



دفترچه شماره ۱

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۳/۲۰

## 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 ۲۰ خرداد ماه - سال ۱۴۰۱

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

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**

زبان و ادبیات فارسی

تکنیک زمان نقصانی

پایان

8:15



۱- به ترتیب، مترادف واژگان «افسر، مردان کامل، هنگام، ماندها» در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) اوان منقل آتش گذشت و خانه گرم  
(ب) صاحبای ای که در مدایح تو  
(ج) عنان گیر تو گر روزی جمال درد دین باشد  
(د) گرم پای دارد، نه دیهیم و تخت
- (۱) د، ج، الف، ب  
(۲) د، ب، الف، ج  
(۳) ج، ب، د، الف  
(۴) ج، د، ب، الف

۲- در همه ابیات واژه‌ای یافت می‌شود، که همگی دارای معنای مشترکی هستند؛ به جز:

- (۱) بر این یکی شده بودم که گرد عشق نگرדם  
(۲) عقلم بدزد لختی چند اختیار دانش  
(۳) مرا ای لعبت شیرین از آن داری همی غمگین  
(۴) می‌شود نفی لیاقت سد راه دیدگان
- (۱) قضای عشق درآمد بدوخت چشم درایت  
(۲) هوشم ببر زمانی تا کی غم زمانه  
(۳) که از حال من مسکین دلت را نیست آگاهی  
(۴) ورنه می‌گفتم که می‌باشد به چشمم پای تو

۳- با توجه به واژگان «مدام، موافق، ایدون، پرنیان، استبعاد، خستن، قاش، آزم، ارتفاع، کتابت» معنای صحیح واژه‌های فرد در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) همراه، نوعی حریر، مجروح شدن، حیا، نوشتن  
(۲) می، این چنین، دور دانستن، کوهه زین، محصول زمین‌های زراعتی  
(۳) پیوسته، چنان، بندگی کردن، زین اسب، حکومت ولایات  
(۴) همیشه، امکان، بعید دانستن، مجروح شده، تحریر
- ۴- املاهای واژه‌های کدام گزینه با توجه به معنایشان تماماً درست است؟

- (۱) غدر (ارزش و اعتبار)، تهلیل (لاله‌الاله گفتن)، آزم (شرم)  
(۲) صفیر (نفیر)، مؤونت (یاری)، سور (جشن)  
(۳) عظم (اراده)، غلم (پرچم)، فراغت (آسایش)  
(۴) مذلت (فرومایگی)، صواب (درست)، طاق (یکتا)

۵- کدام گزینه فاقد نادرستی املائی است؟

- (۱) ضجه‌ها بی تو در این ناله دل پنهان است  
(۲) موافقند به تیغ و مزاج، روح و بدن  
(۳) چون یکی زین چهار شد قالب  
(۴) مبارک آمد روز و مساعد آمد یار
- (۱) اشک‌ها جنس بلور است و غمش هجران است  
(۲) مخالفند به ذات و به گوهر آتش و آب  
(۳) جان شیرین برآید از قالب  
(۴) صلاح کینه بیفکند چرخ کینه‌گزار

۶- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟

«اگر خویشتن بر او عرضه نکنیم و جان فدای ذات و فراغ او نگردانیم به کفران نعمت منسوب و نزدیک اهل مروت بی‌قدر گردیم و صواب آن است پس از تقریر سنا بر آن نمط از سر صدق عقیدت و فرط شفقت قربت او جویم، اما اگر کسی همه عمر به صدق دل نماز گزارد و از مال حلال صدقه دهد چنان ثواب نیابد که یک ساعت از روز برای حفظ مال و نفس در جهاد گذارد.»

- (۱) یک  
(۲) دو  
(۳) سه  
(۴) چهار

۷- آثار منسوب به چند نویسنده یا شاعر نادریست است؟

(جوامع الحکایات و لوامع الروایات: سدیدالدین محمد عوفی) - (سمفونی پنجم جنوب: فرانسوا کوپه) - (ارزیابی شتاب زده: جلال آل احمد) - (مائده- های زمینی و مائده های تازه: تولستوی) - (گوشواره عرش: محمود شاهرخی «جذبه») - (تفسیر سوره یوسف: احمد بن محمد طوسی) - (من زنده ام: سُورور اعظم باکوچی)

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸- بیت زیر با کدام آرایه های ادبی آراسته شده است؟

رفتی پی تو پرده خلقی دریده شد این پرده بین که بار فراق تو ساز کرد

(۱) جناس همسان، ایهام تناسب، تشبیه، جناس ناهمسان  
(۲) ایهام، استعاره، کنایه، تشبیه  
(۳) تکرار، جناس ناهمسان، کنایه، اغراق  
(۴) اغراق، ایهام تناسب، جناس، حسن تعلیل

۹- آرایه های ادبی «اسلوب معادله، حسن تعلیل، تشبیه، تضاد، استعاره» به ترتیب در کدام بیت ها دیده می شود؟

الف) حسن تو ای رشک ملک آن جلوه بر من کرده است

ب) اهلی چراغ جان من بار دگر روشن شود

ج) دل به یک نظاره از جا رفت و کی ماند به جا

د) چشم من بر حاصل وصل است اگر پاشم سرشک

ه) تا پری را چون تو خواندم دوری از مردم کند

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

۱۰- آرایه های مقابل همه ایات «کاملاً» درست هستند؛ به جز ...

(۱) هنر بیار و زبان آوری مکن سعدی  
(۲) شوخی نرگس نگر که پیش تو بشکفت  
(۳) گل ها به خنده هرزه گریبان دریده اند  
(۴) تا نیاید ز رخت شمع فلک پروانه  
(۱) چه حاجت است بگوید شکر که شیرینم (ایهام، کنایه)  
(۲) چشم دریده، ادب نگاه ندارد (تشبیه، استعاره)  
(۳) من حرفی از لب تو به گلشن نگفتم (حسن تعلیل، مجاز)  
(۴) روشنایی ندهد گنبد مینایی را (ایهام تناسب، تشخیص)

۱۱- کدام بیت فاقد استعاره و دارای بیشترین تشبیه است؟

(۱) دل من تاب سر زلف تو دارد آری  
(۲) بس که سیلاب سرشکم آمد از جوش غمش  
(۳) به سرو و ماه از آن عاشق است «قآنی»  
(۴) زنی که گوهر تعلیم و تربیت نخرد  
(۱) کس به جز گوی تحمل نکند چوگان را  
(۲) قصر بنیاد دلم را سخت ویران کرد و رفت  
(۳) که ماه سروقدی و سرو ماه سیمایی  
(۴) فروخت گوهر عمر عزیز را ارزان

۱۲- تعداد «ترکیب اضافی» در کدام بیت بیشتر است؟

(۱) در سواد فقر از ملک سکندر فارغم  
(۲) می فشانم نور خود بر تیره روزان بی دریغ  
(۳) دولت بیدار کوتاه دیدگان روزگار  
(۴) کعبه عشقم، بلا ریگ بیابان من است  
(۱) آب حیوان گریه شمع شبستان من است  
(۲) خرمن ماهم، پریشانی نگهبان من است  
(۳) بی گزند چشم بد، خواب پریشان من است  
(۴) زخم شمشیر زبان خار مغیلان من است



## ۱۳- در بررسی بیت زیر کدام گزینه درست نیست؟

«ساریان بار من افتاده، خدا را مددی

(۱) «محمل» در معنای مجازی به کار رفته است.

(۲) بیت از سه جمله ساخته شده است.

(۳) ضمیر پیوسته در نقش مفعولی آمده است.

(۴) یک جمله با الگوی «نهاد + مفعول + مسند + فعل» در بیت دیده می‌شود.

## ۱۴- تعداد جمله مرکب به کار رفته در همه گزینه‌ها یکسان است؛ به جز:

(۱) شوق را صبر محال است عنان‌گیر شود

(۲) سرمست اگر درآیی عالم به هم برآید

(۳) غبار خط او گفتم شود خاک مراد من

(۴) من که دارم تا غبار افشانند از بال و پر

که شنیده است نیستان قفس شیر شود

خاک وجود ما را گرد از عدم برآید

چه دانستم زمین پنهان کند رخسار جانان را

وقت بلبل خوش که چون باد صبا دارد کسی

## ۱۵- نقش دستوری واژه‌های مشخص شده به ترتیب در همه گزینه‌ها درست است، به جز:

(۱) حاصلی غیر از جگر خوردن ندارد راستی

(۲) دشمن ناساز را خونین جگر دارم به صبر

(۳) ای درد تو درمان من جان منی تو یا تنی

(۴) بلبل یکرنگ را گر در جگر خاری خلد

نان به خون تر می‌شود صبح صداقت کیش را (مفعول، نهاد)

می‌کنم گل، خار اگر در پیرهن باشد مرا (مسند، مسند)

من خود که باشم من توام بی ما و من تو خود منی (منادا، بدل)

شاهدان باغ را از پیرهن خون می‌چکد (مضاف‌الیه، مضاف‌الیه)

## ۱۶- با توجه به سروده زیر، همه گزینه‌ها درست است به جز ...

«غلام عشق شو کاندیشه این است

کسی کز عشق خالی شد، فسرده است

(۱) سروده از سه جمله غیرساده و یک جمله ساده تشکیل شده است.

(۲) در ابیات، دو ترکیب وصفی و دو ترکیب اضافی یافت می‌شود.

(۳) «این» در هر دو مصراع بیت اول، نقش مسندی دارد و «کسی» نهاد جمله وابسته است.

(۴) نقش «عشق» در دو بیت، به ترتیب «مضاف‌الیه»، «متمم» و «متمم» است.

همه صاحب‌دلان را پیشه این است

گرش صد جان بود بی عشق مرده است»

## ۱۷- مفهوم کدام بیت با پیام نهایی گنج حکمت «عامل و رعیت» تناسب ندارد؟

(۱) مکافات مودی به مالش مکن

(۲) مکن صبر بر عامل ظلم دوست

(۳) چون به باطل سر برآوردند قومی در عراق

(۴) گرچه ز روی قضا بر تو ستم‌ها رود

که ببخش برآورد باید ز بُن

چه از فربهی بایدهش کند پوست

شد فریضه دفعشان بر پادشاه حق گزار

جز به رضا روی نیست دفع ستم ساختن

## ۱۸- مفهوم کدام بیت به بیت زیر نزدیک است؟

«اگر او به وعده گوید که دم دگر بیایم

(۱) ندانم کان مه نامهربان یادم کند یا نه

(۲) وعده آمدنی گر همه باشد به دروغ

(۳) قدم به کلبه من رنجه گو نسازد یار

(۴) گفتی که گر بیفتی من یاور تو باشم

همه وعده مکر باشد بفریبد او شما را»

فریب‌انگیز من با وعده‌ای شادم کند یا نه

به من ساده‌دل از یار جفاکار بیار

مرا ز وعده او ذوق انتظار بس است

خوش وعده‌ای است لیکن این باور که باشد

## ۱۹- مفهوم کنایی «گندم نمای جو فروش مباح» از کدام گزینه دریافت نمی‌شود؟

(۱) صراحی می‌کشم پنهان و مردم دفتر انگارند

(۲) بیوش از خودنمایی چشم اگر آسودگی خواهی

(۳) حافظ این خرقة بینداز مگر جان ببری

(۴) می‌خور که صد گناه از اغیار در حجاب

عجب گر آتش این زرق در دفتر نمی‌گیرد

که زیر پاست آتش‌های عالم خودنمایی را

کآتش از خرقة سالوس و کرامت برخاست

بهتر ز طاعتی که به روی و ریا کنند

## ۲۰- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات هم خوانی ندارد؟

- (۱) نیش خاری اگر از نخل تو خواهم خوردن  
 (۲) گر صد هزار رنج باغبان برد  
 (۳) صحبت نوشین لبان حلال مبادش  
 (۴) گر کوه تحمل کسی از بار ستم نیست
- کافر کافر اگر نوش کنم خرما را  
 گل چون شکفت باد صبا از میان برد  
 هر که تحمل به زخم نیش ندارد  
 در عشق تو ثابت قدم آن سست قدم نیست

## ۲۱- کدام بیت نمی‌تواند پاسخ ابوالحسن بولانی، قاضی بُست، به بونصر مشکان و پیغام امیرمسعود غزنوی باشد؟

- (۱) گل آتش به ته پا بود آن را که بود  
 (۲) خوش آن صدف که گر از تشنگی کباب شود  
 (۳) پیش از اجل تهیه مردن کمال ماست  
 (۴) لقمه کآید از طریق مشتبه
- همچو شبنم سفر عالم بالا در پیش  
 دهان خویش به ابر بهار نگشاید  
 آن به که فکر بی‌گه خود را پگه کنی  
 خاک خور خاک و بر آن دندان منه

## ۲۲- کدام بیت، تصویر متفاوتی را نشان می‌دهد؟

- (۱) اگر چه مرغ زیرک بود حافظ در هواداری  
 (۲) چین بگشا ز گیسوان تازه کن از طرب روان  
 (۳) گر زان که نرنجیده‌ای از ما به خطایی  
 (۴) بت من چین به جبین دارد و حیرانم از این
- به تیر غمزه صیدش کرد چشم آن کمان ابرو  
 چند زنی بر ابروان این همه پیچ و تاب را  
 چین در خم ابروی تو ای ترک ختا چیست؟  
 که بود چین به صنم یا که صنم در چین است

## ۲۳- مفهوم ابیات کدام گزینه در مقابل آن‌ها درست آمده است؟

- (الف) همت پیر برد کار جوان را از پیش  
 (ب) آسوده از حساب به روز شمار شد  
 (ج) دانه را صیاد ریزد پیش مرغان بر زمین  
 (د) مستمع را می‌برد «صائب» کلام من ز هوش  
 (ه) محتسب بیهوده گو منع مکن رندان را
- بی‌کمان قطع ره از بال و پر تیر مخواه (ضرورت پیروی از مرشد طریقت)  
 این‌جا کسی که درد و غم بی‌شماره یافت (آسودگی به دلیل خود حسابی)  
 کار زاهد در نظرها سبحة گردانی بود (نکوهش ریاکاری)  
 کیست تا آید برون از عهده تحسین مرا (تأثیر شنونده بر گوینده)  
 کان که با شاهد و می نیست کدام است امروز (مستی و بی‌خبری محتسب)

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

## ۲۴- کدام ابیات با یک‌دیگر قرابت معنایی دارند؟

- (الف) آرزو و حرص آخر تو را یک روز برپیچد ز راه  
 (ب) شب مهتاب پای دزد را کوتاه می‌سازد  
 (ج) ز نیرنگ هوا و از فریب آرزو خاقانی  
 (د) مخور فریب حسودان که بوالبشر در خلد
- آرزو بگذار تا فارغ شوی از حرص و آرزو  
 دل روشن ز مکر و حيلة شیطان نیندیشد  
 دلت خلد است خالی ساز از طاووس و شیطانش  
 فریب خورد ز افسان‌های دیو رجیم

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

## ۲۵- در بررسی قلمروهای سه‌گانه بیت زیر، کدام گزینه درست است؟

- «ز فیض صحبت گفتار اهل علم و خرد  
 (۱) این بیت با بیت «در دفتر زمانه فتد نامش از قلم / هر ملتی که مردم صاحب قلم نداشت» تناسب مفهومی دارد.  
 (۲) «صحبت» و «گفتار» در معنی مترادف به کار رفته‌اند.  
 (۳) پنج ترکیب اضافی در بیت به کار رفته است.  
 (۴) آرایه‌های «حسن تعلیل» و «تشخیص» در بیت آفریده شده است.
- همیشه کار قلم گریه است و نالیدن»

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه



## ■ عین الأنسب للجواب عن الترجمة من أو إلى العربية (۲۶ - ۳۵)

۲۶- ﴿... لا تَلْمِزُوا أَنْفُسَكُمْ و لا تَتَابَزُوا بِالْأَلْقَابِ بِئْسَ الإِسْمُ الفُسُوقُ بعد الإيمان...﴾:

(۱) ... از خودتان عیب نگیرید و به یکدیگر لقب‌های زشت ندهید آلوده شدن به گناه بعد از ایمان بد

نامی است!!!

(۲) ... از خویشتن عیب نگیرید و به همدیگر عناوین زشت ندهید چرا که آلوده شدن به گناه پس از ایمان بد نامی دارد!!!

(۳) ... در میان خودتان عیب یکدیگر را نگوئید و برای یکدیگر لقب زشت نگذارید آلوده به گناه بودن بعد از ایمان چه بد نامی است...!

(۴) ... در میان خودتان از یکدیگر عیب‌جویی نکنید و یکدیگر را با لقب‌های بد نخوانید چرا که آلوده به گناه شدن پس از ایمان

بد نامی دارد...!

۲۷- « يَعْتَدُ الْبَاحِثُونَ أَنَّ الْبَشَرَ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَسْتَعِينَ بِالْمُعْجَزَاتِ الْبَحْرِيَّةِ لِإِنَارَةِ الْمُدُنِ فِي الْمُسْتَقْبَلِ الْقَرِيبِ!»: پژوهشگران....

(۱) معتقد هستند که انسان ممکن است در آینده‌ای نزدیک از معجزه‌های دریا برای روشن نمودن شهرها استفاده کند!

(۲) اعتقاد دارند که انسان می‌تواند در آینده نزدیک برای نورانی ساختن شهرها از معجزه‌های دریایی یاری بجوید!

(۳) معتقدند که قطعاً انسان در آینده نزدیک می‌تواند از معجزه‌های دریا برای نورانی شدن شهرها استفاده نماید!

(۴) عقیده دارند که انسان در آینده‌ای نزدیک از معجزه‌های دریایی برای نورانی کردن شهرها کمک می‌گیرد!

۲۸- « رُيِّمًا تَصْدِيقُهُ يَكُونُ صَعْبًا أَنْ طَوْلَ أَكْبَرِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ قَدْ يَبْلُغُ ثَلَاثِينَ مِثْرًا وَ وَزْنُهُ مِئَةٌ وَ سَبْعِينَ طُنًّا!»:

(۱) شاید باور آن سخت باشد که طول موجودات زنده بزرگ گاهی به ۳۰ متر و وزن آن‌ها به ۱۷۰ تُن می‌رسد!

(۲) چه بسا باورش دشوار باشد که طول بزرگترین موجودات زنده گاهی به ۳۰ متر و وزنش به ۱۷۰ تُن می‌رسد!

(۳) چه بسا باور آن سخت باشد که طول بزرگترین موجودات زنده به ۳۰ متر و وزن آن به ۱۷۰ تُن رسیده است!

(۴) بی‌گمان باورش برای او دشوار است که طول بزرگترین موجودات زنده به ۳۰ متر و وزنش به ۱۷۰ تُن رسیده باشد!

۲۹- « الشَّابُّ الْعَاقِلُ يَقُومُ عَنِ مَجْلِسِهِ لِكِبَارِ قَوْمِهِ مُتَوَاضِعًا وَ يَقُومُ بِتَكْرِيمِهِمْ دَائِمًا!»:

(۱) جوان خردمند برای بزرگتران قوم خود با فروتنی از جایش بر می‌خیزد و همیشه برای گرمی داشتن آن‌ها بلند می‌شود!

(۲) جوان عاقل با فروتنی از جای خود برای بزرگان قومش بر می‌خیزد و همواره به گرمی داشتن آنان می‌پردازد!

(۳) جوان خردمند از جای خود برای بزرگان فروتن قومش بلند می‌شود و همواره به تکریم آن‌ها بر می‌خیزد!

(۴) جوان عاقل همیشه برای گرمی داشتن بزرگان قوم خود در مجلس با تواضع و فروتنی اقدام می‌کند!

۳۰- « هُنَاكَ أَشْجَارٌ يَسْتَخْدِمُهَا الْمَزَارِعُونَ لِئِيْبَعْدُوا الْحَيَوَانَاتِ مِنْ مَحَاصِلِهِمْ لِأَنَّ لَهَا رَائِحَةً كَرِهِيَةً تَكْرَهُهَا الْحَيَوَانَاتُ!»:

(۱) درختانی وجود دارند که کشاورزان آن‌ها را به کار می‌گیرند تا حیوانات از محصولاتشان دور شوند زیرا آن‌ها بوی ناپسندی

دارند که حیوانات دوستش ندارند!

(۲) درخت‌هایی وجود دارد که کشاورزان از آن‌ها استفاده می‌کنند تا حیوانات از محصولاتشان فاصله بگیرند چون آن درختان

بوی ناپسندی دارند که حیوانات از آن بدشان می‌آید!

(۳) درختانی هستند که کشاورزان آن‌ها را به کار می‌گیرند تا حیوانات را از محصولات خود دور کنند زیرا آن‌ها بوی بدی دارند

که حیوانات از آن خوششان نمی‌آید!

(۴) آنجا کشاورزان از درختانی استفاده می‌کنند که حیوانات را از محصولاتشان دور می‌سازد چون بوی ناپسند آن‌ها را هیچ

حیوانی دوست ندارند!

۳۱- «من المهم أن نُشجّع الأطفال على أن يكونوا أقوياء، ولكن الأهم من ذلك الاستماع إلى مشاعرهم!»:

- (۱) این که بچه‌ها را تشویق کنیم قوی باشند، مهم است، اما مهم‌ترین موضوع گوش دادن به احساسات آنان است!
- (۲) مهم است کودکانمان تشویق شوند به این که قوی باشند، اما شنیدن احساساتشان از آن هم مهم‌تر است!
- (۳) اهمیت دارد که فرزندان را تشویق کنیم با قدرت باشند، اما مهم‌تر اینکه به احساسات آن‌ها گوش بدهیم!
- (۴) مهم است کودکان را تشویق کنیم که قوی باشند، اما مهم‌تر از آن گوش کردن به احساسات آنان است!

۳۲- « لا يَكُنِ المرء المؤمن من الحاسدين فَإِنَّ الحسد خُلُقٌ سيِّئٌ يأكل الحسنات كما تأكل النار الحطب! »:

- (۱) نباید انسان مؤمن از حسودان باشد برای اینکه حسود خوی بدی دارد که نیکی‌ها را می‌خورد آنطور که آتش هیزم را می‌خورد!
- (۲) انسان مؤمن هرگز از حسودان نمی‌باشد چرا که حسادت خوی بدی است که نیکی‌ها را می‌خورد همانطور که آتش هیزم را می‌خورد!
- (۳) انسان با ایمان نباید از حسادت‌کنندگان باشد زیرا حسادت خوی بدی است که نیکی‌ها را می‌خورد همانطور که آتش هیزم را می‌خورد!
- (۴) انسانی که ایمان آورده است نباید از حسادت‌کنندگان باشد زیرا حسادت منش بدی است که نیکی‌ها را می‌خورد همچون آتش که هیزم را خورد!

۳۳- عَيْنِ الصَّحِيح:

- (۱) لا تكونوا من شرّ عباد الله الَّذِينَ تُكْرَهُ مُجَالِسُهُمْ لِفُحْشِهِمْ: از بدترین بندگان خداوند نباشید که همنشینی با آنان را بخاطر گفتار و کردار زشتشان ناپسند می‌شمارند!
- (۲) اِشْتَرَى أَبِي اليَوْم سَيَّارَةً قَدْ أَعْجَبْتَهُ سُرْعَتُهَا: پدرم امروز ماشینی را که سرعتش او را در شگفت آورده بود، خرید!
- (۳) لَتَتَلَمَّ أختي العربيَّة وَجَدْتُ لها برنامجاً يُساعدنا: برای اینکه عربی را به خواهرم یاد بدهم برنامه‌ای را برایش پیدا کردم که بسیار کمکمان می‌کرد!
- (۴) أَخونا الأصغر قد عَوَّدَ نفسه أن يُسَلِّمَ قبل أن يَبْدَأَ بالكلام: برادر کوچکترمان خودش عادت کرده است که سلام دهد پیش از اینکه شروع به صحبت کند!

۳۴- عَيْنِ الصَّحِيح:

- (۱) لَقَرَيْتَنَا عِمَارَةً قَدِيمَةً قَدْ بُنِيَتْ قَبْلَ أَلْفِي سَنَةٍ: روستایمان عمارتی قدیمی دارد که هزار سال پیش بنا شده است!
- (۲) قَاتَلَ هَذَا المُجَاهِدُ أَعْدَاءَ كَثِيرِينَ بِحِسَامِهِ الحَادِّ: این رزمنده با شمشیر تیز خویش دشمنان زیادی را به قتل رساند!
- (۳) كَأَنَّ النَّاسَ قَدْ صَنَعُوا فَاسًّا مِنَ الحَدِيدِ وَ يَقْطَعُونَ بِهَا عُصْنَ الأشجار: مردم تبری از آهن ساخته بودند و با آن شاخه درختان را می‌بریدند!

(۴) جمع شُرَطِيّ الجَمَارِكِ المُسَافِرِينَ لِنُقُتْشَ حَقَائِبُهُمْ: پلیس گمرک مسافران را جمع نمود تا چمدان‌هایشان بازرسی شود!

۳۵- «آزمون‌ها به دانش‌آموزان برای یادگیری درس‌هایشان کمک می‌کند و باید آن را بدانند و بر آنان لازم است که از آن نترسند!»:

- (۱) تُساعد الإمتحانات الطّالِبَ لتعلیم دروسهم فليعلموا ذلك و لا يخافون منها!
- (۲) إِنَّ الإمتحانات تُساعد التلاميذ لتعلّم الدروس فعليهم أن يعرفوها و لا يخافوا منها!
- (۳) الإمتحانات تُساعد تلاميذنا ليتعلّموا دروسهم و ليعلموا ذلك و يجب أن لا يخافوا منها!
- (۴) إِنَّ الإمتحانات تُساعد الطّالِبَ لتعلّم دروسهم فليعلموا ذلك و عليهم أن لا يخافوا منها!

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

الغابات هي رئة الأرض التي تتنفس بها أرضنا و هي أحد المصادر الطبيعية التي تقوم بدورها الحيوي في جذب غاز ثاني أكسيد الكربون و الغازات الضارة الأخرى و إطلاق الأوكسجين النقي، لقد أوضحت الدراسات العلمية أنّ كيلومتر مربع واحد من الغابة يطلق في اليوم الواحد حوالي عشرة أطنان من الأوكسجين، إضافة إلى ذلك هناك أشجار في الغابات تُفرز المواد المضادة للبكتيريا و الفيروسات. هذه الأراضي المشجرة ذات الجمال الطبيعي أيضاً و تُعتبر مصدراً لمواد الإنشاء و البناء. للغابات تأثير مفيد على الجو فإن وجودها في منطقة يجعلها أكثر اعتدالاً و رطوبة. الغابات مركز هام للتنوع الحيوي و موطن للحيوانات و الطيور. مع الأسف فقد قام الإنسان عبر التاريخ بتخريب الغابات من خلال حرقها أو إزالتها لأغراض البناء أو الزراعة وغيرها من الأسباب.

٣٦- عيّن الصحيح حسب النَّص:

- (١) للغابات دور كبير في إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون!
- (٢) إنّ الغابات أكثر برودة من الأراضي الخالية من الغابة!
- (٣) يستطيع الانسان أن يستفيد من الغابات لتأمين مواد البناء!
- (٤) إنّ يقيم الانسان بتخريب الغابات فسوف تزداد رطوبة الجو!

٣٧- عيّن الصحيح للفراغ: إنّ الغابات تُسمّى رئة الأرض . . .

- (١) لأننا نستطيع أن ننتفع بجمالها الطبيعي!
- (٢) لأنها موطن طبيعي لكثير من الحيوانات!
- (٣) لأن الكائنات الحية لا تتنفس إلا في الغابات!
- (٤) لأن فيها أشجاراً تقلل من كميات الغازات الضارة!

٣٨- كيف يُخرّب البشر الغابات؟؛ عيّن الخطأ:

- (١) إشعال النار في الغابة!
- (٢) الإكثار في استخدام الماء!
- (٣) الزراعة بشكل غير صحيح!
- (٤) إخلاء الغابة من الأشجار الخضراء!

٣٩- عيّن ما لم يذكره الكاتب في النَّص:

- (١) أعمال الانسان الضارة للأشجار!
- (٢) كيفية إفراز المواد المفيدة من الأشجار!
- (٣) دور الغابات في نمو الحياة الاقتصادية!
- (٤) أثر الغابات في صحة الانسان و غيره من الموجودات!

■ عيّن الخطأ في الإعراب و التحليل الصرفي (٤٠-٤٢)

٤٠- «تتنفس»:

- (١) للمؤنث - ماضيه (للمذكر): تنفس، و أمره: تنفس / فعلٌ والجملة فعلية
- (٢) فعل مضارع - مصدره على وزن: تفعل - معلوم / فعلٌ و فاعله: أرض
- (٣) مضارع - حروفه الأصلية أو مادته: ن ف س - معلوم / فعلٌ و فاعله: أرض
- (٤) فعل مضارع - له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان / الجملة فعلية؛ و خبر





## ٤١- «تُفَرِّزُ»:

- (١) مضارع - للمؤنث - ماضيه (للمذكّر): أَفَرَزَ / فعل و مفعوله «الموادّ»
- (٢) فعل مضارع - حروفه أصلية كلّها - مجهول / فاعله محذوف؛ الجملة فعلية
- (٣) مضارع - مصدره: إفرّاز (على وزن: افعال)؛ اسم فاعله: مُفَرِّزٌ / الجملة فعلية
- (٤) فعل مضارع - للمفرد - حروفه الأصلية ثلاثة: ف ر ز - معلوم / فعل و فاعل

## ٤٢- «الأخرى»:

- (١) اسم - مفرد مؤنث - اسم تفضيل - معرفة (معرف بآل)
- (٢) اسم تفضيل، و ليس لمصدره حرف زائد / صفة، و موصوفها: «الغازات»
- (٣) اسم تفضيل (حروفه الأصلية: ء خ ر؛ على وزن: فُعلى) / صفة للموصوف
- (٤) مفرد (جمع السالم: الأخريات) - اسم تفضيل للمؤنث (مذكّره: آخر، على وزن: فاعِل)

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

## ٤٣- عَيْنُ الْخَطَأِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (١) لِمَاذَا تُلقَّبُونَ الْآخِرِينَ بِالقَابِ لَا يُجِبُونَهَا!
- (٢) أَفْضَلُ النَّاسِ مَنْ لَا يَنْكُرُ عُيُوبَ الْآخِرِينَ أَبَدًا!
- (٣) لَا يَغْتَبِّبُ بَعْضُكُمْ بَعْضًا لِأَنَّ الْغَيْبَةَ تَقْطَعُ التَّوَاصُلَ بَيْنَكُمْ!
- (٤) الْمُتَجَسِّسُ يُحَاوِلُ مُحَاوَلَةً قَبِيحَةً لِكَيْ يَكْشِفَ أَسْرَارَ النَّاسِ لِفَضْحِهِمْ!

## ٤٤- عَيْنُ الْخَطَأِ عَنِ الْمَفْهُومِ:

- (١) الكساء: ما يسترُ جسم الإنسان و يحفظه!
- (٢) الكأس: زجاجة يُشْرَبُ فِيهَا الْمَاءُ أَوْ الشَّاي!
- (٣) العُداة: نتيجة الخلاف بين شخصين أو أكثر!
- (٤) العُداة: وقت في بداية النهار ما بين الفجر و طلوع الشمس!

## ٤٥- عَيْنُ الْخَطَأِ عَنِ تَعْيِينِ السَّاعَةِ: «التاسعة عشرة إلا ربعاً»

- (١) السادسة عشرة و أربع و خمسون دقيقة
- (٢) ١٨/٤٥
- (٣) ١٩ إلا خمس عشرة دقيقة
- (٤) الثامنة عشرة و خمس و أربعون دقيقة



#### ٤٦- عَيْن اسم المفعول صفة:

- (١) يعمل أخي الأكبر في مُنظَمة الأمم المُتّحدة!
- (٢) كأنّ هذا العالم الجليل قد سمّى هذه اللغات مُعرّبة!
- (٣) ازدادت المفردات العربيّة في اللّغة الفارسيّة بعد ظهور الاسلام!
- (٤) جاء الرجلُ و أخذ السيّارة المُعطّلة إلى موقف تصليح السيّارات!

#### ٤٧- عَيْن فعلاً ماضياً قد وقع جواباً للشرط:

- (١) إن حاولت هؤلاء الطالبات أكثر ممّا نراه تخرّجن من الجامعة بعد سنتين!
- (٢) من قال كلاماً يُفَرِّق المسلمين فهو قد حاول إيجاد التفرقة بينهم!
- (٣) من بَعَثنا من مرقدنا هذا ما وَعَد الرَّحمن و صدّق المرسلون!
- (٤) إن تَسْتَشِير الكذّاب الَّذي كَذِب مرّات يُبَعِد عليك القريب!

#### ٤٨- عَيْن فعلاً ناقصاً له حرف زائد:

- (١) يُحِبُّ صديقي أن يصير مُهندساً زراعياً في المُستقبل!
- (٢) نُصَبِحُ فرحينَ بعد سماع خبر نجاح أحبّتنا في أمورهم!
- (٣) أيّها الشابّ عليك أن تكون عاملاً بتعاليم دين الإسلام!
- (٤) صير الله أراضي منطقتنا خَصرة عندما أنزل علينا أمطاراً!

#### ٤٩- عَيْن الاسم المُنتهى يكون حالاً:

- (١) رغم كلّ محاولة وصل إخواني إلى المطار متأخرين!
- (٢) شاهدت مسافرين واقفين في الموقف ينتظران الحافلة!
- (٣) يطالع أخي و زميله محمّد الدّروس مُجدّين في المكتبة!
- (٤) جلس أبي و أمّي أمام التلفاز و هما مُنتظران لنشر الأخبار!

#### ٥٠- عَيْن حرف نفي يُمكن أن يُحذف في التّرجمة:

- (١) ليس هدفُ العلماء إلاّ تسهيل حياة النّاس!
- (٢) لم يُنشد الشّعراء الإيرانيون المُلمّعات إلاّ قليلاً منهم!
- (٣) إذا ليس لنا نقود كثيرة فعلياً أن لا نشترى إلاّ ما كان أرخص!
- (٤) لا تَسْتَشِر كُلَّ شخص في أمورك إلاّ من يُحِبُّ لغيره ما يُحِبُّ لِنفسه!

