند فرزندان و نوادگان و نسل پاک و طیب عنوان شده است و عاقبت مشغول بودن به تمایلات بعد حیوانی در خدمت نفس اماره بودن است.

(زین و زنگی ۲، درس ۱۳ و ۱۱، ترکیب)

## ۶۸- گزینه «۲»

(معبوه ایتسام)

مخاطب عبارت مذکور «بگو آیا غیر از او (خدا) سرپرستانی گرفته‌اید؟» کوردلان هستند (قل افتخذتم...) چون مالک سود و ضرر خود نیستند، نباید ولی باشند و آنان را سرپرست خود قرار داد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۲)

## ۶۹- گزینه «۴»

(امین اسریران‌پور)

برخی انسان‌ها در برابر هر خیر و شری که به آن‌ها می‌رسد دو روش متفاوت پیش می‌گیرند که عبارت شریفه «... و این اصابته فتنه...» نیز به این انسان‌های سست ایمانی که پرستشان از روی تردید است، اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۴)

## ۷۰- گزینه «۱»

(امین اسریران‌پور)

مطابق با مفهوم آیه «فاستجاب له ربه فصرف...» خداوند یوسف (ع) را تنها نگذاشت و لطف حق به یاری او شتافت و پروردگارش دعای خالصانه او را اجابت کرد و مکر و نقشه آن‌ها را از او برگرداند.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

## ۷۱- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتیری)

خداوند قدرت اختیار و اراده را به ما عطا کرده و از ما خواسته است با استفاده از آن برای زندگی خود برنامه‌ریزی کنیم. وقتی از تقدیر جهان به وسیله خداوند سخن می‌گوییم، منظورمان فقط تعیین طول، عرض، حجم، مکان و زمان یک موجود نیست. اینها ساده‌ترین و آشکارترین تقدیرها هستند.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

## ۷۲- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

پیامبر اسلام می‌فرماید: «هرکس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد چشمه‌های حکمت از قلبش بر زبانش جاری خواهد شد.» یعنی خاستگاه جاری شدن چشمه‌های حکمت از قلب به زبان، انجام خالصانه چهل روزه کارها می‌باشد و این موضوع در واژه‌های «فینا» به معنای «در راه» یعنی اخلاص و «لنهدینهم»، «قطعیت هدایت الهی» در آیه شریفه «و الذین جاهدوا فینا لنهدینهم سبلنا ان الله لمع المحسنین»: «و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است.» می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۴ و ۶، ترکیبی)

## ۷۳- گزینه «۲»

(مسین ابراهیمی)

شیطان ابتدا انسان را با این وعده که «گناه کن و بعد توبه کن» به سوی گناه می‌کشاند و وقتی آلوده شد، از رحمت الهی مأیوس می‌سازد. در این حالت انسان با خود می‌گوید: «دیگر توبه‌ام پذیرفته نیست.» و با توجه به آیه «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ» تکرار توبه باعث می‌شود که انسان مورد محبت خدا واقع گردد.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۸۳ تا ۸۵)

## ۷۴- گزینه «۴»

(معبوه ایتسام)

تولید، توزیع و تبلیغ فیلم برای گسترش فرهنگ اسلامی از مصادیق عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی بزرگ است.

ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و ... به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی مستحب است و در مواردی واجب کفایی. شرکت در مجالس شادی جایز است و اگر موجب تقویت صلۀ رحم شود، مستحب است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

## ۷۵- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

وقتی مسلمانان شنیدند که پیامبر اسلام (ص) به دستور خداوند این دو عمل را حرام کرده است نزد پیامبر (ص) آمدند و در این باره سؤال کردند، خداوند نیز این آیه را نازل کرد: «یسنلونک عن الخمر و المیسر قل فیها اثم کبیر و منافع للناس و اثمها اکبر من نفعهما»: «از تو درباره شراب و قمار می‌پرسند بگو در آن دو گناهی بزرگ و منفعتهایی برای مردم است اما گناهشان بزرگ‌تر از منفعتشان است.» این آیه، یادآور آیه‌ای است که دعوت مردم را با استدلال و حکمت بیان کرد: «ادع الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة و جدالهم بآلتی هی احسن...»: «به راه پروردگارت دعوت کن با دانش استوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوتر است مجادله نما...»

(دین و زندگی ۳، درس ۸ و ۱۰، ترکیبی)

## زبان انگلیسی

## ۷۶- گزینه «۱»

(مصن رومی)

ترجمه جمله: «این که هنگام صحبت کردن با یک فرد چه قدر نزدیک به او می ایستم، نه تنها به رابطه من با ایشان، بلکه به فرهنگ من نیز بستگی دارد.»

## نکته مهم درسی:

در این جا جمله‌واره اسمی "How close I stand to someone" نقش فاعل را دارد؛ بنابراین، جمله نیاز به فعل اصلی دارد. استفاده از "it" قبل از فعل نادرست است، چون جمله فاعل دارد (رد گزینه «۲»). برای استفاده از ضمیر موصولی باید قبل از آن اسمی برای توصیف کردن داشته باشیم، اما در این جا اسمی نیست (رد گزینه «۳»). فعل جمله باید زمان دار باشد و مصدر نمی‌تواند نقش فعل اصلی را داشته باشد (رد گزینه «۴»).

(گرامر)

## ۷۷- گزینه «۴»

(سعیر کویانی)

ترجمه جمله: «اگر این محصول نیازهای بازار را برآورده نکند، ممکن است شرکت مجبور شود به همه مصرف‌کنندگانی که [این محصول] به آن‌ها فروخته شده است، اطلاع دهد که می‌توانند درخواست بازپرداخت کنند.»

## نکته مهم درسی:

جمله‌واره وصفی، اسم "consumers" را که به انسان اشاره دارد توصیف می‌کند (رد گزینه «۳»). با توجه به این که این کلمه نقش مفعولی در جمله‌واره وصفی دارد، جمله‌واره باید دارای ساختار مجهول باشد (رد گزینه «۱»). از طرفی، فعل "sold" نیازمند حرف اضافه "to" می‌باشد (رد گزینه «۲»). بنابراین، تنها گزینه «۴» صحیح می‌باشد.

(گرامر)

## ۷۸- گزینه «۴»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «اگر دانشجویان با قوانین جدید مخالف هستند، آن‌ها می‌توانند مراتب نگرانی خود را طی نامه‌ای به مدیر دوره اعلام نمایند.»

## نکته مهم درسی:

با توجه به فعل کمکی "can" در جواب شرط، پی می‌بریم که جمله شرطی از نوع اول است و فعل جمله شرط باید به زمان حال ساده باشد.

(گرامر)

## ۷۹- گزینه «۲»

(رممت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «این چهارمین باری بود که پدربزرگم خودش تلاش کرد تا ماشین قدیمی‌اش را تعمیر کند و برایم تعجیبی نداشت که موفقیت چندانی به دست نیاورد.»

## نکته مهم درسی:

با توجه به ساختار "It was the fourth time" در جای خالی نمی‌توان از زمان حال کامل استفاده کرد، چرا که جمله هیچ ارتباطی با زمان حال ندارد (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). از سوی دیگر، برای تأکید بر انجام فعل توسط فاعل می‌توان از ضمائر تأکیدی بلافاصله بعد از فاعل استفاده کنیم (رد گزینه «۱»).

(گرامر)

## ۸۰- گزینه «۳»

(مهرته مرتی)

ترجمه جمله: «نظرسنجی اخیر که در بریتانیا انجام شد، نشان داد که تعدادی از پاسخ‌دهندگان قصد داشتند به کار کردن ادامه دهند، زیرا نگرانی‌هایی در مورد بی‌حوصله شدن در صورت بازنشستگی داشتند.»

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ۱) رها کردن   | ۲) کنار گذاشتن |
| ۳) ادامه دادن | ۴) رنج بردن از |

(واژگان)

## ۸۱- گزینه «۳»

(تیمور رممتی)

ترجمه جمله: «متن واقعاً نامفهوم و خواندش نیز دشوار بود، عمدتاً به‌خاطر تعداد زیاد کلماتی که از قلم افتاده بودند.»

- |            |           |
|------------|-----------|
| ۱) پیشرفته | ۲) کامل   |
| ۳) نامفهوم | ۴) ناراحت |

(واژگان)

## ۸۲- گزینه «۳»

(مهمر ظاهری)

ترجمه جمله: «با افزایش جمعیت جهان و کاهش دسترسی به زمین‌های قابل کشت جدید، تأمین غذای کافی برای جمعیت انسانی جهان به‌طور فزاینده‌ای در حال دشوار شدن است.»

- |                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| ۱) فوراً، بلافاصله                 | ۲) صبورانه، با شکیبایی |
| ۳) به‌طور فزاینده، به‌طور روزافزون | ۴) به‌طور تصادفی       |

(واژگان)

## ۸۳- گزینه «۴»

(ممرئه مرآتی)

ترجمه جمله: «اگرچه از جک خواستم آهسته تر رانندگی کند، اما او توجهی نکرد و پلیس او را به دلیل سرعت غیرمجاز ۷۵ دلار جریمه کرد.»

- (۱) توجه  
(۲) لذت  
(۳) علاقه  
(۴) توجه

## نکته مهم درسی:

به عبارت "take notice of sth" به معنای «توجه کردن به چیزی» دقت کنید.

(واژگان)

## ۸۴- گزینه «۱»

(سعیر گویانی)

ترجمه جمله: «داده‌های دو سال گذشته نشان می‌دهد که بهترین زمان برای رزرو پرواز داخلی برای فصل تعطیلات ۲۰۲۳، بین نوامبر و دسامبر خواهد بود.»

- (۱) داخلی  
(۲) بی‌شمار  
(۳) نامرئی  
(۴) پیچیده

(واژگان)

## ۸۵- گزینه «۳»

(ممریوار آقایی)

ترجمه جمله: «روانشناسان باتجربه معتقدند که درمان بیماران جوان مبتلا به اختلالات شدید شخصیت در یک دوره کوتاه ممکن است بسیار دشوار باشد.»

- (۱) منبع  
(۲) تقاضا، درخواست  
(۳) اختلال، بی‌نظمی  
(۴) رویداد

(واژگان)

## ۸۶- گزینه «۲»

(ممرئه مرآتی)

ترجمه جمله: «بعد از این که کودک خردسال [مدتی] به دنبال کتابی در کتابخانه گشت، کتابدار تصمیم گرفت که کتاب مورد علاقه خودش را [به او] پیشنهاد کند.»

- (۱) منتشر کردن  
(۲) پیشنهاد کردن  
(۳) قرض گرفتن  
(۴) گردآوری کردن

(واژگان)

## ۸۷- گزینه «۲»

(سعیر برومنپور)

ترجمه جمله: «جین یک بار وقتی مادرش او را به مرکز شهر برده بود، گم شد. اما مار گزیده از ریسمان سیاه و سفید می‌ترسد. بنابراین، جین الان هر موقع که در مرکز شهر هستند، نزدیک مادرش می‌ماند.»

(۱) دور باش، عزیز باش

(۲) مار گزیده از ریسمان سیاه و سفید می‌ترسد

(۳) بادآورده را باد می‌برد

(۴) از دل برود هر آن که از دیده برفت

(واژگان)

## ترجمه متن کلوزتست:

کوسه‌ها مخوف‌ترین شکارچیان اقیانوس بوده‌اند. آن‌ها از زمان دایناسورها وجود داشته‌اند. آن‌ها را می‌توان در اقیانوس‌های سراسر جهان و همچنین در برخی از رودخانه‌ها و دریاچه‌ها یافت. یک تفاوت بین بیشتر ماهی‌های دیگر و کوسه این است که بیشتر ماهی‌ها استخوان دارند، اما کوسه غضروف دارد. غضروف سفت است، اما به اندازه استخوان قوی نیست. تفاوت دیگر این است که کوسه فقط می‌تواند رو به جلو شنا کند، در حالی که بیشتر ماهی‌ها می‌توانند به جلو و عقب شنا کنند. ماهی‌ها نیز به‌طور کلی فلس‌های لغزنده دارند، در حالی که کوسه فلس‌های زبر دارد که شبیه کاغذ سنباده است.

## ۸۸- گزینه «۲»

(عقیل ممری‌روش)

## نکته مهم درسی:

برای اشاره به مبدأ زمان از "since" استفاده می‌کنیم.

(کلوزتست)

## ۸۹- گزینه «۱»

(عقیل ممری‌روش)

## نکته مهم درسی:

با توجه به معنی جمله و نقش مفعولی "They"، پی می‌بریم که ساختار جمله مجهول است.

(کلوزتست)

|   |  |
|---|--|
| <p>۹۳- گزینه ۱» (مفهم ظاهری)</p> <p>ترجمه جمله: «هدف اصلی متن چیست؟»</p> <p>«معرفی کردن یک رویداد بین‌المللی»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>  | <p>۹۰- گزینه ۴» (عقلی مفهومی/روش)</p> <p><b>نکته مهم درسی:</b></p> <p>با توجه به مفهوم جمله و این که بین دو چیز مقایسه صورت گرفته است، نمی‌توانیم از صفت ساده و صفت عالی استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). از طرفی، در صفت برتری بعد از صفت نیاز به حرف اضافه "than" داریم (رد گزینه «۳»).</p> <p>(کلوژتست)</p> <p>-----</p>  |
| <p>۹۴- گزینه ۴» (مفهم ظاهری)</p> <p>ترجمه جمله: «نویسنده تمام موارد زیر را در رابطه با ساعت زمین ارائه کرده است</p> <p>به جز ... آن.»</p> <p>«نتایج منفی»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>  | <p>۹۱- گزینه ۲» (عقلی مفهومی/روش)</p> <p>(۱) بی‌نظیر</p> <p>(۲) توانا</p> <p>(۳) آرام</p> <p>(۴) موجود</p> <p>(کلوژتست)</p> <p>-----</p>   |
| <p>۹۵- گزینه ۱» (مفهم ظاهری)</p> <p>ترجمه جمله: «کلمه "awareness" (آگاهی) در پاراگراف «۳» از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.»</p> <p>«knowledge» (دانش)</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>  | <p>۹۲- گزینه ۳» (عقلی مفهومی/روش)</p> <p>(۱) مکرراً</p> <p>(۲) به صورت روان و سلیس</p> <p>(۳) به طور کلی</p> <p>(۴) احتمالاً</p> <p>(کلوژتست)</p> <p>-----</p>   |
| <p>۹۶- گزینه ۲» (مفهم ظاهری)</p> <p>ترجمه جمله: «از متن می‌توان نتیجه گرفت که شرکت کردن در [رویداد] ساعت زمین ...»</p> <p>«می‌تواند گام کوچک اما مثبتی در جهت برخورداری شدن از زندگی شاد و پایدار تلقی شود.»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p> | <p><b>ترجمه متن درک مطلب ۱:</b></p> <p>[رویداد] ساعت زمین توسط صندوق جهانی طبیعت (WWF) سازماندهی می‌شود و رویدادی بزرگ معمولاً در پایان ماه مارس هر سال است. در این شب، مردم در سراسر دنیا «در تاریکی فرو می‌روند» - یعنی چراغ‌های خانه‌ها، مدارس و مشاغل خود را هم‌زمان به مدت یک ساعت خاموش می‌کنند.</p> <p>[رویداد] ساعت زمین در استرالیا در سال ۲۰۰۷ آغاز شد، زمانی که ۲,۲ میلیون نفر در سیدنی تمام چراغ‌های غیرضروری را به مدت یک ساعت خاموش کردند. از آن زمان به بعد به یک رویداد بین‌المللی تبدیل شد و بسیاری از کشورهای جهان در آن شرکت کرده‌اند. بسیاری از ساختمان‌های معروف مانند برج ایفل در پاریس و ساختمان امپایر استیت در نیویورک برای [رویداد] ساعت زمین خاموش شده‌اند. حتی فضانوردان در ایستگاه فضایی بین‌المللی نیز با کاهش مصرف انرژی خود در این ایستگاه مشارکت داشته‌اند.</p> <p>ایده [ساعت زمین] افزایش آگاهی در مورد مسائل زیست‌محیطی و فراخوان برای اقدام برای حفاظت از طبیعت است تا انسان‌ها از زندگی سالم، شاد و پایدار در حال حاضر و آینده برخوردار شوند. درست است که خاموش کردن لامپ‌ها فقط برای یک ساعت باعث صرفه‌جویی اندکی در مصرف برق می‌شود. اما این تنها شروع [کار] است. پیوستن به [رویداد] ساعت زمین باعث می‌شود مردم در مورد مشکل تغییرات آب و هوا و آن چه می‌توانند در زندگی روزمره خود برای حفاظت از طبیعت انجام دهند، فکر کنند.</p> |

## ترجمه متن درک مطلب ۲:

اگر رزرو شما خیلی زودتر از موعد انجام شده باشد، ممکن است شرکت هواپیمایی پیشنهاد دهد که بلیت‌هایتان را برای شما پست کند. با این حال، اگر بلیت‌ها را دریافت نکنید و سوابق شرکت هواپیمایی نشان دهد که آن‌ها بلیت‌ها را پست کرده‌اند، ممکن است مجبور شوید برای دریافت بلیت‌های خود مراحل دشواری را طی کنید تا بلیت‌های گم‌شده خود را بگیرید. بهتر است به آژانس مسافرتی محلی یا دفتر فروش بلیط هواپیما مراجعه و بلیت‌های خود را از آن‌جا خریداری کنید.

