

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه



- ۱- در چند بیت واژه‌ای متضاد با واژه داده شده ذکر شده است؟
- الف) عزت: سفیه انگار منعم را که سائل بر در جودش / ندارد بار تاگرد مذلت برنمی‌دارد  
ب) رأفت: ای سفله تو را جام بلورین به چه کار است / گر تو به تن خویش فرومایه سفالی  
ج) فقر: روزگاری حریف او می بود / به غنا و نوا و رود و سرود  
د) گمنام: ز مردان توران خنیده تویی / جهان جوی و هم رزم دیده تویی  
ه) آغاز: گر دل دهمد کز تو شکایت کنمی / دانی که شکایت به چه غایت کنمی  
و) تحقیر: خداوندا جهان سلطان به جای هیچ فرزندی / کجا کرده است این اگرام و این اعزاز و این احسان
- ۱) شش (۲) دو (۳) چهار (۴) سه
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «وادی: سرزمین / کران: کنار / ژنده: بزرگ / چنبر: حلقه / پایمردی: ایستادگی / دژم: خشمگین / شمار گرفتن: حساب پس دادن / غو: غریب»
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در کدام موارد غلط املائی وجود دارد؟
- الف) بی‌اندازه زایشان گرفتار شد  
ب) ز ساز جسم هزار انفعال می‌گذرد  
ج) هلول و اتحاد این جا محال است  
د) آب نیل است و به غبطی خون نمود
- ۱) الف - ب (۲) ج - د (۳) ب - ج (۴) ب - د
- ۴- کدام گزینه فاقد غلط املائی است؟
- ۱) مقتدای زمانه خواجه فقیه  
۲) تیرگردون دهان گشاده بماند  
۳) ای کاش پذیرد هوس الحاح تردّد  
۴) زان زر و سیم که این مردم باضل بخشند
- ۵- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- ۱) گل بی خار ز خار سر دیوار شکفت  
۲) هم‌چنان از نهیب برد عجزوز  
۳) معرفت‌های تو چون بانگ صفر  
۴) سقف کوتاه فلک معرض رعنائی نیست
- ۶- ابیات زیر یادآور نام اثری از کدام شاعر است؟
- «تا برانگیزد غبار جهل را  
جان برید از بستگی‌های جهان»
- ۱) قیصر امین پور (۲) سلمان هراتی (۳) سیدحسن حسینی (۴) حمید سبزواری



۷- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) به راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد  
(ب) بیا بیاکه فقیریم و خاکسار توایم  
(ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم  
(د) آتش سر من دارد و کم باد سرم  
(ه) هرچند لاله چشم و چراغ بهار بود
- ز نیل می‌گذرد هرکه این عصا دارد  
مدام مسست می چشم پرخمار توایم  
گفتند که کس قلب نیارد بر صراف  
گر من سر مویی سر آتش دارم  
عمرش وفا به خوردن پیمانهای نکرد

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

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

- «به جان مضایقه با لعل دلستان مکنید  
تشبیه - مجاز - حس آمیزی - کنایه  
پارادوکس - حسن تعلیل - تضاد - تلمیح  
تلمیح - استعاره - ایهام تناسب - نغمه حروف  
ایهام - نغمه حروف - استعاره - تضاد»

۹- آرایه‌های ذکرشده در مقابل کدام بیت درست نیست؟

- (۱) ز اشک، دیده تاریک شمع نورانی است  
(۲) به آب تیغ توان شست تا ز هستی دست  
(۳) همان به دیدن روی تو می‌پرد چشمم  
(۴) لباس عافیتی هست اگر در این عالم
- دهان پسته پر از خون دل ز خندانی است: استعاره - حسن تعلیل  
به آب خضر تسلی شدن گران جانی است: جناس ناقص - کنایه  
ز حسن، بهره آینه گرچه حیرانی است: تشخیص - مراعات نظیر  
که دست خار از آن کوتاه است، عریانی است: ایهام - پارادوکس

۱۰- نقش دستوری نخستین واژه در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) آب حیوان من نهان در ظلمت شب دیده‌ام  
(۲) مهر تابان چون چراغ روز باشد پیش او  
(۳) کل آفاق جهان را قطع با سر کرده‌ام  
(۴) عشرت روی زمین در بردباری دیده‌ام
- نور بیداری همین در چشم کوکب دیده‌ام  
آفتابی را که من در پرده شب دیده‌ام  
تا چو ماه از مهر جام خود لبالب دیده‌ام  
نقش پایم نقش خود در خاکساری دیده‌ام

۱۱- در کدام گزینه تعداد «ترکیب‌های وصفی» با تعداد «ترکیب‌های اضافی» یکسان است؟

- (۱) تا به کی بر دل ز غیرت زخم پنهانی خورم  
(۲) می‌کنم در کار ساحل این کهن تابوت را  
(۳) بر ندارد سرز بالین دیده حیران من  
(۴) من که هر جا می‌روم چون مور رزم با من است
- با تو یاران می خورند و من پشیمانی خورم  
تا به کی سیلی در این دریای طوفانی خورم  
گر ز هر مژگان خندگی هم چو قربانی خورم  
روزی خود را چه از خوان سلیمانی خورم

۱۲- واژه «تنها» در همه گزینه‌ها «نقش قیدی» دارد، به جز .....

- (۱) دست از رکاب جذبه توفیق برمदार  
(۲) تنها نمی‌پرد چشم بر دانه‌های خالش  
(۳) همدمی چون ذکر حق در پرده دل حاضر است  
(۴) چوره به کعبه مقصد نمی‌بری تنها
- آن راه نیست عشق که تنها رود کسی  
وقت است خیل مژگان چون مور پر برآرد  
خلوتی چون رو دهد از مردمان تنها مباش  
مده ز دست سر راه کاروان زنه‌هار



۱۳- در کدام گزینه «نقش تبعی» وجود دارد؟

- (۱) نه آسمان سیوکش می‌خانه تو اند  
(۲) آن خسروان که روز بزرگی کنند خرج  
(۳) جمعی کز آشنایی عالم بریده‌اند  
(۴) ما خود چه ذره‌ایم که خورشید طلعتان
- در حلقه تصوف پیمانۀ تو اند  
چون شب شود گدای در خانه تو اند  
در جست‌وجوی معنی بیگانه تو اند  
با روی آتشین همه پیروانۀ تو اند

۱۴- کدام گزینه با بیت «چنین قفس نه سزای چو من خوش‌الحانی است / روم به گلشن رضوان که مرغ آن چمنم» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) ما همانیم که بودیم و محبت باقی‌ست  
(۲) یکی هزار کند شوق را جدایی اصل  
(۳) فلک اگر دهم اختیار عزت و خواری  
(۴) در چمن چون مطرب از عشاق بنوازد نوا
- ترک صحبت نکند دل که به مهر آکنند  
که قطره سیل شود سوی بحر واگردد  
به گنج پا زخم و یک دل خراب‌گزینم  
از نوای نغمۀ مرغ چمن یاد آورید

۱۵- کدام گزینه با آیه شریفه «إذهبوا إلى فرعون إنه طغى فقولا له قولا لينا» تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- (۱) گفت موسی‌های خیره‌سر شدی  
(۲) این همه قول، کو عمل و اعظ؟  
(۳) چون درستی می‌کند دشمن تو نرمی پیشه کن  
(۴) چون شادمانی و غم دنیا مقیم نیست
- خود مسلمان ناشده کافر شدی  
بندگی نی قصیده و غزل است  
نرمی از دل کینه‌ها بیرون یک‌پاک می‌کند  
فرعون، کامران به و ایوب، مبتلا

۱۶- کدام بیت با بیت «تو ز قرآن، ای پسر، ظاهر مبین / دیو، آدم را نبیند غیر طین» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- (۱) ای نادیده ز قرآن دلت و رای حروف!  
(۲) پس آمده ز کتب، بوده پیشوای همه  
(۳) به گرد حرف چو اعراب تا به کی گردی  
(۴) به کام جان برو آب حیات معنی نوش
- به چشم جان رخ معنی نگر به جای حروف  
چنان که حرف الف هست پیشوای حروف  
به ملک عالم معنی نگر و رای حروف  
ز عین چشمۀ الفاظ و از انای (= ظرف) حروف

۱۷- ابیات کدام گزینه با عبارت زیر متناسب نیست؟

«من هم از آن حساب و توقف و پرسش قیامت بترسم که وی می‌ترسد و آن چه دارم از اندک مایه حُطام دنیا حلال است و کفایت است و به هیچ زیادت حاجتمند نیستم.»

- (الف) نامه اعمال چون برگ خزان ریزد به خاک  
(ب) نسبه مکن نقد خود که هر گل صبحی  
(ج) چنان گزیده اعمال زشت خویشتم  
(د) هم امروز از پشت بارت بیفگن  
(ه) بهشت و دوزخ باریک‌بینان نقد می‌باشد
- آه سردم گر گذاری بر صف محشر کند  
در نظر خود حساب، روز حساب است  
که نامه من و مار سیاه هر دو یکی است  
میفگن به فردا مر این داوری را  
حساب خود نیندازد به فردا، خود حساب این‌جا

(۱) الف - ج

(۲) الف - د

(۳) ب - د

(۴) ج - ه





۱۸- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

«وی در کوه ساکن شده است؟ بس کاری نباشد. مرد باید در میان بازار مشغول تواند بود، چنان که یک لحظه از حق تعالی غایب نشود.»

- ۱) بگریزند ز مردم که در این وحشتگاه
  - ۲) با خلق میامیز که مغرور شوی
  - ۳) ظاهر ایشان بود مشغول خلق از مرحمت
  - ۴) در دوزخی ز خوی بد خویش، غافلی
- فتح از آن است که از خلق گریزان باشد  
در خلق بممانی و ز او دور شوی  
لیک در باطن ز حق نبوند غافل یک زمان  
کز خلق خوش بهشت خدا می توان شدن

۱۹- کدام گزینه با بیت «جانان من برخیز و آهنگ سفر کن / گر تیغ بارد، گو باراد، جان سپر کن» تناسب معنایی ندارد؟

- ۱) گر خاک تیغ روید و گر تیر بارد ابر
  - ۲) ز آفتاب جمال تو رو نگردانم
  - ۳) تا نبارد به سرش تیغ، دهن نگشاید
  - ۴) عاشق ثابت قدم آن کس بود کز کوی دوست
- مرد ولای دوست حذر از بلا نکرد  
وگر ز ابر بیارد به جای باران تیغ  
چون صدف در دل هر کس گهر رازی هست  
رو نگرداند اگر شمشیر بارد بر سرش

۲۰- همه گزینه‌ها با بیت‌های زیر تناسب معنایی دارند، به جز .....

- ۱) «هنر خوار شد، جادویی ارجمند
  - ۲) شده بر بدی دست دیوان دراز
  - ۳) مردم بی عقل و دین گرفته ولایت
  - ۴) ملک شیاطین شده به ظلم و تعدی
  - ۵) هم‌چو پیمبر نظر نکرد به دنیا
  - ۶) گشته زبون چون اسیر هیچ‌کسان را
- نهان راستی، آشکارا گزند  
ز نیکی نبودی سخن جز به راز  
حال بره چون بود چو گرگ شبان بود؟  
آن چه به میراث از آن آدمیان بود  
دیده‌وری کواو به آخرت نگران بود  
هرکه به اصل و نسب امیر کسان بود

سایت کنکور

Konkur.in



DriQ.com

## زبان عربی

## ■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو المفهوم أو المفردات (٢٩ - ٢١):

٢١- ﴿إِن تَتَّقُوا اللَّهَ يَجْعَلْ لَكُمْ فِرْقَانًا وَ يَكْفُرْ عَنْكُمْ سَيِّئَاتِكُمْ وَ يَغْفِرْ لَكُمْ ...﴾:

- ١) اگر تقوای خدا را پیشه کنید، برای شما نیروی تشخیص حق از باطل را قرار می‌دهد و گناهانتان را از شما می‌زداید و شما را می‌آمرزد!
- ٢) هرگاه از خدا پروا کنید، نیروی تشخیص حق از باطل را به شما می‌دهد و گناهانتان را محو می‌کند و شما را مورد مغفرت قرار می‌دهد!
- ٣) اگر از خدا بترسید، به شما قدرت تشخیص حق از باطل را می‌دهد و گناهانتان را محو می‌کند و شما را می‌آمرزد!
- ٤) در صورتی‌که از خدا پروا داشته باشید نیروی تشخیص حق از باطل را برایتان قرار خواهد داد و گناهانتان را می‌زداید و می‌بخشد!

٢٢- «الغد المضي يتعلّق بمن يعرفون اليوم و ينتفعون به بأحسن وجه.»:

- ١) فردایی روشن است که متعلق به کسی باشد که قدر امروز را بشناسد و از آن به بهترین وجه سود ببرد.
- ٢) فردای روشن از آن کسانی است که امروز را می‌شناسند و از آن به بهترین صورت بهره می‌برند.
- ٣) فردایی که درخشان است به کسانی تعلق دارد که امروز را دریافته و نفع خوبی از آن برده باشند.
- ٤) فردایی روشنی‌بخش است که از آن کسانی باشد که قدر امروز را بدانند و به صورت خوبی از آن استفاده کنند.

٢٣- «نحن سنذهب مع قائدنا إلى ساحة القتال و لن نترکه و حیداً في الوقت الحرج.»:

- ١) ما با رهبرمان به میدان نبرد می‌رویم و هرگز در وقت دشواری او را ترک نخواهیم کرد.
- ٢) همراه فرمانده به جنگ خواهیم رفت و هنگام سختی او را تنها ترک نمی‌کنیم.
- ٣) ما با رهبر خویش برای مبارزه خواهیم رفت و هرگز او را تنها نخواهیم گذاشت.
- ٤) ما با فرمانده خود به میدان جنگ خواهیم رفت و او را در زمان بحرانی تنها رها نخواهیم کرد.

٢٤- عین الخطأ:

- ١) فهذا العمل يُعَدُّ عنك أصدقاءك الأوفياء: زیرا با این کار دوستان باوفایت از تو دور می‌شوند،
- ٢) لا تُلقَّب أصدقاءك بألقاب يكرهونها: به دوستان لقب‌هایی نده که ناپسندش می‌دارند،
- ٣) و أنت تبقى وحيداً في مواجهة الشدائد: و تو در رویارویی با سختی‌ها تنها می‌مانی،
- ٤) و تندم على عملك القبيح: و از کار زشتت پشیمان می‌شوی.

٢٥- عین الخطأ في تعيين الكلمة الغريبة في كل مجموعة:

- ١) ریح - محرار - شاطی - مُحیط ← محرار (٢) يَنْدُبُ - يَغْرِشُ - يَنْمُو - يَنْبْتُ ← ينمو
- ٣) تكلّم - كَمَلٌ - حَدَّثَ - تَحَدَّثَ ← كَمَلٌ (٤) كَلَبٌ - ثَعْلَبٌ - كَذَبٌ - ذُئِبٌ ← كذب

٢٦- «أوصت المرأة المسلمة أن يكتب واحد من أشهر الأحاديث النبوية على قبرها.»:

- ١) زن مسلمان وصیت کرده بود یکی از مشهورترین احادیث پیامبر (ص) را بر روی قبرش بنویسند.
- ٢) زنی مسلمان وصیت کرده است که مشهورترین حدیث‌های نبوی روی قبر او نوشته شود.
- ٣) این زن مسلمان سفارش کرد که یکی از احادیث نبوی مشهور را روی قبرها بنویسند.
- ٤) زن مسلمان وصیت کرد یکی از معروف‌ترین احادیث نبوی روی قبرش نوشته شود.

٢٧- ما هو الخطأ في المفهوم؟

- ١) العالم حيّ و إن كان ميتاً! الجهل موت الأحياء!
- ٢) ﴿و إذا خاطبهم الجاهلون قالوا سلاماً﴾: بدی را بدی سهل باشد جزا / اگر مردی أحسن إلى من أساء
- ٣) الناس أعداء ما جهلوا! بداية الجهل عداوة الناس!
- ٤) ﴿إن أحسنتم أحسنتم لأنفسكم﴾: هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی



۲۸- عین الخطأ في المترادف أو المتضاد:

- (۱) نَالَ ≠ فَقَدَ (۲) الاحتيال ≠ الصّداقة (۳) ألقى = قَذَفَ (۴) يَجُرُّ = يَمُدُّ

۲۹- أيّ كلمة لا تناسب توضيحها؟

- (۱) قَرَّرَ أن يفعل ما قصده مع التأخير: التعجيل  
(۲) ما نأكلها عند المرض: الأدوية  
(۳) ما نجح بل خسر: فشل  
(۴) أعطاه عهداً بأن يفعل شيئاً: عاهد

■ اقرأ النصّ التالي ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۳۲ - ۳۰):

كان تأسيس «بيت الحكمة» في بغداد على أيدي العباسيين حدثاً ثقافياً بالغ الأهمية في تاريخ الحضارة العربية الإسلامية وهو ما كان مجرد مكتبة و مركز ترجمة و تأليف و مناظرة بل كان أيضاً مكاناً للحوار بين حضارات الشرق و الغرب في ذلك الوقت و خاصةً الحضارة العربية الإسلامية و الحضارات اليونانية و الفارسية و الهندية. و المقصود بـ «بيت الحكمة» البيت الذي أُستخدِمَ لحفظ الكتب عامةً و كتب «الحكمة» أو «الفلسفة» خاصةً. و كان مصطلح الفلسفة يشمل في ذلك العصر علوماً متعدّدة مثل الرياضيات و الفلك و الفلسفة و المنطق و الطب و الطبيعة و غيرها. يُجمع المؤرّخون على أنّ الخليفة العباسي هارون الرشيد هو الذي وضع النواة الأولى لبيت الحكمة في بغداد و هذا العمل يُعرف عند البعض كنموذج لحوار الحضارات و الثقافات.

۳۰- ما هو الخطأ عن «بيت الحكمة»؟

- (۱) يمكن أن نسمة حدثاً ثقافياً عظيماً.  
(۲) كان أساتذة العلوم المختلفة يدرسون فيه.  
(۳) كانت الحضارات المختلفة تحاور فيه.  
(۴) كان مكتبة عامّة يوجد فيها جميع أنواع الكتب.

۳۱- عيّن الصحيح حسب النصّ:

- (۱) كان مؤسس بيت الحكمة من اليونانيين في زمن خلافة هارون الرشيد.  
(۲) لا توجد نماذج لحوار الحضارات في تاريخ الحضارة العربية الإسلامية.  
(۳) ما اتصلت الحضارة العربية إلى الحضارات الأخرى في الماضي.  
(۴) للفلسفة في العصر العباسي معنى أوسع من معناها المعاصر.

۳۲- عيّن الصحيح عن «أستخدم» في النصّ:

- (۱) فعل ماضٍ، مصدره «استخدام»، معلوم  
(۲) فعل مضارع، له حروف زائدة، معلوم  
(۳) فعل ماضٍ، له ثلاثة أحرف زائدة، مجهول  
(۴) فعل ماضٍ، مصدره على وزن «افتعال»، معلوم

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۳):

۳۳- عيّن العبارة التي لها معنى المضارع:

- (۱) تقدّم الطالب في دروسه بشكل ملحوظ.  
(۲) لما رأيته حزينا ذهب إليه.  
(۳) عندما درّس المعلم استمع التلاميذ إلى كلامه.  
(۴) إن تواضعت لمعلمك كرت نفسك.

۳۴- عيّن ما يدلّ على المكان:

- (۱) إنه من مفاخر جامعتنا!  
(۲) مكارم الأخلاق تمّمها النبي (ص)!  
(۳) الحبّ من مضامين أشعارهم!  
(۴) المقالات تُطبع في مطابع متقدّمة!

۳۵- عيّن الخطأ:

- (۱) الالتفاف: التجمّع و الدوران حول شيء!  
(۲) المشكاة: آلة يوضّع المصباح فيها!  
(۳) المتفرّج: من يذهب لمشاهدة مباراة رياضية!  
(۴) السديد: صفة كلام فيه خطأ!

۳۶- عيّن ما ليس فيه اسم التفضيل:

- (۱) من عادة صديقي أنّه دائماً يشتري أعلى الأشياء.  
(۲) العباد الصالحون يبلغون أرفع الدرجات عند الله.  
(۳) من أحبّ هدفاً فعليه الاجتهاد في سبيله.  
(۴) إني فعلت واجباتي الدراسية في أقلّ من عشرين دقيقة.



۳۷- عین ما جاء فيه اسم الفاعل و اسم المفعول و اسم التفضيل معاً:

- (۱) هذا الأمر واضح إنه رجل متكبر معجب بنفسه!  
(۲) أصبح الرجل موظفاً لائقاً بين زملائه مرة أخرى!  
(۳) الله أنزل أحسن الحديث ولكن الكفار لم يؤمنوا به!  
(۴) طلب المعلم أن يعين الطلاب أصح الجواب!

۳۸- عین فعلاً يعادل الماضي الاستمراري في الفارسيّة:

- (۱) من خاف الناس من لسانه فهو جاهل.  
(۲) رأيت رجلاً يفتخر بملابسه و بمظهره.  
(۳) لا تتدخل في موضوع تُعرض نفسها للتهم.  
(۴) كان التلميذ قد نسي كتابه في المنزل.

۳۹- عین حرف «لام» يختلف عن الباقي في العبارات:

- (۱) الطالب يذهب إلى المكتبة ليقراً كتاباً!  
(۲) طلبت المساعدة من الآخرين لأصل إلى هدفي!  
(۳) الناس ليتوكلوا على الله في جميع الأوقات!  
(۴) وقفت الحافلة في الموقف لينزل منها ستة ركاب!