## وقت پیشنهادی: ۱۷ دقیقه



۵۱- هدایت خداوند از مسیر دو ویژگی می‌گذرد و انسان در برخورد با هر کاری به ترتیب از این دو ویژگی استفاده می‌کند؛

در کدام گزینه آیات مرتبط به همین ترتیب قرار دارند؟

- ۱) «... یا سپاسگزار خواهد بود و یا ناسپاس» - «سوگند به نفس و آن که سامانش بخشید.»
- ۲) «آنرا به مسخره و بازی می‌گیرند، این به‌خاطر آن است که آن‌ها گروهی هستند که تعقل نمی‌کنند.» - «ما راه را به او نشان دادیم.»

۳) «بر آن چه (در این مسیر) به تو می‌رسد صبر کن که این از عزم و اراده در کارهاست.» - «و سوگند به نفس ملامت‌کننده»

۴) «و می‌گویند: اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می‌کردیم، در میان دوزخیان نبودیم.» - «این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید.»

۵۲- به فرموده قرآن کریم، شیطان ایجادکننده کینه و بازدارنده از یاد خدا و نماز با کدام گناهان است و در آیهای دیگر می‌فرماید چه کسانی ترسی نخواهند داشت و اندوهگین خواهند شد؟

- ۱) غیبت و زنا - «من آمن بالله و اليوم الآخر و عمل صالحاً»
- ۲) شراب و قمار - «من آمن بالله و اليوم الآخر و عمل صالحاً»
- ۳) شراب و قمار - «والذین آمنوا اشد حبا لله»
- ۴) غیبت و زنا - «والذین آمنوا اشد حبا لله»

۵۳- از دقت در آیه «لعلی اعمل صالحاً فیما ترکت کلا انها کلمه هو قائلها» کدام مفهوم مستفاد می‌گردد؟

- ۱) دریافت کامل جسم و روح
- ۲) گفت‌وگوی ملائکه با برزخیان
- ۳) آگاهی به حقانیت تمام مراتب حیات
- ۴) قاطعیت برخورد خداوند با گناهکاران

۵۴- مصون بودن از وحشت روز رستاخیز متأثر از کدام عمل اخلاقی است و در کدام حادثه گناهکاران در جست‌وجوی مفتری هستند و چشم‌های آنان در چه حالتی قرار دارد؟

- ۱) نیکوکاری - زنده شدن همه انسان‌ها - از ترس به زیر افکنده است.
- ۲) نیکوکاری - کنار رفتن پرده از حقایق - سخت هراسان است.
- ۳) درستکاری - کنار رفتن پرده از حقایق - سخت هراسان است.
- ۴) درستکاری - زنده شدن همه انسان‌ها - از ترس به زیر افکنده است.

۵۵- اگر بخواهیم به ترتیب میان بهشتیان و دوزخیان در نحوه انفاق مقایسه‌ای را مدنظر قرار دهیم، به کدام گزینه دقت خواهیم کرد؟

- ۱) انحصار انفاق در زمان توانگری - دستگیری از افراد خاص
- ۲) انفاق در زمان توانگری و تنگدستی - دستگیری از افراد خاص
- ۳) انحصار انفاق در زمان توانگری - عدم دستگیری از محرومان
- ۴) انفاق در زمان توانگری و تنگدستی - عدم دستگیری از محرومان

۵۶- فرمایش امام علی (ع): «ای نفس! امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی‌گردد...» و «گذشت ایام آفاتی دارد و موجب ازهم‌گسیختگی

تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» به ترتیب مؤید کدام یک از اقدامات در مسیر قرب الهی و ثبات قدم در این مسیر است؟

- ۱) مراقبت - محاسبه و ارزیابی
- ۲) محاسبه و ارزیابی - مراقبت
- ۳) تصمیم و عزم برای حرکت - عهد بستن با خدا
- ۴) عهد بستن با خدا - تصمیم و عزم برای حرکت

۵۷- اگر مسافری که صبح حرکت کرده است، بعد از ظهر به وطن یا جایی که می‌خواهد ده روز بماند برسد، وظیفه‌اش چیست؟

- ۱) در آن روز نمی‌تواند روزه بگیرد، بعداً باید یک روز قضای آن روز را روزه بگیرد.
- ۲) این مسافر باید روزه خود را ادامه دهد و روزه‌اش صحیح می‌باشد.
- ۳) در صورتی که قبل از رسیدن به آن مکان چیزی نخورده و نیاشامیده، باید روزه را ادامه دهد.
- ۴) اگر یکی از مبطلات روزه را انجام نداده باشد باید روزه را ادامه دهد.

۵۸- انحلال عفت و حیا معلول کدام مورد است و امام صادق (ع) درباره محافظت از این گوهر مقدس چه تذکری می‌دهند؟

- ۱) استفاده ناصحیح از نعمت زیبایی - دوری از خودآرایی برای جلب توجه دیگران
- ۲) استفاده ناصحیح از نعمت زیبایی - نپوشیدن لباس نازک و بدن‌نما
- ۳) افراط و تفریط در آراستگی ظاهری و باطنی - نپوشیدن لباس نازک و بدن‌نما
- ۴) افراط و تفریط در آراستگی ظاهری و باطنی - دوری از خودآرایی برای جلب توجه دیگران

۵۹- با تدبر در آیه «یا ایها النبی قل لزوجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یوذین» به ترتیب کدام

عبارت قرآنی «فلسفه حجاب و پوشش» و «حدود حجاب» را بیان می‌دارد؟

- (۱) «یدنین علیهن من جلابیبهن» - «ان یعرفن فلا یوذین»  
 (۲) «ان یعرفن فلا یوذین» - «بناتک و نساء المؤمنین»  
 (۳) «ان یعرفن فلا یوذین» - «یدنین علیهن من جلابیبهن»  
 (۴) «یدنین علیهن من جلابیبهن» - «بناتک و نساء المؤمنین»
- ۶۰- اتیان کتاب جدید توسط پیامبر نشان‌دهنده کدام موضوع است و عاقبت کسانی که به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند در کدام عبارت قرآنی ذکر شده است؟

- (۱) پیروان پیامبر پیشین از پیامبر جدید پیروی نکرده‌اند. - «و هو فی الآخرة من الخاسرین»  
 (۲) پیروان پیامبر پیشین از پیامبر جدید پیروی نکرده‌اند. - «ذلک هو الخسران المبین»  
 (۳) بعضی از تعلیمات پیامبر پیشین نمی‌تواند پاسخ‌گوی احتیاجات مردم باشند. - «ذلک هو الخسران المبین»  
 (۴) بعضی از تعلیمات پیامبر پیشین نمی‌تواند پاسخ‌گوی احتیاجات مردم باشند. - «و هو فی الآخرة من الخاسرین»

۶۱- با توجه به بیان قرآن کریم در سوره نحل حیات پاک و پاکیزه بخشیدن به هرکس از مرد و زن توسط خداوند ثمره چیست و این بیان قرآنی به کدام یک از جنبه‌ها و ویژگی‌های اعجاز محتوایی اشاره دارد؟

- (۱) ایمان و عمل صالح - انسجام درونی در عین نزول تدریجی  
 (۲) تعقل و تفکر - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت  
 (۳) ایمان و عمل صالح - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت  
 (۴) تعقل و تفکر - انسجام درونی در عین نزول تدریجی
- ۶۲- به ترتیب ظهور پدیده شوم «انحراف در تعالیم الهی» و «سلب امکان هدایت از مردمان» مشروط به کدام یک از علل می‌تواند باشد؟

- (۱) معصوم نبودن پیامبر در اجرای احکام الهی - احتمال گناه و خطا و تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار گرفتن  
 (۲) عدم عصمت پیامبر در حوزه تعلیم و تبیین دین و وحی الهی - عدم عصمت پیامبر در دریافت و ابلاغ وحی  
 (۳) احتمال گناه و خطا و تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار گرفتن - معصوم نبودن پیامبر در اجرای احکام الهی  
 (۴) عدم عصمت پیامبر در دریافت و ابلاغ وحی - عدم عصمت پیامبر در حوزه تعلیم و تبیین دین و وحی الهی
- ۶۳- کدام مسئله دلیلی بر نقص دین اسلام بوده و از کدام راه می‌توان دریافت که خداوند حضرت علی (ع) را به عنوان جانشین پس از رسول خدا (ص) نصب نموده‌اند؟

- (۱) عدم توجه به تداوم مرجعیت دینی و ولایت ظاهری - تدبیر در آیات و روایات مطمئن و مسلم نقل شده از پیامبر اکرم (ص)  
 (۲) سکوت درباره مسئله خلافت و ولایت ظاهری پس از پیامبر اکرم و ختم نبوت آن حضرت - تدبیر در آیات و روایات مطمئن و مسلم نقل شده از پیامبر اکرم (ص)

- (۳) عدم توجه به تداوم مرجعیت دینی و ولایت ظاهری - مطالعه تاریخ و استدلال‌های محکم عقلی  
 (۴) سکوت درباره مسئله خلافت و ولایت ظاهری پس از پیامبر اکرم (ص) و ختم نبوت آن حضرت - مطالعه تاریخ و استدلال‌های محکم عقلی
- ۶۴- «اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنید.» و «ملاک برتری ثروت نیست.» و «طعن و نیش زبان به پیامبر اکرم (ص)» به ترتیب بیانگر کدام ابعاد رهبری پیامبر اکرم (ص) می‌باشد؟

- (۱) محبت و مدارا با مردم - تلاش برای برقراری عدالت - محبت و مدارا با مردم  
 (۲) محبت و مدارا با مردم - مبارزه با فقر - سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم  
 (۳) سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت - مبارزه با فقر - سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم  
 (۴) سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت - تلاش برای برقراری عدالت - محبت و مدارا با مردم
- ۶۵- «به جایگاه برجسته رسیدن افراد دور از معیارهای اسلامی» و «جایگاه و منزلت یافتن طالبان قدرت و ثروت» به ترتیب به کدام یک از چالش‌های عصر ائمه اشاره دارند؟

- (۱) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث  
 (۲) ارائه الگوهای نامناسب - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث  
 (۳) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت  
 (۴) ارائه الگوهای نامناسب - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

۶۶- «آشنایی با شیوه‌های حکومت داری امام زمان (عج)» و «آمادگی فراخواندن مردم برای پیوستن به حق» به ترتیب مرتبط با کدام یک از مسئولیت‌های منتظر است؟

- ۱) آماده کردن خود و جامعه برای ظهور - دعا برای ظهور امام
- ۲) آماده کردن خود و جامعه برای ظهور - آماده کردن خود و جامعه برای ظهور
- ۳) تقویت معرفت و محبت به امام - دعا برای ظهور امام
- ۴) تقویت معرفت و محبت به امام - آماده کردن خود و جامعه برای ظهور

۶۷- آن‌جا که امام صادق (ع) می‌فرماید: «ما احب الله من عساه» نتیجه عدم صداقت در دوستی با خداوند در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

- ۱) «یحیبکم الله و یغفرلکم ذنوبکم»
- ۲) «ذلک بما قدمت ایدیکم»
- ۳) «من یتخذ من دون الله انداداً»
- ۴) «ترهقههم ذلّة»

۶۸- ناآل آمدن به درجات معنوی بالاتر برای دختر و پسر جوان مسلمان در پرتو کدام موضوع محقق می‌شود و این مطلب مبین کدام یک از اهداف ازدواج است؟

- ۱) گذشت و مدارا و تحمل سختی‌های زندگی - پاسخ به ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج
- ۲) گذشت و مدارا و تحمل سختی‌های زندگی - رشد اخلاقی و معنوی
- ۳) رشد و پرورش فرزندان - پاسخ به ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج
- ۴) رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر

۶۹- مفاهیم «هستی بخشی خداوند» و «بی‌همتایی خداوند» به ترتیب منادی‌گر کدام مراتب توحید هستند و آیه شریفه «الله نور السماوات و الارض» با کدام مرتبط است؟

- ۱) توحید در خالقیت - توحید در ولایت - دومی
- ۲) توحید در خالقیت - اصل توحید - اولی
- ۳) توحید در ربوبیت - اصل توحید - اولی
- ۴) توحید در ربوبیت - توحید در ولایت - دومی

۷۰- با تدبیر در مفهوم کدام آیه شریفه می‌توان با یکی از مصادیق گام برداشتن در توحید عملی آشنا شد؟

- ۱) «وعد الله الذین امنوا منکم و عملوا الصالحات لیستخلفنهم فی الارض»
- ۲) «... قل هل یتستوی الاعمی و البصیر ام هل تستوی الظلمات و النور...»
- ۳) «... قل افاخذتم من دونه اولیاء لا یملکون لانفسهم نفعاً و لاضرراً...»
- ۴) «ذلک بان الله لم یک مغیراً نعمه انعمها علی قوم حتی یریوا ما بانفسهم...»

۷۱- ملاک برتری انسان‌ها و برتری مؤمنین به ترتیب کدام است؟

- ۱) تقوا - اخلاص
- ۲) تقوا - تقوا
- ۳) اخلاص - تقوا
- ۴) اخلاص - اخلاص

۷۲- آیه «ذلک بما قدمت ایدیکم و ان الله لیس بظلام للعبید» از جهت شواهدی بر وجود اختیار با مفهوم کدام بیت ارتباط نزدیکی دارد؟

- ۱) مهر رخسار تو می‌تابد ذرات جهان
  - ۲) گر نبودی اختیار این شرم چیست؟
  - ۳) این‌که فردا این کنم یا آن کنم
  - ۴) هیچ‌گویی سنگ را فردا بیا؟
- هر دو عالم پر زنور و دیده نابینا چه سود؟  
این دریغ و خجالت و آرم چیست؟  
خود دلیل اختیار است ای صنم  
ورنمایی من دهم بد را سزا؟

۷۳- به ترتیب این فرمایش حضرت علی (ع): «چه بسا احسان پیاپی خدا، کسی را گرفتار کند و پرده‌پوشی خدا او را مغرور سازد» اشاره به کدام سنت الهی دارد و خداوند به بندگان اعلام می‌کند پروردگار شما رحمت را بر کدام یک واجب کرده است؟

- ۱) امداد عام الهی - بندگان
- ۲) املاء و استدراج - بندگان
- ۳) املاء و استدراج - خود
- ۴) امداد عام الهی - خود

۷۴- شرکت در مجالس شادی در چه صورت مهمور به حکم استحباب می‌باشد و شرط کمالی آن کدام است؟

- ۱) عاری از موسیقی باشد. - توجه به جایگاه و موقعیت خانواده
- ۲) عاری از موسیقی باشد. - رعایت شئون و احکام دین
- ۳) موجب تقویت صلۀ رحم شود. - توجه به جایگاه و موقعیت خانواده
- ۴) موجب تقویت صلۀ رحم شود. - رعایت شئون و احکام دین

۷۵- کدام حدیث مبین آیه شریفه «قل هل یتستوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون انما یتذکر اولوا الالباب» است؟

- ۱) پیامبر اکرم (ص): «خداوند از خشنودی فاطمه خشنود و از خشمش به خشم می‌آید.»
- ۲) پیامبر اکرم (ص): «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد.»
- ۳) امام علی (ع): «هیچ چیز را ندیدم، مگر این‌که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم.»
- ۴) حضرت فاطمه (س): «مزد من در برابر هر سؤالی که پاسخ دهم، از مجموع مرواریدهایی که ...»



86- It is interesting to know that his writings range from ... to modern art and include a study of Giorgione's paintings.

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) domestic  | 2) ancient  |
| 3) available | 4) frequent |

87- Despite the fact that "...," I missed Thomas a lot since he left the country, and I even feel like I love him a bit more than before.

- 1) absence makes the heart grow fonder
- 2) out of sight, out of mind
- 3) a burnt child dreads the fire
- 4) two heads are better than one

**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.

Americans go through 100 billion grocery bags every year. One estimate suggests that Americans use more than 12 million barrels of oil each year just ...(88)... plastic grocery bags that end up in ...(89)... after only one use and then take centuries to decompose. Paper bags are a problem, too.

To ensure that they are strong enough to ...(90)... a full load, most are produced from virgin paper, which requires cutting down trees that ...(91)... carbon dioxide. It is estimated that about 15 million trees are cut down annually to produce the 10 billion paper bags we go through each year in the United States. Make it a point to carry a reusable bag with you when you shop, and then when you ...(92)..., "Paper or plastic?", you can say, "Neither."

- |                     |                 |               |                   |
|---------------------|-----------------|---------------|-------------------|
| 88- 1) they produce | 2) to produce   | 3) producing  | 4) to be produced |
| 89- 1) landfills    | 2) alternatives | 3) demands    | 4) deliveries     |
| 90- 1) hold         | 2) save         | 3) spare      | 4) access         |
| 91- 1) spoil        | 2) pollute      | 3) absorb     | 4) replace        |
| 92- 1) may ask      | 2) are asking   | 3) have asked | 4) are asked      |

**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:**

Two major dictionary publishers, Merriam-Webster and Dictionary.com, have chosen "pandemic" as the 2020 word of the year. Merriam-Webster said its decision was based on the "extremely high numbers" of people who had looked up pandemic in its online dictionary in 2020.

The World Health Organization (WHO) declared COVID-19 a pandemic on March 11, 2020. The Merriam-Webster Learners' Dictionary defines "pandemic" as an occurrence in which a disease spreads very quickly and affects a large number of people over a wide area or throughout the world. Searches for "pandemic" on the Merriam-Webster website rose more than 115,000 percent on March 11, 2020 compared to a year earlier. Also, Dictionary.com said searches for "pandemic" on its website increased more than 13,000 percent on that day.

Other dictionaries also chose COVID-19-related terms as their 2020 word of the year. Britain's Cambridge Dictionary chose "quarantine." It said searches for the word increased in March when many countries ordered public restrictions to limit the spread of COVID-19. Collins Dictionary, another British publisher, chose "lockdown." It said the word represents a uniting experience for people across the world. Under lockdown in 2020, Collins said "normal public life is suspended" and "we see few people and fewer places." It added that lockdown is now seen as "a public health measure."

93- What is the best title for the passage?

- 1) The 2020 Word of the Year
- 2) Major Dictionary Publishers
- 3) Dictionaries; History and Origin
- 4) COVID-19; The Sad Tragedy of 2020

94- Which of the following has been defined in the passage?

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) measure    | 2) pandemic    |
| 3) quarantine | 4) restriction |

95- According to paragraph 2, searches for the word “pandemic” on Merriam-Webster and Dictionary.com websites rose considerably ... .

- 1) after WHO had advised people to do so to get further information about it
- 2) after they had provided a definition for it
- 3) on the day when WHO declared COVID-19 a pandemic
- 4) after they had introduced COVID-19 as a new entry

96- According to the passage, Cambridge and Collins dictionaries ... .

- 1) chose the same word as 2020 word of the year
- 2) selected the word “pandemic” as 2020 word of the year as searches for it increased in March
- 3) were forced to add new entries such as quarantine and lockdown during the COVID-19 pandemic
- 4) chose words that were different from Merriam-Webster’s choice of 2020 word of the year

**PASSAGE 2:**

Since 1930, scores measuring intelligence quotient (IQ) have been increasing across the globe. James Flynn first discovered this phenomenon in the 1980s in the United States. Further analysis found that it was occurring in every country where such data was collected. This trend is referred to as the Flynn Effect, an increase in intelligence test scores worldwide with each passing year. Researchers have devoted a significant amount of study to the effect not only because of its geographic scope but also because the rise has occurred every year over the past century.

Are we getting smarter? Generally speaking, IQ tests are designed to measure both fluid intelligence and crystallized intelligence. Fluid intelligence refers to problem-solving abilities, such as looking for patterns and using visual cues to solve problems. Crystallized intelligence refers to learned skills, such as math and vocabulary. When IQ tests are administered, the convention is to set the average of the test results to 100, with a standard deviation of 15 to 16 points. The test score distribution is restandardized with every new batch of test-takers, such that the number 100 consistently shows the average score of that year’s test-takers. When younger subjects take older tests, their average score is higher than the previous group’s average: The Flynn Effect.

97- According to the passage, it is TRUE that ... .

- 1) researchers have been studying the Flynn Effect since 1930
- 2) IQ tests are normally made to have an average score of 100
- 3) the Flynn Effect has occurred in one defined population group but not in other groups
- 4) fluid intelligence scores show the skills that have been taught to the test-taker

98- Which of the following can be inferred from the passage?

- 1) The IQ tests used by the researchers can only measure crystallized intelligence.
- 2) The Flynn Effect appears to be a local rather than a global phenomenon.
- 3) The effect first discovered by James Flynn is not unique to the United States.
- 4) Crystallized intelligence is less likely to be improved through teaching than fluid intelligence.

99- Which of the following would be an example of a skill that is related to crystallized intelligence?

- 1) Watching traffic to find a shortcut
- 2) Matching shapes in a set of visual patterns
- 3) Solving a jigsaw puzzle by putting together the pieces
- 4) Knowing how to read a storybook

100- The word “devoted” in paragraph 1 is closest in meaning to ... .

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1) dedicated | 2) converted |
| 3) compiled  | 4) received  |



دفتر چه اختصاصی

علوم  
ریاضی  
و فنی

# دوازدهم ریاضی

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفتر چه شماره ۲

صبح جمعه

۱۴۰۱/۳/۲۰



## آزمون جامع اول (۲۰ خرداد 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 ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

### دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی-امیرمحمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید عزیزاده-میلاد منصوری	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی فرد-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-بیتا سعیدی محمد صحت کار-احمدرضا فلاح-علی منصف شکری	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی
گروه ویراستاری	علی مرشد علی سرآبادانی	عادل حسینی مجتبی تشیعی	عادل حسینی مجتبی تشیعی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: 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 غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگار	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



## ریاضیات

۱۰۱- حاصل عبارت  $\sqrt{(\sqrt{2}+1)^3} - \sqrt{2} - 1 + \sqrt{\sqrt{2}-1} - (\sqrt{2}-1)^3$  کدام است؟

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

۱۰۲- اگر در دنباله حسابی  $a_n$ ، روابط  $a_8 + a_{18} = 12$  و  $a_6 - a_4 = 24$  برقرار باشد، جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۲  
 (۴) ۶

۱۰۳- چند عدد صحیح در مجموعه جواب‌های نامعادله  $-4x - |x+5| > x^2 + 1$  قرار ندارد؟

- (۱) ۵  
 (۲) ۶  
 (۳) ۸  
 (۴) ۹

۱۰۴-  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های حقیقی معادله  $x^2 + bx = 10$  هستند به طوری که  $\alpha + \beta^2 = -1$  است. مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱) -۵  
 (۲) -۳  
 (۳) ۳  
 (۴) ۵

۱۰۵- شیرهای A و B به ترتیب در ۸ و ۱۲ ساعت (به تنهایی) یک استخر را پر از آب می‌کنند و برای تخلیه کامل آن، کافی است که شیر C، به تنهایی ۱۰ ساعت کار کند. حال شیرهای A و B را به طور همزمان باز می‌کنیم تا استخر خالی را پر از آب کنیم. بعد از گذشت نیم‌ساعت متوجه می‌شویم که شیر C هم از ابتدا باز بوده است. باز بودن شیر C در این نیم‌ساعت، فرآیند پرکردن استخر را تقریباً چند دقیقه به تأخیر می‌اندازد؟

- (۱) ۱۲  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۱۵

۱۰۶- از تقاطع خط  $y = x + 1$  با نمودار تابع  $y = 5 - 2|x - 2|$  یک مثلث تشکیل می‌شود. مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{3}$   
 (۲) ۸  
 (۳) ۴  
 (۴)  $\frac{16}{3}$

۱۰۷- اگر  $x > 0$  و  $f(x) = x - \frac{6}{x}$  و  $f(x) = -\frac{1}{y} f^{-1}(-2x + 6) + 4$  باشند،  $g^{-1}(3)$  کدام است؟

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

۱۰۸- ضابطه وارون تابع  $f(x) = 2x + |x + 1|$  کدام است؟

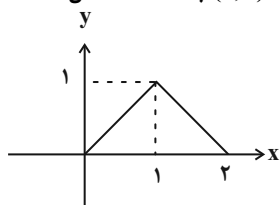
$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x-1; & x < -2 \\ \frac{x-1}{3}; & x \geq -2 \end{cases} \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{2x - |x + 2|}{3} \quad (3)$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x+1; & x < -2 \\ \frac{x+1}{3}; & x \geq -2 \end{cases} \quad (4)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{2x - |x + 2| + 1}{3} \quad (2)$$

۱۰۹- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. اگر مجموعه جواب‌های نامعادله  $f(2x) > f(1-x)$  بازه  $(a, b)$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟



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

۱۱۰- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{\log_{(1-x)^2}(1+x^2)}$  بازه  $(a, b)$  است. حاصل  $b - a$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

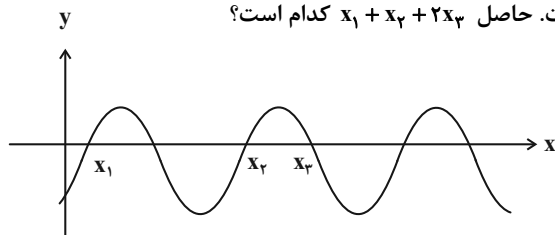
۱۱۱- اگر  $\log_{\delta} 20 = a$  و  $\log_{\gamma\delta} 9 = b$  باشد، مقدار  $\log_{\gamma} 75$  بر حسب  $a$  و  $b$  کدام است؟

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

۱۱۲- حاصل عبارت  $\frac{4 \sin 1140^\circ \tan 300^\circ + 1}{2 \cos \frac{7\pi}{4} \cot \frac{19\pi}{6} + 1}$  کدام است؟

(۱)  $-1 - \sqrt{6}$  (۲)  $-1 + \sqrt{6}$  (۳)  $1 - \sqrt{6}$  (۴)  $1 + \sqrt{6}$

۱۱۳- بخشی از نمودار تابع  $y = 3 \sin 2x - 1$  در شکل زیر رسم شده است. حاصل  $x_1 + x_2 + 2x_3$  کدام است؟



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

۱۱۴- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} \cos^2 x & ; x < \frac{\pi}{2} \\ 1 - \sin x & ; x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{2}$  حد دارد؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۵- فرض کنید  $f(x) = \frac{ax + 4}{2x^n + x - 3}$  باشد. اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$  کدام نمی تواند باشد؟

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

۱۱۶- اگر  $f(x) = x \left[ x + \frac{1}{3} \right] - 1$  و  $g(x) = x \left| x - \frac{1}{3} \right| + 1$  باشد، مشتق تابع  $fg$  در  $x = -1$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & ; x \geq 1 \\ a^2x - bx^2 & ; x < 1 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد و  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h)}{h} = -1$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۱۸- رأس های  $A$  و  $B$  از مستطیل  $ABCD$  به ترتیب روی توابع  $y = \sqrt{5-x}$  و  $y = x$  و رأس های  $C$  و  $D$  نیز روی محور  $x$ ها قرار دارند. بیشترین مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱)  $\frac{25}{3}$  (۲)  $3$  (۳)  $\frac{100}{27}$  (۴)  $6$

۱۱۹- عرض ماکزیمم نسبی نمودار تابع  $f(x) = (1 - \sin x)^2 \sqrt{\sin^2 x}$  در بازه  $(0, \pi)$  کدام است؟

(۱) صفر (۲)  $\frac{1}{4\sqrt{2}}$  (۳)  $\frac{9}{64}$  (۴)  $\frac{9}{32\sqrt{2}}$

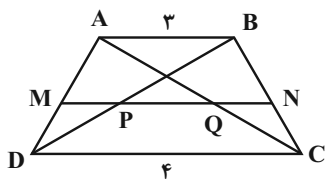
۱۲۰- کدام خط از تمام نقاط عطف نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + 3}$  می گذرد؟

(۱)  $9x - 4y = 0$  (۲)  $x - 4y = 0$  (۳)  $x - 2y = 0$  (۴)  $3x - 4y = 0$

۱۲۱- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $AB > AC$ ، و نقطه  $P$  وسط ضلع  $BC$  باشد، کدام رابطه همواره درست است؟

- (۱)  $\widehat{BAP} < \widehat{PAC}$  (۲)  $\widehat{BAP} > \widehat{PAC}$  (۳)  $\widehat{BAP} = \widehat{PAC}$  (۴) هیچ کدام

۱۲۲- در شکل زیر  $MN \parallel AB \parallel CD$  است. اگر  $MP = PQ = QN$  باشد، طول پاره خط  $MN$  کدام است؟



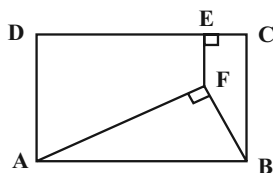
(۱)  $3/5$

(۲)  $3/6$

(۳)  $3/8$

(۴)  $3/9$

۱۲۳- در شکل زیر اگر  $DE = 8$  و  $EC = EF = 2$  باشد، مساحت مستطیل  $ABCD$  کدام است؟



(۱) ۵۰

(۲) ۵۵

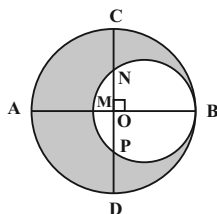
(۳) ۶۰

(۴) ۶۵

۱۲۴- دو خط  $d$  و  $d'$  در صفحه  $P$  و نقطه  $A$  خارج این صفحه مفروض اند. چند خط می توان رسم کرد که از نقطه  $A$  بگذرد و هر دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع کند؟

- (۱) همواره یک خط (۲) حداقل یک خط (۳) حداکثر یک خط (۴) چنین خطی وجود ندارد

۱۲۵- در شکل زیر دو دایره در نقطه  $B$  بر هم مماس و دو قطر  $AB$  و  $CD$  از دایره بزرگ تر بر هم عمودند. اگر  $AM = 8$  و  $CN = 6$  باشد، مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟



(۱)  $54\pi$

(۲)  $56\pi$

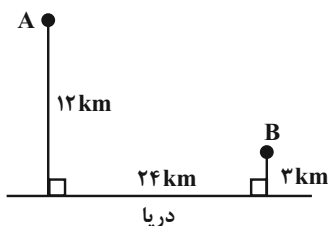
(۳)  $64\pi$

(۴)  $66\pi$

۱۲۶- در مثلث  $ABC$  به اضلاع  $a = 7$ ،  $b = 5$  و  $c = 8$ ، دایره های محاطی داخلی و محاطی خارجی نظیر ضلع  $BC$  به ترتیب در نقاط  $H$  و  $K$  بر ضلع  $BC$  مماس اند. اگر خط المکزین این دو دایره، ضلع  $BC$  را در نقطه  $D$  قطع کرده باشد، اندازه پاره خط  $DH$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{13}$  (۲)  $\frac{8}{11}$  (۳)  $\frac{7}{11}$  (۴)  $\frac{8}{13}$

۱۲۷- در شکل زیر می خواهیم جاده ای از شهر  $A$  به شهر  $B$  بسازیم به طوری که ۴ کیلومتر از آن در کنار ساحل دریا باشد. طول کوتاه ترین جاده ممکن چند کیلومتر است؟



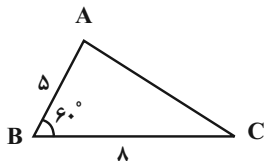
(۱) ۲۸

(۲) ۲۹

(۳) ۳۱

(۴) ۳۲

۱۲۸- در شکل مقابل طول ارتفاع وارد بر ضلع AC، چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟



(۱)  $\frac{40}{7}$

(۲)  $\frac{20}{7}$

(۳)  $\frac{16}{5}$

(۴)  $\frac{32}{5}$

۱۲۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  باشند، مجموع درایه‌های ماتریس  $(B^{-1}AB)^2$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۳۰- اگر  $2A = \begin{bmatrix} |A| & 2 \\ -2 & |A| \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $\left| \frac{A}{|A|} \right| + \left| \frac{A}{|A|} \right|$  کدام است؟

(۱)  $\frac{11}{2}$

(۲)  $\frac{13}{2}$

(۳)  $\frac{15}{2}$

(۴)  $\frac{17}{2}$

۱۳۱- دسته خطوط به معادلات  $(m+1)x + (2-m)y = 6m$  قطرهای دایره C هستند. اگر این دایره از نقطه  $A(1,2)$  عبور کند،

وضعیت این دایره نسبت به دایره  $C': x^2 + y^2 = 4$  چگونه است؟

(۱) مماس خارج

(۲) مماس داخل

(۳) متقاطع

(۴) متخارج

۱۳۲- نقاط  $F(1,5)$  و  $F'(1,-3)$  کانون‌های یک بیضی هستند که بر دایره به معادله  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$  مماس است. در نقطه F

خطی عمود بر قطر بزرگ بیضی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقاط M و N قطع کند. طول پاره خط MN کدام است؟

(۱)  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$

(۲)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۳)  $\frac{4\sqrt{5}}{5}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۱۳۳- پرتو نوری از کانون یک سهمی به معادله  $x^2 - 4x + 4y = 0$  گذشته و بر بدنه آن می‌تابد. اگر این پرتو با جهت مثبت محور xها

زاویه  $45^\circ$  بسازد، معادله پرتو بازتابش کدام می‌تواند باشد؟

(۱)  $x = 2\sqrt{2}$

(۲)  $x = 2$

(۳)  $x = \sqrt{2}$

(۴)  $x = 1 + \sqrt{2}$

۱۳۴- دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به ترتیب به اندازه‌های ۵ و ۲ مفروض‌اند. اگر  $|\vec{2a} - \vec{2b}| = 8$  باشد، حاصل  $|\vec{a} \times \vec{b}|$  کدام است؟

(۱)  $4\sqrt{2}$

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴)  $6\sqrt{2}$

۱۳۵- اگر نقاط  $A = (-1, 3, 2)$  و  $B = (1, 0, 4)$  دو رأس مجاور یک متوازی‌الاضلاع و نقطه  $O = (1, 2, 3)$  محل برخورد قطرهای آن

باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟

(۱)  $\sqrt{21}$

(۲)  $2\sqrt{21}$

(۳)  $2\sqrt{17}$

(۴)  $\sqrt{17}$

محل انجام محاسبات

۱۳۶- اگر ارزش گزاره  $(\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \vee r)$  نادرست باشد، ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر نیز نادرست است؟

$$(1) \quad p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \quad (2) \quad (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r$$

$$(3) \quad \sim (p \wedge \sim q) \wedge (q \vee p) \quad (4) \quad \sim q \wedge (q \vee p)$$