بهمحض دریافت بلیت، از صحت تمامی اطلاعات موجود در آن مطمئن شوید، به‌خصوص فرودگاه‌ها (اگر هر یک از شهرها بیش از یک مورد دارند)، تاریخ پرواز و اطلاعات شخصی شما. هر گونه اصلاحات لازم را فوراً درخواست دهید تا انجام دهند. همچنین، مهم است که به‌خاطر داشته باشید که اکثر خطوط هوایی اجازه فروش یا دادن بلیت به شخص دیگری را نمی‌دهند. مسافری که نامش در بلیت درج شده است تنها کسی است که شرکت‌های هواپیمایی به او اجازه استفاده از آن بلیت را می‌دهند.

ایده خوبی است که قبل از شروع سفر، رزرو خود را مجدداً تأیید کنید، زیرا برنامه پرواز گاهی اوقات تغییر می‌کند. در سفرهای بین‌المللی، بیشتر خطوط هوایی از شما می‌خواهند که رزرو قبلی خود را حداقل ۷۲ ساعت قبل از هر پرواز مجدداً تأیید کنید. اگر این کار را نکنید، رزرو شما ممکن است لغو شود.

## ۹۷- گزینه «۴»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «نتیجه احتمالی عدم رعایت توصیه‌های ارائه‌شده در جمله اول پاراگراف «۲» چیست؟»

«هریک از موارد فوق ممکن است در نتیجه عدم رعایت توصیه‌ها رخ دهد.»

(درک مطلب)

## ۹۸- گزینه «۳»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «کلمه "them" (آن‌ها) در پاراگراف «۲» به ... اشاره دارد.»

«بلیت‌ها»

(درک مطلب)

## ۹۹- گزینه «۳»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «کدام نوع خواننده از خواندن این مقاله بیشترین سود را می‌برد؟»

«مسافری که برای بار اول از خطوط هوایی استفاده می‌کند.»

(درک مطلب)

## ۱۰۰- گزینه «۳»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «در جمله پایانی متن، نویسنده ...»

«هشدار می‌دهد که اگر خوانندگان توصیه‌های ارائه‌شده در همان پاراگراف را رعایت

نکنند، چه اتفاقی ممکن است بیفتد.»

(درک مطلب)





# آزمون ۳ تیر ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

# دفترچه پاسخ

### پدیدآورندگان

| نام طراحان   | نام درس                      | اختصاصی |
|--|------------------------------|---------|
| کاظم اجلائی-امیرمحمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-یاسین سپهر-کامیار علییون-حمید علیزاده جهانبخش نیکنام   | حسابان ۲ و ریاضی پایه        |         |
| امیرحسین ابومحبوب-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-محمد صحت کار-علی اکبر علیزاده-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی  | هندسه و آمار و ریاضیات گسسته |         |
| خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-مسعود قره خانی مصیب قنبری-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-مصطفی واثقی-شادمان ویسی | فیزیک                        |         |
| محمدرضا پورجاوید-حمید ذبحی-یاسر راش-روزبه رضوانی-امیرحسین طیبی-کارو محمدی  | شیمی                         |         |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس        | حسابان ۲ و ریاضی پایه             | هندسه و آمار و احتمال            | ریاضیات گسسته                    | فیزیک  | شیمی                                       |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| گزینشگر        | کاظم اجلائی                       | امیرحسین ابومحبوب<br>سوگند روشنی | امیرحسین ابومحبوب<br>سوگند روشنی | بابک اسلامی                                  | ایمان حسین نژاد                            |
| گروه ویراستاری | علی سرآبادانی<br>علی ارجمند       | عادل حسینی                       | عادل حسینی                       | بهنام شاهی<br>حمید زرین کفش<br>زهره آقامحمدی | یاسر راش<br>یلدا بشیری<br>محبوبه بیک محمدی |
|                | ویراستار استاد:<br>مهدی ملارمضانی | ویراستار استاد:<br>مهرداد ملوندی | ویراستار استاد:<br>مهرداد ملوندی | ویراستار استاد:<br>سیدعلی میرنوری            | ویراستار استاد:<br>محمدحسن محمدزاده مقدم   |
| مسئول درس      | عادل حسینی                        | امیرحسین ابومحبوب                | امیرحسین ابومحبوب                | بابک اسلامی                                  | امیرحسین مسلمی                             |
| مستندسازی      | سمیه اسکندری                      | سرژ یقیازاریان تبریزی            | سرژ یقیازاریان تبریزی            | سمیه اسکندری                                 | محمدرضا اصفهانی                            |

### گروه فنی و تولید

|   |                |
|---|----------------|
| محمد اکبری  | مدیر گروه      |
| نرگس غنی زاده   | مسئول دفترچه   |
| مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم<br>مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی | گروه مستندسازی |
| میلاد سیاوشی  | حروف نگار      |
| سوران نعیمی   | ناظر چاپ       |

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳



## ریاضیات

گزینه ۱-۱۰۱

(شاهین پروازی)

قدرنسبت دنباله را حساب می‌کنیم:

$$d = a_4 - a_1 = \sqrt{2-\sqrt{3}} - \sqrt{2+\sqrt{3}} \quad ; \quad d < 0$$

$$d^2 = 2 - \sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} - 2 = 2 \Rightarrow d = -\sqrt{2}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} (a_8^2 - a_4^2) &= (a_8 - a_4)(a_8 + a_4) = (3d)(2a_1 + 5d) \\ &= (-3\sqrt{2})(2\sqrt{2+\sqrt{3}} - 5\sqrt{2}) = -6\sqrt{4+2\sqrt{3}} + 15(2) \\ &= -6(\sqrt{3}+1) + 30 = 24 - 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6}(a_8^2 - a_4^2) = 4 - \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

گزینه ۳-۱۰۲

(ممیر علیزاده)

$$|2x - \frac{x+a}{3}| < x \Rightarrow \left| \frac{\Delta x - a}{3} \right| < x \Rightarrow |\Delta x - a| < 3x$$

$$\Rightarrow -3x < \Delta x - a < 3x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3x < \Delta x - a \Rightarrow \Delta x > a \Rightarrow x > \frac{a}{\Delta} \\ \Delta x - a < 3x \Rightarrow \Delta x < a \Rightarrow x < \frac{a}{\Delta} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a>0} \frac{a}{\Delta} < x < \frac{a}{\Delta} \quad (1)$$

$$|x - \frac{\Delta}{4}| < b \xrightarrow{b>0} -b < x - \frac{\Delta}{4} < b$$

$$\Rightarrow -b + \frac{\Delta}{4} < x < b + \frac{\Delta}{4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} \frac{a}{\Delta} = -b + \frac{\Delta}{4} \\ \frac{a}{\Delta} = b + \frac{\Delta}{4} \end{cases} \Rightarrow a = \Delta, b = \frac{\Delta}{4}$$

(ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه ۱-۱۰۳

(کامیار علیون)

شرط گذر از چهار ناحیه در تابع درجه دوم  $\Delta > 0$  و  $P < 0$  (ضرب ریشه‌ها) است. از طرفی هرگاه  $P < 0$ ، الزاماً  $\Delta > 0$  است، بنابراین کافی است. شرط  $P < 0$  ارضا شود:

$$P = \frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{4-m}{m} < 0 \Rightarrow m < 0 \text{ یا } m > 4$$

حال با توجه به این که تابع دارای کمترین مقدار است، ضریب  $x^2$  یعنی  $m$  مثبت است، پس  $m > 4$  تنها بازه قابل قبول است. اکنون می‌دانیم طول

کمترین مقدار یا همان رأس سهمی  $x_S = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-4)}{2m} = \frac{2}{m}$  است.

بنابراین داریم:

$$m > 4 \Rightarrow 0 < \frac{1}{m} < \frac{1}{4} \Rightarrow 0 < \frac{2}{m} < \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱ - پیر و معارله: صفحه ۱۲)

گزینه ۴-۱۰۴

(عادل حسینی)

با تغییر متغیر  $\sqrt[3]{x} = t$  داریم:

$$x = t^3$$

پس معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$2t^6 = t^6 - 9 \Rightarrow t^6 - 2t^6 - 9 = 0$$

$$\Rightarrow (t^2 - 3)(t^4 + t^2 + 3) = 0 \Rightarrow t^2 - 3 = 0 \Rightarrow t = \pm\sqrt{3}$$

دقت کنید که معادله  $t^4 + t^2 + 3 = 0$  در اعداد حقیقی جواب ندارد.

$$\Rightarrow \sqrt[3]{x} = \pm\sqrt{3} \Rightarrow x = \pm 3\sqrt{3}$$

قدرمطلق اختلاف جواب‌های معادله برابر  $3\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$  است.

(حسابان ۱ - پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)



$$f^{-1}(0) = -f(0) = -1 \Rightarrow f(-1) = 0$$

$$\Rightarrow -k + \sqrt{2} = 0 \Rightarrow k = \sqrt{2}$$

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

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

(کلام ایملی)

گزینه «۴» - ۱.۰۶

توجه کنید که  $D_f = \mathbb{R} - \{-3\}$ ،  $D_g = \mathbb{R} - \{\frac{1}{3}\}$ . هم‌چنین برای

صفرهای  $f$  و  $g$  داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = 2, \quad g(x) = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}$$

حال دامنه تابع  $\frac{f}{g} + \frac{g}{f}$  را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$D_{\frac{f}{g} + \frac{g}{f}} = D_{\frac{f}{g}} \cap D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) = 0 \vee g(x) = 0\}$$

$$= \mathbb{R} - \left\{ \frac{1}{3}, -3, 2, -\frac{1}{2} \right\}$$

پس مجموع اعدادی که در دامنه تابع مورد نظر قرار ندارند، برابر است با:

$$\frac{1}{3} - 3 + 2 - \frac{1}{2} = -\frac{7}{6}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(امیرمهر باقری نصرآبادی)

گزینه «۳» - ۱.۰۷

با شرط  $a > 0$ ، دامنه تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} ax \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \\ 1 - ax \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{1}{a} \end{cases} \Rightarrow D_f = \left[ 0, \frac{1}{a} \right]$$

تابع  $f$  اکیداً صعودی است، زیرا دو تابع  $y = \sqrt{ax}$  و  $y = -\sqrt{1-ax}$

هر دو اکیداً صعودی هستند، پس برد  $f$  بازه  $\left[ f\left(\frac{1}{a}\right), f(0) \right]$  است.

(کلام ایملی)

گزینه «۲» - ۱.۰۵

راه حل اول:

به تبدیلات زیر توجه کنید:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{به محور طول‌ها}]{\text{قرینه نسبت}} y = -f(x) \xrightarrow[\text{به محور عرض‌ها}]{\text{قرینه نسبت}}$$

$$y = -f(-x) = kx - \sqrt{x^2 + 1}$$

از طرف دیگر تابع وارون تابع  $f$  به صورت زیر است.

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

$$\Rightarrow y^2 + k^2 x^2 - 2kyx = x^2 + 1$$

$$(k^2 - 1)x^2 - 2kyx + y^2 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{ky + \sqrt{y^2 + k^2 - 1}}{k^2 - 1} \\ x = \frac{ky - \sqrt{y^2 + k^2 - 1}}{k^2 - 1} \end{cases} \text{ غنقی}$$

$$\text{چون } (0, 1) \in f \text{ و } (1, 0) \in f^{-1}, \quad x = \frac{ky - \sqrt{y^2 + k^2 - 1}}{k^2 - 1} \text{ قابل}$$

قبول است.

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{k}{k^2 - 1}x - \frac{1}{k^2 - 1}\sqrt{x^2 + k^2 - 1}$$

بنابراین تساوی زیر به ازای هر  $x$  باید برقرار باشد:

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

$$\Rightarrow k^2 - 1 = 1 \Rightarrow k^2 = 2 \xrightarrow{k > 1} k = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{2}x + \sqrt{x^2 + 1} \Rightarrow f(k) = f(\sqrt{2}) = 2 + \sqrt{3}$$

راه حل دوم:

تساوی  $f^{-1}(x) = -f(-x)$  به ازای هر  $x$  برقرار است. پس به ازای

$x = 0$  داریم:



دقت کنید که دامنه متغیر  $x$  مجموعه  $(-\infty, -\sqrt{6}) \cup (\sqrt{6}, +\infty)$  است. با توجه به این که  $\alpha$  باید مثبت باشد، بازه  $(\sqrt{6}, +\infty)$  را در

معادله (\*) اعمال می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(*)} x^2 - 6 = 5x - 10 \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = (x-1)(x-4) = 0$$

$$\xrightarrow{x > \sqrt{6}} x = 4 \Rightarrow \alpha = 4$$

$$\Rightarrow \log_{\gamma\alpha}(\gamma\alpha + 4) = \log_{\gamma 8} \gamma 2 = \log_{\gamma^2} \gamma^5 = \frac{5}{3} \log_{\gamma} \gamma = \frac{5}{3}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(پهناش نیکنام)

۱۱۰- گزینه «۲»

راه حل اول:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2(1 - (\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x + \frac{1}{2} \sin x))}{(6x - \pi)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2(1 - \cos(x - \frac{\pi}{6}))}{(6x - \pi)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2(\sin^2(\frac{6x - \pi}{2}))}{(6x - \pi)^2} = 2 \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \left( \frac{\sin(\frac{6x - \pi}{2})}{6x - \pi} \right)^2$$

$$= \frac{2}{12^2} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \left( \frac{\sin(6x - \pi)}{6x - \pi} \right)^2 = \frac{1}{36}$$

راه حل دوم: دو بار استفاده از قاعده هوییتال:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2 - \sqrt{3} \cos x - \sin x}{(6x - \pi)^2} \stackrel{\text{HoP}}{=} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sqrt{3} \sin x - \cos x}{12(6x - \pi)}$$

$$\stackrel{\text{HoP}}{=} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sqrt{3} \cos x + \sin x}{12} = \frac{\frac{3}{2} + \frac{1}{2}}{12} = \frac{1}{36}$$

(حسابان ۱- فر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(کازم ابلالی)

۱۱۱- گزینه «۱»

تابع  $f$  فقط در نقاطی که مقدار  $\log_{\gamma} x$  عددی صحیح شود، ممکن است

نایبوسته باشد:

$$\begin{cases} f(0) = -1 \\ f\left(\frac{1}{a}\right) = 1 \end{cases} \Rightarrow R_f = [-1, 1]$$

دامنه تابع  $g$  نیز  $\mathbb{R}$  است و برای محاسبه برد تابع  $gof$ ، برد  $g$  را با دامنه  $R_f$  حساب می‌کنیم:

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow [x] \in \{-1, 0, 1\} \Rightarrow [x] + 1 = \{0, 1, 2\}$$

$$\Rightarrow 2^{[x]+1} \in \{1, 2, 4\}$$

پس برد تابع  $gof$  مجموعه  $\{1, 2, 4\}$  است. مجموع اعضای این مجموعه برابر ۷ است.

(حسابان ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(ممیر علیزاده)

۱۰۸- گزینه «۲»

ابتدا ضابطه تابع جدید را به دست آوریم:

$$f(x) = 2^x \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = 2^{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} g(x) = 2^{-x+1}$$

حال این نمودار را با نمودار  $y = \frac{f(x) - 3}{5} = \frac{2^x - 3}{5}$  قطع می‌دهیم:

$$2^{-x+1} = \frac{2^x - 3}{5} \Rightarrow \frac{10}{2^x} = 2^x - 3$$

$$\Rightarrow (2^x)^2 - 3 \times 2^x - 10 = (2^x - 5)(2^x + 2) = 0$$

$$\xrightarrow{2^x > 0} 2^x = 5 \Rightarrow x = \log_2 5$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

(پهناش نیکنام)

۱۰۹- گزینه «۳»

از ویژگی  $\log_{b^n} a^m = \frac{m}{n} \log_b a$ ،  $a$  را ویژگی می‌کنیم:

$$2 \log_{\Delta} (x^2 - 6) = 2 + 2 \log_{\Delta} |x - 2|$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta} (x^2 - 6) - \log_{\Delta} |x - 2| = 1 \Rightarrow \log_{\Delta} \frac{x^2 - 6}{|x - 2|} = 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 6 = \Delta |x - 2| \quad (*)$$



(کامیار علیون)

۱۱۳- گزینه «۲»

با طرفین وسطین در رابطه داریم:

$$2 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = \sqrt{2} - 1$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x + 1 = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \sin 2x - \cos 2x = \sqrt{2}$$

از طرفی می‌دانیم  $\sin \alpha - \cos \alpha = \sqrt{2} \sin(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ، بنابراین:

$$\sqrt{2} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = k\pi + \frac{3\pi}{8}, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

حال با مقاردهی به  $k$  با توجه به بازه فرض مسئله داریم:

|   |                   |                  |
|---|-------------------|------------------|
| k | -1                | 0                |
| x | $-\frac{5\pi}{8}$ | $\frac{3\pi}{8}$ |

 $\Rightarrow$  مجموع جواب‌ها  $= -\frac{5\pi}{8} + \frac{3\pi}{8} = -\frac{\pi}{4}$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(امیرمهر باقری نصرآبادی)

۱۱۴- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-1}{f(x)-4} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{1}{f(x)-4} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

دقت کنید که  $f$  اکیداً نزولی است و در یک همسایگی چپ  $x=2$ ، $f(x) > 4$  است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} f\left(\frac{x-1}{f(x)-4}\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$$

(مسئله ۲- فرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲ و ۶۲)

$$\log_p x = k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = p^k$$

|   |               |               |   |   |   |
|---|---------------|---------------|---|---|---|
| k | -2            | -1            | 0 | 1 | 2 |
| x | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 |

توجه کنید که  $f$  در  $x=1$  پیوسته است، زیرا مقدار  $\log_p x$  در  $x=1$ 

برابر صفر می‌شود.