۴۰- عین الصحيح عن الكلمات التي تحتها خطأ:

- (۱) صديقي منذ طفولته مُعجب بإيران. ← اسم المفعول / خبر  
(۲) لا تستشر الكذاب فإنه كالسراب. ← اسم المبالغة / فاعل  
(۳) إنك مريض جداً فراجع الطبيب. ← اسم الفاعل / مجرور بحرف جرّ  
(۴) هذا الكتاب يضمّ الكلمات الفارسيّة المعرّبة. ← اسم الفاعل / صفة



## دین و زندگی

- ۴۱- «تعالیم انبیا در احکام فرعی» چه نسبتی با یکدیگر دارند و بر چه مبنایی این نسبت شکل می‌گرفت؟
- (۱) تفاوت در برخی امور - «عَلَى قَدَرٍ عَقُولِهِمْ»  
(۲) تفاوت در برخی امور - «لَا ضَرَرَ وَ لَا ضِرَارَ»
- (۳) یکسانی در همه امور - «لَا ضَرَرَ وَ لَا ضِرَارَ»  
(۴) یکسانی در همه امور - «عَلَى قَدَرٍ عَقُولِهِمْ»
- ۴۲- توجه مردم به کدامیک از مسئولیت‌ها، سبب می‌گردد که رهبر همه افراد جامعه را پشتیبان خود بدانند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان تر شود؟
- (۱) مشارکت در نظارت همگانی  
(۲) استقامت و پایداری در برابر مشکلات
- (۳) وحدت و همبستگی اجتماعی  
(۴) افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- ۴۳- حدیث شریفی که امام رضا (ع) آن را در نیشابور برای مردم بازگو کرد، از جانب ..... می‌باشد و بیانگر عدم انحصار ..... در لفظ و شعار است.
- (۱) رسول اکرم (ص) - توحید  
(۲) رسول اکرم (ص) - ولایت
- (۳) خداوند متعال - ولایت  
(۴) خداوند متعال - توحید
- ۴۴- در انتهای حدیث شریف جابر، پیامبر خدا (ص) به کدام موضوع در خصوص حضرت مهدی (عج) اشاره نموده است و کدام حدیث منور، جایگاه حضرت علی (ع) را به عنوان برادر، جانشین و وصی پیامبر (ص) معرفی می‌نماید؟
- (۱) غیبت طولانی - سخن پیامبر (ص) پس از دعوت خویشان در یوم‌الانذار  
(۲) عمر طولانی - سخن پیامبر (ص) پس از دعوت خویشان در یوم‌الانذار
- (۳) غیبت طولانی - سخن پیامبر (ص) در تشبیه مقام حضرت علی (ع) به هارون نزد موسی  
(۴) عمر طولانی - سخن پیامبر (ص) در تشبیه مقام حضرت علی (ع) به هارون نزد موسی
- ۴۵- اگر با پرورش نفس خود، امید به خدا و روز قیامت را در دل خویش افزایش دهیم، بخشی از شرایط عمل به آیه شریفه ..... را در خود مهیا نموده‌ایم که با فراوانی یاد ..... این شرایط تکمیل می‌گردد.
- (۱) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ» - خدا  
(۲) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ» - مرگ
- (۳) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - خدا  
(۴) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - مرگ
- ۴۶- امام زمان (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید، در رابطه با ..... خود فرموده‌اند: .....
- (۱) ولایت معنوی - «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است، هنگامی که پشت ابرها باشد.»  
(۲) ولایت ظاهری - «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است، هنگامی که پشت ابرها باشد.»
- (۳) ولایت معنوی - «ما از اخبار و احوال شما آگاهییم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»  
(۴) ولایت ظاهری - «ما از اخبار و احوال شما آگاهییم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»
- ۴۷- با امعان نظر به این‌که پیامبر اکرم (ص) آگاه‌ترین مردم نسبت به اهمیت و جایگاه مسئولیت‌های خود است، چه نتیجه‌ای به دست می‌آید و کدام فرضیه در خصوص مسئولیت‌های رسالت پس از پیامبر (ص) مردود می‌گردد؟
- (۱) رسول خدا (ص) نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد. - پایان یافتن همه مسئولیت‌ها  
(۲) رسول خدا (ص) نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد. - سکوت اسلام در مورد مسئولیت‌ها
- (۳) پیامبر (ص) که هدایت‌گر مردم در همه امور زندگی است، نمی‌تواند نقص اسلام را بپذیرد. - سکوت اسلام در مورد مسئولیت‌ها  
(۴) پیامبر (ص) که هدایت‌گر مردم در همه امور زندگی است، نمی‌تواند نقص اسلام را بپذیرد. - پایان یافتن همه مسئولیت‌ها



۴۸- از دقت در پیام آیه شریفه «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ ...» مفهوم می‌گردد که سپاسگزاران واقعی ..... کسانی‌اند که .....

(۱) نعمت رسول خدا (ص)، پس از رحلت او - محمد (ص) را پیام‌آور خدا و منصوب از سوی او می‌دانند.

(۲) نعمت رسول خدا (ص)، در حیات و زندگی او - محمد (ص) را پیام‌آور خدا و منصوب از سوی او می‌دانند.

(۳) نعمت رسول خدا (ص)، در حیات و زندگی او - مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

(۴) نعمت رسول خدا (ص)، پس از رحلت او - مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

۴۹- پی بردن به جزئیات شیوه عمل به احکام الهی در سایه کدام قلمرو از مسئولیت‌های رسول خدا (ص) میسر می‌گردد و آغاز اجرای مفاد روایت

«وَأَمَّا بِنَادِ بَشِيٍّ كَمَا نَادَى بِالْوَلَايَةِ» از چه زمانی بود؟

(۱) تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم برای فهم عمیق - از ابتدای بعثت در مکه

(۲) تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم برای فهم عمیق - پس از هجرت به مدینه

(۳) اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت اسلامی و ولایت ظاهری - پس از هجرت به مدینه

(۴) اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت اسلامی و ولایت ظاهری - از ابتدای بعثت در مکه

۵۰- دستور قرآن کریم به مؤمنان برای صرف همت خود جهت شناخت دقیق دین در کدام عبارت شریفه نهفته است و در این راستا ائمه

معصومین (ع) چه اقدامی انجام می‌دادند؟

(۱) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً» - تربیت دانشمندان اسلامی

(۲) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً» - سفر به نقاط دوردست کشور اسلامی

(۳) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا» - تربیت دانشمندان اسلامی

(۴) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا» - سفر به نقاط دوردست کشور اسلامی

۵۱- خداوند حکیم در قرآن کریم هر یک از پدیده‌های نجومی حرکت زمین و انبساط جهان را به ترتیب با کدام عبارت قرآنی توصیف می‌کند؟

(۱) «ذَلُولٌ» - «بَايِدٌ» (۲) «ذَلُولٌ» - «لَمُوسِعُونَ» (۳) «لَارْتَابٌ» - «لَمُوسِعُونَ» (۴) «لَارْتَابٌ» - «بَايِدٌ»

۵۲- محبوب‌ترین اعمال نزد خدا در عصر غیبت از دیدگاه امام علی (ع) کدام است و در شرایط ظهور، کدام عامل سبب جلب دل‌های مردم به

سوی منجی الهی می‌شود؟

(۱) دعا کردن برای ظهور - شکست خوردن مستکبران در برابر مستضعفان

(۲) در انتظار ظهور بودن - شکست خوردن مستکبران در برابر مستضعفان

(۳) در انتظار ظهور بودن - تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند.

(۴) دعا کردن برای ظهور - تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند.

۵۳- نیازهای اساسی و برتر حیات انسان، برآمده از کدام مورد است؟

(۱) اندیشه و تفکر انسان در افقی بالاتر از زندگی روزمره (۲) سرمایه‌ها و استعدادها ویژه انسان

(۳) دغدغه‌های انسان پیرامون سؤالات اساسی زندگی (۴) درک انسان از هدف زندگی و ورود او به وادی انسانیت

۵۴- پیامبر خدا در چه شرایطی می‌تواند با حفظ عصمت خود، به جلب اعتماد مردم بپردازد و در صورت عدم عصمت در ابلاغ وحی، چه اثر

نامبارکی بر مردم خواهد گذاشت؟

(۱) زمانی که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد - بی‌اعتماد شدن مردم به دین

(۲) زمانی که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد - به درستی نرسیدن وحی الهی

(۳) آن‌گاه که جانب تقوای الهی را نگه دارد و گناه نکند - به درستی نرسیدن وحی الهی

(۴) آن‌گاه که جانب تقوای الهی را نگه دارد و گناه نکند - بی‌اعتماد شدن مردم به دین



۵۵- رایج ترین کالایی که حضرت علی (ع) در دوران تاریک پس از خود پیش‌بینی می‌کرد، چه بود و ایشان در هشدارهای خود به مردم، شرط متابعت از قرآن کریم را چه اقدامی معرفی نمودند؟

- ۱) سوگند دروغ خوردن بر خدا و پیامبر - تشخیص دادن پیمان‌شکنان با قرآن
- ۲) سوگند دروغ خوردن بر خدا و پیامبر - شناسایی فراموش‌کنندگان قرآن
- ۳) معنا کردن قرآن به صورت وارونه - تشخیص دادن پیمان‌شکنان با قرآن
- ۴) معنا کردن قرآن به صورت وارونه - شناسایی فراموش‌کنندگان قرآن

۵۶- خداوند برنامه هدایت انسان را از چه طریقی می‌فرستد و از مسیر کدام موارد می‌گذرد؟

- ۱) ﴿رُسُلًا مُّبَيِّنِينَ وَ مُنذِرِينَ﴾ - عقل و وحی
- ۲) ﴿رُسُلًا مُّبَيِّنِينَ وَ مُنذِرِينَ﴾ - اختیار و عقل
- ۳) ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ﴾ - اختیار و عقل
- ۴) ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ﴾ - عقل و وحی

۵۷- نقش علمای وابسته به قدرت در راستای پیشبرد کدام هدف شوم خلفای اموی و عباسی به کار گرفته می‌شد و انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی، به ویژه اهل بیت (ع)، ثمره نامبارک کدام چالش عصر ائمه (ع) بود؟

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

۵۸- سخن گفتن قرآن کریم از موضوع‌هایی هم‌چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها مرتبط با کدام یک از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن کریم می‌باشد و کدام جنبه اعجاز قرآن کریم دل‌های آماده را به سوی حق جذب می‌کند؟

- ۱) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - لفظی
- ۲) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - لفظی
- ۳) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - محتوایی
- ۴) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - محتوایی

۵۹- مولا علی (ع) در خطبه آغازین حکومت خود، تملک اموال عمومی به ناحق را با چه عنوانی معرفی نمود و سپس رفتار خود را در حکومت چگونه توصیف فرمود؟

- ۱) خریدن ننگ دنیا و عذاب آخرت برای خود - برابر دانستن همگان در برابر قانون برای اولین بار
- ۲) خریدن ننگ دنیا و عذاب آخرت برای خود - تقسیم یکسان بیت‌المال میان تمام مسلمین
- ۳) پست‌تر شدن از پوست دانه‌ای جو در دهان موری - تقسیم یکسان بیت‌المال میان تمام مسلمین
- ۴) پست‌تر شدن از پوست دانه‌ای جو در دهان موری - برابر دانستن همگان در برابر قانون برای اولین بار

۶۰- لزوم ابلاغ دوباره تعالیم صحیح و اصیل برای مردم، به کدام علت فرستادن پیامبران متعدد اشاره دارد؟

- ۱) تغییر و تحریف تعلیمات پیامبر پیشین
- ۲) افزایش تدریجی سطح فکر و اندیشه مردم و امور مربوط به آن
- ۳) تداوم دعوت انبیا در گذر زمان‌های مختلف
- ۴) آماده شدن برای دریافت برنامه کامل زندگی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

***Directions:** Questions 61-70 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.*

- 61- We looked at ..... water under the microscope, and it was full of ..... things.  
 1) drops of / a little                      2) drops of / little  
 3) a drop of / a little                      4) a drop of / little
- 62- There were ..... people celebrating in the streets of the city after the World Cup final.  
 1) hundreds of a thousand                2) a hundred a thousand of  
 3) hundreds of thousands of              4) a hundreds of thousand of
- 63- If you don't enjoy ..... by plane, I advise you to choose a holiday destination that is close to home.  
 1) traveling                      2) you travel                      3) travel                      4) to travel
- 64- About a quarter of the ..... of India is too poor to be able to afford an adequate diet.  
 1) proportion                      2) situation                      3) population                      4) condition
- 65- They are ..... of the services they provide and love hearing from their happy customers.  
 1) sociable                      2) proud                      3) serious                      4) regular
- 66- The beauty of working overseas is that you can ..... everyday life in another culture.  
 1) experience                      2) involve                      3) explain                      4) insist
- 67- The words are on the tip of my ..... , but I don't quite know how to put what I want to say.  
 1) brain                      2) tongue                      3) language                      4) ability
- 68- In tourist shops, you may get a 10 percent ..... for paying in cash, and prices are lower early and late in the season.  
 1) product                      2) measure                      3) balance                      4) discount
- 69- The weather was really bad for quite a while, but ..... it has started to warm up a bit.  
 1) absolutely                      2) greatly                      3) recently                      4) hardly
- 70- Koalas and humans are the only animals with ..... fingerprints and, in fact, koala prints cannot be distinguished from human fingerprints.  
 1) unique                      2) natural                      3) physical                      4) relative

**PART B: Cloze Test**

***Directions:** Questions 71-75 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.*

Light passes easily through transparent substances such as glass and water, but not through opaque objects such as paper. Most opaque objects have a rough surface that scatters light in all ...71... . However, a mirror has a smooth surface, ...72... it reflects light in a regular way. When you ...73... your face in a mirror, the light bounces straight back, producing a sharp ...74... . Most mirrors are made of glass; your face is reflected from a shiny metal coating at the ...75... of the mirror, not from the glass.

- 71- 1) objects                      2) directions                      3) expressions                      4) broadcasts
- 72- 1) but                      2) if                      3) unless                      4) so
- 73- 1) look at                      2) keep on                      3) keep up                      4) look for
- 74- 1) image                      2) function                      3) existence                      4) reality
- 75- 1) before                      2) aside                      3) back                      4) around



**PART C: Reading Comprehension**

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

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

The eruption of Mount St. Helens, a volcano in southwestern Washington, was the most destructive eruption in North America ever recorded. It happened on May 18, 1980. Inside the volcano, hot melted rock, or magma, had been rising toward the surface for weeks. This rock was under intense pressure. On the day of the eruption, an earthquake caused the north side of the mountain peak to collapse and slide into the valley. Without the weight of the mountaintop, the pressure inside the volcano was released. As a result, a huge explosion sent steam, dust, rock, and ash soaring into the sky.

In a matter of minutes, the landslide and explosion completely destroyed an area 18 miles long by 12 miles wide. Thousands of towering old trees were flattened and buried in hot dust, ash, and rock. Fifty-seven people were killed. No large animals close to the eruption survived. The only creatures that lived through the blast were those hidden in underground burrows. And hundreds of homes and miles of highway were destroyed.

Today, life is almost back to normal on Mount St. Helens. Even the areas that were most badly scorched and buried are now blanketed with wildflowers. Deer and elk are thriving. And millions of trees that people planted after the 1980 eruption are already growing tall. Scientists predict that 200 years from now, if the volcano has not erupted again by then, the area should have completely returned to the way it was.

76- The best title for the passage could be .....

- 1) The Worst Eruption in the Human History
- 2) How Many People Died in the St. Helens Eruption?
- 3) Destruction and Recovery of Mount St. Helens
- 4) New Findings about the Mount St. Helens Eruption

77- We can understand from the passage that the animals that lived underground lived through the eruption because .....

- 1) they lived farther away from the volcano
- 2) they were smarter than the other animals
- 3) they had prepared for the eruption
- 4) they were protected from the eruption

78- The word "survived" in the second paragraph is closest in meaning to .....

- 1) died out completely
- 2) continued to live
- 3) moved to other areas
- 4) found a place to hide

79- Why do you think deer are thriving on Mount St. Helens today?

- 1) because they survived the eruption
- 2) because they can live underground
- 3) because they have lots of food to eat now
- 4) because humans don't hunt them anymore

80- The definition of which word or phrase is provided in the passage?

- 1) magma (paragraph 1)
- 2) mountaintop (paragraph 1)
- 3) towering (paragraph 2)
- 4) burrow (paragraph 2)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۶۰ دقیقه	۸۱	۹۰	اجباری	۱۰	حسابان ۱	۱
	۹۱	۱۰۰		۱۰	هندسه ۲	
	۱۰۱	۱۱۰		۱۰	آمار و احتمال	
	۱۱۱	۱۱۵	زوج کتاب ۱	۵	حسابان ۲	
	۱۱۶	۱۲۰		۵	ریاضی ۱	
	۱۲۱	۱۲۵		۵	هندسه ۳	
	۱۲۶	۱۳۰		۵	هندسه ۱	
۳۰ دقیقه	۱۳۱	۱۴۰	اجباری	۱۰	فیزیک ۲	۲
	۱۴۱	۱۵۰	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۳	
	۱۵۱	۱۶۰		۱۰	فیزیک ۱	
۲۰ دقیقه	۱۶۱	۱۷۰	اجباری	۱۰	شیمی ۲	۳
	۱۷۱	۱۸۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۳	
	۱۸۱	۱۹۰		۱۰	شیمی ۱	



## حسابان (۱)

۸۱- مجموع  $n$  جمله نخست یک دنباله حسابی از رابطه  $S_n = 2kn^2 + 8n + k - 2$  به دست می آید. مجموع قدرنسبت و جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) -۲۰ (۴) ۲۰

۸۲- با حذف نقطه‌ای از نمودار تابع  $f(x) = x^2 + 2x - 3$  برد تابع تغییر می‌کند. حاصل ضرب طول و عرض این نقطه کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) -۴

۸۳- اگر در معادله  $\frac{2x-2a}{a-x} = 2a-b+1$ ، مجموعه جواب به صورت  $\mathbb{R} - \{3a+2b-2\}$  باشد، مقدار  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

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

۸۴- به ازای کدام مقادیر از  $a$ ، معادله  $|x-1| = 2ax+1$  دو جواب دارد؟

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

۸۵- وارون تابع  $f(x) = (x+2)^2$ ;  $x \geq 0$  کدام است؟

- (۱)  $y = \sqrt{x+2}$ ;  $x \geq 4$   
 (۲)  $y = \sqrt{x} - 2$ ;  $x \geq 4$   
 (۳)  $y = \sqrt{x+2}$ ;  $x \geq 0$   
 (۴)  $y = \sqrt{x} - 2$ ;  $x \geq 0$

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۷- اگر مجموعه جواب نامعادله  $4 < 3^x - 5(2^x) + 4 < 0$  به صورت بازه  $(a, b)$  باشد،  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- دامنه تابع  $y = \sqrt{2 - \log_3(x^2 - 16)}$  کدام است؟

- (۱)  $[-5, -4) \cup (4, 5]$   
 (۲)  $(-5, -4) \cup (4, 5)$   
 (۳)  $\mathbb{R} - (-4, 4)$   
 (۴)  $(-5, 5)$

۸۹- نمودار تابع  $f$  را ابتدا  $\frac{3\pi}{4}$  واحد به چپ و سپس ۲ واحد به بالا منتقل می‌کنیم. با این انتقال به نمودار تابع  $y = 2 \cos x$  رسیده‌ایم.

مقدار  $f(\frac{\pi}{6})$  کدام است؟

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

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

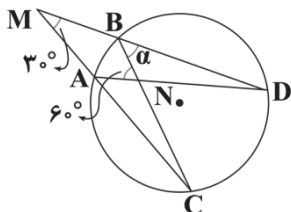
- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{8}{27}$  (۴)  $\frac{1}{27}$

محل انجام محاسبات



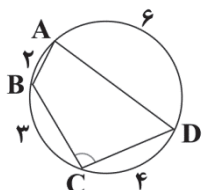
## هندسه (۲)

۹۱- در شکل زیر، اندازه زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



- (۱) ۹۰  
(۲) ۴۵  
(۳) ۳۰  
(۴) ۷۵

۹۲- در شکل زیر، طول کمان‌ها برحسب سانتی‌متر روی دایره مشخص شده است. اندازه زاویه C چند درجه است؟



- (۱) ۸۴  
(۲) ۹۰  
(۳) ۹۶  
(۴) ۱۰۰

۹۳- اگر یک چهارضلعی محاطی باشد، آن‌گاه کدام یک از موارد زیر غیرممکن است؟

(۱) این چهارضلعی مربع است.

(۲) این چهارضلعی مستطیل است.

(۳) این چهارضلعی دوزنقه است.

(۴) این چهارضلعی لوزی با یک زاویه  $60^\circ$  است.