۱۳۷- اگر  $A, B, C$  سه مجموعه باشند به گونه‌ای که  $((A' - B') \cap C)' = B$ ، آن‌گاه کدام گزینه همواره درست است؟

$$(1) \quad B = \emptyset \quad (2) \quad A \subseteq C$$

$$(3) \quad A \cap C = \emptyset \quad (4) \quad C \subseteq A$$

۱۳۸- در یک آزمایش تصادفی، فضای نمونه به صورت  $S = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$  است. اگر احتمال رخداد برآمد  $a_k$  ( $1 \leq k \leq 5$ ) از

$$\text{رابطه } P(a_k) = \frac{3^k}{11a} \text{ به دست آید، احتمال رخداد پیشامد } A = \{a_2, a_4\} \text{ کدام است؟}$$

$$(1) \quad \frac{30}{121} \quad (2) \quad \frac{35}{123} \quad (3) \quad \frac{25}{121} \quad (4) \quad \frac{30}{123}$$

۱۳۹- در یک خانواده سه فرزندی، اگر بدانیم حداکثر دو فرزند خانواده پسر هستند، با کدام احتمال سومین فرزند، دومین دختر آن‌ها است؟

$$(1) \quad \frac{1}{7} \quad (2) \quad \frac{2}{7} \quad (3) \quad \frac{3}{7} \quad (4) \quad \frac{4}{7}$$

۱۴۰- کیسه‌ای شامل ۲ مهره سیاه و ۵ مهره سفید است. از این کیسه به تصادف ۳ مهره انتخاب می‌کنیم و سپس به تعداد مهره‌های

سفید خارج شده از کیسه، سکه پرتاب می‌کنیم. اگر تمام سکه‌های پرتاب شده رو آمده باشند، با کدام احتمال هر ۳ مهره

خارج شده از کیسه، سفید بوده است؟

$$(1) \quad \frac{1}{7} \quad (2) \quad \frac{3}{14} \quad (3) \quad \frac{2}{7} \quad (4) \quad \frac{5}{14}$$

۱۴۱- اگر میانۀ داده‌های  $a, 13, 7, 6, 14, 4, 12, 13/5, 4, 8, 4/5$  و برابر ۸ باشد و این داده‌ها را با یک نمودار جعبه‌ای نمایش

دهیم، واریانس داده‌های داخل جعبه کدام است؟

$$(1) \quad \frac{11}{2} \quad (2) \quad \frac{25}{6}$$

$$(3) \quad \frac{18}{7} \quad (4) \quad \frac{20}{3}$$

۱۴۲- اگر برآورد بازه‌ای میانگین یک جامعه با اطمینان ۹۵ درصد برای یک نمونه ۶۴ تایی از آن جامعه به صورت  $[27, 30]$  باشد،

آن‌گاه بازه اطمینان ۹۵ درصد به ازای یک نمونه ۱۰۰ عضوی از این جامعه که برآورد نقطه‌ای میانگین آن  $29/3$  باشد، کدام

است؟

$$(1) \quad [27/3, 29/7] \quad (2) \quad [27/8, 30/8]$$

$$(3) \quad [28/7, 29/9] \quad (4) \quad [28/1, 30/5]$$

۱۴۳- در تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر عدد طبیعی  $b$  ( $b \neq 1$ )، باقی‌مانده بیشترین مقدار ممکن را دارد. اگر  $b | a + 3$ ، باقی‌مانده تقسیم

$a^3$  بر  $b$  کدام است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 2 \quad (4) \quad 3$$

۱۴۴- باقی مانده تقسیم عدد  $4^{47} - 8^{47}$  بر عدد ۶۳ کدام است؟

- ۸ (۱)      ۱۶ (۲)      ۴۷ (۳)      ۵۵ (۴)

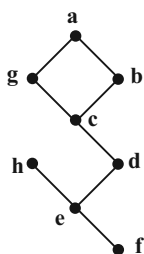
۱۴۵- به چند طریق می توان ۱۲۱۰۰۰ تومان را به اسکناس های ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ تومانی تبدیل کرد به طوری که مجموع تعداد اسکناس ها کمتر از ۵۰ قطعه باشد؟

- ۷ (۱)      ۸ (۲)      ۹ (۳)      ۱۰ (۴)

۱۴۶- یک گراف  $k$ -منتظم دارای ۱۸ یال است. مرتبه این گراف چند مقدار متمایز می تواند داشته باشد؟

- ۴ (۱)      ۵ (۲)      ۸ (۳)      ۹ (۴)

۱۴۷- گراف شکل زیر چند مجموعه احاطه گر مینیمم دارد؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۱۴۸- می خواهیم از بین ۵ نوع گل رز، مریم، نرگس، اطلسی و میخک، دسته گلی شامل ۲۰ شاخه گل انتخاب کنیم. این کار به چند طریق

امکان پذیر است در صورتی که از هر نوع گل حداقل ۲ شاخه انتخاب شود و مجموع شاخه های گل های رز و مریم برابر ۸ باشد؟

- ۱۰۵ (۱)      ۱۴۰ (۲)      ۲۱۰ (۳)      ۳۸۵ (۴)

۱۴۹- یک آژانس مسافرتی ۳ اتومبیل مختلف و ۳ راننده دارد. این آژانس در ۳ روز اول هفته به هریک از شهرهای اراک، قزوین و

رشت، یک اتومبیل با یک راننده اعزام می کند، به طوری که هر راننده با هر اتومبیل دقیقاً یک بار و به هر شهر نیز فقط یک بار

مسافرت می کند. این آژانس به چند طریق می تواند برای سفرهایش برنامه ریزی کند؟

- ۷۲ (۱)      ۳۶ (۲)      ۱۲ (۳)      ۶ (۴)

۱۵۰- از مجموعه اعداد اول کوچک تر از ۵۰، حداقل چند عدد انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم حداقل دو عدد در میان آنها وجود دارند

به گونه ای که مجموع این دو عدد، مضرب ۶ باشد؟

- ۷ (۱)      ۸ (۲)      ۹ (۳)      ۱۰ (۴)



دفتر چه اختصاصی

علوم  
ریاضی  
و فنی

# دوازدهم ریاضی

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفتر چه شماره ۳

صبح جمعه

۱۴۰۱/۳/۲۰



## آزمون جامع اول (۲۰ خرداد 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 ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

## دفترچه سوم اختصاصی دوازدهم ریاضی

### (فیزیک و شیمی)

# دفترچه سوال

#### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-بیبا خورشید-میثم دشتیان محمدعلی راست پیمان-سعید شرق-سعید طاهری بروجنی-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-بهادر کامران-مصطفی کیانی علیرضا گونه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدمحمدجواد موسوی-سیدعلی میرنوری-مصطفی وائقی شادمان ویسی	فیزیک	
حامد اسماعیلی-مسعود جعفری-ایمان حسین نژاد-حمیدرضا رضوی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره محمدحسن محمدزاده مقدم-امیرحسین مسلمی-لیلا نورانی-شهرام همایون فر	شیمی	

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	بهنام شاهنی حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش یلدا بشیری محبوبه بیگ محمدی
	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: مسعود خانی
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
میلاد سیاوشی	حروفنگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

#### گروه آزمون

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

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

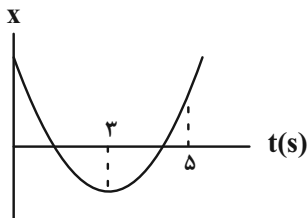


## فیزیک

۱۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر

می‌باشد. اگر تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکتش برابر با  $6/5 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب متوسط آن در

این بازه زمانی چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱)  $2/5$

(۲)  $5$

(۳)  $10$

(۴)  $7/5$

۱۵۲- متحرکی روی محور  $x$ ها با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی آن در ثانیه سوم حرکتش برابر با صفر باشد، نوع

حرکت این متحرک در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=3s$  چگونه است؟

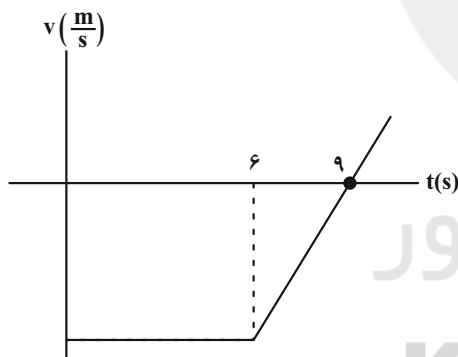
(۱) همواره تندشونده (۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده (۴) همواره کندشونده

۱۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$ ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در ۶ ثانیه اول حرکتش

$24m$  را طی کرده باشد، به ترتیب از راست به چپ، سرعت آن در لحظه  $t=10s$  بر حسب متر بر ثانیه و جابه‌جایی آن از

$t_1=8s$  تا  $t_2=12s$  بر حسب متر کدام است؟



(۱)  $6$  و  $4/3$

(۲)  $16/3$  و  $4/3$

(۳)  $6$  و  $4$

(۴)  $16/3$  و  $4$

۱۵۴- در شرایط خلأ، سنگی را از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر سنگ در ۳ ثانیه آخر حرکتش، سه برابر ۳ ثانیه اول حرکتش

جابه‌جا شده باشد، تندی سنگ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g=10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $10\sqrt{47}$

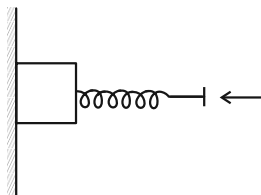
(۲)  $60$

(۳)  $45$

(۴)  $20\sqrt{15}$

محل انجام محاسبات

۱۵۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $3\text{kg}$  که ابتدا ساکن است، توسط فنری افقی با ثابت فنر  $750 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  به دیواری قائم فشرده شده است. اگر فنر  $12\text{cm}$  نسبت به حالت عادی فشرده شده باشد، اندازه نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود چند نیوتون



است؟  $(\mu_s = 0/25, \mu_k = 0/25, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱)  $30\sqrt{5}$

(۲) ۹۰

(۳)  $30\sqrt{10}$

(۴) ۹۵

۱۵۶- شخصی به جرم  $60\text{kg}$  روی ترازویی داخل آسانسوری ساکن ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت  $2\text{m/s}^2$  رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با همان اندازه شتاب حرکتش را کند می‌کند تا بایستد. اندازه اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد چند نیوتون است؟

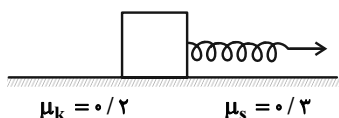
(۱) ۲۴۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۶۰

(۴) صفر

۱۵۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $20\text{kg}$  را با سرعت ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطحی افقی می‌کشیم. اگر ثابت فنر  $250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی آن  $x_1$  است. اگر  $20\text{kg}$  به جرم جسم ساکن اضافه کنیم و جسم را با نیروی  $F'$  بکشیم تا در آستانه حرکت قرار بگیرد، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی آن  $x_2$  است.  $|x_2 - x_1|$  چند سانتی‌متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



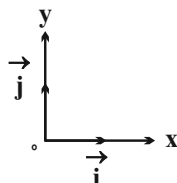
(۱) ۱۶

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۳۲

۱۵۸- تویی به جرم  $400\text{g}$  با سرعت  $\vec{v}_1 = 6\vec{i} - 8\vec{j} (\text{m/s})$  به زمین برخورد کرده و با سرعت  $\vec{v}_2 = 6\vec{i} + 8\vec{j} (\text{m/s})$  از زمین جدا می‌شود. اگر مدت زمان برخورد توپ با زمین  $0/8\text{s}$  باشد، بردار نیرویی که سطح زمین به توپ وارد می‌کند در SI کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱)  $18\vec{j}$

(۲)  $16\vec{j}$

(۳)  $12\vec{j}$

(۴)  $-8\vec{j}$

محل انجام محاسبات

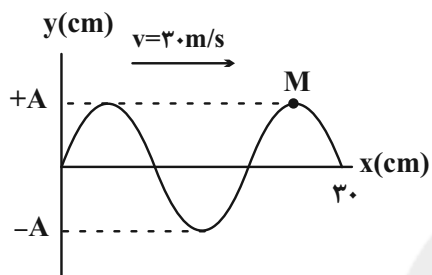
۱۵۹- ماهواره‌ای در فاصله  $R_e$  از سطح زمین در مدار دایره‌ای به دور زمین حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است.)

- (۱)  $33/3$  (۲) ۲۰ (۳) ۳۶ (۴)  $55/5$

۱۶۰- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۵۰g در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر در هر دوره این نوسانگر مسافت ۱۰۰cm را طی کند، اندازه بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴) ۵

۱۶۱- شکل زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی را در لحظه  $t$  نشان می‌دهد. چند ثانیه پس از لحظه  $t$ ، نقطه  $M$  برای دومین بار از مرکز نوسان خود عبور می‌کند؟



- (۱)  $\frac{1}{400}$   
(۲)  $\frac{3}{400}$   
(۳)  $\frac{1}{200}$   
(۴)  $\frac{1}{800}$

۱۶۲- طنابی به جرم ۲۵۰g و طول ۴۰cm را با نیرویی به بزرگی ۴N می‌کشیم. سر آزاد طناب را با چه بسامدی بر حسب هرتز تکان دهیم تا طول موج عرضی ایجاد شده در طناب ۲۰cm شود؟

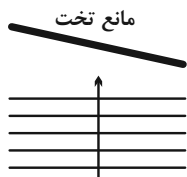
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۶۳- تراز شدت یک صوت در فاصله  $d$  از منبع آن  $\beta$  است. اگر در فاصله  $64d$  تا منبع صدا به زحمت توسط گوش انسان دریافت شود،

$\beta$  در کدام گزینه بر حسب دسی‌بل به درستی بیان شده است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

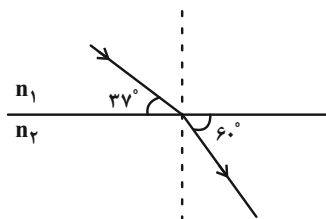
۱۶۴- در شکل زیر اگر موج با زاویه تابش  $30^\circ$  بر سطح مانع تخت بتابد، زاویه بین جبهه‌های موج تابیده با جبهه‌های موج بازتابیده چند درجه می‌تواند باشد؟



- (۱)  $30^\circ$   
(۲)  $60^\circ$   
(۳)  $90^\circ$   
(۴)  $45^\circ$

۱۶۵- در شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) با ضریب شکست  $n_1$  وارد محیط شفاف (۲) با ضریب شکست  $n_2$  می‌شود. تندی نور

در محیط اول چند درصد بیشتر از تندی نور در محیط دوم است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



۱۶ (۱)

۲۵ (۲)

۴۰ (۳)

۶۰ (۴)

۱۶۶- سیمی به طول  $2\text{m}$  و جرم  $20\text{g}$  با نیروی کششی به بزرگی  $400\text{N}$  بین دو نقطه بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم

نوسان‌های این سیم چند هر تیز بیشتر از بسامد هماهنگ سوم نوسان‌های آن است؟

۱۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۶۷- بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها در یک آزمایش فوتوالکتریک برابر با  $6/2\text{eV}$  است. اگر اختلاف طول موج فوتون فرودی و

طول موج آستانه برابر با طول موج فوتون فرودی باشد، طول موج فوتون فرودی چند نانومتر است؟ ( $hc = 1240\text{eV}\cdot\text{nm}$ )

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۶۸- بلندترین طول موج نور مرئی گسیلی از اتم هیدروژن چند برابر کوتاه‌ترین طول موج مرئی گسیلی از آن می‌باشد؟

( $R = 0.1\text{nm}^{-1}$ )

$\frac{8}{3}$  (۴)

$\frac{8}{5}$  (۳)

$\frac{9}{5}$  (۲)

$\frac{9}{4}$  (۱)

۱۶۹- اگر نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۲۰ دقیقه باشد، بعد از گذشت ۲ ساعت چه نسبتی از هسته‌های اولیه دچار واپاشی شده‌اند؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{15}{16}$  (۳)

$\frac{63}{64}$  (۲)

$\frac{31}{32}$  (۱)

۱۷۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 4\mu\text{C}$  و  $q_2 = -9\mu\text{C}$  در فاصله  $L$  از یکدیگر بر روی محور  $x$  ثابت شده‌اند و نیرویی به بزرگی

$3/6\text{N}$  به یکدیگر وارد می‌کنند. میدان الکتریکی برآیند در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از بار الکتریکی  $q_2$  صفر می‌شود؟

( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

۳۰ (۴)

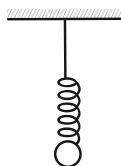
۱۲ (۳)

۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۷۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای باردار به جرم  $۲g$  و بار  $۴\mu C$  از فنری با جرم ناچیز آویزان شده و در حالت تعادل، افزایش طول فنر نسبت به طول عادی آن  $L$  است. اگر مجموعه فنر و گلوله را در یک میدان الکتریکی قائم یکنواخت قرار دهیم، افزایش طول آن نسبت به حالت عادی  $۲L$  خواهد شد. جهت میدان الکتریکی و اندازه آن بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )



گلوله را به صورت نقطه در نظر بگیرید.

- (۱) پایین،  $۱۰^۴$  (۲) بالا،  $۱۰^۴$   
(۳) پایین،  $۵ \times ۱۰^۳$  (۴) بالا،  $۵ \times ۱۰^۳$

۱۷۲- به ذره‌ای خنثی  $۲۰۰۰$  الکترون داده و در راستای خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی از نقطه  $A$  با پتانسیل الکتریکی  $۱۵۰V$  به نقطه  $B$  منتقل می‌کنیم. اگر کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی  $۴ / ۸ \times ۱۰^{-۱۴} J$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه  $B$ ، چند ولت است؟ ( $e = ۱ / ۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ )

- (۱)  $۱۵۰$  (۲)  $۲۰۰$  (۳)  $۲۵۰$  (۴)  $۳۰۰$

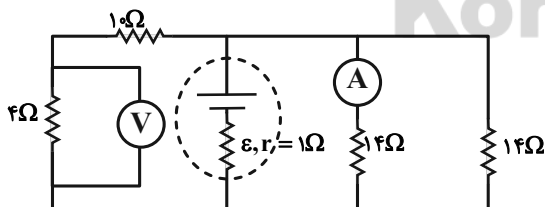
۱۷۳- خازن تختی را پس از باردار شدن از منبع جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات خازن را افزایش دهیم، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) احتمال ایجاد نقش‌های لیچنبرگ کاهش می‌یابد. (ب) میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.  
(ج) انرژی پتانسیل ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد. (د) شیب نمودار بار بر حسب ولتاژ دو سر خازن کاهش می‌یابد.  
(۱)  $۲$  (۲)  $۳$  (۳)  $۴$  (۴)  $۰$

۱۷۴- در دمای ثابت، اگر یک سیم رسانای استوانه‌ای را که اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است، به طور یکنواخت بکشیم تا شعاع مقطع آن نصف شود، تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع آن در واحد زمان نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

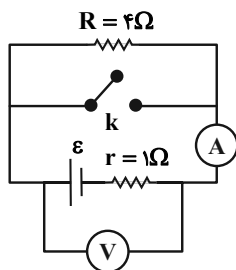
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۱۷۵- در شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی عدد  $۸V$  را نشان دهد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



- (۱)  $۳۰$  (۲)  $۲۸$  (۳)  $۳۴$  (۴)  $۳۸$

۱۷۶- در شکل زیر، اگر کلید k بسته باشد، آمپرسنج آرمانی عدد  $10A$  را نشان می‌دهد. اگر کلید k باز باشد، توان خروجی مولد در این



حالت چند وات است؟

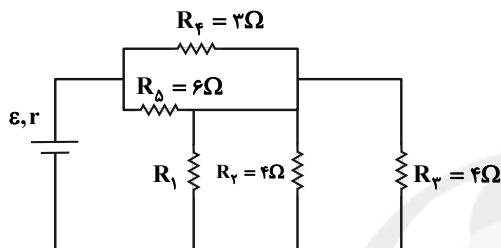
۴ (۱)

۲ (۲)

۱۸ (۳)

۱۶ (۴)

۱۷۷- در مدار شکل زیر، توان مصرفی دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  یکسان است. نسبت توان مصرفی مقاومت  $R_3$  به توان مصرفی مقاومت



$R_3$  کدام است؟

۳ (۱)

$\frac{1}{3}$  (۲)

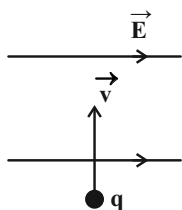
$\frac{4}{3}$  (۳)

$\frac{3}{4}$  (۴)

۱۷۸- مطابق شکل بار الکتریکی نقطه‌ای  $q < 0$  با تندی  $10^4 m/s$  وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی و

مغناطیسی عمود بر هم وجود دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی  $2 \times 10^3 \frac{N}{C}$  باشد، جهت و بزرگی میدان مغناطیسی برحسب

گاوس چقدر باشد تا ذره بدون انحراف از این فضا خارج شود؟ (از جرم ذره صرف نظر شود).



۰/۲، ⊗ (۱)

$2 \times 10^3$ ، ⊗ (۲)

۰/۲، ⊙ (۳)

$2 \times 10^3$ ، ⊙ (۴)

۱۷۹- پیچه مسطحی به شعاع مقطع  $5cm$ ، حامل جریان  $2A$  می‌باشد. اگر اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه  $4G$  باشد، طول

سیم که پیچه از آن ساخته شده است، چند سانتی‌متر است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

۱۰۰ (۴)

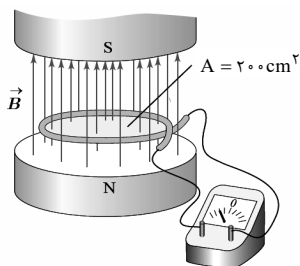
۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۵۰ (۱)



۱۸۰- میدان مغناطیسی یکنواخت بین قطب‌های آهنربای شکل زیر که بر سطح حلقه عمود است، در مدت زمان مشخص از  $0.22T$ ، در جهت بالا به  $0.18T$  در جهت پایین می‌رسد. اگر مقاومت حلقه  $10\Omega$  باشد، در این مدت، به‌طور متوسط چند میکروکولن بار الکتریکی از هر مقطع حلقه شارش پیدا می‌کند؟



$$(1) 8 \times 10^{-4}$$

$$(2) 8 \times 10^{-5}$$

$$(3) 800$$

$$(4) 80$$

۱۸۱- مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های  $\rho_1 = 0.9 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 1.5 \frac{g}{cm^3}$  به حجم ۴ لیتر داریم. اگر چگالی این مخلوط  $1.05 \frac{g}{cm^3}$  باشد، نسبت جرم مایع با چگالی  $\rho_2$  به جرم مایع با چگالی  $\rho_1$  کدام است؟ (از تغییر حجم ناشی از مخلوط کردن چشم‌پوشی کنید.)

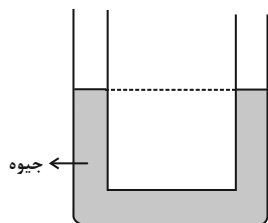
$$(4) \frac{9}{5}$$

$$(3) \frac{5}{9}$$

$$(2) 5$$

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

۱۸۲- در شکل زیر، جیوه درون لوله U شکل در حال تعادل است. چند گرم مایع با چگالی  $\frac{3}{4} \frac{g}{cm^3}$  درون یکی از شاخه‌ها بریزیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح جیوه در شاخه دیگر نسبت به حالت اول  $2/5 cm$  بالا آید؟ ( $\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و سطح مقطع لوله در طرفین یکسان و برابر با  $5 cm^2$  است.)



$$(1) 20$$

$$(2) 50$$

$$(3) 170$$

$$(4) 340$$

۱۸۳- در شکل زیر، مساحت مقطع کف ظرف  $10 cm^2$  و مساحت مقطع بخش بزرگتر آن  $20 cm^2$  است. اگر ظرف در ابتدا خالی باشد، چند سانتی‌متر مکعب آب در این ظرف بریزیم تا فشار پیمانه‌ای ستون آب در کف ظرف به ۵ سانتی‌متر جیوه برسد؟

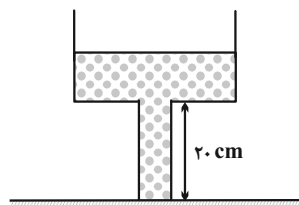
$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 10^5 Pa)$$

$$(1) 960$$

$$(2) 760$$

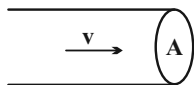
$$(3) 840$$

$$(4) 1160$$



محل انجام محاسبات

۱۸۴- مطابق شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و پایا و تندی ثابت  $v$  در لوله در حال حرکت است. چند درصد از سطح مقطع خروجی لوله را ببندیم تا تندی خروج آب از لوله ۲۵ درصد افزایش یابد؟



- ۲۰ (۱)      ۲۵ (۲)      ۷۵ (۳)      ۸۰ (۴)

۱۸۵- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با تندی اولیه  $2 \frac{m}{s}$  روی خط راستی در حال حرکت است، اندازه کار

کل نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4s$ ، چند برابر این مقدار در بازه زمانی  $t_3 = 4s$  تا  $t_4 = 6s$  است؟



- ۰/۴ (۱)  
۲/۵ (۲)  
۰/۵ (۳)  
۲ (۴)

۱۸۶- ضریب انبساط طولی صفحه‌ای فلزی  $4 \times 10^{-5} K^{-1}$  است. اگر دمای این صفحه را  $450^\circ F$  افزایش دهیم، مساحت سطح آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۰/۱ (۳)      ۰/۲ (۴)

۱۸۷- چند گرم آب با دمای  $30^\circ C$  را با  $300g$  یخ با دمای  $-20^\circ C$  مخلوط کنیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۷۵ درصد از جرم

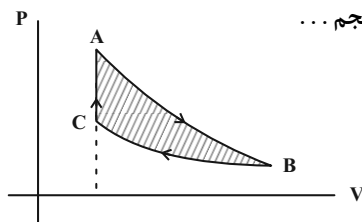
مخلوط، یخ ذوب نشده باشد؟  $(L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C})$

- ۱۰۰ (۱)      ۷۵ (۲)      ۵۰ (۳)      ۲۵ (۴)

۱۸۸- در یک مخزن  $10L$  گاز آرمانی با فشار  $60atm$  و دمای  $27^\circ C$  وجود دارد. با گاز موجود در این مخزن چند کیسول ۳ لیتری را می‌توان با فشار  $5atm$  و دمای  $57^\circ C$  پر کرد؟

- ۸۸ (۱)      ۲۲ (۲)      ۵۵ (۳)      ۴۴ (۴)

۱۸۹- در شکل زیر، نمودار یک چرخه ترمودینامیکی شامل یک فرایند بی‌دررو، یک فرایند هم‌دما، و یک فرایند هم‌حجم برای مقدار معینی گاز آرمانی رسم شده است. در این صورت گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌حجم ...



- (۱) با مساحت چرخه برابر است.  
(۲) با کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو برابر است.  
(۳) با گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما برابر است.  
(۴) با کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دما برابر است.

۱۹۰- بازده یک ماشین گرمایی  $0/25$  است. اگر با ثابت نگهداشتن گرمای داده شده به ماشین، اندازه گرمای داده شده به محیط توسط

ماشین را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بازده ماشین چقدر افزایش می‌یابد؟

- ۰/۲۵ (۱)      ۰/۱۵ (۲)      ۰/۲۰ (۳)      ۰/۴۰ (۴)



## شیمی

۱۹۱- اگر نسبت شمار ذره‌های زیراتمی باردار در ترکیبی با فرمول شیمیایی « $\text{HXO}_4^-$ » به شمار پروتون‌ها در

« $\text{PF}_6^-$ » برابر با « $\frac{99}{69}$ » باشد، عنصر X کدام یک از عناصر زیر می‌تواند باشد؟ ( $^1_1\text{H}$ ,  $^{16}_8\text{O}$ ,  $^{31}_{15}\text{P}$ ,  $^{19}_9\text{F}$ )

(۱)  $^{28}_{14}\text{Si}$  (۲)  $^{32}_{16}\text{S}$  (۳)  $^{35}_{17}\text{Cl}$  (۴)  $^{27}_{13}\text{Al}$

۱۹۲- درستی یا نادرستی کدام گزینه با عبارت زیر متفاوت است؟

«با افزایش فاصله بین قله‌های متوالی در نمودار موج یک پرتوی الکترومغناطیس، میزان شکست آن هنگام عبور از منشور کاهش می‌یابد.»  
 (۱) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آژادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار عنصری است که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن یک الکترون وجود دارد.

(۲) اگر طیف نشری خطی فلزی مطابق شکل زیر باشد، رنگ شعله این فلز احتمالاً قرمز رنگ خواهد بود.



(۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده لایه خود احتمال حضور بیشتری دارد.  
 (۴) با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی اتم عنصرها، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۱۹۳- همه گزینه‌های زیر درباره اتم X که ۱۱ الکترون با  $l=1$  دارد، درست است، به جز ...

(۱) به گروه ۱۷ و دوره سوم جدول دوره‌ای تعلق دارد.

(۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی  $^{25}\text{Mn}$  برابر است.

(۳) اتم X با گرفتن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.

(۴) مجموع  $n+l$  الکترون‌های خارجی‌ترین زیرلایه آن برابر ۲۰ است.

۱۹۴- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار مولکول‌های اکسیژن و اوزون یکسان و برابر با  $\frac{5}{5}$  است.

(۲) درصد حجمی گاز آرگون در مخلوط هوای پاک و خشک، از درصد حجمی سایر گازهای نجیب بیشتر است.

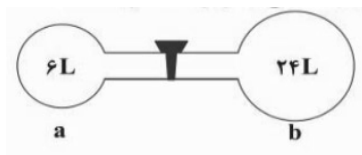
(۳) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی آن کمتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

(۴) آهن برخلاف طلا و پلاتین که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، به صورت دو اکسید « $\text{Fe}_2\text{O}_3$ » و « $\text{Fe}_3\text{O}_4$ » در طبیعت وجود دارد.

۱۹۵- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می‌ریزیم و فشار گاز ظرف a در دمای  $227^\circ\text{C}$  به

$3/6\text{atm}$  می‌رسد. اگر شیر را باز کنیم، فشار نهایی گاز موجود در دو ظرف در دمای  $177^\circ\text{C}$  به چند اتمسفر می‌رسد؟ (ظرف‌ها

در ابتدا خالی از هر گونه ماده‌ای هستند.)



(۱)  $1/2$

(۲) ۱

(۳)  $0/81$

(۴)  $0/648$

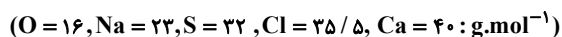
محل انجام محاسبات

۱۹۶- درستی یا نادرستی عبارت کدام گزینه با عبارت زیر متفاوت است؟

«اگر اثر گلخانه‌ای وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین حدود ۳۲ کلوین کاهش می‌یافت.»

- (۱) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره و بخش عمده آن به وسیله زمین جذب می‌شود.  
 (۲) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است که تولید، حمل و نقل و نگهداری آن صرفه اقتصادی دارد و در راستای شیمی سبز است.  
 (۳) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.  
 (۴) گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم باشد، به‌صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب و کربن مونوکسید تولید می‌کند.

۱۹۷- اگر به ۳۲۰ گرم محلول سدیم سولفات، ۱۷/۷۶ گرم کلسیم کلرید اضافه کنیم تا واکنش کامل شود، درصد جرمی سدیم سولفات در محلول اولیه آن چند درصد بوده و چند گرم رسوب در این واکنش تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۲۱/۷۶ - ۷/۱ (۲) ۲۴/۳۲ - ۷/۱ (۳) ۲۱/۷۶ - ۹/۵ (۴) ۲۴/۳۲ - ۹/۵

۱۹۸- چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت داده شده مناسب است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

«در دمای اتاق و فشار ۱ atm نیروهای بین مولکولی در ..... قوی‌تر از نیروهای بین مولکولی در ..... است.»

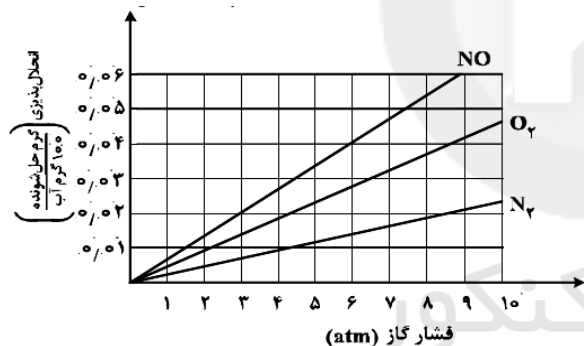
الف) استون - اتانول (ب)  $HF - NH_3$

پ) اتیلن گلیکول - بنزین (ت) یخ - آب

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۹- با توجه به نمودار زیر، در فشار ۸/۶ اتمسفر غلظت مولی گاز اکسیژن در محلول سیرشده آن در آب چند مولار است؟ (چگالی

آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) (از تغییر حجم در اثر انحلال گاز صرف نظر شود.) ( $O = ۱۶ g.mol^{-1}$ )



(۱)  $1/25 \times 10^{-2}$

(۲)  $1/25 \times 10^{-3}$

(۳)  $1/25 \times 10^{-5}$

(۴)  $1/25 \times 10^{-1}$

۲۰۰- با افزایش خلصت فلزی در گروه اول جدول دوره‌ای، چه تعداد از موارد زیر، کاهش می‌یابد؟

\* شعاع اتمی \* جرم اتمی میانگین

\* واکنش‌پذیری \* نسبت شمار الکترون ظرفیتی به شمار پروتون‌های هسته اتم

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۱- از سوختن کامل مقداری از یک آلکان در مقدار کافی گاز اکسیژن، ۱۵۸/۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۷۵/۶ گرم بخار آب تولید

شده است. چند ساختار متفاوت برای این هیدروکربن می‌توان رسم کرد؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۰۲- دانشجویی مقدار ۴۰ گرم آهن (III) اکسید ( $Fe_2O_3$ ) را با مقدار کافی کربن در شرایط مناسب وارد واکنش نموده است و مقدار ۳۶ گرم آهن را جداسازی کرده است. کدام یک از اتفاقات زیر می‌تواند باعث بروز این خطا شده باشد؟



(۱) اشتباه در اندازه‌گیری با ترازو (۲) انجام واکنش‌های جانبی

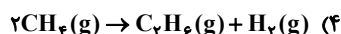
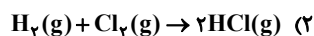
(۳) استفاده از واکنش دهنده ناخالص (۴) عدم انجام واکنش به طور کامل

۲۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نام آیوپاک هیدروکربن « $(CH_3)_3CCH_2C_3H_7$ » باشد؟

(۱) ۲، ۲-دی‌متیل هگزان (۲) ۳، ۳، ۲-تری‌متیل هگزان

(۳) ۲، ۴، ۴-تری‌متیل پنتان (۴) ۳-اتیل - ۲-متیل پنتان

۲۰۴- در کدام واکنش  $\Delta H$  محاسبه شده با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها با داده‌های تجربی تفاوت آشکارتری را نشان می‌دهد؟



۲۰۵- در واکنش سوختن کامل کربوکسیلیک اسید یک عاملی A که دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده است، در یک بازه زمانی

مشخص سرعت متوسط تولید بخار آب، ۵ برابر سرعت متوسط مصرف اسید A است. در این واکنش، سرعت متوسط تولید گاز

کربن‌دی‌اکسید به تقریب، چند برابر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن است؟

(۱) ۰/۷۷ (۲) ۰/۶۷ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۵

۲۰۶- مولکول A ترکیبی است که با جایگزین کردن یک اتم هیدروژن با یک گروه هیدروکسیل به حلقه آروماتیک بنزوئیک اسید به

دست می‌آید. با توجه به این توضیح چند ساختار متفاوت می‌توان برای مولکول A در نظر گرفت؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۰۷- مقداری آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و در ظرف‌های A و B می‌ریزیم. بلافاصله به ظرف A،

یک قطعه آهنی با دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس و به ظرف B، ۸۰ گرم فلز آلومینیم با دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس اضافه می‌کنیم. اگر

دمای نهایی مخلوط ظرف A و B یکسان و به تقریب برابر با ۳۷/۸۴ درجه سلسیوس باشد، جرم قطعه آهنی به تقریب چند گرم

است؟ (از تبادل گرما با خود ظرف و محیط صرف نظر کنید؛  $c_{H_2O} = 4/2, c_{Al} = 0/9, c_{Fe} = 0/45; J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ )

(۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۲۰۸- اگر در فرایند سوختن کامل نمونه‌ای از گاز اتانول با ارزش سوختی تقریبی  $29/74 kJ.g^{-1}$  در دما و فشار اتاق، ۱۷۱ کیلوژول

گرما آزاد شود، تفاوت جرم دو فرآورده تولید شده به تقریب برابر چند گرم است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۳/۲۵ (۳) ۴/۲۵ (۴) ۵/۲۵

۲۰۹- در رابطه با تشکیل پلیمر مورد استفاده در تهیه بشکه و نایلون پلاستیکی از مونومر آن، چند مورد از موارد زیر، عبارت داده

شده را به درستی کامل می‌کند؟ ( $C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$ )

«واحد تکرارشونده .....»