بنابراین دو نقطه ناپیوستگی تابع  $f$  باید  $x=2$  و  $x=\frac{1}{2}$  باشند. پس اگر

$$\frac{1}{4} \leq m < \frac{1}{2}$$

تابع  $f$  دو نقطه ناپیوستگی در بازه  $(m, 4)$  دارد.

(مسئله ۱- هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۱۱۲- گزینه «۱»

(شاهین پروازی)

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a + 3 \sin bx$$

با توجه به نمودار، نصف دوره تناوب  $\frac{\pi}{3}$  و در نتیجه دوره تناوب برابر

$$T = \frac{2\pi}{3}$$

است. داریم:

$$T = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 3$$

در همسایگی  $x=0$  تابع نزولی است، پس  $b = -3$  قابل قبول است. از

طرفی مقدار ماکزیمم هم برابر ۴ است. داریم:

$$y_{\max} = a + 3 = 4 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - 3 \sin 3x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{7\pi}{18}\right) = 1 - 3 \sin\left(\frac{7\pi}{6}\right) = 1 - 3 \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= 1 + 3 \sin \frac{\pi}{6} = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



$$\Rightarrow -1 = \frac{3k - 5(2k + 6)}{9} = \frac{-7k - 30}{9} \Rightarrow k = -3$$

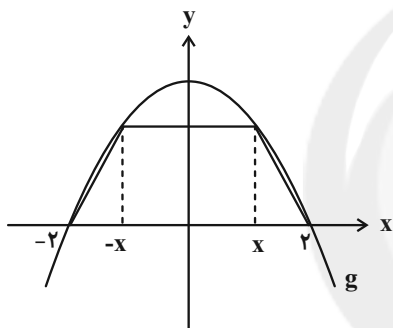
(مسایان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(شاهین پروازی)

گزینه «۲» - ۱۱۷

برای سادگی در محاسبات، سهمی  $f(x) = 4 - (x-2)^2$  و دوزنقه محاط

در آن را ۲ واحد به چپ می‌بریم تا شکل زیر حاصل شود.



$$g(x) = f(x+2) = 4 - x^2$$

مساحت دوزنقه برابر است با:

$$S(x) = \left(\frac{2x+4}{2}\right)g(x) = -x^3 - 2x^2 + 4x + 8$$

در جواب معادله  $S'(x) = 0$ ، مقدار مساحت ماکزیمم است:

$$S'(x) = -3x^2 - 4x + 4 \xrightarrow{S'(x)=0} x = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow S_{\max} = S\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{256}{27}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(کامیار علیون)

گزینه «۱» - ۱۱۵

در دو حالت نمودار تابع  $f$  مجانب قائم ندارد؛ یکی این که مخرج تابع ریشه نداشته باشد و دیگری این که صورت مضربی از مخرج باشد.

در حالت اول  $\Delta$  ی مخرج منفی است:

$$\Delta = a^2 - 4 < 0 \Rightarrow -2 < a < 2$$

در حالت دوم هم به ازای  $a = 0$ ، صورت مضربی از مخرج است که تابع

ثابت  $y = 1$  را تولید می‌کند و مجانب افقی ندارد.

پس به ازای  $-2 < a < 2$  نمودار  $f$  مجانب قائم ندارد. خط مجانب افقی

نمودار هم  $y = a^2 + 1$  است. داریم:

$$-2 < a < 2 \Rightarrow 0 \leq a^2 < 4 \Rightarrow 1 \leq a^2 + 1 < 5$$

(مسایان ۲- فرهای نامتناهی - هر در پی‌نوایت؛ صفحه‌های ۵۵ و ۶۷)

(یاسین سپهر)

گزینه «۴» - ۱۱۶

خط  $y = 5x - 7$  در  $x = 2$  بر نمودار  $g$  مماس است. این یعنی

$$g'(2) = 5 \text{ و } g(2) = 3. \text{ حال از رابطه داده شده مشتق می‌گیریم:}$$

$$-f'(1-x) = \frac{kg(x^2+1) - 2xg'(x^2+1)(kx-2)}{g^2(x^2+1)}$$

با جای‌گذاری  $x = -1$  داریم:

$$-f'(2) = \frac{kg(2) - (2k+6)g'(2)}{g^2(2)}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{طول نقطهٔ مینیمم: } x = 0 \\ \text{طول نقطهٔ ماکزیمم: } x = -\frac{a}{3} \end{cases}$$

نقطهٔ  $(-\frac{a}{3}, 2)$  روی نمودار  $f$  است.

$$f(-\frac{a}{3}) = 2 \Rightarrow -\frac{2a^3}{27} + \frac{a^3}{9} + 1 = 2$$

$$\Rightarrow a^3 = 27 \Rightarrow a = 3$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۵)

(کامیار علییون)

۱۲۰- گزینهٔ «۴»

ابتدا مشتق دوم تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 2 \cos 2x - \sin x \Rightarrow f''(x) = -4 \sin 2x - \cos x$$

$$\Rightarrow f''(x) = -8 \sin x \cos x - \cos x \Rightarrow f''(x) = -\cos x(8 \sin x + 1)$$

ریشه‌های سادهٔ  $f''$  طول نقاط عطف هستند.

$$\Rightarrow \cos x(8 \sin x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ \sin x = -\frac{1}{8} \end{cases}$$

در بازهٔ  $(-\pi, 0)$  معادلهٔ  $\cos x = 0$  جواب  $x = -\frac{\pi}{2}$  و معادلهٔ

$$\sin x = -\frac{1}{8}$$
 دو جواب دارد. پس تابع  $f$  در این بازه ۳ نقطهٔ عطف دارد.

دقت کنید که تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق اول و دوم دارد.

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(عادل حسینی)

۱۱۸- گزینهٔ «۲»

در همسایگی  $x = \frac{1}{3}$  حد صورت برابر  $-\frac{1}{3}$  و حد مخرج صفر است. این

یعنی  $x = \frac{1}{3}$  مجانب قائم نمودار  $f$  است. بنابراین باید وضعیت یکنوایی

تابع مخرج را در همسایگی  $x = \frac{1}{3}$  به دست آوریم.

$$y = 2 \sin \frac{\pi x}{3} - \tan \frac{\pi}{8x}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{2\pi}{3} \cos \frac{\pi x}{3} - \frac{\pi}{8x^2} (1 + \tan^2 \frac{\pi}{8x})$$

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} y' = \frac{2\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{\frac{8}{9}} (1 + \tan^2 \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{3}\pi}{3} - \pi < 0$$

پس تابع مخرج در همسایگی  $x = \frac{1}{3}$  نزولی است، یعنی در همسایگی چپ

آن مثبت و در همسایگی راست منفی است. داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^-} f(x) = \frac{-\frac{1}{3}}{0^+} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^+} f(x) = \frac{-\frac{1}{3}}{0^-} = +\infty \end{cases}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(موانیش نیکنام)

۱۱۹- گزینهٔ «۳»

$x = 0$  طول یکی از اکستریم‌های نسبی (مینیمم نسبی) است.

$$f'(x) = 6x^2 + 2ax + b$$

$$\Rightarrow f'(0) = 0 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow f'(x) = 2x(3x + a) = 0$$

با توجه به مقدار به دست آمده برای  $a$ ، مثلث به اضلاع  $(۴, ۶, ۸)$  با مثلث به اضلاع  $(۶, ۹, ۱۲)$  متشابه است و نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:

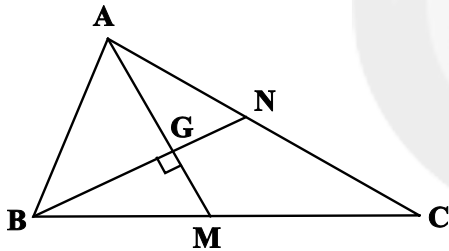
$$\left(\frac{۴}{۶}\right)^2 = \left(\frac{۲}{۳}\right)^2 = \frac{۴}{۹}$$

تذکر: در حالت‌های (الف)، (پ) و (ت) در صورت طرفین وسطین کردن کسرهای شامل  $a$ ، به ترتیب به تساوی‌های  $۳۶ = ۷۲$ ،  $۴۸ = ۷۲$  و  $۷۲ = ۲۴$  می‌رسیم.

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ و ۴۵)

۱۲۳- گزینه «۴» (غرضانه ناکپاش)

می‌دانیم میانه‌های هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس  $GM = \frac{1}{3} AM = ۳$  است. از طرفی از برخورد میانه‌های یک مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود، بنابراین داریم:



$$S_{BMG} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} \times ۳۶ = ۶$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} GM \times BG = ۶ \xrightarrow{GM=۳} BG = ۴$$

$$BMG : BM^2 = BG^2 + GM^2 = ۴^2 + ۳^2 = ۲۵ \Rightarrow BM = ۵$$

$$\Rightarrow BC = ۲BM = ۱۰$$

اگر ارتفاع  $AH$  وارد بر ضلع  $BC$  باشد، آن‌گاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow ۳۶ = \frac{1}{2} AH \times ۱۰ \Rightarrow AH = ۷/۲$$

(هنرسه ۱ - پهنرضعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

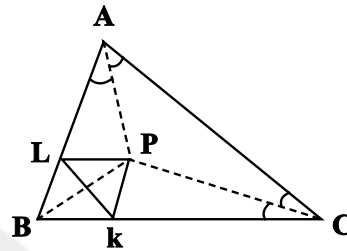
۱۲۴- گزینه «۴» (غرضانه ناکپاش)

با حذف تمامی یال‌های مکعب، یک مکعب به طول ضلع ۳ و شامل  $۳ \times ۳ \times ۳ = ۲۷$

۱۲۱- گزینه «۴»

(مهرردار ملونری)

چون  $P$  روی نیمسازهای داخلی زوایای  $\hat{A}$  و  $\hat{C}$  قرار دارد و نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث هم‌رس‌اند، پس  $P$  روی نیمساز زاویه  $B$  نیز واقع است. از طرفی چهارضلعی  $BLPK$  متوازی‌الاضلاع است. چون در این چهارضلعی قطر  $BP$  نیمساز زاویه  $\hat{B}$  است، پس این چهارضلعی لوزی بوده و قطرهای  $BP$  و  $LK$  برهم عمودند.



از طرفی طبق فرض  $KL \parallel AC$ ، پس نیمساز زاویه  $\hat{B}$  بر ضلع  $AC$  عمود است، یعنی ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$  می‌باشد و در نتیجه مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین ( $AB = BC$ ) است و داریم:

$$\hat{A} = \hat{C} = ۵۵^\circ \Rightarrow \hat{B} = ۱۸۰^\circ - ۲ \times ۵۵^\circ = ۷۰^\circ$$

(ریاضی ۱ - ترسیم‌های هنرسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۱۲۲- گزینه «۲»

(مهرردار ملونری)

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، اضلاع متناسب‌اند. با توجه به اینکه  $\frac{۴}{۶} \neq \frac{۶}{۱۲}$ ،

پس یکی از حالت‌های زیر ممکن است برقرار باشد:

امکان پذیر نیست  $\frac{۴}{۱۲} = \frac{۶}{۳۶} = \frac{۲a}{۶} \Rightarrow a = ۳$  (الف)

(ب)  $\frac{۴}{۶} = \frac{۶}{۳۶} = \frac{۲a}{۱۲} \Rightarrow ۲a = ۸ \Rightarrow a = ۴$

امکان پذیر نیست  $\frac{۴}{۳۶} = \frac{۶}{۶} = \frac{۲a}{۱۲} \Rightarrow a = ۳$  (پ)

امکان پذیر نیست  $\frac{۴}{۳۶} = \frac{۶}{۱۲} = \frac{۲a}{۶} \Rightarrow a = ۳$  (ت)



$$\begin{cases} r_a = \frac{S}{P-a} \Rightarrow 4 = \frac{24}{12-a} \Rightarrow a=6 \\ r_b = \frac{S}{P-b} \Rightarrow 6 = \frac{24}{12-b} \Rightarrow b=8 \\ r_c = \frac{S}{P-c} \Rightarrow 12 = \frac{24}{12-c} \Rightarrow c=10 \end{cases}$$

(هندسه ۲- رابره؛ صفحه‌های ۲۶ و ۲۹)

(ممبر صدت‌کَر)

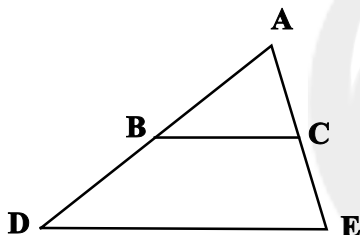
۱۲۷- گزینه «۲»

طبق قضیه هرون برای مثلث ABC داریم:

$$P = \frac{15+13+14}{2} = 21 \Rightarrow S_{ABC} = \sqrt{21 \times 7 \times 8 \times 6} = 84$$

در تجانس با نسبت  $k$ ، مساحت اشکال هندسی  $k^2$  برابر می‌شود، بنابراین

داریم:



$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = 3^2 \Rightarrow S_{ADE} = 9 \times 84 = 756$$

$$S_{BCED} = S_{ADE} - S_{ABC} = 756 - 84 = 672$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه ۷۳)

(مهوردار ملونری)

۱۲۸- گزینه «۳»

طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند، پس

است.  $AP = AN$

$$P = \frac{7+9+12}{2} = 14 \quad (\text{نصف محیط مثلث } ABC)$$

$$\Rightarrow AP = AN = P - a = 14 - 12 = 2$$

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 12^2 = 7^2 + 9^2 - 2 \times 7 \times 9 \times \cos \hat{A}$$

آن‌ها رنگ نشده است. از طرفی با حذف یال‌های مکعب در هر وجه یک مربع به طول ضلع ۳ باقی می‌ماند. بنابراین در هر وجه مکعب،  $3 \times 3 = 9$  مکعب کوچک وجود دارد که تنها یک وجه آن‌ها رنگ شده است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\text{مکعب‌های دارای یک وجه رنگ شده}}{\text{مکعب‌های رنگ نشده}} = \frac{6 \times 9}{27} = 2$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(مهوردار ملونری)

۱۲۵- گزینه «۳»

نقطه M وسط مماس مشترک TT' قرار دارد، زیرا طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \\ MT'^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = MT' = \sqrt{14}$$

بنابراین طول مماس مشترک خارجی دو دایره  $TT' = 2\sqrt{14}$  است و

داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R-R')^2} \Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{9^2 - (R-R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 56 = 81 - (R-R')^2$$

$$\Rightarrow (R-R')^2 = 81 - 56 = 25$$

$$\Rightarrow |R-R'| = 5$$

(هندسه ۲- رابره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(مهوردار ملونری)

۱۲۶- گزینه «۱»

اندازه شعاع دایره محاطی داخلی این مثلث به صورت زیر به دست می‌آید:

$$r = \frac{S}{P} = \frac{24}{24} = 2$$

با فرض  $r_b = 6$  و  $r_a = 4$  داریم:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{r_c} \Rightarrow \frac{1}{r_c} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow r_c = 12$$

حال اندازه اضلاع مثلث را به دست می‌آوریم:



بنابراین ماتریس ضرایب دستگاه دوم به صورت  $A = \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$  و

وارون آن  $A^{-1} = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} -5 & -3 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$  است و در نتیجه مجموع درایه‌های

$A^{-1}$  برابر است با:

$$\frac{1}{16}(-5-3-3-5) = -1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

(سوکنر روشنی)

۱۳۱- گزینه «۲»

نقطه مشترک دسته خطوط داده شده مرکز دایره است:

$$\left. \begin{array}{l} m = 1 \Rightarrow 3y = 6 \Rightarrow y = 2 \\ m = -2 \Rightarrow -3x = 9 \Rightarrow x = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مرکز: } O(-3, 2)$$

دایره از نقطه  $A(-2, 0)$  می‌گذرد، بنابراین داریم:

$$|OA| = R = \sqrt{(-2+3)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{5}$$

$$2x^2 + 2y^2 + 4x - 6y - 8 = 0$$

$$\xrightarrow{+2} x^2 + y^2 + 2x - 3y - 4$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{مرکز: } O' = \left(-1, \frac{3}{2}\right) \\ \text{شعاع: } R' = \frac{1}{2}\sqrt{4+9+16} = \frac{\sqrt{29}}{2} \end{array} \right.$$

$$d = |OO'| = \sqrt{(-1+3)^2 + \left(\frac{3}{2}-2\right)^2} = \sqrt{4 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{17}}{2} \approx 2$$

$$\frac{\sqrt{29}}{2} - \sqrt{5} < \frac{\sqrt{17}}{2} < \frac{\sqrt{29}}{2} + \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow |R' - R| < d < R' + R$$

دو دایره متقاطع هستند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(سوکنر روشنی)

۱۳۲- گزینه «۲»

$$(a+c) = \Delta(a-c) \Rightarrow a+c = \Delta a - \Delta c$$

$$\Rightarrow 4a = 6c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow e = \frac{2}{3}$$

$$2b = 2\sqrt{5} \Rightarrow b = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{7^2 + 9^2 - 12^2}{2 \times 7 \times 9} = \frac{-14}{14 \times 9} = -\frac{1}{9}$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث APN داریم:

$$\begin{aligned} PN^2 &= AP^2 + AN^2 - 2AP \times AN \times \cos \hat{A} \\ &= 7^2 + 9^2 - 2 \times 7 \times 9 \times \left(-\frac{1}{9}\right) = 49 + 81 + 14 = 144 \\ \Rightarrow PN &= \frac{12\sqrt{5}}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow PN = \frac{4\sqrt{5}}{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(سوکنر روشنی)