۹۴- اگر اندازه هر ضلع شش ضلعی منتظم محاطی در یک دایره ۱۲ واحد باشد، اندازه هر ضلع شش ضلعی منتظم محیط بر آن دایره کدام است؟

- (۱)  $6\sqrt{3}$  (۲) ۱۲ (۳)  $8\sqrt{3}$  (۴) ۹

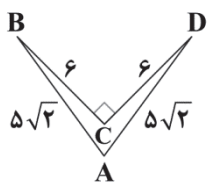
۹۵- بیشترین و کمترین فاصله نقاط یک دایره از خط L برابر ۱۰ و ۶ است. تصویر دایره را تحت بازتاب نسبت به محور L به دست می‌آوریم. طول مماس مشترک داخلی دایره و تصویرش کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲)  $6\sqrt{6}$  (۳)  $4\sqrt{15}$  (۴) ۱۵

۹۶- نقاط  $A(2, 3)$ ،  $B(5, 3)$ ،  $C(5, -1)$  و  $D(2, -1)$  رئوس یک چهارضلعی هستند. ابتدا چهارضلعی را تحت زاویه  $45^\circ$  نسبت به مرکز آن دوران می‌دهیم و سپس مجانس شکل تصویر را با نسبت تجانس  $k = \frac{3}{4}$  می‌یابیم. شکل حاصل دارای چه مساحتی است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{9}{16}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{27}{4}$

۹۷- دور زمینی مطابق شکل حصارکشی شده است. با جابه‌جایی حصارهای BC و CD بدون آن‌که طول آن‌ها تغییر کند، مساحت زمین را افزایش می‌دهیم. مقدار این مساحت کدام است؟



- (۱) ۴۲  
(۲) ۳۶  
(۳) ۴۸  
(۴) ۳۰

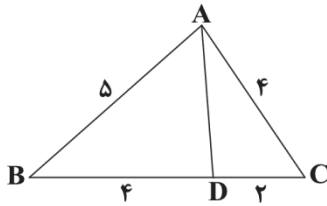
۹۸- در مثلثی به اضلاع ۸، ۹ و ۱۳، فاصله نقطه هم‌مرسی میانه‌ها تا وسط بزرگ‌ترین ضلع کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{5}$  (۲)  $\frac{11}{6}$  (۳)  $\frac{10}{3}$  (۴)  $\frac{8}{5}$

محل انجام محاسبات



۹۹- در مثلث ABC مطابق شکل، طول پاره خط AD کدام است؟



(۱)  $\sqrt{10}$

(۲)  $\sqrt{12}$

(۳)  $\sqrt{13}$

(۴)  $\sqrt{11}$

۱۰۰- دو گلوله با زاویه  $12^\circ$  نسبت به هم و با سرعت‌های ثابت  $4\frac{m}{s}$  و  $6\frac{m}{s}$  به طور هم‌زمان از یک نقطه شلیک می‌شوند. بعد از ۴ ثانیه این دو

گلوله در چه فاصله‌ای (برحسب متر) از هم قرار می‌گیرند؟

(۴)  $60\sqrt{19}$

(۳) ۸۰

(۲) ۶۰

(۱)  $80\sqrt{19}$

## آمار و احتمال

۱۰۱- اگر  $(p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv p$ ، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟

(۴)  $q \equiv F$

(۳)  $q \equiv T$

(۲)  $p \equiv F$

(۱)  $p \equiv T$

۱۰۲- اگر  $\{x | x^2 = 9x\} = \{y \in \mathbb{Z} || y| \leq \sqrt{a}\}$ ، چند مقدار صحیح می‌پذیرد؟

(۴) صفر

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۱۰۳- اگر  $A \subseteq (B - A')$  باشد، حاصل  $(A - B) \cup (B - A')$  کدام است؟

(۴)  $A - B$

(۳)  $\emptyset$

(۲) B

(۱) A

۱۰۴- از مجموعه اعداد  $\{100, 101, 102, \dots, 600\}$  عددی به تصادف انتخاب شده است. با کدام احتمال این عدد می‌تواند مضرب ۴ یا مضرب ۹ باشد؟

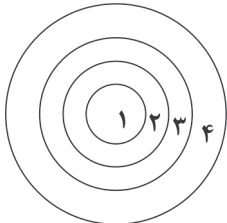
(۴)  $\frac{13}{36}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{2}{9}$

۱۰۵- در صفحه دارت زیر اگر احتمال برخورد نکردن دارت به صفحه،  $0/04$  و احتمال اصابت به ناحیه kام از رابطه  $x(2k+1)$  به دست آید،



احتمال اصابت نکردن دارت به ناحیه اول چقدر است؟

(۱)  $0/12$

(۲)  $0/125$

(۳)  $0/875$

(۴)  $0/88$

۱۰۶- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند به طوری که  $P(A) = 0/3$ ،  $P(B) = 0/2$  و  $P(A' | B') = 0/8$ ، آن‌گاه  $P(A|B)$  کدام است؟

(۴)  $0/7$

(۳)  $0/2$

(۲)  $0/3$

(۱)  $0/5$

۱۰۷- در پرتاب دو تاس اگر مجموع اعداد رو شده مضرب ۳ باشد، با چه احتمالی هر دو عدد زوج هستند؟

(۴)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{2}{7}$

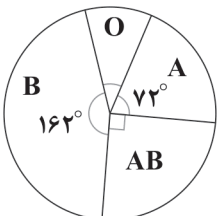
(۲)  $\frac{5}{7}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

۱۰۸- گروه خونی مراجعه‌کنندگان به یک آزمایشگاه به صورت زیر است:

A	O			B	A	B	B	B	B	B	B	AB	B	A	O
---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

اگر نمودار دایره‌ای مربوط به این داده‌ها به صورت زیر باشد، چه تعداد از جاهای خالی مربوط به گروه خونی AB است؟



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷



۱۰۹- واریانس داده‌های ۵،  $(4-a)$  و  $a$  با واریانس داده‌های  $5-a$ ، ۱ و  $a$  برابر است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۴ صفر

۱۱۰- میانگین محیط مثلث‌های متساوی‌الاضلاعی برابر ۳۶ و میانگین مساحت‌های آن‌ها،  $45\sqrt{3}$  می‌باشد. ضریب تغییرات طول اضلاع این مثلث‌ها کدام است؟

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

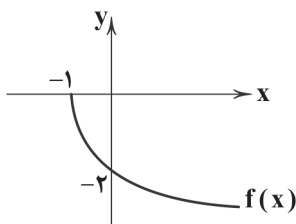
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (حسابان (۲)، شماره ۱۱۱ تا ۱۱۵) و زوج درس ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## حسابان (۲) (سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۱۱- نمودار زیر تبدیل‌یافته نمودار تابع  $g(x) = \sqrt{x}$  است. مقدار  $f(8)$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) -۷



۱۱۲- باقی‌مانده تقسیم  $x^5$  بر  $x^3 - x$  کدام است؟

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

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

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

۱۱۴- اگر دوره تناوب تابع  $y = f(x)$  عکس دوره تناوب تابع  $g(x) = 1 + 3f(4x-1)$  باشد، آن‌گاه دوره تناوب  $f(3x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۱۵- کم‌ترین مقدار تابع  $y = \frac{1}{\sin^2 x - 2\sin x + 7}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{1}{7}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

## زوج درس ۲

## ریاضی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۱۶- اگر  $\tan \theta = -2$  باشد، حاصل  $\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۷- اگر  $\sqrt[3]{4}$ ،  $x$  و  $\sqrt[3]{64}$  سه جمله متوالی دنباله‌ای هندسی باشند، مقدار مثبت  $x$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{14}$  (۲)  $\sqrt[3]{64}$  (۳)  $\sqrt[3]{128}$  (۴)  $\sqrt[3]{13}$

۱۱۸- سهمی  $y = -mx^2 + 3x - n$  محور  $x$ ها را در نقاط به طول ۱ و ۵ قطع می‌کند. این سهمی محور عرض‌ها را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

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

محل انجام محاسبات



۱۱۹- با ارقام ۰، ۱، ۲ و ۳ چند عدد زوج سه رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۲۰- یک محفظه شامل ۳ موش سفید و ۴ موش خاکستری است. به تصادف دو موش از محفظه بیرون می آوریم. چقدر احتمال دارد هر دو موش سفید باشند؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{7}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

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

## زوج درس ۱

## هندسه (۳) (سؤالات ۱۲۱ تا ۱۲۵)

۱۲۱- اگر در یک ماتریس  $2 \times 2$  درایه های روی قطر اصلی را  $k$  برابر و درایه  $a_{۲۲}$  را  $k^2$  برابر کنیم، دترمینان ماتریس چند برابر می شود؟

- (۱)  $k$  (۲)  $k^3$  (۳)  $k^2$  (۴) ۱

۱۲۲- اگر  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  و در رابطه  $A^2 + 5A + 5I = \bar{O}$  صدق کند، آنگاه وارون ماتریس  $A + 2I$  کدام است؟

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

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

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

۱۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان  $(A^{-1})^3$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{125}$  (۲)  $-\frac{1}{125}$  (۳)  $\frac{1}{25}$  (۴)  $-\frac{1}{25}$

۱۲۵- اگر  $A+B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  و  $A^2+B^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، حاصل  $AB+BA$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

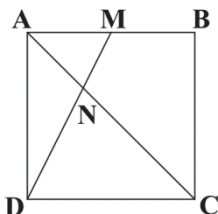
## زوج درس ۲

## هندسه (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۲۶- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} > 90^\circ$  و  $\hat{C}$  کوچک ترین زاویه است. کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱)  $a < b < c$  (۲)  $a > b > c$  (۳)  $a > b + c$  (۴)  $c < a - b$

۱۲۷- در شکل زیر  $ABCD$  مربع و  $M$  وسط  $AB$  است. اگر طول ضلع مربع  $6\sqrt{2}$  واحد باشد، محیط مثلث  $AMN$  کدام است؟



(۱)  $4 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$

(۲)  $4 + 3\sqrt{2} + \sqrt{10}$

(۳)  $2 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$

(۴)  $2 + 3\sqrt{2} + \sqrt{10}$

محل انجام محاسبات



۱۲۸- تعداد قطرهای یک n ضلعی محدب برابر با ۵۴ می‌باشد. n کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۱۵

۱۲۹- چند صفحه وجود دارد که بر دو خط متنافر  $d_1$  و  $d_2$  عمود باشد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) حداکثر ۱ (۴) بی‌شمار

۱۳۰- نمای راست یک استوانه کدام است؟

- (۱) دایره (۲) مستطیل (۳) مثلث (۴) نقطه

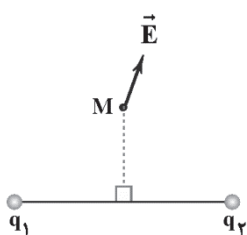


## فیزیک

۱۳۱- در شکل مقابل، نقطه M روی عمود منصف پاره خط واصل دو بار  $q_1$  و  $q_2$  است. اگر برآیند میدان‌های الکتریکی

حاصل از دو بار در نقطه M در جهت نشان داده شده باشد، بار  $q_1$  .....، بار  $q_2$  ..... و اندازه بار  $q_1$

..... از اندازه بار  $q_2$  است. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) مثبت، منفی، بیشتر (۲) مثبت، مثبت، بیشتر

- (۳) مثبت، مثبت، کمتر (۴) مثبت، منفی، کمتر

۱۳۲- دو گلوله کوچک فلزی بدون بار الکتریکی در فاصله ۳۰ cm از یکدیگر قرار دارند. اگر  $5 \times 10^{13}$  الکترون را از یکی از گلوله‌ها جدا کرده و به

دیگری منتقل کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گلوله به چند نیوتون می‌رسد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

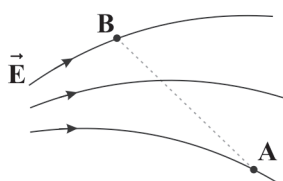
- (۱) ۶/۴ (۲) ۰/۶۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۰/۲۵

۱۳۳- خازن تخت شارژ شده‌ای را از باتری جدا کرده و مساحت صفحات آن را دو برابر می‌کنیم. اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند

برابر می‌شود؟

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

۱۳۴- در شکل زیر، اگر الکترونی را در میدان الکتریکی  $\vec{E}$  از نقطه A به نقطه B ببریم، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون ..... می‌یابد و کار



میدان الکتریکی روی آن ..... است.

- (۱) افزایش - مثبت

- (۲) افزایش - منفی

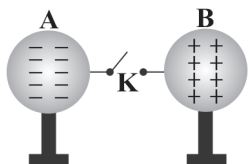
- (۳) کاهش - مثبت

- (۴) کاهش - منفی

۱۳۵- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای فلزی مشابه A و B که روی پایه‌های عایق قرار دارند، دارای بارهای الکتریکی  $q_A = -10 \mu C$  و

$q_B = +8 \mu C$  هستند. با بستن کلید K، طول می‌کشد تا دو کره هم‌پتانسیل شوند. شدت جریان الکتریکی متوسط که در این مدت

از سیم می‌گذرد، چند آمپر و در چه جهتی است؟



- (۲)  $3/5 \times 10^{-3}$ ، از B به A

- (۱)  $3/5 \times 10^{-3}$ ، از A به B

- (۴)  $4/5 \times 10^{-3}$ ، از B به A

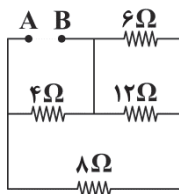
- (۳)  $4/5 \times 10^{-3}$ ، از A به B

محل انجام محاسبات





۱۳۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



۲ (۱)

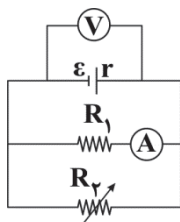
۳ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)

۱۳۷- در مدار زیر، اگر مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ، اعداد آمپرسنج و ولتسنج چگونه تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج و

ولتسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



۱) کاهش - کاهش

۲) کاهش - افزایش

۳) افزایش - کاهش

۴) افزایش - افزایش

۱۳۸- سیمی حامل جریان ۴A در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۱۰G قرار گرفته و راستای سیم با جهت میدان، زاویه ۳۰° می‌سازد.

اگر زاویه‌ای که سیم با خطوط میدان می‌سازد را ۷° افزایش دهیم، اندازه نیروی واردشده به یک متر از این سیم از طرف میدان چند میلی

نیوتون تغییر می‌کند؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

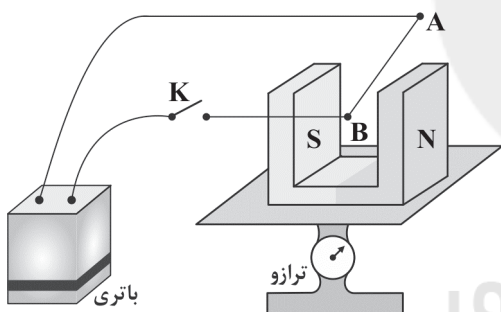
۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

۱۳۹- در شکل زیر، با بستن کلید K، عددی که ترازو نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد، جهت جریان کدام است؟



۱) از A به B

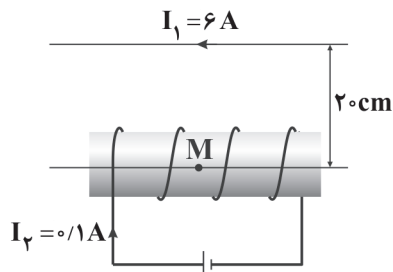
۲) از B به A

۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A

۴) هر دو حالت از A به B یا از B به A ممکن است.

۱۴۰- مطابق شکل زیر، یک سیم راست و بلند به صورت موازی در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از محور یک سیملوله قرار گرفته است. اگر تعداد

حلقه‌های سیملوله ۲۰ دور و طول آن ۳۰cm باشد، اندازه میدان مغناطیسی براینند در نقطه M روی محور سیملوله چند میکروتسلا است؟



( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ ,  $\pi \approx 3$ )

۵ (۱)

۲ (۲)

۱۴ (۳)

۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات

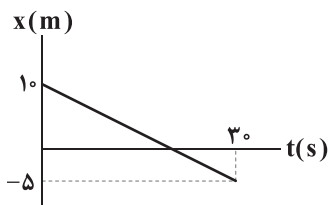


توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۳)، شماره ۱۴۱ تا ۱۵۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۱)، شماره ۱۵۱ تا ۱۶۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۳ (سؤالات ۱۴۱ تا ۱۵۰)

۱۴۱- نمودار مکان - زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک در بازه



زمانی  $t=0$  تا  $t=30$  s درست است؟

- (۱) متحرک  $10$  s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.
- (۲) جهت حرکت متحرک در لحظه  $t=20$  s تغییر می‌کند.
- (۳) جهت بردار مکان متحرک در لحظه  $t=20$  s تغییر می‌کند.
- (۴) متحرک در لحظه  $t=10$  s از مبدأ مکان عبور می‌کند.

۱۴۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 + 2t - 3$  است. این متحرک به ترتیب چند بار از

مبدأ مکان و چند بار از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

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

۱۴۳- معادله حرکت دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند، در SI به صورت  $x_A = 2t - 10$  و  $x_B = t^2 - 2t + 10$  است. این دو متحرک

چند بار از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

- (۱) هیچ‌گاه (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

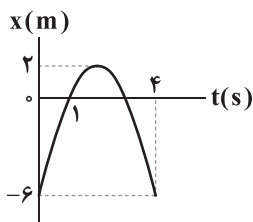
۱۴۴- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 - 4t + 20$  است. کدام گزینه در مورد این متحرک در

۱۰ ثانیه اول حرکتش درست است؟

- (۱) کم‌ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان،  $20$  m است.
- (۲) متحرک  $8$  ثانیه به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.
- (۳) متحرک در  $2$  ثانیه اول حرکتش از مکان اولیه‌اش دور و در  $8$  ثانیه بعدی حرکتش به مکان اولیه‌اش نزدیک می‌شود.
- (۴) متحرک در لحظه  $t=10$  s به بیشترین فاصله از مبدأ مکان می‌رسد.

۱۴۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط و تسندی متوسط متحرک در بازه

زمانی  $t=1$  s تا  $t=4$  s به ترتیب (از راست به چپ) چند متر بر ثانیه است؟



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

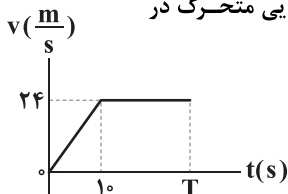
$$(2) \quad \frac{1}{3} - 2$$

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

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

۱۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر جابه‌جایی متحرک در

مدت T ثانیه،  $360$  متر باشد، سرعت متوسط این متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه بوده است؟



$$(1) \quad 12$$

$$(2) \quad 16$$

$$(3) \quad 18$$

$$(4) \quad 20$$

محل انجام محاسبات



۱۴۷- متحرکی با شتاب ثابت بر روی خط راستی حرکت می‌کند و سرعت آن در یک بازه زمانی معین از  $1 \frac{m}{s}$  به  $-3 \frac{m}{s}$  می‌رسد. نوع حرکت

متحرک در این بازه چگونه است؟

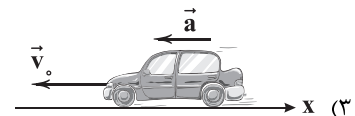
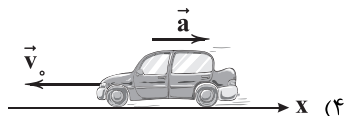
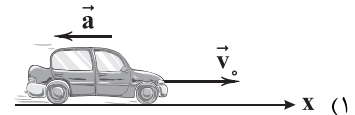
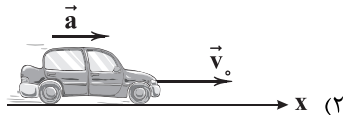
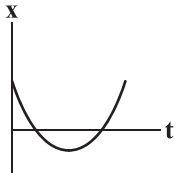
(۱) تندشونده

(۲) کندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۱۴۸- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شکل داده شده در کدام گزینه موقعیت اتومبیل در مبدأ زمان را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور مجدد از مکان اولیه اش

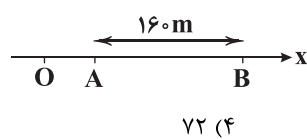
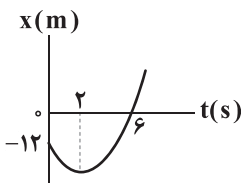
چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶



۱۵۰- مطابق شکل مقابل، متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  روی محور X حرکت می‌کند. اگر فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه O سرعتش صفر باشد، فاصله OA چند متر است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۴۵

(۴) ۷۲

## زوج درس ۲

## فیزیک ۱ (سوالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)

۱۵۱- جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  از دو مایع به ترتیب با چگالی‌های  $\rho_1 = 0.6 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$  را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر در این اختلاط تغییر حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط حاصل  $1 \frac{g}{cm^3}$  می‌شود.  $m_2$  چند برابر  $m_1$  است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۵۲- فواصل نامبرده شده در گزینه‌ها به کمک ابزارهای دیجیتال اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری در کدام یک از گزینه‌ها بیشتر است؟

(۱)  $0.0891m$

(۲)  $0.43cm$

(۳)  $3/6mm$

(۴)  $7/2 \times 10^{-7} km$

۱۵۳- در شکل مقابل، مقداری آب درون ظرف است. اگر مساحت کف ظرف، نصف مساحت سطح آزاد آب

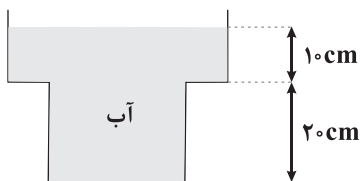
باشد، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب چند برابر وزن آب موجود در ظرف است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{4}{5}$

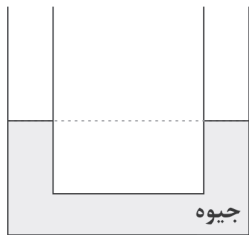


محل انجام محاسبات



۱۵۴- مطابق شکل زیر، در لوله U شکلی که سطح مقطع آن در تمام قسمت‌ها یکسان است، جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها ۶/۸

سانتی‌متر آب بریزیم، سطح جیوه در شاخه مقابل نسبت به وضعیت اولیه چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



$$\text{و } (\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

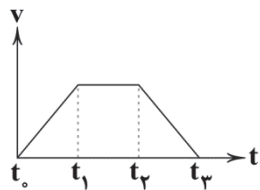
۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۱ (۳)

۱/۵ (۴)

۱۵۵- نمودار تندی متحرکی برحسب زمان آن مطابق شکل زیر می‌باشد. در کدام بازه زمانی، کار نیروی خالص وارد بر متحرک منفی است؟



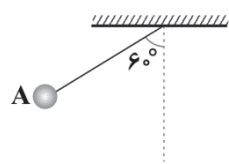
$t_0$  تا  $t_1$  (۱)

$t_1$  تا  $t_2$  (۲)

$t_2$  تا  $t_3$  (۳)

$t_0$  تا  $t_3$  (۴)

۱۵۶- آونگی به طول ۲۵ سانتی‌متر از نقطه A رها می‌شود. اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، بیشینه تندی آن چند متر بر ثانیه است؟



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۵ (۲)

۶ (۱)

۳ (۴)

۴ (۳)

۱۵۷- یک گلوله فلزی به جرم ۵۰ گرم با سرعت افقی  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۶۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژه فلز  $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  است.)

۶۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۱۵۸- اگر دمای میله‌ای فلزی را  $5^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، طول آن ۰/۱ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای صفحه‌ای از همان فلز را  $100^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت این صفحه چند برابر می‌شود؟

۱/۰۰۴ (۴)

۰/۰۰۴ (۳)

۱/۰۴ (۲)

۰/۰۴ (۱)

۱۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای آشکارسازی تابش‌های فرسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.
- (۲) تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.
- (۳) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری از سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.
- (۴) از تابش گرمایی می‌توان به عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری دمای اجسام استفاده کرد.

۱۶۰-  $120\text{g}$  بخار آب با دمای  $100^\circ\text{C}$  در فشار یک اتمسفر را درون  $2/4\text{kg}$  آب با دمای  $52^\circ\text{C}$  وارد می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ( $L_V = 540\text{c}$  و مبادله گرما فقط بین آب و بخار صورت می‌گیرد.)