(الف) برخلاف مونومر، فاقد پیوند دوگانه است. (ب) گشتاور دوقطبی مشابهی با مونومر دارد.

(پ) جرمی همانند مونومر دارد. (ت) به تقریب دارای ۸۵/۷ درصد جرمی کربن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۱۰- در واکنش تهیه چند مورد از پلیمرهای زیر، در اثر واکنش مونومرها با یکدیگر، مولکول آب نیز تولید می‌شود؟

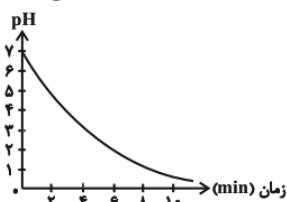
* پلی‌تترافلوئوروآتن	* پلی‌استر	* پشم	* پلی‌استیرن
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۲۱۱- همه گزیننه‌های زیر جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند، به جز...

« مولکول ..... در آب ..... است، ..... »

- (۱) اوره - محلول - زیرا یک ترکیب قطبی بوده و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.  
 (۲) اتیلن گلیکول - محلول - و نقطه ذوب و جوش بیشتری نسبت به اتانول دارد.  
 (۳) روغن زیتون - محلول - زیرا دارای ۳ گروه استری بوده و مولکولی قطبی محسوب می‌شود.  
 (۴) وازلین - نامحلول - و از آن می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۲۱۲- گاز هیدروژن کلرید حاصل از واکنش گازهای هیدروژن و کلر را در آب حل کرده و نمودار تغییرات pH محلول بر حسب زمان به صورت زیر است. اگر حجم آب اولیه را ۳ لیتر در نظر بگیریم، پس از ۶ دقیقه از شروع واکنش، محلول حاصل با چند میلی‌لیتر محلول یک مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).



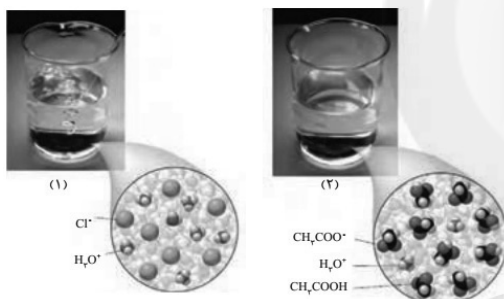
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

۳۰۰ (۴)

۲۱۳- با توجه به شکل‌های زیر که محلول آبی هیدروکلریک اسید و استیک اسید را نشان می‌دهند، نسبت غلظت یون هیدرونیوم موجود در ظرف (۱) به یون هیدروکسید موجود در ظرف (۲) کدام است؟ (هر ذره نمایش داده شده را معادل ۰/۰۱ مول ماده در نظر بگیرید و حجم دو محلول یکسان و برابر با ۲۰۰ میلی‌لیتر است.) (دما را ۲۵°C در نظر بگیرید.)



۳/۵ × ۱۰<sup>۱۳</sup> (۱)

۲/۵ × ۱۰<sup>۱۲</sup> (۲)

۳/۵ × ۱۰<sup>۱۲</sup> (۳)

۲/۵ × ۱۰<sup>۱۳</sup> (۴)

۲۱۴- تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۲۰۰ گرم را درون ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار CuSO<sub>۴</sub> قرار می‌دهیم. اگر بعد از گذشت یک ساعت ۰/۲ مول الکترون مبادله شود، جرم تیغه به چند گرم می‌رسد و غلظت یون مس در محلول چند mol.L<sup>-1</sup> است؟ (تمام مس تولید شده روی تیغه می‌نشیند.) (Zn = ۶۵ و Cu = ۶۴ : g.mol<sup>-1</sup>) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۰/۲۵، ۱۹۹/۹ (۴)      ۰/۲۵، ۱۹۹/۸ (۳)      ۱۹۹/۹، صفر (۲)      ۱۹۹/۸، صفر (۱)

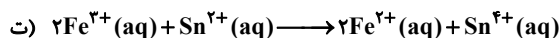
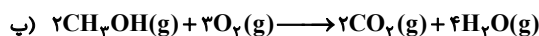
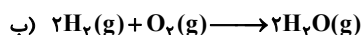
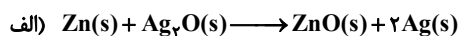
۰/۲۵، ۱۹۹/۹ (۴)

۰/۲۵، ۱۹۹/۸ (۳)

۱۹۹/۹، صفر (۲)

۱۹۹/۸، صفر (۱)

۲۱۵- مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در وینیل کلرید با تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده در چه تعداد از واکنش‌های زیر برابر است؟



۳ (۴)

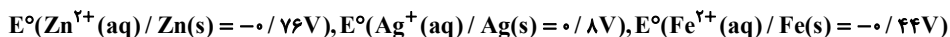
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۲۱۶- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد داده شده، عبارت کدام گزینه درست است؟



(۱) واکنش ...  $\text{Ag}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \dots$  از لحاظ انجام‌پذیری مشابه واکنش  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \dots$  است.

(۲) در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های روی و نقره، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش برابر ۶ است.

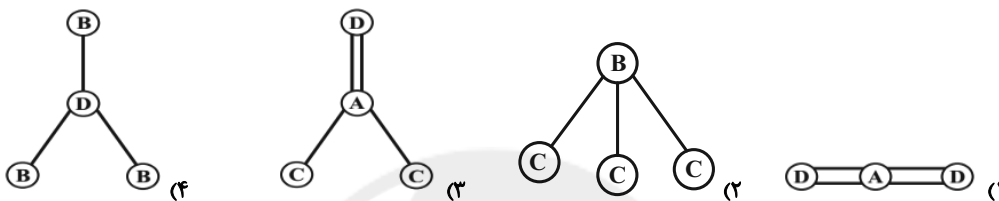
(۳) در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های روی و آهن، الکترون از تیغه آهن به سمت تیغه روی در جریان است.

(۴) پتانسیل ایجاد شده در سلول گالوانی «روی - نقره»، کمتر از یک واحد با پتانسیل ایجاد شده در سلول گالوانی «روی - آهن» تفاوت دارد.

۲۱۷- شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ای که نخستین بار در لایه دوم شروع به پرشدن از الکترون می‌کند، در هر یک از اتم‌های

A, B, C و D به ترتیب برابر با ۲، ۳، ۵ و ۱۰ است، تشکیل مولکولی با کدام یک از ساختارهای زیر امکان‌پذیر نیست؟ (از

اختلاف حجم اتم‌ها چشم‌پوشی کنید). (نماد عناصر فرضی است).



۲۱۸- اگر به جای اتم گوگرد در کربونیل سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد، چند مورد از موارد زیر رخ می‌دهد؟

(الف) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی تغییری نمی‌کند.

(ب) بار جزئی اتم کربن از حالت  $\delta^+$  به  $\delta^-$  تبدیل می‌شود.

(پ) تغییری در میزان گشتاور دوقطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.

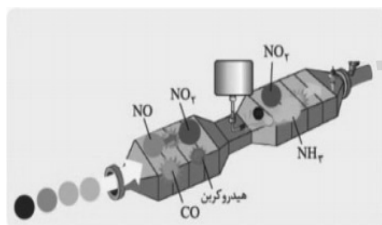
(ت) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی کوچک‌تر O، کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۹- ۴ مول A، ۲ مول B و ۱ مول C وارد ظرفی به حجم V لیتر می‌شوند تا تعادل گازی: « $3A + B \rightleftharpoons 2C + 2D$ » برقرار شود. اگر در

هنگام تعادل، شمار مول‌های B و D با هم برابر باشند، آن گاه ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

(۱)  $\frac{49}{17}$  (۲)  $\frac{16}{27}$  (۳)  $\frac{49}{54}$  (۴)  $\frac{16}{54}$



۲۲۰- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) محصولات نیتروژن‌دار حاصل از احتراق گازوئیل، پس از واکنش با آمونیاک، فراوان‌ترین ترکیب گازی موجود در هوای پاک و خشک را تولید می‌کنند.

(ب) در اثر واکنش محصول فرایند هابر با محصولات نیتروژن‌دار حاصل از احتراق،  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به عنوان فرآورده تولید می‌شود.

(پ) از میان فرآورده‌های واکنش تبدیل NO و  $\text{NO}_2$  به  $\text{N}_2$  تنها گازهای کربن دی‌اکسید و بخار آب دارای اثر گلخانه‌ای هستند.

(ت) همه واکنش‌های انجام شده در این شکل، نوعی واکنش اکسایش - کاهش محسوب می‌شوند.

(ث) گاز آمونیاک در این فرایند کاتالیزگر بوده و سبب افزایش سرعت واکنش حذف آلاینده‌ها می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



# دَفْتَرِ چَه پاسخ ✓

۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، علیرضا جعفری، هامون سبطی، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی	فارسی
نوید امساک، ولی برجی، منیژه خسروی، حسین رضایی، حمیدرضا قائدامینی، مرتضی کاظم شیرودی، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، سیدمحمدعلی مرتضوی، خالد مشیرپناهی	زبان عربی
امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، عباس سیدشستر، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کیپر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی	فرهنگ و معارف اسلامی
رحمت‌اله استیری، سپهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، محدثه مرآتی، عمران نوری	زبان انگلیسی

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، امیرمحمد دهقان، کاظم کاظمی	پرگل رحیمی	فریبا رثوفی
زبان عربی	منیژه خسروی	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان پور سیداحسان هندی	سکینه گلشنی	علیرضا آبنوشین	ستایش محمدی
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	————	————
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محمدحسین مرتضوی	————	مهریار لسانی

## گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف نگار 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: ۰۲۱-۶۶۶۳



## فارسی ۳

## ۱- گزینه ۱

(الهام مغمیری)

(د) افسر: دیهیم، تاج، کلاه پادشاهی / ج) مردان کامل: ابدال / الف) اوان: وقت، هنگام /

(ب) ماندها: اشباه

(فارسی ۱، لغت، واژه‌نامه)

## ۲- گزینه ۴

(الهام مغمیری)

در ابیات گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»، سه واژه «درایت، دانش، آگاهی» هم‌معنا هستند؛ اما در گزینه «۴»، واژه‌ای که بتواند با سایر واژگان هم‌معنی باشد، وجود ندارد.

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه ۲

(الهام مغمیری)

واژه‌های فرد و معنای صحیح آن‌ها:

مدام: همیشه، پیوسته، می / ایدون: این چنین / استبعاد: دور دانستن، بعید شمردن / چیزی / قاش: قاج، قسمت برآمده جلوی زین، کوهه زین / ارتفاع: محصول زمین‌های زراعتی

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۴- گزینه ۴

(سیر مغمیری-مشهور)

تمامی واژه‌های آورده شده در گزینه «۴» از نظر املا و معنا با یکدیگر مطابقت دارند.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: غدر: مکر و حيله/ قدر: ارزش و اعتبار.

گزینه «۲»: مؤونت: لوازم معیشت، رنج و سختی / معونت: یاری کردن.

گزینه «۳»: عظم: استخوان / عزم: اراده، قصد.

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه ۱

(مسین پرهیزگار- سبزوار)

واژه‌هایی که نادرست نوشته شده است:

گزینه «۲»: طبع

گزینه «۳»: غالب در مصراع اول

گزینه «۴»: سلاح

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۶- گزینه ۱

(کاتظم کاظمی)

غلط املایی و شکل درست آن:

سنا ← ثنا (ستایش)

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۷- گزینه ۳

(فرهاد فروزان‌کیا-مشهور)

کتاب‌های «جوامع الحکایات و لوامع الروایات»، «ارزیابی شتاب زده» و «تفسیر سوره یوسف» درست معرفی شده است.

## تشریح موارد دیگر:

«سمفونی پنجم جنوب» از نزار قبتانی است.

«مانده‌های زمینی و مانده‌های تازه» از آندره ژید است.

«گوشواره عرش» سروده سید علی موسوی گرماردی است.

«من زنده‌ام» نوشته معصومه آباد است.

توجه: سپیده کاشانی تخلص شاعری خانم سرور اعظم باکوچی است.

(فارسی ۱، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۸- گزینه ۱

(سیدعلیرضا اهدری)

جناس همسان: تکرار «پرده» با دو معنا (اولی: حجاب، دومی: پرده موسیقی)

ایهام تناسب: ساز کردن (مهیا کردن) متناسب با پرده دوم

تشبیه: بار فراق

جناس ناهمسان: این و بین

نبود آرایه‌های «استعاره»، «ایهام»، «تکرار» و «حسن تعلیل» سایر گزینه‌ها را رد کرده است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینۀ «۳»

(هامون سبطی)

بیت «ج»: تمثیل دارد. اما این تمثیل به شکل اسلوب معادله بیان نشده است، زیرا مثال از بخش پایانی مصراع نخست آغاز شده است و دو مصراع در هم تنیده‌اند (استقلال دستوری ندارند): دل به یک نظاره از جا رفت (موضوع) و ذره‌ای که آفتابی را در مقابل بنگرد، کی ماند به جا (مثال). در این بیت تضاد میان ذره و آفتاب (خورشید) نباید از چشم دور بماند.

بیت «ه»: مصراع دوم دلپای شاعرانه (حسن تعلیل) است برای مصراع نخست نه مثالی برای آن. پس به این دلیل به چشم نمی‌آید که خودش را گم کرده است، زیرا گفتم به زیبایی تو است و او گنجایش این تعریف را نداشت.

بیت «د»: نمونه سالمی برای آرایه اسلوب معادله است، زیرا مصراع دوم، مثالی است برای مصراع نخست و هر مصراع استقلال دستوری دارد.

بیت «الف»: دلدار (تو) زیباتر از خورشید و ماه و فرشتگان در نظر گرفته شده است (تشبیه برتر)

بیت «ب»: آشکار است که «آن شمع» استعاره از دلدار است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینۀ «۱»

(مرتضی منشاری-ارزیریل)

کنایه: «زبان آوری کردن» کنایه از «چیره‌دستی در سخن و شیرین سخن بودن» است. / ایهام: ندارد.

ایهام تناسب: «شکر» طعم و مزه شیرین دارد و نیازی به بیان آن ندارد و از سوی دیگر «شکر» نام خاص زنی در خسرو و شیرین نظامی است و با شیرین محبوب خسرو تناسب دارد.

## تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۲»: استعاره (اضافه استعاری): شوخی نرگس / تشبیه (تشبیه تفضیل): ترجیح دادن زیبایی معشوق بر نرگس

گزینۀ «۳»: حسن تعلیل: آوردن دلیل غیرواقعی و ادبی برای گریبان دریدن گل‌ها / مجاز: «حرف» مجاز از سخن

گزینۀ «۴»: ایهام تناسب: پروانه ۱-اجازه، ۲-نام حشره که در این معنی با شمع تناسب دارد. / تشخیص: اجازه یافتن فلک (آسمان)

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱- گزینۀ «۳»

(سیدعلیرضا احمدی)

بیت فاقد استعاره است و ماه و سرو در مصراع نخست در معنای حقیقی به کار رفته‌اند.

تشبیهات: تو ماه هستی، سروقد، تو سرو هستی و ماه‌سима

## تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۱»: تشبیهات: دل به گوی و زلف به چوگان (به‌صورت مضمّر و پنهان) / تحمل کردن گوی: تشخیص و استعاره

گزینۀ «۲»: استعاره: جوش غم و بنیاد دل / تشبیهات: سیلاب سرشک و قصر بنیاد

گزینۀ «۴»: تشبیهات: گوهر تعلیم، گوهر تربیت، گوهر عمر

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۲- گزینۀ «۴»

(ممنسن فدایی - شیراز)

گزینۀ «۱»: سواد فقر / ملک سکندر / آب حیوان / گریه شمع / شمع شبستان / شبستان من. گزینۀ «۲»: نور خود / خرمن ماه / نگهبان من.

گزینۀ «۳»: دولت کوتاه‌دیدگان / کوتاه‌دیدگان روزگار / گزند چشم / خواب من.

گزینۀ «۴»: کعبه عشق / ریگ بیابان / بیابان من / زخم شمشیر / شمشیر زبان / خار مگیلان / مگیلان من.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## ۱۳- گزینۀ «۲»

(هامون سبطی)

گزینۀ «۱»: «محمل» مجاز از کاروان است. (جزء به کل آمده است).

گزینۀ «۲»: ای ساربان (۱)، بار من افتاد (۲)، خدا را (به خدا) [سوگندت می‌دهم]. (۳)، مددی [کن] (۴) که امید کرم مرا همراه این محمل کرد. (۵)

گزینۀهای «۳» و «۴»: امید کرم مرا همراه این محمل کرد (= گرداند) ← «م» مفعول است و «همراه این محمل» مسند.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## ۱۴- گزینۀ «۲»

(ممنسن اصغری)

در ابیات گزینۀهای «۱»، «۳» و «۴» دو جمله مرکب وجود دارد و در گزینۀ «۲» یک جمله مرکب.

اگر سرمست در آیی، عالم به‌هم برآید [و] گرد خاک وجود ما، از عدم برآید  
جمله پیرو      جمله پایه      جمله پایه

## تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۱»: محال است [که] صبر عنان گیر شوق شود / چه کسی شنیده است  
جمله پایه      جمله پیرو      جمله پایه

[که] نیستان قفس شیر شود

جمله پیرو

گزینۀ «۳»: گفتم [که] غبار خط او خاک مراد من شود / نمی‌دانستم [که] زمین  
جمله پایه      جمله پیرو      جمله پایه

رخسار جانان را پنهان کند

جمله پیرو

گزینۀ «۴»: من چه کسی دارم تا غبار از بال و پرم افشانم / وقت بلبل خوش [باد]  
جمله پایه      جمله پیرو      جمله پایه

که چون باد صبا کسی دارد

جمله پیرو

(فارسی، دستور، صفحه ۷۹)

## ۱۵- گزینه «۳»

(کلام کافیه)

در این گزینه، «درد» نهاد و «منادا» یعنی «یار» محذوف است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: بازگردانی مصراع: راستی غیر از جگر خوردن حاصلی ندارد.

گزینه «۲»: بازگردانی بیت: [من] با صبر دشمن ناساز را خونین جگر می‌دارم. (می‌سازم). اگر خار در پیراهن من باشد، [آن] را گل می‌کنم (می‌سازم/می‌گردانم).

گزینه «۴»: بازگردانی بیت: اگر خاری در جگر بلبل یکرنگ خلد (فرو رود)، خون از پیراهن شاهدان باغ می‌چکد.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## ۱۶- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری-ارزیل)

«کسی» نهاد جمله «هسته» بیت دوم است: کسی فسرده است که از عشق خالی شد «هسته دوم»

«را» در مصراع دوم بیت اول، نشانه «فک اضافه» است و «صاحب‌دلان» نقش اضافی دارد: همه صاحب‌دلان را پیشه = پیشه همه صاحب‌دلان

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: جمله‌های غیر ساده: ۱- غلام عشق شو (هسته) / که اندیشه این است (وابسته)، ۲- کسی فسرده است (هسته) / که از عشق خالی شد (وابسته)، ۳- بی‌عشق، مرده است (هسته) / گوش صد جان بود (وابسته)، (جمله ساده: همه صاحب‌دلان را پیشه این است).

گزینه «۲»: ترکیب‌های وصفی: ۱- همه صاحب‌دلان، ۲- صد جان / ترکیب‌های اضافی: ۱- غلام عشق، ۲- پیشه صاحب‌دلان

گزینه «۴»: نقش عشق به ترتیب: ۱- غلام عشق: مضاف‌الیه، ۲- از عشق: متمم، ۳- بی‌عشق: متمم

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## ۱۷- گزینه «۴»

(فرهاد غم‌روزان‌کیا - مشهور)

پیام نهایی گنج حکمت «عامل و رعیت»، لزوم برخورد مناسب حاکم با کارگزاران ظالم است؛ این مفهوم در ابیات «۱، ۲ و ۳» تکرار شده است.

در گزینه «۴»: شاعر چاره دفع ستم را رضایت می‌داند که تناسبی با مفاهیم ذکر شده ندارد.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

## ۱۸- گزینه «۴»

(علیرضا یعفری)

«دروغین بودن وعده یار» مفهوم مشترک دو بیت است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر نمی‌داند مورد توجه معشوق قرار خواهد گرفت یا نه

گزینه «۲»: شاعر امیدوار است کسی، حتی به دروغ، او را به دیدار یار امیدوار کند.

گزینه «۳»: شاعر به وعده دیدار یار خوش است؛ حتی اگر این وعده به دیدار منجر نشود.

(فارسی، دستور، ترکیبی، صفحه ۵۵)

## ۱۹- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری-ارزیل)

مفهوم کنایی ضرب‌المثل «گندم‌نمای جو فروش مباش» در نکوهش دورویی و ریاکاری است که از گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود. مفهوم گزینه «۲» در نکوهش خودستایی است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در نهان شراب می‌خورم و مردم آن را نوشتن کتاب می‌پندارند و عجیب است که آتش این تزویر و ریا دفتر را نمی‌سوزاند.

گزینه «۳»: حافظ این خرقة درویشی را کنار بگذار تا جان به سلامت بری، زیرا هر چه بلا و مصیبت است، از جانب خرقة پوشان ریاکار و مدعی کرامت است.

گزینه «۴»: می‌خور؛ زیرا که گناهان پوشیده از ناهلان، بهتر از اطاعتی است که از سر تزویر و ریا باشد.

(فارسی، دستور، ترکیبی، صفحه ۱۸)

## ۲۰- گزینه «۲»

(سیدعلیرضا احمدی)

در بیت گزینه «۲» شاعر به بی‌نتیجه بودن رنج و زحمتی که باغبان تحمل می‌کند ولی باد صبا آن را از بین می‌برد، اشاره می‌کند، ولی پیام اصلی سایر ابیات لزوم تحمل سختی‌های عشق است.

(فارسی، دستور، ترکیبی، صفحه ۹۳)

## ۲۱- گزینه «۱»

(علیرضا یعقوبی)

مفهوم این بیت، «میل و اشتیاق سالک برای ترک دنیا و رسیدن به محبوب» است که چندان ارتباطی با سؤال ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: بیت این گزینه با مفهوم «آزادگی و قناعت» متناسب با جمله «نگویم که مرا سخت دریاست نیست اما چون به آنچه دارم و اندک است، قانعم» از قاضی بست است.

گزینه «۳»: بیت این گزینه با مفهوم «آخرت‌اندیشی» متناسب با جمله «مرا به کار نیست و قیامت سخت نزدیک است، حساب این نتوانم داد.» از قاضی بست است.

گزینه «۴»: بیت این گزینه با مفهوم «پرهیز از مال شبهه‌ناک» متناسب با جمله «خواجه با امیر محمود به غزوها بوده است و من نبوده‌ام و بر من پوشیده است که آن غزوها بر طریق سنت مصطفی هست یا نه.» از قاضی بست است.

(فارسی، ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

## ۲۲- گزینه «۱»

(سیرمهر هاشمی-مشور)

در این گزینه، معشوق با تیر غمزه دل عاشق را صید می‌کند، اما در گزینه‌های دیگر، تصویر خشمگین معشوق دیده می‌شود، در حالی که گره بر ابروان دارد!

(فارسی، ۳، مفهوم، ترکیبی)

## ۲۳- گزینه «۳»

(کلام کاظمی)

## مفاهیم سایر ابیات:

(ب) آسوده بودن افراد رنج کشیده در دنیا از حساب‌رسی روز قیامت

(د) بیان تأثیرگذاری سخن شاعر از زبان خود او

(ه) فراگیر بودن فساد و ریا در جامعه

(فارسی، ۳، مفهوم، ترکیبی)

## ۲۴- گزینه «۴»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات «الف، ج»: توصیه به پاک کردن دل از حرص و طمع و هوا و هوس

مفهوم بیت «ب»: انسان با بصیرت و آگاه از مکر و حیلۀ شیطان نمی‌ترسد.

مفهوم بیت «د»: فریب انسان حسود را نخور.

(فارسی، ۳، مفهوم، ترکیبی)

## ۲۵- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

معنای بیت صورت پرسش: از لطف هم‌نشینی با گفته‌های عالمان و خردمندان کار

قلم مدام گریه و ناله است. (طنز دارد: یعنی جز گریستن و نالیدن از خرد و علم

چیزی حاصل نمی‌شود.)

گزینه «۱»: با توجه به معنای بیت روشن است که هیچ تناسبی میان مفهوم این دو

بیت برقرار نیست.

گزینه «۲»: «صحبت» در این جا به معنی «هم‌نشینی و مصاحبت» است و مترادف

«گفتار» نیست.

گزینه «۳»: ۱- فیض صحبت ۲- صحبت گفتار ۳- گفتار اهل ۴- اهل علم ۵- اهل خرد

۶- کار قلم

گزینه «۴»: برای جاری بودن جوهر از نوک قلم و صدای ناله مانند کشیده شدن قلم

بر روی کاغذ علتی خیالی و شاعرانه ارائه شده است.

(فارسی، ترکیبی)

## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۶- گزینه ۱»

(منیره فسروی)

«لا تلمزوا أنفسكم»: از خودتان عیب نگیرید (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «لا تَنَابِزُوا بِالْأَقْبَابِ»: به یکدیگر لقب‌های زشت ندهید (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «بئس الاسم»: بد نامی است (رد سایر گزینه‌ها) / «الفسوق»: آلوده شدن به گناه (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه ۲»

(قاله مشیرپناهی - رهگلان)

«يعتقد»: اعتقاد دارند، عقیده دارند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «أنَّ» در وسط عبارت به صورت «که» ترجمه می‌شود (رد گزینه ۳) / «يَسْتَطِيعُ»: می‌تواند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «أَنْ يَسْتَعِينَ»: یاری بجوید (رد سایر گزینه‌ها) / «بالمعجزات البحرية»: از معجزه‌های دریایی (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «الإثارة المُتَنَن»: برای نورانی ساختن شهرها (رد گزینه ۳) / «المستقبل القريب»: آینده نزدیک (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۸- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

«رَبِّمَا»: شاید، چه بسا (رد گزینه ۴) / «تَصَدِيقَه»: باور آن، باورش / «يَكُونُ صَعْبًا»: سخت (دشوار) باشد (رد گزینه ۴) / «أَكْبَرُ»: بزرگ‌ترین (رد گزینه ۱) / «الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ»: موجودات زنده / «قَدْ يَبْلِغُ»: قَدْ + فعل مضارع ← گاهی، شاید گاهی ... می‌رسد (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۹- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

«الشَّابُّ الْعَاقِلُ»: جوان عاقل، جوان خردمند / «يَقُومُ عَنِ الْمَجْلِسِ»: از جای خود برمی‌خیزد (رد گزینه ۴) / «لِكِبَارِ قَوْمِهِ»: برای بزرگان قومش (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «مُتَوَاضِعًا»: (حال) با فروتنی (رد گزینه ۳) / «يَقُومُ بِتَكْرِيمِهِمْ»: به گرامی داشتن آنان می‌پردازد (اقدام می‌کند) (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «دَائِمًا» در گزینه ۴» در جای نادرست آمده است.

نکته مهم درسی:

دَقَّتْ داشته باشید که فعل «قَامَ (يَقُومُ)» به معنی «برخواست» است اما «قَامَ بِ (يَقُومُ بِ)» معنای کاملاً متفاوتی دارد و به صورت «به ... اقدام کرد، به ... پرداخت» ترجمه می‌شود.

(ترجمه)

## ۳۰- گزینه ۳»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«هناك»: هستند، وجود دارند (رد گزینه ۴) / «يَسْتَعْمِدُهَا»: آن‌ها را به‌کار می‌گیرند (رد گزینه ۴) / «لِيُبَعِّدُوا»: تا ... دور کنند (رد سایر گزینه‌ها) / «الحيوانات»: حیوانات را (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لِهَا»: دارند (رد گزینه ۴) / «رَائِحَةُ كَرِيهَةٌ»: بوی بدی، بوی ناپسندی (رد گزینه ۴) / «تَكَرُّهًا»: از آن خوششان نمی‌آید (رد گزینه ۴) / «هَيِّجُ» در گزینه ۴» زائد است.

(ترجمه)

## ۳۱- گزینه ۴»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«من المهم»: مهم است (رد گزینه ۳) / «أَنْ نُشَجِّعَ»: تشویق کنیم (رد گزینه ۲) / «الأطفال»: کودکان (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «أَنْ يَكُونُوا أَقْوِيَاءَ»: که قوی باشند (رد گزینه ۳) / «الأهمّ مِن ذلك»: مهم‌تر از آن (رد سایر گزینه‌ها) / «الاستماع إلى»: گوش کردن به (رد گزینه ۲) / «هم» در گزینه ۲» زائد است.

(ترجمه)

## ۳۲- گزینه ۳»

(ولی برهی - ابهر)

«لا يَكُنْ»: «لا» نهی) نباید باشد (رد گزینه ۲) / «المرء المؤمن»: انسان مؤمن (رد گزینه ۴) / «من الحاسدين»: از حسادت‌کنندگان / «هرگز» در گزینه ۲» زائد است / «خُلِقَ سَتِيًّا»: خوی (منش) بدی است که (رد گزینه ۱) / «كما»: همان‌طور، آن‌طور (رد گزینه ۴)

(ترجمه)

## ۳۳- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: از بدترین بندگان خداوند نباشید کسانی که همنشینی با آنان به‌خاطر گفتار و کردار زشتشان ناپسند شمرده می‌شود!  
گزینه «۳»: ترجمه صحیح: برای این‌که خواهرم عربی را یاد بگیرد برنامه‌ای را برایش یافتم که کمکمان می‌کرد!  
گزینه «۴»: ترجمه صحیح: برادر کوچکترمان خودش را عادت داده است که سلام دهد پیش از این‌که شروع به سخن کند!

(ترجمه)

## ۳۴- گزینه «۴»

(قاله مشیرپناهی - هگلان)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: روستایمان عمارتی قدیمی دارد که دو هزار سال پیش بنا شده است!

گزینه «۲»: ترجمه صحیح: این رزمنده با شمشیر تیز خود با دشمنان زیادی مبارزه کرد!

گزینه «۳»: ترجمه صحیح: گویی مردم تبری از آهن ساخته‌اند و با آن شاخه درختان را می‌برند!

(ترجمه)

## ۳۵- گزینه «۴»

(نویر امسالی)

دانش‌آموزان: «الطّلاب»، «التلامیذ» (رد گزینه «۳») / برای یادگیری: «لِتَعَلَّم» (رد

گزینه‌های «۱» و «۳») / درس‌هایشان: «دروسهم» (رد گزینه «۲») / و باید ... بدانند:

«فلیعلموا» (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / بر آنان لازم است: «علیهم» (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ترجمه متن:

جنگل‌ها ریه زمین‌اند که زمین ما با آن‌ها نفس می‌کشد، آن‌ها یکی از منابع طبیعی هستند که به نقش حیاتی خود در جذب گاز کربن‌دی‌اکسید و گازهای مضر دیگر و آزادسازی اکسیژن خالص می‌پردازند. مطالعات علمی روشن کرده است که یک کیلومتر مربع جنگل، در یک روز، حدود ۱۰ تن اکسیژن آزاد می‌کند، علاوه بر آن درخت‌هایی در جنگل‌ها وجود دارند که ماده‌های ضد باکتری و ویروس‌ها را ترشح می‌کنند. این زمین‌های مشخّر دارای زیبایی طبیعی هم هستند و منبعی برای مواد ساخت و ساز به شمار می‌روند. جنگل‌ها تأثیر مفیدی بر هوا دارند چرا که وجودشان در منطقه‌ای، آن را معتدل تر و مرطوب تر می‌سازد. جنگل‌ها مرکز مهمی برای تنوع زیستی و زیستگاهی برای حیوانات و پرندگان هستند. متأسفانه انسان در گذر تاریخ، اقدام به تخریب جنگل‌ها از طریق سوزاندن آن‌ها یا از بین بردنشان برای اهداف ساخت و ساز یا کشاورزی و دلایل دیگر کرده است.