۱۲۹- گزینه «۱»

با توجه به رابطه داده شده  $A \neq I$  و  $A - I \neq \bar{O}$  است. حال طرفین رابطه داده شده را در  $A - I$  ضرب می‌کنیم:

$$(A - I)(A^3 + A^2 + A + I) = \bar{O}$$

$$\Rightarrow A^4 - I = \bar{O} \Rightarrow A^4 = I$$

در نتیجه داریم:

$$A^{25} = (A^4)^6 \times A = I^6 A = A$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(سوکنر روشنی)

۱۳۰- گزینه «۳»

شرط داشتن بی‌شمار جواب آن است که:

$$\frac{2}{a+1} = \frac{\sqrt{a}}{10} = \frac{1}{-2} \quad (1)$$

$$(1): a^2 + a - 20 = 0 \Rightarrow (a+5)(a-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -5 \\ a = 4 \end{cases}$$

نتایج قسمت (۱) را در تساوی (۲) قرار می‌دهیم:

$$a = -5 \Rightarrow \frac{-5}{10} = \frac{1}{-2}$$

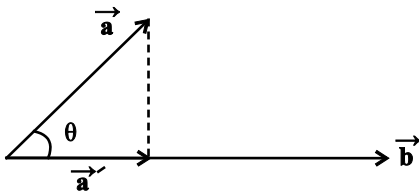
$$a = 4 \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{1}{-2} \text{ غلطی}$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 + \sqrt{5} \Rightarrow MF = \sqrt{5} - 1 \\ x = -1 - \sqrt{5} \text{ غرق} \end{cases}$$

(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

(ممر سمت‌کار)

گزینه «۱» - ۱۳۴



$$\frac{S'}{S} = \frac{\frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{a}'|}{\frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|} = \frac{|\vec{a}| |\vec{a}'| \sin \theta}{|\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta} = \frac{|\vec{a}'|}{|\vec{b}|}$$

$$\text{می‌دانیم: } \vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\vec{b} \cdot \vec{b}} \vec{b} \Rightarrow |\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{b}|}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{a}'|}{|\vec{b}|} = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{b}|^2} = \frac{|\Delta + 2 - 1|}{1 + 1 + 1} = \frac{2}{3}$$

(هندسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

(سوکنر روشنی)

گزینه «۳» - ۱۳۵

فرض کنید  $\vec{a}(x, y, z)$  و  $\vec{b}(-2, 1, 1)$  دو بردار باشند. طبق نامساوی کشی شوارتز داریم:

$$\begin{aligned} |\vec{a} \cdot \vec{b}| &\leq |\vec{a}| |\vec{b}| \Rightarrow -2x + y + z \leq \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \times \sqrt{4 + 1 + 1} \\ \Rightarrow 3 &\leq \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \times \sqrt{6} \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \geq \frac{3}{\sqrt{6}} \\ \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 &\geq \frac{9}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow \min(x^2 + y^2 + z^2) = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

(هندسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

(امیرفرسین ابومیبوب)

گزینه «۴» - ۱۳۶

گزینه «۱»: نامساوی  $x + y < 20$  به ازای  $x = y = 10$  برقرار نیست.

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 5 + \frac{4}{9} a^2 \Rightarrow \frac{5}{9} a^2 = 5$$

$$\Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ c = 2 \end{cases}$$

پس  $OP = OF = OF' = 2$  و در نتیجه مثلث  $FPF'$  قائم‌الزاویه و  $PO$  میانه وارد بر وتر است.

$$\Rightarrow PF^2 + PF'^2 = (2c)^2 = 16$$

$$e^2 + e = \frac{4}{9} + \frac{2}{3} = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = \frac{16}{\frac{10}{9}} = \frac{144}{10} = 14.4$$

(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

(ممر سمت‌کار)

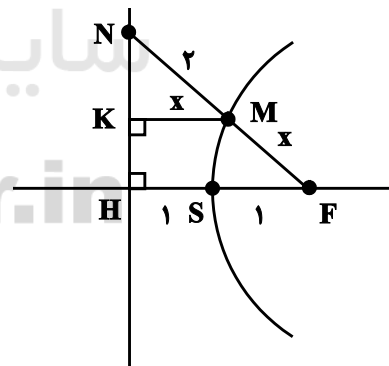
گزینه «۲» - ۱۳۳

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم:

$$4y^2 - 12y = 16x - 25 \Rightarrow 4(y^2 - 3y + \frac{9}{4}) = 16x - 25 + 9$$

$$\Rightarrow 4(y - \frac{3}{2})^2 = 16(x - 1) \Rightarrow (y - \frac{3}{2})^2 = 4(x - 1)$$

$$\Rightarrow \text{فاصله کانونی: } a = 1$$



مطابق شکل اگر فاصله نقطه  $M$  از کانون و خط هادی را برابر  $x$  در نظر

بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$\Delta FNH : MK \parallel FH \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MK}{FH} = \frac{NM}{NF}$$

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

$$= 6 + 6 - 1 = 11$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(نیلوغر مهروی)

۱۳۹- گزینه «۱»

در فضای نمونه  $S = \{1, 2, 3, \dots, 700\}$ ، پیشامدهای  $A$ ،  $B$  و  $C$  را به ترتیب بخش‌پذیری بر ۷، ۲ و ۵ در نظر می‌گیریم. هدف یافتن تعداد اعضای مجموعه  $A - (B \cup C)$  است.

در نتیجه داریم:

$$P[A - (B \cup C)] = P(A) - P[A \cap (B \cup C)]$$

$$= P(A) - P[(A \cap B) \cup (A \cap C)]$$

$$= P(A) - (P(A \cap B) + P(A \cap C) - P(A \cap B \cap C))$$

$$= \frac{700}{700} - \left( \frac{700}{14} + \frac{700}{35} - \frac{700}{70} \right)$$

$$= \frac{100}{700} - \left( \frac{50}{700} + \frac{20}{700} - \frac{10}{700} \right) = \frac{40}{700} = \frac{2}{35}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

(علی‌اکبر علیزاده)

۱۴۰- گزینه «۲»

در بین ۷ مهره موجود در کیسه سوم، ۳ مهره از ابتدا به کیسه اول، ۲ مهره از ابتدا به کیسه دوم و ۲ مهره از ابتدا به کیسه سوم تعلق داشته‌اند. پس طبق نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال سفید بودن مهره خارج شده از این کیسه برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{کیسه اول} \rightarrow \frac{3}{7} \text{ سفید} \rightarrow \frac{3}{8} \\ \text{کیسه دوم} \rightarrow \frac{2}{7} \text{ سفید} \rightarrow 0 \\ \text{کیسه سوم} \rightarrow \frac{2}{7} \text{ سفید} \rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$P(\text{سفید}) = \frac{3}{7} \times \frac{3}{8} + \frac{2}{7} \times 0 + \frac{2}{7} \times 1 = \frac{9}{56} + \frac{2}{7} = \frac{25}{56}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

گزینه «۲»: به ازای  $x = 1$ ، نامساوی  $x^y > y^x$  به ازای هیچ مقدار  $y$  برقرار نیست.

گزینه «۳»: نامساوی  $x^y + y^z \geq 4$  به ازای  $x = y = 1$  برقرار نیست.

گزینه «۴»: به ازای  $y = 1$ ، نامساوی  $2^x > y^2$  به ازای تمامی مقادیر  $x$  برقرار است، پس این گزاره سوری درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(نیلوغر مهروی)

۱۳۷- گزینه «۴»

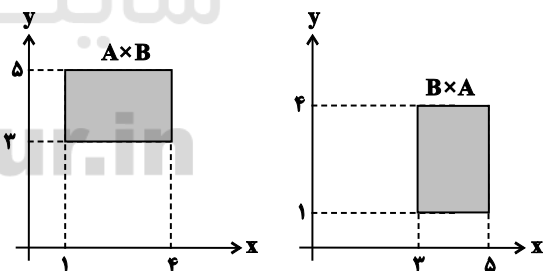
مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  دارای  $2^8 = 256$  زیرمجموعه است. زیرمجموعه‌هایی که بزرگ‌ترین عضو آن‌ها از ۴ بزرگ‌تر باشد، متمم زیرمجموعه‌هایی است که هیچ عضوی بزرگ‌تر از ۴ ندارند که تعداد این دسته از زیرمجموعه‌ها برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $\{1, 2, 3, 4\}$ ، یعنی  $2^4 = 16$  است. در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های مورد نظر برابر است با:

$$256 - 16 = 240$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(غیرزانه فاکپاش)

۱۳۸- گزینه «۳»



مطابق شکل مساحت ناحیه‌های متناظر با هریک از دو مجموعه  $A \times B$  و  $B \times A$  برابر  $2 \times 3 = 6$  است. از طرفی داریم:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B) = (A \cap B)^2$$

$$A \cap B = [1, 4] \cap [3, 5] = [3, 4]$$

مساحت ناحیه متناظر با  $(A \cap B)^2$  برابر  $1 \times 1 = 1$  است، پس داریم:

$$S[(A \times B) \cup (B \times A)] = S(A \times B) + S(B \times A) - S[(A \cap B)^2]$$

$$\Rightarrow 3a \equiv 24 \xrightarrow{+3} a \equiv 8 \Rightarrow a = 13k + 8 (k \in \mathbb{Z})$$

$$10 \leq a \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 13k + 8 \leq 99 \Rightarrow 2 \leq 13k \leq 91$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 7$$

یعنی به ازای ۷ مقدار  $a$ ، دو عدد  $3a+2$  و  $8a+1$  نسبت به هم اول نیستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

(سوکندر روشنی)

۱۴۴ - گزینه «۱»

می‌دانیم به ازای  $n \geq 5$ ،  $n! \equiv 0 \pmod{10}$  است. از طرفی داریم:

$$1! \equiv 1, 2! \equiv 2, 3! \equiv 6, 4! \equiv 24 \equiv 4 \pmod{10}$$

با جایگذاری این مقادیر، رقم یکان  $M$  (باقی‌مانده تقسیم  $M$  بر ۱۰) را محاسبه می‌کنیم:

$$M \equiv (2+4+0+\dots+0)(1+2+6+4+0+\dots+0) \pmod{10}$$

$$\equiv 6 \times 13 \equiv 6 \times 3 \equiv 18 \equiv 8 \pmod{10}$$

$$M \equiv 8 \equiv -2 \xrightarrow{\text{بتوان}} M^3 \equiv (-2)^3 \equiv -8 \equiv 2 \pmod{10}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۵ - گزینه «۳»

$$3^2 = 27 \equiv -1 \xrightarrow{\text{بتوان}} 3^9 \equiv -1 \xrightarrow{\times 3} 3^{10} \equiv -3 \equiv 4 \pmod{7}$$

$$\xrightarrow{\text{بتوان}} 3^{10n} \equiv 4^n \pmod{7} \quad (1)$$

$$3^2 \equiv -1 \xrightarrow{\text{بتوان}} 3^6 \equiv 1 \pmod{7} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 3^{10n} \times 3^6 \equiv 4^n \times 1 \Rightarrow 3^{10n+6} \equiv 4^n \pmod{7}$$

از طرفی داریم:

$$4^2 = 64 = 9 \times 7 + 1 \equiv 1 \xrightarrow{\text{بتوان}} 4^{2k} \equiv 1 \pmod{7}$$

بنابراین به ازای  $n = 2k (k \in \mathbb{N})$  داریم:

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۱ - گزینه «۱»

احتمال داشتن دو فرزند پسر برای هر یک از این خانواده‌ها برابر

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ است.}$$

پیشامد  $A$  که حداقل یکی از این خانواده‌ها فرزند دختر داشته باشند، متمم پیشامد آن است که هر سه خانواده فقط دارای فرزند پسر باشند. با توجه به اینکه جنسیت فرزندان سه خانواده مستقل از یکدیگر است، داریم:

$$P(A') = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۲ - گزینه «۲»

برای ۱۰ داده اولیه داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10} = 9 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 90$$

با توجه به اینکه مجموع انحراف از میانگین برای این ۵ داده برابر صفر است، پس میانگین داده‌ها با اضافه شدن آن‌ها تغییری نخواهد کرد و در نتیجه برای این ۱۵ داده داریم:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{15} (x_i - \bar{x})^2 &= \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 + (4^2 + 1^2 + 0^2 + (-2)^2 + (-3)^2) \\ &= 90 + 30 = 120 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{120}{15} = 8 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۳ - گزینه «۲»

فرض کنید  $d = (8a+1, 3a+2)$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} d \mid 3a+2 &\xrightarrow{\times 8} d \mid 24a+16 \\ d \mid 8a+1 &\xrightarrow{\times 3} d \mid 24a+3 \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 13$$

اگر  $d \neq 1$  باشد، آن‌گاه  $d = 13$  است و داریم:

$$13 \mid 3a+2 \Rightarrow 3a+2 \equiv 0 \pmod{13} \Rightarrow 3a \equiv -2 \equiv -2+2 \times 13 \pmod{13}$$



$$\binom{5}{2} \times \left[ \binom{4}{2} \binom{4}{2} + \binom{4}{3} \binom{4}{1} \times 2! \right] = 10(6 \times 6 + 4 \times 4 \times 2) = 680$$

(ریاضی ۱- شمارش بدون شمرن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۴۹- گزینه «۲»

با توجه به قضیه جایگشت با تکرار، تعداد کل کلمات شش حرفی که با حروف کلمه «بادبان» می‌توان نوشت، برابر است با:

$$|S| = \frac{6!}{2!2!} = 180$$

اگر مجموعه حالت‌هایی که دو حرف «الف» در کنار یکدیگر قرار دارند را با A و مجموعه حالت‌هایی که دو حرف «ب» در کنار یکدیگر هستند را با B نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$|A| = |B| = \frac{5!}{2!} = 60$$

$$|A \cap B| = 4! = 24$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 60 + 60 - 24 = 96$$

مجموعه حالت‌هایی که هیچ دو حرف یکسانی کنار هم نباشند، معادل مجموعه  $\overline{A \cap B}$  است، بنابراین داریم:

$$|\overline{A \cap B}| = |S| - |A \cup B| = 180 - 96 = 84$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(افشین فاضله‌فان)

۱۵۰- گزینه «۴»

در بین اعداد ۱ تا ۱۰، ۴ دسته دوتایی وجود دارد که مجموع آن‌ها برابر ۱۰ باشد و دو عدد ۵ و ۱۰ در هیچ دسته‌ای قرار نمی‌گیرند، پس این اعداد را می‌توان به ۶ زیرمجموعه زیر افراز کرد:

$$\{1, 9\}, \{2, 8\}, \{3, 7\}, \{4, 6\}, \{5\}, \{10\}$$

اگر از هر یک از این ۶ مجموعه، یک عدد انتخاب کنیم، آن‌گاه مجموع هیچ دوتایی از آن‌ها برابر ۱۰ نمی‌شود. حال چون دو رنگ سیاه و سفید داریم، با انتخاب ۱۲ مهره (۶ مهره سفید و ۶ مهره سیاه) شرط مسئله محقق نمی‌شود و چنانچه مهره سیزدهم را انتخاب کنیم، حتماً دو مهره همرنگ با مجموع ۱۰ خواهیم داشت.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

$$3^{10n+6} \equiv 4^n \equiv 1 \pmod{7} \Rightarrow 3^{10n+6} - 1 \equiv 0 \pmod{7}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۴۶- گزینه «۱»

حداقل مرتبه یک گراف ۵-منتظم، برابر  $p = 6$  است. از طرفی اگر  $p \geq 2 \times 6$  باشد، می‌توان گراف G را به صورت دو یا چند بخش که هر کدام از بخش‌ها ۵-منتظم باشند، رسم کرد. یعنی به ازای  $p \geq 12$ ، گراف G می‌تواند ناهمبند نیز باشد. با توجه به اینکه گراف فرد - منتظم از مرتبه فرد وجود ندارد، پس تنها مقادیر قابل قبول برای p عبارتند از: ۶، ۸ و ۱۰

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ و ۳۹)

(افشین فاضله‌فان)

۱۴۷- گزینه «۴»

دو رأس a و b، قادر به احاطه رئوس a, b, c, e, h هستند. هر مجموعه احاطه‌گر مینیمال شامل دو رأس a و b، اولاً باید شامل رئوسی باشد که قادر به احاطه رأس‌های c, d, g باشند و ثانیاً با حذف هر یک از رأس‌های مجموعه، رأس‌های باقی‌مانده یک مجموعه احاطه‌گر نباشند. انتخاب رأس‌های دیگر به یکی از صورت‌های زیر خواهد بود:

$$\{g\}, \{c, d\}, \{c, h\}, \{d, f\}, \{h, f\}$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۴۸- گزینه «۳»

ابتدا از میان ۵ شهر، ۲ شهر را انتخاب می‌کنیم که این کار به  $\binom{5}{2}$  طریق امکان‌پذیر است.

حال می‌توان از هر یک از دو شهر انتخابی، دو نفر را برگزید و یا از یک شهر سه نفر و از شهر دیگر یک نفر انتخاب کرد که در این حالت ۲! جایگشت بین دو شهر وجود دارد.

بنابراین تعداد راه‌های انتخاب این افراد برابر است با:



## فیزیک

$$v_2 = v_1 - 6 = 2 \frac{m}{s}$$

حال معادله سرعت - جابه‌جایی را برای عبور انتهای اتوبوس از ورودی ایستگاه می‌نویسیم. در این حالت طول اتوبوس هم طی شده است. داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x_2 \Rightarrow 4 - 400 = 2 \times (-2) \times (84 + L)$$

$$\Rightarrow L = 15m$$

دقت کنید فقط برای طول اتوبوس هم می‌شود معادله سرعت - جابه‌جایی را نوشت:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2aL \Rightarrow 2^2 - 40^2 = 2 \times (-2)L \Rightarrow L = 15m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۵۴- گزینه «۲» (مسعود قره‌قانی)

ابتدا با توجه به انرژی جنبشی گلوله، تندی آن را دو ثانیه قبل از برخورد به زمین محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 32 = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times v^2 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s}$$

اگر جهت مثبت را به سمت پایین و کل زمان سقوط گلوله تا رسیدن به زمین را  $t$  در نظر بگیریم، طبق صورت سؤال در لحظه  $t_2 = (t-2)s$  سرعت

گلوله برابر با  $v_2 = 40 \frac{m}{s}$  است. از طرفی سه ثانیه آخر حرکت بازه زمانی بین لحظه‌های  $t_1 = (t-3)s$  تا  $t_3 = (t)s$  است. سرعت گلوله را در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_3$  می‌یابیم. داریم:

$$\xrightarrow{t_1=(t-3)s} v_1 = g(t-3) = g(t-2-1) = g(t-2) - g$$

$$\Rightarrow v_1 = 40 - 10 \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{t_3=(t)s} v_3 = g(t) = g(t-2+2) = g(t-2) + 2g$$

$$\Rightarrow v_3 = 40 + 20 \Rightarrow v_3 = 60 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از تعریف سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_3}{2} \Rightarrow \frac{\Delta y}{3} = \frac{30 + 60}{2} \Rightarrow \Delta y = 135m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۵۵- گزینه «۲» (مسعود قره‌قانی)

کمینه اندازه نیرو زمانی به دست می‌آید که اتومبیل در آستانه برخورد به مانع بایستد. برای این منظور کمینه شتاب حرکت اتومبیل برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a_{min}\Delta x \xrightarrow{v=0} \xrightarrow{v_0=108 \frac{km}{h}=30 \frac{m}{s}}$$

$$0 - 30^2 = 2 \times a_{min} \times 75 \Rightarrow a_{min} = -6 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به این شتاب، اندازه نیرویی که برای توقف ماشین لازم است طبق قانون دوم نیوتون برابر است با:

$$|F_{min}| = m |a_{min}| = 1500 \times 6 = 9000N$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۵۱- گزینه «۴» (مصطفی واثقی)

نمودار مکان - زمان دو متحرک به صورت خط راست با شیب غیر صفر است، بنابراین دو متحرک با سرعت ثابت در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند. با توجه به معادله حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = v_A t - 22 \\ x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = v_B t + 10 \end{cases}$$

شیب خط A از شیب خط B بیشتر است، پس تندی متحرک A از تندی متحرک B بیش‌تر است، در نتیجه  $v_A - v_B = 4m/s$  است. بنابراین:

$$x_A - x_B = (v_A t - 22) - (v_B t + 10)$$

$$\Rightarrow x_A - x_B = (v_A - v_B)t - 32 \Rightarrow 8 = 4t - 32 \Rightarrow t = 10s$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

۱۵۲- گزینه «۳» (مهمدعلی راست‌پیمان)

شیب خط مماس بر نمودار  $(x-t)$  معرف سرعت است. بنابراین با استفاده از معادله سرعت - زمان این متحرک داریم:

$$v = -2t + 16 \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{t_1=0} v_0 = -2 \times (0) + 16 \Rightarrow v_0 = 16 \frac{m}{s} \\ \xrightarrow{t_2=6s} v_6 = -2 \times (6) + 16 \Rightarrow v_6 = 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

حال با توجه به تعریف سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$v_{av} = \frac{x_f - x_0}{t_f - t_0} = \frac{v_0 + v_f}{2} \Rightarrow \frac{x_f - 8}{6 - 0} = \frac{4 + 16}{2} \Rightarrow x_f = 68m$$

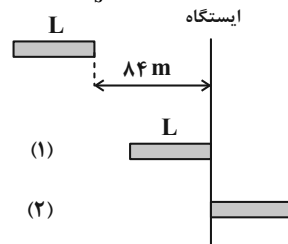
(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۵۳- گزینه «۳» (شارمان ویسی)

اگر برای لحظه‌ای که ابتدای اتوبوس به ورودی ایستگاه می‌رسد، معادله سرعت - جابه‌جایی را بنویسیم، داریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_1 \Rightarrow v_1^2 - 400 = 2 \times (-2) \times 84$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 64 \Rightarrow v_1 = 8 \frac{m}{s}$$



چون سرعت اتوبوس در حال شدن است، بنابراین سرعت انتهای اتوبوس هنگام عبور از ورودی ایستگاه برابر است با:

۱۵۸- گزینه «۱» (مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از رابطه بین نیروی خالص وارد بر یک جسم و تکانه،  $\Delta \vec{p}$  را می‌یابیم:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{net}} &= \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \quad \vec{F}_{\text{net}} = \vec{v}_i - \vec{v}_j \Rightarrow \vec{v}_i - \vec{v}_j = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \\ \Rightarrow \Delta \vec{p} &= \vec{p}_i - \vec{p}_j \\ \Delta \vec{p} &= \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \quad \vec{p}_1 = m\vec{v}_1 = 2(\vec{p}_i - \vec{p}_j) \Rightarrow \vec{p}_i - \vec{p}_j = \vec{p}_2 - 1/2\vec{p}_1 + 1/2\vec{p}_j \\ \Rightarrow \vec{p}_2 &= 1/2\vec{p}_1 + \vec{p}_j\end{aligned}$$

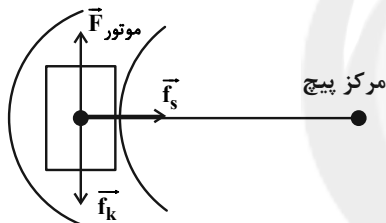
در نهایت اندازه تکانه جسم در لحظه  $t = 2s$  برابر است با:

$$p_2 = \sqrt{(18)^2 + (-24)^2} \Rightarrow p_2 = 30 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۵۹- گزینه «۱» (پونا رستمی)

نیروی مرکزگرا برای حرکت دایره‌ای خودرو در پیچ افقی توسط اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده تامین می‌شود.



$$f_{s, \text{max}} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \mu_s mg = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\mu_s rg}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{0.8 \times 200 \times 10} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۱۶۰- گزینه «۱» (عبدالرضا امینی نسب)

با مقایسه معادله نیرو - مکان با نیروی وارد بر فنر داریم:

$$\left. \begin{aligned} F &= -kx \\ F &= -180x \end{aligned} \right\} \Rightarrow k = 180 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{180}{0.2}} = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

می‌دانیم رابطه انرژی جنبشی بیشینه به صورت زیر است:

$$K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 225 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times A^2 \times 900$$

$$\Rightarrow 225 \times 10^{-3} = 90 A^2 \Rightarrow A = 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 0.05 \text{ m}$$

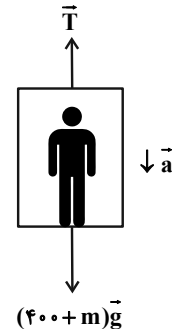
بنابراین معادله مکان - زمان نوسانگر به صورت زیر است:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 0.05 \cos(30t)$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

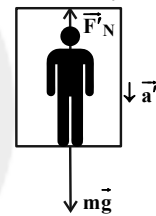
۱۵۶- گزینه «۲» (مسعود قره‌قانی)

اگر زمانی که آسانسور از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند، برای مجموعه آسانسور و شخص قانن دوم نیوتون را به کار ببریم، داریم:



$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= (m + M)a \Rightarrow (400 + m)g - T = (400 + m)a \\ \Rightarrow (400 + m)(g - a) &= T \Rightarrow (400 + m)(10 - 3) = 2290 \\ \Rightarrow m &= 70 \text{ kg} \end{aligned}$$

حال اگر در زمانی که آسانسور با کاهش سرعت در حال ایستادن است، برای شخص داخل آسانسور قانن دوم نیوتون را به تنهایی بنویسیم، داریم:



$$\begin{aligned} F'_{\text{net}} &= ma' \Rightarrow mg - F'_N = ma' \\ \Rightarrow 70 \times 10 - F'_N &= 70 \times (-2) \Rightarrow F'_N = 840 \text{ N} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۵۷- گزینه «۱» (مسین مفرومی)

با استفاده از رابطه اندازه نیروی کشسانی فنر ( $F_e = kx$ ) برای دو نقطه مشخص بر روی نمودار داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} F_1 &= k(x_1 - x_0) \Rightarrow 12 = k \left( \frac{6}{100} - x_0 \right) \quad (1) \\ F_2 &= k(x_2 - x_0) \Rightarrow 48 = k \left( \frac{12}{100} - x_0 \right) \quad (2) \end{aligned} \right.$$

$$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow 48 - 12 = \frac{12}{100} k - \frac{6}{100} k \Rightarrow 36 = \frac{6}{100} k$$

$$\Rightarrow k = 600 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

حال در یکی از روابط (۱) یا (۲)،  $k$  را جایگذاری کرده و طول اولیه فنر را به دست می‌آوریم:

$$\frac{(1)}{(1)} \rightarrow 12 = 600 \left( \frac{6}{100} - x_0 \right) \Rightarrow 12 = 36 - 600x_0$$

$$\Rightarrow 600x_0 = 24 \Rightarrow x_0 = \frac{24}{600} \text{ m} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۳ و ۴۴)



۱۶۱- گزینه ۱

(ممدعلی راست پیمان)

نوسان کننده از بُعد پیشینه در بازه زمانی  $\frac{T}{4}$  به مرکز نوسان می‌رسد و طی این مدت جابه‌جایی موج برابر با  $\frac{\lambda}{4}$  است، پس،  $\frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$ . از طرفی فاصله  $OM'$  برابر با  $2/\delta\lambda$  است و طی این مدت نوسان کننده  $2/\delta$  نوسان کامل را در مدت  $2/\delta T$  انجام می‌دهد. با توجه به این که در هر دوره نوسان کننده مسافت  $4A$  را می‌پیماید، بنابراین مسافت پیموده شده توسط نوسان کننده برابر با  $10A$  می‌شود. در نتیجه:

$$\frac{2/\delta\lambda}{10A} = \frac{2/\delta \times 40}{10 \times 4} = 2/\delta$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۳)

۱۶۲- گزینه ۴

(زهرا آقاممدری)

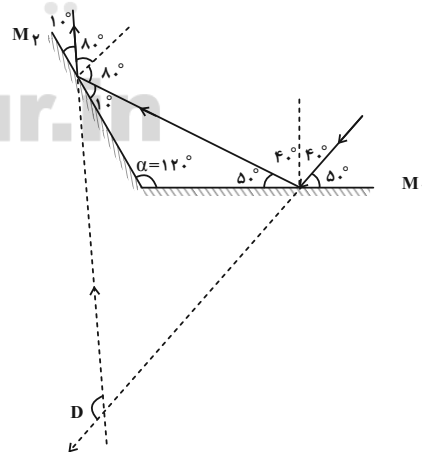
چون چشمه صوت ساکن است، تجمع جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است یعنی  $\lambda_1 = \lambda_2$ . خودرو (۱) چون از چشمه دور می‌شود با جبهه‌های موج کمتری برخورد می‌کند و این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شود. خودرو (۲) چون به چشمه نزدیک می‌شود با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود و این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شود. بنابراین:  $f_2 > f_1$  است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۶۳- گزینه ۳

(مسین مفرومی)

ابتدا با توجه به قانون بازتاب عمومی، زوایای تابش و بازتابش را در هر دو آینه رسم می‌کنیم. بنابراین زاویه بازتابش از سطح آینه  $M_2$  برابر با  $80^\circ$  است.



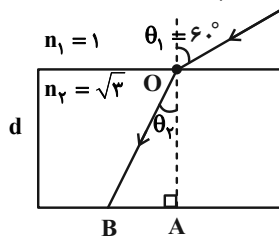
$$\hat{D} = 2(180^\circ - \alpha) = 2 \times (180^\circ - 120^\circ) = 120^\circ$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۱۶۴- گزینه ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

به کمک قانون شکست اسنل، زاویه شکست را محاسبه و سپس تندی انتشار نور در تیغه را محاسبه می‌کنیم.



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sin \theta_2} = \sqrt{3} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

تندی انتشار نور در تیغه برابر است با:

$$n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{3 \times 10^8}{v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{3}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

میزان جابه‌جایی نور در تیغه (OB) برابر است با:

$$\overline{OB} = v_2 \Delta t = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{3}} \times 5 \times 10^{-9} \Rightarrow \overline{OB} = 5\sqrt{3} \times 10^{-1} \text{ m}$$

در مثلث OAB داریم:

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{OA}}{\overline{OB}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{d}{5\sqrt{3} \times 10^{-1}}$$

$$\Rightarrow d = 0.75 \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

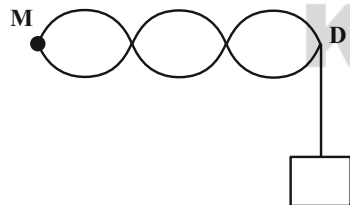
بنابراین ضخامت تیغه برابر با ۷۵cm می‌باشد.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۶۵- گزینه ۳

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، تعداد شکم‌های موج ایجاد شده، برابر با  $n = 3$  است. با استفاده از رابطه بسامد هماهنگ‌های یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت داریم:



$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 300 = \frac{3 \times v}{2 \times 1} \Rightarrow v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین جرم تار برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 200 = \sqrt{\frac{100 \times 1}{m}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^4 \text{ m} = 100 \Rightarrow m = 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg} = 2.5 \text{ g}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)



(مفسر قنرپلر)

۱۶۹- گزینه «۲»

ابتدا جرم ماده باقی مانده را پس از گذشت سه نیمه عمر به دست می آوریم:

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = 24 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 3g$$

طبق رابطه  $E = mc^2$ ، انرژی معادل ۳ گرم ماده را بر حسب ژول به دست

آورده و سپس آن را به کیلووات ساعت تبدیل می کنیم:

$$E = mc^2 = (3 \times 10^{-3}) \times (3 \times 10^8)^2 = 27 \times 10^{13} J$$

$$\frac{1kWh = 36 \times 10^5 J}{27 \times 10^{13} J} \rightarrow E = \frac{27 \times 10^{13}}{36 \times 10^5} = 7.5 \times 10^7 kWh$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته ای، صفحه های ۱۴۱، ۱۴۶ و ۱۴۷)

(مفسر علی راست پیمان)

۱۷۰- گزینه «۲»

ابتدا تعیین می کنیم بارهای  $q_1$  و  $q_2$  چند نیوتون نیرو بر بار  $Q$  وارد می کنند.

$$F_1 = \frac{k|q_1||Q|}{d_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 1/2 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_1 = 1/2 \vec{i}$$

$$F_2 = \frac{k|q_2||Q|}{d_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2} = 0.9 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_2 = 0.9 \vec{i}$$

از طرفی داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 3\vec{i} \Rightarrow 1/2\vec{i} + 0.9\vec{i} + \vec{F}_3 = 3\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_3 = 0.9\vec{i}$$

با توجه به نتیجه به دست آمده، بار  $q_3$  الزاماً منفی است.

$$F_3 = \frac{k|q_3||Q|}{d_3^2} \Rightarrow 0.9 = \frac{9 \times 10^9 |q_3| \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 4\mu C \Rightarrow q_3 = -4\mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۵ تا ۱۰)

(بابک اسلامی)

۱۶۶- گزینه «۴»

با توجه به متن کتاب درسی، هر چهار عبارت ذکر شده صحیح است

(فیزیک ۳ - برهم کنش های موج، صفحه های ۹۴ تا ۱۰۲)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۷- گزینه «۲»

با توجه به معادله فوتوالکتریک، ابتدا تابع کار فلز را محاسبه می کنیم، داریم:

$$hf = W_0 + K_{max}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-34} \times 0.5 \times 10^{15} = W_0 + 2 \times 10^{-19} \Rightarrow W_0 = 10^{-19} J$$

اکنون برای محاسبه طول موج جدید داریم:

$$\frac{hc}{\lambda'} = W_0 + K'_{max} \Rightarrow \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda'} = 10^{-19} + 11 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \lambda' = \frac{18 \times 10^{-26}}{12 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{-7} m = 150 nm$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(زهره آقاممیری)

۱۶۸- گزینه «۴»

طبق رابطه گسیل فوتون از اتم داریم:

$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad \begin{matrix} E_L = -E_R = -13/6 eV \\ E_U = -0.544 eV \end{matrix}$$

$$\Rightarrow -0.544 - (-13/6) = \frac{1200}{\lambda} \Rightarrow \lambda \approx 92 nm$$

برای به دست آوردن شماره تراز بالایی داریم:

$$E_{n_U} = \frac{-13/6}{n_U^2} \Rightarrow -0.544 = \frac{-13/6}{n_U^2} \Rightarrow n_U = 5$$

از طرفی، شعاع مدارهای الکترون در اتم هیدروژن برابر است با:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_5} = \frac{a_0}{25a_0} = \frac{1}{25}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۹)



(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۷۴

با توجه به نمودار و با استفاده از قانون اهم، برای ولتاژ یکسان داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \quad V_A = V_B \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{4}{2} = 2$$

اکنون طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  نسبت مقاومت دو رسانا را می‌نویسیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{L_A = 2L_B}{A_A = A_B} \rightarrow 2 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 4$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

(فسرو ارغوانی فردر)

گزینه «۱» - ۱۷۵

ابتدا مقاومت معادل و سپس جریان کل مدار را به دست می‌آوریم.

$$R_{3,4} = R_{1,2} = \frac{2 \times 4}{2 + 4} = \frac{4}{3} \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{4}{3} + \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{\frac{8}{3} + 1} = 8A$$

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  و همچنین مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  با یکدیگر

موازی بوده و در نتیجه جریان گذرنده از آنها به نسبت عکس مقاومت‌های

آنها است. از طرفی مجموع جریان‌های عبوری از آنها نیز  $8A$  است، پس:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I = \frac{4}{2 + 4} \times 8 \Rightarrow I_1 = \frac{16}{3} A$$

$$I_3 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} I = \frac{4}{4 + 2} \times 8 \Rightarrow I_3 = \frac{8}{3} A$$

حال اگر قاعده انشعاب را در گره  $O$  بنویسیم، داریم:

$$I_1 = I' + I_3 \Rightarrow \frac{16}{3} = I' + \frac{8}{3} \Rightarrow I' = \frac{8}{3} A$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مسعود قره‌قانی)

گزینه «۲» - ۱۷۱

چون ذره به سمت صفحه دارای بار منفی منحرف شده است، بنابراین بار آن حتماً باید مثبت باشد. از طرفی اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن باید بزرگ‌تر از اندازه نیروی وزن ذره باشد، در نتیجه داریم:

$$F_E > W \Rightarrow Eq > mg \Rightarrow \frac{|\Delta V|}{d} q > mg \Rightarrow q > \frac{mgd}{|\Delta V|}$$

$$\Rightarrow q > \frac{4 \times 10^{-3} \times 10 \times 6 \times 10^{-2}}{240} = 10^{-5} C \Rightarrow q > 10 \mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(فسرو ارغوانی فردر)

گزینه «۳» - ۱۷۲

چون نیروهای اتلافی نداریم، انرژی مکانیکی ذره ثابت است و داریم:

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = -2 / 56 \times 10^{-8} J$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - 6 = \frac{-2 / 56 \times 10^{-8}}{-3 / 2 \times 10^{-9}} \Rightarrow V_B = 14V$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۱۷۳

می‌دانیم ظرفیت خازن مسطح از رابطه  $C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$  به دست می‌آید. داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{d}{d'} = \frac{1}{10} \times \frac{4}{2} \Rightarrow \frac{C'}{C} = 0.2 \quad (1)$$

از طرفی چون خازن به مولد متصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است. برای

انرژی ذخیره شده در خازن داریم

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \quad (1) \rightarrow \frac{U'}{U} = 0.2$$

در نهایت برای محاسبه درصد تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$\text{درصد تغییرات انرژی} = \frac{\Delta U}{U} \times 100 = \left(\frac{U'}{U} - 1\right) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات انرژی} = (0.2 - 1) \times 100 = -80\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش انرژی خازن است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۷۸- گزینه «۳» (شارمان ویسی)

چون  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

حال جریان عبوری از سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = I = \frac{12}{2 + 1} = 4 A$$

در نهایت از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله آرمانی داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10}{0.01} \times 4$$

$$\Rightarrow B = 16\pi \times 10^{-4} T \xrightarrow{1T=10^4 G} B = 16\pi G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۱۷۹- گزینه «۲» (مصیب قنبری)

از آن‌جا که نمودار شار عبوری بر حسب زمان به صورت یک سهمی است، با

توجه به نمودار، ریشه‌های این معادله برابر با  $t_1 = 4s$  و  $t_2 = 9s$  است.

بنابراین:

$$S = t_1 + t_2 = 4 + 9 \Rightarrow S = 13$$

$$P = t_1 t_2 = 4 \times 9 \Rightarrow P = 36$$

$$\Phi(t) = t^2 - St + P \Rightarrow \Phi(t) = t^2 - 13t + 36$$

ثابت سوم، بازه زمانی بین  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 3s$  است. داریم:

$$\Phi(2) = 2^2 - 13 \times 2 + 36 \Rightarrow \Phi(2) = 14 Wb$$

$$\Phi(3) = 3^2 - 13 \times 3 + 36 \Rightarrow \Phi(3) = 6 Wb$$

حال طبق قانون القای فاراده می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\Phi(3) - \Phi(2)}{3 - 2} = -1 \times \frac{6 - 14}{1} \Rightarrow \varepsilon = 8 V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۱۸۰- گزینه «۱» (مسعود قره‌قانی)

طبق رابطه جریان متناوب و با استفاده از نمودار داریم:

$$\frac{3}{4} T = 6ms \Rightarrow T = 8ms$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 2 \sin \frac{2\pi}{8 \times 10^{-3}} t \Rightarrow I = 2 \sin 250\pi t$$

$$\xrightarrow{t = \frac{1}{40}} I = 2 \sin \frac{250}{40} \pi \Rightarrow I = 2 \sin \left(6\pi + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow I = 2 \sin \frac{\pi}{4} = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} A$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

۱۷۶- گزینه «۲» (مسعود قره‌قانی)

با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، یکسان است،

داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} \frac{P_2}{R_2} = \frac{R_2}{R_2} \Rightarrow \frac{P_2}{18} = \frac{2}{3} \Rightarrow P_2 = 12W \\ \frac{P_6}{R_6} = \frac{R_6}{R_6} \Rightarrow \frac{P_6}{18} = \frac{2}{6} \Rightarrow P_6 = 6W \end{cases}$$

مقاومت معادل این سه مقاومت موازی برابر است با:

$$\frac{1}{R_{2,3,6}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{2,3,6} = 1\Omega$$

جریان عبوری از مقاومت معادل این سه مقاومت و مقاومت  $1/5$  اهمی برابر

است. در نتیجه برای توان مصرفی در مقاومت  $1/5$  اهمی می‌توان نوشت:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{1/5}}{P_2 + P_3 + P_6} = \frac{R_{1/5}}{R_{2,3,6}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{1/5}}{18 + 12 + 6} = \frac{1/5}{1} \Rightarrow P_{1/5} = 54W$$

توان خروجی باتری برابر با توان مصرفی در مقاومت‌های خارجی مدار است،

بنابراین:

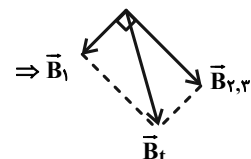
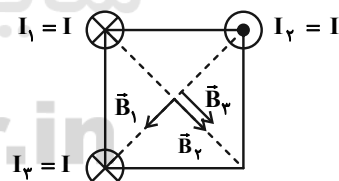
$$P_{\text{خروجی}} = P_{1/5} + P_2 + P_3 + P_6 = 54 + 18 + 12 + 6 = 90W$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۷۷- گزینه «۳» (زهره آقاممیری)

با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان هر

یک سیم‌ها را در مرکز مربع تعیین می‌کنیم.



با توجه به یکسان بودن فاصله سیم‌ها از مرکز مربع، اندازه میدان مغناطیسی

ناشی از آن‌ها در مرکز مربع برابر است و داریم:

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + (B_2 + B_3)^2} = \sqrt{B^2 + (2B)^2} \Rightarrow B_t = B\sqrt{5}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

از هر سه نقطه به اندازه  $h$  بالا می‌آییم تا به نقاط  $A$ ،  $B$  و  $C$  برسیم. از فشار

نقاط  $A'$ ،  $B'$ ،  $C'$  اندازه  $\rho_1 gh$ ،  $\rho_2 gh$  و  $\rho_3 gh$  کم می‌شود تا به

نقاط  $A$ ،  $B$  و  $C$  برسیم و چون  $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$  پس:

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1 \Rightarrow \rho_3 gh > \rho_2 gh > \rho_1 gh$$

پس از فشار نقطه  $C'$  مقدار بیشتری کم شده. پس  $P_C$  از همه کمتر است

و داریم:

$$P_A > P_B > P_C$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

(مصطفی کیانی)

۱۸۴ - گزینه «۱»

با توجه به معادله پیوستگی، مقدار آبی که در هر دقیقه از مقطع  $A$  وارد لوله

می‌شود، باید در یک دقیقه از مقطع  $B$  لوله خارج شود. بنابراین در هر دقیقه

۲۰ لیتر آب از مقطع  $B$  خارج می‌شود.

برای محاسبه تندی آب در مقطع  $B$ ، با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان

نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \pi r_A^2 v_A = \pi r_B^2 v_B$$

$$\frac{r_B = 2r_A}{v_A = 4m/s} \rightarrow r_A^2 \times 4 = r_B^2 v_B \Rightarrow v_B = 1m/s$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(مسعود قره‌قانی)

۱۸۵ - گزینه «۱»

اندازه کار نیروی مقاومت هوا برابر با تغییرات انرژی مکانیکی مجموعه است.

انرژی مکانیکی مجموعه را در لحظه پرتاب کردن جسم (نقطه (۱)) و لحظه‌ای

که فنر بیشترین فشردگی را دارد (نقطه (۲)) محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1$$

$$\Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 2 \times 10 \times (2/4 + 0/1) = 54J$$

$$E_2 = U_e + K_2 = 36 + 0 = 36J$$

بنابراین داریم:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = 36 - 54 = -18J$$

حال برای محاسبه نیروی مقاومت هوا داریم:

$$W_f = \bar{f} d \cos \theta \Rightarrow -18 = \bar{f} \times 2/5 \times (-1) \Rightarrow \bar{f} = 7/2 N$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

(زهرا آقاممیری)

۱۸۱ - گزینه «۴»

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{m_A = m_B}{V_A = 5L, V_B = 4L} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{4}{5} \Rightarrow \rho_A = 0/8 \rho_B (*)$$

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} (*) \rightarrow \rho = \frac{2+4}{0/8 \rho_B + \rho_B}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{6}{\frac{6}{2+3/2}} = \frac{6 \times 0/8 \rho_B}{5/2} \Rightarrow \rho = \frac{12}{13} \rho_B$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(مسعود قره‌قانی)

۱۸۲ - گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از فشار کل در نقطه  $A$ ، فشار هوا را در محل آزمایش

محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = \rho_{\text{آب}} g h_A + P_0$$

$$\Rightarrow 100000 = 1000 \times 10 \times 0/1 + P_0 \Rightarrow P_0 = 99000 Pa$$

فشار کل در نقطه  $B$ ،  $5$  درصد بیشتر از فشار کل در نقطه  $A$  است، یعنی:

$$P_B = 105000 Pa$$

$$\Rightarrow P_B = (\rho g h)_{\text{آب}} + (\rho g h)_x + P_0$$

$$\Rightarrow 105000 = 1000 \times 10 \times 0/4 + \rho \times 10 \times 0/05 + 99000$$

$$\Rightarrow 0/5 \rho = 2000 \Rightarrow \rho = 4000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\frac{\rho}{\rho_{\text{آب}}} = 4$$

بنابراین:

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

(مسعود قره‌قانی)

۱۸۳ - گزینه «۳»

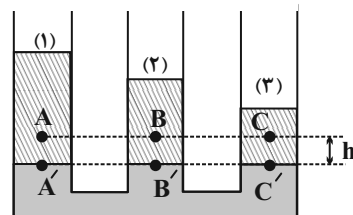
با توجه به این‌که جرم سه مایع یکسان است، مایعی که حجم کمتری دارد،

چگالی بیشتری دارد. پس:

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

طبق شکل زیر در نقاط  $A'$ ،  $B'$ ،  $C'$  فشار برابر است. زیرا این سه نقطه

در یک مایع قرار داشته و هم‌ترازند.





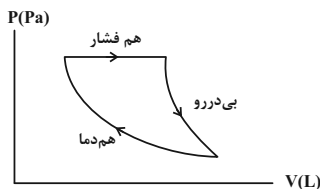
$$\Rightarrow 10m_{\text{بخ}} + 160m_{\text{بخ}} + 10m_{\text{بخ}} - 150 = 0 \Rightarrow m_{\text{بخ}} = \frac{5}{6} \text{ kg}$$

$$m_{\text{بخ}} = 5 = \text{تعداد تکه بخ} \times \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{5}{6} = \text{تعداد} \times \frac{1}{6}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۱۸۹ - گزینه «۳» (مسعود قره‌قانی)

می‌دانیم  $\Delta U = 0$  چرخه است، می‌توان نوشت:



$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_{\text{هم‌فشار}} + \Delta U_{\text{بی‌دررو}} + \Delta U_{\text{هم‌دما}} = 0$$

توجه کنید که چون در فرایند هم‌دما، دما ثابت است، انرژی درونی تغییری

نمی‌کند و در فرایند بی‌دررو نیز  $Q = 0$  است. پس:

$$W_{\text{هم‌فشار}} + W_{\text{بی‌دررو}} + W_{\text{هم‌دما}} = 0$$

در فرایند بی‌دررو، گاز منبسط شده است، پس:  $W_{\text{بی‌دررو}} < 0$  می‌باشد.

$$W_{\text{بی‌دررو}} = -1200 \text{ J}$$

همچنین هم‌فشار  $W_{\text{هم‌فشار}}$  از مساحت زیر نمودار به دست می‌آید که به دلیل

انبساط گاز آن نیز منفی است:

$$W_{\text{هم‌فشار}} = -S = -8 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = -3200 \text{ J}$$

$$-1200 + Q_{\text{هم‌فشار}} - 3200 = 0 \Rightarrow Q_{\text{هم‌فشار}} = 4400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۱۹۰ - گزینه «۴» (مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی آرمانی و با توجه به این که

$$|Q_{L_1}| = \frac{3}{5} Q_{H_1} \text{ و } Q_{H_2} = |Q_{L_1}| \text{، می‌توان نوشت:}$$

$$\eta_2 = 1 - \frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} = 1 - \frac{\frac{3}{5} Q_{H_1}}{\frac{3}{5} Q_{H_1}} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{Q_{H_2} = |Q_{L_1}|}{\frac{3}{5} Q_{H_1}} = \frac{3}{5} \frac{Q_{H_1}}{|Q_{L_1}|} \Rightarrow \frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} = \frac{4}{5}$$

$$\eta_1 = 1 - \frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} \Rightarrow \eta_1 = 1 - \frac{4}{5} \Rightarrow \eta_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \eta_1 = 20\%$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

۱۸۶ - گزینه «۳» (مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  و با توجه به این که  $F = \theta + 8$  می‌باشد، به صورت زیر، دما را بر حسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=\theta+8} \theta + 8 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = -30^\circ\text{C}$$

این دما بر حسب کلونین برابر است با:

$$T = 273 + \theta \Rightarrow T = 273 + (-30) \Rightarrow T = 243 \text{ K}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۸۷ - گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم چگالی جسم با حجم جسم رابطه عکس دارد، بنابراین اگر چگالی جسم کاهش یافته است، بدین معنی است که حجم جسم افزایش یافته و در نتیجه دمای جسم افزایش می‌یابد. پس گزینه‌های «۲» و «۴» غلط هستند.

تغییرات چگالی یک ماده مطابق رابطه زیر بدست می‌آید، داریم:

$$\Delta \rho = \rho_2 - \rho_1 = \frac{m}{V_1} \left[ \frac{1}{(1 + \alpha \Delta \theta)} - 1 \right] \\ \approx \rho_1 (1 - \alpha \Delta \theta - 1) \Rightarrow \Delta \rho \approx -\alpha \rho_1 \Delta \theta$$

حجم و چگالی گلوله مسی را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 4 \text{ cm}^3$$

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} = \frac{40}{4} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با جایگذاری در رابطه تغییرات چگالی داریم:

$$\Delta \rho = -\alpha \rho_1 \Delta \theta \Rightarrow -0.03 = -3 \times 10^{-5} \times 10 \times \Delta \theta \\ \Rightarrow \Delta \theta = \frac{3 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-4}} = 50^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۱۸۸ - گزینه «۲» (علیرضا کونه)

$$\begin{aligned} & \text{بخ } 10^\circ\text{C} \leftarrow Q_1 \leftarrow \text{بخ } 0^\circ\text{C} \leftarrow Q_2 \leftarrow \text{آب } 5^\circ\text{C} \\ & \text{آب } 20^\circ\text{C} \leftarrow Q_4 \leftarrow \text{آب } 5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0 \Rightarrow m_{\text{بخ}} c_{\text{بخ}} \Delta \theta_{\text{بخ}} + m_{\text{بخ}} L_F$$

$$+ m_{\text{بخ}} c_{\text{آب}} \Delta \theta'_{\text{بخ}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{بخ}} c_{\text{بخ}} \times (0 - (-10)) + m_{\text{بخ}} \times 160 + m_{\text{بخ}} c_{\text{آب}} \times (5 - 0) + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \times (5 - 20) = 0$$

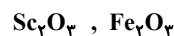
$$+ m_{\text{بخ}} \times 2c_{\text{بخ}} \times (5 - 0) + 5 \times 2c_{\text{بخ}} \times (5 - 20) = 0$$



جمله دوم درست است. E همان  $Fe$  است که بیشترین مصرف سالانه را در بین فلزات دارد.

جمله سوم درست است. D همان  $O$  است که در ساختار مواد در ۴ بخش کره زمین وجود دارد.

جمله چهارم درست است.  $A(Sc)$  و  $E(Fe)$  هر دو می‌توانند کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل بدهند.



(شیمی ۱- کیهان / زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم؛ صفحه ۱۸)

۱۹۵- گزینه «۲» (امیرمسین طیبی)

موارد (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(آ) نادرست، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا به صورت پیوسته کاهش نمی‌یابد و همین امر دلیلی بر اثبات لایه‌ای بودن هوا کره است.

(ب) درست، در دمای  $-78^\circ C$ ، کربن دی‌اکسید به حالت جامد در می‌آید که این دما برحسب کلوین برابر  $195K = (273 - 78) + 273 = T(K)$  است.

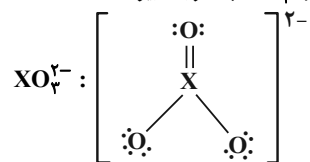
(پ) درست، سومین گاز از نظر درصد حجمی در هوا کره همان گاز آرگون (Ar) است که به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزات به کار می‌رود.

(ت) نادرست، منابع زمینی هلیوم برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی نسبت به هوا کره مناسب‌تر است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۵۱)

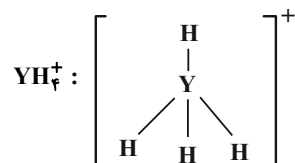
۱۹۶- گزینه «۲» (یاسر راش)

ساختار لوویس یون‌های  $XO_3^{2-}$  و  $YH_4^+$  به صورت زیر است:



$$\Rightarrow -2 = (3(6) + x) - 24 \Rightarrow x = 4$$

عنصر X متعلق به گروه ۱۴ جدول تناوبی بوده و در واقع همان کربن  $({}^{12}_6C)$  است.



$$\Rightarrow +1 = (4(1) + y) - 8 \Rightarrow y = 5$$

عنصر Y متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی بوده و در واقع همان نیتروژن  $({}^{14}_7N)$  است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اختلاف عدد اتمی X و Y برابر ۱ است.

شیمی

۱۹۱- گزینه «۲»

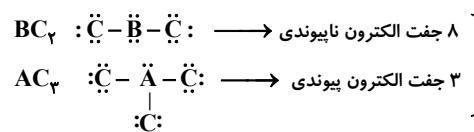
(روزبه رضوانی)

وقتی D گاز نجیب باشد، عنصر بعدی آن که E باشد، در گروه ۱ جدول تناوبی قرار دارد، پس آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر E بصورت  $\dot{E}$  است.

عنصر A B C D E

شماره گروه ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱

بنابراین ساختار لوویس ترکیب‌های  $BC_3$  و  $AC_3$  به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{8}{3} = 2 \frac{2}{3}$$

(شیمی ۱- کیهان / زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۳، ۳۴، ۳۵، ۴۰ و ۴۱)

۱۹۲- گزینه «۲» (ممدرضا پورجوید)

عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست هستند.

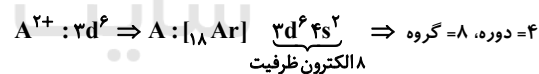
در رابطه با عبارت اول می‌توان گفت:

$$\begin{cases} Z + N = 81 \\ N - Z = 11 \end{cases} \Rightarrow 2N = 92 \Rightarrow N = 46 \Rightarrow Z = 35$$

عبارت دوم: اگر آرایش الکترونی یک گونه به  $3d^1$  ختم شود، آن گونه حتماً یک کاتیون است که با از دست دادن الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s یا ۴p به کاتیون تبدیل شده است.

عبارت سوم: الکترون‌هایی که دارای  $n = 6$  و  $l = 2$  هستند، در زیر لایه ۶d جای دارند. اولین ردیف از عنصرهای دسته f در جدول دوره‌ای، فاقد چنین الکترون‌هایی هستند.

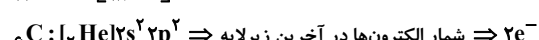
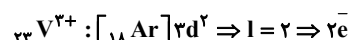
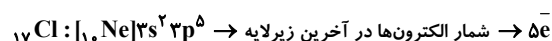
برای عبارت چهارم نیز می‌توان گفت:



(شیمی ۱- کیهان / زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۹ تا ۱۳، ۲۷ تا ۳۴)

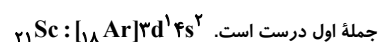
۱۹۳- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

موارد «الف» و «ت» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



(شیمی ۱- کیهان / زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۹۴- گزینه «۴» (ممید زینی)







چپ) به بخش غلیظتر (لوله سمت راست) حرکت می‌کند. (A) سطح مقطع لوله برحسب  $\text{cm}^2$

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow \frac{40 \times A}{1000} \times 0.3 = \frac{20 \times A}{(40-x) \times A} \times 0.4$$

$$\Rightarrow 60 + 3x = 80 - 2x$$

$$\Rightarrow 20 = 5x \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

در نتیجه ۴ سانتی‌متر سطح آب موجود در لوله سمت چپ پایین آمده و به همان اندازه در سمت راست بالا می‌آید، در نتیجه اختلاف ارتفاع لوله‌های راست و چپ از ۲۰ سانتی‌متر به ۱۲ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.

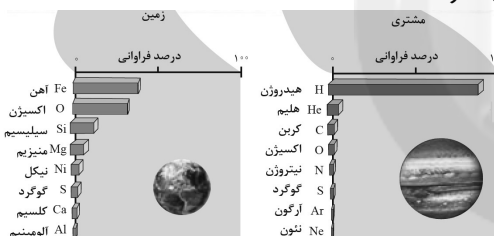
(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

(کار و ممیزی)

### ۲۰۱- گزینه «۳»

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند. با توجه به شکل صفحه ۱۳ کتاب درسی شیمی ۲ بیشترین تفاوت شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی، بین دو عنصر آلومینیم (A) و سیلیسیم (D) می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است. مورد دوم: با توجه به نمودار فراوانی زیر، فراوانی آلومینیم (A) از سیلیسیم (D) کمتر است.



مورد سوم: سیلیسیم شبه فلز بوده و خواص فیزیکی مشابه فلزات (آلومینیم) و خواص شیمیایی متفاوت با آن‌ها دارد.

مورد چهارم: اکسید آلومینیم به صورت  $\text{Al}_2\text{O}_3$  است:

$$e = \text{شمار مول‌ها} \times N_A \times \text{بار کاتیون} \times \text{شمار کاتیون}$$

$$\Rightarrow e = 1 \times 6.02 \times 10^{23} \times 3 \times 2 = 3.612 \times 10^{24}$$

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الغبای هستی؛ صفحه ۳)

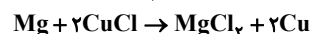
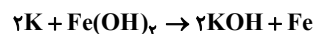
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را براین صفحه‌های ۸، ۱۳ و ۴۷)

(امیرحسین طیبی)

### ۲۰۲- گزینه «۱»

همه موارد صحیح هستند.

واکنش‌های کامل شده:



بررسی همه موارد:

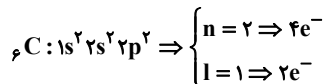
مورد اول: چون واکنش‌پذیری اتم فلز تنها از فلز موجود در ترکیب بیشتر است، در نتیجه واکنش انجام‌پذیر است و واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌هایی با پایداری بیشتر تبدیل می‌شوند.

مورد دوم:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  یک رسوب سبزرنگ می‌باشد.

گزینه «۲»:

$$[\ddot{\text{N}}] = \text{N} = [\ddot{\text{N}}] \Rightarrow q = 15 - 16 = -1$$

گزینه «۳»:



گزینه «۴»: آلومینیم نیتريد (AIN) یک ترکیب یونی است. (نه مولکولی!) (شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الغبای هستی و رد پای گازها در زنگی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴، ۵۳ تا ۵۶)

(روزبه رضوانی)

### ۱۹۷- گزینه «۲»

اختلاف انحلال‌پذیری گاز  $\text{N}_2$  در دو فشار ۱ و ۵ اتمسفر

$$S_2 - S_1 = 7 / 5 \times 10^{-3} (5-1) = 3 \times 10^{-2} \text{ g}$$

انحلال‌پذیری به ازای ۱۰۰ گرم آب تعریف می‌شود، پس به ازای یک کیلوگرم آب، مقدار گاز  $\text{N}_2$  آزاد شده برابر ۰/۳ گرم است.

$$? \text{ m mol } \text{N}_2 = 0.3 \text{ g } \text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{N}_2}{28 \text{ g } \text{N}_2}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ m mol}}{1 \text{ mol}} \approx 10.7 \text{ mmol } \text{N}_2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(روزبه رضوانی)

### ۱۹۸- گزینه «۳»

تنها مورد «پ» نادرست است، نیروهای بین مولکولی در اتانول از نوع هیدروژنی و همچنین اتانول دارای پیوند O-H است ولی در استون پیوند O-H وجود ندارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه ۱۰۹)

(امیرحسین طیبی)

### ۱۹۹- گزینه «۳»

اگر گفته شد که از تغییر حجم محلول بر اثر انحلال صرف‌نظر کنید برای تبدیل انحلال‌پذیری به مولاریته و بالعکس از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$C_M = \frac{100 \times \text{انحلال‌پذیری}}{\text{جرم‌مولی}} \Rightarrow \begin{cases} 20^\circ\text{C} \Rightarrow 4 = \frac{100 \times S}{80} \Rightarrow S = 32 \text{ g} \\ 60^\circ\text{C} \Rightarrow 5 = \frac{100 \times S}{80} \Rightarrow S = 40 \text{ g} \end{cases}$$

$$A \text{ معادله انحلال‌پذیری } S_A = 0.3\theta + 26$$

تبدیل انحلال‌پذیری به درصد جرمی و بالعکس:

$$a = \frac{100 \times S}{100 + S} \Rightarrow \begin{cases} 36^\circ\text{C} \Rightarrow 33/3 = \frac{100 \times S}{100 + S} \Rightarrow S = 50 \text{ g} \\ 86^\circ\text{C} \Rightarrow 20 = \frac{100 \times S}{100 + S} \Rightarrow S = 25 \text{ g} \end{cases}$$

$$B \text{ معادله انحلال‌پذیری } S_B = -0.5\theta + 68$$

برای برابری  $S_A = S_B$  باید معادلات را برابر قرار دهیم.

$$\Rightarrow 0.3\theta + 26 = -0.5\theta + 68 \Rightarrow 0.8\theta = 42 \Rightarrow \theta = 52.5^\circ\text{C}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

(امیرحسین طیبی)

### ۲۰۰- گزینه «۳»

بر اثر اسمز، جابه‌جایی مولکول‌های آب تا جایی ادامه پیدا می‌کند که غلظت دو محلول با یکدیگر برابر شود. در نتیجه آب از سمت رقیق‌تر (لوله سمت





$$? g H_2O : m g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{9 \times m \times R_1}{400} g H_2O$$

$$? g H_2O : m g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 g C_2H_6} \times \frac{R_2}{100} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{9 \times m \times R_2}{500} g H_2O$$

$$\frac{9 \times m \times R_2}{500} = \frac{4}{5} \times \frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{16}{15} \rightarrow \frac{4}{5} \times \frac{15}{16} = \frac{3}{4}$$

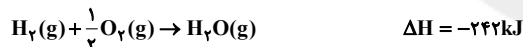
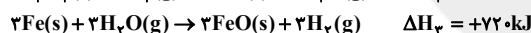
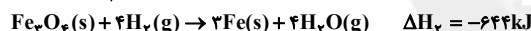
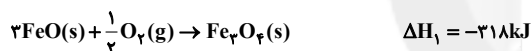
(شیمی ۲- قدر هدرایبی زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۲۰۵- گزینه «۲» (ممد رضا پوریاوید)

واکنش مورد نظر  $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$  است. برای به

دست آوردن آن لازم است واکنش سوم در  $\frac{1}{2}$  ضرب شود، واکنش دوم

معکوس شده و واکنش اول نیز معکوس شده و در ۳ ضرب شود:



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۰۶- گزینه «۳» (ممد رضا پوریاوید)

تجزیه شدن آب اکسیژنه طی واکنش  $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$  صورت می‌گیرد.

افزودن آب به ظرف این واکنش منجر به رقیق شدن آب اکسیژنه و در نتیجه کاهش سرعت تجزیه آن خواهد شد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۲۰۷- گزینه «۴» (ممد رضا پوریاوید)

با استفاده از مقدار گاز NO تولید شده، می‌توان مقدار Cu مصرف شده را به دست آورد و در ادامه مقدار اولیه آن را محاسبه کرد:

$$\text{مصرفی Cu} = 0.6 \text{ mol NO} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol NO}} = 0.9 \text{ mol Cu}$$

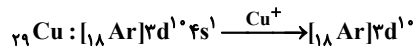
مول Cu باقی‌مانده + مول Cu مصرفی = مول Cu اولیه

$$= 0.9 + 1.1 = 2.0 \text{ mol}$$

تعیین سرعت تشکیل آب نیز با استفاده از سرعت تشکیل گاز NO به صورت زیر امکان‌پذیر است:

مورد سوم: به علت شعاع اتمی بیشتر Ca نسبت به Ca, Mg واکنش‌پذیری بیشتری داشته و سرعت واکنش افزایش خواهد یافت.

مورد چهارم: فلز Cu در ترکیب CuCl به یون  $Cu^+$  تبدیل شده.



$3d^1$  یک زیرلایه با  $n+1=5$  است.

مورد پنجم: در واکنش اول با مصرف ۱ مول فلز پتاسیم، ۰/۵ مول فلز آهن آزاد می‌شود و در واکنش دوم با مصرف ۱ مول فلز منیزیم، ۲ مول فلز مس آزاد می‌شود.

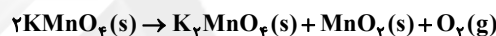
اتم  $1/5 \text{ mol} = 0.2 \text{ mol} = 2 \text{ mol}$  = اختلاف مول اتم‌های فلز آزاد شده

$$\frac{1}{5} \text{ mol} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 9/0.3 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

(شیمی ۲- قدر هدرایبی زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵، ۱۶ و ۱۹ تا ۲۲)

۲۰۳- گزینه «۱» (ممد رضا پوریاوید)

واکنش موازنه شده عبارت است از:



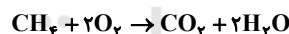
به این ترتیب حجم گاز تولید شده برابر است با:

$$? LO_2 = 79g KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{158g KMnO_4} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 LO_2}{1/7g O_2} = 4 LO_2$$

(شیمی ۲- قدر هدرایبی زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۲۰۴- گزینه «۴» (امیر حسین طیبی)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



جرم اولیه هر دو گاز را m گرم در نظر گرفته و حجم کربن دی‌اکسید به دست آمده را مساوی قرار می‌دهیم. (R و  $V_m$  به ترتیب بازده درصدی و حجم مولی گازها هستند.)

$$? LCO_2 : m g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4}$$

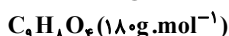
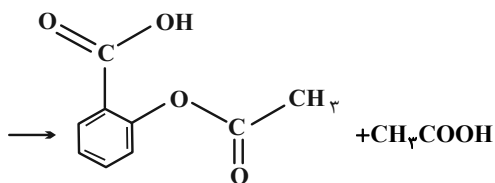
$$\times \frac{V_m LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{m \times R_1 \times V_m}{1600} LCO_2$$

$$? LCO_2 : m g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 g C_2H_6} \times \frac{R_2}{100} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{V_m LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{m \times R_2 \times V_m}{1500} LCO_2$$

$$\frac{m \times R_1 \times V_m}{1500} = \frac{m \times R_2 \times V_m}{1600} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{16}{15}$$

حال جرم بخار آب حاصل در هر واکنش را محاسبه کرده و نسبت مورد نظر را بدست می‌آوریم:



تفاوت جرم مولی  $C_9H_8O_4$  با  $C_7H_6O_3$  برابر ۴۲ گرم بر مول است. مولکول آسپرین با دارا بودن ۴ اتم اکسیژن، دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی بوده (هر اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی) و شمار پیوندهای اشتراکی یا جفت الکترون‌های پیوندی مولکول آن برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{9(4) + 8(1) + 4(2)}{2} = \frac{52}{2} = 26$$

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(یاسر راش)

گزینه «۳» -۲۱۰

ابتدا pH اولیه محلول را بدست آورده تا غلظت  $H^+$  باقی‌مانده را در لحظه مورد نظر بدست بیاید:

$$pH_1 = -\log[H^+]_1 = -\log 1 = 0 \rightarrow pH_2 = 1$$

$$\Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-pH_2}$$

$$\Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت  $H^+$  از  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  در شروع واکنش به  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  در لحظه مورد نظر رسیده است:

$$\text{مصرف شده } H^+ = [H^+]_1 - [H^+]_2$$

$$= 1 - 0.1 = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مقدار گرمای مصرف شده تا لحظه مصرف  $0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  از  $H^+$  برابر است با:

$$1 \text{ L} \times 0.9 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{140 \text{ kJ}}{\text{mol}} = 126 \text{ kJ}$$

در هر ثانیه ۳۵ ژول انرژی به محلول داده می‌شود. زمان مورد نیاز برای دادن ۱۲۶ کج انرژی برابر است با:

$$126 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ s}}{35 \text{ J}} = 3600 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 60 \text{ min}$$

درصد پیشرفت واکنش نیز برابر است با:

$$\text{درصد پیشرفت واکنش} = \frac{[H^+]_1 - [H^+]_2}{[H^+]_1} \times 100$$

$$= \frac{1 - 0.1}{1} \times 100 = 90\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تدرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(امیرمسین طیبی)

گزینه «۳» -۲۱۱

جرم حل شونده هر دو محلول را m گرم در نظر می‌گیریم:

$$I \text{ محلول HF} : \text{mg HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} = \frac{m}{20} \text{ mol HF}$$

$$\xrightarrow{\alpha} \text{mol H}^+ = \frac{m}{20} \times \frac{1}{2} = \frac{m}{40}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta n_{NO} &= 0.6 \text{ mol} \\ \Delta t &= 8 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 480 \text{ s} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NO} = \frac{0.6 \text{ mol}}{480 \text{ s}} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2O}}{\bar{R}_{NO}} = \frac{4}{2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 2\bar{R}_{NO} = 2 \times 1/25 \times 10^{-3}$$

$$= 2/25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

(امیرمسین طیبی)

گزینه «۳» -۲۰۸

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، سه گروه عاملی کربوکسیل، استری و آمینی دارد.

ب) درست

$$\text{شمار پیوند اشتراکی} = \frac{(n_C \times 4) + (n_H \times 1) + (n_N \times 3) + (n_O \times 2)}{2}$$

$$= \frac{(16 \times 4) + (19 \times 1) + (1 \times 3) + (4 \times 2)}{2} = \frac{94}{2} = 47$$

ب) درست، نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در این ترکیب و در هگزان ( $C_6H_{14}$ ) برابر با ۱۰ است.

$$\text{نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها} = \frac{16+19+1+4}{4} = 10$$

ب) درست

$$\text{جرم کربن} = \frac{12 \times 16}{289} \times 100 = 66.4\% \text{ درصد جرمی کربن}$$

ث) نادرست

$$\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی} = (n_O \times 2) + (n_N \times 1) = (4 \times 2) + (1 \times 1)$$

$$\Rightarrow \text{شمار الکترون ناپیوندی} = 18e^-$$

$$\frac{1 \text{ mol } C_{16}H_{19}NO_4}{289 \text{ g } C_{16}H_{19}NO_4} \times 144 \text{ g} : \text{ناپیوندی } e^-$$

$$\times \frac{18 \text{ mol } e^- \text{ ناپیوندی}}{1 \text{ mol } C_{16}H_{19}NO_4} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 5/418 \times 10^{24} e^-$$

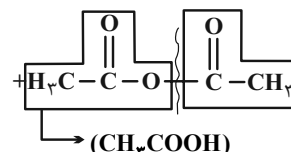
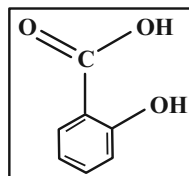
(شیمی ۲- در پی غذای سالم و پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۶۸ تا

۷۰، ۷۰، ۷۰، ۷۰، ۱۰۸، ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(یاسر راش)

گزینه «۲» -۲۰۹

واکنش انجام شده به صورت زیر است:





محلول اسید HY خواهد بود. در نتیجه pH محلول دو اسید با هم برابر نیست.

گزینه «۳»: اسید HY غلظت کمتری از اسید HX دارد. پس از آن جایی که غلظت یون هیدرونیوم در محلول دو اسید با هم برابر است، پس اسید HY قوی‌تر از اسید HX است و در شرایط یکسان ثابت یونش بزرگ‌تری دارد.

توجه: با توجه به گزینه «۱» که متوجه بیشتر بودن درجه یونش اسید HY از HX شدیم و نیز با توجه به غلظت محلول دو اسید، می‌توانستیم به بزرگ‌تر بودن ثابت یونش اسید HY رأی دهیم.

به عنوان مثال اگر  $\alpha_{HY} = 0/5$  و  $\alpha_{HX} = 0/4$  را در نظر بگیریم، داریم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}, \frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = 1/25$$

$$\frac{K_a(HY)}{K_a(HX)} = \frac{\left(\frac{1 \times 0/5}{1-0/5}\right)}{\left(\frac{1/25 \times 0/4}{1-0/4}\right)} = \frac{1}{0/82} > 1$$

$$\Rightarrow K_a(HY) > K_a(HX)$$

گزینه «۴»: اگر ثابت یونش دو محلول یکسان و pH محلول دو اسید با هم برابر باشد؛ داریم:

$$K_a(HX) = K_a(HY) \frac{K_a = \frac{[H^+][X^-][Y^-]}{M-[H^+]}}{[H^+]=[X^-]=[Y^-]=x} \rightarrow \frac{x^2}{M_{HX}-x} = \frac{x^2}{M_{HY}-x} \Rightarrow M_{HX} = M_{HY}$$

در نتیجه اگر غلظت محلول دو اسید با هم برابر باشد؛ داریم:

$$\Rightarrow \frac{(\lambda+x)(0/02)}{160 \times 10^{-3}} = \frac{5 \times 0/02}{80 \times 10^{-3}} = 1/25 \Rightarrow x = 2$$

در نتیجه با توجه به یکسان بودن ثابت یونش دو اسید، برای اینکه pH محلول دو اسید نیز با هم برابر شود، باید دو ذره حل شونده دیگر به محلول اسید HY بیفزاییم.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۲۱۳- گزینه «۴» (ممد رضا پوریاویر)

در این سلول گالوانی Al به عنوان آند (قطب منفی) عمل کرده و Sn نیز کاتد (قطب مثبت) خواهد بود. به این ترتیب  $E^\circ$  این سلول برابر است با:

$$E^\circ = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} = -0/14 - (-1/66) = +1/52V$$

الکترون‌ها در مدار بیرونی (و نه درونی) از سمت تیغه آند (Al) به طرف تیغه کاتد (Sn) می‌روند. جهت حرکت آنیون‌ها نیز از طرف نیم‌سلول کاتدی (محلول  $Sn^{2+}$ ) به طرف نیم‌سلول آندی (محلول  $Al^{3+}$ ) خواهد بود.

(شیمی ۳- آسایش و رخا در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

$$II \text{ محلول} : mgNaOH \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= \frac{m}{40} \text{ mol NaOH} = \frac{m}{40} \text{ mol OH}^-$$

همانطور که مشاهده می‌کنید چون جرم مولی HF نصف NaOH و درصد یونش آن نیز نصف NaOH است، مقدار  $H^+$  موجود در محلول I با  $OH^-$  موجود در محلول II برابر است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: فاصله pH محلول II از ۱۴ با فاصله pH محلول I از نقطه  $pH = 0$  یکسان است.

$$pH_I + pH_{II} = 14$$

مورد دوم: چون غلظت یون حل شده آن‌ها برابر است در نتیجه رسانایی برابر نیز دارند.

مورد سوم: در صورت اختلاط، مقداری از اسید باقی مانده و باز کاملاً مصرف می‌شود و در نتیجه pH محلول نهایی اسیدی خواهد بود.

مورد چهارم:



$$\frac{m}{40} \text{ mol NaOH} \Rightarrow \frac{m}{20} \text{ mol}$$



$$\frac{m}{20} \text{ mol HF} \Rightarrow \frac{m}{40} \text{ mol H}^+, \frac{m}{40} \text{ mol F}^-, \frac{m}{40} \text{ mol HF}$$

$$\Rightarrow \frac{2m}{40} \text{ mol}$$

تنها مورد چهارم نادرست است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۳۲)

۲۱۲- گزینه «۲» (یاسر راش)

ابتدا غلظت محلول هر کدام از اسیدها را بدست می‌آوریم:

$$(M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)})$$

$$HX : M = \frac{5(0/02)}{80 \times 10^{-3}} = 1/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HY : M = \frac{8(0/02)}{160 \times 10^{-3}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر pH دو محلول با هم برابر باشد، غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول دو اسید با هم برابر خواهد بود.

$$[H^+] = M \cdot \alpha \xrightarrow{[H^+]_{HX} = [H^+]_{HY}} \rightarrow$$

$$M_{HX} \cdot \alpha_{HX} = M_{HY} \cdot \alpha_{HY}$$

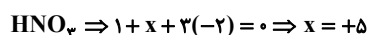
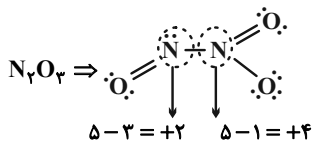
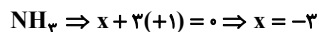
$$\Rightarrow \frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = \frac{M_{HX}}{M_{HY}} = \frac{1/25}{1} = 1/25$$

گزینه «۲»: حجم محلول اسید HX، نصف حجم محلول اسید HY است.

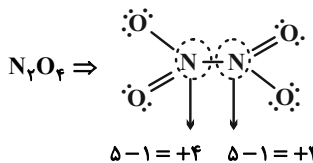
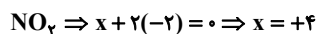
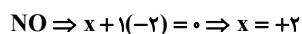
پس اگر شمار یون‌های موجود در محلول‌ها با هم برابر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HX، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم موجود در



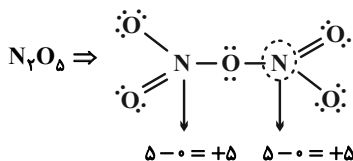
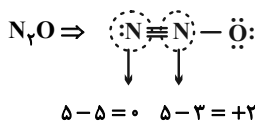
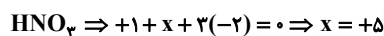
گزینه «۲»: مجموعاً چهار عدد اکسایش متنوع:



گزینه «۳»: مجموعاً دو عدد اکسایش متنوع:



گزینه «۴»: مجموعاً سه عدد اکسایش متنوع



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(ممد رضا پوریاوید)

گزینه «۲» - ۲۱۶

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

کربن و سیلیسیم هم در ترکیب‌های کوالانسی (مانند  $\text{SiO}_2$ ،  $\text{SiC}$  و الماس) و هم در ترکیب‌های مولکولی (نظیر  $\text{CO}_2$ ،  $\text{SiCl}_4$ ) می‌توانند به آرایش هشت‌تایی برسند.

میزان پایداری مواد مولکولی بیانگر میزان فعالیت شیمیایی آن‌ها است که عمدتاً به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در آن‌ها بستگی دارد.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانترگراری: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۵)

(یاسر راش)

گزینه «۴» - ۲۱۴

قسمت اول: اتم‌های مس موجود در ترکیب  $\text{Cu}_2\text{O}$  بر اثر اکسایش به  $\text{CuO}$  تبدیل می‌شوند. به این ترتیب در پایان واکنش فقط اکسید  $\text{CuO}$  در نمونه حضور دارد.

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به ازای هر مول از اکسید  $\text{Cu}_2\text{O}$  (۱۴۴ گرم)، دو مول اکسید  $\text{CuO}$  (۱۶۰ گرم) تولید می‌شود. تفاضل جرم به وجود آمده (۱۶گ - ۱۴۴ = ۱۶۰) برابر جرم مقدار اکسیژنی است که بر اثر اکسایش کاتیون‌های  $\text{Cu}^+$  به مخلوط جامد افزوده شده است.

مقدار جرم  $\text{CuO}$  تولید شده بر اثر اکسایش  $\text{Cu}_2\text{O}$  برابر است با:



$$\Rightarrow \frac{x\text{g Cu}_2\text{O}}{2 \times 144} = \frac{3/2\text{g O}}{1 \times 16} \Rightarrow x = 32\text{g Cu}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار CuO موجود در مخلوط اولیه} = 35/2 - 32$$

$$= 3/2\text{g CuO}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار Cu}_2\text{O موجود در مخلوط اولیه} = 32 - 3/2$$

$$= 28/1\text{g Cu}_2\text{O}$$

اکنون با توجه به مشخص شدن جرم  $\text{CuO}$  و  $\text{Cu}_2\text{O}$  در مخلوط اولیه، مقدار جرم مس را در هر کدام حساب می‌کنیم:

$$\text{Cu}_2\text{O} : 28/1\text{g Cu}_2\text{O} \times \frac{128\text{g Cu}}{144\text{g Cu}_2\text{O}} = 25/6\text{g Cu}$$

$$\text{CuO} : 3/2\text{g CuO} \times \frac{64\text{g Cu}}{80\text{g CuO}} = 2/5\text{g Cu}$$

$$\text{درصد جرمی مس در نمونه اولیه} = \frac{25/6 + 2/5}{32} \times 100 = 88\%$$

قسمت دوم: ۲۵/۶ گرم از کل اتم‌های مس موجود در نمونه اولیه (۲۵/۶ + ۲/۵ = ۲۸/۱۶گ) اکسایش یافته‌اند.

$$\text{درصد اتم‌های مس اکسایش یافته} = \frac{25/6}{25/6 + 2/5} \times 100 = 91\%$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(یاسر راش)

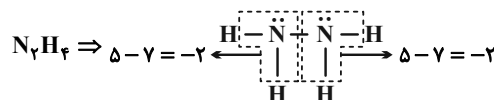
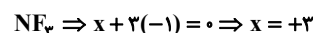
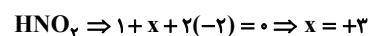
گزینه «۲» - ۲۱۵

در صورتی که در یک ترکیب بیش از یک عنصر معین وجود داشته باشد، ممکن است عدد اکسایش هریک از عناصر با هم متفاوت باشد و بهتر است برای تعیین عدد اکسایش، از ساختار لوویس استفاده کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

مجموعاً دو عدد اکسایش متنوع:





## ۲۱۷- گزینه ۲»

(امیرمسین طیبی)

موارد اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

تنوع ترکیبات: کوالانسی &gt; فلزی &gt; یونی &gt; مولکولی

مقایسه بین نقطه ذوب جوش:  $\text{NaCl} > \text{HF} > \text{N}_2$ 

مقایسه آنتالپی پیوند:

 $\text{Si-Si} > \text{Si-O} > \text{C-C} > \text{C-C} > \text{C-O} > \text{Si-O} > \text{C-C}$  گرافیتمی‌دانیم که  $\text{TiO}_2$  رنگدانه رنگ سفید است؛ در نتیجه همه طول‌های موج را بازتاب می‌کند و هیچ جذبی ندارد،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  رنگدانه رنگ قرمز است.

طول موج مربوط به رنگ قرمز را بازتاب کرده و باقی را جذب می‌کند و دوده رنگدانه رنگ سیاه است و در نتیجه همه پرتوها را جذب می‌کند.

نقطه ذوب ترکیبات یونی با آنتالپی فروپاشی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

مقایسه آنتالپی فروپاشی:  $\text{CaO} > \text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O}$ 

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مائزگاری: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۱ و ۷۵ تا ۸۴)

## ۲۱۸- گزینه ۳»

(امیرمسین طیبی)

ابتدا به کمک  $\Delta H$  های پیوند داده شده، آنتالپی واکنش را پیدا می‌کنیم.

$$\Delta H = 610 + 610 + 200 + 6(390)$$

$$-2(940) - 6(470) = -940 \text{ kJ}$$

در نتیجه (برگشت)  $E_a$  در این واکنش برابر با  $1300 \text{ kJ}$  خواهد بود.

$$\Delta H = E_a \text{ برگشت} - E_a \text{ رفت} \Rightarrow -940 = 360 - E_a \text{ برگشت}$$

$$\Rightarrow E_a \text{ برگشت} = 1300 \text{ kJ}$$

میزان کاهش در (برگشت)  $E_a$  بر اثر افزودن کاتالیزگر =

$$\frac{5}{100} \times 1300 = 65 \text{ kJ}$$

می‌دانیم که مقدار کاهش  $E_a$  در اثر افزودن کاتالیزگر در واکنش رفت و برگشت برابر است.درصد کاهش (رفت)  $E_a$ :

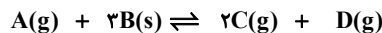
$$\frac{65}{360} \times 100 = 18\% \text{ : درصد کاهش}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

## ۲۱۹- گزینه ۴»

(امیرمسین طیبی)

فراموش نشود که در رابطه ثابت تعادل، فقط غلظت مواد گازی و محلول را قرار می‌دهیم.



مول اولیه: a b ۰ ۰

تغییرات: -x -3x +2x +x

مول نهایی: a-x b-3x 2x x

۰/۴mol ۰/۱mol ۰/۲mol ۰/۱mol

$$K = \frac{[\text{D}] \times [\text{C}]^2}{[\text{A}]} = \frac{\frac{0/1}{2} \times \left(\frac{0/2}{2}\right)^2}{\frac{0/4}{2}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

طبق اصل لوشاتلیه با کاهش حجم ظرف و افزایش فشار، تعادل به سمتی پیشرفت می‌کند که مول گازی کمتری تولید شود؛ در نتیجه در این واکنش، تعادل به سمت چپ پیشرفت می‌کند.

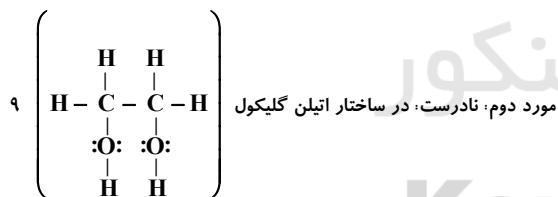
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

## ۲۲۰- گزینه ۲»

(امیرمسین طیبی)

C:  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  ترفتالیک اسیدB:  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  پارازایلنA =  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7$  اتیلن گلیکول

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی همه موارد:

مورد اول: درست؛  $2\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 + 15\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 

مورد دوم: نادرست؛ در ساختار اتیلن گلیکول

جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

در نتیجه اختلاف آن‌ها برابر با ۵ جفت الکترون می‌شود.

مورد سوم: درست، نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در هر دو ترکیب برابر با

$$\frac{18}{2} = 9 \text{ است.}$$

فرمول مولکولی نفتالن  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  است.

مورد چهارم: نادرست، برای تولید اتیلن گلیکول از پتاسیم پرمنگنات رقیق و برای تولید ترفتالیک اسید از پتاسیم پرمنگنات غلیظ استفاده می‌کنیم.

مورد پنجم: درست، برای تجزیه و بازیافت PET از متانول (الکل چوب) استفاده می‌کنند.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)



سایت کنکور

**Konkur.in**