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۶۱- در سه دوره نخست جدول دوره‌ای، در مجموع چند عنصر در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$ ، به حالت گازند؟

۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۱۶۲- از تجزیه کامل  $3/16$  گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با خلوص  $90\%$  درصد، چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند). ( $K=39$ ,  $Mn=55$ ,  $O=16$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

معادله موازنه شود)  $\text{KMnO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

۲/۸۷۲ (۱) ۲/۷۲۸ (۲) ۲/۵۵۶ (۳) ۲/۴۸۴ (۴)

۱۶۳- در یک آلکین، شمار پیوندهای  $\text{C}-\text{H}$ ،  $2/4$  برابر شمار پیوندهای  $\text{C}-\text{C}$  است. هر مول از این آلکین برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد؟

۸/۵ (۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) ۱۱/۵ (۴)

۱۶۴- اگر در شرایط یکسان، فلز  $\text{M}$  در هوای مرطوب در مقایسه با فلز  $\text{X}$ ، سریع‌تر اکسید شود، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر همواره درست است؟

ا) واکنش  $\text{M}(\text{s}) + \text{X}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) + \text{X}(\text{s})$  به طور طبیعی انجام می‌شود.

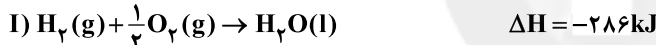
ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی  $\text{X}$  بیشتر از  $\text{M}$  است.

پ) استخراج فلز  $\text{M}$  از سنگ معدن آن در مقایسه با استخراج فلز  $\text{X}$  از سنگ معدن آن، دشوارتر است.

ت)  $\text{M}$  و  $\text{X}$  به ترتیب می‌توانند پلاتین و نقره باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۵- با توجه به آنتالپی واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن کلسیم چند کیلوژول بر گرم است؟ ( $\text{Ca}=40\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



۳۵/۳ (۱) ۱۴۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴۰ (۴)

۱۶۶- مقداری گاز آمونیاک را وارد یک ظرف در بسته  $4$  لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. پس از گذشت  $40$  ثانیه،  $40\%$  درصد واکنش دهنده تجزیه شده و در این لحظه مجموع جرم گازهای موجود در ظرف برابر  $59/5\text{g}$  است. سرعت

متوسط تولید گاز سنگین‌تر در این بازه چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ ( $\text{N}=14$ ,  $\text{H}=1$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

۰/۷۸۷۵ (۱) ۰/۲۶۲۵ (۲) ۰/۱۱۶۶ (۳) ۰/۳۵ (۴)

۱۶۷- اگر یک کیلوگرم گاز وینیل کلرید از گازهای اتین و هیدروژن کلرید تولید شود، چند کیلوکالری گرما آزاد می‌شود؟ (تفاوت آنتالپی پیوندهای

$\text{C}=\text{C}$  و  $\text{C}\equiv\text{C}$  برابر  $225\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  است و  $\text{C}=\text{C}$ ،  $\text{H}-\text{C}$ ،  $\text{C}-\text{H}$ ،  $\text{C}-\text{Cl}$ ،  $\text{H}-\text{Cl}$ ،  $\text{C}-\text{Cl}$ )

پیوند	$\text{C}-\text{H}$	$\text{H}-\text{Cl}$	$\text{C}-\text{Cl}$	
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	۴۱۵	۴۳۱	۳۲۸	۲۳۴۴ (۱)
				۱۳۹۲ (۲)
				۵۶۰ (۳)
				۳۳۳ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۶۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد چربی نادرست است؟

- (۱) ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات و پروتئین است.  
 (۲) بدن ما چربی را بیشتر از کربوهیدرات ذخیره می‌کند.  
 (۳) از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن در مقایسه با چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود دارد.  
 (۴) هر مولکول از چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر دارای ۴ اتم اکسیژن است.

۱۶۹- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول استایرن، از نظر ..... ، مشابه مولکول ..... است.»

(آ) شمار پیوندهای دوگانه، آلدئید موجود در بادام

(ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن، سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده

(پ) شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، فرارترین آلکان مایع در دمای اتاق

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن، نفتالن

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

۱۷۰- هر کدام از شکل‌های زیر، کاربرد یک پلیمر را نشان می‌دهد. مونومر سازنده کدام پلیمر از اتم‌های بیشتری تشکیل شده است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

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

زوج درس ۱

شیمی (۳) (سوالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

- (آ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.  
 (ب) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی حداقل ۳ پیوند  $C=C$  وجود دارد و جزو هیدروکربن‌های آروماتیک طبقه‌بندی می‌شوند.  
 (پ) بخش قطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه  $SO_3^-$  و در صابون گروه  $COO^-$  است.  
 (ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب‌های سخت واکنش داده و غلظت این یون‌ها را در آب سخت کاهش می‌دهند.

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

محل انجام محاسبات



۱۷۲- در  $1200\text{ mL}$  از یک محلول،  $0.92$  گرم فرمیک اسید حل شده است. اگر مجموع شمار یون‌های موجود در این محلول برابر با  $3 \times 10^{-3}\text{ mol}$  باشد،

$\text{pH}$  تقریبی آن کدام است؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

۳/۷ (۴)                      ۳/۹ (۳)                      ۲/۷ (۲)                      ۲/۹ (۱)

۱۷۳- یک استر بلندزنجیر که سه گروه عاملی استری دارد و زنجیرهای هیدروکربنی آن در هر سه بخش سیرشده و کاملاً یکسان هستند، شامل  $110$  اتم هیدروژن است. جرم مولی صابون مایع حاصل از آن، چند گرم است؟ (صابون مایع شامل اتم‌های فلزی است.)

( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{K}=39, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۹۴ (۴)                      ۳۱۰ (۳)                      ۳۰۶ (۲)                      ۳۲۲ (۱)

۱۷۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) مصرف داروهایی مانند شیر منیزی،  $\text{pH}$  خون انسان را به میزان کمی کاهش می‌دهد.

ب) هر چند  $K_a$  نیترواسید، بیشتر  $K_a$  از هیدروسیانیک اسید است، اما ممکن است در محلولی از  $\text{HCN}$ ، غلظت  $\text{H}^+$  بیشتر از محلولی از  $\text{HNO}_3$  باشد.

پ) شیر، ژله، سس مایونز و رنگ، همگی جزو کلوئیدها طبقه‌بندی می‌شوند.

ت) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های اوره و اتیلن‌گلیکول با هم برابر است.

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

۱۷۵- چه تعداد از مواد زیر جزو اسیدهای آرنیوس و چه تعداد از آن‌ها جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

• آهک                      • گوگرد دی‌اکسید                      • تترافسفر دکا اکسید

• آمونیاک

• اتانول

• سدیم

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

۱۷۶- به نیم‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH}=2$ ، به تقریب چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH}=11$  اضافه کنیم تا محلولی با  $\text{pH}=10.3$  به دست آید؟

۵/۲۲۵ (۴)                      ۶/۳۷۵ (۳)                      ۴/۳۷۵ (۲)                      ۷/۱۲۵ (۱)

۱۷۷-  $\text{pH}$  یک نمونه شیر ترش شده برابر با  $2/7$  است. نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در این نمونه شیر کدام است؟

$4 \times 10^8$  (۱)                       $4 \times 10^7$  (۲)                       $2/5 \times 10^8$  (۳)                       $2/5 \times 10^7$  (۴)

۱۷۸- اسید  $\text{HA}$ ، قوی و اسید  $\text{HB}$  ضعیف است. اگر  $\text{pH}$  محلول شامل اسید  $\text{HA}$  با غلظت  $0.1$  مولار و اسید  $\text{HB}$  با غلظت  $1$  مولار، برابر  $0.5$  باشد، ثابت یونش اسیدی  $\text{HB}$  کدام است؟

$0.04$  (۱)                       $0.05$  (۲)                       $0.06$  (۳)                       $0.075$  (۴)

۱۷۹- برای پاک کردن  $126/9$  گرم اسید چربی که مسیر لوله آب را مسدود کرده است، به  $24$  گرم سدیم هیدروکسید  $75\%$  خالص نیاز است. هر مولکول از اسید چرب شامل چند اتم است؟ (زنجیر آلکیل اسید چرب، دارای یک پیوند دوگانه است.)

( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$ )

۵۴ (۱)                      ۵۶ (۲)                      ۵۱ (۳)                      ۵۳ (۴)

۱۸۰- اگر مقداری آب مقطر به محلول آمونیاک اضافه کنیم، درجه یونش،  $\text{pH}$  و ثابت یونش آمونیاک، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

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

محل انجام محاسبات



## زوج درس ۲

## شیمی (۱) (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- جرم  $\frac{1}{7}$  مول فلز A با جرم  $\frac{1}{13}$  مول فلز M برابر است. اگر ۱۵ گرم از فلز A و ۲۱ گرم از فلز M در دسترس باشد، نسبت شمار اتم‌های M به شمار اتم‌های A کدام است؟

$$\frac{49}{60} \quad (1) \quad \frac{60}{49} \quad (2) \quad \frac{5}{12} \quad (3) \quad \frac{12}{5} \quad (4)$$

۱۸۲- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصر اورانیوم با عدد اتمی ۹۲ درست است؟

(آ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.  
(ب) نماد شیمیایی آن U<sub>r</sub> بوده و در دوره هفتم جدول جای دارد.

(پ) همه اورانیوم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیوم، افزایش مقدار اورانیوم - ۲۳۸ در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

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

۱۸۳- با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟



(آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود اتم A در آن‌هاست.

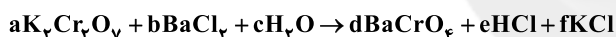
(ب) ترکیب حاصل از یون‌های  $D^{2+}$  و  $G^-$  رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

(پ) عنصر E فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره زمین است.

(ت) A و G در یک دوره از جدول و A و D در یک گروه از جدول جای دارند.

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۱۸۴- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، بزرگ‌ترین نسبت میان ضرایب مولی کدام است؟



$$\frac{f}{e} \quad (4) \quad \frac{d}{b} \quad (3) \quad \frac{b}{c} \quad (2) \quad \frac{a}{c} \quad (1)$$

۱۸۵- در چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است؟

- دی‌نیتروژن تری‌اکسید
- گوگرد تری‌اکسید
- کربن دی‌سولفید
- نیتروژن تری‌فلوئورید

$$4 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 1 \quad (4)$$

۱۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) حجم یک گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.

(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.

(۳) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

(۴) اگر در دمای ثابت، فشار یک گاز کاهش یابد، فاصله بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد.

۱۸۷- در  $\frac{2}{5}$  کیلوگرم از محلول آمونیوم نیترات که غلظت یون نیترات در آن برابر  $930 \text{ ppm}$  است، چند گرم نیتروژن وجود

دارد؟ ( $N = 14, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$ )

$$1/05 \quad (4) \quad 0/525 \quad (3) \quad 0/105 \quad (2) \quad 0/525 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات





۱۸۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) تفاوت نقطه جوش HF و HBr بیشتر از تفاوت نقطه جوش HCl و HBr است.

(ب) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ متر مکعب آب مصرف می‌کند.

(پ) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده آن‌هاست.

(ت) خیار در آب شور، خودبه‌خود متورم می‌شود که این رخداد، نمونه‌ای از پدیده اسمز است.

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

۱۸۹- مقدار مشخصی از شکر را در ۶۰ گرم آب حل می‌کنیم. مولاریته محلول به دست آمده برابر ۰/۸ و درصد جرمی شکر در آن برابر ۲۵ درصد

است. چگالی محلول به دست آمده به تقریب چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱/۰۵ (۲) ۱/۱۵ (۳) ۱/۱ (۴) ۱/۲

۱۹۰- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس سلسیوس) به صورت  $S=0/3\theta+26$  است. اگر دمای ۶۰ گرم محلول سیرشده ایننمک را از دمای  $8^{\circ}C$  به  $20^{\circ}C$  کاهش دهیم، رسوب تشکیل شده را در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلولی با درصد جرمی ۴۰ به دست آید؟

(۱) ۲۱/۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲/۸ (۴) ۱۰/۸



سایت کنکور

Konkur.in



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دورسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۸۱	۹۰	۶۰ دقیقه
	هندسه ۲	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	آمار و احتمال	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
	حسابان ۲	۵	۱۱۱	۱۱۵	
	ریاضی ۱	۵	۱۱۶	۱۲۰	
	هندسه ۳	۵	۱۲۱	۱۲۵	
	هندسه ۱	۵	۱۲۶	۱۳۰	
۶	فیزیک ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
۷	شیمی ۲	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	



## فارسی

۱ الف عزّت: مذلّت / د) گمنام: خنیده / ه) آغاز: غایت /

و) تحقیر: اکرام و اعزاز

بررسی سایر موارد:

ب) رأفت: این واژه را با رفعت اشتباه نگیریم.

ج) فقر: در این بیت غنا به معنی سرود به کار رفته است.

۲ معنی درست واژه: پایمردی: خواهشگری، میانجیگری، شفاعت

۳ املاي درست واژه‌ها: بیت (ج): حلول: آغاز، شروع، طلوع /

بیت (د): قبطنی: مردم قدیم مصر

۴ املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) خبیث: بدذات، بدطینت

۲) سوفار: دهانه تیر

۴) باذل: بخشنده

۵) املاي درست واژه: هلال

۶ هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیّدحسن حسینی

۷ ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سکه تقلبی

مجاز (بیت «د»): سر (مصراع اول و دوم): مجاز از قصد و نیت [سر من / سر آتش]

ایهام تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه (معنی درست) ۲- شراب

(معنی نادرست، تناسب با مست و خمار)

تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله،

چشم و چراغ (مایه دل‌گرمی) بهار باشد.

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به داستان معجزه شکافته شدن رود نیل توسط

حضرت موسی (ع)

۸ بررسی آرایه‌ها:

تلمیح: اشاره به داستان زندگی حضرت یوسف (ع)

استعاره: لعل استعاره از لب / ماه استعاره از حضرت یوسف (ع) / سیم قلب

استعاره از جان

ایهام تناسب: قلب: ۱- تقلبی (معنی درست) ۲- دل (معنی نادرست، متناسب

با دل‌ستان)

نغمه حروف: تکرار صامت‌های «ل»، «ن» و «م»

۹ ایهام: —

پارادوکس: لباس دانستن عریانی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استعاره: جان‌بخشی به شمع و پسته / حسن تعلیل: دلیل روشنی دیده

شمع اشک ریختن و دلیل سرخی دهان پسته، خون دلی است که در اثر

خندان شدن بی‌جا نصیب او شده است.

۲) جناس ناقص: شست، دست / کنایه: دست شستن کنایه از رها کردن، صرف

نظر کردن و قطع تعلّق / گران‌جانی کنایه از پستی و فرومایگی

۳) تشخیص: جان‌بخشی به آینه / مراعات نظیر: رو، چشم / دیدن، چشم، آینه

۱۰ واژه «مهر» در این گزینه «نهاد» است. واژه‌های «آب»، «کل»

و «عشرت» در ابتدای سایر گزینه‌ها نقش مفعولی دارند.

۱۱ ترکیب‌های وصفی: هر جا / خوان سلیمانی (۲ مورد)

ترکیب‌های اضافی: رزقم / روزی خود (۲ مورد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب وصفی: زخم پنهانی (۱ مورد) / ترکیب اضافی: —

۲) ترکیب‌های وصفی: این تابوت / کهن‌تابوت / این دریا / دریای طوفانی

(۴ مورد) / ترکیب اضافی: کار ساحل (۱ مورد)

۳) ترکیب وصفی: دیده حیران / هر مزگان (۲ مورد) / ترکیب اضافی: دیده من

(۱ مورد)

۱۲ واژه «تنها» در این گزینه «مسند» است و در سایر گزینه‌ها

نقش قیدی دارد.

۱۳ نقش‌های تبعی: خود (بدل) / همه (بدل)

۱۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): بازگشت به اصل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) وفاداری عاشق / ترک عشق ناممکن است.

۳) ترک تعلّقات دنیوی / تقدیرگرایی

۴) ناکامی عاشق

۱۵ مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۳): توصیه به

نرمی و مدارا با دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) عتاب موسی با بنده ساده‌دل ۲) نکوهش گفتار بدون کردار

۴) ناپایداری دنیا

۱۶ مفهوم گزینه (۲): تأخّر زمانی و تقدّم ارزشی قرآن

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ترجیح معنی بر ظاهر / ضرورت

توجه به معنی

۱۷ مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: خودحسابی و

آخرت‌اندیشی

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

الف) تأثیر آه دردمند (ج) خودآتهامی

۱۸ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ضرورت غفلت

نکردن از یاد خداوند با وجود زندگی در میان مردم

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) عافیت در مردم‌گریزی است.

۲) درآمیختن با خلق موجب دوری از خداست.

۴) نکوهش بدخلقی و توصیه به رفتار نیکو

۱۹ مفهوم گزینه (۳): رازداری تا پای جان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: استقامت و ایستادگی در برابر

سختی‌ها برای رسیدن به هدف

۲۰ مفهوم گزینه (۳): آخرت‌اندیشی و بی‌توجهی به دنیا

مفهوم مشترک ابیات سؤال و سایر گزینه‌ها: تسلّط بدی بر خوبی / دگرگونی ارزش‌ها

## زبان عربی

صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا واژگان مشخص

کن (۲۹ - ۲۱):

۲۱ ترجمه کلمات مهم: إن: اگر، در صورتی‌که [رد گزینه (۲)]

تَنَقَّوْا: تقوا پیشه کنید، پروا کنید، بترسید؛ فعل شرط مضارع است که به صورت

مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه (۴)]

يَجْعَلُ: قرار می‌دهد؛ فعل جواب شرط مضارع است که به صورت مضارع

اخباری ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

سَيِّئَات: گناهان؛ جمع است. [رد گزینه (۳)]

يَغْفِرُ لَكُمْ: شما را می‌آمرزد، شما را می‌بخشد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۲۲ ترجمه کلمات مهم: الغد المُضَي: فردای روشن؛ ترکیب

وصفی و معرفه است. [رد سایر گزینه‌ها]

مَنْ يَعْرِفُونَ: کسانی که می‌شناسند (می‌دانند) [رد سایر گزینه‌ها]

اليوم: امروز؛ «قدر» در گزینه‌های (۱) و (۴) اضافی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

أحسن وجه: بهترین صورت (وجه) [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده  
(۳۲ - ۳۰):

تأسیس «بیت‌الحکمه» در بغداد به دست عباسیان یک رویداد فرهنگی بسیار مهم در تاریخ تمدن عربی - اسلامی بود و آن صرفاً یک کتابخانه و مرکز ترجمه و تألیف و مناظره نبود، بلکه هم‌چنین جایی برای گفت‌وگو بین تمدن‌های شرق و غرب در آن زمان بود و به ویژه تمدن عربی - اسلامی و تمدن‌های یونانی، ایرانی و هندی. و منظور از «بیت‌الحکمه» خانه‌ای است که برای نگهداری کتاب‌ها به طور عام و کتاب‌های «حکمت» یا «فلسفه» به طور خاص به کار گرفته شده است. و اصطلاح فلسفه در آن زمان شامل علوم متعددی هم‌چون ریاضی، نجوم، فلسفه و منطق، پزشکی، فیزیک و غیره می‌شد. مورخان در این اتفاق نظر دارند که خلیفه عباسی، هارون الرشید، همان کسی است که هسته اول بیت‌الحکمه در بغداد را نهاد و این کار نزد برخی به عنوان نمونه‌ای برای گفت‌وگوی بین تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شناخته می‌شود.

### ۳۰ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) امکان دارد آن را یک رویداد فرهنگی بزرگ بنامیم.
- (۲) استادان علوم مختلف در آن تدریس می‌کردند.
- (۳) تمدن‌های مختلف در آن گفت‌وگو می‌کردند.
- (۴) کتابخانه‌ای عمومی بود که در آن همه انواع کتاب‌ها وجود داشت.

### ۳۱ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مؤسس بیت‌الحکمه از یونانیان در زمان خلافت هارون الرشید بود.
- (۲) نمونه‌هایی برای گفت‌وگوی تمدن‌ها در تاریخ تمدن عربی - اسلامی وجود ندارد.
- (۳) در گذشته تمدن عرب با تمدن‌های دیگر ارتباط نیافت.
- (۴) فلسفه در عصر عباسی معنای وسیع‌تری از معنای معاصرش دارد.

### ۳۲ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) معلوم ← مجهول
  - (۲) مضارع ← ماضی / معلوم ← مجهول
  - (۴) «افتعال» ← «استفعال» / معلوم ← مجهول
- گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۳):

۳۳ ۴ فعل‌های ماضی «تَوَاضَعْتُ» و «كَرَّمْتُ» چون به ترتیب فعل شرط و جواب شرط واقع شده‌اند، معنای مضارع التزامی و اخباری می‌دهند. ترجمه عبارت: اگر برای معلمت فروتنی کنی، خودت را گرامی می‌داری.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «تَقَدَّمَ» فعل ماضی و از باب «تَفَعَّلَ» است.
- (۲ و ۳) «لَمَّا» و «عندما» ادات شرط نیستند.

### ۳۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «مَفَاخِرُ»: مایه‌های افتخار» اسم مکان نیست.
- (۲) «مَكَارِمُ»: بزرگواری‌ها» اسم مکان نیست.
- (۳) «مَضَامِينُ»: مضمون‌ها» اسم مکان نیست.
- (۴) «المقالات»: مقاله‌ها» اسم جمع مؤنث سالم و «مَطَابِعُ»: چاپخانه‌ها» اسم مکان و مفردش «مَطْبَعَةٌ»: چاپخانه» است.

### ۳۵ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) درهم پیچیدن: جمع شدن و چرخیدن به دور چیزی (✓)
- (۲) چراغدان: وسیله‌ای که چراغ در آن گذاشته می‌شود. (✓)
- (۳) تماشاگر: کسی که به دیدن مسابقه‌ای ورزشی می‌رود. (✓)
- (۴) درست و استوار: ویژگی سخنی که در آن اشتباه است. (✗)

۳۶ ۳ «أَحَبُّ»: دوست داشت» فعل ماضی است و اسم تفضیل محسوب نمی‌شود.

ترجمه: هر کس هدفی را دوست داشت (دوست دارد)، باید در راهش تلاش کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) أَعْلَى: گران‌ترین
- (۲) أَرْفَعُ: بالاترین
- (۴) أَوْلَى: کم‌ترین

۲۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: سَنَدُهَبٌ: خواهیم رفت [رد گزینه (۱)]

قائِدنا: فرمانده خود، رهبرمان [رد گزینه (۲)]

ساحة القتال: میدان جنگ (نبرد) [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]  
لن نترك: ترک نخواهیم کرد، تنها نخواهیم گذاشت، رها نخواهیم کرد؛ معادل مستقبل منفی است. [رد گزینه (۲)]

وحيداً: تنها [رد گزینه (۱)]

في الوقت الحرج: در زمان بحرانی [رد سایر گزینه‌ها]

۲۴ ۱ ترجمه صحیح عبارت: زیرا این کار دوستان باوفایت را از تو

دور می‌کند.

توجه: «يُبْعَدُ» فعل معلوم (و متعدی) است نه مجهول.

### ۲۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) باد - دماسنج - ساحل - اقیانوس ← دماسنج (درست)

(۲) فرا می‌خواند - می‌کارد - رشد می‌کند - می‌رویید ← رشد می‌کند (واژه نامتناسب «يُنْدَبُ» می‌باشد).

(۳) سخن گفت - کامل کرد - سخن گفت - سخن گفت ← کامل کرد (درست)

(۴) سگ - روباه - دروغ - گرگ ← دروغ (درست)

۲۶ ۴ ترجمه کلمات مهم: أَوْصَتْ: وصیت کرد، وصیت کرده است

[رد گزینه (۱)]

المرأة المسلمة: زن مسلمان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أن يكتب: (که) نوشته شود؛ مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]  
من أشهر: از مشهورترین [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قبرها: قبر او [رد گزینه (۳)]

### ۲۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) عالم زنده است هر چند که مرده باشد: جهل، مرگ زندگان است. (هر دو بیانگر این هستند که علم برابر با حیات و جهل برابر با مرگ است.)

(۲) «و هرگاه افراد نادان آن‌ها را خطاب قرار دهند، سخنی آرام گویند.» / ترجمه مصراع دوم: اگر مردی، به کسی که به تو بدی کرده، نیکی کن. (هم آیه و هم بیت شعر به این مطلب اشاره دارند که در برابر بدی نباید بدی کرد.)

(۳) مردم دشمن چیزی هستند که نمی‌دانند. (مردم از چیزهای جدید که با آن آشنایی ندارند، می‌هراسند.) / آغاز نادانی دشمنی با مردم است. (یعنی دشمنی با مردم از روی نادانی است.)

(واضح است که دو مفهوم متفاوت را بیان می‌کنند.)

(۴) «اگر نیکی کنید، به خودتان نیکی کرده‌اید.» (هم آیه و هم بیت شعر این مفهوم را دارند که فایده نیکی کردن انسان به خود او برمی‌گردد.)

### ۲۸ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) دست یافت ≠ از دست داد (درست)

(۲) فریبکاری ≠ دوستی (این دو کلمه با هم متضاد نیستند.)

(۳) انداخت = انداخت (درست)

(۴) می‌کشد = می‌کشد (درست)

### ۲۹ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) تصمیم گرفت آن‌چه را قصد کرده است با تأخیر انجام دهد: عجله کردن («التأجيل»: تأخیر» صحیح است.)

(۲) آن‌چه آن را هنگام بیماری می‌خوریم: داروها

(۳) موفق نشد بلکه زبان دید: شکست خورد

(۴) به او قول داد که چیزی (کاری) را انجام دهد: پیمان بست

۴۴ ۱ در حدیث جابر، پیامبر (ص) به هنگام معرفی مصداق‌های «اولی الامر» و نام بردن از ۱۲ امام معصوم، به غیبت طولانی حضرت مهدی (عج) اشاره می‌کند: «... اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد.»

پیامبر (ص) در مراسم دعوت خویشان در یوم‌الانذار و پس از سه بار اعلام وفاداری حضرت علی (ع)، دست او را گرفت و بیعت او را پذیرفت و به مهمانان فرمود: «همانا این، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.»

۴۵ ۱ با توجه به آیه شریفه: «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا» قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند. شرط الگوگیری از رسول اکرم (ص) و عمل به این آیه شریفه امید به خدا و روز قیامت و فراوانی یاد خدا است.

۴۶ ۳ بهره‌مندی از امام عصر (عج) در عصر غیبت منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که در همین راستا امام زمان (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»

۴۷ ۲ در بطلان فرض سکوت قرآن، پیامبر (ص) و اسلام درباره مسئولیت‌های رسالت می‌گویند: پیامبر اکرم (ص) آگاه‌ترین مردم نسبت به اهمیت و جایگاه این مسئولیت‌هاست و نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد.

۴۸ ۴ با توجه به پیام آیه شریفه: «وَ مَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَآن مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلٰى أَعْقَابِكُمْ وَ مَن يَنْقَلِبْ عَلٰى عَقْبَيْهِ فَلَن يَصِّرَ اللَّهُ شَيْئًا وَ سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ» و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند. پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] بازمی‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد. سپاسگزاران واقعی نعمت رسول خدا (ص) پس از رحلت او کسانی هستند که به عقاید دوران جاهلیت خود بازمی‌گردند و مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

۴۹ ۲ پیامبر اکرم (ص)، وظیفه تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم را بر عهده داشت تا مردم بتوانند به معارف بلند این کتاب آسمانی دست یابند و جزئیات احکام و قوانین را بفهمند و شیوه عمل کردن به آن را بیاموزند. پیامبر (ص) به محض این‌که مردم مدینه اسلام را پذیرفتند، به این شهر هجرت کرد و به کمک مردم آن شهر (انصار) و کسانی که از مکه آمده بودند (مهاجران)، حکومتی را که بر مبنای اسلام اداره می‌شد، پی‌ریزی نمود و با ولایت ظاهری خود به مفاد حدیث «... وَ لَمْ يُنَادِ بِشَيْءٍ كَمَا نُوَدِّيَ بِالْوِلَايَةِ» عمل نمود.

۵۰ ۳ شناخت دقیق دین که تفقه نام دارد، در عبارت «لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ» به گروهی از مؤمنان دستور داده شده است.

در این راستا، روش امامان بزرگوار (ع)، تربیت دانشمندانی بود که بتوانند احکام اسلام را با مراجعه به قرآن کریم و سیره و سنت پیامبر و امامان به دست بیاورند.

۵۱ ۲ قرآن کریم در آیات خود به حرکت زمین اشاره می‌کند که از آن جمله، تشبیه زمین به «ذلول» است.

در آیه «وَ السَّمَاءُ بَنِينَهَا بَآيِدٍ وَ إِنَّا لَمُبْسِعُونَ»، واژه «موسعون» به معنای وسعت‌دهندگان، به انبساط جهان اشاره دارد؛ اما واژه «آید» به معنای دست‌ان، به قدرت الهی اشاره می‌کند.

۵۲ ۳ در انتظار ظهور بودن، خود از برترین اعمال عصر غیبت است. امیرمؤمنان (ع) می‌فرماید: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند، انتظار فرج است.»

امام عصر (عج) زمانی ظهور می‌کند که با تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند، دل‌های مردم به سوی منجی الهی جلب شده است.

۳۷ ۲ در این عبارت، «موظف» اسم مفعول، «لائق» اسم فاعل و «آخری» اسم تفضیل است. «أصْبَحَ» شد فعل ماضی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) واضح - مُتَكَبِّرٌ: اسم فاعل / مُعْجَبٌ: اسم مفعول  
(۳) أَحْسَنٌ: اسم تفضیل / الْكَفَّارُ: اسم فاعل (مفرد آن: الْكَافِرُ)  
(۴) الْعَلِمُ - الطَّلَبُ: اسم فاعل / أَصَحُّ: اسم تفضیل

۳۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: فعلی را معین کن که در فارسی معادل ماضی استمراری باشد:

فعل مضارع «يفتخر» چون بعد از اسمی نکره آمده، جمله وصفیه است. فعل جمله وصفیه با توجه به فعل ما قبل این‌طور ترجمه می‌شود: ماضی + مضارع (فعل جمله وصفیه) ← ماضی استمراری

### ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) فعل ماضی «خاف» چون پس از اسم شرط «هن» آمده می‌تواند به صورت ماضی ساده یا مضارع التزامی ترجمه شود؛ ترجمه: هر کس مردم از زبانش ترسیدند (بترسند)، پس او نادان است.

(۲) ترجمه: مردی را دیدم که به لباس‌ها و ظاهرش افتخار می‌کرد.

(۳) فعل مضارع «تُعَرِّضُ» پس از اسمی نکره آمده (جمله وصفیه) و چون قبل از آن نیز فعل مضارع است، مضارع التزامی ترجمه می‌شود؛ ترجمه: در موضوعی دخالت نمی‌کند که خودش را در معرض تهمت قرار دهد.

(۴) کان + قد + فعل ماضی (تَسِيءُ) ← ماضی بعید؛ ترجمه: دانش‌آموز کتابش را در منزل فراموش کرده بود.

۳۹ ۳ در این گزینه حرف «لِ» به معنای باید است، اما در سایر گزینه‌ها به معنای «تا، برای این‌که» می‌باشد.

### ترجمه گزینه‌ها:

(۱) دانش‌آموز به کتابخانه می‌رود تا کتابی بخواند!

(۲) از دیگران کمک خواستم تا به هدفم برسم.

(۳) مردم باید در تمام وقت‌ها بر خداوند توکل کنند!

(۴) اتوبوس در ایستگاه ایستاد تا شش نفر از آن پیاده شوند!

۴۰ ۱ «مُعْجَبٌ» اسم مفعول (مُ ... م ... ) از مصدر «إعجاب» است و نقش خبر برای مبتدای (صدیق) را دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) كَذَابٌ: بر وزن «فَعَالٌ» اسم مبالغه است، اما نقش مفعول را دارد.

(۳) رَاجِعٌ: فعل امر از باب «مفاعلة» است. در ضمن «فَ» از حروف جرّ نیست.

(۴) مُعْرَبَةٌ: اسم فاعل نیست، بلکه اسم مفعول (مُ ... م ... ) از مصدر «تعريب» است و نقش صفت را دارد.

## دین و زندگی

۴۱ ۱ تعلیم انبیا در برخی احکام فرعی، متناسب با زمان و سطح آگاهی مردم و نیازهای هر دوره تفاوت‌هایی با یکدیگر داشته است. سطح آگاهی مردم در هر دوره در حدیث نبوی: «إِنَّا مَعَاشِرَ الْأَنْبِيَاءِ أَمْرُنَا أَنْ نُكَلِّمَ النَّاسَ عَلَىٰ قَدْرِ عَقُولِهِمْ» آمده است.

۴۲ ۱ براساس فرمان خداوند، همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی‌اند. همه افراد جامعه باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشند و در صورت مشاهده گناه توسط هرکس وظیفه امر به معروف و نهی از منکر را با روش درست انجام دهند، این مشارکت و توجه مردم به مسئولیت خود در قبال مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۴۳ ۴ مطابق سخنان ابتدایی امام رضا (ع) قبل از بیان حدیث سلسله الذهب که می‌فرمایند: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خداوند می‌فرماید: ...» می‌فهمیم که این حدیث شریف در اصل از جانب خداوند متعال است که توسط امام رضا (ع) نقل شده است و بیانگر عدم انحصار توحید در لفظ و شعار می‌باشد.





## زبان انگلیسی

۶۱ ۴ ما زیر میکروسکوپ به یک قطره آب نگاه کردیم و آن پر از چیزهای کوچک بود.

**توضیح:** طبق مفهوم جمله و کاربرد ضمیر "it" در بخش دوم آن، "drop" (قطره) به صورت مفرد مورد نیاز است و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۳) است. **دقت کنید:** در جای خالی دوم "little" به عنوان صفت و در معنی «کوچک» به کار رفته است و چون در این مورد به تعریف‌کننده نیاز نداریم، اساساً کاربرد "a little" نادرست است.

۶۲ ۳ بعد از فینال جام جهانی [فوتبال] صدها هزار نفر در خیابان‌ها در حال جشن گرفتن بودند.

**توضیح:** اصولاً "hundred" (صد)، "thousand" (هزار)، "million" (میلیون) و ... قابل جمع بستن نیستند، مگر این‌که مانند این تست قصد کلی‌گویی داشته باشیم که در این صورت باید شکل جمع این اعداد را به همراه حرف اضافه "of" استفاده کنیم.

۶۳ ۱ اگر از سفر کردن با هواپیما لذت نمی‌برید، به شما توصیه می‌کنم یک مقصد گردشگری را انتخاب کنید که به خانه نزدیک است.

**توضیح:** بعد از فعل "enjoy" (لذت بردن از) فعل دوم به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

۶۴ ۳ حدود یک چهارم جمعیت هند آن قدر فقیر است که استطاعت رژیم غذایی مناسب را ندارد.

- (۱) نسبت، تناسب  
(۲) شرایط، موقعیت  
(۳) جمعیت  
(۴) شرط؛ وضع

۶۵ ۲ آن‌ها به خدماتی [که] ارائه می‌دهند مفتخر هستند و دوست دارند [نظرات] مشتریان رضایتمند خودشان را بشنوند.

- (۱) اجتماعی، معاشرتی  
(۲) مغرور؛ مفتخر  
(۳) جدی؛ خطرناک  
(۴) منظم، مرتب

۶۶ ۱ زیبایی کار کردن در خارج از کشور آن است که می‌توانید زندگی روزمره را در فرهنگی دیگر تجربه کنید.

- (۱) تجربه کردن  
(۲) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن  
(۳) توضیح دادن، شرح دادن  
(۴) اصرار کردن، تأکید کردن

۶۷ ۲ کلمات نوک زبانم هستند، ولی به طور کامل نمی‌دانم چطور چیزی را که می‌خواهم بگویم سر هم کنم.

- (۱) مغز  
(۲) [بدن] زبان  
(۳) زبان (فارسی، انگلیسی، فرانسوی و ...)  
(۴) توانایی، قابلیت

۶۸ ۴ در فروشگاه‌های توریستی [این منطقه] شما ممکن است برای پرداخت نقدی ۱۰ درصد تخفیف بگیرید و قیمت‌ها اوایل و اواخر فصل، پایین‌تر هستند.

- (۱) محصول  
(۲) اندازه؛ اقدام  
(۳) تعادل، توازن  
(۴) تخفیف

۶۹ ۳ هوا برای مدتی نسبتاً طولانی واقعاً بد بود، ولی اخیراً اندکی شروع به گرم شدن کرده است.

- (۱) کاملاً  
(۲) بسیار، خیلی  
(۳) اخیراً، به تازگی  
(۴) به سختی؛ به ندرت

۷۰ ۱ کوالاها و انسان‌ها تنها حیوانات (موجودات) دارای اثر انگشت بی‌همتا هستند، در واقع اثر [انگشت]‌های کوالاها قابل تشخیص دادن از اثر انگشت‌های انسان‌ها نیستند.

- (۱) بی‌همتا، منحصر به فرد  
(۲) طبیعی؛ ذاتی  
(۳) جسمانی، فیزیکی  
(۴) نسبی

۵۳ ۲ نیازهای اساسی و برتر انسان که به تدریج به دل‌مشغولی و دغدغه‌ای تبدیل می‌شوند، برآمده از سرمایه‌ها و استعدادها و ویژه‌ای است که خداوند به انسان عطا کرده است.

۵۴ ۲ پیامبر زمانی می‌تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد و مرتکب گناه و خطا نگردد. مردم نیز زمانی گفته‌ها و هدایت‌های او را می‌پذیرند که مطمئن باشند که او هیچ‌گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی‌شود. اگر آنان احتمال دهند که پیامبرشان گناه می‌کند و دچار خطا می‌شود، به او اعتماد نمی‌کنند و از وی پیروی نخواهند کرد.

اگر پیامبری در دریافت وحی و رساندن (ابلاغ) آن به مردم معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

۵۵ ۴ امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود، خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من ... کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از قرآن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند.» امام پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «... و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.»

۵۶ ۲ هدایت خداوند برای انسان، از مسیر دو ویژگی او، یعنی عقل و اختیار می‌گذرد. خداوند برنامه هدایت انسان را که دربرگیرنده پاسخ به سؤالات بنیادین است، از طریق پیامبران می‌فرستد: «رُسُلًا مُّبَشِّرِينَ وَ مُنذِرِينَ: رسولانی (را فرستاد که) بشارت‌دهنده و بیم‌دهنده باشند.»

۵۷ ۴ برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی)، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم استفاده کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان پرداختند. (تحریر در معارف اسلامی و جعل احادیث) از سوی دیگر، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی به دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند. (ارائه الگوهای نامناسب)

۵۸ ۲ جنبه‌های اعجاز قرآن کریم عبارتند از: ۱- اعجاز لفظی ۲- اعجاز محتوایی

در راستای اعجاز لفظی قرآن کریم باید گفت که خداوند برای بیان معارف ژرف و عمیق قرآن، زیباترین و مناسب‌ترین کلمات و عبارت‌ها را انتخاب کرده است تا به بهترین وجه، معنای مورد نظر را برساند و دل‌های آماده را به سوی حق جذب کند. تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن کریم به حساب می‌آید.

در زمان ظهور اسلام فرهنگ مردم حجاز آمیزه‌ای از عقاید نادرست و آداب و رسوم خرافی و شرک‌آلود بود. با وجود این، قرآن کریم نه تنها از این فرهنگ تأثیر نپذیرفت، بلکه به شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت و از موضوع‌هایی هم‌چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها سخن گفته است.

۵۹ ۲ امام علی (ع) در همان روزهای آغازین حکومت خود به مسجد رفت و این‌گونه برای مردم سخنرانی کرد: «... ای مردم، گروهی بیش از حق خود از بیت‌المال و اموال عمومی برداشته‌اند و جیب خود را انباشته‌اند و ملک و باغ خریده‌اند ... اینان در حقیقت ننگ دنیا و عذاب آخرت را خریده‌اند؛ اما بدانید که من حق مردم مظلوم را از اینان باز می‌ستانم و از این پس، سهم همه مسلمانان را از بیت‌المال به طور مساوی خواهم داد.»

۶۰ ۱ تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد یا به گونه‌ای تغییر (تحریر) می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد؛ بر این اساس، پیامبران بعدی می‌آمدند و تعلیمات اصیل و صحیح را بار دیگر برای مردم بیان می‌کردند.



۷۶ ۳ بهترین عنوان برای این متن می‌تواند ..... باشد.

- (۱) بدترین فوران در تاریخ بشر
  - (۲) چند نفر در فوران سنت هلن جان باختند؟
  - (۳) ویرانی و بازیابی کوه سنت هلن
  - (۴) یافته‌های جدید در مورد فوران کوه سنت هلن
- ۷۷ ۴ می‌توانیم از متن متوجه شویم که حیواناتی که در زیر زمین زندگی می‌کردند از فوران جان سالم به در بردند چون که .....
- (۱) دورتر از آتشفشان زندگی می‌کردند
  - (۲) از سایر حیوانات باهوش‌تر بودند
  - (۳) برای فوران آماده شده بودند
  - (۴) از فوران حفاظت شده بودند

۷۸ ۲ کلمه "survived" (زنده ماندن، جان سالم به در بردن) در پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "continued to live" دارد.

- (۱) به طور کامل نابود شدن
- (۲) به زندگی ادامه دادن
- (۳) به سایر نواحی نقل مکان کردن
- (۴) جایی را برای پنهان شدن یافتن

۷۹ ۳ فکر می‌کنید چرا امروزه [شمار] آهوی کوهی در سنت هلن [نسبت به سایر حیوانات] رو به رشد است؟

- (۱) چون که آن‌ها از فوران جان سالم به در بردند
- (۲) چون که می‌توانند زیر زمین زندگی کنند
- (۳) چون که در حال حاضر غذای زیادی برای خوردن دارند
- (۴) چون که انسان‌ها دیگر آن‌ها را شکار نمی‌کنند

۸۰ ۱ تعریف کدام کلمه یا عبارت در متن ارائه شده است؟

- (۱) ماگما (مواد مذاب داخل زمین) (پاراگراف ۱)
- (۲) قلّه کوه (پاراگراف ۱)
- (۳) بسیار بلند (پاراگراف ۲)
- (۴) پناهگاه (پاراگراف ۲)

## ریاضیات

۸۱ ۴ مجموع  $n$  جمله نخست یک دنباله حسابی:

$$S_n = \frac{n(2a_1 + (n-1)d)}{2} = \frac{2a_1 n + n^2 d - nd}{2}$$

$$= \frac{d}{2} n^2 + (a_1 - \frac{d}{2}) n$$

$$\begin{cases} S_n = 2kn^2 + \lambda n + k - 2 \\ S_n = \frac{d}{2} n^2 + (a_1 - \frac{d}{2}) n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{d}{2} = 2k \Rightarrow d = 4k \\ a_1 - \frac{d}{2} = \lambda \\ k - 2 = 0 \Rightarrow k = 2 \end{cases}$$

$$d = 4k \xrightarrow{k=2} d = 8$$

$$a_1 - \frac{d}{2} = \lambda \Rightarrow a_1 - \frac{8}{2} = \lambda \Rightarrow a_1 = 12 \Rightarrow a_1 + d = 20$$

۸۲ ۲ تنها نقطه‌ای که با حذف آن برد سهمی تغییر می‌کند، رأس سهمی است. پس باید مختصات رأس سهمی را به دست آوریم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2} = -1 \Rightarrow y_S = (-1)^2 + 2(-1) - 3 = -4$$

$$y_S \text{ و } x_S \text{ حاصل ضرب } = (-1)(-4) = 4$$

نور از میان اجسام شفاف مانند شیشه و آب به راحتی عبور می‌کند، اما از میان اشیای غیرشفاف مانند کاغذ نه [عبور نمی‌کند]. بیشتر اشیای غیرشفاف سطح ناصافی دارند که نور را در همه جهات پراکنده می‌کند. با این حال، یک آینه سطحی صاف دارد، بنابراین نور را به شکل عادی منعکس می‌کند. هنگامی که شما صورت خود را در آینه نگاه می‌کنید، نور [به صورت] مستقیم [به] عقب بازتاب پیدا می‌کند [و] تصویری واضح ایجاد می‌کند. بیشتر آینه‌ها از شیشه ساخته شده‌اند؛ [در واقع] چهره شما از پوشش فلزی صیقلی در پشت آینه منعکس می‌شود، نه از شیشه.

۷۱ ۲

- (۱) شیء؛ هدف
- (۲) جهت؛ مسیر
- (۳) بیان؛ ابزار
- (۴) پخش

۷۲ ۴

- (۱) اما، ولی
- (۲) اگر
- (۳) مگر این‌که
- (۴) بنابراین، در نتیجه

۷۳ ۱

- (۱) نگاه کردن به
- (۲) ادامه دادن (به)
- (۳) ادامه دادن
- (۴) دنبال ... گشتن

۷۴ ۱

- (۱) تصویر
- (۲) کارکرد، عملکرد
- (۳) وجود، هستی
- (۴) حقیقت؛ واقعیت

۷۵ ۳

- (۱) قبل از، پیش از
- (۲) به کنار
- (۳) عقب، پشت
- (۴) اطراف، گرداگرد

فوران کوه سنت هلن، آتشفشانی در جنوب غربی واشنگتن، مخرب‌ترین فورانی بود که تاکنون در آمریکای شمالی به ثبت رسیده است. آن در ۱۸ می [سال] ۱۹۸۰ رخ داد. درون آتشفشان، سنگ مذاب داغ یا ماگما هفته‌ها به سمت پوسته [زمین] بالا آمده بود. این سنگ تحت فشار شدید بود. در روز فوران، زمین لرزه‌ای باعث شد [که] سمت شمالی قلّه کوه فرو بریزد و به داخل دره سرازیر شود. فشار درون آتشفشان، بدون سنگینی قلّه کوه آزاد شد. در نتیجه، یک انفجار عظیم، بخار، گرد و غبار، سنگ و خاکستر را بالا به سمت آسمان پرتاب کرد. در عرض چند دقیقه، زمین لرزه و انفجار، منطقه‌ای به طول ۱۸ مایل با عرض ۱۲ مایل را کاملاً ویران کرد. هزاران درخت بسیار بلند قدیمی در گرد و غبار، خاکستر و سنگ داغ نقش بر زمین و دفن شدند. پنجاه و هفت نفر کشته شدند. هیچ کدام [از] حیوانات بزرگ نزدیک به فوران جان سالم به در نبردند. تنها موجوداتی که طی انفجار زنده ماندند، آن‌هایی بودند که در پناهگاه‌های زیرزمینی پنهان شده بودند. و صدها خانه و مایل‌ها بزرگراه ویران شدند.

امروزه زندگی در کوه سنت هلن تقریباً به [حالت] عادی برگشته است. حتی مناطقی که به شکل بسیار بدی (به شدت) سوخته و دفن شده بودند، اکنون با گل‌های وحشی پوشیده شده‌اند. [در این منطقه، شمار] آهوی کوهی و گوزن شمالی در حال رشد است. و میلیون‌ها درخت که مردم بعد از فوران [سال] ۱۹۸۰ [تا به حال] کاشته‌اند، همین حالا دارند بلند می‌شوند. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که ۲۰۰ سال از این پس، اگر آتشفشان تا آن زمان دوباره فوران نکرده باشد، باید این منطقه کاملاً به نحوی [که در گذشته] بود، برگشته باشد.



ابتدا به حل معادله می‌پردازیم:

$$\begin{aligned} \frac{2x-2a}{a-x} &= 2a-b+1 \\ \Rightarrow \frac{2(x-a)}{-(x-a)} &= 2a-b+1 \xrightarrow{x \neq a} -2=2a-b+1 \\ \Rightarrow 2a-b &= -3 \end{aligned}$$

در این معادله به ازای تمام مقادیر حقیقی متغیر  $x$  به جز مقدار  $a$ ، تساوی برقرار بوده و جواب‌های معادله به صورت  $\mathbb{R} - \{a\}$  می‌باشد. پس داریم:

$$\begin{aligned} \mathbb{R} - \{3a+2b-2\} &= \mathbb{R} - \{a\} \\ \Rightarrow 3a+2b-2 &= a \Rightarrow 2a+2b=2 \Rightarrow a+b=1 \\ \Rightarrow \begin{cases} 2a-b=-3 \\ a+b=1 \end{cases} &\Rightarrow a=-\frac{2}{3}, b=\frac{5}{3} \Rightarrow \frac{b}{a}=-\frac{5}{2} \end{aligned}$$

ابتدا قدرمطلق را با توجه به ریشه عبارت داخل آن، بازبینی می‌کنیم:

$$(1) \begin{cases} x \geq 1: 2ax+x-1=1 \Rightarrow x=\frac{2}{2a+1} \geq 1 \Rightarrow \frac{2}{2a+1}-1 \geq 0 \\ \Rightarrow \frac{1-2a}{2a+1} \geq 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} < a \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x < 1: 2ax+x-1=-1 \Rightarrow (2a-1)x=0 \\ \text{اگر } 2a-1=0 \text{ باشد، آن‌گاه به ازای هر } x, \text{ معادله } (2a-1)x=0 \text{ برقرار است و معادله بی‌شمار جواب دارد، پس برای این‌که معادله ۲ جواب داشته باشد، باید ضریب متغیر مخالف صفر باشد، بنابراین داریم:} \\ 2a-1 \neq 0 \Rightarrow a \neq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow -\frac{1}{2} < a < \frac{1}{2} \Rightarrow |a| < \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} x \geq 0 \Rightarrow x+2 \geq 2 \Rightarrow (x+2)^2 \geq 4 \Rightarrow y \geq 4 \\ \Rightarrow R_f = [4, +\infty) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= (x+2)^2 \xrightarrow{\text{تعویض جای } x \text{ و } y} x = (y+2)^2 \\ \sqrt{\quad} &\rightarrow \sqrt{x} = |y+2| \xrightarrow{y+2 \geq 0} \sqrt{x} = y+2 \\ y &= \sqrt{x} - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x} - 2 \end{aligned}$$

دامنه  $f^{-1}$  همان برد  $f$  است، در نتیجه:

$$f(g(x)) = g(f(x)) \Rightarrow f(x^2) = g(x^2 + x)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (x^2)^2 + x^2 &= (x^2 + x)^2 \\ \Rightarrow x^4 + x^2 &= x^4 + 2x^3 + x^2 \\ \Rightarrow 2x^3 &= 0 \Rightarrow 2x^3(x+1) = 0 \Rightarrow 2x^3 = 0 \text{ یا } (x+1) = 0 \\ \Rightarrow x &= 0 \text{ یا } x = -1 \Rightarrow \text{دو جواب متمایز} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^{2x} - 5(2^x) + 4 < 0 \xrightarrow{2^x = t} t^2 - 5t + 4 < 0 \Rightarrow (t-1)(t-4) < 0 \\ \frac{t}{(t-1)(t-4)} &= \frac{1}{t-1} - \frac{4}{t-4} \\ \text{جواب} & \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 1 < t < 4 \Rightarrow \begin{cases} 1 < 2^x < 4 \\ 0 < x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow a+b=2$$

عبارت جلوی لگاریتم باید مثبت باشد، یعنی:

$$x^2 - 16 > 0 \Rightarrow x^2 > 16 \text{ یا } |x| > 4 \Rightarrow x < -4 \text{ یا } x > 4 \quad (1)$$

از طرفی زیر رادیکال باید بزرگ‌تر مساوی صفر باشد، پس:

$$\begin{aligned} 2 - \log_3(x^2 - 16) \geq 0 &\Rightarrow \log_3(x^2 - 16) \leq 2 \Rightarrow x^2 - 16 \leq 9 \\ \Rightarrow x^2 &\leq 25 \Rightarrow -5 \leq x \leq 5 \quad (2) \\ (1) \cap (2) &\Rightarrow [-5, -4) \cup (4, 5] \end{aligned}$$

۸۹ | ۴ اگر انتقال‌ها را برعکس انجام دهیم به تابع اولیه، یعنی  $f$

می‌رسیم. بنابراین ابتدا باید  $y = 2 \cos x$  را  $\frac{3\pi}{4}$  واحد به راست و سپس ۲ واحد به پایین انتقال دهیم. با انجام این مراحل به صورت زیر به ضابطه  $f$  می‌رسیم:

$$\begin{aligned} y_1 = 2 \cos x \xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\substack{\frac{3\pi}{4} \text{ واحد به راست} \\ \frac{2}{2} \text{ واحد به پایین}}} y_2 = 2 \cos(x - \frac{3\pi}{4}) \\ \xrightarrow[\text{انتقال دهیم.}]{\substack{\frac{3\pi}{4} \text{ واحد به راست} \\ \frac{2}{2} \text{ واحد به پایین}}} y_3 = 2 \cos(x - \frac{3\pi}{4}) - 2 \\ \Rightarrow f(x) = 2 \cos(x - \frac{3\pi}{4}) - 2 = 2 \cos(\frac{3\pi}{4} - x) - 2 = -2 \sin x - 2 \\ \Rightarrow f(\frac{\pi}{6}) = -2 \sin(\frac{\pi}{6}) - 2 = -2 \times \frac{1}{2} - 2 = -3 \end{aligned}$$

۹۰ | ۳

$$\begin{aligned} \sin^2 x + \frac{1}{3} &= \cos^2 x \Rightarrow \frac{1}{3} = \cos^2 x - \sin^2 x \\ \Rightarrow \frac{1}{3} &= \frac{(\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x)}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{3} \\ \text{می‌دانیم } \cos^2 x &= \frac{1 + \cos 2x}{2} \end{aligned}$$

$$\cos^2 x = \frac{1 + \frac{1}{3}}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos^2 x = (\cos^2 x)^2 = (\frac{2}{3})^2 = \frac{4}{9}$$

۹۱ | ۲ در این شکل با توجه به فعالیت صفحه ۱۵ کتاب داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{DC} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 3^\circ = \frac{\widehat{DC} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{DC} - \widehat{AB} = 6^\circ \quad (1)$$

$$\hat{N} = \frac{\widehat{DC} + \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 6^\circ = \frac{\widehat{DC} + \widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{DC} + \widehat{AB} = 12^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (\widehat{DC} - \widehat{AB}) + \widehat{DC} + \widehat{AB} = 6^\circ + 12^\circ = 18^\circ$$

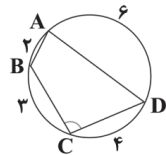
$$\Rightarrow 2\widehat{DC} = 18^\circ \Rightarrow \widehat{DC} = \frac{18^\circ}{2} = 9^\circ$$

$\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}\widehat{DC} = \frac{1}{2} \times 9^\circ$

$$\Rightarrow \alpha = 4.5^\circ$$

۹۲ | ۳ محیط دایره مطابق شکل برابر  $2+3+4+6=15$  سانتی‌متر

است. پس شعاع آن برابر است با:



$$2\pi r = 15 \Rightarrow r = \frac{15}{2\pi}$$

$\widehat{BAD}$  = مجموع طول کمان‌های  $AB$  و  $AD$  =  $2+6=8$

$$\Rightarrow \frac{\pi r \alpha}{180} = 8 \Rightarrow \frac{\pi}{180} \times \frac{15}{2\pi} \times \alpha = 8 \Rightarrow \alpha = \frac{2 \times 8 \times 180}{15} = 192^\circ$$

پس اندازه این کمان برحسب درجه برابر  $192$  است و اندازه زاویه محاطی  $C$  برابر است با:

$$\hat{C} = \frac{\widehat{BAD}}{2} = \frac{192^\circ}{2} = 96^\circ$$





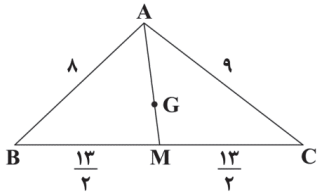
$$HE = \frac{CE}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} \Rightarrow BH = DH = HE = 3\sqrt{2}$$

$$AH^2 = AD^2 - DH^2 = (5\sqrt{2})^2 - (3\sqrt{2})^2 = 50 - 18 = 32$$

$$\Rightarrow AH = 4\sqrt{2}$$

$$S(ABED) = \frac{1}{2} AE \times BD = \frac{1}{2} (4\sqrt{2} + 3\sqrt{2}) \times 6\sqrt{2} = 42$$

۹۸ مطابق شکل،  $G$  نقطه همرسی میانه‌ها می‌باشد. می‌خواهیم طول پاره خط  $GM$  را محاسبه کنیم. می‌دانیم  $GM = \frac{AM}{3}$ ، پس کافی است طول میانه  $AM$  را بیابیم:



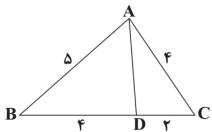
$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 8^2 + 9^2 = 2AM^2 + \frac{13^2}{2}$$

$$\Rightarrow 64 + 81 = 2AM^2 + \frac{169}{2}$$

$$\Rightarrow 2AM^2 = 145 - \frac{169}{2} = \frac{290 - 169}{2} = \frac{121}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{121}{4}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{11}{2} \Rightarrow GM = \frac{AM}{3} = \frac{11}{6}$$

۹۹ به کمک قضیه‌ی استوارت داریم:

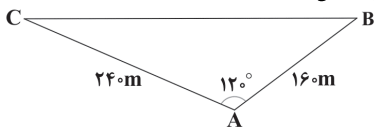


$$AB^2 \times CD + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times CD \times BC$$

$$\Rightarrow 25 \times 2 + 36 \times 2 = AD^2 \times 4 + 2 \times 2 \times 4$$

$$\Rightarrow 6AD^2 = 66 \Rightarrow AD^2 = 11 \Rightarrow AD = \sqrt{11}$$

۱۰۰ با توجه به شکل زیر، اگر دو گلوله از رأس  $A$  شلیک شوند و مسافت طی شده برای گلوله اول بعد از ۴ ثانیه، طول ضلع  $AB$  و برای گلوله دوم طول ضلع  $AC$  باشد، فاصله دو گلوله بعد از ۴ ثانیه برابر طول ضلع  $BC$  خواهد بود که از قضیه کسینوس‌ها قابل محاسبه است:



$$AB = 40 \times 4 = 160 \text{ m}, \quad AC = 60 \times 4 = 240 \text{ m}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A$$

$$= (160)^2 + (240)^2 - 2 \times 160 \times 240 \times (-\frac{1}{2})$$

$$= 160(160 + 360 + 240) = 160 \times 760$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{160 \times 760} = \sqrt{40^2 \times 4 \times 19} = 80\sqrt{19} \text{ m}$$

۱۰۱ روش اول: با توجه به قوانین جبر گزاره‌ها داریم:

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

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

$$\rightarrow \sim[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)] \equiv p$$

$$\rightarrow \sim(p \leftrightarrow q) \equiv p$$

۹۳ رأس‌های مربع از نقطه تلاقی قطرهای به یک فاصله است. پس دایره‌ای به مرکز این نقطه از رأس‌های آن می‌گذرد. لذا مربع یک چهارضلعی محاطی است. استدلال فوق برای مستطیل نیز درست است. پس مستطیل نیز یک چهارضلعی محاطی است. دو وتر موازی در یک دایره، تشکیل یک دوزنقه متساوی‌الساقین می‌دهند، پس چهارضلعی محاطی بر فرض می‌تواند دوزنقه باشد، اما لوزی با زاویه  $60^\circ$  نمی‌تواند چهارضلعی محاطی باشد، زیرا عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس نیستند.

۹۴ با استفاده از تمرین صفحه ۳۰ کتاب اندازه هر ضلع  $n$  ضلعی‌های محیطی و محاطی از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$(1) \quad 2r \sin \frac{180^\circ}{n} = \text{اندازه هر ضلع } n \text{ ضلعی محاطی}$$

$$(2) \quad 2r \tan \frac{180^\circ}{n} = \text{اندازه هر ضلع } n \text{ ضلعی محیطی}$$

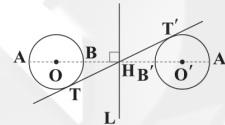
$$(1) \quad \xrightarrow{n=6} 12 = 2r \sin \frac{180^\circ}{6} = 2r \sin 30^\circ = 2r \times \frac{1}{2} \Rightarrow r = 12$$

$$(2) \Rightarrow 24 = 2r \tan \frac{180^\circ}{6} = 2 \times 12 \tan 30^\circ = 24 \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow \text{اندازه هر ضلع} = 24 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 8\sqrt{3}$$

۹۵ بنا به فرض  $BH = 6$  و  $AH = 10$  است، پس شعاع دایره برابر است با:  $AB = AH - BH \Rightarrow 2R = 10 - 6 = 4 \Rightarrow R = 2$

تصویر دایره را تحت بازتاب نسبت به محور  $L$  به دست می‌آوریم، چون بازتاب ایزومتري است شعاع دایره تصویر هم  $R' = R = 2$  است. طول خط‌المركزين دو دایره برابر است با:

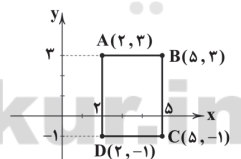


$$OO' = OB + BH + B'H + O'B' = 2 + 6 + 6 + 2 = 16$$

و نهایتاً داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} = \sqrt{16^2 - (2 + 2)^2} = \sqrt{16^2 - 16} = 4\sqrt{15}$$

۹۶ چون دوران یک تبدیل ایزومتري است، لذا مساحت تصویر تحت دوران تغییر نمی‌کند. اما در تجانس با نسبت  $k$ ، نسبت مساحت تصویر به مساحت شکل برابر  $k^2$  است.



با رسم چهارضلعی  $ABCD$  مطابق شکل، مشاهده می‌شود که چهارضلعی  $ABCD$  یک مستطیل به طول ۴ و عرض ۳ است بنابراین:

$$S_{ABCD} = 3 \times 4 = 12$$

$$\Rightarrow \frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = \frac{S_{A'B'C'D'}}{12} = k^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow S_{A'B'C'D'} = 12 \times \frac{9}{16} = \frac{27}{4}$$

۹۷ در بازتاب نسبت به محور  $BD$ ، پاره‌خط‌های  $BC$  و  $CD$  را تصویر می‌کنیم.

پاره‌خط‌های  $BE$  و  $DE$  حاصل می‌شوند به طوری که  $BC = BE$  و  $CD = DE$ ، پس محیط چهارضلعی‌های  $ABED$  و  $ABED$  برابرند، اما مساحت چهارضلعی  $ABED$  بیش‌تر است که به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$BD^2 = BE^2 + DE^2 = 6^2 + 6^2 = 2 \times 6^2 \Rightarrow BD = CE = 6\sqrt{2}$$



با بررسی جدول ارزش درستی زیر را بررسی می‌کنیم:

$$p \leftrightarrow q \equiv \sim p$$

p	q	$p \leftrightarrow q$
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

$$\rightarrow q \equiv F$$

$$\sim (p \leftrightarrow q) \equiv p \rightarrow p \leftrightarrow \sim q \equiv p$$

$$\rightarrow \sim q \equiv T \rightarrow q \equiv F$$

روش دوم:

۱۰۲ | ۴ از تعریف دو مجموعه داریم:

$$\{x | x^2 = 9x\} = \{-3, 0, 3\}$$

$$\{y \in \mathbb{Z} | |y| \leq \sqrt{a}\} = \{y \in \mathbb{Z} | -\sqrt{a} \leq y \leq \sqrt{a}\}$$

از آنجا که دو مجموعه بالا با هم مساوی هستند باید دارای عضوهای یکسان باشد، یعنی:

$$\{y \in \mathbb{Z} | -\sqrt{a} \leq y \leq \sqrt{a}\} = \{-3, 0, 3\}$$

به وضوح مشاهده می‌شود که دو مجموعه به‌ازای هیچ مقداری از  $a$  نمی‌توانند با هم مساوی باشند، چون به طور مثال اگر قرار باشد:

$$3 \in \{-\sqrt{a} \leq y \leq \sqrt{a}\} \Rightarrow 2 \in \{-\sqrt{a} \leq y \leq \sqrt{a}\}$$

و در نتیجه دو مجموعه مساوی نخواهند بود.

۱۰۳ | ۱ می‌دانیم  $(B - A') \subseteq B$  و با توجه به فرض سؤالکه  $A \subseteq (B - A')$ ، نتیجه می‌گیریم  $A \subseteq B$ ، پس:

$$(A - B) \cup (B - A') = \emptyset \cup (B \cap A) = A$$

پیشامد بخش‌پذیری بر ۴: A

$$\Rightarrow n(A) = \left[ \frac{600}{4} \right] - \left[ \frac{99}{4} \right] = 150 - 24 = 126$$

پیشامد بخش‌پذیری بر ۹: B

$$\Rightarrow n(B) = \left[ \frac{600}{9} \right] - \left[ \frac{99}{9} \right] = 66 - 11 = 55$$

پیشامد بخش‌پذیری بر ۴ و ۹:  $A \cap B$ 

$$\Rightarrow n(A \cap B) = \left[ \frac{600}{36} \right] - \left[ \frac{99}{36} \right] = 16 - 2 = 14$$

$$n(S) = 600 - 100 + 1 = 501$$

$$P(A \cup B) = \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{n(A) + n(B) - n(A \cap B)}{n(S)}$$

$$= \frac{126 + 55 - 14}{501} = \frac{167}{501} = \frac{1}{3}$$

۱۰۵ | ۴ با توجه به فرض مسئله  $P(k) = (2k+1)x$ بنابراین  $P(1) = 3x$ ،  $P(2) = 5x$ ،  $P(3) = 7x$ ،  $P(4) = 9x$  خواهد بود.  $0.04$  هم احتمال عدم اصابت وجود دارد. حال داریم:

$$P(S) = 1 \Rightarrow 3x + 5x + 7x + 9x + 0.04 = 1 \Rightarrow 24x = 0.96$$

$$\Rightarrow x = \frac{0.96}{24} = 0.04$$

$$P((1)') = 1 - P(1) = 1 - 3(0.04) = 1 - 0.12 = 0.88$$

۱۰۶ | ۴ طبق روابط احتمال شرطی داریم:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P((A \cup B)')}{1 - P(B)} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - 0.2} = 0.8$$

$$\Rightarrow \frac{1 - P(A \cup B)}{0.8} = 0.8 \Rightarrow 1 - P(A \cup B) = 0.8 \times 0.8$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 1 - 0.64 = 0.36$$

از طرفی می‌دانیم  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ، بنابراین:

$$0.36 = 0.3 + 0.2 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.5 - 0.36 = 0.14$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0.14}{0.2} = 0.7$$

۱۰۷ | ۱ فضای نمونه‌ای کاهش یافته که در آن مجموع اعداد رو شده

۳، ۶، ۹ یا ۱۲ است به صورت زیر است:

$$S = \{(1, 2), (2, 1), (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)\}$$

$$, (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3), (6, 6)\}$$

پیشامد مطلوب در فضای نمونه‌ای بالا نیز به این صورت است:

$$A = \{(2, 4), (4, 2), (6, 6)\}$$

$$P(A) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۱۰۸ | ۱ اگر  $\alpha_i$  زاویه مرکزی و  $\frac{w_i}{n}$  فراوانی نسبی مربوط به داده

$$\alpha_i = \frac{w_i}{n} \times 360^\circ$$
 (دسته)  $\alpha_m$  در نمودار دایره‌ای باشد، داریم:

با توجه به نمودار دایره‌ای  $\alpha_{AB} = 90^\circ$  و  $n = 20$ ، بنابراین:

$$90^\circ = \frac{w_{AB}}{20} \times 360^\circ \Rightarrow w_{AB} = 5$$

در داده‌های داده‌شده، یک نمونه گروه خونی AB وجود دارد، پس ۴ جای خالی دیگر را باید با گروه خونی AB تکمیل کرد.