## ۳۶- گزینه «۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

مطابق متن، عبارت «انسان می‌تواند از جنگل‌ها برای تأمین مواد ساخت و ساز استفاده کند!» صحیح است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: جنگل‌ها نقش بزرگی در تولید گاز کربن دی اکسید دارند! (نادرست)

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: جنگل‌ها سردتر از زمین‌های خالی از جنگل هستند! (نادرست)

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: اگر انسان اقدام به تخریب جنگل‌ها کند، رطوبت هوا زیاد خواهد شد! (نادرست)

(درک مطلب)

## ۳۷- گزینه «۴»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: جنگل‌ها ریه زمین نامیده می‌شوند ....

مطابق متن، عبارت «زیرا درختانی در آن‌ها هست که مقدار گازهای مضر را کاهش می‌دهد!» برای تکمیل صورت سؤال مناسب است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: زیرا می‌توانیم از زیبایی طبیعی آن‌ها بهره ببریم! (نادرست)

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: زیرا آن‌ها زیستگاهی طبیعی برای بسیاری از حیوانات هستند! (نادرست)

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: زیرا موجودات زنده فقط در جنگل‌ها نفس می‌کشند! (نادرست)

(درک مطلب)

## ۳۸- گزینه «۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: بشر چگونه جنگل‌ها را تخریب می‌کند؟

مطابق متن، عبارت «زیاده‌روی در استفاده از آب!» نامناسب است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: روشن کردن آتش در جنگل! (درست)

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: کشاورزی به شکلی نادرست! (درست)

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: خالی کردن جنگل از درختان سبز! (درست)

(درک مطلب)

## ۳۹- گزینه «۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«چگونگی ترشح مواد مفید از درختان» در متن تشریح نشده است. سایر موضوعات (به ترتیب: کارهای زیانبار انسان برای درختان، نقش جنگل‌ها در رشد زندگی اقتصادی و تأثیر جنگل‌ها در سلامتی انسان و موجودات دیگر) در متن ذکر شده است.

(درک مطلب)

## ۴۰- گزینه «۴»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۴»، «خبر» نادرست است. «الغابات» مبتدا و «رئة» خبر آن است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

## ۴۱- گزینه «۲»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۲»: «حروفه» اصلیه کله، مجهول، فاعله محذوف «همگی» نادرست است. فعل «تفرّج» مضارع باب افعال است و یک حرف زائد دارد. از سوی دیگر، فعلی معلوم است و فاعل آن محذوف نیست.

نکته مهم درسی: عبارت «فاعله محذوف» همواره توضیحی برای فعل مجهول است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

## ۴۲- گزینه «۴»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۴»، «مذکره: آخر، علی وزن: فاعیل» نادرست است. «آخری» بر وزن (فعلی) اسم تفضیل مؤنث است، مذکر آن نیز بر وزن «أفعل» می آید و به صورت «آخر» صحیح است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

## ۴۳- گزینه «۱»

(ولی برقی - ابهر)

«تَلَقَّبُونَ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است و مضارع آن بر وزن «تُفَعِّل» است بنابراین «تَلَقَّبُونَ» صحیح است. «یُحِبُّونَ» فعل مضارع جمع مذکر غایب است و حرکت حرف «نون» در آن، باید فتحه باشد: (يُحِبُّونَ)

(ضبط حرکات)

## ۴۴- گزینه «۳»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۳» آمده است: «دشمنان: نتیجه اختلاف میان دو نفر یا بیش تر» که نادرست است. این توضیح برای کلمه «العدوان، الغداوة: دشمنی» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: لباس: آنچه بدن انسان را می پوشاند و آن را حفظ می کند! (درست)

گزینه «۲»: لیوان: شیشه‌ای که در آن آب یا جای نوشیده می شود! (درست)

گزینه «۴»: سپیده دم: زمانی در آغاز روز، بین فجر و طلوع خورشید! (درست)

(مفهوم)

## ۴۵- گزینه «۱»

(مرتضی کاظم شیروزی)

صورت سؤال، معادل ساعت «یک ربع به نوزده» را خواسته است. تنها گزینه «۱»: «۱۶» و ۵۴ دقیقه نامناسب است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «۱۸/۴۵ ← شش و چهل و پنج دقیقه

گزینه «۳»: «۱۹ به جز پانزده دقیقه ← یک ربع به هفت

گزینه «۴»: «۱۸ و چهل و پنج دقیقه ← شش و چهل و پنج دقیقه

(عذر)

## ۴۶- گزینه «۴»

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی)

صورت سؤال، اسم مفعولی را می خواهد که نقش صفت را داشته باشد. «المُعْتَلَّة» اسم مفعول و صفت برای «السيارة» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «مُنظَّمَة» اسم مفعول و مجرور به حرف جر است.

گزینه «۲»: «مُعَرَّبَة» اسم مفعول است اما با توجه به ساختار ظاهری و ترجمه جمله، نمی تواند صفت باشد. («مُعَرَّبَة» مفعول دوم برای فعل «قد سَمِّي» است.)

گزینه «۳»: «المُفَرَّدات» اسم مفعول است، اما نقش فاعل را دارد.

(قواعد اسم)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «متأخرین» حال و جمع مذکر است. (جمع بودن «متأخرین» را از

ساختار جمله و اسم جمع «إخوان» می‌توان دریافت.)

گزینه «۲»: «واقفین» صفت برای «مسافرین» است، نه حال.

گزینه «۴»: «مُنتظران» خبر برای «هما» است، نه حال.

(حال)

(هسین رضایی)

## ۵۰- گزینه «۳»

صورت سؤال، حرف نفی‌ای را می‌خواهد که در ترجمه قابل حذف باشد. می‌دانیم اگر

قبل از «ألا» مستثنی منه ذکر نشده باشد، می‌توان فعل منفی جمله را مثبت ترجمه

کرد؛ به عبارت دیگر، می‌توان حرف نفی را در ترجمه حذف کرد. در گزینه «۳»، قبل

از «ألا» مستثنی منه نیامده است، پس می‌توان هنگام ترجمه، حرف نفی «لا» را

حذف و جمله را مثبت ترجمه کرد. (اگر پول‌های زیادی نداریم باید فقط چیزی را که

ارزان‌تر است، بخریم.)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: حرف نفی نداریم؛ دقت داشته باشید که «لیس» یک فعل است، نه حرف.

گزینه «۲»: «الشعراء» مستثنی منه است.

گزینه «۴»: «کلّ شخص» مستثنی منه است.

(اسلوب استثناء)

(ولی برقی - ابهر)

## ۴۷- گزینه «۱»

صورت سؤال، فعلی ماضی را می‌خواهد که به عنوان جواب شرط آمده باشد.

«تخرجن» جواب شرط و فعل ماضی است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: جواب شرط جمله اسمیه «فهو قد حاول» است.

گزینه «۳»: این جمله شرطیه نیست و «من» کلمه پرسشی است.

گزینه «۴»: «تبعّد» جواب شرط و فعل مضارع است.

(انواع عملات)

(همیدرضا قانر امینی - اصفهان)

## ۴۸- گزینه «۲»

صورت سؤال، فعل ناقصه‌ای را می‌خواهد که حرف زائد داشته باشد (جزء افعال ثلاثی

مزید باشد). «نصیح» فعل مضارع از باب «إفعال» است و یک حرف زائد دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «یصیر» فعل مضارع از «صار» و بدون حرف زائد است.

گزینه «۳»: «تكون» فعل مضارع از «کان» و بدون حرف زائد است.

گزینه «۴»: «صیر» فعلی است که به باب «تفعیل» رفته است و دیگر از افعال ناقصه

به حساب نمی‌آید.

(قواعد فعل)

(ولی برقی - ابهر)

## ۴۹- گزینه «۳»

صورت سؤال، اسم مثنایی را می‌خواهد که نقش حال را داشته باشد. در گزینه «۳»،

«مُجدّین» حال است و با توجه به ساختار و مفهوم جمله، مثنی است. ترجمه عبارت

گزینه «۳»: «برادرم و هم‌شاگردیش محمد درس‌ها را تلاشگرانه در کتابخانه مطالعه

می‌کنند!



## دین و زندگی ۳

## ۵۱- گزینه «۴»

(علیرضا زوالفقاری زمل)

انسان، ابتدا درباره هر کاری تفکر می‌کند، اگر تشخیص داد که آن کار مفید است و او را به هدفش می‌رساند، آن را انتخاب می‌کند و انجام می‌دهد. هدایت خداوند نیز از مسیر این دو ویژگی (توانایی تعقل و تفکر و قدرت اختیار و انتخاب) می‌گذرد.

(دین و زندگی، درس ۱۰، ترکیبی)

## ۵۲- گزینه «۲»

(عباس سیرشستر)

در سوره مائده می‌خوانیم: «شیطان می‌خواهد به وسیله شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز باز دارد.» و در آیه شریفه دیگر می‌فرماید: «من آمن بالله و اليوم الآخر و عمل صالحاً فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون»

(دین و زندگی، درس ۲ و ۳)

## ۵۳- گزینه «۴»

(فیروز نزاریف)

آیه «حتی إذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون لعلی اعمل صالحاً فیما ترکت کلا إنها کلمة هو قائلها و من ورائهم برزخ الی یوم یبعثون» مربوط به برزخ است. در برزخ روح انسان به تمامه دریافت شده و به حیات خود ادامه می‌دهد و جسم توقی نمی‌شود. این آیه به گفت‌وگوی خدا با انسان‌ها مربوط است نه ملائکه با انسان. در برزخ انسان به تمام مراتب آگاهی ندارد.

(دین و زندگی، درس ۵)

## ۵۴- گزینه «۱»

(مسن بیاتی)

- تنها نیکوکارانند که از وحشت روز قیامت در امانند.  
- زنده شدن همه انسان‌ها: همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند، دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

(دین و زندگی، درس ۶)

## ۵۵- گزینه «۴»

(مهمرضا فرهنگیان)

«و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش 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 آموزش می‌کنند.»  
«جهنمیان می‌گویند: ما در دنیا از نمازگزاران نبودیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم؛ همراه بدکاران غرق در معصیت خدا می‌شدیم و روز رستاخیز را تکذیب می‌کردیم.»

(دین و زندگی، درس ۷)

## ۵۶- گزینه «۲»

(امین اسرانیان پور)

عبارت «ای نفس امروز روزی بود که...» ناظر بر محاسبه و ارزیابی و «گذشت ایام آفاتی دارد...» از امام علی (ع) مؤید موضوع مراقبت از اقدامات در مسیر قرب الهی و ثبات قدم در این مسیر است.

(دین و زندگی، درس ۸)

## ۵۷- گزینه «۱»

(عباس سیرشستر)

این مسافر نمی‌تواند در آن روز، روزه بگیرد بعداً باید یک روز قضای آن روز را روزه به‌جا آورد.

(دین و زندگی، درس ۱۰)

## ۵۸- گزینه «۲»

(مرتضی مسنی‌کیور)

دریافت هر نعمتی از جانب خدا، مسئولیتی را نیز به همراه می‌آورد. نعمت زیبایی نباید در خدمت هوس‌رانا قرار گیرد. همان‌گونه که اگر انسان از علم خود به‌درستی استفاده نکند به جای رستگاری، شقاوت نصیبش می‌شود، عرضه نابه‌جای زیبایی هم به‌جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده عفت و حیا را از بین می‌برد و این گوهر مقدس را از او می‌گیرد و امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نبوشید، زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(دین و زندگی، درس ۱۱)

## ۵۹- گزینه «۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

فلسفه (چربی) حجاب از دقت در عبارت شریفه «ان يعرفن فلا یوذین» فهمیده می‌شود که به عفاف شناخته شدن را بیان می‌دارد تا کم‌تر مورد اذیت و آزار قرار بگیرند و عبارت قرآنی «بدنین علیهن من جلابیهن» به حدود حجاب اشاره دارد. زنان و مسلمانان از ابتدا با حجاب آشنا بودند ولی حدود آن را نمی‌دانستند که در آیه به نزدیک‌تر کردن جلابابها (روسی) خود اشاره می‌شود.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۲)

## ۶۰- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتیان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون نمی‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای مردم باشد. سرانجام کسانی که به آخرین پیامبر یعنی دین اسلام ایمان نیاورده‌اند در آیه ۱۳۶ سوره بقره مندرج است: «و من یتبع غیرالاسلام دیناً فلن یقبل منه و هو فی الاخرة من الخاسرین: هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.»

(دین و زندگی، ۲، درس ۲)

## ۶۱- گزینه «۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

خداوند در آیه ۹۷ سوره نحل می‌فرماید: «هرکس، از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد خداوند به او حیات پاکیزه و پاک می‌بخشد.» و این آیه شریفه با توجه به حقوق برابر انسان‌ها اشاره به تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت دارد.

(دین و زندگی، ۲، درس ۳)

## ۶۲- گزینه «۲»

(امین اسریران‌پور)

انحراف در تعالیم اسلامی معلول عدم عصمت پیامبر در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی و سلب امکان هدایت از مردمان، ناشی از عدم عصمت پیامبر در حوزه دریافت و ابلاغ وحی است.

(دین و زندگی، ۳، درس ۴)

## ۶۳- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف)

بی‌توجهی به این مسئله بزرگ (مرجعیت دینی و ولایت ظاهری) خود دلیلی بر نقص دین اسلام است؛ این در حالی است که دین اسلام کامل‌ترین دین الهی است. با تدبر در آیات و روایات مطمئن و مسلم نقل شده از پیامبر و مطالعه تاریخ اسلام در می‌یابیم که خداوند امام علی (ع) را به جانشینی رسول خدا و امامت پس از ایشان منصوب نمود.

(دین و زندگی، ۲، درس ۵)

## ۶۴- گزینه «۳»

(فیروز نژادنیف)

- اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنید ← سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم  
- ملاک برتری ثروت نیست. ← مبارزه با فقر  
- طعنه و نیش زبان به پیامبر اکرم (ص) ← سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم

(دین و زندگی، ۲، درس ۶)

## ۶۵- گزینه «۴»

(سید اسمان هنری)

به جایگاه برجسته رسیدن افراد دور از معیارهای اسلامی ← ارائه الگوهای نامناسب جایگاه و منزلت یافتن طالبان قدرت و ثروت ← تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

(دین و زندگی، ۲، درس ۷)

## ۶۶- گزینه «۴»

(سید اسمان هنری)

آشنایی با شیوه حکومت‌داری امام زمان به هنگام ظهور ← تقویت معرفت و محبت به امام  
آمادگی فراخواندن مردم برای پیوستن به حق ← آماده کردن خود و جامعه برای ظهور

(دین و زندگی، ۲، درس ۹)

## ۶۷- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در اصل کسی که گناه می کند از فرمان الهی سرپیچی کرده است و چنین شخصی خدا را دوست ندارد و این موضوع را می توان در آیه شریفه: «و الذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلّة؛ و آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می نشیند» مشاهده کرد.

(دین و زندگی ۲، ۳، ترکیبی)

## ۶۸- گزینه «۲»

(امین اسدیان پور)

پسر و دختر جوان با گذشت و مدارا و تحمل سختی های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می شوند که این مطلب مرتبط با رشد اخلاقی و معنوی، یکی از اهداف ازدواج است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳)

## ۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

هستی بخشی خداوند، همان توحید در خالقیت است که نام درس اول است و با آیه شریفه «الله نور السماوات و الارض» مرتبط است و بی همتایی و یگانگی خداوند همان «اصل و حقیقت توحید» است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲)

## ۷۰- گزینه «۱»

(عباس سیرشستر)

در آیه شریفه «وعد الله الذین امنوا منکم ... و لیبدلنهم من بعد خوفهم امناً و...» دعوت به توحید عملی و نهی از شرک عملی شده است.

(دین و زندگی ۲ و ۳، ترکیبی)

## ۷۱- گزینه «۱»

(مبیر فرهنگیان)

برتری هر کس (انسان ها) نزد خداوند به تقواست. مطابق فرمایش پیامبر (ص) میزان برتری مؤمنین وابسته به درجه اخلاص آن هاست. (دین و زندگی ۳، ۳، ترکیبی)

## ۷۲- گزینه «۴»

(سید اسما هنری)

آیه صورت سؤال و بیت گزینه «۴» هر دو به مسئولیت پذیری از نشانه ها و شواهد وجود اختیار اشاره دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۵)

## ۷۳- گزینه «۳»

(عباس سیرشستر)

امام علی (ع) در مورد سنت املاء و استدراج می فرماید: «چه بسا احسان پیبای خدا، کسی را گرفتار کند و پرده پوشی خدا او را مغرور سازد، و با ستایش مردم فریفته و شیفته خود گردد و خدا هیچ کس را همانند کسی که به او مهلت داده امتحان و آزمایش نکرده است.»

خداوند به بندگان خود اعلام می کند که: «پروردگار شما رحمت را بر خود واجب کرده است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۶)

## ۷۴- گزینه «۴»

(مهمرضا فرهنگیان)

شرکت در مجالس شادی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلح رحم یا تبلیغ دین شود مستحب است؛ به شرط آن که در این مجالس احکام دین مانند روابط میان محرم و نامحرم رعایت شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۸)

## ۷۵- گزینه «۴»

(عباس سیرشستر)

هم آیه شریفه «قل هل یتوی الذین یعلمون ...» و هم روایت زیبای حضرت صدیقه کبری (س) هر دو در مورد اهمیت علم و تعلیم و تعلم در اسلام است.

(دین و زندگی ۳، درس ۹)

## زبان انگلیسی

## ۷۶- گزینه «۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «استاد سابق دانشگاه بعد از بازنشستگی‌اش، تمام پولی را که در طول زندگی کاری‌اش به‌دست آورده بود، از دست داد.»

## نکته مهم درسی:

با توجه به معنای جمله، عمل "gain" به معنای «به‌دست آوردن» مشخصاً قبل از عمل "lose" به معنای «از دست دادن» اتفاق افتاده است. در نتیجه، در جای خالی نیاز به زمان گذشته کامل داریم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). از سوی دیگر، در جای خالی قطعاً نیاز به فاعلی داریم که فعل "had gained" را انجام داده باشد (رد گزینه «۱»).

(گرامر)

## ۷۷- گزینه «۴»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «گزارش بیمارستان ادعا می‌کرد که مطالعه‌ای که روی گروهی متشکل از ۳۵۴ دختر انجام شد، دریافت آن‌هایی که در ۳ سالگی چاق‌تر از دیگران بودند، در ۹ سالگی به بلوغ می‌رسیدند.»

## نکته مهم درسی:

ضمیر موصولی در جمله‌واره وصفی نقش فاعلی دارد (رد گزینه‌های «۲» و «۳»). از طرفی، با توجه به این که مقایسه بین دو گروه انجام می‌گردد، برای کامل شدن مفهوم جمله نیازمند صفت برتر می‌باشیم (رد گزینه «۱»). بنابراین، تنها گزینه «۴» صحیح می‌باشد.

(گرامر)

## ۷۸- گزینه «۳»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی به‌عنوان وسیله اصلی برای حرکت در سطح شهر می‌تواند ترافیک را کاهش دهد و با بهبود کیفیت هوا به داشتن محیطی سالم‌تر کمک کند.»

## نکته مهم درسی:

نقش عبارت قبل از جای خالی برای فعل "reduce" به معنای «کاهش دادن» فاعلی است، پس نمی‌توان از ساختار مجهول در جای خالی استفاده کرد (رد گزینه «۴»). از سوی دیگر، فاعل اصلی جمله اسم مصدر است که نیازمند فعل مفرد می‌باشد (رد گزینه «۲»). دقت کنید که در ادامه جمله از شکل ساده فعل "help" استفاده شده است و این نشان‌دهنده وجود یک فعل وجهی مانند "can" در جای خالی است (رد گزینه «۱»).

(گرامر)

## ۷۹- گزینه «۳»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «اگر پیش‌بینی‌کنندگان آب و هوا می‌توانستند به‌موقع هشدارهای مربوط به طوفان را ارائه دهند، آژانس‌های فضایی قادر می‌شدند اقداماتی برای محافظت از ماهواره‌های خود انجام دهند.»

## نکته مهم درسی:

با توجه به فعل جمله اول (could provide) که در زمان گذشته است، مشخص می‌گردد که جمله شرطی از نوع دوم است؛ بنابراین، در جمله نتیجه نیازمند یکی از افعال "would, could, might" می‌باشیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). با توجه به این که کلمه "able" صفت است، برای کامل شدن مفهوم به فعل "be" نیاز دارد (رد گزینه «۲»). بنابراین، تنها گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

(گرامر)

## ۸۰- گزینه «۲»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «گرچه انتظار آخر هفته‌ای رویایی را داشتیم، از تعطیلاتمان لذت نبردیم، چون در آخر هفته گذشته هزاران نفر در ساحل گرد هم آمده بودند و بیش از حد شلوغ بود.»

- (۱) چسبیدن به، ادامه دادن (۲) گرد هم آمدن در  
(۳) احاطه شدن توسط (۴) ناگهان شروع به کاری کردن

(واژگان)

## ۸۱- گزینه «۴»

(سعیر گویانی)

ترجمه جمله: «قبل از روشن کردن کولر گازی برای اولین بار در تابستان، بررسی کنید که فیلتر آن به درستی نصب شده باشد و خیلی کثیف نباشد.»

(۱) به طور مستقیم

(۲) به صورت داوطلبانه

(۳) احتمالاً

(۴) به درستی

(واژگان)

## ۸۲- گزینه «۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «خانمی که داشت مصاحبه می شد پاسخ فوری نداد و گفت: «به مقداری زمان نیاز دارم تا درباره این پیشنهاد شغلی فکر کنم پیش از آن که تصمیم بگیرم.»

(۱) یادآوری کردن

(۲) تأیید کردن

(۳) به دست آوردن، دست یافتن

(۴) در نظر گرفتن، فکر کردن درباره

(واژگان)

## ۸۳- گزینه «۴»

(سعیر پرومندیور)

ترجمه جمله: «افسران پلیس مطمئن هستند که بالأخره مردی را که مسئول مرگ جک است شناسایی کرده اند.»

(۱) تأسیس کردن

(۲) مجروح کردن

(۳) قدردانی کردن، درک کردن

(۴) شناسایی کردن

(واژگان)

## ۸۴- گزینه «۱»

(سعیر گویانی)

ترجمه جمله: «در میان همه افراد حاضر در نشست علمی، او یکی از برجسته ترین اعضای جامعه علمی بود.»

(۱) برجسته

(۲) تفریحی

(۳) مؤکد

(۴) مشابه

(واژگان)

## ۸۵- گزینه «۳»

(مهتره مرآت)

ترجمه جمله: «من لباس هایم را بازتابی از شخصیتم می دانم. وقتی مردم به من و لباس هایم نگاه می کنند، می توانند تصور کنند که من چه نوع فردی هستم.»

(۱) ترکیب

(۲) الهام

(۳) بازتاب، انعکاس

(۴) اختصار، مخفف

(واژگان)

## ۸۶- گزینه «۲»

(رحمت اله استیری)

ترجمه جمله: «جالب است بدانید که نوشته های او از هنر باستانی تا [هنر] امروزی را در برمی گیرد و شامل بررسی نقاشی های جورجونه می شود.»

(۱) داخلی، خانگی

(۲) باستانی

(۳) در دسترس، موجود

(۴) مکرر، مرتب

(واژگان)

## ۸۷- گزینه «۲»

(سعیر پرومندیور)

ترجمه جمله: «علی رغم این حقیقت که از دل برود هر آن که از دیده برفت»، از وقتی توماس از کشور رفته، دلم برای او خیلی تنگ شده است و حتی حس می کنم کمی بیشتر از قبل او را دوست دارم.»

(۱) دور باش، عزیز باش

(۲) از دل برود هر آن که از دیده برفت

(۳) مار گزیده از ریسمان سیاه و سفید می ترسد

(۴) هر سری عقلی دارد

(واژگان)

## ترجمه متن کلوزتست:

آمریکایی ها سالانه ۱۰۰ میلیارد کیسه خواربار استفاده می کنند. یک تخمین نشان می دهد که آمریکایی ها سالانه بیش از ۱۲ میلیون بشکه نفت را فقط برای تولید کیسه های نایلونی خواربار مصرف می کنند که تنها پس از یکبار استفاده در نهایت در محل دفن زباله ها قرار می گیرند و قرن ها طول می کشد تا تجزیه شوند. کیسه های کاغذی نیز مشکل ساز هستند. برای اطمینان از این که آن ها به اندازه کافی محکم هستند تا یک بار پر را تحمل کنند، بیشتر آن ها از کاغذهای بکر تولید می شوند که نیاز به قطع درختانی دارد که دی اکسید کربن را جذب می کنند. تخمین زده می شود که سالانه حدود ۱۵ میلیون درخت برای تولید ۱۰

## نکته مهم درسی:

با توجه به مفهوم جمله، "you" که قبل از جای خالی آمده است نقش مفعولی دارد؛ پس به فعل مجهول برای کامل کردن جمله نیاز داریم و فقط در گزینه «۴» فعل مجهول داریم.

(کلوز تست)

## ترجمه متن درک مطلب اول:

دو ناشر بزرگ فرهنگ لغت، مریام- وبستر و "Dictionary.com"، کلمه "pandemic" (بیماری همهگیر) را به عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ انتخاب کرده‌اند. مریام- وبستر گفت تصمیمش بر اساس «تعداد بسیار بالای» افرادی است که در فرهنگ لغت آنلاین آن در سال ۲۰۲۰ [کلمه] "pandemic" را جستجو کرده‌اند. سازمان جهانی بهداشت (WHO) کووید-۱۹ را در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ یک بیماری همهگیر اعلام کرد. فرهنگ لغت آموزشی مریام- وبستر "pandemic" (همهگیری) را به عنوان رویدادی تعریف می‌کند که در آن یک بیماری بسیار سریع گسترش می‌یابد و تعداد زیادی از مردم را در یک منطقه گسترده یا در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. جستجو برای [کلمه] "pandemic" در وب سایت مریام- وبستر در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ بیش از ۱۱۵۰۰۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یافت. "Dictionary.com" نیز گفت که جستجو برای [کلمه] "pandemic" در وب سایتش بیش از ۱۳۰۰۰ درصد در آن روز افزایش یافته است.

سایر فرهنگ‌های لغت نیز اصطلاحات مرتبط با کووید-۱۹ را به عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ خود انتخاب کردند. فرهنگ لغت کمبریج بریتانیا کلمه "quarantine" (قرنطینه فردی) را انتخاب کرد. این فرهنگ لغت گفت که جستجوها برای این کلمه در ماه مارس افزایش یافت، زمانی که بسیاری از کشورها دستور محدودیت‌های عمومی برای محدود کردن گسترش کووید-۱۹ را صادر کردند. دیکشنری کالینز، دیگر ناشر انگلیسی، کلمه "lockdown" (قرنطینه عمومی) را انتخاب کرد. این فرهنگ لغت گفت که این کلمه نشان‌دهنده یک تجربه مشترک برای مردم در سراسر جهان است. در دوران قرنطینه در سال ۲۰۲۰، کالینز بیان کرد «زندگی عمومی عادی به حالت تعلیق درآمده است.» و «تعداد کمی از مردم و مکان‌های کمتری را می‌بینیم.» همچنین افزود که قرنطینه اکنون به عنوان «یک اقدام سلامت عمومی» تلقی می‌شود.

(مفهم ظاهری)

## ۹۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

«کلمه سال ۲۰۲۰»

(درک مطلب)

میلیارد کیسه کاغذی که هر ساله در ایالات متحده از آن استفاده می‌کنیم، قطع می‌شود. یادتان باشد هنگام خرید، یک کیسه چند بار مصرف همراهتان داشته باشید و آن موقع که از شما می‌پرسند: «کیسه کاغذی [می‌خواهید] یا پلاستیکی؟» می‌توانید بگویید: «هیچ کدام.»

(حسن رویی)

## ۸۸- گزینه «۲»

## نکته مهم درسی:

برای بیان منظور و هدف از انجام کاری می‌توانیم از مصدر با "to" استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱ و ۳»). با توجه به این که بعد از "produce" مفعول آمده است، مصدر مورد نظر نباید حالت مجهولی داشته باشد (رد گزینه «۴»).

(کلوز تست)

## ۸۹- گزینه «۱»

(حسن رویی)

- (۱) محل دفن زیاده  
(۲) جایگزین، انتخاب  
(۳) تقاضا  
(۴) تحویل، مرسوله پستی

(کلوز تست)

## ۹۰- گزینه «۱»

(حسن رویی)

- (۱) تحمل کردن، نگهداشتن  
(۲) صرفه‌جویی کردن، نجات دادن  
(۳) کنار گذاشتن، اختصاص دادن، مضایقه کردن  
(۴) دسترسی داشتن

(کلوز تست)

## ۹۱- گزینه «۳»

(حسن رویی)

- (۱) فاسد کردن (شدن)، خراب کردن (شدن)  
(۲) آلوده کردن  
(۳) جذب کردن  
(۴) جایگزین کردن، سر جای خود گذاشتن

(کلوز تست)

## ۹۲- گزینه «۴»

(حسن رویی)

(سپهر برومندپور)

۹۷- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «با توجه به متن، صحیح است که ...»

«تست‌های هوش معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شوند که میانگین نمره ۱۰۰

داشته باشند.»

(درک مطلب)

(سپهر برومندپور)

۹۸- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر را می‌توان از متن استنباط کرد؟»

«اثری که برای اولین بار توسط جیمز فلین کشف شد منحصر به ایالات متحده

نیست.»

(درک مطلب)

(سپهر برومندپور)

۹۹- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر نمونه‌ای از مهارت‌های مرتبط با هوش متبلور

است؟»

«دانستن نحوه خواندن یک کتاب داستان»

(درک مطلب)

(سپهر برومندپور)

۱۰۰- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «کلمه "devoted" در پاراگراف «۱» از لحاظ معنایی به ...

نزدیک‌ترین است.»

«"dedicated" (اختصاص دادن)»

(درک مطلب)

(معمد ظاهری)

۹۴- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟»

«"pandemic" (همه‌گیری)»

(درک مطلب)

(معمد ظاهری)

۹۵- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «طبق پاراگراف «۲»، جست‌وجوها برای کلمه "pandemic" در

وبسایت‌های مریام- وبستر و "Dictionary.com" در روزی که سازمان جهانی

بهداشت (WHO) کووید-۱۹ را یک بیماری همه‌گیر اعلام کرد، به‌طور

قابل‌ملاحظه‌ای افزایش یافت.»

(درک مطلب)

(معمد ظاهری)

۹۶- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «بر اساس متن، فرهنگ‌های لغت کمبریج و کالینز کلماتی را انتخاب کردند

که با انتخاب مریام- وبستر برای کلمه سال ۲۰۲۰ متفاوت بود.»

(درک مطلب)

## ترجمه متن درک مطلب دوم:

از سال ۱۹۳۰، نمرات اندازه‌گیری ضریب هوش (IQ) در سراسر جهان افزایش یافته است. جیمز فلین اولین بار این پدیده را در دهه ۱۹۸۰ در ایالات متحده کشف کرد. تجزیه و تحلیل بیشتر نشان داد که این پدیده در هر کشوری که چنین داده‌هایی جمع‌آوری شده است، رخ می‌دهد. این روند به‌عنوان اثر فلین شناخته می‌شود، که هر سال نمرات آزمون هوش در سراسر جهان افزایش می‌یابد. محققان حجم قابل‌توجهی از تحقیق و بررسی را نه تنها به دلیل گستره جغرافیایی آن، بلکه به این دلیل که این افزایش هر ساله در قرن گذشته رخ داده است، به آن اختصاص داده‌اند.

آیا داریم باهوش‌تر می‌شویم؟ به‌طور کلی، تست‌های IQ برای اندازه‌گیری هوش سیال و هوش متبلور طراحی می‌شوند. هوش سیال به توانایی‌های حل مسئله، مانند جست‌وجو برای الگوها و استفاده از نشانه‌های بصری برای حل مسائل اشاره دارد. هوش متبلور به مهارت‌های آموخته‌شده مانند ریاضیات و واژگان اشاره دارد. زمانی که تست‌های هوش انجام می‌شوند، میانگین نتایج آزمون را ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ تا ۱۶ امتیاز قرار می‌دهند. توزیع نمره آزمون با هر دسته جدید از شرکت‌کنندگان در آزمون مجدداً استانداردسازی می‌شود، به‌طوری که عدد ۱۰۰ به‌طور مداوم میانگین نمره آزمون‌دهندگان آن سال را نشان می‌دهد. وقتی آزمون‌دهندگان جوان‌تر در آزمون‌های قدیمی‌تر شرکت می‌کنند، میانگین نمره آن‌ها بالاتر از میانگین گروه قبلی است: اثر فلین.



# آزمون ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

# دقت در جواب

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درسی	اختصاصی
کاظم اجلاالی-امیرمحمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید عزیزاده-میلاد منصوروی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی فرد-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-بیتا سعیدی محمد صحت کار-احمدرضا فلاح-علی منصف شکری	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-بیتا خورشید-میثم دشتیان محمدعلی راست پیمان-سعید شرق-سعید طاهری پروجنی-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-بهادر کامران-مصطفی کیانی علیرضا گونه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدمحمدجواد موسوی-سیدعلی میرنوری-مصطفی واثقی شادمان ویسی	فیزیک	
حامد اسماعیلی-مسعود جعفری-ایمان حسین نژاد-حمیدرضا رضوی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره محمدحسن محمدزاده مقدم-امیرحسین مسلمی-لیلا نورانی-شهرام همایون فر	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درسی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلاالی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی سرآبادانی	عادل حسینی مجتبی تشیعی	عادل حسینی مجتبی تشیعی	بهنام شاهی حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش یلدا بشیری محبوبه بیک محمدی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: مسعود خانی
مسئول درسی	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

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگار	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





## ریاضیات

۱۰۱- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

از اتحاد مکعب دوجمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$(\sqrt{2} + 1)^3 = 2\sqrt{2} + 6 + 3\sqrt{2} + 1 = 7 + 5\sqrt{2}$$

و داریم:

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

به طور مشابه داریم:

$$\sqrt{2} - 1 - (\sqrt{2} - 1)^3 = \sqrt{2} - 1 - (5\sqrt{2} - 7) = 6 - 4\sqrt{2}$$

پس حاصل عبارت صورت سؤال با توجه به اتحاد مربع دوجمله‌ای برابر است با:

$$\begin{aligned} \sqrt{6 + 4\sqrt{2}} + \sqrt{6 - 4\sqrt{2}} &= \sqrt{(2 + \sqrt{2})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{2})^2} \\ &= 2 + \sqrt{2} + 2 - \sqrt{2} = 4 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های پیچیده: ۶۳ تا ۶۷)

۱۰۲- گزینه «۳»

(امیرمهدی باقری نصرآبادی)

$$a_{16}^2 - a_{10}^2 = (a_{16} - a_{10})(a_{16} + a_{10}) = 24 \quad (*)$$

در هر دنباله حسابی  $a_m + a_n = a_p + a_q$ ، اگر فقط اگر $m + n = p + q$  باشد.پس در این سؤال چون  $8 + 18 = 16 + 10$ ، داریم:

$$a_{16} + a_{10} = a_8 + a_{18} = 12$$

$$\xrightarrow{(*)} a_{16} - a_{10} = \frac{24}{12} = 2 \Rightarrow 6d = 2 \Rightarrow d = \frac{1}{3}$$

قدرنسبت دنباله حسابی برابر  $\frac{1}{3}$  است. حال داریم:

$$a_8 + a_{18} = a_1 + 7d + a_1 + 17d = 2a_1 + 24d$$

$$= 2a_1 + 8 = 12 \Rightarrow a_1 = 2$$

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

۱۰۳- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

بر اساس ریشه عبارت داخل قدرمطلق،  $x$  را بازه بندی می‌کنیم و در دو

حالت نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\text{حالت اول: } x < -5: x^2 + 1 > -x - 5 - 4x$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3) > 0$$

$$\Rightarrow x < -3 \text{ یا } x > -2 \xrightarrow{\cap x < -5} x < -5 \quad (1)$$

$$\text{حالت دوم: } x \geq -5: x^2 + 1 > x + 5 - 4x$$

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

$$\xrightarrow{\cap x \geq -5} -5 \leq x < -4 \cup x > 1 \quad (2)$$

از اجتماع مجموعه‌های (۱) و (۲) مجموعه جواب‌های نامعادله حاصل می‌شود

$$(-\infty, -4) \cup (1, +\infty) = \mathbb{R} - [-4, 1] \quad \text{که برابر است با:}$$

در این مجموعه ۶ عدد صحیح  $-4, -3, -2, -1, 0, 1$  قرار ندارند.

(ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کامران ایلالی)

معادله استاندارد به صورت  $x^2 + bx - 10 = 0$  است. در این معادله داریم:

$$S = \alpha + \beta = -b, P = \alpha\beta = -10$$

حال با توجه به دو رابطه  $\alpha\beta = -10$  و  $\alpha + \beta = -1$  داریم:

$$\alpha = -1 - \beta \Rightarrow (-1 - \beta)\beta = -10$$

$$\Rightarrow \beta^2 + \beta = 10 \Rightarrow \beta^2 + \beta - 10 = (\beta - 2)(\beta^2 + 2\beta + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \beta = 2 \xrightarrow{\alpha\beta = -10} \alpha = -5$$

$$\Rightarrow b = -S = -(\alpha + \beta) = -(-3) = 3$$

دقت کنید که معادله  $\beta^2 + 2\beta + 5 = 0$  جواب حقیقی ندارد؛ زیرا در آن $\Delta < 0$  است.

(صباپان ۱ - جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۰۵- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

شیرهای A و B در هر ساعت به ترتیب  $\frac{1}{8}$  و  $\frac{1}{12}$  استخر را پر می‌کنند وشیر C نیز در هر ساعت  $\frac{1}{10}$  استخر را خالی می‌کند.

روش اول: در دو حالت مسئله را بررسی می‌کنیم:

(الف) شیر C از ابتدا بسته بوده است. در این حالت شیرهای A و B در هر

ساعت  $\frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{5}{24}$  استخر را پر می‌کنند. در نتیجه برای پر کردن کاملاستخر به  $\frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$  ساعت زمان نیاز داریم.



مختصات نقاط  $A$  و  $B$  به ترتیب به صورت  $A(2, 5)$  و  $B(0, 1)$  است. پس کافی است مختصات نقطه  $C$  را به دست می‌آوریم:

$$x_C : x + 1 = 5 - 2(x - 2) = 9 - 2x \Rightarrow x_C = \frac{8}{3} \Rightarrow y_C = \frac{11}{3}$$

پس نقطه  $C$  هم به صورت  $C\left(\frac{8}{3}, \frac{11}{3}\right)$  است.

روش اول: طول قاعده  $BC$  برابر است با:

$$BC = \sqrt{\left(\frac{8}{3} - 0\right)^2 + \left(\frac{11}{3} - 1\right)^2} = \frac{8}{3}\sqrt{2}$$

از طرفی معادله خط شامل ضلع  $BC$  نیز همان خط  $y - x - 1 = 0$  است.

فاصله نقطه  $A$  از این خط برابر ارتفاع مثلث است:

$$AH = \frac{|\frac{5}{3} - 2 - 1|}{\sqrt{(-1)^2 + (1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس مساحت مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{8}{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ \frac{8}{3} & \frac{11}{3} & \frac{8}{3} \end{vmatrix}$$

روش دوم:

$$= \frac{1}{2} \left| (2 \times 1 + 0 \times \frac{11}{3} + \frac{8}{3} \times 5) - (5 \times 0 + 1 \times \frac{8}{3} + \frac{11}{3} \times 2) \right|$$

$$= \frac{1}{2} \left| 2 + \frac{40}{3} - 10 \right| = \frac{8}{3}$$

(مسایان ۱ - پیر و معارله: صفحه‌های ۲۳ و ۲۹ تا ۳۵)

(ممید علیزاده)

۱۰۷ - گزینه «۴»

$$g^{-1}(3) = a \Rightarrow g(a) = 3 \Rightarrow -\frac{1}{2}f^{-1}(-2a + 6) + 4 = 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-2a + 6) = 2$$

$$\Rightarrow f(2) = -2a + 6 \xrightarrow{f(x) = x - \frac{6}{x}} -1 = -2a + 6$$

$$\Rightarrow a = 3/5 \Rightarrow g^{-1}(3) = 3/5$$

(مسایان ۱ - تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۶۴ تا ۶۹)

ب) شیر  $C$  نیم‌ساعت اول باز بوده است. در این حالت در هر ساعت

$$\frac{13}{240} + \frac{1}{12} - \frac{1}{10} = \frac{13}{120}$$

استخر پر می‌شود. پس در نیم‌ساعت استخر  $\frac{13}{240}$  پر می‌شود. با بستن شیر  $C$ ،  $1 - \frac{13}{240} = \frac{227}{240}$  استخر باقی می‌ماند که

شیرهای  $A$  و  $B$  باید آن را پر کنند. می‌دانیم که این دو در هر ساعت  $\frac{5}{24}$

را پر می‌کنند، پس مدت زمان مورد نیاز برای پر کردن باقی‌مانده استخر برابر

$$\frac{227}{240}$$

$$\frac{227}{240} \div \frac{5}{24} = \frac{227}{50} = 4 \frac{27}{50}$$

$$4 \frac{27}{50} + 0 \frac{5}{5} = 4 \frac{32}{50} = 4 \frac{16}{25}$$

پس اختلاف مدت زمان پر شدن استخر در این دو حالت برابر است با:

$$4 \frac{16}{25} - 4 \frac{8}{25} = 0 \frac{8}{25} = 19 \frac{2}{25}$$

این مقدار با توجه به گزینه‌ها تقریباً ۱۵ دقیقه است.

روش دوم: در مدت نیم‌ساعت شیر  $C$ ،  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{20}$  استخر را خالی می‌کند

که این حجم باید توسط شیرهای  $A$  و  $B$  جبران شود که این مدت‌زمان همان تاخیر فرآیند پر کردن استخر است:

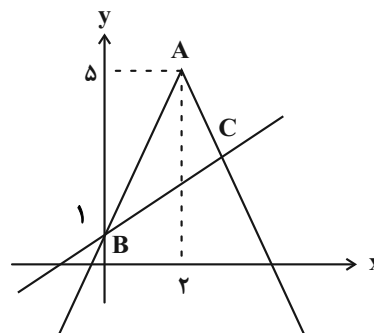
$$\frac{1}{20} = \frac{24}{100} \times \frac{1}{24} = 0 \frac{24}{100} = 15 \text{ دقیقه}$$

(مسایان ۱ - پیر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(لاظم ایلائی)

۱۰۶ - گزینه «۱»

نمودارهای دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:





## گزینه ۲» ۱۰۸-

(عادل مسینی)

$$f(x) = \begin{cases} x-1 & ; x < -1 \Rightarrow y < -2 \\ 3x+1 & ; x \geq -1 \Rightarrow y \geq -2 \end{cases}$$

تابع  $f$  با دامنه و برد  $\mathbb{R}$  یک به یک است و داریم:

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x+1 & ; x < -2 \\ \frac{x-1}{3} & ; x \geq -2 \end{cases}$$

با توجه به نقطه تفکیک دامنه‌ها، اگر تابع بالا را به صورت یک ضابطه قدرمطلق بنویسیم، با توجه به گزینه‌ها داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{2x - |x+2| + 1}{3}$$

(مسابقان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

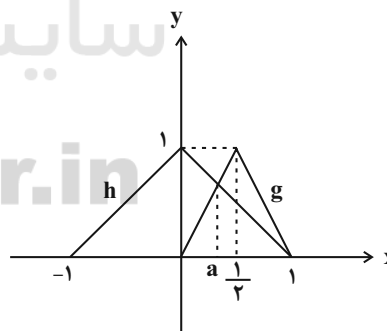
## گزینه ۳» ۱۰۹-

(عادل مسینی)

$$f(x) = \begin{cases} x & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x & ; 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

توابع  $g(x) = f(2x)$  و  $h(x) = f(1-x)$  را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

برای رسم  $g$ ، طول نقاط نمودار تابع  $f$  را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و برای رسم تابع  $h$  نمودار  $f$  را ابتدا یک واحد به چپ می‌بریم و سپس نسبت به محور  $y$ ‌ها قرینه می‌کنیم. نمودار این دو تابع در شکل زیر رسم شده است.



باید بازه‌ای را پیدا کنیم که روی آن نمودار  $g$  بالاتر از نمودار  $h$  باشد. مطابق شکل این بازه به صورت  $(a, 1)$  است. یعنی  $b = 1$ . مقدار  $a$  نیز طول نقطه برخورد شاخه  $y = 2x$  از تابع  $g$  با شاخه  $y = 1-x$  از تابع  $h$  است.

$$\Rightarrow 2a = 1 - a \Rightarrow a = \frac{1}{3} \xrightarrow{b=1} a + b = \frac{4}{3}$$

(مسابقان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

## گزینه ۴» ۱۱۰-

(عادل مسینی)

تابع زیر رادیکال را  $g(x) = \log_{(1-x^2)}(1+x^3)$  در نظر می‌گیریم. ابتدا دامنه تابع  $g$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1+x^3 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ 1-x^2 > 0, 1-x^2 \neq 1 \Rightarrow x \in (-1, 1) - \{0\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g = (-1, 1) - \{0\}$$

دامنه تابع  $f$  مقادیری از دامنه تابع  $g$  است که به ازای آن  $g \geq 0$  باشد. برای

این کار تابع  $g$  را به صورت روبه‌رو می‌نویسیم:

$$g(x) = \frac{\log(1+x^3)}{\log(1-x^2)}$$

تابع  $y = \log(1+x^3)$  در دامنه‌اش اکیداً صعودی است و تابع  $y = \log(1-x^2)$  روی دامنه‌اش غیریکنوا و منفی است.

پس در  $D_g$  جدول تعیین علامت زیر را داریم:

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

چواب

$$\Rightarrow D_f = (-1, 0) = (a, b) \Rightarrow b - a = 1$$

دقت کنید که در دامنه تابع  $g$ ، مبنای لگاریتم یعنی  $1-x^2$  در بازه  $(0, 1)$  قرار می‌گیرد. پس با توجه به آنکه تابع  $y = 1+x^3$  اکیداً صعودی است، نتیجه می‌گیریم تابع  $g$  روی دامنه‌اش اکیداً نزولی است. پس داریم:

$$\log_{(1-x^2)}(1+x^3) \geq 0 \Rightarrow 1+x^3 \leq 1 \Rightarrow x \leq 0$$

$$\xrightarrow{\cap D_g} D_f = (-1, 0)$$

(مسابقان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

## گزینه ۳» ۱۱۱-

(کالظم ابلالی)

باید  $\log 2$  و  $\log 3$  را برحسب  $a$  و  $b$  حساب کنیم، زیرا:

$$\log_6 75 = \frac{\log 75}{\log 6} = \frac{\log 3 + \log 25}{\log 2 + \log 3} = \frac{2 + \log 3 - 2 \log 2}{\log 2 + \log 3} (*)$$

پس داریم:



$x_i$  ها محل‌های برخورد نمودار تابع با محور  $x$ ها یا جواب‌های معادله  $y = 0$  هستند.

$$3 \sin 2x - 1 = 0 \Rightarrow 3 \sin 2x = 1 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{3} = \sin \theta$$

را زاویه‌ای در ربع اول فرض می‌کنیم که سینوس آن برابر  $\frac{1}{3}$  است.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \theta \Rightarrow x = k\pi + \frac{\theta}{2} \\ \text{یا} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \theta \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi - \theta}{2} \end{cases}; k \in \mathbb{Z}$$

با توجه به دسته جواب‌های بالا و  $x_i$  ها روی شکل، مشخص می‌شود که:

$$x_1 = \frac{\theta}{2}, x_2 = \pi + \frac{\theta}{2}, x_3 = \pi + \frac{\pi - \theta}{2}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = \frac{\theta}{2} + \pi + \frac{\theta}{2} + \pi + \pi - \theta = 4\pi$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(لایحه ابدالی)

۱۱۴ - گزینه «۲»

حد چپ را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{1 - \sin^2 x}{1 - \sin x}$$

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

حد راست را نیز حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} \left( a \left[ -\frac{2x}{\pi} \right] + 1 \right) = a \left[ (-1)^- \right] + 1$$

$$= -2a + 1$$

از برابری حدود چپ و راست داریم:

$$\log_{\Delta} 20 = \frac{\log 20}{\log \Delta} = \frac{\log 2 \times 10}{\log \frac{10}{2}} = \frac{\log 2 + \log 10}{\log 10 - \log 2}$$

$$= \frac{\log 2 + 1}{1 - \log 2} = a \Rightarrow \log 2 = \frac{a-1}{a+1}$$

$$\log_{2\Delta} 9 = \frac{\log 9}{\log 2\Delta} = \frac{2 \log 3}{2 - 2 \log 2} = b \Rightarrow \log 3 = b(1 - \log 2)$$

$$\Rightarrow \log 3 = \frac{2b}{a+1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \log_{\Delta} 75 = \frac{2 + \frac{2b}{a+1} - \frac{2a-2}{a+1}}{\frac{2b}{a+1} + \frac{a-1}{a+1}} = \frac{2b+4}{2b+a-1}$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۱۲ - گزینه «۳» (لایحه ابدالی)

$$\sin 1140^\circ = \sin(1080^\circ + 60^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 300^\circ = \tan(360^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\cos \frac{7\pi}{4} = \cos \left( 2\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cot \frac{19\pi}{6} = \cot \left( 3\pi + \frac{\pi}{6} \right) = \cot \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{4 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) (-\sqrt{3}) + 1}{2 \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) (\sqrt{3}) + 1} = \frac{-5}{\sqrt{6} + 1} = \frac{-5(\sqrt{6} - 1)}{5} = 1 - \sqrt{6}$$

(مسئله ۱ - مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(عادل مسینی)

۱۱۳ - گزینه «۴»



(شاهین پروازی)

۱۱۷ - گزینه «۲»

چون  $f$  در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است، در  $x=1$  پیوسته است و مشتق چپ و راست برابر دارد:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \Rightarrow a + b = a^2 - b$$

$$\Rightarrow a^2 - 2b = a \quad (*)$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + b & ; x \geq 1 \\ a^2 - 2bx & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 2a + b \\ f'_-(1) = a^2 - 2b \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{برای مشتق‌ها}} 2a + b = a^2 - 2b$$

$$\xrightarrow{(*)} 2a + b = a \Rightarrow a + b = 0$$

پس با توجه به ضابطه اول  $f(1) = 0$  و با توجه به فرض

$$f'_-(1) = -1 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - 0}{h} = -1$$

پس با توجه به مشتق پذیری تابع داریم:

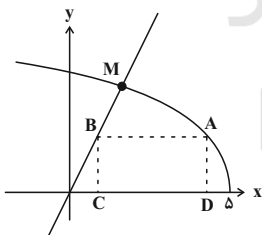
$$f'_+(1) = a + a + b = a = -1$$

(مسئله ۲ - مشتق: صفحه‌های ۱۸۴ تا ۱۸۹)

(میلاد منصوری)

۱۱۸ - گزینه «۲»

شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



ابتدا طول نقطه  $M$  را حساب می‌کنیم:

$$\sqrt{5 - x_M} = x_M \Rightarrow x_M^2 + x_M - 5 = 0$$

$$\xrightarrow{x_M > 0} x_M = \frac{\sqrt{21} - 1}{2} \approx 1/75$$

حال مساحت مستطیل برابر است با:

$$\xrightarrow{y_B = x_B} S_{ABCD} = (x_A - x_B) x_B$$

$$2 = -2a + 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

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

(میلاد منصوری)

۱۱۵ - گزینه «۳»

چون وقتی  $x \rightarrow 1$ ،  $f(x)$  منفرجه می‌شود، پس باید حد صورت

$$\lim_{x \rightarrow 1} (ax + 4) = 0 \Rightarrow a + 4 = 0 \Rightarrow a = -4$$

نیز صفر باشد:

$$\text{بنابراین } f(x) = \frac{-4x + 4}{2x^n + x - 3} \text{ است.}$$

$$\text{حال اگر } n > 1 \text{ باشد، } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{2x^n} = 0 \text{ است.}$$

$$\text{اگر } n = 1 \text{ باشد، } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{3x} = -\frac{4}{3}$$

$$\text{اگر } n < 1 \text{ باشد، آن‌گاه } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{x} = -4 \text{ است.}$$

(مسئله ۲ - هرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(میلاد منصوری)

۱۱۶ - گزینه «۴»

(کاظم ایلائی)

$$(fg)'(-1) = f'(-1)g(-1) + f(-1)g'(-1) \quad (*)$$

$$f(-1) = (-1) \left[ -\frac{2}{3} \right] - 1 = (-1)(-1) - 1 = 0$$

$$f'(-1) = (-x-1)' \Big|_{x=-1} = -1$$

$$g(-1) = (-1) \left[ -\frac{4}{3} \right] + 1 = 1 - \frac{4}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{*} (fg)'(-1) = (-1) \left( -\frac{1}{3} \right) + 0 = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۲ - مشتق: صفحه ۹۴)



x	۰	$\theta$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi - \theta$	$\pi$	
$\sin x - 1$	-	-	۰	-	-	
$\sqrt{2} \sin x - 1$	-	+	+	+	-	
$\cos x$	+	+	۰	-	-	
$f'$	+	-	۰	+	-	
$f$	$\nearrow$	max نسبی	$\searrow$	min نسبی	$\nearrow$	max نسبی

پس  $x = \theta$  و  $x = \pi - \theta$  طول ماکزیم‌های نسبی نمودار تابع هستند که

در این نقاط  $\sin x = \frac{1}{4}$  است.

$$\Rightarrow y_{\max} = f(\theta) = \left(\frac{1}{4} - 1\right)^2 \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{9}{32\sqrt{2}}$$

(مسأله ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(کلام ابلالی)

۱۲۰- گزینه «۴»

$$f(x) = x - \frac{3x}{x^2 + 3}$$

$$f'(x) = 1 - \frac{3(x^2 + 3) - (3x)(2x)}{(x^2 + 3)^2} \quad \text{باید } f'' \text{ را حساب کنیم؛}$$

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

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{6x(x^2 + 3)^2 - 4x(x^2 + 3)(3x^2 - 9)}{(x^2 + 3)^4}$$

$$= -\frac{6x(x^2 - 9)}{(x^2 + 3)^3}$$

جواب‌های  $f''(x) = 0$  طول نقاط عطف نمودار هستند:

$$f''(x) = 0 \Rightarrow x = 0, \pm 3$$

پس نقاط  $\left(3, \frac{9}{4}\right)$  و  $(0, 0)$  ،  $\left(-3, -\frac{9}{4}\right)$  عطف‌های نمودارهای  $f$  هستند.

این نقاط همگی روی خط  $y = \frac{3}{4}x$  است.

(مسأله ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

عرض نقاط  $A$  و  $B$  برابرند:

$$x_B = \sqrt{5 - x_A} \Rightarrow x_A = 5 - x_B^2$$

$$\Rightarrow S_{ABCD}(x_B) = (5 - x_B^2 - x_B)x_B = -x_B^3 - x_B^2 + 5x_B$$

در جایی که  $S'(x_B) = 0$  است، مقدار مساحت ماکزیم می‌شود:

$$S'(x_B) = -3x_B^2 - 2x_B + 5 = 0 \Rightarrow x_B = 1 < 1/\sqrt{5}$$

پس بیشترین مقدار مساحت مستطیل برابر است با:

$$S_{\max} = S_{ABCD}(1) = -1 - 1 + 5 = 3$$

(مسأله ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

(عادل حسینی)

۱۱۹- گزینه «۴»

اگر  $g(x) = (x-1)^2 \sqrt{x^2}$  و  $h(x) = \sin x$  باشد، تابع  $f$  برابر

$goh$  است. پس داریم:

$$f'(x) = h'(x) \cdot g'(h(x)) = \cos x \cdot g'(\sin x)$$

$$g'(x) = 2(x-1)\sqrt{x^2} + (x-1)^2 \frac{2}{2\sqrt{x}} = \frac{2(x-1)(4x-1)}{2\sqrt{x}}$$

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

در بازه  $(0, \pi)$ ، مخرج کسر فوق مثبت است و تأثیری در تعیین علامت  $f'$

ندارد.

حال اگر فرض کنیم  $\theta$  زاویه‌ای در ربع اول باشد به طوری که

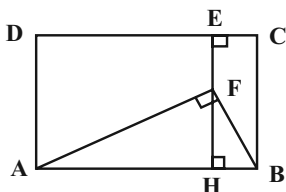
$$4 \sin \theta - 1 = 0$$

جدول تعیین علامت زیر را داریم:



(امد رضا فلاح)

گزینه «۳» - ۱۲۳



از نقطه F، عمود FH را بر AB رسم می‌کنیم. مطابق شکل  $BH = ۲$  و

$AH = ۸$  است و در نتیجه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $AFB$

داریم:

$$FH^2 = AH \times HB = ۸ \times ۲ = ۱۶ \Rightarrow FH = ۴$$

$$\Rightarrow EH = EF + FH = ۲ + ۴ = ۶ \Rightarrow AD = ۶$$

$$S_{ABCD} = AD \times DC = ۶ \times ۱۰ = ۶۰$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(مهم صحت کار)

گزینه «۳» - ۱۲۴

دو خط که در یک صفحه قرار داشته باشند یا موازی هستند و یا متقاطع. اگر

دو خط  $d$  و  $d'$  در نقطه B متقاطع باشند، آن‌گاه خط گذرنده از نقاط A

و B، هر دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع می‌کند ولی در صورتی که دو خط  $d$  و

$d'$  موازی باشند، خطی وجود ندارد که هر دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع کند.

زیرا هر خط متقاطع با دو خط  $d$  و  $d'$ ، لزوماً در صفحه P قرار می‌گیرد و

در نتیجه از A عبور نمی‌کند. بنابراین حداکثر یک خط با مشخصات مورد نظر

قابل رسم است.

(هنرسه ۱ - تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(مهم صحت کار)

گزینه «۲» - ۱۲۵

فرض کنید شعاع دایره بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایره کوچک‌تر برابر r

باشد.

$$OM = OA - AM = R - ۸$$

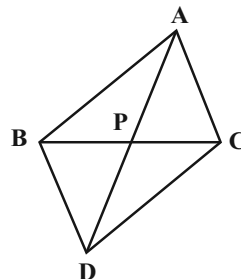
$$ON = OC - CN = R - ۶$$

خط‌المركزين دو دایره مماس داخل از نقطه تماس دو دایره عبور می‌کند.

بنابراین BM قطر دایره کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن

(امد رضا فلاح)

گزینه «۱» - ۱۲۱



میانۀ AP در مثلث ABC را از سمت P به اندازه خودش امتداد می‌دهیم

تا نقطه D حاصل شود. چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع است چون در این

چهارضلعی، قطرها منصف یکدیگرند، بنابراین  $AB = CD$  و

$$\widehat{BAP} = \widehat{PDC}$$

$$AB > AC \Rightarrow DC > AC$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} \widehat{PAC} > \widehat{PDC} \Rightarrow \widehat{PAC} > \widehat{BAP}$$

(هنرسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(سیر مهم رضا مسینی فر)

گزینه «۲» - ۱۲۲

فرض کنید  $\frac{AM}{MD} = k$  باشد. در این صورت  $\frac{AM}{AD} = \frac{k}{k+1}$  و

$$\frac{MD}{AD} = \frac{1}{k+1} \text{ است. با فرض } MP = PQ = QN = x \text{ داریم:}$$

$$\xrightarrow{\Delta ABD: MP \parallel AB \text{ تعمیم قضیه تالس}} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{1}{k+1} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\Delta ACD: MQ \parallel DC \text{ تعمیم قضیه تالس}} \frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{4} = \frac{k}{k+1} \quad (2)$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را با هم جمع می‌کنیم:

$$\frac{x}{3} + \frac{2x}{4} = \frac{1}{k+1} + \frac{k}{k+1} \Rightarrow \frac{5x}{6} = 1 \Rightarrow x = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow MN = 3 \times \frac{6}{5} = \frac{18}{5} = ۳ \frac{۳}{۵}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)



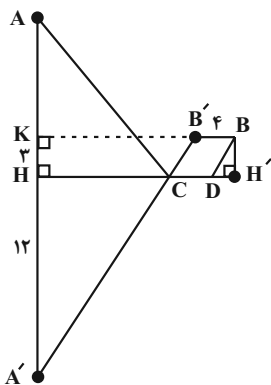
(ممنم صحت کار)

۱۲۷- گزینه «۲»

با توجه به اینکه ۴ کیلومتر از جاده در کنار ساحل دریا ساخته می شود، ابتدا

نقطه B را مطابق شکل ۴ واحد به سمت چپ منتقل می کنیم تا نقطه B'

حاصل شود.



همچنین بازتاب نقطه A نسبت به ساحل دریا را A' می نامیم. از B' عمود

B'K را بر امتداد AA' رسم می کنیم. داریم:

$$B'K = BK - BB' = 24 - 4 = 20$$

$$A'K = A'H + HK = 12 + 3 = 15$$

$$A'B'K : A'B'^2 = A'K^2 + B'K^2$$

$$= 225 + 400 = 625 \Rightarrow A'B' = 25$$

مسیر ACDB در شکل، کوتاه ترین مسیر ممکن تحت شرایط مسئله است.

طول این مسیر برابر است با:

$$AC + CD + DB = A'C + BB' + CB'$$

$$= (A'C + CB') + BB' = A'B' + BB' = 25 + 4 = 29$$

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربرد آنها: صفحه ۵۵)

(امیرمسین ایومفیوب)

۱۲۸- گزینه «۳»

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

از طرفی طبق قضیه کسینوسها در مثلث ABC داریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \times \cos B$$

$$= 5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \frac{1}{2} = 25 + 64 - 40 = 49$$

$$\Rightarrow AC = 7$$

وتر را نصف می کند، بنابراین  $OP = ON = R - 6$  است و در نتیجه

طبق روابط طولی در دایره کوچک تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R - 6)^2 = R(R - 8)$$

$$\Rightarrow R^2 - 12R + 36 = R^2 - 8R \Rightarrow 4R = 36 \Rightarrow R = 9$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow 2r = 18 - 8 = 10 \Rightarrow r = 5$$

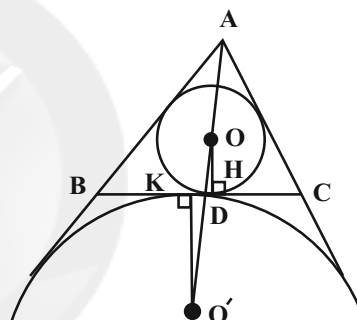
$$\text{مساحت ناحیه سایه زده} = \pi R^2 - \pi r^2 = 81\pi - 25\pi = 56\pi$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه های ۱۸ تا ۲۳)

(ممنم صحت کار)

۱۲۶- گزینه «۱»

اگر P نصف محیط مثلث ABC باشد، آن گاه داریم:



$$CH = P - c = P - 8$$

$$CK = P - b = P - 5$$

$$KH = CK - CH = (P - 5) - (P - 8) = 3$$

دو مثلث قائم الزاویه O'DK و ODH به حالت تساوی دو زاویه متشابه اند.

$$\frac{DH}{DK} = \frac{OH}{O'K} = \frac{r}{r_a} = \frac{\frac{S}{P}}{\frac{S}{P-a}} = \frac{P-a}{P}$$

از طرفی  $P = \frac{5+7+8}{2} = 10$  است. اگر  $DH = x$  باشد، آن گاه

داریم:

$$\frac{x}{3-x} = \frac{10-7}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 9-3x$$

$$\Rightarrow 13x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{13}$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه های ۲۵ و ۲۶)





$$= 4 \times 2 + \frac{1}{4} \times 2 = 8 + \frac{1}{2} = \frac{17}{2}$$

(هنر سه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(سوکندر روشنی)

۱۳۱- گزینه «۳»

تمام قطرهای دایره از مرکز آن عبور می‌کنند، بنابراین ابتدا با انتخاب دو مقدار متفاوت برای پارامتر  $m$ ، مختصات مرکز دایره را پیدا می‌کنیم.

$$m = -1 \Rightarrow 3y = -6 \Rightarrow y = -2$$

$$m = 2 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4$$

بنابراین نقطه  $O(4, -2)$  مرکز دایره  $C$  است. شعاع این دایره برابر است

$$R = OA = \sqrt{(1-4)^2 + (-2-2)^2} = 5 \quad \text{با:}$$

از طرفی  $O'(0, 0)$  مرکز و  $R' = 2$  شعاع دایره  $C'$  است، پس داریم:

$$d = OO' = \sqrt{(0-4)^2 + (0+2)^2} = 2\sqrt{5}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده  $R - R' < d < R + R'$  است، پس دو دایره متقاطع هستند.

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

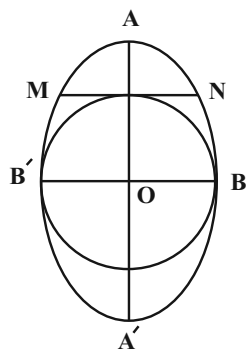
(سوکندر روشنی)

۱۳۲- گزینه «۳»

فاصله دو نقطه  $F$  و  $F'$  برابر فاصله کانونی بیضی است و نقطه  $O$  (مرکز بیضی) وسط  $F$  و  $F'$  قرار دارد.

$$2c = FF' = |5 - (-3)| = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$O = \frac{F + F'}{2} = (1, 1)$$



اگر  $BH$  ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$  باشد، آن‌گاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \Rightarrow 10\sqrt{3} = \frac{1}{2} BH \times 7$$

$$\Rightarrow BH = \frac{20}{7}\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

(فرزانه فاکاش)

۱۲۹- گزینه «۲»

ابتدا وارون ماتریس  $B$  و توان دوم ماتریس  $A$  را به دست می‌آوریم.

$$B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

حال ماتریس  $(B^{-1}AB)^2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (B^{-1}AB)^2 &= B^{-1}AB \times B^{-1}AB \\ &= B^{-1}A \underbrace{(BB^{-1})}_{I} AB = B^{-1}A^2B \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 5 & -7 \\ 2 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -4 & -12 \\ 24 & 8 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = -1 - 3 + 6 + 2 = 4$$

(هنر سه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(سوکندر روشنی)

۱۳۰- گزینه «۴»

ابتدا از طرفین رابطه داده شده دترمینان می‌گیریم، داریم:

$$2A = \begin{bmatrix} |A| & 2 \\ -2 & |A| \end{bmatrix} \Rightarrow |2A| = |A|^2 + 4 \Rightarrow 2^2 |A| = |A|^2 + 4$$

$$\Rightarrow |A|^2 - 4|A| + 4 = 0 \Rightarrow (|A| - 2)^2 = 0 \Rightarrow |A| = 2$$

بنابراین حاصل عبارت صورت سؤال برابر است با:

$$\left| |A| + \frac{|A|}{|A|} \right| = |2A| + \left| \frac{A}{2} \right| = 2^2 |A| + \left( \frac{1}{2} \right)^2 |A|$$



چون پرتو نور از کانون سهمی بر آن تابیده است، پرتو بازتابش موازی با محور تقارن سهمی یعنی به طور عمودی خارج می‌شود و معادله آن به صورت

$$x = 2\sqrt{2} \text{ یا } x = -2\sqrt{2} \text{ خواهد بود.}$$

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

(غرضانه فاکتور)

۱۳۴ - گزینه «۳»

طبق ویژگی‌های ضرب داخلی دو بردار داریم:

$$|2\vec{a} - 3\vec{b}|^2 = 4|\vec{a}|^2 + 9|\vec{b}|^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\Rightarrow 8^2 = 4 \times 5^2 + 9 \times 2^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\Rightarrow 12\vec{a} \cdot \vec{b} = 100 + 36 - 64 = 72 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 6$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}|^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = |\vec{a}|^2 \times |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + 6^2 = 5^2 \times 2^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 100 - 36 = 64$$

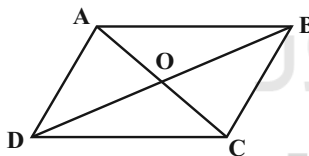
$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 8$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

(سوکنر روشنی)

۱۳۵ - گزینه «۲»

ابتدا به کمک ضرب خارجی، مساحت مثلث OAB را به دست می‌آوریم.



$$\vec{OA} = A - O = (-2, 1, -1) \Rightarrow \vec{OA} \times \vec{OB} = (-1, 2, 4)$$

$$\vec{OB} = B - O = (0, -2, 1)$$

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} |\vec{OA} \times \vec{OB}| = \frac{1}{2} \sqrt{1+4+16} = \frac{1}{2} \sqrt{21}$$

قطرهای یک متوازی‌الاضلاع، ۴ مثلث هم مساحت ایجاد می‌کنند، بنابراین داریم:

$$S_{ABCD} = 4S_{OAB} = 2\sqrt{21}$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

مرکز بیضی بر مرکز دایره منطبق است، پس مطابق شکل طول قطر کوچک بیضی برابر طول قطر دایره است.

$$R^2 = 4 \Rightarrow R = 2 \Rightarrow 2b = 2R = 4 \Rightarrow b = 2$$

پاره خط MN همان وتر کانونی بیضی است و طول آن از رابطه

$$MN = \frac{2b^2}{a} \text{ محاسبه می‌شود. داریم:}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4 + 16 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$MN = \frac{2 \times 4}{2\sqrt{5}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

(سوکنر روشنی)

۱۳۳ - گزینه «۱»

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم.

$$x^2 - 4x + 4y = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = -4y + 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = -4(y-1)$$

سهمی قائم بوده و دهانه آن به سمت پایین باز می‌شود. نقطه  $A(2,1)$  رأس

سهمی و  $a = 1$  فاصله کانونی سهمی است و داریم:

$$\text{کانون سهمی: } F(2, 1-1) = (2, 0)$$

پرتو نور با جهت مثبت محور xها زاویه  $45^\circ$  می‌سازد، پس شیب آن

$$m = \tan 45^\circ = 1 \text{ است و چون از کانون عبور می‌کند، معادله آن به}$$

صورت زیر است:

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

حال نقطه تلاقی این پرتو و سهمی را به دست می‌آوریم.

$$x^2 - 4x + 4y = 0 \xrightarrow{y=x-2} x^2 - 4x + 4x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = 8 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{2}$$



(علی منصف شکری)

۱۳۸- گزینه «۱»

مجموع احتمال‌های همه برآمدهای فضای نمونه برابر یک است، پس داریم:

$$P(a_1) + P(a_2) + \dots + P(a_5) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3^1}{11a} + \frac{3^2}{11a} + \dots + \frac{3^5}{11a} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3^1 + 3^2 + \dots + 3^5}{11a} = 1 \Rightarrow a = \frac{3(1-3^5)}{11} = \frac{3(-242)}{11}$$

$$\Rightarrow a = 33$$

$$P(A) = P(a_2) + P(a_4) = \frac{3^2}{11 \times 33} + \frac{3^4}{11 \times 33} = \frac{90}{11 \times 33} = \frac{30}{121}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(علی منصف شکری)

۱۳۹- گزینه «۲»

چون حداکثر دو فرزند پسر در این خانواده وجود دارد، پس فضای نمونه

کاهش یافته شامل ۷ عضو و به صورت زیر است:

$$S = \{(د, د, د), (د, د, پ), (د, پ, د), (د, پ, پ), (پ, د, د), (پ, د, پ), (پ, پ, د), (پ, پ, پ)\}$$

پیشامد آنکه سومین فرزند، دومین دختر خانواده باشد به معنای آن است که

از دو فرزند اول تنها یکی دختر است، پس صورتی که این پیشامد را A

$$A = \{(د, د, د), (پ, د, د), (د, د, پ)\}$$

بنامیم، داریم:

$$P(A) = \frac{3}{7} \quad \text{بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با:}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۴۰- گزینه «۱»

ابتدا نمودار درختی را برای این مسئله رسم می‌کنیم.