۱۰۹ | ۴ میانگین و واریانس داده‌های گروه اول را  $\bar{x}_1$  و  $\sigma_1^2$  و گروه دومرا  $\bar{x}_2$  و  $\sigma_2^2$  در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\bar{x}_1 = \frac{a + (4-a) + 5}{3} = 3 \text{ و } \bar{x}_2 = \frac{a + 1 + (5-a)}{3} = 2$$

از فرض سؤال می‌دانیم  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ، بنابراین:

$$\frac{(a-3)^2 + (4-a-3)^2 + (5-3)^2}{3}$$

$$= \frac{(a-3)^2 + (1-a)^2 + (2)^2}{3}$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 1 + a^2 - 2a + 4 = a^2 - 4a + 4 + 1 + 9 - 6a + a^2$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 8a + 14 = 2a^2 - 10a + 14 \Rightarrow -8a = -10a \Rightarrow 2a = 0 \Rightarrow a = 0$$

۱۱۰ | ۱ طول اضلاع این مثلث‌ها را  $x_1, x_2, \dots, x_n$  می‌گیریم، پسمحیط‌های این مثلث‌ها برابر  $3x_1, 3x_2, \dots, 3x_n$  و مساحت‌های آن‌هابرابر  $\frac{\sqrt{3}}{4}x_1^2, \frac{\sqrt{3}}{4}x_2^2, \dots, \frac{\sqrt{3}}{4}x_n^2$  می‌باشد. با توجه به این که میانگینمحیط مثلث‌ها برابر ۳۶ و میانگین مساحت‌ها برابر  $45\sqrt{3}$  است، داریم:

$$36 = \frac{3x_1 + 3x_2 + \dots + 3x_n}{n} = 3 \left( \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \right) = 3\bar{x}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 12 \text{ (میانگین طول اضلاع است.)}$$

$$45\sqrt{3} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}x_1^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}x_2^2 + \dots + \frac{\sqrt{3}}{4}x_n^2}{n}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \left( \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} = \frac{45\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{4}} = 180$$

$$\sigma_{x_i}^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 180 - 144 = 36 \Rightarrow \sigma_{x_i} = \sqrt{36} = 6$$

ضریب تغییرات طول اضلاع برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$



۳ ۱۱۷

$$\sqrt[6]{4}, x, \sqrt[3]{64} \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} x^2 = \sqrt[6]{64} \times \sqrt[6]{4} = \sqrt[6]{2^6} \times \sqrt[6]{2^2} = \sqrt[6]{2^8} \times \sqrt[6]{2^2} \\ \Rightarrow x^2 = \sqrt[6]{2^8} \times \sqrt[6]{2^2} = 2^{\frac{8}{6}} \times 2^{\frac{2}{6}} = 2^{\frac{10}{6}} = 2^{\frac{5}{3}} \Rightarrow x = \sqrt[3]{2^5} \\ \Rightarrow x = (2^5)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{5}{3}} = \sqrt[3]{2^5} = \sqrt[3]{32}$$

۴ ۱۱۸ روش اول:

$$y = -mx^2 + 3x - n$$

$$\begin{aligned} (1, 0) &\rightarrow 0 = -m + 3 - n \Rightarrow m + n = 3 \\ (5, 0) &\rightarrow 0 = -25m + 15 - n \Rightarrow 25m + n = 15 \end{aligned}$$

$$25m - m = 15 - 3 \Rightarrow 24m = 12 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{m+n=3} n = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - \frac{5}{2} \xrightarrow{x=0} y = -\frac{5}{2}$$

روش دوم:

$$x_S = \frac{5+1}{2} = 3 \Rightarrow \frac{-3}{2(-m)} = 3 \Rightarrow \frac{3}{2m} = 3 \\ \Rightarrow 2m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - n$$

$$\xrightarrow{(1, 0)} 0 = -\frac{1}{2} + 3 - n$$

$$\Rightarrow n = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \xrightarrow{x=0} y = -n = -\frac{5}{2}$$

رقم یکان می‌تواند صفر یا ۲ باشد: ۴ ۱۱۹

$$\begin{cases} 3 \times 2 \times 1 = 6 \\ 2 \times 2 \times 1 = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{یکان صفر}} \text{اصل جمع} \rightarrow 6 + 4 = 10$$

۲ ۱۲۰

$$P = \frac{\binom{3}{2} \binom{4}{0}}{\binom{7}{2}} = \frac{3 \times 1}{\frac{7 \times 6}{2}} = \frac{6}{7 \times 6} = \frac{1}{7}$$

۳ ۱۲۱ اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  فرض شود و عناصر قطر اصلی را در  $k$ ضرب کنیم و درایه‌ی واقع در سطر اول و ستون دوم را  $k^2$  برابر کنیم، آن‌گاه ماتریس  $B = \begin{bmatrix} ka & k^2b \\ c & kd \end{bmatrix}$  به دست می‌آید که  $|B| = k^2|A|$  خواهد بود.۲ ۱۲۲ چون  $A$  و  $I$  تعویض پذیرند، پس اتحاد زیر برقرار است:

$$A^2 + 5A + 6I = \vec{0} \Rightarrow A^2 + 5A + 6I = I$$

$$\Rightarrow (A + 2I)(A + 3I) = I \Rightarrow (A + 2I)^{-1} = A + 3I$$

۴ ۱۲۳ با توجه به ماتریس ضرایب دستگاه،  $a' = 2, b = -1, a = 3$ و  $b' = 1$  است و در نتیجه دستگاه به صورت زیر تبدیل می‌شود.

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

۱ ۱۱۱ نمودار داده شده به ترتیب مراحل زیر را داشته است:

$$g(x) = \sqrt{x} \Rightarrow g(x+1) = \sqrt{x+1} \Rightarrow -g(x+1) = -\sqrt{x+1} \\ \Rightarrow -2g(x+1) = -2\sqrt{x+1}$$

پس  $f(x) = -2\sqrt{x+1}$  و در نتیجه  $f(8) = -6$  خواهد بود.۳ ۱۱۲ روش اول: اگر باقی مانده را به صورت  $R(x) = ax^2 + bx + c$ 

در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$x^{\Delta} = (x^3 - x)q(x) + ax^2 + bx + c$$

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

رابطه‌ی بالا یک اتحاد است و به ازای هر  $x$  برقرار است. اعدادی که مقسوم‌علیه  $x=0 \Rightarrow c=0$  را صفر می‌کنند را انتخاب می‌کنیم:

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

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

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

روش دوم: مقسوم‌علیه را برابر صفر قرار می‌دهیم و به رابطه‌ی  $x^{\Delta} = x$  می‌رسیم. اگر در مقسوم یعنی  $x^{\Delta}$  به جای  $x^3$  عبارت  $x$  را قرار دهیم به باقی مانده خواهیم رسید.

$$x^{\Delta} = (x^3)^{\frac{1}{6}} x^2 = x^{1/2} = (x^{\frac{1}{2}})^6 = x^3 = (x^{\frac{1}{2}})^2 = x^2$$

۴ ۱۱۳ اگر  $f$  نزولی اکید باشد و داشته باشیم  $f(x) < f(y)$ آن‌گاه  $x > y$  خواهد بود، یعنی در حالت نزولی اکید جهت نامساوی عوض می‌شود.

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

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

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

$$\begin{array}{c|cccc} x & +\infty & -1 & 1 & 2 & +\infty \\ P(x) & + & - & + & - & + \end{array}$$

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

۱ ۱۱۴ اگر دوره‌ی تناوب  $f(x)$  را  $T$  در نظر بگیریم، آن‌گاه دوره‌یتناوب  $g(x)$  برابر  $\frac{T}{4}$  خواهد بود. طبق فرض مسئله:

$$T = \frac{4}{T} \Rightarrow T^2 = 4 \xrightarrow{T > 0} T = 2$$

چون دوره‌ی تناوب  $f(x)$  برابر ۲ است، پس دوره‌ی تناوب  $f(3x)$  برابر  $\frac{2}{3}$  خواهد بود.

$$\sin^2 x - 2\sin x + 7 = (\sin x - 1)^2 + 6 \quad ۴ \quad ۱۱۵$$

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq \sin x - 1 \leq 0 \Rightarrow 0 \leq (\sin x - 1)^2 \leq 4$$

$$\Rightarrow 6 \leq (\sin x - 1)^2 + 6 \leq 10 \Rightarrow \frac{1}{10} \leq \frac{1}{(\sin x - 1)^2 + 6} \leq \frac{1}{6}$$

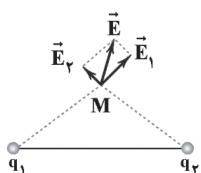
پس کم‌ترین مقدار تابع  $\frac{1}{10}$  است.

۴ ۱۱۶

$$\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} \div \frac{\cos \theta}{\cos \theta} = \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} \cdot \frac{\cos \theta}{\cos \theta} \\ = \frac{1 - \tan \theta}{1 + \tan \theta} = \frac{1 - (-2)}{1 + (-2)} = \frac{3}{-1} = -3$$



## فیزیک



۲ ۱۳۱ شکل مقابل نشان می‌دهد که بردارهای  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  باید چگونه باشند تا بردار  $\vec{E}$  برآیند آن‌ها شود. جهت میدان‌ها نشان می‌دهد که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  مثبت‌اند و اندازه  $q_1$  نیز بیشتر از اندازه  $q_2$  است:

$$E_1 > E_2 \xrightarrow{r_1=r_2} |q_1| > |q_2|$$

۱ ۱۳۲ برای محاسبه اندازه بار الکتریکی هر یک از گلوله‌ها پس از انتقال الکترون‌ها می‌توان نوشت:

$$q = ne \Rightarrow q = 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گلوله برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{64 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}} = 6/4 \text{ N}$$

۲ ۱۳۳ طبق رابطه  $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$  با دو برابر شدن مساحت صفحات

خازن، ظرفیت خازن نیز دو برابر می‌شود. از طرف دیگر چون خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، اندازه بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن ثابت می‌ماند، بنابراین طبق رابطه  $C = \frac{Q}{V}$  چون  $Q$  ثابت بوده و  $C$  دو برابر شده است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن نصف می‌شود، بنابراین:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{\frac{1}{2} \Delta V_1}{\Delta V_1} = \frac{1}{2}$$

۳ ۱۳۴ الکترون که دارای بار منفی است را در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا کرده‌ایم، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد (چرا؟). برای علامت کار میدان روی آن می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E < 0} W_E > 0$$

۴ ۱۳۵ با بستن کلید  $K$ ، بارهای الکتریکی دو کره فلزی مشابه،

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow q' = \frac{(-10) + 8}{2} = -1 \mu\text{C}$$

بنابراین بار الکتریکی شارش‌شده بین دو کره برابر است با:

$$q = q' - q_A = -1 - (-10) = 9 \mu\text{C}, \quad q = q_B - q' = 8 - (-1) = 9 \mu\text{C}$$

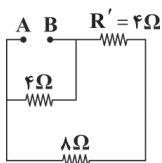
برای محاسبه شدت جریان متوسط در این مدت می‌توان نوشت:

$$\bar{I} = \frac{q}{t} \Rightarrow \bar{I} = \frac{9 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}} = 4.5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

جهت قراردادی جریان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر است، یعنی از کره  $B$  به کره  $A$  است.

۲ ۱۳۶ مقاومت  $6\Omega$  و  $12\Omega$  با یک‌دیگر موازی هستند، بنابراین:

$$R' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$



شکل مقابل نشان می‌دهد که مقاومت‌های  $R' = 4\Omega$  و  $8\Omega$  با یک‌دیگر متوالی هستند، بنابراین:

$$R'' = R' + 8 = 4 + 8 = 12\Omega$$

مقاومت  $R'' = 12\Omega$  نیز با مقاومت  $4\Omega$  موازی است، بنابراین مقاومت معادل

$$R_{eq} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$$

مدار برابر است با:

۲ ۱۲۴ ابتدا دترمینان  $A$  را حساب می‌کنیم. در این مسئله دترمینان را به کمک روش ساروس محاسبه کرده‌ایم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{vmatrix} = (2+6+0) - (9+4+0) = -5$$

$$|(A^{-1})^3| = |A^{-1}|^3 = \left(\frac{1}{|A|}\right)^3 = \frac{1}{|A|^3} = -\frac{1}{125}$$

$$(A+B)^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 + B^2 + AB + BA = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow AB + BA = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\hat{A} > \hat{B} > \hat{C}$$

در این مثلث داریم: ۳ ۱۲۶

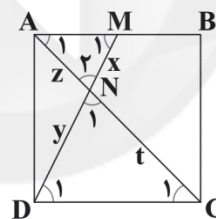
$$a > b > c$$

بنابراین:

۲ ۱۲۷

$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{D}_1 \text{ (مورب } DM, AB \parallel CD) \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \text{ (مورب } AC, AB \parallel CD) \\ \hat{N}_1 = \hat{N}_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \triangle ANM \sim \triangle DNC \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{z}{t} = \frac{AM}{DC} = \frac{1}{2}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} y = 2x & (*) \\ t = 2z & (**) \end{cases}$$

از طرفی بنا به روابط فیثاغورس داریم:

$$x + y = \sqrt{AM^2 + AD^2} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{18 + 72} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \xrightarrow{(*)} 3x = 3\sqrt{10} \Rightarrow x = \sqrt{10}$$

$$t + z = \sqrt{AD^2} = \sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 12 \xrightarrow{(**)} 3z = 12 \Rightarrow z = 4$$

$$\Rightarrow \text{محیط } AMN = AM + AN + MN = 3\sqrt{2} + 4 + \sqrt{10}$$

۱ ۱۲۸

$$\text{تعداد قطرهای } n\text{-ضلعی محدب} = \frac{n(n-3)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-3)}{2} = 54 \Rightarrow n(n-3) = 108$$

$$\Rightarrow n^2 - 3n - 108 = 0 \Rightarrow (n+9)(n-12) = 0 \xrightarrow{n>0} n = 12$$

۱ ۱۲۹ اگر چنین صفحه‌ای وجود داشته باشد، چون  $d_1$  و  $d_2$  بر آن عمودند و دو خط عمود بر یک صفحه با هم موازی‌اند، پس  $d_1 \parallel d_2$  می‌گردد که چنین نیست.

۲ ۱۳۰ نمای بالا و پایین استوانه، یک دایره و نمای چپ و روبه‌روی

آن، مستطیل است.



۱۴۲ ۲ وقتی متحرک در مبدأ مکان قرار می‌گیرد،  $x=0$  می‌شود.

$$x=0 \Rightarrow t^2 + 2t - 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -3s & \times \\ t = 1s & \checkmark \end{cases}$$

مکان اولیه متحرک با جای‌گذاری  $t=0$  در معادله حرکت تشخیص داده می‌شود:

$$x_0 = (0)^2 + 2 \times 0 - 3 = -3m$$

حالا باید ببینیم چند بار  $x = -3m$  می‌شود، بنابراین:

$$x = t^2 + 2t - 3 = -3 \Rightarrow t^2 + 2t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 & \times \\ t = -2s & \times \end{cases}$$

$t = -2s$  که هیچی! چرا  $t=0$  را قبول نکردیم؟ این که واضح است که متحرک در مبدأ زمان در مکان اولیه‌اش قرار دارد. اصلاً تعریف مکان اولیه همین است! ولی نمی‌گوییم جسم در مبدأ زمان از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند. مثلاً وقتی ما از شهر تهران به شهر دیگری می‌رویم، می‌گوییم از شهر تهران شروع به حرکت کرده‌ایم، نمی‌گوییم که از شهر تهران عبور کرده‌ایم! پس این‌که متحرک در لحظه  $t=0$  در مکان اولیه‌اش قرار دارد، ولی از این مکان عبور نمی‌کند.

۱۴۳ ۱ باید ببینیم به ازای چند  $t$  (که  $t > 0$  است)  $x_A = x_B$

$$x_A = x_B$$

می‌شود، بنابراین:

$$\Rightarrow 2t - 10 = t^2 - 2t + 10 \Rightarrow t^2 - 4t + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (t^2 - 4t + 4) + 16 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 + 16 = 0$$

امکان ندارد حاصل جمع دو مقدار مثبت  $(t-2)^2$  و  $16$  صفر شود! پس هیچ‌وقت  $x_A = x_B$  نمی‌شود، بنابراین این دو متحرک هیچ‌گاه از کنار یکدیگر عبور نمی‌کنند.

### ۱۴۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

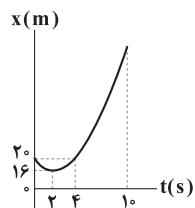
(۱) نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.

$$t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-4)}{2 \times 1} = \frac{4}{2} = 2s \Rightarrow x_s = 2^2 - 4 \times 2 + 20 = 16m$$

بر اساس تقارن سهمی، متحرک در لحظه‌های  $t=0$  و  $t=4s$  در یک مکان قرار دارند:

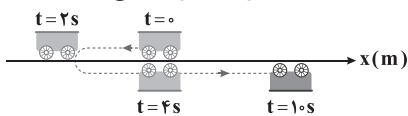
$$x_{t=4s} = x_0 = 20m$$

نمودار مکان - زمان متحرک مطابق شکل (زیر) است. از روی شکل هم واضح است که کم‌ترین فاصله متحرک از مبدأ  $x_{\min} = 16m$  است.



(۲) نمودار در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  به محور زمان نزدیک و در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=4s$  از محور زمان دور می‌شود، بنابراین متحرک در ۲ ثانیه اول حرکتش به مبدأ مکان نزدیک و در ۸ ثانیه بعدی از مبدأ مکان دور می‌شود.

(۳) به مسیر حرکت متحرک در شکل زیر توجه کنید. متحرک در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  از مکان اولیه‌اش دور، در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=4s$  به مکان اولیه‌اش نزدیک و از لحظه  $t=4s$  به بعد از مکان اولیه‌اش دور می‌شود.



(۴) فاصله نمودار از محور زمان در لحظه  $10s$  بیشینه است.

۱۴۵ ۴ متحرک در لحظه  $t_1 = 1s$  در مبدأ مکان ( $x_1 = 0$ ) و در لحظه  $t_2 = 4s$  در مکان  $x_2 = -6m$  قرار دارد، بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6 - 0}{4 - 1} = -2 \frac{m}{s}$$

۱۳۷ ۴ با افزایش مقاومت رئوسا، مقاومت معادل مدار نیز زیاد می‌شود:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} \Rightarrow \text{کاهش می‌یابد:}$$

افزایش می‌یابد:  $R_{eq}$

اما جریان گذرنده از باتری کاهش می‌یابد:

$$\downarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow \text{کاهش می‌یابد:}$$

ولی ولتاژ دو سر باتری یا همان عدد ولت‌سنج زیاد می‌شود:

$$V = \mathcal{E} - rI \downarrow \Rightarrow V \Rightarrow \text{افزایش می‌یابد:}$$

عدد آمپرسنج، جریان گذرنده از مقاومت  $R_1$  است. شکل نشان می‌دهد که  $R_1$  با باتری موازی است، پس ولتاژ آن با ولتاژ دو سر باتری برابر است:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 \Rightarrow \text{افزایش می‌یابد:}$$

۱۳۸ ۲ اندازه نیروی وارد شده به سیم در حالت اول برابر است با:

$$F_1 = BI\ell \sin \alpha_1 = 10 \times 10^{-4} \times 4 \times 1 \times \sin 30^\circ = 2 \times 10^{-3} N = 2mN$$

و در حالت دوم داریم:

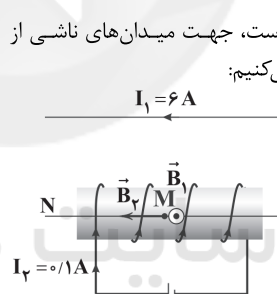
$$F_2 = BI\ell \sin \alpha_2 = 10 \times 10^{-4} \times 4 \times 1 \times \sin 37^\circ = 2/4 \times 10^{-3} N = 2/4mN$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 2/4 - 2 = 0/4mN$$

بنابراین:

۱۳۹ ۱ برای آن‌که ترازو عدد کم‌تری را نشان دهد، باید سیم نیرویی به سمت بالا به آهنربا وارد کند، که این نیرو عکس‌العمل نیروی وارد از آهنربا به سیم است، پس نیروی وارد شده از آهنربا به سیم باید به سمت پایین باشد. با توجه به قطب‌های آهنربا و با استفاده از قاعده دست راست، نتیجه می‌گیریم که جهت جریان باید از  $A$  به  $B$  باشد.

۱۴۰ ۴ ابتدا به کمک قاعده دست راست، جهت میدان‌های ناشی از سیم راست و سیمولوله را در نقطه  $M$  پیدا می‌کنیم:



همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید بردارهای  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  بر یکدیگر عمودند. حالا باید اندازه  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  را به دست آوریم:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi R_1} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 6}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-6} T$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N I_2}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 20 \times 0/1}{0/3} = 8 \times 10^{-6} T$$

$$B_{\text{کل}} = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 10^{-6} \times \sqrt{36 + 64} = 10 \times 10^{-6} T = 10 \mu T$$

۱۴۱ ۳ شیب نمودار، همواره منفی

است که به معنی حرکت دائمی متحرک در خلاف جهت محور  $x$  است، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند.

متحرک در لحظه  $t_1$  از مبدأ مکان عبور می‌کند، بنابراین با توجه به تشابه دو مثلث رنگی داریم:

$$\frac{10}{5} = \frac{t_1}{30 - t_1} \Rightarrow 60 - 2t_1 = t_1 \Rightarrow 3t_1 = 60 \Rightarrow t_1 = 20s$$



۱۵۱) چون در این اختلاط تغییر حجم رخ نداده است، می توان نوشت:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 1 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2} = m_1 + m_2 \Rightarrow \frac{5}{3}m_1 - m_1 = m_2 - \frac{5}{6}m_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}m_1 = \frac{1}{6}m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۱۵۲) می دانیم که دقت اندازه گیری در ابزار دیجیتالی، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. دقت اندازه گیری تمامی اعداد اندازه گیری شده را براساس متر بیان می کنیم.

#### بررسی گزینه ها:

- ۱)  $0.0891 \text{ m} \Rightarrow$  دقت اندازه گیری  $= 0.0001 \text{ m}$   
 ۲)  $0.43 \text{ cm} \Rightarrow$  دقت اندازه گیری  $= 0.01 \text{ cm} = 0.0001 \text{ m}$   
 ۳)  $3.6 \text{ mm} \Rightarrow$  دقت اندازه گیری  $= 0.1 \text{ mm} = 0.0001 \text{ m}$   
 ۴)  $7.2 \times 10^{-7} \text{ km} \Rightarrow$  دقت اندازه گیری  $= 0.1 \times 10^{-7} \text{ km}$   
 $= 0.1 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.00001 \text{ m}$

۱۵۳) نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{F}{W} = \frac{PA}{mg} = \frac{\rho gh_{\text{کل}} A_{\text{کف}}}{\rho Vg} = \frac{h_{\text{کل}} A_{\text{کف}}}{h_1 A_{\text{سطح}} + h_2 A_{\text{کف}}}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{W} = \frac{30 \times A_{\text{کف}}}{10 \times 2A_{\text{کف}} + 20 \times A_{\text{کف}}} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

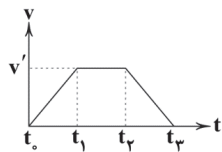
۱۵۴) با توجه به شکل زیر می توان نوشت:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times 6/8 = 1.3/6 \times h \Rightarrow h = 0.5 \text{ cm}$$

اختلاف ارتفاع سطح جیوه در شاخه ها  $0.5$  سانتی متر است. پس سطح جیوه در شاخه سمت چپ،  $0.25 \text{ cm}$  پایین آمده و سطح آن در شاخه سمت راست  $0.25 \text{ cm}$  (نسبت به وضعیت اول) بالا رفته است.

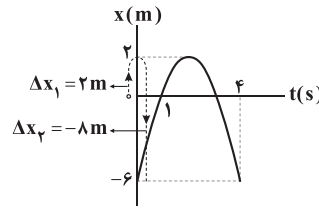
۱۵۵) با توجه به نمودار زیر، برای به دست آوردن کار نیروی خالص از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می کنیم.



#### بررسی گزینه ها:

- ۱)  $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = +\frac{1}{2}mv^2 > 0$   
 ۲)  $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \text{صفر}$   
 ۳)  $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = +\frac{1}{2}mv^2 > 0$   
 ۴)  $W_t = \Delta K = 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2}mv^2 < 0$

مسیر حرکت متحرک در بازه زمانی  $t = 1 \text{ s}$  تا  $t = 4 \text{ s}$  را با خط چین در شکل زیر نشان داده ایم.



پس مسافت طی شده توسط متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$l = \Delta x_1 + |\Delta x_2| = 2 + 8 = 10 \text{ m}$$

بنابراین تندی متوسط متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10}{4-1} = \frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۴۶) مساحت ذوزنقه نشان داده شده در شکل برابر با جابه جایی متحرک است، بنابراین:

$$S = \left[ \frac{T + (T-1)}{2} \right] \times 24$$

$$\Rightarrow 360 = 24T - 120$$

$$\Rightarrow 24T = 480 \Rightarrow T = 20 \text{ s}$$

بنابراین سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{240}{20} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۴۷) در مدتی که سرعت متحرک از  $v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به  $v_2 = 0$  می رسد، اندازه سرعت متحرک، کاهش یافته و حرکت آن کندشونده است و در مدتی که سرعت متحرک از  $v_2 = 0$  به  $v_3 = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می رسد، اندازه سرعت متحرک، افزایش یافته و حرکت آن تندشونده است.

۱۴۸) جهت تقعر منحنی رو به بالاست، پس شتاب متحرک مثبت و در جهت محور X است ( $a > 0$ ).

متحرک در ابتدا خلاف جهت محور X حرکت می کند (شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان، یعنی سرعت اولیه متحرک منفی است)، پس  $v_0 < 0$  است.

۱۴۹) شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 2 \text{ s}$ ، صفر است، بنابراین سرعت متحرک در این لحظه صفر است، بنابراین:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a \quad (*)$$

متحرک در لحظه  $t = 6 \text{ s}$  از مبدأ مکان عبور می کند، پس با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$\Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times 6^2 + v_0 \times 6 - 12 \quad (*) \Rightarrow 0 = 18a - 12a - 12$$

$$\Rightarrow 6a = 12 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین:

$$v_0 = -2a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow s = |v_0| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۰) معادله مکان - زمان را در فاصله AB می نویسیم تا سرعت متحرک در نقطه A مشخص شود.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 160 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 + v_A \times 8$$

$$\Rightarrow 160 = 64 + 8v_A \Rightarrow 8v_A = 96 \Rightarrow v_A = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

معادله سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت را در فاصله OA می نویسیم:

$$v_A^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 12^2 - 0^2 = 2 \times 2 \times (OA) \Rightarrow OA = 36 \text{ m}$$





۱۶۳ ۲ هر مولکول آلکین با فرمول  $C_nH_{2n-2}$  دارای  $2n-2$  پیوند  $C-H$ ، یک پیوند  $C \equiv C$  و  $n-2$  پیوند  $C-C$  است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{2n-2}{n-2} = 2/4 \Rightarrow 2n-2 = 2/4n - 4/8 \Rightarrow 2/8 = 0/4n \Rightarrow n=7$$

معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل یک مول  $C_7H_{14}$  به صورت زیر است:

$$C_7H_{14} + 10O_2 \rightarrow 7CO_2 + 6H_2O$$

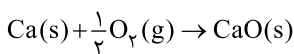
۱۶۴ ۲ موارد «آ» و «ب» درست نتیجه‌گیری شده‌اند.

### بررسی موارد نادرست:

ب) از روی واکنش‌پذیری دو فلز نمی‌توان شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

ت) پلاتین در هوای مرطوب اکسید نمی‌شود و در ضمن واکنش‌پذیری آن کم‌تر از نقره است.

۱۶۵ ۳ معادله واکنش هدف (سوختن کلسیم) به صورت زیر است:



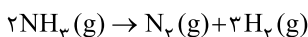
برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت واکنش‌های (I)، (II) و (III) را به همان صورت نوشته و واکنش (IV) را معکوس کنیم، سپس هر چهار واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-286) + (-608) + (-132) + (-(-386)) = -640 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  به دست آمده مربوط به سوختن یک مول کلسیم (۴۰g Ca) است. در صورتی که یک گرم کلسیم بسوزد، آنتالپی سوختن آن برابر است با:

$$\frac{-640 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = -16 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

۱۶۶ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیه واکنش‌دهنده(ها) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$NH_3 = 59/5 \text{ g}$$

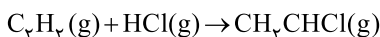
$$? \text{ mol } NH_3 (\text{اولیه}) = 59/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = 3/5 \text{ mol } NH_3$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{3/5 \text{ mol}}{4 \text{ L} \times (\frac{3}{60}) \text{ min}} = 0/525 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

منظور از گاز سنگین‌تر همان  $N_2$  است.

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NH_3} = \frac{1}{2} \times 0/525 = 0/2625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۶۷ ۴ معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\Delta H = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

در مواد فراورده      در مواد واکنش‌دهنده

$$\Delta H = [\Delta H(C \equiv C) + 2\Delta H(C-H)] + \Delta H(H-Cl)$$

$$-[\Delta H(C=C) + \Delta H(C-Cl) + 3\Delta H(C-H)] =$$

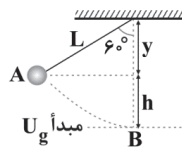
$\Delta H(C-H)$

$$[\Delta H(C \equiv C) - \Delta H(C=C)] + [431] - [228 + 415] = -87 \text{ kJ}$$

۲۲۵

$$? \text{ kcal} = 1000 \text{ g } CH_3CH_2CH_2Cl \times \frac{1 \text{ mol } CH_3CH_2CH_2Cl}{62/5 \text{ g } CH_3CH_2CH_2Cl}$$

$$\times \frac{87 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_3CH_2CH_2Cl} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4/18 \text{ kJ}} = 333 \text{ kcal}$$



۱۵۶ ۲ وقتی آونگ به پایین‌ترین سطح خود می‌رسد، تندی‌اش به بیشترین مقدار ممکن خود می‌رسد. اگر پایین‌ترین سطح را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض کنیم، به کمک پایستگی انرژی مکانیکی آونگ می‌توان نوشت:

$$\cos 60^\circ = \frac{y}{L} \Rightarrow y = \frac{L}{2} \Rightarrow h = L - y = \frac{L}{2} = 125 \text{ cm}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 1/25 = \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow v_B^2 = 25 \Rightarrow v_B = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۷ ۳ انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با قطعه چوب برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times \frac{5}{1000} \times (200)^2 \Rightarrow K = 1000 \text{ J}$$

طبق صورت سؤال ۶۰٪ انرژی جنبشی صرف گرم کردن گلوله شده است، بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q = \frac{60}{100} \times 1000 = 600 \text{ J}} 600 = \frac{5}{1000} \times 400 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 3^\circ \text{ C}$$

۱۵۸ ۴ ابتدا ضریب انبساط طولی میله را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 0/1 \Rightarrow \frac{L_1 \alpha \Delta\theta}{L_1} \times 100 = 0/1$$

$$\Rightarrow \alpha \times 50 = 10^{-3} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{50} \text{ K}^{-1}$$

برای محاسبه نسبت  $\frac{A_2}{A_1}$  برای صفحه‌های هم‌جنس با میله می‌توان نوشت:

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta) \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 1 + 2 \times \frac{10^{-3}}{50} \times 100 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 1/004$$

۱۵۹ ۳ سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی

کم‌تری از سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.

۱۶۰ ۲ گرمایی که بخار آب  $10^\circ \text{ C}$  می‌دهد تا به آب  $\theta$  درجه

سلسیوس تبدیل شود، برابر گرمایی است که  $2/4 \text{ kg}$  آب  $52^\circ \text{ C}$  می‌گیرد تا به دمای  $\theta$  برسد:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -mL_v + mc\Delta\theta + m'c\Delta\theta' = 0$$

گرمایی که آب می‌گیرد، گرمایی که بخار می‌دهد.

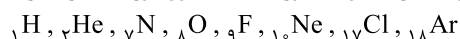
$$\Rightarrow -1 \times 540 \times 1 + 1 \times 4200 \times (\theta - 100) + 2 \times 4200 \times (\theta - 52) = 0$$

$$\Rightarrow -540 + \theta - 100 + 2(\theta - 52) = 0$$

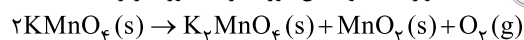
$$\Rightarrow -640 + 21\theta - 1040 = 0 \Rightarrow 21\theta = 1680 \Rightarrow \theta = 80^\circ \text{ C}$$

### شیمی

۱۶۱ ۳ عنصرهای گازی شکل سه دوره نخست جدول دوره‌ای عبارتند از:



۱۶۲ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



کافی است جرم اکسیژن تولیدشده را به دست آورده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

$$\frac{(3/16 \times \frac{9}{100}) \text{ g } KMnO_4}{2 \times 158} = \frac{x \text{ g } O_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0/288 \text{ g } O_2$$

$$3/16 - 0/288 = 2/872 \text{ g}$$

دقت کنید: ناخالصی‌های پتاسیم پرمنگنات نیز بخشی از جامد برجای‌مانده است.



**۱۷۴ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:**

آ) مصرف دارویی مانند شیر منیزی که خاصیت بازی دارد، pH خون را به میزان کمی افزایش می‌دهد.

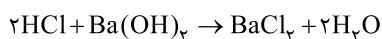
ت) مولکول‌های اوره  $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$  و اتیلن گلیکول  $(\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2)$  به ترتیب دارای ۴ و ۶ اتم هیدروژن هستند.

**۱۷۵ ۳**

•  $\text{SO}_2(\text{g})$  و  $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s})$  جزو اسیدهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.

•  $\text{CaO}(\text{s})$ ،  $\text{NH}_3(\text{g})$  و  $\text{Na}(\text{s})$  جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

•  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$  در آب به طور مولکولی حل می‌شود و غلظت هیچ کدام از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، در اثر انحلال آن در آب، افزایش نمی‌یابد.

**۱۷۶ ۳**

$$\text{HCl}: \text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{\text{HCl}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2: \text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = \frac{1}{2} \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} : V(\text{L}) \times 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}}: \text{pH} = 10/3 \Rightarrow \text{pOH} = 3/7$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{اضافی}} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{[\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}}} = 10^{-4} (V + 0/5)$$

مطابق معادله واکنش مقدار مول باریم هیدروکسید که برای واکنش با اسید مصرف می‌شود، نصف مول اسید است، یعنی می‌توان نوشت:

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ لازم} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$(V \times 5 \times 10^{-4}) = (2/5 \times 10^{-3}) + 10^{-4} (V + 0/5)$$

$$\Rightarrow 5V = 25 + V + 0/5 \Rightarrow V = 6/375 \text{ L}$$

**۱۷۷ ۱**

$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/7} = 10^{-(3-3)/7} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8 \quad \text{بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:}$$

$$\text{HA}: [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HA}] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

**۱۷۸ ۲**

$$\text{HB}: [\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha[\text{HB}] = \alpha \times 1 = \alpha \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ مجموع غلظت مولی} = 0/1 + \alpha$$

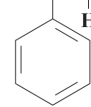
$$\text{pH} = 0/5 \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 0/5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-0/5} = 10^{-(5-5)/5} = 3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow 0/1 + \alpha = 0/3 \Rightarrow \alpha = 0/2$$

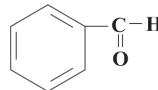
$$\alpha > 0/5 \Rightarrow K_{a(\text{HB})} = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1 - \alpha} = \frac{(0/2)^2 (1)}{1 - 0/2} = 0/5$$

۴ ۱۶۸ هر مولکول از چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر دارای ۶ اتم اکسیژن است.

۴ ۱۶۹ هر چهار مورد برای پر کردن جمله مورد نظر مناسب هستند. ساختار مولکول استایرن  $(\text{C}_8\text{H}_8)$  به صورت مقابل است:

**بررسی عبارتهای:**

آ) استایرن همانند آلدهید موجود در بادام یعنی بنز آلدهید  $(\text{C}_7\text{H}_6\text{O})$  دارای ۴ پیوند دوگانه است.



ب) در استایرن همانند سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده یعنی اتین  $(\text{C}_2\text{H}_2)$ ، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم برابر است.

پ) در استایرن همانند فرارترین آلکان مایع در دمای اتاق یعنی پنتان  $(\text{C}_5\text{H}_{12})$ ، چهار پیوند C-C وجود دارد.

ت) در استایرن همانند نفتالن  $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$ ، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

**۱۷۰ ۱ بررسی گزینه‌ها:**

۱) مونومر سازندهٔ سرنگ، پروین  $(\text{C}_7\text{H}_6)$  و شامل ۹ اتم است.  
۲) مونومر سازندهٔ نخ دندان همانند ظروف نچسب، تفلون  $(\text{C}_2\text{F}_4)$  و شامل ۶ اتم است.

۴) مونومر سازندهٔ پتو، سیانواتن  $(\text{CH}_2\text{CHCN})$  و شامل ۷ اتم است.

**۱۷۱ ۴ فقط عبارت «آ» درست است.****بررسی عبارتهای نادرست:**

ب) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر عنصرهای C و H، عنصرهای S و O نیز وجود دارند. بنابراین نمی‌توان آن‌ها را جزو هیدروکربن‌ها طبقه‌بندی کرد.

پ) بخش قطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه  $\text{SO}_3^-$  است.

ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Ca}^{2+}$  موجود در این آب‌ها، واکنش نمی‌دهند.

۱ ۱۷۲ از یونش هر مول فرمیک اسید  $(\text{HCOOH})$  در آب، دو مول یون  $(\text{H}_3\text{O}^+)$ ،  $(\text{HCOO}^-)$  تولید می‌شود.

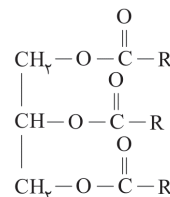
$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ شمار مول‌های} : \frac{1}{2} (3 \times 10^{-3}) = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1/2 \text{ L}} = 125 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(125 \times 10^{-5}) = -\log(5^3 \times 10^{-5})$$

$$= -[3 \log 5 + \log 10^{-5}] = -[3(0/7) - 5] = 2/9$$

۱ ۱۷۳ فرمول ساختاری استر مورد نظر به صورت زیر خواهد بود که در آن  $\text{R}: \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  است.



مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$2 + 1 + 2 + 3(2n + 1) = 110 \Rightarrow 6n + 8 = 110 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین فرمول صابون مایع (نمک پتاسیم اسید چرب) به صورت  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$  بوده و جرم مولی آن برابر است با:

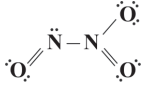
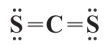
$$17(12) + 35(1) + 12 + 2(16) + 39 = 322 \text{ g.mol}^{-1}$$



۱۸۵ ۴ فقط در نیتروژن تری فلوئورید ( $\text{NF}_3$ ) تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است:



ساختار لوویس سایر گونه‌ها در زیر آمده است:



۱۸۶ ۲ برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

۱۸۷ ۴

$$? \text{ g N} = 2/5 \times 10^3 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) \times \frac{93 \text{ g NO}_3^-}{106 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = 1/0.5 \text{ g N}$$

۱۸۸ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵ لیتر آب مصرف می‌کند.  
(ت) خیار در آب شور، چروکیده می‌شود.

۱۸۹ ۳ فرمول مولکولی شکر به صورت  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  و جرم مولی آن برابر  $342 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

$$\text{چگالی (محلول)} (\text{درصد جرمی}) = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{غلظت مولی}}$$

$$\Rightarrow 0/8 = \frac{10 \times 25 \times d}{342} \Rightarrow d = 1/10 \text{ g.mL}^{-1}$$

۱۹۰ ۴ جرم محلول سیرشده نمک A در دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $80^\circ\text{C}$ ، به‌ازای  $10 \text{ g}$  آب برابر است با:

$$S = 0/30 + 26$$

$$20^\circ\text{C}: S = 0/3(20) + 26 = 6 + 26 = 32 \text{ g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 32 + 10 = 42 \text{ g}$$

$$80^\circ\text{C}: S = 0/3(80) + 26 = 24 + 26 = 50 \text{ g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 50 + 10 = 60 \text{ g}$$

$$20^\circ\text{C} \text{ به } 80^\circ\text{C} = 150 \text{ g} - 42 \text{ g} = 108 \text{ g}$$

اکنون جرم رسوب تشکیل شده به‌ازای  $60 \text{ g}$  محلول سیرشده در اثر کاهش دما از  $80^\circ\text{C}$  به  $20^\circ\text{C}$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{رسوب } 7/2 \text{ g} = \frac{18 \text{ g رسوب}}{150 \text{ g محلول}} \times \text{محلول } 60 \text{ g} = \text{رسوب } ? \text{ g}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$40 = \frac{7/2 \text{ g}}{(7/2 \text{ g}) + \text{جرم آب}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب} = 10/8 \text{ g}$$

۱۷۹ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{126/9 \text{ g RCOOH}}{1 \times M} = \frac{24 \text{ g NaOH} \times \frac{75}{100}}{1 \times 40} \Rightarrow M = 282 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow 12n + (2n-1) + 12 + 32 + 1 = 282 \Rightarrow n = 17$$

فرمول اسید چرب:  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$

شمار اتم‌های اسید:  $17 + 33 + 1 + 2 + 1 = 54$

۱۸۰ ۱ • با رقیق کردن یک محلول اسیدی یا بازی، درجه یونش آن افزایش می‌یابد.

• با رقیق کردن یک محلول بازی، pH آن کاهش می‌یابد.  
• ثابت یونش محلول‌های اسیدی یا بازی، فقط به دما بستگی دارد.

۱۸۱ ۱ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{V} (\text{جرم مولی A}) = \frac{1}{12} (\text{جرم مولی M}) \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی M}} = \frac{V}{12}$$

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{شمار مول‌های M}}{\text{شمار مول‌های A}} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} \times \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{21}{15} \times \frac{7}{12} = \frac{49}{60}$$

۱۸۲ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.  
(ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

(پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی  $^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیم در طبیعت یافت می‌شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار  $^{235}\text{U}$  در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

۱۸۳ ۳ به‌جز عبارت «ت»، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های هر چهار عنصر به صورت زیر است:



به این ترتیب عنصرهای A, D, E, G به ترتیب همان O, Cu, Na و Cl هستند.

بررسی عبارت‌هاک:

(آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار اتم Na در آن‌هاست.

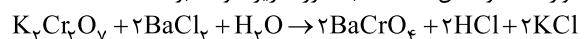
(ب) ترکیب حاصل از  $\text{Cu}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  همان  $\text{CuCl}_2$  است که مانند فلز مس، رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

(پ) عنصر اکسیژن، فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره زمین است.

(ت) Na و Cl در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند، اما Na و Cu به ترتیب در گروه اول و یازدهم جدول جای دارند.

۱۸۴ ۲ موازنه را به ترتیب می‌توانیم با O, Ba, K, Cr و H انجام

دهیم. در این صورت اتم‌های Cl نیز خود به خود موازنه می‌شوند، در نهایت شکل موازنه‌شده واکنش داده‌شده به صورت زیر خواهد بود:



بزرگ‌ترین نسبت میان ضرایب مولی مربوط به  $\frac{b}{c}$  و برابر ۲ است.