(بیبا سعیدی)

۱۳۶- گزینه «۳»

گزاره  $(q \vee r) \Rightarrow (p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \vee r)$  نادرست است، پس گزاره  $(q \vee r)$ 

نادرست است و در نتیجه هر دو گزاره q و r نادرست هستند. از طرفی گزاره

 $(p \Rightarrow q)$  درست است که با توجه به نادرست بودن تالی آن، مقدمیعنی  $\sim p$  باید نادرست باشد و در نتیجه p درست است. حال به بررسی

گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:  $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv T \Rightarrow (F \Rightarrow F) \equiv T \Rightarrow T \equiv T$ گزینه «۲»:  $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r \equiv (T \Rightarrow F) \Leftrightarrow F \equiv F \Leftrightarrow F \equiv T$ گزینه «۳»:  $\sim (p \wedge \sim q) \wedge (q \vee p) \equiv (q \vee \sim p) \wedge (q \vee p)$ 

$$\equiv q \vee (\underbrace{\sim p \wedge p}_F) \equiv q \equiv F$$

گزینه «۴»:  $\sim q \wedge (q \vee p) \equiv T \wedge (F \vee T) \equiv T \wedge T \equiv T$ 

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۳۷- گزینه «۴»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$((A' - B') \cap C)' = B \Rightarrow ((A' \cap B) \cap C)' = B$$

$$\Rightarrow (A' \cap B)' \cup C' = B \Rightarrow (A \cup B') \cup C' = B$$

$$\Rightarrow B' \cup (A \cup C') = B$$

با توجه به اینکه B و B' دو مجموعه جدا از هم هستند، رابطه فوق تنها در

صورتی درست است که B' = ∅ باشد. در این صورت B = U است و

داریم:

$$\emptyset \cup (A \cup C') = U \Rightarrow A \cup C' = U$$

$$\Rightarrow (A \cup C')' = U' \Rightarrow A' \cap C = \emptyset \Rightarrow C - A = \emptyset$$

$$\Rightarrow C \subseteq A$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)



بنابراین داده‌های ۱۳، ۱۲، ۸، ۸، ۷، ۶ درون جعبه قرار می‌گیرند. برای این داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{6+7+8+8+12+13}{6} = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + 2(-1)^2 + 3^2 + 4^2}{6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۸)

۱۴۲- گزینه «۴» (سیرممدرضا حسینی فرز)

با استفاده از نمونه ۶۴ تایی و بازه [۲۷، ۳۰] می‌توانیم انحراف معیار جامعه را به دست آوریم. بازه اطمینان ۹۵ درصد برحسب نمونه‌ای به اندازه  $n$  به

$$\text{صورت} \left[ \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right] \text{ است، پس داریم:}$$

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n_1}} = 3 \Rightarrow \frac{4\sigma}{8} = 3 \Rightarrow \sigma = 6$$

حال برای نمونه ۱۰۰ تایی با میانگین  $\bar{x} = 29/3$  داریم:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 29/3 - \frac{2 \times 6}{10} \leq \mu \leq 29/3 + \frac{2 \times 6}{10}$$

$$\Rightarrow 28/1 \leq \mu \leq 30/5 \Rightarrow \text{بازه اطمینان} = [28/1, 30/5]$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۱۴۳- گزینه «۲» (علی منصف شکری)

در تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر عدد طبیعی  $b$ ، باقی‌مانده حداکثر می‌تواند برابر  $b-1$  باشد، بنابراین داریم:

$$a = bq + (b-1) \Rightarrow a+1 = b(q+1) \Rightarrow b | a+1$$

از طرفی طبق فرض  $b | a+3$ ، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} b | a+3 &\xrightarrow{\text{تفاضل}} b | 2 \quad (b \neq 1) \rightarrow b = 2 \\ b | a+1 & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ یک سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{2}{2} \binom{5}{1}}{\binom{7}{3}} \\ \frac{1}{2} \text{ هر دو سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{2}{1} \binom{5}{2}}{\binom{7}{3}} \\ \frac{1}{2} \text{ هر سه سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{5}{3}}{\binom{7}{3}} \end{aligned}$$

بنابراین طبق قانون بیز، احتمال آنکه هر ۳ مهره خارج شده از کیسه سفید باشد، برابر است با:

$$\begin{aligned} P &= \frac{\frac{10}{35} \times \frac{1}{8}}{\frac{5}{35} \times \frac{1}{2} + \frac{20}{35} \times \frac{1}{4} + \frac{10}{35} \times \frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{28}}{\frac{1}{14} + \frac{1}{7} + \frac{1}{28}} \\ &= \frac{\frac{1}{28}}{\frac{2}{7}} = \frac{1}{28} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۴۱- گزینه «۴» (سیرممدرضا حسینی فرز)

ابتدا داده‌ها را بدون در نظر گرفتن داده  $a$  به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

$$4, 4, 4/5, 6, 7, 8, 8, 12, 13, 13/5, 14, 16/5$$

با افزودن داده  $a$ ، تعداد داده‌ها برابر ۱۲ (عددی زوج) است، پس میانه داده‌ها

برابر میانگین دو داده وسط (داده‌های ششم و هفتم) است. چون یکی از این

دو داده قطعاً ۸ و میانه داده‌ها نیز ۸ است، پس  $a$  نیز لزوماً برابر ۸ خواهد بود

و در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{4/5 + 6}{2} = 5/25 \quad Q_3 = \frac{13 + 13/5}{2} = 13/25 \end{aligned}$$



(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۶- گزینه «۱»

در هر گراف  $k$ -منتظم، رابطه  $2q = pk$  بین مرتبه و اندازه گراف و درجه رأس‌ها برقرار است، بنابراین داریم:

$$2q = pk \xrightarrow{q=18} pk = 36 = 36 \times 1 = 18 \times 2 \\ = 12 \times 3 = 9 \times 4 = 6 \times 6$$

از طرفی در هر گراف  $k$ -منتظم،  $k < p$  است، بنابراین تنها مقادیر قابل

قبول برای مرتبه این گراف عبارتند از:  $p = 36, 18, 12, 9$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه ۳۵)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۷- گزینه «۴»

رأس  $e$  قادر به احاطه رؤس  $f, h, e$  و  $d$  است، ولی چون هیچ رأسی از میان رؤس  $a, b, c$  و  $g$  نمی‌تواند تمام این ۴ رأس را احاطه کند، پس عدد احاطه‌گری گراف برابر ۳ است. در همه مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم این گراف، رأس  $e$  حضور دارد. این مجموعه‌ها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف) رأس  $e$  به همراه دو رأس دلخواه از بین چهار رأس  $a, b, c$  و  $g$ :

$$\{e, a, b\}, \{e, a, c\}, \{e, a, g\}, \{e, b, c\}, \{e, b, g\}, \{e, c, g\}$$

ب) مجموعه  $\{e, a, d\}$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۸- گزینه «۲»

فرض کنید تعداد شاخه‌های گل‌های رز، مریم، نرگس، اطلسی و میخک را به ترتیب با  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$  و نمایش دهیم. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 &= 20 \\ X_1 + X_2 &= 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 12$$

$$b | a+1 \Rightarrow 2 | a+1 \Rightarrow a = 2k-1$$

یعنی  $a$  عددی فرد است، پس  $a^3$  نیز فرد است و باقی‌مانده تقسیم آن بر عدد ۲، برابر ۱ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

(علی ایمانی)

۱۴۴- گزینه «۴»

$$8^2 = 64 \equiv 1, 4^3 = 64 \equiv 1$$

$$8^{47} - 4^{47} \equiv (8^2)^{23} \times 8 - (4^3)^{15} \times 4^2 \equiv 1 \times 8 - 1 \times 16$$

$$\equiv -8 \equiv -8 + 63 \equiv 55$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۵- گزینه «۲»

اگر تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ تومانی را به ترتیب با  $x$  و  $y$  نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$2000x + 5000y = 121000 \Rightarrow 2x + 5y = 121$$

$$\Rightarrow 5y \equiv 121 \Rightarrow y \equiv 1 \Rightarrow y = 2k + 1 (k \in \mathbb{Z})$$

$$2x + 5(2k + 1) = 121 \Rightarrow 2x = -10k + 116$$

$$\Rightarrow x = -5k + 58 \Rightarrow x + y = -3k + 59$$

$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow -5k + 58 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{58}{5} \\ y \geq 0 \Rightarrow 2k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{2} \\ x + y < 50 \Rightarrow -3k + 59 < 50 \Rightarrow k > 3 \end{cases}$$

با توجه به اینکه  $k$  عددی صحیح است، پس اشتراک جواب‌های سه نامعادله فوق به صورت  $4 \leq k \leq 11$  است، یعنی به ۸ طریق انجام این کار امکان‌پذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)



راننده‌ها با  $d_1$ ،  $d_2$  و  $d_3$  و ماشین‌ها با  $c_1$ ،  $c_2$  و  $c_3$  مشخص شده‌اند.

رشت فزوین اراک			رشت فزوین اراک				
شنبه	$d_1$	$d_2$	$d_3$	شنبه	$c_1$	$c_2$	$c_3$
یکشنبه	$d_2$	$d_1$	$d_3$	یکشنبه	$c_2$	$c_3$	$c_1$
دوشنبه	$d_3$	$d_3$	$d_1$	دوشنبه	$c_3$	$c_1$	$c_2$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومویب)

۱۵۰- گزینه «۴»

اعداد اول کوچک‌تر از ۵۰ عبارتند از:

$$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47\}$$

این اعداد برحسب باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۶، به ۴ گروه تقسیم می‌شوند:

$$A = \{6k + 1 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{7, 13, 19, 25, 31, 37, 43\}$$

$$B = \{6k + 2 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{2\}$$

$$C = \{6k + 3 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{3\}$$

$$D = \{6k + 5 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, 47\}$$

در بین اعداد داده شده تنها مجموع یک عدد از مجموعه A و یک عدد از

مجموعه D می‌تواند عددی مضرب ۶ باشد. چون تعداد اعضای مجموعه D

بیشتر از A است. در صورت انتخاب تمام اعضای سه مجموعه B، C و D،

هنوز هیچ دو عددی وجود ندارد که مجموع آن‌ها مضرب ۶ باشد و لزوماً باید

یک عدد نیز از مجموعه A انتخاب کنیم، پس حداقل تعداد اعداد انتخابی

برابر است با:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ B & C & D & A \end{array} = 10$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

پس کافی است دو معادله  $x_1 + x_2 = 8$  و  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$  را به طور جداگانه و همراه با شرط  $x_i \geq 2$  ( $1 \leq i \leq 5$ ) حل کنیم.

$$x_1 + x_2 = 8 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 8$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 = 4$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{4+2-1}{2-1} = \binom{5}{1} = 5$$

$$x_3 + x_4 + x_5 = 12 \Rightarrow y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 = 12$$

$$\Rightarrow y_3 + y_4 + y_5 = 6$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

بنابراین طبق اصل ضرب، تعداد جواب‌های معادله برابر است با:

$$5 \times 28 = 140$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(کیوان دارابی)

۱۴۹- گزینه «۱»

برای برنامه‌ریزی سفرها به دو مربع لاتین متعامد نیاز داریم تا آن‌ها را با هم

ترکیب کنیم. در هر دو مربع می‌توانیم سطرها را متناظر با روزها و ستون‌ها را

متناظر با شهرها در نظر بگیریم. در یکی از مربع‌ها، راننده‌ها و در دیگری

اتومبیل‌ها را به عنوان درایه استفاده می‌کنیم. ابتدا مربع لاتین مربوط به

راننده‌ها به ۱۲ طریق ساخته می‌شود.

هریک از این مربع‌ها با ۶ مربع لاتین دیگر متعامد هستند. پس به ازای

هر کدام از این ۱۲ مربع (متناظر با راننده‌ها)، ۶ مربع متعامد (متناظر با

اتومبیل‌ها) وجود دارد و در نتیجه طبق اصل ضرب، برنامه‌ریزی این کار به

$$12 \times 6 = 72$$

شکل زیر رسم شده است.



## فیزیک

۱۵۱- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

در حرکت با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم داریم:

$$v = at + v_0$$

$$\frac{t=3s}{v_3=0} \rightarrow 0 = 3a + v_0 \Rightarrow v_0 = -3a \quad (1)$$

$$\frac{t=5s}{v_5} \rightarrow v_5 = 5a + v_0 \xrightarrow{(1)} v_5 = 5a - 3a = 2a$$

از طرفی می توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_{0-3} = \frac{v_0 + v_3}{2} \times 3 = -\frac{4}{5} \Delta a \\ \Delta x_{3-5} = \frac{v_3 + v_5}{2} \times 2 = 2a \end{cases}$$

بنابراین مسافت طی شده در ۵ ثانیه اول حرکت برابر است:

$$l_{0-5} = |\Delta x_{0-3}| + \Delta x_{3-5} = \frac{4}{5} \Delta a + 2a = \frac{6}{5} \Delta a$$

حال با توجه به تعریف تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \frac{6}{5} \Delta a = \frac{6}{5} \Delta a \Rightarrow a = \Delta m / s^2$$

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه با شتاب لحظه‌ای برابر است. پس شتاب متوسط در بازه صفر تا ۵s برابر با  $\Delta m / s^2$  است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۵۲- گزینه «۲»

(بوادر کلمبران)

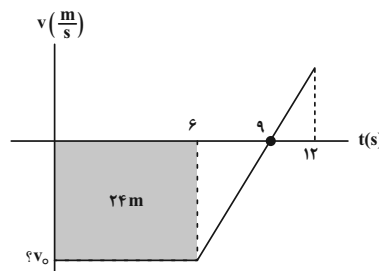
با توجه به این که متحرک روی محور xها با شتاب ثابت حرکت می کند، نمودار مکان - زمان آن یک سهمی خواهد بود و رأس سهمی در لحظه  $t = 2/5s$  است. بنابراین از  $t = 0$  تا  $t = 2/5s$  حرکت کندشونده و از  $t = 2/5s$  تا  $t = 3s$  حرکت تندشونده خواهد بود.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۵۳- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

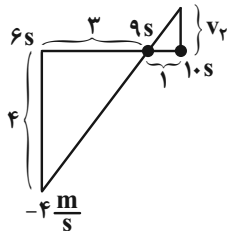
مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. از طرفی، متحرک در ۶ ثانیه اول حرکتش ۲۴ متر را طی کرده است. بنابراین:



$$|v_0| \times 6 = 24m \Rightarrow |v_0| = \frac{4m}{s} \Rightarrow v_0 = -\frac{4m}{s}$$

سرعت در لحظه  $t_1 = 10s$  را می توان از تشابه مثلث‌ها به دست آورد:

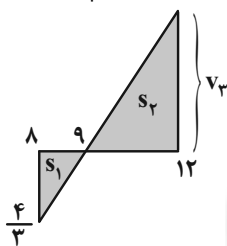
$$\frac{4}{3} = \frac{v_2}{1} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{3} m/s$$



به دلیل تشابه، اندازه سرعت در لحظه‌های ۸s و ۱۰s برابر است.

$$v_8 = -\frac{4}{3} \frac{m}{s}, v_{10} = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

برای محاسبه سرعت در لحظه ۱۲s داریم:



$$\frac{4}{3} = \frac{v_3}{1} \Rightarrow v_3 = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. در بازه زمانی ۸s تا ۱۲s داریم:

$$\Delta x = -s_1 + s_2 = -\left(\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 1\right) + \frac{1}{2} \times 3 \times 4$$

$$\Rightarrow \Delta x = -\frac{4}{6} + 6 = \frac{16}{3} m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۱۵۴- گزینه «۳»

(مسعود قره‌قانی)

محل رها شدن سنگ را مبدأ مکان و جهت مثبت را به سمت پایین در نظر می گیریم. اگر کل زمان سقوط سنگ تا رسیدن به زمین برابر با  $t$  ثانیه باشد، با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta y_{(t-3)-t} = 3 \Delta y_{0-3}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{t-3} + v_t}{2} \times 3 = 3 \times \frac{v_0 + v_3}{2} \times 3 \xrightarrow{v=gt+v_0} \rightarrow$$

$$\Rightarrow g(t-3) + gt = 3 \times 3g \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین تندی سنگ در لحظه رسیدن به زمین برابر است با:

$$v = gt + v_0 = 10 \times 6 + 0 = 60 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



$$\Rightarrow kx_{\gamma} = \mu_s m'g \Rightarrow 250x_{\gamma} = 0 / 3 \times 40 \times 10$$

$$\Rightarrow x_{\gamma} = \frac{120}{250} = 0 / 48 \text{ m} = 48 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$|x_{\gamma} - x_1| = |48 - 16| = 32 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۱۵۸ - گزینه «۴» (معمردلی راست پیمان)

ابتدا تغییر تکانه توپ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v} = 0 / 4 (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = 0 / 4 \times (\vec{e}_1 + \lambda \vec{j} - (\vec{e}_1 - \lambda \vec{j}))$$

$$\Delta \vec{p} = 0 / 4 \times (16 \vec{j}) = 6 / 4 \vec{j} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\vec{F}_{\text{av}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{6 / 4 \vec{j}}{0 / 8} = \lambda \vec{j} (\text{N})$$

به توپ دو نیروی وزن و نیرو از طرف سطح زمین وارد می‌شود، بنابراین:

$$\vec{F} + \vec{W} = \lambda \vec{j} \Rightarrow \vec{F} + 0 / 4 \times 10 (-\vec{j}) = \lambda \vec{j} \Rightarrow \vec{F} = 12 \vec{j} (\text{N})$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۵۹ - گزینه «۲» (زهره آقاممیری)

وقتی ماهواره در مداری دایره‌ای به شعاع  $r$  می‌چرخد، تندی آن به روش زیر محاسبه می‌شود.

$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{mM}{r^2} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$$

در نتیجه برای مقایسه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\frac{r_1 = R_e + R_e = 2R_e}{r_2 = R_e + 1/5 R_e = 6/5 R_e} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{2R_e}{6/5 R_e} = \frac{5}{3}$$

درصد تغییرات انرژی جنبشی برابر است با:

$$\left( \frac{K_2}{K_1} - 1 \right) \times 100 = \left( \frac{5}{3} - 1 \right) \times 100 = -20\%$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۱۶۰ - گزینه «۲» (پوریا علاقه‌مند)

$$m = 50 \text{ g} = 0 / 05 \text{ kg}$$

$$f = \frac{120}{60} = 2 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \times 2 = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

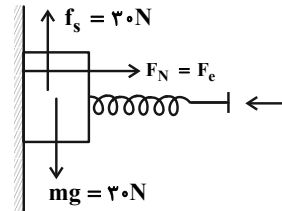
$$4A = 100 \text{ cm} \Rightarrow A = 25 \text{ cm} \Rightarrow A = 0 / 25 \text{ m}$$

$$F_{\text{max}} = mA\omega^2 = 0 / 05 \times 0 / 25 \times (4\pi)^2 = 2 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۵۵ - گزینه «۳» (بینا شورشیر)

نیروی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود برآیند دو نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است.



$$F_e = k\Delta x = 750 \times \frac{12}{100} = 90 \text{ N}$$

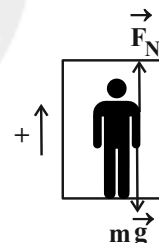
$$f_{s,\text{max}} = \mu_s f_N = 0 / 25 \times 90 = 31 / 5 \text{ N}$$

$$mg < f_{s,\text{max}} \Rightarrow \text{جسم ساکن است} \Rightarrow f_s = mg = 30 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{90^2 + 30^2} = 30\sqrt{10} \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۴)

۱۵۶ - گزینه «۴» (زهره آقاممیری)

در حالت اول جهت شتاب رو به بالا ( $a_1 > 0$ ) و در حالت دوم جهت شتاب رو به پایین ( $a_2 < 0$ ) است. در هر دو حالت قانون دوم نیوتون را با انتخاب جهت مثبت رو به بالا می‌نویسیم.

$$\begin{cases} F_N = m(g + a_1) \\ F'_N = m(g - |a_2|) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_N - F'_N = ma_1 + m|a_2| = (60 \times 2) + (60 \times 2) = 240 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۱۵۷ - گزینه «۴» (پوریا علاقه‌مند)

در حالت اول جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - f_k = 0 \Rightarrow kx_1 = \mu_k F_N$$

$$\Rightarrow kx_1 = \mu_k mg \Rightarrow 250x_1 = 0 / 2 \times 20 \times 10$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{40}{250} = 0 / 16 \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

در حالت دوم جسم در آستانه حرکت است.

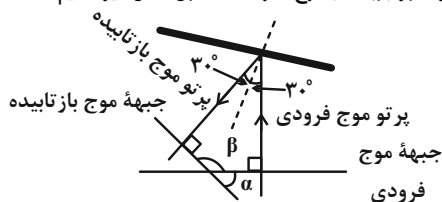
$$F'_{\text{net}} = m'a' \Rightarrow F'_e - f_{s,\text{max}} = 0 \Rightarrow kx_2 = \mu_s F'_N$$



(امیرسین مجوزی)

۱۶۴- گزینه «۲»

با توجه به قانون بازتاب عمومی (برابری زاویه تابش و بازتابش) و این که پرتو موج همواره بر جبهه‌های موج عمود است، طبق شکل زیر داریم:



$$\beta + 2 \times 30^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$\beta = 120^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

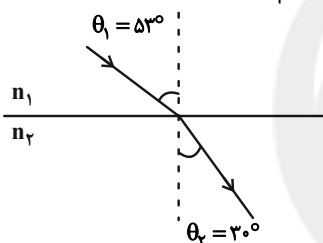
همان‌طور که مشخص است زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده برابر  $60^\circ$  است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(زهره آقاممیری)

۱۶۵- گزینه «۴»

ابتدا زاویه تابش و شکست را تعیین می‌کنیم و سپس از قانون عمومی شکست استفاده می‌کنیم. داریم:



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda}{\delta} = 1/6$$

$$\left( \frac{v_1}{v_2} - 1 \right) \times 100 = 60\%$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(پوریا علاقه‌مند)

۱۶۶- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه بسامد نوسان‌های هماهنگ یک تار مرتعش، داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{FL}{m}}} f_n = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{F}{mL}}$$

$$f_f = \frac{4}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_f = 200 \text{ Hz}$$

$$f_p = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_p = 150 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_f - f_p = 200 - 150 = 50 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(مصطفی کیانی)

۱۶۱- گزینه «۳»

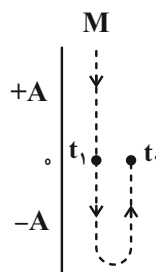
چون نقطه M در مکان  $x = +A$  قرار دارد و پس از این لحظه به طرف

پایین حرکت می‌کند، بنابراین، برای اولین بار در لحظه  $t_1 = \frac{T}{4}$  و برای

دومین بار در لحظه  $t_2 = \frac{3T}{4}$  از مرکز نوسان خود عبور می‌کند. در این

صورت، برای محاسبه  $t_p$  باید دوره تناوب (T) را بیابیم. با توجه به شکل

$$\frac{3\lambda}{4} = 30 \text{ cm} \text{ و } v = 30 \text{ m/s} \text{ است؛ لذا داریم:}$$



$$\frac{3\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.4 = 30T \Rightarrow T = \frac{1}{75} \text{ s}$$

$$t_p = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{75} \Rightarrow t_p = \frac{1}{100} \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(مسعود قره‌قانی)

۱۶۲- گزینه «۳»

ابتدا تندی انتشار موج در این طناب را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{0.4 \times 0.4}{0.25}} = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{\lambda = 0.4 \text{ m}} f = \frac{0.8}{0.4} = 2 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۶۳- گزینه «۳»

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I \propto \frac{1}{d^2}} \beta = 10 \log \left( \frac{d_0}{d} \right)^2 = 20 \log \frac{d_0}{d}$$

$$\beta = 20 \log \frac{64d}{d} = 20 \log 64 = 120 \log 2 = 120 \times 0.3$$

$$\Rightarrow \beta = 36 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)



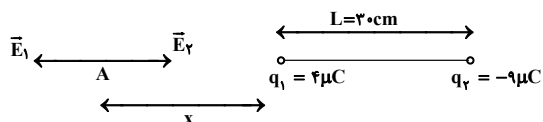
۱۷۰- گزینه «۱» (علیرضا گونه)

ابتدا با استفاده از قانون کولن، فاصله دو بار الکتریکی از یکدیگر (L) را بدست می‌آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{L^2} \Rightarrow 3/6 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{L^2}$$

$$\Rightarrow L = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در نزدیکی بار با اندازه کوچک تر (نقطه A) صفر می‌شود، بنابراین داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(x+30)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{9}{(x+30)^2}$$

$$\Rightarrow 2x + 60 = 3x \Rightarrow x = 60 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L + x = 30 + 60 = 90 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۷۱- گزینه «۳» (سعید شرق)

در حالت عادی و بدون میدان الکتریکی فقط نیروی وزن به فنر اثر می‌کند، پس:

$$F = k\Delta x \Rightarrow mg = kL$$

در داخل میدان علاوه بر نیروی وزن، نیروی الکتریکی نیز گلوله را پایین می‌کشد، پس:

$$mg + F_E = k(2L)$$

$$\frac{mg}{mg + F_E} = \frac{kL}{2kL} \Rightarrow F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} E = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

و جهت میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۷۲- گزینه «۴» (پوریاء علاقه‌مند)

$$q = -ne = -2 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-16} \text{ C}$$

$$W_E = +4/8 \times 10^{-14} \text{ J} \Rightarrow \Delta U = -W_E = -4/8 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-4/8 \times 10^{-14}}{-3.2 \times 10^{-16}} = 150 \text{ V}$$

$$V_B - V_A = 150 \text{ V} \Rightarrow V_B - 150 = 150 \Rightarrow V_B = 300 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۲۱ و ۲۷)

۱۶۷- گزینه «۱» (شارهان ویسی)

دقت کنید چون پدیده فوتوالکتریک رخ داده است، یعنی  $\lambda < \lambda_0$  است. طبق صورت سؤال داریم:

$$\lambda_0 - \lambda = \lambda \Rightarrow \lambda_0 = 2\lambda$$

طبق معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow[f = \frac{c}{\lambda}]{W_0 = hf_0} K_{\max} = hc \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow 6/2 = 1240 \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{2\lambda} \right) \Rightarrow 6/2 = \frac{1240}{2\lambda} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۱۶۸- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم طول موج مرئی طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر ( $n' = 2$ ) می‌باشد و فقط چهارخط اول این رشته به ازای ( $n = 3, 4, 5, 6$ ) مرئی هستند.

از طرفی بلندترین طول موج هر رشته، از گذار از نزدیکترین تراز ( $n = n' + 1$ ) و کوتاه‌ترین طول موج هر رشته، از گذار از دورترین تراز هر رشته ( $n = \infty$ ) به دست می‌آید که در این مورد خاص که مربوط به نور مرئی است ( $n = 6$ ) خواهد بود.

$$\frac{n'=2}{n=3} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 72 \text{ nm}$$

$$\frac{n'=2}{n=6} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 45 \text{ nm}$$

بنابراین:

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{72}{45} = \frac{8}{5}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۶۹- گزینه «۲» (پوریاء علاقه‌مند)

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \xrightarrow[n = \frac{t}{T} = \frac{120}{20} = 6]{} N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^6$$

$$\frac{N}{N_0} = \left( \frac{1}{2} \right)^6 = \frac{1}{64}$$

بنابراین نسبت هسته‌های واپاشیده شده به هسته‌های اولیه برابر است با:

$$\left( \frac{N_0 - N}{N_0} \right) = 1 - \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

## ۱۷۳- گزینه «۱»

(سعید ظاهری بروهنی)

الف) میدان الکتریکی باعث کنده شدن تعدادی از الکترون‌های اتم ماده دی‌الکتریک می‌شود و این موجب ایجاد نقش‌های لیچنبرگ خواهد شد. با توجه به ثابت ماندن میدان الکتریکی (مورد ب) تأثیری در احتمال ایجاد نقش‌های لیچنبرگ مشاهده نخواهد شد.

ب) با توجه به افزایش فاصله بین صفحات خازن و جدا بودن خازن از منبع الکتریکی داریم (فرض می‌کنیم فاصله صفحات  $n$  برابر شده که  $n$  می‌تواند هر عدد حقیقی بزرگ‌تر از یک باشد):

$$d' = nd \left\{ \begin{array}{l} C' = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d'} = \frac{C}{n} \Rightarrow V' = \frac{Q}{C'} = \frac{nQ}{C} = nV \\ Q: \text{ ثابت} \end{array} \right.$$

از رابطه میدان الکتریکی در خازن داریم:

$$\Rightarrow E' = \frac{V'}{d'} = \frac{nV}{nd} = \frac{V}{d} = E$$

بنابراین میدان الکتریکی ثابت می‌ماند.

ج) با توجه به این که بار ثابت و ظرفیت خازن کاهش یافته است، داریم:

$$U' = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C'} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C/n} = n \left( \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \right) = nU$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد.

د) چون خازن از مولد جدا شده است، بار روی صفحات آن ثابت است و با تغییر ولتاژ دو سر آن تغییری نمی‌کند.

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

## ۱۷۴- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با توجه به این که حجم سیم ثابت است، داریم:

$$\text{حجم} : V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} (*)$$

از طرفی با استفاده از رابطه مقاومت یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن،

داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{(*)} \frac{R_1}{R_2} = \left( \frac{A_2}{A_1} \right)^2$$

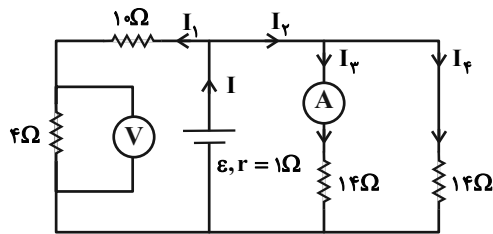
$$\xrightarrow{\frac{R=V}{I}} \frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{\frac{I=q}{t}} \frac{q_2}{q_1} \times \frac{t_1}{t_2} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{\frac{q=ne}{t: \text{ ثابت}}} \frac{n_2}{n_1} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{r_2 = \frac{1}{2} r_1} \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

## ۱۷۵- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی نورد)

ابتدا جریان گذرنده از مقاومت  $4\Omega$  را به دست می‌آوریم:

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{8}{4} = 2A$$

در ضمن، دو مقاومت  $14\Omega$  اهمی موازی بوده و جریان گذرنده از آنها برابر است.

$$I_3 = I_4 = 2A$$

$$I_2 = I_3 + I_4 = 2 \times 2 = 4A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 4 = 6A$$

از طرفی، ولتاژ دو سر مولد با ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت‌های  $14\Omega$  اهمی

برابر است.

$$V = IR = 2 \times 14 = 28V$$

$$\Rightarrow V = \epsilon - Ir \Rightarrow 28 = \epsilon - 6 \times 1 \Rightarrow \epsilon = 34V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۰ تا ۷۷)

## ۱۷۶- گزینه «۴»

(مسین مفرومی)

اگر کلید  $k$  بسته باشد، جریانی از مقاومت  $R$  نمی‌گذرد و مدار اتصال کوتاه

می‌گردد و ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. داریم:

$$V = \epsilon - Ir \Rightarrow 0 = \epsilon - 10 \times 1 \Rightarrow \epsilon = 10V$$

با باز کردن کلید  $k$ ، مقاومت  $R$  هم وارد مدار خواهد شد. پس:

$$I' = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{10}{4+1} = 2A$$

پس توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است.

در نتیجه:

$$\text{توان خروجی مولد} : P = RI'^2 = 4 \times 2^2 = 16W$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

$$F_E = F_B$$

$$\Rightarrow E |q| = |q| vB \Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{2 \times 10^3}{10^4} = 0.2 T = 2 \times 10^{-1} G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۷۹

ابتدا به کمک رابطه اندازه میدان مغناطیسی در مرکز بیجه تخت، تعداد دوره‌های پیچه را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$r = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \quad B = 4G = 4 \times 10^{-4} T$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2}{2 \times 5 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-4} = 8\pi \times 10^{-6} \times N \Rightarrow N = \frac{4 \times 10^{-4}}{8\pi \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow N = \frac{50}{\pi} \text{ تعداد دور پیچه}$$

اکنون به کمک رابطه  $L = 2\pi r N$  طول سیم را محاسبه کرده، داریم:

$$L = 2\pi r N = 2\pi \times 5 \times \frac{50}{\pi} = 500 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(امیرمهری معفری)

گزینه «۳» - ۱۸۰

جریان القایی که در حلقه القا می‌شود، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} = N \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = NA \frac{|B_2 \cos\theta_2 - B_1 \cos\theta_1|}{R\Delta t} \quad (1)$$

$$\bar{I} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} \quad (2) \quad \text{هم‌چنین برای جریان الکتریکی داریم:}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} |\Delta q| = \frac{NA |B_2 \cos\theta_2 - B_1 \cos\theta_1|}{R}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \frac{1 \times 200 \times 10^{-4} \times 0.18 \times 1 - 0.22 \times (-1)}{10}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 8 \times 10^{-4} \text{ C} = 800 \mu\text{C}$$

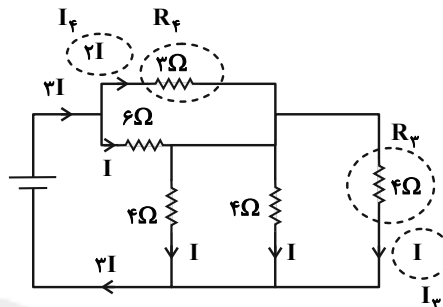
(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

(غلامرضا ممینی)

گزینه «۲» - ۱۷۷

با توجه به اینکه مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی‌اند و توان مصرفی یکسانی دارند، از نظر مقدار مقاومت یکسانند:

$$R_1 = R_2 = 4 \Omega$$



توزیع جریان در مقاومت‌ها در شکل بالا نشان داده شده است، نسبت توان

مصرفی مقاومت  $R_3$  به مقاومت  $R_4$  برابر است با:

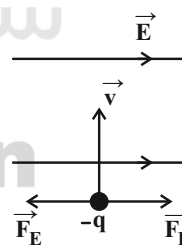
$$\frac{P_3}{P_4} = \left(\frac{I_3}{I_4}\right)^2 \times \frac{R_3}{R_4} = \left(\frac{I}{2I}\right)^2 \times \frac{4}{4} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۷)

(زهرا آقاممیری)

گزینه «۲» - ۱۷۸

چون بر بار منفی نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود، پس  $\vec{F}_E$  به سمت چپ خواهد شد.



برای اینکه ذره بدون انحراف حرکت کند، باید نیروی خالص وارد بر آن

صفر شود، پس  $\vec{F}_B$  باید به سمت راست و  $F_E = F_B$  باشد.

با استفاده از قاعده دست راست و توجه به اینکه بار ذره منفی است و همچنین عمود بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم، جهت میدان

مغناطیسی درون سو ( $\otimes$ ) خواهد شد.

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۸۳- گزینه «۴»

طبق رابطه فشار پیمانه‌ای در ستون سیالات داریم:

$$P_g = (\rho g h)_{\text{آب}} = \Delta \text{cmHg} \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13 / 6 \times 5 \Rightarrow h_1 = 68 \text{cm}$$

اکنون حجم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$V = ah + AH \Rightarrow V = 10 \times 20 + 20 \times (68 - 20)$$

$$\Rightarrow V = 2000 + 960 = 1160 \text{cm}^3$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

(زهرا آقاممیری)

۱۸۴- گزینه «۱»

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\xrightarrow{v_2 = 1/25 v_1} A_1 = 1/25 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{1/25} = 0/8$$

یعنی ۲۰ درصد از سطح مقطع خروجی آب باید بسته شود.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

(میثم دشتیان)

۱۸۵- گزینه «۲»

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2} m (v_6^2 - v_4^2)} = \frac{|v_2^2 - v_1^2|}{|v_6^2 - v_4^2|}$$

برای یافتن تبدی در لحظات  $t = 4s$  و  $t = 6s$  از مساحت زیر نمودار

شتاب - زمان استفاده می‌کنیم:

$$\Delta v_{[0,4]} = S_{[0,4]} = 4 \times 4 = 16 \text{m/s}$$

$$\Rightarrow v_4 = v_0 + \Delta v = 2 + 16 = 18 \text{m/s}$$

$$\Delta v_{[4,6]} = -S_{[4,6]} = -2 \times 2 = -4 \text{m/s}$$

$$\Rightarrow v_6 = v_4 + \Delta v = 18 - 4 = 14 \text{m/s}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{|18^2 - 2^2|}{|14^2 - 18^2|} = 2/5$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

(زهرا آقاممیری)

۱۸۱- گزینه «۳»

چگالی مخلوط دو مایع برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow 1/0.5 = \frac{0.9 V_1 + 1/5 V_2}{4} \Rightarrow 4/2 = 0.9 V_1 + 1/5 V_2$$

$$\Rightarrow 14 = 3 V_1 + 5 V_2 \quad (1)$$

از طرفی مجموع حجم دو مایع برابر با ۴ لیتر است.

$$V_1 + V_2 = 4 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان حجم‌های  $V_1$  و  $V_2$  را به دست آوردیم:

$$(1), (2) \Rightarrow V_1 = 3L, V_2 = 1L$$

نسبت جرم مایع دوم به مایع اول برابر است با:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1} = \frac{1/5 \times 1}{0.9 \times 3} = \frac{5}{9}$$

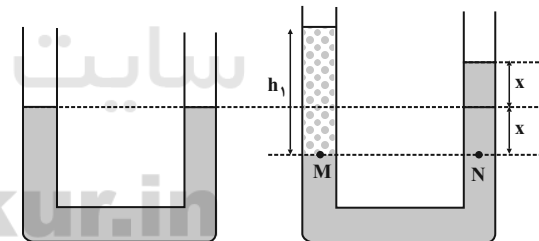
(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۸۲- گزینه «۴»

با اضافه کردن مایع در شاخه سمت چپ، حجم جیوه جابه‌جا شده در دو

شاخه لوله U شکل برابر است. در این صورت داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = (\rho_2 h_2)_{\text{Hg}}$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 (2x) \Rightarrow 3/4 \times h_1 = 13/6 \times 2 \times 2/5$$

$$\Rightarrow h_1 = 20 \text{cm}$$

ارتفاع مایع ریخته شده ۲۰cm می‌باشد.

$$V_{\text{مایع}} = A \cdot h = 5 \times 20 = 100 \text{cm}^3$$

$$\Rightarrow m = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 3/4 \times 100 = 34 \text{g}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)



(مصطفی کیانی)

۱۸۸- گزینه «۴»

طبق معادله حالت گازهای آرمانی، چون جرم گاز ثابت است، می توان به صورت زیر تعداد مخزن ها را به دست آورد. دقت کنید با استفاده از رابطه  $T = \theta + ۲۷۳$ ، دما را به کلوین تبدیل می کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{PV}{T} = nR = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = N \left( \frac{P_2 V_2}{T_2} \right)$$

$$\frac{P_1 = ۶ \text{ atm}, V_1 = ۱ \text{ L}, T_1 = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \text{ K}}{P_2 = ۵ \text{ atm}, V_2 = ۲ \text{ L}, T_2 = ۵۷ + ۲۷۳ = ۳۳۰ \text{ K}} \rightarrow \frac{۶ \times ۱}{۳۰۰} = N \times \left( \frac{۵ \times ۲}{۳۳۰} \right)$$

$$\Rightarrow N = ۴۴$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(سیدعلی میرنوری)

۱۸۹- گزینه «۲»

با توجه به چرخه داریم: (AB بی دررو و BC هم دما هستند.)

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow -W_{AB} + 0 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = W_{AB}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

(مهمعلی راست پیمان)

۱۹۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$\Rightarrow 0.25 = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{Q_H} = 0.75$$

در حالت دوم، با کاهش گرمای اتلافی، داریم:

$$|Q'_L| = |Q_L| - 0.2|Q_L| \Rightarrow |Q'_L| = 0.8|Q_L|$$

$$\eta' = 1 - \frac{|Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{0.8|Q_L|}{Q_H}$$

$$\eta' = 1 - 0.8 \times 0.75 = 1 - 0.6 = 0.4$$

$$\Rightarrow \Delta \eta = 0.4 - 0.25 = 0.15$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

(مسعود قره قانی)

۱۸۶- گزینه «۲»

ابتدا درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس یا کلوین تبدیل می کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = ۴۵^\circ \text{ F}} ۴۵ = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = ۲۵^\circ \text{ C}$$

حال برای درصد افزایش سطح داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta T \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2 \times 4 \times 10^{-5} \times ۲۵ \times 100 = 2\%$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه های ۸۴ تا ۹۴)

(سیدمحمدرضا موسوی)

۱۸۷- گزینه «۱»

فرض می کنیم جرم آب  $30^\circ \text{C}$  برابر با  $m$  گرم باشد. پس جرم مخلوط نهایی پس از تعادل  $(m + 300)$  گرم خواهد بود که ۷۵ درصد آن یخ صفر درجه سلسیوس و ۲۵ درصد آن آب صفر درجه سلسیوس است.

$$\text{جرم یخ نهایی} = 0 / 75 \times (m + 300) = (0 / 75 m + 225)$$

$$= 75 - 0 / 75 m$$

$$= 0 \text{ گرمای داده شده} + Q \text{ گرمای گرفته شده}$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c \Delta \theta + m_{\text{یخ ذوب شده}} L_F = m_{\text{یخ}} c \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 \times 2 / 1 + (75 - 0 / 75 m) \times 336 = m \times 30 \times 4 / 2$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 + (75 - 0 / 75 m) \times 160 = m \times 30 \times 2$$

$$\Rightarrow 6000 - 120m + 12000 = 60m \Rightarrow 18000 = 180m$$

$$\Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)



شیمی

۱۹۱- گزینه «۲»

(عاصر اسماعیلی)

ذره‌های زیر اتمی باردار در یون  $\text{HXO}_4^-$ ، همان الکترون‌ها و پروتون‌ها هستند. اگر شمار پروتون‌های عنصر مجهول را  $X$  در نظر بگیریم، شمار ذره‌های زیراتمی باردار این یون به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$[(1 \times 1) + (X \times 1) + (8 \times 4) + 1] + [(1 \times 1) + (X \times 1) + (8 \times 4)] = 67 + 2X$$

شمار پروتون‌ها در یون « $\text{PF}_6^-$ » نیز برابر با مجموع شمار پروتون‌های یک اتم فسفر و شش اتم فلوئور است؛ پس مجموع شمار پروتون‌های این یون برابر با  $69 = [(1 \times 15) + (6 \times 9)]$  است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر با

$$\frac{67 + 2X}{69} \text{ است. از آنجا که این نسبت در صورت سوال برابر } \frac{99}{69} \text{ است،}$$

می‌توان نوشت:

$$\frac{67 + 2X}{69} = \frac{99}{69} \Rightarrow X = 16$$

با توجه به اینکه شمار پروتون‌های این اتم برابر با ۱۶ است، پس عنصر مورد نظر همان گوگرد است.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۱۹۲- گزینه «۲»

(ایمان مسین‌نژاد)

فاصله بین قله‌های متوالی در نمودار موج یک پرتوی الکترومغناطیس همان طول موج پرتو است. میزان شکست یک پرتو حین عبور از منشور با طول موج رابطه عکس و با انرژی آن رابطه مستقیم دارد. حال هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار عنصر سدیم است. سدیم عنصری از گروه اول جدول تناوبی است، پس در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن تنها یک الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: با توجه به طیف نشری خطی داده شده، پرتوی حاصل از این طیف در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر قرار دارد. طول موج نور قرمز به

تقریب برابر با ۶۵۶ نانومتر است. این طیف مربوط به عنصر سدیم بوده و پرتو حاصل از شعله این فلز زرد رنگ است.

گزینه «۳»: الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته می‌تواند حضور پیدا کند و فقط خود هسته اتم محدوده ممنوعه برای این ذره است.

گزینه «۴»: با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی اتم عنصرها می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت و به کمک این انرژی می‌توان آرایش الکترونی اتم‌ها را بررسی نمود.

بنابراین گزینه «۲» برخلاف عبارت صورت سوال نادرست است.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۱۹۳- گزینه «۳»

(ممد عظیمیان زواره)

$l = 1$  مربوط به زیرلایه  $p$  است، پس آرایش الکترونی این عنصر به صورت « $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ » است؛ بنابراین لایه ظرفیت آن « $3s^2 3p^5$ » است. آرایش الکترونی مربوط به عنصر کلر بوده که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم کلر در گروه ۱۷ و دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۲»: با توجه به آرایش الکترونی اتم منگنز ( $25\text{Mn} : [18\text{Ar}]3d^5 4s^2$ ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن با عنصر کلر یکسان و برابر ۷ است.

گزینه «۴»: خارجی‌ترین زیرلایه  $3p^5$  است که ۵ الکترون با  $n = 3$  و  $l = 1$  دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$20 = (5 \times 3) + (5 \times 1) = \text{مجموع } (n + 1) \text{ الکترون‌های زیرلایه آخر}$$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷)

۱۹۴- گزینه «۴»

(مسعود یعقوری)

طلا و پلاتین در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند. آهن برخلاف این دو فلز، به صورت دو اکسید « $\text{Fe}_2\text{O}_3$ » و « $\text{FeO}$ » در طبیعت وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول که به صورت زیر است، نسبت بیان شده برابر با ۵/۰ است:



$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 17 / 76 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 22 / 72 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$\% \text{ Na}_2\text{SO}_4 = \frac{22 / 72}{32} \times 100 = 7 / 1$$

بنابراین درصد جرمی سدیم سولفات در محلول اولیه آن برابر با ۷/۱ درصد است. حال جرم رسوب تشکیل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g CaSO}_4 = 17 / 76 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 21 / 76 \text{ g CaSO}_4$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه ۹۶)

۱۹۸ - گزینه «۲» (معمرسن ممبرزاده مقدم)

مقایسه نیروی بین مولکولی در موارد داده شده به صورت زیر است:

الف) استون > اتانول

ب)  $\text{HF} > \text{NH}_3$

پ) اتیلن گلیکول < بنزین

ت) یخ < آب

بنابراین موارد «پ» و «ت» جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

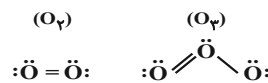
۱۹۹ - گزینه «۱» (لیلا نورانی)

با توجه به نمودار، در فشار ۸/۶ اتمسفر، مقدار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن برابر با ۰/۰۴ گرم در صد گرم آب است؛ بنابراین برای محاسبه غلظت مولی اکسیژن می‌توان نوشت:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0 / 04 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2}}{100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mL H}_2\text{O}}{1 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}}$$

$$= 1 / 25 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۱۵)



گزینه «۲»: گاز آرگون سومین گاز فراوان در مخلوط هوای پاک و خشک و فراوان‌ترین گاز نجیب در این مخلوط است.

گزینه «۳»: کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی آن کمتر از هوا بوده که این ویژگی به این مولکول قابلیت انتشار بالایی در محیط می‌دهد.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۹، ۵۳، ۵۵، ۵۷)

۱۹۵ - گزینه «۴» (عابد اسماعیلی)

با توجه به قانون گازها می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3 / 6 \times 6}{(227 + 273)} = \frac{P_2 \times (6 + 24)}{(177 + 273)}$$

$$\Rightarrow P_2 = 0 / 648 \text{ atm}$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

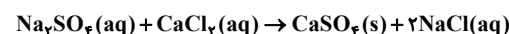
۱۹۶ - گزینه «۲» (ایمان مسین‌نژاد)

اگر اثر گلخانه‌ای وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین از حدود  $14^\circ\text{C}$  به  $18^\circ\text{C}$  می‌رسید؛ بنابراین ۳۲ درجه سلسیوس (کلوین) کاهش می‌یافت. هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان هستی است، اما تولید، حمل و نقل و نگهداری از آن در حال حاضر صرفه اقتصادی ندارد، اما از آنجا که استفاده از آن به عنوان سوخت آلاینده کمتری تولید می‌کند، استفاده از آن در راستای شیمی سبز بوده و هزینه‌های آن توجیه زیست محیطی دارد.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۷، ۶۹، ۷۲، ۷۴)

۱۹۷ - گزینه «۱» (معمرسن ممبرزاده مقدم)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به واکنش و داده‌های سوال می‌توان نوشت:





## ۲۰۰- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش فصلت فلزی در گروه اول جدول دوره‌ای، شعاع اتمی، جرم اتمی میانگین و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، اما نسبت شمار الکترون ظرفیتی به شمار پروتون‌ها کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

## ۲۰۱- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

با توجه به جرم گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شده، ابتدا نسبت مولی کربن به هیدروژن را محاسبه کرده و سپس با توجه به اینکه ترکیب مورد نظر آلکان با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  است، می‌توان فرمول مولکولی این ترکیب را به دست آورد:

$$? \text{ mol C} = 158 / 44 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 3 / 6 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = 75 / 18 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 8 / 4 \text{ mol H}$$

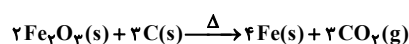
$$C_nH_{2n+2} : \frac{C}{H} = \frac{n}{2n+2} = \frac{3/6}{8/4} \Rightarrow n = 6$$

با توجه به این که فرمول مولکولی آلکان مورد نظر  $C_6H_{14}$  است، پس می‌توان ۵ ساختار «هگزان»، «۲- متیل پنتان»، «۳- متیل پنتان»، «۲،۲- دی‌متیل پنتان» و «۳،۲- دی‌متیل پنتان» را به عنوان ایزومرهای آن در نظر گرفت.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

## ۲۰۲- گزینه «۱»

(لیلا نورانی)



$$? \text{ g Fe} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

با توجه به این که جرم آهن تولید شده از مقداری که انتظار داشتیم بیشتر شده است، پس این خطا در اثر اشتباه در اندازه‌گیری با ترازو می‌تواند رخ دهد، زیرا سایر دلایل باعث کمتر شدن مقدار فراورده به دست آمده از واکنش (مقدار عملی) خواهد شد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## ۲۰۳- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

با توجه به فرمول فشرده داده شده، دو حالت می‌توان برای این هیدروکربن در نظر گرفت:



با توجه به این دو ساختار دو نام می‌توان برای آن در نظر گرفت: ۱- «۲،۲-

دی‌متیل هگزان» (ترکیب سمت چپ) - ۲، «۲، ۲، ۴- تری‌متیل پنتان» (ترکیب سمت راست)

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

## ۲۰۴- گزینه «۴»

(مسعود بفقری)

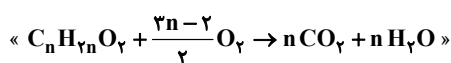
به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین  $\Delta H$  واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت کننده در آن‌ها به حالت گازی هستند. هر چه مولکول‌های مواد شرکت کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد؛ در نتیجه  $\Delta H$  محاسبه شده با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها در واکنش موجود در گزینه «۴» که مولکول‌های آن پیچیده‌تر هستند، با داده‌های تجربی تفاوت بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

## ۲۰۵- گزینه «۱»

(حامد اسماعیلی)

مطابق داده‌های سوال، فرمول مولکولی اسید A به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  است؛ بنابراین معادله موازنه شده سوختن این ترکیب به صورت زیر است:



بنابراین سرعت متوسط تولید بخار آب n برابر سرعت متوسط مصرف اسید

A خواهد بود. با توجه به داده‌های سوال، این نسبت برابر با ۵ است، پس n



(رسول عابدینی زواره)

۲۰۸- گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل گاز اتانول به صورت،  

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$
 است. به ازای سوختن هر مول اتانول، ۲ مول (۸۸ گرم) کربن دی‌اکسید و ۳ مول (۵۴ گرم) آب تولید می‌شود. پس به ازای سوختن هر مول از این ترکیب، ۳۴ گرم تفاوت جرم بین دو فرآورده تولید شده، وجود خواهد داشت؛ بنابراین با اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$\Delta H = 46 \times 29 / 74 \approx 1368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$X \text{ g} \Delta m \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}{34 \text{ g} \Delta m} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}$$

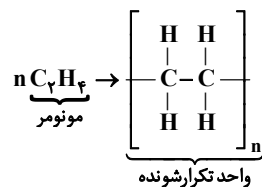
$$= 171 \text{ kJ} \Rightarrow X = 4 / 25 \text{ g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(امیرسین مسلمی)

۲۰۹- گزینه «۴»

پلیمر مورد نظر پلی‌اتن بوده که از مونومر اتن به صورت زیر حاصل می‌شود:



با توجه به ساختار مونومر و واحد تکرارشونده، هر چهار عبارت داده شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در صورتی که واحدهای متصل‌شونده به کربن‌های دارای پیوند دوگانه در ساختار مونومر، فاقد پیوندهای چندگانه باشند، در ساختار واحد تکرارشونده پیوند دوگانه وجود نخواهد داشت، زیرا پیوند دوگانه بین دو اتم کربن در مونومر در هنگام تشکیل پلیمر می‌شکند.

عبارت «ب»: گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها به طور کلی تقریباً برابر با صفر است. عبارت «پ»: واحد تکرارشونده و مونومر تنها در ساختار پیوند تفاوت داشته و فرمول مشابهی دارند. پس جرم مولی آن‌ها یکسان خواهد بود.

عبارت «ت»: با توجه به یکسان بودن فرمول واحد تکرارشونده و اتن، درصد جرمی کربن به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\% \text{C} = \frac{m(\text{C})}{m(\text{C}_2\text{H}_4)} \times 100 = \frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + 4} \times 100 \approx 85.7\%$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ و ۱۱۰)

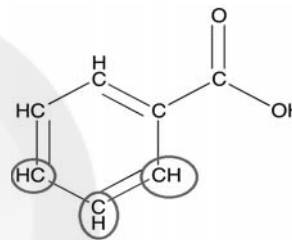
برابر با ۵ است. با توجه به معادله موازنه شده قبل، نسبت ضریب استوکیومتری گاز کربن دی‌اکسید به ضریب استوکیومتری اکسیژن با جایگذاری  $n = 5$  برابر با  $77 / (3n - 2)$  است که برابر با نسبت سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید به سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

(لیلا نورانی)

۲۰۶- گزینه «۲»

ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است.



در این ساختار، ۵ اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم کربن متصل شده است. با توجه به جایگاه متقارن هیدروژن‌ها در این ساختار، تنها ۳ ساختار متفاوت می‌توان با جایگزینی گروه هیدروکسیل با اتم هیدروژن ایجاد کرد که با کشیدن دایره به دور اتم‌های کربن در ساختار بالا نمایش داده شده است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه ۸۲)

(ایمان حسین‌نژاد)

۲۰۷- گزینه «۴»

از آنجایی که آب موجود در ابتدای کار را به دو قسمت مساوی تقسیم کردیم، پس ظرفیت گرمایی آب موجود در هر دو ظرف A و B برابر است. با توجه به اینکه دمای اولیه مواد موجود در هر دو مخلوط A و B یکسان بوده و دمای نهایی آن‌ها نیز برابر است و از آنجایی که مقدار آب در دو ظرف برابر است، پس ظرفیت گرمایی فلزهای دو ظرف باید برابر باشد. ظرفیت گرمایی فلز آلومینیم موجود در ظرف B برابر با ۷۲ (۷۲ = ۸۰ × ۰ / ۹) ژول بر درجه سلسیوس است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$C = mc \Rightarrow 72 = m \times 0 / 45 \Rightarrow m = 160 \text{ g Fe}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



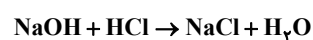
(رسول عابدینی زواره)

۲۱۲- گزینه «۲»

با توجه به نمودار داده شده، pH محلول در دقیقه ۶ برابر با ۲ است. پس می توان نوشت:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{HCl}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ mL NaOH} = 3 \text{ L محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 30$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی: صفحه های ۲۳ تا ۳۱)

(ایمان حسین نژاد)

۲۱۳- گزینه «۳»

با توجه به شکل داده شده، در ظرف (۱)، ۷ ذره یون هیدرونیوم نمایش داده شده است. پس غلظت یون هیدرونیوم در این ظرف برابر با

$$M = \frac{0.07}{0.2} = 0.35 \text{ mol.L}^{-1}$$

هیدرونیوم نمایش داده شده است. پس غلظت یون هیدروکسید در این ظرف

را می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{cases} [\text{H}^+] = \frac{0.07}{0.2} = 0.35 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \end{cases} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به موارد محاسبه شده، نسبت خواسته شده برابر با

$$\frac{0.35}{10^{-13}} = 3.5 \times 10^{12} \text{ است.}$$

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی: صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

(امیرمسین مسلمی)

۲۱۰- گزینه «۲»

به طور کلی در فرایند تهیه پلیمرهای تراکمی مانند پلی اتن مولکول آب تولید نخواهد شد و تنها در فرایند تشکیل پلیمرهای افزایشی مانند تولید پلی استر، پلی آمید و ... این اتفاق رخ می دهد؛ بنابراین از ۴ مورد بیان شده، در دو مورد (پشم و پلی استر) مولکول آب تولید می شود.

(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه های ۵۳، ۵۸، ۱۱۴)

(بیلا نورانی)

۲۱۱- گزینه «۳»

در روغن زیتون به دلیل داشتن زنجیرهای هیدروکربنی بلند، بخش ناقطبی بر بخش قطبی مولکول غلبه کرده و به همین دلیل در آب نامحلول است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اوره با فرمول شیمیایی  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  یک ترکیب قطبی بوده و می تواند با آب تشکیل پیوند هیدروژنی بدهد، به همین علت در آب محلول است.

گزینه «۲»: اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  یک ترکیب قطبی بوده و می تواند با آب تشکیل پیوند هیدروژنی بدهد، به همین علت در آب محلول است. این الکل دو عاملی دارای جرم و حجم بیشتری نسبت به اتانول است، پس نقطه ذوب و جوش بیشتری نسبت به اتانول دارد.

گزینه «۴»: وازلین با فرمول شیمیایی  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  یک ترکیب ناقطبی بوده و در آب نامحلول است، به همین علت می توان از آن برای محافظت فلزها از اکسایش استفاده کرد.

(شیمی ۳ - مولکولها در فرمت تندرستی: صفحه های ۴ و ۵)



## ۲۱۴- گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزاده مقدم)

با توجه به واکنش  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$  به ازای مصرف هر

مول  $\text{Zn}$  یا  $\text{Cu}^{2+}$ ، دو مول الکترون مبادله می‌شود؛ پس به ازای

مبادله  $\frac{0}{2}$  مول الکترون،  $\frac{0}{1}$  مول  $\text{Zn}$  یا  $\text{Cu}^{2+}$  مصرف شده است.

$$? \text{ mol Cu}^{2+} = \frac{0}{4} \text{ L محلول} \times \frac{0}{5} \frac{\text{mol Cu}^{2+}}{\text{L محلول}} = \frac{0}{2} \text{ mol Cu}^{2+}$$

$$\Rightarrow \frac{0}{2} \text{ mol Cu}^{2+} - \frac{0}{1} \text{ mol Cu}^{2+} = \frac{0}{1} \text{ mol Cu}^{2+}$$

$$\Rightarrow [\text{Cu}^{2+}] = \frac{0}{4} \frac{\text{mol Cu}^{2+}}{\text{L}} = \frac{0}{25} \text{ mol.L}^{-1}$$

به ازای مصرف هر مول  $\text{Zn}$ ، جرم تیغه یک (۶۴-۶۵) گرم کاهش

می‌یابد، پس با مصرف  $\frac{0}{1}$  مول  $\text{Zn}$  جرم تیغه  $\frac{0}{1}$  گرم کم می‌شود.

$$200 - \frac{0}{1} = 199/9 \text{ g}$$

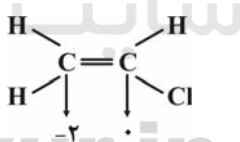
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۲۱۵- گزینه «۳»

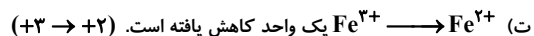
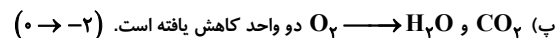
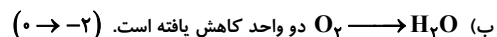
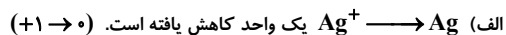
(مهمرسن مهمرزاده مقدم)

با توجه به ساختار وینیل کلرید، مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن آن

برابر ۲- است.



بررسی تغییر عدد اکسایش گونه اکسند در واکنش‌های موجود:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲، ۵۲ و ۵۳)

## ۲۱۶- گزینه «۲»

(عمیرضا رضوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد داده شده، مقایسه قدرت

کاهندگی این سه فلز به صورت: « $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ag}$ » است، پس واکنش

فلز نقره با محلول روی برخلاف واکنش فلز روی با محلول آهن، به طور

طبیعی انجام نمی‌شود.

گزینه «۲»: موازنه شده واکنش «اکسایش-کاهش» در سلول روی - نقره به

صورت « $2\text{Ag}^+ + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Zn}^{2+}$ » است؛ بنابراین مجموع

ضرایب استوکیومتری مواد در این معادله برابر با ۶ است.

گزینه «۳»: در سلول‌های گالوانی، الکترون در مدار بیرونی از سمت آند به

سمت کاتد جریان پیدا می‌کند. در سلول حاصل از اتصال نیم‌سلول‌های روی

و آهن، نیم‌سلول روی آند و نیم‌سلول آهن کاتد است، پس الکترون از سمت

روی به سمت آهن جریان پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: پتانسیل سلول‌های «روی - نقره» و «روی - آهن» به ترتیب برابر

با  $\frac{1}{56}$  و  $\frac{0}{32}$  ولت و اختلاف آن‌ها برابر با  $\frac{1}{24}$  ولت است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

## ۲۱۷- گزینه «۴»

(شهرام همایون‌فر)

زیرلایه‌های s, p, d و f به ترتیب نخستین بار در لایه‌های ۱, ۲, ۳ و ۴

شروع به پرشدن از الکترون می‌کنند. با توجه به اینکه زیرلایه p

گنجایش حداکثر ۶ الکترون را دارد و با در نظر داشتن اصل آفبا، آرایش

الکترونی آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم‌های A, B, C و D به

ترتیب به صورت  $2p^2$ ،  $2p^3$ ،  $2p^5$  و  $2p^4$  است که به ترتیب مربوط



ماده مورد نظر	A	B	C	D
مول اولیه	۴	۲	۱	۰
تغییرات مول	-۳x	-x	+۲x	+۲x
مول تعادلی	۴-۳x	۲-x	۱+۲x	۲x

از آنجا که در هنگام تعادل شمار مولهای دو ترکیب B و D برابر است،

پس می توان نوشت:

$$2-x = 2x \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$K = \frac{[C]^2[D]^2}{[A]^3[B]} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2}{\left(\frac{4}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)} = \frac{49}{54}$$

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

۲۲- گزینه «۲» (نامر اسماعیلی)

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «الف»، در فرآورده حاصل از واکنش محصولات حاصل از احتراق در

خودروهای دیزلی و آمونیاک، گاز کربن دی اکسید که فراوان ترین ترکیب

گازی موجود در هوای پاک و خشک است، وجود ندارد.

عبارت «پ»، همه گازها می توانند در فرایند بازگشت پرتوهای الکترومغناطیسی

از زمین و اثر گلخانه ای نقش داشته باشند، اما برخی از گازها مانند کربن

دی اکسید، بخار آب و ... نقش بیشتری دارند، ضمن این که در این واکنش

CO<sub>2</sub> تولید نمی شود.

عبارت «ث»، در این فرایند گاز آمونیاک مصرف می شود و نوعی

واکنش دهنده است و کاتالیزگر محسوب نمی شود.

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه ۱۰۰)

به اتم های کربن، نیتروژن، فلور و گوگرد هستند؛ بنابراین فرمول شیمیایی

گزینه های «۱» تا «۳» به صورت CS<sub>2</sub>، NF<sub>3</sub> و CSF<sub>4</sub> است که مدل

گلوله و میله آن ها به درستی رسم شده است. ترکیب مربوط به گزینه

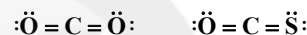
«۴»، SN<sub>3</sub> است که چنین مولکولی وجود ندارد.

(شیمی ۳ - شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۸- گزینه «۱» (بیلا نورانی)

فقط عبارت «الف» درست است. بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»، ساختار لوویس هر دو ترکیب مشابه هم است:



عبارت «ب»، بار جزئی اتم کربن در هر دو مولکول  $\delta^+$  است، اما در

کربن دی اکسید مقداری مثبت تر خواهد بود.

عبارت «پ»، مولکول کربونیل سولفید برخلاف کربن دی اکسید یک مولکول

قطبی است؛ بنابراین گشتاور دو قطبی مولکول طی این تغییر کاهش می یابد.

عبارت «ت»، قدرت نیروی بین مولکولی در این تغییرات کاهش می یابد، اما

علت این کاهش به دلیل تغییر میزان قطبیت مولکول است.

(شیمی ۳ - شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۹- گزینه «۳» (مسعود جعفری)

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، از آنجا که مجموع ضرایب

استوکیومتری مواد واکنش دهنده با مواد فرآورده برابر است، پس حجم ظرف

تأثیری در ثابت تعادل نداشته و می توان از آن صرف نظر کرده و با شمار مول

محاسبات را ادامه داد. با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال

می توان نوشت: