



# دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۱

تعداد سؤالات و زمان پاسخگویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳ و ۲	۲۰	۱-۲۰	۱۵
عربی، زبان قرآن ۳ و ۲	۲۰	۲۱-۴۰	۱۵
دین و زندگی ۳ و ۲	۲۰	۴۱-۶۰	۱۵
زبان انگلیسی ۳ و ۲	۲۰	۶۱-۸۰	۱۵
جمع دروس عمومی	۸۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، علیرضا جعفری، هامون سبطی، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی
عربی، زبان قرآن	نوید امساک، ولی برجی، بهزاد جهانبخش، منیژه خسروی، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح خواه، حامد مقدس زاده
دین و زندگی	محمد آفاضل، محبوبه ابتسام، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، فردین سماقی، مجید فرهنگیان، محمدرضا فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، احمدمنصوری، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، سپهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، نوید مبلتی، عقیل محمدی‌روش، عمران نوری

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	الهام محمدی	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، مرتضی منشاری	فریبا رتوفی
عربی، زبان قرآن	منیژه خسروی	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصوری	سیداحسان هندی	سکینه گلشنی	ستایش محمدی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتاتیان	دبورا حاتاتیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو، رحمت‌اله استیری، محمدحسین مرتضوی	سپیده جلالی

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۱۵ دقیقه

فارسی ۲ و ۳

فارسی ۳

ادبیات داستانی

(درس آزاد، کباب غاز)

ادبیات جهان (خنده تو)

درس ۱۵ تا پایان درس ۱۷

صفحه ۱۲۹ تا صفحه ۱۵۴

کل مباحث فارسی ۲

صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۶۸

۱- به ترتیب معنای واژگان «آخته، ماسیدن، پتیاره، استشاره» در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) برافراشته، به انجام رسیدن، زشتی، رای زنی  
 (۲) برکشیده، به ثمر رسیدن، ترسناک، مشورت  
 (۳) بیرون کشیده، انجام، هولناک، نظرخواهی  
 (۴) افراشتن، ثمر دادن، زشت، نظر دادن

۲- معنای چند واژه درست ذکر شده است؟

(خیرخیر: گستاخ و بی آبرو)، (گشن: باصفا، خرم)، (صباح: زیبایی و جمال)، (خنیده: شهرت، پرآوازه شدن)، (یکایک: یکباره)، (مظاهرت: ظهور و تجلی)، (تگ: دویدن)، (آوری: گمان و تردید)، (شیراع: شریعت و مذهب)، (اختلاف: رفت و آمد)

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۳- کدام بیت فاقد نادرستی املایی است؟

- (۱) نرفته زی حیاتی بی شکست خاطر از عالم  
 (۲) به بذله خاطر اسلامیان بیازاری  
 (۳) آب دریا موج برگردون زدی گر یافتی  
 (۴) نفس نمانده هنوز از ترانه‌های امل  
 مسلم کی برآید دانه چون در آسیا افتد؟  
 به جلوه قبله زردشتیان بگردانی  
 قطره‌ای از لجه قدر تو با وی انضمام  
 چو دود شمع خاموشی به ما و من محض

۴- در ابیات زیر، مجموعاً چند غلط املایی وجود دارد؟

- (الف) تن چو گل صد پاره شد، از بس که قلتیدم به خاک  
 (ب) ای جان پاک خوش گهر تا چند باشی در سفر  
 (ج) جان غریب اندر جهان مشتاق شهر لامکان  
 (د) ور چو پروانه دهد دست فراغ بالی  
 از فسون آن که خرم نوبهاری داشتم  
 تو باز شاهی بازپر سوی سفیر پادشاه  
 نفس بهیمی در چرا چندین چرا باشد چرا  
 جز بدان عارض شمعی نبود پروازم

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- کدام گزینه از نظر تاریخ ادبیاتی نادرست است؟

- (۱) مرصادالعباد از نجم دایه و به نثر است.  
 (۲) عطار کتاب «اسرارنامه» را به جلال‌الدین خردسال هدیه کرد.  
 (۳) داستان «کاوه دادخواه» از کتاب روزها اثر غلامحسین یوسفی انتخاب شده است.  
 (۴) «در امواج سند» در قالب چهارپاره و شاعر آن مهدی حمیدی شیرازی است.

## ۶- یکی از آرایه‌های داخل کمانک در کدام گزینه به درستی ذکر نشده است؟

- (۱) کی دهد دست این غرض یا رب که همدستان شوند  
 خاطر مجموع ما زلف پریشان شما (تضاد، جناس ناهمسان)
- (۲) به تیر غمزه چرا خسته می‌کنی دل‌ها؟  
 چو چاره دل بیچارگان نمی‌سازی (تشبیه، تناقض)
- (۳) نه من بر آن گل عارض غزل‌سرایم و بس  
 که عندلیب تو از هر طرف هزارانند (حسن تعلیل، ایهام تناسب)
- (۴) تأثیر عشق بین که پس از مرگ عندلیب  
 اوراق گل بریزد و بر وی کفن شود (استعاره، حسن تعلیل)

## ۷- آرایه‌های بیت زیر کدام‌اند؟

- «سربلندی گر تو خواهی با همه یکرنگ باش  
 قالی از صد رنگ بودن زیر پا افتاده است»
- (۱) کنایه، مجاز، حسن تعلیل، استعاره  
 (۲) اسلوب معادله، حسن تعلیل، کنایه، جناس
- (۳) اسلوب معادله، مجاز، حس آمیزی، جناس  
 (۴) حسن تعلیل، کنایه، حس آمیزی، تضاد

## ۸- آرایه‌های مقابل همه گزینه‌ها درست آمده است، به جز گزینه ...

- (۱) تو را موی میان هم وجود و هم عدم است  
 دو زلف افعی ضحاک و چهره جام جم است (تناقض، اغراق)
- (۲) تویی ز مردم چشمم عزیزتر گرچه  
 من از برای تو در چشم مردمان خوارم (مجاز، جناس همسان)
- (۳) عقل با عشق محال است برآید «صائب»  
 زال با رستم دستان چه تواند کردن؟ (ایهام تناسب، اسلوب معادله)
- (۴) می‌دهد یاد از دل پر خون من هر غنچه‌ای  
 هر گلی از روی خندان تو یادم می‌دهد (تشبیه، حسن تعلیل)

## ۹- در همه ابیات آرایه‌های «جناس، استعاره و تشبیه» دیده می‌شود به جز ...

- (۱) شام را از صبح بازنشناسم ز شوق  
 چون مهم پرچین کند بر صبح صادق شام را
- (۲) صحن سرای دیده بشستم ولی چه سود  
 کاین گوشه نیست در خور خیل خیال تو
- (۳) هم‌چو خورشید از برآید ماه بی‌مهرم به بام  
 مهر بفزاید ز ماه طلعتش برجیس را
- (۴) آن‌که چون بنده به هر موی اسیری دارد  
 کی رهایی دهد از بند گرفتاران را

## ۱۰- نقش دستوری کدام واژه درست مشخص نشده است؟

- (۱) قندت نتوان خواندن کز نیشکری خوش‌تر  
 دلبر نتوان گفتن در جان که خواهی شد (مسند)
- (۲) تا از بر من فتاده‌ای دور  
 نی هوش مرا نه عقل و آرام (نهاد)
- (۳) ای شده ترکان هم هندوی تو  
 باد جدا چشم بد از روی تو (نهاد)
- (۴) محتسب گو بشکن چنگ که سررشته عشق  
 از سر زلف تو آورده به چنگ است مرا (متمم)

۱۱- در کدام گزینه، بیشترین گروه اسمی یافت می‌شود؟

- (۱) سلسله موی دوست حلقه دام بلاست  
 (۲) درد دل دوستان گر تو پسندی رواست  
 (۳) از روی شما صبر نه صبر است که زهر است  
 (۴) غلام قامت آن لعبت قباپوشم
- هرکه در این حلقه نیست فارغ از این ماجراست  
 هرچه مراد شماست غایت مقصود ماست  
 وز دست شما زهر نه زهر است که حلواست  
 که در محبت رویش هزار جامه قباست

۱۲- کدام گزاره درباره رباعی زیر درست است؟

- «ای جمله جهان به روی خوبت نگران  
 با این همه نزدیک همه پرهبران»
- جان مردان ز عشق تو جامه‌دران  
 دیوانگی تو به ز عقل دگران»

- (۱) کاربرد پسوند «ان» در قافیه‌های بیت اول متفاوت است.  
 (۲) دارای پنج حذف به قرینه معنوی و چهار ترکیب وصفی است.  
 (۳) نقش واژه‌های قافیه در بیت اول، متفاوت است.  
 (۴) رباعی دارای وابسته وابسته و فاقد نقش تبعی است.

۱۳- نقش واژه‌های مشخص شده در بیت زیر، به ترتیب چیست؟

- «شد حیاب از خودنمایی گوی چوگان فنا»
- (۱) نهاد، مضاف‌الیه، مفعول  
 (۲) نهاد، مسند، مسند  
 (۳) مسند، مضاف‌الیه، مفعول  
 (۴) مسند، مسند، مسند
- سعی کن تا در محیط عشق ناپیدا شوی»

۱۴- جملات کدام ابیات به تعداد جملات بیت زیر است؟

- «برای من مگری و مگو دریغ! دریغ!»
- الف) رزقِ برق است آن چه می‌داری دریغ از خوشه‌چین  
 ب) گفتم: ای دل، به کمندِ سر زلفش نیروی  
 ج) الا زنی که صدایی - فقط صدا - ای زن  
 د) تنم زارست و جان محزون، جگر پر درد و دل پر خون
- به دام دیو درافتی، دریغ آن باشد»
- خرمنی کز باددستی جمع گردد خرمن است  
 عاقبت رفت و گرفتار شد، افسوس! افسوس!  
 صدای با دل و جان من آشنا، ای زن  
 ترخم کن، که دیگر نیست تاب تندی از خویت
- (۱) الف، ب  
 (۲) ب، ج  
 (۳) ب، د  
 (۴) ج، د

۱۵- شعر «تان راه، هوا را / روشنی راه، بهار راه، از من بگیر / اما خنده ات را هرگز تا چشم از دنیا نبندم» با کدام بیت قرابت معنایی دارد؟

- (۱) بسته‌لب باش که چون غنچه گل می‌افتد  
 (۲) ز شکفتن شد پریشان غنچه را اوراق دل  
 (۳) ترکم به خنده چون دهن تنگ باز کرد  
 (۴) کار دریاست ز هر موج خطر خندیدن
- رخنه در قصر حیات تو ز هر خندیدن  
 انتهای خنده بی‌جا ز هم پاشیدگی است  
 دل را لبش ز تنگ شکر بی‌نیاز کرد  
 رو نکردن ترش از تلخ، شکر خندیدن

۱۶- مفهوم آیه «و ما رَمَيْتْ إِذْ رَمَيْتْ وَ لَكِنَّ اللَّهَ رَمَى» با کدام بیت قرابت دارد؟

- (۱) باد ما و بود ما از داد توست  
 هستی ما جمله از ایجاد توست
- (۲) گر نباشد فعل خلق اندر میان  
 پس مگو کس را چرا کردی چنان
- (۳) گر نبودی اختیار، این شرم چیست؟  
 وین دریغ و خجلت و آزرم چیست؟
- (۴) زجر استادان و شاگردان چراست؟  
 خاطر از تدبیرها گردان چراست؟

۱۷- ابیات کدام گزینه قرابت معنایی دارند؟

- (الف) هان ای نهاده تیر جفا در کمان حکم  
 اندیشه کن ز ناوک دل دوز در کمین
- (ب) خواهی که نگردی از ره و رسم درست  
 اندیشه خود درست می دار نخست
- (ج) تیر از کمان چو رفت نیاید به مشت باز  
 پس واجب است در همه کاری تأملی
- (د) می کند این آب روشن را روان استادگی  
 از تأمل شهره آفاق می گردد سخن

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

۱۸- مفهوم کدام بیت با سایرین متفاوت است؟

- (۱) طالب درمان نه مرد کار درد عاشقی ست  
 دردمندان غمت را با غم درمان چه کار؟
- (۲) درد دل عاشق را عیسی نکند چاره  
 درمان نهد سودی سودای محبت را
- (۳) درد دل عاشق نشود به به مداوا  
 با درد و غم عشق ز درمان نتوان گفت
- (۴) دانست که دل اسیر دارد  
 دردی نه دواپذیر دارد

۱۹- مفهوم ذکر شده در برابر کدام بیت نادرست است؟

- (۱) پروین، ستم نمی کند ار باغبان دهر  
 گل را چراست عزت و خار از چه روست خوار (گله مندی از تقدیر)
- (۲) کشاکش رگ جان من اختیاری نیست  
 چو موج در کف دریا بود اراده من (جذبۀ معشوق)
- (۳) ولیک کشته خود را به خاک می نهلد  
 چو کشت زنده کند این بود کرامت عشق (ارزش بخشی عشق)
- (۴) شور طلب از ما به فنا هم نتوان برد  
 خاکستر عاشق قفس فاخته باشد (اشتیاق بی اندازه عاشق)

۲۰- کدام بیت، با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؟

- «از چنبر نفس رسته بودند آن‌ها»  
 (۱) ساقی، به غم تو عقل و جان رفت
- بت‌ها همه را شکسته بودند آن‌ها»  
 (۲) از تکلف نفس قانع تلخ کامی می کشد
- می ده که تکلف از میان رفت  
 (۳) در پی حرص و هوس سوخت جهانی نفس
- شکرستان شد زمین تا مور از شکر گذشت  
 (۴) نتوان گذشتن از دو جهان بی جهاد نفس
- لیک نپرسید کس خانه عبرت کجاست  
 این راه دور قطع به شمشیر می شود

۱۵ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳ و ۲

عربی، زبان قرآن ۳

الفرزق

درس ۴

صفحة ۴۹ تا صفحه ۶۴

کل مباحث کتاب عربی، زبان

قرآن ۲

صفحة ۱ تا صفحه ۹۱

■ عین الأنسب للجواب عن الترجمة من أو إلى العربية (۲۱ - ۲۸)

۲۱- ﴿... ما يُريد الله ليَجعل عليكم من حرجٍ ولكن يُريد ليُطهركم و ليؤتكم نعمته عليكم﴾

لعلكم تشكرون ﴿:

(۱) خداوند نمی خواهد دشواری بر شما قرار دهد ولیکن می خواهد شما را پاک گرداند و نعمت خود را بر شما تمام کند شاید شما شکر کنید!

(۲) آنچه خدا می خواهد این است که برایتان بحران قرار ندهد بلکه می خواهد شما پاک گردید و نعمتش را بر شما کامل نماید امید است شکرگزار باشید!

(۳) خداوند نمی خواهد به شما سخت بگیرد ولیکن می خواهد شما را پاکیزه کند تا نعمت خود را بر شما تمام سازد شاید شما سپاسگزاری نمایید!

(۴) خواست خدا این نیست که برای شما مشکلی ایجاد کند بلکه می خواهد شما پاکیزه شوید و نعمت بر شما کامل گردد بدین امید که شما شکر کنید!

۲۲- «القي الأستاذ محاضرة ثقافية أمام الحضار و بعد إنتهاها بدأ المُستمعون في الصلاة يُشجعونه!»:

(۱) استاد یک سخنرانی فرهنگی مقابل حضار کرد و پس از پایان آن، شنوندگان در سالن شروع به تشویق او کردند!

(۲) استاد در مقابل حضار شروع به سخنرانی فرهنگی کرد و پس از پایان آن، شنوندگان در سالن او را تشویق کردند!

(۳) استاد در برابر حضار در سالن یک سخنرانی فرهنگی می کند و پس از اتمام آن، شنوندگان شروع به تشویق او می کنند!

(۴) استاد مقابل حضار یک سخنرانی فرهنگی می کند و با پایان یافتن آن، شنوندگان شروع کردند او را در سالن تشویق کنند!

۲۳- «إختار أخي الكبير قميصاً بعد ساعة من البحث عنه في متجر ثم حاول أن يقنع البائع للتخفيض لكنه لم يقبل!»:

(۱) برادر بزرگم پیراهنی را پس از یک ساعت جستجوی آن در مغازه انتخاب کرد سپس کوشید که فروشنده برای تخفیف قانع شود اما او قبول نکرد!

(۲) در یک مغازه برادر بزرگ من پیراهنی را پس از ساعتی جستجوی انتخاب می کند سپس تلاش می کند که فروشنده را برای تخفیف قانع کند اما او نمی پذیرد!

(۳) برادر بزرگ من یک پیراهن را پس از ساعتی جستجو در مغازه ای برگزید سپس تلاش کرد که فروشنده قانع شود تا به او تخفیف بدهد اما او قبول نکرد!

(۴) برادر بزرگم یک پیراهن را پس از ساعتی جستجوی آن در یک مغازه انتخاب کرد سپس تلاش کرد فروشنده را برای تخفیف قانع کند اما او نپذیرفت!

۲۴- «قرّر اتحاد كرة القدم أن يُقيم حفلة تكريماً لأبطال فريق كرة القدم في فندق الاستقلال بالعاصمة؛ الحفلة أقيمت بحفاوة!»:

فدراسیون فوتبال . . . . .

(۱) قرار گذاشت ضیافتی را به افتخار قهرمانان تیم فوتبال در هتل استقلال پایتخت برپا کند، این جشن به گرمی برپا شد!

(۲) قرار گذاشت ضیافتی به افتخار قهرمانان تیم فوتبال پایتخت در هتل استقلال برپا کند، آن جشن با گرمی فراوان برپا گردید!

(۳) تصمیم به برگزاری جشن بزرگداشتی برای قهرمانان تیم ملی فوتبال در هتل استقلال پایتخت گرفت، جشن به گرمی برگزار شد!

(۴) تصمیم گرفت جشنی به مناسبت بزرگداشت قهرمانان فوتبال در هتل استقلال پایتخت برگزار کند، جشن به گرمی به پایان رسید!

۲۵- «القوات الكبرى ترغب في أن تهجم على البلدان الأخرى هجوماً واسعاً حتى تزداد قدرتها ازدياداً!»: ابرقدرتها . . . . .

- ۱) به طوری وسیع علاقمند به هجوم به دیگر کشورها هستند تا قدرتشان بسیار افزایش یابد!
- ۲) علاقه دارند که به کشورهای دیگر به طوری وسیع حمله کنند تا قطعاً قدرتشان زیاد شود!
- ۳) بی شک رغبت دارند که به خاطر توسعه قدرت خود حمله‌ای گسترده به دیگر کشورها کنند!
- ۴) علاقمند هستند که هجومی وسیع بر کشورهای دیگر داشته باشند تا نیروی خود را حتماً زیاد کنند!

۲۶- عین الصّحیح:

- ۱) جاء الأب بولده إلى المستشفى لأنه كان يشعر بألم في بطنه!: پدر همراه پسرش به بیمارستان آمد زیرا او احساس دل‌درد داشت!
- ۲) لو لا قوانين المرور لحدثت تصادمات كثيرة في الشوارع!: اگر قوانین راهنمایی و رانندگی نبود قطعاً تصادفات زیادی در خیابان‌ها اتفاق می‌افتاد!
- ۳) يُعتبر غصن الزيتون الذي تحمله الحمامة واحداً من أشهر رموز السلام!: شاخه زیتونی که توسط کبوتر حمل می‌شود، از معروفترین نمادهای صلح به‌شمار می‌رود!
- ۴) منع الطبيب عمي عن تناول موادّ سكرية منعاً كاملاً بسبب ارتفاع نسبة السكر في دمه!: پزشک عمویم را از خوردن مواد قندی به خاطر بالا بودن مقدار قند خونس قطعاً منع کرده است!

۲۷- عین الخطأ:

- ۱) كان ذلك الحوت يُصاد ليستخرج الصيادون الزيت من كبده!: شکارچیان آن نهنگ را شکار می‌کردند تا روغن را از کبدش خارج کنند!
- ۲) قد سمعتُ أنّ الخفّاش هو الحيوان اللّبون الوحيد الذي يقدر على الطّيّران!: شنیده‌ام که خفاش تنها حیوان پستانداری است که می‌تواند پرواز کند!
- ۳) التراب الجاف قد يُحفر لصيد السمك المدفون فيه حفراً عجيبياً!: گاهی خاک خشک برای شکار ماهی مدفون در آن به طور شگفت‌انگیزی حفر می‌شود!
- ۴) المرء القانع لا يمدّ رجله إلّا على قدر كسائه!: انسان قانع پایش را فقط به اندازه جامه‌اش دراز می‌کند!

۲۸- «در این ماه کتابی را مطالعه کردم که بسیاری از کلمات فارسی عربی‌شده را در بر گرفته بود!»:

- ۱) قرأت في هذا الشهر كتاباً يضمّ الكلمات الفارسيّة المعربيّة الكثيرة!
- ۲) في هذا الشهر قرأت كتاباً ضمّ الكلمات المعربيّة الكثيرة الفارسيّة!
- ۳) قرأت في هذا الشهر كتاباً ضمّ كثيراً من الكلمات الفارسيّة المعربيّة!
- ۴) هذا كتاب قرأته في الشهر الماضي و ضمّ كثيراً من الكلمات الفارسيّة المعربيّة!

■ إقرأ النّصّ التّاليّ ثمّ أجب عن الأسئلة (۲۹ - ۳۳) بما يُناسب النّصّ:

يُعرف تطعيم (پیوند زدن) الأشجار بإمكانية إنتاج عدّة أنواع مختلفة من الثمار من شجرة واحدة فقط، ورغم غرابة الفكرة، إنّه أمر حقيقيّ. يُمكن تطعيم الشجر من خلال أخذ قطعة من شجرة و وضعها في جذر شجرة أخرى قابلة للتطعيم. للتطعيم فوائد عديدة و ليس مُقتصراً على الحصول على أنواع جديدة من الثمار، تتغلّب مزايا الأشجار المطعمة على الأشجار التي تزرع بالبذور؛ يساعد التطعيم على مقاومة الأمراض، والأشجار المطعمة تتحمّل البرودة الشديدة. يعتمد وقت التطعيم المناسب على نوع التطعيم، لكن بالمُجمل يكون أفضل وقت للتطعيم بين أواخر فصل الشتاء و بداية فصل الصيف. إنّ عمليّة التطعيم عمليّة حساسة، إضافة على ذلك يجب الاعتناء بالشجرة المطعمة جدّاً، من الواجب حماية الشجرة المطعمة من أيّ ضغط خارجي و هجوم الحيوانات، ويُمكن نقل الشجرة بعد تطعيمها إلى مكانها الدائم بعد عام أو عامين.

### ٢٩- عین الخطأ حول النص:

- (١) يظنّ بعض الناس أنّ تطعيم الأشجار أمر صعب للغاية!
  - (٢) يجب أن تبقي الأشجار المطعمة في نفس المكان التي زُرعت فيه!
  - (٣) للتطعيم أنواع مختلفة، و يجب أن تُنظّم الظروف حسب نوع التطعيم!
  - (٤) ليس من الممكن أن نختار لعملية التطعيم أي نوع من الأشجار نريده!
- ٣٠- عین الخطأ: لتطعيم الأشجار مزايا مختلفة، منها . . . .

- (١) إنتاج أنواع جديدة من الأثمار!
- (٢) تقليل أثر الظروف الصارّة بالأشجار!
- (٣) مقاومة الأشجار أمام الأمراض الزراعية!
- (٤) هروب الحيوانات عند الاقتراب بالأشجار!

### ٣١- عین الأنسب لعنوان النص:

- (١) أهمية الأشجار المطعمة!
- (٢) كيفية تطعيم الأشجار المثمرة!
- (٣) طريقة تطعيم الأشجار المختلفة!
- (٤) حماية الأشجار بعد تطعيمها و الإعتناء بها!

### ■ عین الخطأ في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٢ و ٣٣)

#### ٣٢- «إنتاج»:

- (١) مفرد مذكّر - مصدر (ماضيه: أنتج، و مضارعه: يُنتج) - نكرة
- (٢) اسم - حروفه الأصلية أو مادّته: « ن ت ج » - من وزن: انفعّل
- (٣) اسم - على وزن: إفعال - نكرة / مضاف اليه، و مضافه: إمكانية
- (٤) مذكّر - مصدر (له ثلاثة حروف أصلية و حرف زائد واحد) / مضاف اليه

#### ٣٣- «تحمّل»:

- (١) فعل مضارع - له ثلاثة حروف أصلية و حرفان زائدان / الجملة فعلية
- (٢) فعل - مصدره على وزن: تفعّل، اسم فاعله: مُتحمّل / فعل و مفعوله: « البرودة »
- (٣) مضارع - حروفه الأصلية: ح م ل، و مصدره: تحمّل / فعل و فاعل؛ خبر و مبتدؤه: « المطعمه »
- (٤) للمفرد المؤنث الغائب - ماضيه (للمذكّر): تحمّل، و مصدره: تحمّل - معلوم / فعل و فاعل؛ الجملة فعلية

### ■ عین المناسب للجواب عن الأسئلة التالية (٣٤ - ٤٠)

#### ٣٤- عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- (١) وُلِدَ الشَّاعِرُ الشَّهِيرُ عَامَ ثَلَاثَةِ و عِشْرِينَ بَعْدَ الْهَجْرَةِ!
- (٢) لَمْ يَقْدِرْ هَشَامٌ أَنْ يَسْتَلِمَ الْحَجَرَ لِكثْرَةِ الْإِزْدِحَامِ هُنَاكَ!
- (٣) هُوَلَاءَ الشُّعْرَاءِ قَدْ أَنْشَدُوا قِصَائِدَ فِي ذَمِّ الظَّالِمِينَ إِنْشَاداً رَائِعاً!
- (٤) كَانَ الْفَرَزْدَقُ مُحِبّاً لِأَهْلِ الْبَيْتِ وَلَكِنَّهُ يَسْتُرُ حُبَّهُ عِنْدَ الْخُلَفَاءِ!



### ٣٥- عین الخطأ في المفردات:

- (١) كيف إستطعتم أن تحلوا مشاكلكم! (المترادف): قدرتم ، صعوبات
- (٢) ليحاول عباد الله فهم حقائق الأديان المختلفة! (المفرد): عبد ، حق
- (٣) إنك مريض فعليك أن تراجع الطبيب بسرعة! (الجمع): مرضى ، الأطباء
- (٤) كان هدفها الأعلى قبل وفاتها مد جسور التفاهم بين الدول! (المتضاد): الأسفل ، ولادة

### ٣٦- عین جواب الشرط يختلف عن الباقي:

- (١) من علمَ علماً فله أجر من عملَ به لا ينقص من أجر العامل!
- (٢) من أراد أن يفهم اللغة الأخرى فعليه أن يدرك مفرداتها!
- (٣) من يستحق الفوز بجائزة نوبل فعليه المحاولة بجد أكبر!
- (٤) من يكتف كذباً يظهر الكذب يوماً في صفحات وجهه!

### ٣٧- عین ما یصفُ الخبرَ و هو فعل:

- (١) هو جهز نفسه لخدمة علم انتفع به الآخرون!
- (٢) رجال الانقاذ أخرجوا جسد رجل غرق في البحر!
- (٣) هؤلاء مشاة لا يعبرون الشارع إلا من ممر المشاة!
- (٤) عند التحقيق جهز بأن المجرم قد ارتكب جرائم كثيرة!

### ٣٨- عین عبارة لا تدلّ على التهي:

- (١) ﴿يا أيها الذين آمنوا لا يسخر قوم من قوم﴾!
- (٢) ﴿و لا تقولوا لمن يقتل في سبيل الله أمواتاً﴾!
- (٣) لا يأكل المؤمن ممّا لم يُذكر اسمُ الله تعالى عليه!
- (٤) من لا يُفكّر في أحوال رعيته يُعاقبه الله عاجلاً أو آجلاً!

### ٣٩- عین فعلاً قد أُكِّد بمصدره:

- (١) أساعدك اليوم و أتوقع غداً منك مساعدة!
- (٢) نُصب له منبرٌ و جلس عليه جلوس الأُمراء!
- (٣) حاولتُ أن أصبر في الصعوبات صبراً يُنقذني من الفشل!
- (٤) إسع أن تتكلم بعد الحصّة تكلماً مع المدير عن الموضوع!

### ٤٠- عین المفعول المطلق مضافاً:

- (١) ينقص كل شيء بالإنفاق نقصاً إلا العلم فإنه يزيد!
- (٢) يهتم المواطن الفهيم بنظافة البيئة اهتمام المشفقين!
- (٣) إنّ الدلائل تساعد الإنسان في الغرق مساعدة كثيرة!
- (٤) هذه الأتيام يُحاول التلاميذ المُجدون محاولة تُعجب الجميع!

۱۵ دقیقه

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئولین حوزه دریافت کنید.

دین و زندگی ۲ و ۳

دین و زندگی ۳

زندگی در دنیای امروز و عمل به احکام الهی / پایه‌های استوار / تمدن جدید و مسئولیت ما  
درس ۸ تا پایان درس ۱۰  
صفحه ۹۱ تا صفحه ۱۳۶  
کل مباحث دین و زندگی ۲  
درس ۱ تا پایان درس ۱۲  
صفحه ۹ تا صفحه ۱۵۸

۴۱- پادشاه‌های وصف‌نشدنی در آینه وحی الهی چگونه توصیف شده‌اند و سرانجام بنای زندگی خویش بر لبه پرتگاهی در حال سقوط کدام است؟

(۱) مایه روشنی چشم‌ها - «و الله لا یهدی القوم الظالمین»

(۲) غیر قابل‌خطور به ذهن - «و الله لا یهدی القوم الظالمین»

(۳) مایه روشنی چشم‌ها - «و الله لا یهدی القوم الکافرین»

(۴) غیر قابل‌خطور به ذهن - «و الله لا یهدی القوم الکافرین»

۴۲- عامل تجلی هویت و شخصیت یک جامعه کدام است و معیار اصلی ارزشمندی آن چیست؟

(۱) دین - ایمان به خدا و پیامبران و معاد و عمل بر مبنای آن

(۲) دین - عدالت، پاکدامنی، عفاف و خردورزی

(۳) فرهنگ - ایمان به خدا و پیامبران و معاد و عمل بر مبنای آن

(۴) فرهنگ - عدالت، پاکدامنی، عفاف و خردورزی

۴۳- پیشنهاد دادن راه‌های آسان و بدون گناه از سوی قرآن به مردم مرتبط با کدام موضوع است؟

(۱) دوری از قمار و شراب (یسئلونک عن الخمر و المیسر قل فیها اثم کبیر)

(۲) ارتباط جنسی خارج از چارچوب (ولاتقربوا الزنی انه کان فاحشه ...)

(۳) کسب و کار حلال (یا معشر التجار الفقه ثم المتجر)

(۴) دوری از بنای اساس زندگی بر لبه پرتگاه (ام من اسس ببنیانه علی شفا جرفه هار ...)

۴۴- ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به چه منظوری «مستحب» است و در چه مواردی «واجب کفایی» می‌شود؟

(۱) مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی - نفوذ در رسانه‌های بیگانه و معاند

(۲) مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی - نفوذ در رسانه‌های بیگانه و معاند

(۳) مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی - داشتن توانایی علمی و فنی و مالی

(۴) مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی - داشتن توانایی علمی و فنی و مالی

۴۵- هماهنگی میان سعادت انسان در جهان آخرت و باید و نبایدهای دین یعنی همان احکام الهی، عنایت به کدام موضوع را مؤکد می‌سازد؟

(۱) پیگیری بودن و یافتن فلسفه و حکمت حکم و دستور الهی برای خشوع بیشتر در عبودیت

(۲) شناسایی خطرات قبل از گرفتار شدن زیرا به منظور پیشگیری تابلوهای خطر بالا رفته

(۳) وجود یک زندگی جدی و یک عزم قوی و استوار و ابتعاد از یک زندگی غیرمسئولانه و بدون برنامه

(۴) در منع‌ها و محرمانه‌ها به ضررهای یک عمل نگریستن نه دوست داشتن یا نداشتن آن

۴۶- قرآن کریم وصف تکذیب‌کنندگان دین را چگونه معرفی می‌نماید و آنان را غیرمقید به کدام آیه می‌داند؟

(۱) رویگردانان از خداوند در بلایا - «فلهم اجرهم عند ربهم و لا خوف علیهم ...»

(۲) رویگردانان از خداوند در بلایا - «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا ...»

(۳) طردکنندگان یتیمان و مسکینان از خود - «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا ...»

(۴) طردکنندگان یتیمان و مسکینان از خود - «فلهم اجرهم عند ربهم و لا خوف علیهم ...»

۴۷- بلندپروازی دانستن وصول به هدف احیای تمدن اسلامی معلول چیست و «تقویت اتحاد ملی» به کدام مسئولیت مسلمانان در حوزه عدل و قسط

اشاره می‌کند؟

(۱) سطحی‌نگری به توانمندی ذاتی انسان- مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت

(۲) سطحی‌نگری به توانمندی ذاتی انسان- استحکام بخشیدن به نظام اسلامی

(۳) عدم آگاهی از سطح بالای توانمندی‌ها- استحکام بخشیدن به نظام اسلامی

(۴) عدم آگاهی از سطح بالای توانمندی‌ها- مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت

۴۸- راه‌حل تمدن جدید اروپا در مبارزه با بی‌بندوباری افسارگسیخته چیست و کدام پدیده در غرب چنان رواج یافته که بسیاری از مردم به این نتیجه

رسیده‌اند که توان اصلاح و مبارزه با آن را ندارند؟

(۱) مبارزه با بی‌بندوباری جنسی- فروپاشی نهاد خانواده

(۲) تلاش برای تحکیم بنیان خانواده- افزایش آمار طلاق

(۳) تغییر ضوابط و معیارهای اخلاقی- بی‌بندوباری جنسی

(۴) عدم استفاده ابزاری از زنان- استفاده ابزاری از زنان

۴۹- ارزیابی تمدن جدید به چه وسیله‌ای باید صورت گیرد و چه ثمره‌ای خواهد داشت؟

(۱) معیارهای انسانی- احیای تمدن اسلامی با بهره‌گیری از نقاط قوت این تمدن

(۲) معیارهای انسانی- عبرت‌گیری از نقاط ضعف برای اصلاح این تمدن

(۳) معیارهای الهی- احیای تمدن اسلامی با بهره‌گیری از نقاط قوت این تمدن

(۴) معیارهای الهی- عبرت‌گیری از نقاط ضعف برای اصلاح این تمدن

۵۰- زمامداری حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس بر اساس امیال خویش، در تعارض با کدام فرمایش خداوند است و کدام مفهوم دیگر از این آیه شریفه

برداشت می‌شود؟

(۱) «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب والمیزان...»- طرح خداوند برای تداوم ولایت

(۲) «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم...»- طرح خداوند برای تداوم ولایت

(۳) «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب والمیزان...»- طرح خداوند برای تداوم امامت

(۴) «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم...»- طرح خداوند برای تداوم امامت

۵۱- امام سجاد (ع) از خداوند استدعا دارد که ایام زندگانی‌اش به چه امری اختصاص یابد و به کدام نیاز برتر انسان توجه می‌نماید؟

(۱) تعقل در پیام الهی- درک آینده خویش

(۲) تعقل در پیام الهی- شناخت هدف زندگی

(۳) آنچه برایش آفریده شده - شناخت هدف زندگی

(۴) آنچه برایش آفریده شده - درک آینده خویش

۵۲- آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی از علل ختم نبوت، در تقابل با کدام یک از عوامل تجدید نبوت‌ها می‌باشد و یکی از نشانه‌های

این آمادگی چه بود؟

(۱) استمرار و پیوستگی در دعوت- سطح فرهنگی پایین مردم حجاز در برابر آمادگی فکری سایر جوامع

(۲) رشد تدریجی در سطح فکر مردم- آغاز نهضت علمی و فرهنگی بزرگ با ورود اسلام به سرزمین‌ها

(۳) رشد تدریجی در سطح فکر مردم- سطح فرهنگی پایین مردم حجاز در برابر آمادگی فکری سایر جوامع

(۴) استمرار و پیوستگی در دعوت- آغاز نهضت علمی و فرهنگی بزرگ با ورود اسلام به سرزمین‌ها

۵۳- به ترتیب معجزه آخرین پیامبر الهی در مورد «آیندگان» و «مردم زمان خودش» باید چگونه باشد و سخن گفتن قرآن کریم از موضوعات مختلف و

هماهنگی آن مانند اعضای یک بدن به کدام ویژگی قرآن اشاره دارد؟

(۱) معجزه بودن آن را تأیید کنند- به معجزه بودن آن اعتراف کنند- اعجاز محتوایی

(۲) معجزه بودن آن را تأیید کنند- به معجزه بودن آن اعتراف کنند- اعجاز لفظی

(۳) به معجزه بودن آن اعتراف کنند- معجزه بودن آن را تأیید کنند- اعجاز لفظی

(۴) به معجزه بودن آن اعتراف کنند- معجزه بودن آن را تأیید کنند- اعجاز محتوایی

۵۴- مطابق با آیه «لَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا...» نتیجه ایمان‌پنداری چیست و این آیه با کدام سخن امام خمینی (ره) هم‌مفهوم است؟

(۱) گمراهی به واسطه شیطان- «به این دلیل هر نظام سیاسی غیراسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش «طاغوت» است،...»

(۲) کفر ورزیدن به طاغوت- «مذهب اسلام هم‌زمان با این‌که به انسان می‌گوید که خدا را عبادت کن و چگونه عبادت کن،...»

(۳) گمراهی به واسطه شیطان- «مذهب اسلام هم‌زمان با این‌که به انسان می‌گوید که خدا را عبادت کن و چگونه عبادت کن،...»

(۴) کفر ورزیدن به طاغوت- «به این دلیل هر نظام سیاسی غیراسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش «طاغوت» است،...»

۵۵- نکوهش انجام شده در آیه شریفه «لَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا...» با مفهوم کدام آیه مورد تأکید قرار گرفته است؟

(۱) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَ اطِيعُوا الرَّسُولَ وَ اؤْمَرُوا بِالْإِيمَانِ»

(۲) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»

(۳) «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ وَ اِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغْتَ رِسَالَتَهُ»

(۴) «أَتَمَّا وَلِيكُمُ اللَّهُ وَ الرَّسُولُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يَتَّقُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ»

۵۶- کدام یک از چالش‌های عصر پس از پیامبر (ص)، تأثیر قابل توجهی بر پیروان ائمه (ع) نگذاشت و راهیابی داستان‌های خرافی به کتب تاریخی و

تفسیری، در اثر کدام یک از مشکلات عصر ائمه (ع) بود؟

(۱) ارائه الگوهای نامناسب- ارائه الگوهای نامناسب

(۲) ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)- ارائه الگوهای نامناسب

(۳) ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)- تحریف معارف اسلامی و جعل احادیث

(۴) ارائه الگوهای نامناسب- تحریف معارف اسلامی و جعل احادیث

۵۷- امام علی (ع)، تفسیر قرآن در جهت منافع کدام دسته در دوران پس از خود را بیم می‌دادند و ایشان کدام مورد را نشانگر علم اهل بیت (ع) معرفی

می‌نمایند؟

(۲) حاکمان ستمگر- صدور احکام الهی

(۱) دنیاطلبان- صدور احکام الهی

(۴) حاکمان ستمگر- عدم اختلاف در دین الهی

(۳) دنیاطلبان- عدم اختلاف در دین الهی

۵۸- قرآن کریم به هنگام بیان سنت نعمت‌دهی خداوند بر بندگان، کدام مورد را از ذات باری تعالی نفی می‌کند و در مقابل آن کدام صفت الهی را یادآور

می‌شود؟

(۲) «انعمها علی قوم»- علم خداوند به عملکرد بندگان

(۱) «مغیراً نعمه»- علم خداوند به عملکرد بندگان

(۴) «انعمها علی قوم»- مغفرت الهی در نعمت‌دهی

(۳) «مغیراً نعمه»- مغفرت الهی در نعمت‌دهی

۵۹- با تدبیر در آیات شریفه قرآنی، ثمره «لیتفقها فی الدین» برای مردم چیست و شرط سهولت هدایت جامعه به سوی وظایف اسلامی کدام است؟

(۱) «لیستخلفنهم فی الارض»- افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی

(۲) «لیستخلفنهم فی الارض»- مشارکت در نظارت همگانی

(۳) «لعلهم یحذرون»- مشارکت در نظارت همگانی

(۴) «لعلهم یحذرون»- افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی

۶۰- اگر بگوییم «یکی از مسئولیت‌های سه گانه رسول خدا (ص) دریافت و ابلاغ وحی می‌باشد» کدام آیه شریفه به این مفهوم اشاره دارد؟

(۱) «ألم ترَ ألی الدّین یزعمون أنّهم آمنوا بما أنزلَ ألیکَ ...»

(۲) «لقد أرسلنا رسلنا بالبینات و أنزلنا معهم الکتابَ ...»

(۳) «أدعُ الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة»

(۴) «و ما محمد إلا رسول قد خلت من قبله الرسل أفان مات ...»

زبان انگلیسی ۲ و ۳

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

۱۵ دقیقه

زبان انگلیسی ۳  
Renewable Energy  
درس ۳  
صفحه ۸۳ تا صفحه ۹۹  
کل مباحث زبان انگلیسی ۲  
درس ۱ تا پایان درس ۳  
صفحه ۱۵ تا پایان صفحه ۱۰۷

**PART A: Grammar and Vocabulary**

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

- 61- I'm quite sure it was the second time that the young student ... his English homework carefully.
- 1) has promised to do  
2) had promised to do  
3) has promised doing  
4) had promised doing
- 62- While Alexander Pope believed ... mistakes is human, the employer reading your job request letter will never give you a job if it contains errors.
- 1) that making a few  
2) is making a little  
3) that make a few  
4) to make a little
- 63- Recent research has shown that around one-third of cancers ... through simple changes in lifestyle.
- 1) can prevent  
2) can be prevented  
3) had prevented  
4) should prevent
- 64- Hints of ... could be seen in the eyes of the sailors as they were looking at the great white shark under the boat.
- 1) dread  
2) emotion  
3) disorder  
4) harm
- 65- I know that the medicine won't completely cure me, but it will ... my pain and make me feel much better.
- 1) keep off  
2) give up  
3) take away  
4) look after
- 66- There were a few ... signs of the illness that kept my sixty-year-old grandmother in hospital for so long.
- 1) visible  
2) fantastic  
3) global  
4) amazing
- 67- My classmate got really angry when he heard his name mentioned in connection with what had ... nothing to do with him.
- 1) rarely  
2) frequently  
3) wrongly  
4) absolutely
- 68- Last year in my company, many engineers were working on the same project, and that project was never finished due to disagreements. I've learned that ...
- 1) God helps those who help themselves  
2) two heads are better than one  
3) too many cooks spoil the broth  
4) birds of a feather flock together

**PART B: Cloze Test**

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

Energy can be defined as the capacity to do work. The behavior of energy is ...(69)... by the two laws of thermodynamics. Early humans had modest energy requirements, mostly food and fuel for fire ...(70)... and keep warm. In today's society, we consume 110 times more energy per person as compared to early humans. Nowadays, energy is a necessary ...(71)... of almost all economic, production and service activities. ...(72)... of fuels used in the modern world that can produce heat, move objects, and generate electrical energy.

- 69- 1) appreciated  
2) described  
3) imagined  
4) confused
- 70- 1) cooking  
2) for cooking  
3) that we cook  
4) to cook
- 71- 1) result  
2) member  
3) component  
4) equivalent
- 72- 1) All forms are energy resources  
2) Energy forms all resources are  
3) Resources all energy forms are  
4) Energy resources are all forms

**PART C: Reading Comprehension**

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

**PASSAGE 1:**

When another old cave is discovered in the south of France, it fills few people with wonder. Such discoveries are so frequent that hardly anybody pays attention to them. However, when the Lascaux cave was discovered in 1940, the world was amazed. Hundreds of pictures were painted directly on its walls showing how people lived thousands of years ago. The pictures show people hunting animals, such as bison or wild cats. Other images depict birds and, most noticeably, horses, which appear in more than 300 wall images.

In many cases, the paintings have been unfortunately exposed to the destructive effects of water and temperature changes, which easily destroy them. Because the Lascaux cave has many entrances, air movement has also damaged the images inside. Although they are not out in the open air, where natural light would have destroyed them long ago, many of the images have deteriorated and are barely recognizable. To prevent further damage, the site was closed to tourists in 1963, 23 years after it was discovered.

73- The author has mentioned "it fills few people with wonder." in paragraph 1 to show that ...

- 1) the Lascaux cave was the most wonderful cave discovered around the world
- 2) discovering the Lascaux cave was not something new
- 3) it is quite normal to discover old caves in the south of France
- 4) a lot of tourists frequently visit old caves in the south of France

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

- 1) the paintings
- 2) the destructive effects
- 3) temperature changes
- 4) many cases

**75- What does paragraph 2 mainly discuss?**

- 1) How water and temperature destroyed the paintings
- 2) Why the images in the Lascaux cave have been damaged
- 3) How caves are discovered in the south of France
- 4) Why air movement has harmed the paintings in the Lascaux cave

**76- Which of the following is NOT TRUE about the pictures on the walls of the Lascaux cave?**

- 1) Light can have destructive effects on them, as the cave has many entrances.
- 2) Water and temperature changes have caused damages to them.
- 3) They show how people hunted wild animals.
- 4) They depict the lifestyle of people living many years ago.

**PASSAGE 2:**

EuroTalk is a London-based company that primarily makes language-learning software. Recently, their Onebillion project has been in the news, especially since their math-learning app for children in Malawi was shown to improve learning. Dr. Nicola Pitchford, a psychologist from the University of Nottingham, found that children using the app tripled their knowledge of math in just eight weeks.

Jamie Stuart, Chief Technology Officer of Onebillion, explains that “children are put in groups of 30 or even 60 and taken to a special classroom to spend 30 minutes every other day with the device. One tablet device can be used by ten or twelve children each day. Each class is managed by an international volunteer, and there is a virtual teacher guiding the student through the app.”

The name “Onebillion” comes from the “goal of reaching one billion children.” “This is more or less the number of children who don’t have the opportunity to learn basic skills,” says Andrew Ashe, who started EuroTalk. Primary education has been free in Malawi since 1994, and the one million increase in student enrolment has put pressure on teachers, classrooms, and resources. Educating children in developing countries has many great benefits. For example, explains Ashe, “There is very strong evidence that if you can get the basic skills right at primary level for girls, they have healthier children, and more likely to be part of the economy.”

**77- What is the primary purpose of the passage?**

- 1) To introduce a specific company and the difficulties it is experiencing
- 2) To introduce a successful project about education
- 3) To compare the results of two different studies about education
- 4) To explain the effects of two different apps on students’ performance

**78- The word “tripled” in paragraph 1 is closest in meaning to ... .**

- 1) increased
- 2) compiled
- 3) lowered
- 4) generated

**79- Which of the following best describes the function of paragraph 2 in relation to paragraph 1?**

- 1) Paragraph 2 explains how the app mentioned in paragraph 1 is actually being used.
- 2) Paragraph 2 explains the reasons why it is necessary to use the app discussed in paragraph 1.
- 3) Paragraph 2 discusses the positive and negative points of the app introduced in paragraph 1.
- 4) Paragraph 2 introduces another useful app made by the company mentioned in paragraph 1.

**80- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?**

- 1) What are the negative points of the Onebillion project?
- 2) Why is it necessary to educate children in developed countries?
- 3) How many children have used the math app in Malawi so far?
- 4) Who founded EuroTalk Company?





# آزمون «۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۱» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

## دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال  
مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضی پایه	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
هندسه ۲	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۵'
جمع کل	۶۰	۸۱-۱۴۰	۹۰

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلائی- عادل حسینی- مجید شعبانی عراقی- کامیار علییون- میلاد منصوری- سروش موئینی	
هندسه	امیر حسین ابومحبوب- عباس اسدی امیرآبادی- علی ایمانی- محمدحسین حشمت الواعظین- فرزانه خاکپاش- محمد خندان کیوان دارابی- سوگند روشنی- رضا عباسی اصل- مهرداد ملوندی	
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب- رضا توکلی- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سوگند روشنی- علیرضا شریف خطیبی- محمد صحت کار مصطفی کرمی- نیلوفر مهدوی- سروش موئینی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیر حسین ابومحبوب	کیوان دارابی سوگند روشنی
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارمضانی علی مرشد	عادل حسینی مجتبی تشیعی	عادل حسینی مجتبی تشیعی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



# دفترچه سؤال

## آزمون «۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۱»

### دفترچه سوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال  
مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
فیزیک ۳	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۵'
فیزیک ۲	۲۰	۱۵۱-۱۷۰	۳۰'
شیمی ۳	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی ۱	۲۰	۱۸۱-۲۰۰	۲۰'
شیمی ۱- آشنا			
جمع کل	۶۰	۱۴۱-۲۰۰	۷۵'

#### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل ارجمندی-میثم دشتیان-محمدعلی راست پیمان
	بهنام رستمی-سعید شرق-حامد طاهرخانی-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-مصطفی وانقی شادمان ویسی
شیمی	امیرعلی آقاسی زاده-محمدرضا پورجاوید-مسعود جعفری-امیر حاتمیان-مرتضی حسن زاده-ارژنگ خانلری-پیمان خواجهی مجد یاسر راش-روزبه رضوانی-علی طرفی-محمد عظیمیان زواره

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی غلامرضا محبی	ایمان حسین نژاد
	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش یلدا بشیری محمدحسن محمدزاده مقدم
گروه ویراستاری	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: مسعود خانی
	بابک اسلامی محمدرضا اصفهانی	امیرحسین مسلمی سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

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

**گروه آزمون**  
**بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»**  
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۴۴

۸۱- نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2(x-1)^2 & ; |x| \leq 1 \\ \frac{x^2}{x-1} & ; |x| > 1 \end{cases}$  ، چند نقطه بحرانی دارد؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۸۲- در نمودار تابع  $y = x|x-3| - x$  طول ماکزیمم نسبی کدام است؟

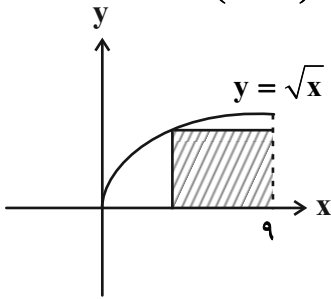
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- حدود  $a$  کدام باشد تا نمودار تابع  $f(x) = (x^2 - a)\sqrt{4x^2 - 1}$  دو اکسترمم نسبی داشته باشد؟

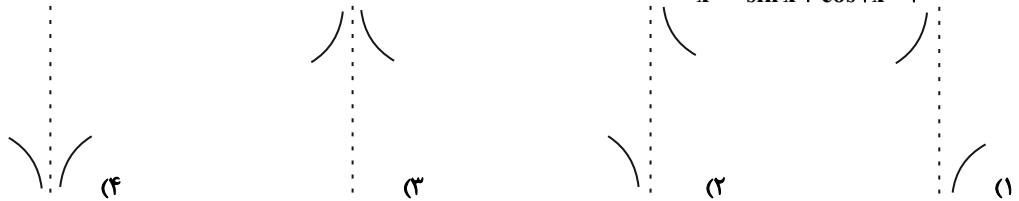
(۱)  $(\frac{1}{4}, +\infty)$  (۲)  $\mathbb{R} - [-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}]$  (۳)  $(-\infty, \frac{1}{4}]$  (۴)  $(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

۸۴- حداکثر مساحت مستطیل هاشورخورده در شکل زیر کدام است؟

(۱)  $3\sqrt{6}$   
(۲)  $6\sqrt{3}$   
(۳) ۸  
(۴)  $5\sqrt{6}$



۸۵- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x+1}{x^2 - \sin x + \cos 2x - 1}$  در یک همسایگی محذوف  $x=0$  کدام است؟



۸۶- تابع  $f(x) = ax + \sin^3 x - 3 \sin x$  روی  $\mathbb{R}$  غیریکنواست. مجموعه مقادیر ممکن  $a$  کدام است؟

(۱)  $(-1, 1)$  (۲)  $(-3, 3)$  (۳)  $(0, 2)$  (۴)  $(-3, 0)$

۸۷- نقطه  $x = \frac{\pi}{2}$  برای تابع  $f(x) = 2x + \sin^2 \frac{3x}{2} + \frac{1}{10} \cos 5x$  چه نوع نقطه‌ای است؟

(۱) ماکزیمم نسبی (۲) مینیمم نسبی (۳) عطف با مماس مایل (۴) عطف با مماس افقی

۸۸- جهت تقعر نمودار تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}(x+1)$  روی کدام مجموعه رو به پائین است؟

(۱)  $\mathbb{R} - [0, 1]$  (۲)  $(0, 1)$  (۳)  $\mathbb{R} - [1, 2]$  (۴)  $(1, 2)$

۸۹- اگر  $x = -1$  طول نقطه عطف نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 \left[ \frac{x}{2} + \frac{a}{3} \right] + 1}{x}$  باشد، مجموع مقادیر صحیح ممکن برای  $a$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴)

۹۰- اگر اختلاف طول دو نقطه عطف متوالی نمودار تابع  $f(x) = \sin^4 ax - \sin^2 ax$  برابر  $\frac{\pi}{8}$  باشد،  $|a|$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات پایه: ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ و ۶۹ تا ۹۳ / حسابان ۱: صفحه‌های ۷ تا ۳۶ و ۹۱ تا ۱۵۱

۹۱- حاصل ضرب جواب‌های معادله  $\frac{1}{3x-x^2} = \frac{2}{x^2+3} + \frac{1}{3x+x^2}$  کدام است؟

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

۹۲- معادله  $\sqrt{m(x^2-1)} + 2(x+1) = 0$  دو جواب حقیقی دارد. حدود  $m$  کدام است؟

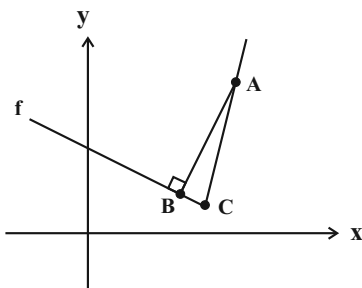
- (۱)  $\{-4, 4\} - \{0\}$       (۲)  $(0, 4)$       (۳)  $\mathbb{R} - \{0\}$       (۴)  $(0, +\infty)$

۹۳- جدول تعیین علامت عبارت  $p(x) = (x+2)(x^3 - kx - 6)$  به صورت زیر است. حاصل  $ab+c$  کدام است؟

$x$	$a$	$b$	$c$
$p(x)$	+	+	+

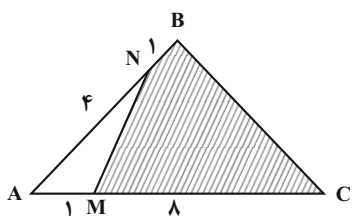
- (۱) ۷      (۲)  $-4\sqrt{3}$       (۳)  $3\sqrt{3}$       (۴) ۵

۹۴- نمودار تابع  $f(x) = x + 2|x - 2|$  در شکل مقابل رسم شده است. اگر  $AB = \sqrt{2}$ ، اندازه  $AC$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$   
(۲)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$   
(۳)  $\sqrt{5}$   
(۴)  $\sqrt{6}$

۹۵- در شکل زیر، چه کسری از مثلث  $ABC$  هاشور خورده است؟



- (۱)  $\frac{8}{9}$   
(۲)  $\frac{41}{45}$   
(۳)  $\frac{4}{5}$   
(۴)  $\frac{27}{32}$

محل انجام محاسبات

۹۶- حاصل عبارت  $A = \frac{\cos 65^\circ \sin 29^\circ}{\sin 835^\circ \cos 205^\circ + \sin 15^\circ}$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۹۷- اگر  $3 \sin 2\alpha + 2 \cos 2\alpha \geq \frac{6}{5}$  ، کمترین مقدار ممکن برای  $\tan \alpha$  کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۲

(۳)  $-\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{8}$

۹۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{4-x^2} + 3x - 6}{x^3 - 8 - \sqrt{8-4x}}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) -۱

۹۹- اگر  $f(x) = [3x^2 - kx] - 1$  و  $g(x) = 2 \tan \pi x$  ، به ازای کدام مقدار  $k$  تابع  $f \circ g$  در  $x = \frac{1}{4}$  پیوسته است؟ ( ) ، نماد جزء صحیح

است.

(۱) -۴

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴)  $\frac{3}{2}$

۱۰۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2a-4x}}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}} & ; x < \frac{\pi}{2} \\ b - \sin x & ; x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$  در نقطه  $x = \frac{\pi}{2}$  پیوسته است. حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱)  $\pi\sqrt{2}$

(۲)  $\pi\sqrt{3}$

(۳)  $-\pi\sqrt{2}$

(۴)  $-\pi\sqrt{3}$

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۰۱- خط  $L$  در فضا با هر دو صفحه  $xz$  و  $yz$  موازی است و از نقطه  $A = (2, -3, -1)$  می‌گذرد. معادله صفحه شامل دو خط  $L$  و

$$L': \begin{cases} y = -3 \\ z = 1 \end{cases} \text{ کدام است؟}$$

(۱)  $y = -3$  (۲)  $z = 1$  (۳)  $z = 0$  (۴)  $y = 0$

۱۰۲- اگر  $\vec{a} = (m, m, m)$  باشد، آن‌گاه به ازای چند مقدار  $m$ ، اندازه دو بردار  $\vec{a} + \vec{i} - \vec{j}$  و  $\vec{a} + m\vec{k}$  برابر یکدیگر است؟  $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  بردارهای یک محورهای مختصات هستند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۰۳- دو نقطه  $A = (-1, 2, 1)$  و  $B = (-3, 0, 1)$  مفروضند. از وسط پاره خط  $AB$ ، برداری هم‌ارز با بردار  $\vec{a} = (k^2 + 1, -k, k - 1)$

رسم می‌کنیم که انتهای آن، نقطه  $(3, 3, -2)$  است.  $k$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳)  $\pm 2$  (۴)  $\pm 4$

۱۰۴- حجم متوازی‌السطوح تولید شده توسط سه بردار  $(1, 2, -1)$ ،  $(3, 1, 0)$  و  $(m, -2, 1)$  برابر ۵ واحد مکعب است. مقادیر  $m$  کدام است؟

(۱) ۸ و ۱۸ (۲) -۸ و -۱۸ (۳) ۶ و -۴ (۴) ۴ و -۶

۱۰۵- اگر  $\vec{a} = (1, -1, 2)$  و  $\vec{b} = (1, -1, 0)$  باشد، کسینوس زاویه حاده بین قطره‌های متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  کدام است؟

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

۱۰۶- اگر  $x, y$  و  $z$  سه عدد حقیقی و  $xy + xz + yz = 3$  باشد، کم‌ترین مقدار عبارت  $x^2 + y^2 + z^2$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۰۷- فرض کنید  $\vec{a} = (m, -2, 2)$  و  $\vec{b} - \vec{c} = (2, m+1, m)$  باشد. اگر  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c}$  باشد، آن‌گاه مساحت مثلثی که با رؤس  $A = (m, 1, -1)$ ،  $B = (2, m, 1)$  و  $C = (3, 4, m+1)$  ساخته می‌شود، کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{41}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{46}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{51}}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{53}}{2}$

۱۰۸- دو بردار  $\vec{a} = (2, 1, -2)$  و  $\vec{b}$  مفروض‌اند. اگر  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}| = 3\sqrt{3}$  باشد، اندازه بردار  $\vec{b}$  چند برابر اندازه بردار  $\vec{a}$  است؟

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

۱۰۹- اگر رابطه  $\vec{c} = \vec{b} \times \vec{c} + \vec{b} + \vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$  بین سه بردار غیرصفر  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  برقرار باشد، کدام رابطه همواره درست است؟

(۱)  $\vec{a} \perp \vec{c}$  (۲)  $\vec{a} \parallel \vec{c}$  (۳)  $\vec{b} \perp \vec{c}$  (۴)  $\vec{b} \parallel \vec{c}$

۱۱۰- اگر تصویر بردار  $\vec{a}$  بر روی امتداد بردار  $\vec{b}$  بردار  $\vec{a}' = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$  باشد، آن‌گاه مجموع مؤلفه‌های بردار  $\vec{a}$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۹

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات (شمارش): صفحه‌های ۶۲ تا ۸۵

۱۱۱- بخشی از یک مربع لاتین پر شده است. به چند طریق می‌توان این مربع لاتین را کامل کرد؟

۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳	۱	۲	۵	۴	۶
۲		۱	۴	۶	
۵		۴			
۴	۵	۶			
۶	۴	۵			

۱۲ (۴)

۳ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)

۱۱۲- فرض کنید مربع لاتین  $B$  متعامد است. مربع  $B$  به چند روش پر

۱			
	۲		
۳			

$A$  با مربع لاتین

۱	۲	۳	۴
۲	۱	۴	۳
۳	۴	۱	۲
۴	۳	۲	۱

می‌شود؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۳- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که هریک از ارقام ۲ و صفر در آن‌ها حداقل یک بار دیده شود؟

۳۷ (۴)

۳۶ (۳)

۳۵ (۲)

۳۴ (۱)

۱۱۴- چند عدد پنج رقمی با ارقام متمایز با ارقام ۱ تا ۵ ساخته می‌شود به طوری که در عدد ساخته شده نه ۱۲ ظاهر شود و نه ۲۳؟

۱۴ (۴)

۱۰۸ (۳)

۷۸ (۲)

۷۲ (۱)

۱۱۵- چند گراف با مجموعه رأس‌های  $V = \{a, b, c, d, e\}$  وجود دارد که در آن‌ها هیچ کدام از رأس‌های  $a, b$  و  $c$  تنها نباشند؟

۱۰۲۲ (۴)

۸۵۴ (۳)

۸۳۲ (۲)

۸۳۰ (۱)

۱۱۶- به چند طریق می‌توان ۵ دفتر نقاشی مشابه و ۴ مداد رنگی از ۴ رنگ مختلف را بین ۳ نفر توزیع کرد به طوری که به هر نفر حداقل یک دفتر نقاشی و حداقل یک مداد رنگی برسد؟

۲۱۶ (۴)

۱۸۶ (۳)

۴۲ (۲)

۱۸ (۱)

۱۱۷- چند تابع مانند  $f$  از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  به مجموعه  $B = \{1, 2, 3\}$  وجود دارد که  $f(1) = 2$  و برد تابع  $B$  باشد؟

۶۰ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۱۸- از مربع لاتین‌های  $3 \times 3$  حداقل چند مربع مختلف به تصادف انتخاب کنیم تا مطمئن شویم که حداقل دو مربع لاتین متعامد انتخاب کرده‌ایم؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۱۱۹- اعداد دورقمی مضرب ۶ را در مجموعه  $A$  قرار می‌دهیم. اگر بخواهیم زیر مجموعه‌ای از  $A$  حتماً دارای دو عضو با مجموع ۱۲۰

باشد، این زیرمجموعه حداقل چند عضوی است؟

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۲۰- در یک جعبه ۹۰ گوی داریم. روی هر گوی یک عدد دو رقمی نوشته‌ایم. حداقل چند گوی خارج کنیم تا مطمئن شویم اقلماً دو گوی

در میان آن‌ها وجود دارد که حاصل ضرب اعداد روی آن‌ها مضرب ۲۱ باشد؟ (اعداد روی گوی‌ها متمایز هستند.)

۷۹ (۴)

۷۸ (۳)

۷۷ (۲)

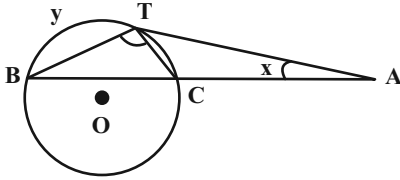
۷۶ (۱)

محل انجام محاسبات

هندسه ۲: کل کتاب: صفحه‌های ۹ تا ۷۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۲۱- در شکل زیر،  $\widehat{A} = x$ ،  $\widehat{B} = 2\widehat{A}$  است. اگر  $\widehat{B} = 100^\circ$ ،  $\widehat{ATC} = 100^\circ$  و  $\widehat{AT} = y$  بر دایره مماس باشد، حاصل  $y - x$  کدام است؟



- (۱)  $50^\circ$   
 (۲)  $60^\circ$   
 (۳)  $70^\circ$   
 (۴)  $80^\circ$

۱۲۲- از دو نقطه A و B مماس‌هایی به طول ۶ واحد بر دایره  $C(O, 8)$  رسم شده است. بیشترین فاصله ممکن بین دو نقطه A و B کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۲۳- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین به طول قاعده‌های ۲ و ۸، نیمسازهای زوایای داخلی در یک نقطه هم‌رس هستند. مجموع فواصل این نقطه از اضلاع دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۲۴- یک دوازده‌ضلعی منتظم در دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{2}$  محاط شده است. مساحت این دوازده‌ضلعی منتظم کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۲۵- یک مثلث به مساحت ۵۴ را تحت برداری که ابتدای آن یک رأس مثلث و انتهای آن محل هم‌رسی میانه‌های مثلث است، انتقال می‌دهیم. مساحت ناحیه مشترک بین مثلث و تصویرش تحت این انتقال کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۸

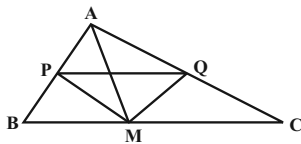
۱۲۶- اگر نقاط A' و A'' مجانس مستقیم نقطه A به مرکز O و به ترتیب با نسبت‌های  $k_1$  و  $k_2$  باشند، نقطه A'' مجانس نقطه A' به مرکز A و با کدام نسبت است؟  $(k_1, k_2 > 1)$

- (۱)  $\frac{k_2 - 1}{k_1 - 1}$  (۲)  $\frac{k_2}{k_1}$  (۳)  $\frac{k_2 + 1}{k_1 + 1}$  (۴)  $\left(\frac{k_2}{k_1}\right)^2$

۱۲۷- نقاط  $A(3, 1)$  و  $B(6, 2)$  در صفحه مختصات مفروض‌اند. اگر نقطه متحرک M روی خط  $y = x$  باشد، کم‌ترین مقدار  $MA + MB$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $2\sqrt{6}$  (۳) ۵ (۴)  $\sqrt{26}$

۱۲۸- مثلث ABC به طول اضلاع  $AB = 4\sqrt{2}$ ،  $AC = 6\sqrt{2}$  و  $BC = 8$  مفروض است. اگر M وسط BC و MP و MQ نیمسازهای زوایای AMB و AMC باشند، طول پاره خط PQ کدام است؟



- (۱) ۴  
 (۲)  $4/8$   
 (۳)  $5/6$   
 (۴)  $6/4$

۱۲۹- اگر رابطه  $a^3 + b^3 = bc^2 + ac^2$  بین طول اضلاع مثلث ABC برقرار باشد، مساحت این مثلث کدام است؟

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

۱۳۰- در مثلث متساوی‌الساقین ABC که در آن  $\widehat{A} = 120^\circ$  و  $BC = 6\sqrt{3}$  است، طول نیمساز داخلی زاویه B کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{6}$  (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)  $6\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات



آمار و احتمال: آمار توصیفی + آمار استنباطی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۲۷ / ریاضی ۱: آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۷۰ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۳۱- در کدام گزینه تمام متغیرهای کیفی اسمی و ترتیبی و کمی پیوسته و گسسته وجود دارد؟

(۱) اقوام ایرانی، وضعیت آب و هوا، اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی، وزن دانش‌آموزان یک مدرسه

(۲) جنسیت دانشجویان یک دانشگاه، فشار هوا در قله یک کوه، درجات نظامی، تعداد پیروزی تیم‌های فوتبال لیگ برتر

(۳) مدت زمان مکالمات تلفنی، بار الکتریکی یک خازن، نوع بارندگی، شدت بارندگی

(۴) گروه خونی کارکنان یک اداره، تعداد روزهای آفتابی در ماه‌های سال، نژاد افراد، کیفیت میوه هلو

۱۳۲- اگر میانگین  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  برابر ۱۰ باشد و میانگین داده‌های  $x_1 - 3, x_2, x_3 + 3, \dots, x_n + 3n - 6$  برابر  $35/5$  باشد

ضریب تغییرات داده‌های  $n+1, n+3, n+5, n+7, n+9$  کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{3}}{15} \quad (۴)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{25} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{5} \quad (۱)$$

۱۳۳- در مورد داده‌های ۴، ۱۴، ۸، ۱، ۲، ۱، ۵، ۱۴، ۱۴، ۷، ۱۲، ۴، ۵ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مد داده‌ها دو برابر میانگین آن‌ها است.

(۲) مد داده‌ها از میانه آن‌ها بزرگ‌تر است.

(۳) دامنه میان چارکی دو برابر میانه داده‌ها است.

(۴) دامنه میان چارکی سه واحد کمتر از مد داده‌ها است.

۱۳۴- جدول زیر مربوط به فراوانی نسبی تعداد گل‌های زده یک تیم فوتبال در مسابقات یک فصل است. میانگین تعداد گل‌های زده این

تیم در فصل مورد نظر کدام است؟

تعداد گل	۰	۱	۲	۳	۴	۵
فراوانی نسبی	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۱۶	۰/۰۸	x

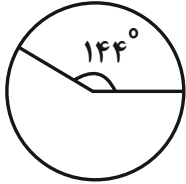
$$2/12 \quad (۴)$$

$$2/08 \quad (۳)$$

$$1/98 \quad (۲)$$

$$1/92 \quad (۱)$$

۱۳۵- در روستایی ۳۰۰ خانواده را مورد بررسی قرار داده‌ایم و برای نتایج به دست آمده نمودار دایره‌ای رسم کرده‌ایم. قسمت مشخص شده مربوط به خانواده‌هایی است که بیشتر از ۳ فرزند دارند. چه تعداد خانواده در این روستا حداکثر ۳ فرزند دارند؟



۱۳۵ (۱)

۱۶۵ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

۱۳۶- اگر داده‌های آماری ۸, ۱۳, ۱۵, ۱۳/۵, ۹/۵, ۷, ۱۰, ۱۰/۵, ۱۲ را با نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، واریانس داده‌های داخل جعبه کدام است؟

۱/۹ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۳ (۱)

۱۳۷- در فضای نمونه‌ای شامل اعداد طبیعی یک رقمی، با کدام احتمال برآورد نقطه‌ای میانگین توسط یک نمونه دو عضوی بزرگ‌تر از ۶ است؟

۱/۶ (۴)

۱/۳ (۳)

۲/۹ (۲)

۱/۴ (۱)

۱۳۸- ۱۰ داده آماری با انحراف معیار ۲ مفروض‌اند. اگر ۴ داده جدید که انحراف آن‌ها از میانگین داده‌های اولیه به ترتیب ۲- و ۴ و ۱ و ۳- است، به این داده‌ها اضافه کنیم، واریانس این ۱۴ داده کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۳۹- برای انتخاب نمونه‌ای از دانش‌آموزان یک دبیرستان، نفر اول هر کلاس برحسب ترتیب الفبایی نام خانوادگی دانش‌آموزان را انتخاب می‌کنیم. روش نمونه‌گیری انجام شده کدام است؟ (تعداد دانش‌آموزان کلاس‌ها یکسان نیست.)

غیراحتمالی (۴)

سامانمند (۳)

خوشه‌ای (۲)

طبقه‌ای (۱)

۱۴۰- از جامعه‌ای با انحراف معیار ۱/۵، نمونه‌ای به صورت ۵, ۵, ۴, ۳, ۳, ۲, ۲, ۲, ۱ انتخاب شده است. میانگین این جامعه با اطمینان ۹۵ درصد از چه عددی بیشتر نیست؟

۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۴ (۲)

۳/۵ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی، آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۷

۱۴۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر از ویژگی‌های فرایند گسیل القایی می‌باشد؟

- |  |  |
|--|--|
| (الف) تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد. | (ب) بسامد فوتون گسیلی را تغییر می‌دهد. |
| (پ) فاز فوتون گسیلی را حفظ می‌کند.     | (ت) جهت فوتون گسیلی را تغییر می‌دهد.   |
| ۱ (۱)                                  | ۲ (۲)                                  |
| ۳ (۳)                                  | ۴ (۴)                                  |

۱۴۲- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) جرم هر هسته برابر با مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده آن است.
- (ب) هسته‌های سنگین با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۸۳ به سرعت بر اثر واپاشی به هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شوند.
- (پ) هسته‌ها نیز مانند اتم‌ها می‌توانند در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته شوند.
- (ت) نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون ( $N/Z$ ) برای هسته‌های پایدار مختلف، متفاوت است.

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

۱۴۳- عنصر روبیدیم ( $Rb$ ) دارای دو ایزوتوپ با عددهای جرمی ۸۵ و ۸۷ است. به ترتیب از راست به چپ، ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون و چند پروتون بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر دارد؟

- |             |        |
|-------------|--------|
| ۱) صفر-۲    | ۲) ۲-۲ |
| ۳) صفر- صفر | ۴) ۲-۲ |

۱۴۴- برای یک هسته برانگیخته که به وضعیت پایدار خود برمی‌گردد، کدام فوتون می‌تواند گسیل شود؟

- |            |             |
|------------|-------------|
| ۱) گاما    | ۲) ایکس     |
| ۳) فرابنفش | ۴) نور مرئی |

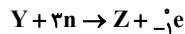
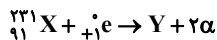
۱۴۵- به ترتیب از راست به چپ، در واپاشی  $\beta$  . . . . . یک . . . . . به یک . . . . . به علاوه یک . . . . . تبدیل می‌شود.

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ۱) منفی، پروتون، نوترون، پوزیترون | ۲) مثبت، نوترون، پروتون، پوزیترون |
|-----------------------------------|-----------------------------------|

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ۳) منفی، نوترون، پروتون، الکترون | ۴) مثبت، پروتون، نوترون، الکترون |
|----------------------------------|----------------------------------|

محل انجام محاسبات

۱۴۶- با توجه به دو واکنش هسته‌ای زیر، تعداد نوترون‌های اتم  $Z$  چه تعداد است؟



۱۳۸ (۴)

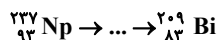
۱۳۷ (۳)

۱۲۸ (۲)

۱۲۷ (۱)

۱۴۷- طبق واکنش هسته‌ای زیر، در یک سری تبدیلات پرتوزا، نپتونیم به بیسموت تبدیل می‌شود. در طی این فرایندها تعداد ذرات  $\alpha$

و  $\beta^-$  گسیل‌شده از راست به چپ برابر با کدام گزینه است؟



۴ و ۷ (۴)

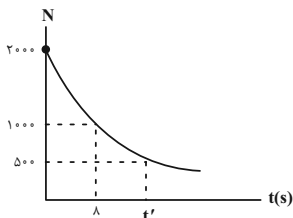
۸ و ۷ (۳)

۸ و ۴ (۲)

۷ و ۴ (۱)

۱۴۸- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد اتم‌های باقی مانده یک ماده پرتوزا را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر این ماده رادیواکتیو

و زمان مجهول  $t'$  به ترتیب از راست به چپ، چند ثانیه است؟



۸، ۴ (۱)

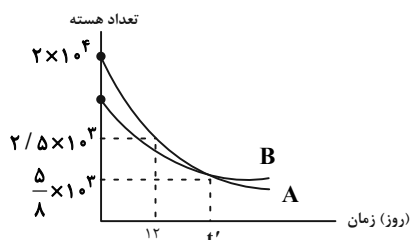
۱۶، ۸ (۲)

۴، ۲ (۳)

۲، ۱ (۴)

۱۴۹- نمودار تغییرات تعداد هسته‌ها برحسب زمان برای دو ماده پرتوزای A و B به صورت شکل زیر است. اگر نیمه‌عمر ماده B برابر

۵ روز باشد، تعداد هسته‌های اولیه این ماده چه تعداد بوده است؟



$3 \times 10^3$  (۱)

$5 \times 10^3$  (۲)

$10^4$  (۳)

$1/5 \times 10^4$  (۴)

۱۵۰- نیمه‌عمر  ${}_{83}^{131}\text{I}$  هشت روز است. در حادثه چرنوبیل، این ایزوتوپ وارد محیط زیست شد. اگر تعداد هسته‌های مادر اولیه

۴۰۰۰ فرض شود، پس از چند روز  $3875$  هسته در اثر واپاشی به هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شود؟

۱۶ (۴)

۲۸ (۳)

۳۲ (۲)

۴۰ (۱)

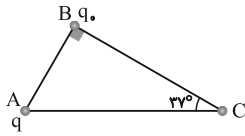
محل انجام محاسبات

فیزیک ۲: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۳۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۵۱- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  وارد می‌کند برابر با  $F$  است. چنان چه بار  $q$  از نقطه  $A$  به نقطه  $C$  منتقل شود، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q$  چگونه تغییر

می‌کند؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



(۲)  $\frac{9}{16}F$  کاهش می‌یابد.

(۱)  $\frac{7}{16}F$  کاهش می‌یابد.

(۴)  $\frac{16}{9}F$  افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

۱۵۲- بار دو کره رسانای مشابه باردار  $A$  و  $B$ ، پس از تماس به یکدیگر خنثی می‌شود. اگر از ابتدا، کره  $A$  را به کره مشابه و رسانای  $C$  با بار مثبت تماس می‌دادیم، بار کره  $C$  با تغییر علامت کاهش می‌یافت. با این توضیحات، میدان الکتریکی خالص در کدام یک از نواحی زیر می‌تواند برابر با صفر باشد؟ (در شکل، کره‌ها با بار اولیه (پیش از تماس) مستقر شده‌اند.)

(۱) ۳ و ۴

(۴)  (۳)  (۲)  (۱)

A

B

C

(۲) ۴ و ۲

(۳) ۲ و ۱

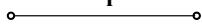
(۴) ۳ و ۱

۱۵۳- مطابق شکل زیر دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند و بزرگی میدان خالص ناشی از دو بار در وسط خط واصل

آن‌ها برابر با  $\bar{E}$  است. اگر ۶۰ درصد از بار  $q_2$  را به  $q_1$  منتقل کنیم، بزرگی میدان خالص در همان نقطه  $E'$  خواهد شد. حاصل  $\frac{E'}{E}$

کدام است؟

$$q_1 = 4nC \quad q_2 = -1nC$$



(۲)  $-\frac{1}{7}$

(۴)  $-\frac{3}{7}$

(۱)  $\frac{1}{7}$

(۳)  $\frac{3}{7}$

۱۵۴- ذره‌ای با بار الکتریکی  $2\mu C$  را در میدان الکتریکی یکنواختی که اندازه آن  $10 \frac{N}{C}$  و جهت آن در راستای قائم و رو به پایین است، با تندی

$\sqrt{3} \frac{m}{s}$  رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر تندی این ذره پس از  $10cm$  جابه‌جایی به  $\sqrt{6} \frac{m}{s}$  برسد، جرم ذره چند میلی‌گرم است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

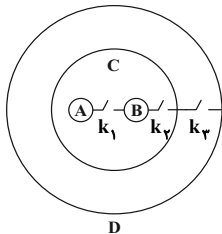
(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۱۵۵- مطابق شکل زیر، دو کره رسانا و مشابه دارای بارهای الکتریکی  $q_A = -3\mu C$  و  $q_B = 5\mu C$  درون پوسته‌های رسانای  $C$  و  $D$  قرار

دارند. کلید  $k_1$  را بسته و باز کرده، سپس کلید  $k_2$  را بسته و باز می‌کنیم و در نهایت کلید  $k_3$  را بسته و باز می‌کنیم. به ترتیب

از راست به چپ بار کره  $A$  و پوسته خارجی  $C$  چند میکروکولن می‌شود؟



(۱) ۱، ۱

(۲) صفر، ۱

(۳) صفر، ۱

(۴) صفر، صفر

محل انجام محاسبات

۱۵۶- انرژی ذخیره شده در خازن تختی که به مولدی وصل شده و بین صفحات آن هوا وجود دارد، برابر با  $U_1$  است. اگر فاصله دو صفحه خازن را سه برابر و سپس آن را از مولد جدا کنیم و بعد از آن فضای بین دو صفحه خازن را با عایقی با ثابت دی الکتریک  $1/5$  به طور کامل پر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر  $U_1$  می شود؟

(۱)  $\frac{2}{9}$       (۲)  $\frac{4}{9}$       (۳)  $\frac{5}{9}$       (۴)  $\frac{1}{9}$

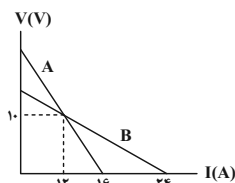
۱۵۷- در دمای ثابت و در هر ده ثانیه از سطح مقطع سیمی رسانا و همگن به طول  $L$  که به باتری وصل است، تعداد  $25 \times 10^{19}$  الکترون در یک جهت عبور می کند. اگر مقاومت ویژه این سیم  $2/5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$  و بزرگی میدان الکتریکی درون آن  $2/5 \times 10^3 \frac{N}{C}$  باشد، سطح مقطع این سیم چند میکرومتر مربع است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

(۱) ۴۰۰      (۲) ۴      (۳) ۶/۲۵      (۴) ۰/۶۲۵

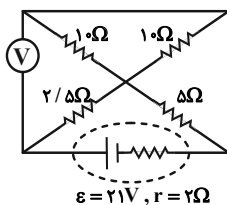
۱۵۸- سیمی رسانا و همگن دارای مقاومت الکتریکی  $R_1$  است. اگر این سیم را ۶ بار متوالی از وسط تا کرده و ولتاژ دو سر آن را  $\frac{1}{16}$  برابر کنیم، توان مصرفی در این رسانا نسبت به حالت اولیه آن چند برابر می شود؟

(۱) ۱۶      (۲) ۶۴      (۳) ۳۲      (۴) ۸

۱۵۹- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری های مجزای A و B بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آنها مطابق شکل زیر است. در حالتی که جریان  $12A$  از دو باتری عبور می کند، به ترتیب از راست به چپ، نسبت توان تلف شده باتری A به B و نسبت توان خروجی باتری A به B کدام است؟



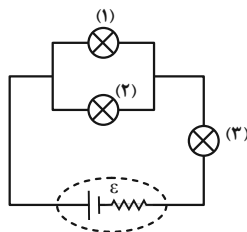
(۱)  $\frac{5}{3}, 3$       (۲) ۱, ۳      (۳)  $\frac{5}{3}, 2$       (۴) ۱, ۲



۱۶۰- در مدار شکل زیر، عدی که ولتسنج آرمانی نشان می دهد برابر با چند ولت است؟

(۱) ۱۲      (۲) ۱۵      (۳) ۱۴      (۴) ۱۰

۱۶۱- در مدار شکل زیر سه لامپ مشابه قرار دارد. اگر پس از مدتی لامپ شماره (۱) بسوزد، نور لامپ های شماره (۲) و (۳) به ترتیب از

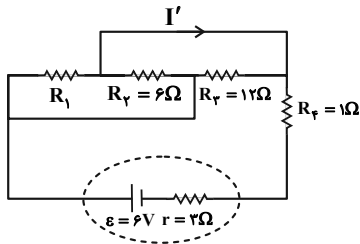


راست به چپ چگونه تغییر می کند؟

- (۱) خاموش می شود، خاموش می شود.  
 (۲) پُر نورتر می شود، پُر نورتر می شود.  
 (۳) کم نورتر می شود، پُر نورتر می شود.  
 (۴) پُر نورتر می شود، کم نورتر می شود.

محل انجام محاسبات

۱۶۲- در مدار شکل زیر و به ترتیب از راست به چپ، مقاومت  $R_1$  چند اهم باشد تا توان خروجی مولد، بیشینه شده و در این حالت



جریان  $I'$  چند آمپر است؟

(۱)  $\frac{1}{4}, 0.12$

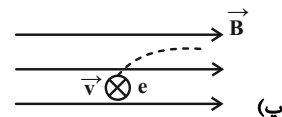
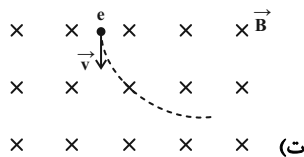
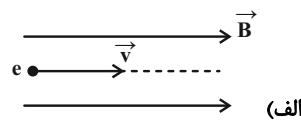
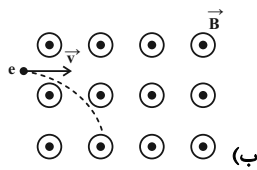
(۲)  $\frac{1}{4}, 0.4$

(۳)  $1, 0.12$

(۴)  $\frac{5}{6}, 0.4$

۱۶۳- در چه تعداد از شکل‌های زیر، مسیر حرکت الکترونی که با سرعت اولیه  $\vec{v}$  وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت شده است،

درست رسم گردیده است؟ (فرض کنید هیچ نیروی دیگری بر الکترون وارد نمی‌شود).



۴ (۴)

۳ (۳)

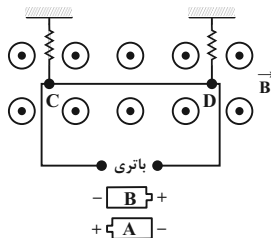
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۴- در شکل زیر، سیم CD به طول  $20\text{cm}$ ، مقاومت  $10\Omega$  و جرم  $4g$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی با

اندازه  $B = 0.5\text{T}$  قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی بر حسب ولت در مدار قرار گیرد تا سیم CD به حالت

تعادل باقی بماند و بر نیروسنج‌ها نیرویی وارد نشود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) باتری B،  $0.4\text{V}$

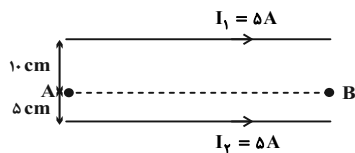
(۲) باتری A،  $0.4\text{V}$

(۳) باتری A،  $4\text{V}$

(۴) باتری B،  $4\text{V}$

۱۶۵- مطابق شکل زیر، اگر در فضای بین دو سیم بلند، راست و حامل جریان الکتریکی، الکترونی با تندی مشخص و به‌طور افقی از نقطه

A به سمت نقطه B پرتاب شود، به کدام سمت منحرف خواهد شد؟ (از اثر نیروهای دیگر صرف‌نظر شود).



(۱) به سمت بالا

(۲) به سمت پایین

(۳) ابتدا به سمت بالا، سپس به سمت پایین

(۴) ابتدا به سمت پایین، سپس به سمت بالا

محل انجام محاسبات

۱۶۶- دو سر سیمی به طول  $2m$  و مقاومت الکتریکی  $1/6 \Omega$  را به اختلاف پتانسیل  $V$  وصل می‌کنیم. قصد داریم با تمام طول این سیم، پیچۀ مسطحی به قطر مقطع  $40cm$  بسازیم که اندازه میدان مغناطیسی تولید شده در مرکز آن  $T = 2 \times 10^{-5}$  شود.  $V$  چند

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

۸ (۴)

۶/۴ (۳)

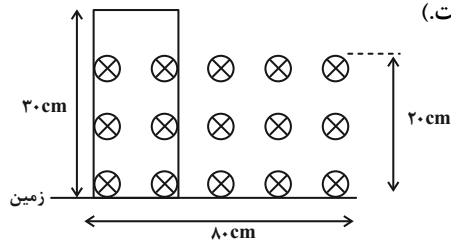
۶ (۲)

۵/۸ (۱)

۱۶۷- در شکل‌های زیر، با توجه به جهت حرکت آهنربا، جهت جریان القایی در کدام حلقه فلزی صحیح است؟ (علامت پیکان، نشان‌دهنده جهت حرکت آهنربا است.)



۱۶۸- مطابق شکل زیر، یک مستطیل رسانا به ابعاد  $10cm \times 30cm$  درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو به بزرگی  $20$  تسلا به ابعاد  $20cm \times 80cm$  قرار گرفته است. اگر این مستطیل در جهت ساعت‌گرد بر روی زمین بیفتد، نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟ (زمان لازم برای افتادن حلقه  $0/1$  ثانیه است.)



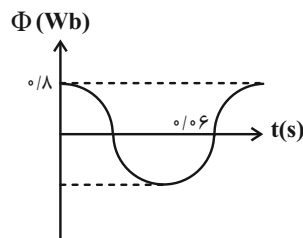
۱ (۱)

۲ (۲)

۱۰ (۳)

۲۰ (۴)

۱۶۹- شکل زیر نمودار شار عبوری از قاب مولد تولیدکننده جریان متناوب را بر حسب زمان نشان می‌دهد. در بازه زمانی  $t_1 = \frac{2}{15} s$  تا



نیروی محرکه القایی متوسط در قاب چند ولت است؟  $t_2 = \frac{4}{100} s$

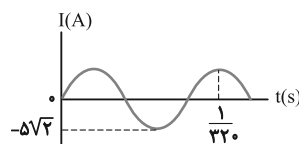
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

۱۷۰- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است، اندازه جریان در لحظه  $\frac{1}{3300}$  ثانیه چند آمپر است؟



۲/۵ (۱)

۲/۵√۲ (۲)

۵ (۳)

۵√۲ (۴)

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۶

۱۷۱- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز . . . .

(۱) سنتز، یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.  
(۲) مواد خام، موادی مانند نمک، فلزها، نفت خام و هوا هستند که فراوری نشده‌اند و با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

(۳) تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد.

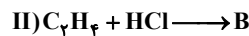
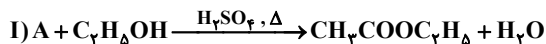
(۴) فناوری را می‌توان به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.

۱۷۲- از کاربردهای کلرواتان و اتیل استات به ترتیب می‌توان به . . . . و . . . . اشاره کرد.

(۱) افشانۀ بی‌حس کننده موضعی - حلال چسب (۲) ضدعفونی کننده - حلال چسب

(۳) ضدعفونی کننده - افشانۀ بی‌حس کننده موضعی (۴) حلال چسب - افشانۀ بی‌حس کننده موضعی

۱۷۳- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(آ) تفاوت جرم مولی ترکیب A با جرم مولی ساده‌ترین هیدروکربن، برابر ۴۴ گرم برمول است.

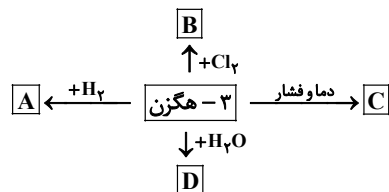
(ب) ترکیب B دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است و مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون می‌باشد.

(پ) واکنش (I) برخلاف واکنش (II)، یک واکنش اکسایش - کاهش نیست.

(ت) ترکیب A آشناترین اسید آلی بوده و فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ساده‌ترین استر یکسان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۴- با توجه به فرایندهای داده شده می‌توان گفت:



(۱) ساختار C به صورت  $\left( \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 \right)_n$  است.

(۲) برای تولید D به طور معمول از کاتالیزگر  $H_2SO_4$  استفاده می‌شود.

(۳) از واکنش D با بوتانوئیک اسید یک استر ۱۰ کربنی حاصل می‌شود.

(۴) A یک ترکیب سیر شده است که تنوع عناصر موجود در آن از B بیشتر است.

۱۷۵- برای سنتز ۱۲/۹ گرم کلرواتان از گاز اتن به چند گرم هیدروژن کلرید ۸۰ درصد خالص نیاز است و اگر گاز اتن مصرف شده در این واکنش با

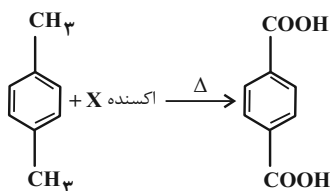
مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد، چند لیتر گاز اتان در شرایط STP تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

( $H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۵/۶ - ۷/۳ (۲) ۴/۴۸ - ۷/۳ (۳) ۴/۴۸ - ۹/۱۲۵ (۴) ۵/۶ - ۹/۱۲۵

محل انجام محاسبات

۱۷۶- با توجه به واکنش زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )



الف) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش (-۱) در ترکیب آلی واکنش‌دهنده و فرآورده یکسان است.

ب) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی فرآورده با مجموع شمار اتم‌ها در پنجمین

عضو خانواده آلکن‌ها یکسان است.

پ) اکسنده X، محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات است که در این ترکیب عدد اکسایش منگنز برابر ۷ است.

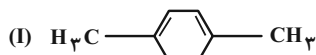
ت) تفاوت جرم مولی پارازایلن با بنزالدهید، برابر ۲ گرم بر مول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

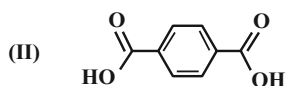
۲ (۲)

۱ (۱)



۱۷۷- با توجه به فرمول‌های ساختاری روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت شمار اتم‌های C به H در ساختار (I) با نسبت اتم‌های H به C در نفتالن یکسان است.



۲) در هر دو ساختار شمار اتم‌های عنصر سنگین‌تر در هر واحد فرمولی، کمتر از دیگر عنصر(ها) است.

۳) تفاوت کمترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار (I) با بیشترین آن در ساختار (II) برابر ۶ می‌باشد.

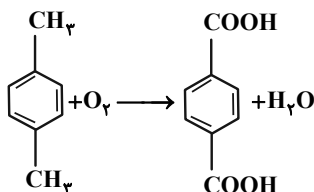
۴) با وجود غلظت بالای محلول پتاسیم پرمنگنات، شرایط تبدیل ساختار (I) به ساختار (II) تأمین می‌شود.

۱۷۸- در صنعت از واکنش زیر برای اکسید کردن پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت کاتالیزگر استفاده می‌شود. از اکسایش

۲۱/۲ گرم پارازایلن با خلوص ۷۵٪، چند گرم ترفتالیک اسید به دست می‌آید و چند لیتر  $O_2$  در شرایط STP مورد نیاز است؟

(بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد می‌باشد.) (معادله موازنه شود) ( $C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را به ترتیب از

راست به چپ بخوانید.)



۳/۳۶ - ۱۹/۹۲ (۱)

۳/۳۶ - ۹/۹۶ (۲)

۱۰/۰۸ - ۹/۹۶ (۳)

۱۰/۰۸ - ۱۹/۹۲ (۴)

۱۷۹- یک بطری آب معدنی دارای حدود ۹۶ گرم پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) است. جرم ترفتالیک اسید به کار رفته در تولید آن به تقریب

چند گرم است و جمع جبری عددهای اکسایش کربن در مونومر دیگر به کار رفته در ساخت این پلیمر کدام است؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.) ( $C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$ )

-۲ - ۴۱/۵ (۴)

-۲ - ۸۳ (۳)

-۱ - ۸۳ (۲)

-۱ - ۴۱/۵ (۱)

۱۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر دو مونومر سازنده پلیمر PET، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۲) ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول برخلاف بنزن و اتن، در نفت خام وجود ندارند.

۳) عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن گلیکول با عدد اکسایش فلئوئور در تمام ترکیبات آن با سایر عناصر، یکسان است.

۴) فرمول مولکولی ترفتالیک اسید به صورت  $C_8H_6O_4$  و در ساختار آن ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

شیمی ۱، ۲ و ۳: آزمون محاسباتی شیمی: شیمی ۱: صفحه‌های ۴ تا ۶، ۱۳ تا ۱۹، ۵۶ تا ۶۴، ۷۷ تا ۸۱، ۹۳ تا ۹۶، ۹۸ تا ۱۰۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۲۰ و ۱۲۱  
 شیمی ۲: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵، ۲۵ تا ۵۶، ۵۸ تا ۶۰، ۶۰ تا ۶۸، ۷۰ تا ۷۵، ۸۳ تا ۸۸، ۹۰، ۹۱، ۹۴، ۹۵، ۱۱۲ تا ۱۱۴ و ۱۲۱  
 شیمی ۳: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲  
 وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۸۱- مخلوطی از ۱۰۸ گرم گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) و ۲۲/۴ گرم متانول ( $CH_3OH$ ) به همراه ۵/۴ گرم ناخالصی در اختیار داریم. اگر شمار ذرات موجود در این مخلوط برابر با  $9/632 \times 10^{23}$  باشد، جرم مولی ناخالصی کدام است و به تقریب چند درصد از جرم مخلوط خالص را عنصر کربن تشکیل می‌دهد؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۵ - ۳۶/۱۸ (۲) ۳۰ - ۳۹/۶ (۳) ۵ - ۳۶/۳۰ (۴) ۱۸ - ۳۹/۶

۱۸۲- یک دستگاه تصفیه آب آشامیدنی با بازدهی ۵۰٪، ۹۰۰ لیتر آب شهری که غلظت یون نیترات در آن ۱۰۰ppm است را چندبار تصفیه کند تا غلظت یون نیترات به ۳/۱۲۵ppm برسد؟ ( $O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ ، چگالی آب =  $1g.mL^{-1}$ )

۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۸۳- انحلال‌پذیری  $K_2Cr_2O_7$  در دماهای  $80^\circ C$  و  $15^\circ C$  به ترتیب ۶۰ و ۱۰ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. محلول ۶۰٪ جرمی این نمک در دمای  $80^\circ C$  از دسته محلول‌های ... است و اگر ۵۰۰ گرم از آن را تا دمای  $15^\circ C$  سرد کنیم، ... گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۱) فراسیر شده، ۲۸۰ (۲) سیر شده، ۲۸۰ (۳) فراسیر شده، ۲۰۰ (۴) سیر شده، ۲۰۰

۱۸۴- بر طبق معادله موازنه نشده زیر، برای تهیه ۶۷/۲ لیتر گاز NO در شرایط STP به چند گرم  $Pb(N_3)_2$  با خلوص ۹۷٪ نیاز است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ( $Pb = 207, N = 14 : g.mol^{-1}$ )



۱) ۲۰۰ (۲) ۱۷۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۵۰

۱۸۵- اگر یک ورق آلومینیمی را داخل ۱ لیتر روغن زیتون و یک ورق آهنی را داخل ۱ لیتر آب فرو ببریم، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (دمای هر دو فلز بیشتر از مایعات است و چگالی آب و روغن زیتون به ترتیب ۱، ۷/۰ گرم بر میلی لیتر و ظرفیت گرمایی ویژه آب، روغن زیتون، آلومینیم و آهن به ترتیب ۴/۲، ۲، ۰/۹ و ۰/۴۵ بر حسب گرم بر ژول بر درجه سلسیوس است.)

- اگر جرم فلزات و تغییرات دمایی آب و روغن زیتون برابر باشد؛ نسبت تغییرات دمایی آهن به آلومینیم برابر ۶ است.
- اگر تغییر دمایی آب و روغن زیتون و تغییر دمایی Al و Fe با هم برابر باشد؛ جرم Fe، برابر جرم Al است.
- اگر جرم آهن دو برابر جرم آلومینیم و تغییرات دمایی آن‌ها برابر باشد، دمایی پایانی آب، بالاتر از دمایی پایانی روغن زیتون خواهد بود.
- در این فرایندها اگر جرم فلزات کمتر از مایعات باشد، تغییرات دمایی آلومینیم و آهن به ترتیب بیشتر از تغییرات دمایی روغن زیتون و آب خواهد بود.

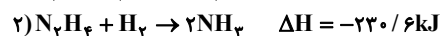
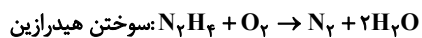
۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۶- از سوختن کامل ۱۱۲ لیتر مخلوط گازی شامل  $CH_4$  و  $H_2$  در شرایط STP،  $1744kJ$  گرما آزاد می‌شود. نسبت مولی  $\frac{CO_2}{H_2O}$  در

مخلوط نهایی به تقریب کدام است؟ (ارزش سوختی متان و هیدروژن به ترتیب برابر ۵۶ و ۱۴۴ کیلوژول بر گرم است.)

۱) ۰/۱۱ (۲) ۰/۰۹ (۳) ۱/۱ (۴) ۰/۹

۱۸۷- طبق معادله‌های زیر با سوختن چند گرم هیدرازین، گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ صفر درجه فراهم می‌شود؟ (برای ذوب هر گرم یخ صفر درجه ۳۳۶ ژول انرژی لازم است). ( $N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



۸ (۴)

۱۶ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۱۸۸- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش:  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$  است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	b	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	-	a	۱/۱	-	۱/۴۳	-	-

• سرعت متوسط مصرف HCl در ۱۰ ثانیه دوم برابر  $2 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$  است.

• مقدار عددی a و b به ترتیب ۰/۶۶ و ۶۴/۶۵ گرم است.

• در این واکنش نمودار مول - زمان برای هر سه فراورده، یکسان است.

• سرعت متوسط مصرف  $CaCO_3$  در ۱۰ ثانیه چهارم، ۰/۲۵ برابر سرعت متوسط تولید  $H_2O$  در ۱۰ ثانیه دوم است.

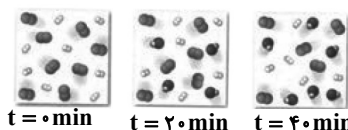
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۸۹- شکل مقابل واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر هر ذره هم ارز با ۰/۵ مول از ماده و سامانه موردنظر ۲ لیتری باشد، سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی ۲۰ دقیقه دوم، چند  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  است و این سرعت به تقریب چند برابر سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا دقیقه ۴۰ است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



۰/۶۶ - ۰/۷۵ (۱)

۰/۸۵ - ۰/۵ (۲)

۰/۸۵ - ۰/۷۵ (۳)

۰/۶۶ - ۰/۵ (۴)

۱۹۰- به یک میلی‌لیتر محلول اتانویک اسید با  $\text{pH} = 2/5$  و  $K_a = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ ، به تقریب چند میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود تا

pH محلول به ۳ برسد؟

۹۹ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

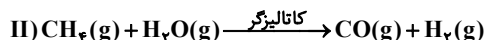
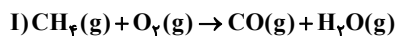
شیمی ۱، ۲ و ۳: آزمون محاسباتی شیمی (آشنا)

۱۹۱- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  $A^{2+}$ ، ۷ برابر تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن باشد و همچنین مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A، ۲۴ برابر تعداد نوترون‌های ایزوتوپ ساختگی هیدروژن با بیشترین نیم‌عمر باشد، عدد اتمی عنصر A کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۴۴ (۴) ۴۵

۱۹۲- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، CO حاصل از سوختن ناقص ۵۶ لیتر متان در شرایط STP را از واکنش ..... گرم متان با بخار آب می‌توان تهیه کرد و در صورت مصرف همان مقدار از متان در واکنش (II)، تفاوت جرم  $H_2O$  مصرف شده در واکنش (II) با جرم  $H_2O$  تولید شده در واکنش (I)، برابر ..... گرم می‌باشد.

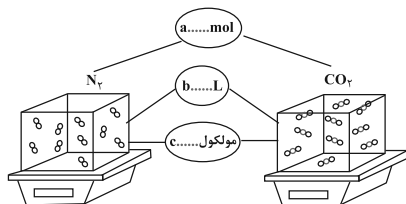
( $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۳۶، ۲۰ (۲) ۴۵، ۴۰ (۳) ۴۵، ۲۰ (۴) ۳۶، ۴۰

۱۹۳- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم ارز ۰/۰۵ مول در نظر بگیرید،

( $C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$ )



● نسبت c به a برای هر دو یکسان است.

● b برای آن‌ها، در شرایط STP، برابر ۲۲/۴ لیتر است.

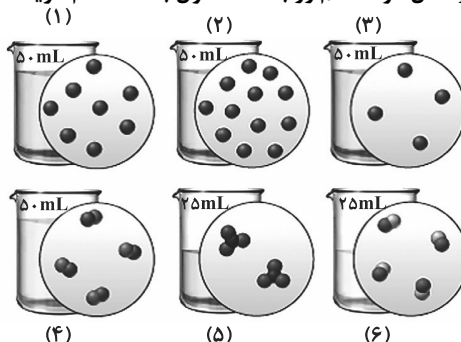
● نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر ۰/۵۸ است.

● اگر  $b = 1L$  باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر ۱/۵۷ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- اگر در محلول‌های آبی زیر، هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰/۰۰۵ مول باشد، کدام گزینه درست است؟

( $Fe=56, O=16, H=1 : g.mol^{-1}$ )



(۱) غلظت مولی محلول‌های (۳) و (۴) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از غلظت مولی محلول (۵) است.

(۲) از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)، محلولی به دست می‌آید که غلظت آن اندکی از غلظت محلول (۶) بیشتر است.

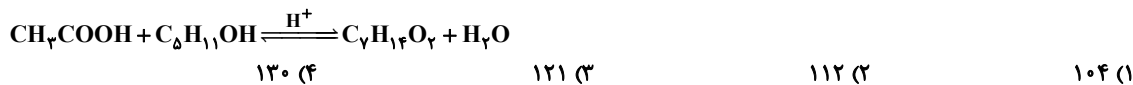
(۳) اگر ذره‌های حل‌شونده، در ظرف‌های (۳) و (۶) به ترتیب یون آهن (II) و یون هیدروکسید باشند، از اختلاط ۵۰ میلی‌لیتر از هر یک از آن‌ها ۱/۸ گرم رسوب تولید می‌شود.

(۴) با افزودن ۹۵ میلی‌لیتر آب و ۳ برابر شدن مول حل‌شونده محلول شماره (۵)، غلظت آن  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود.

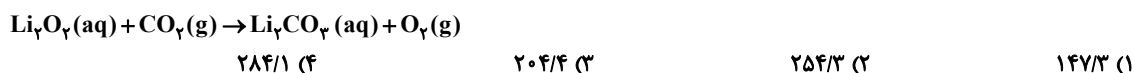
محل انجام محاسبات

۱۹۵- انحلال پذیری گاز He در فشار ۱۰ atm، برابر انحلال پذیری گاز Ar در فشار ۸ atm است. اگر انحلال پذیری Ar در فشار ۵ atm برابر ۰/۱۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، انحلال پذیری گاز He در فشار ۵ atm و در ۱۰۰ گرم آب چند گرم است؟ (دما ثابت است).  
 (۱) ۰/۰۰۸ (۲) ۰/۰۰۰۸ (۳) ۰/۰۱۰ (۴) ۰/۰۰۱

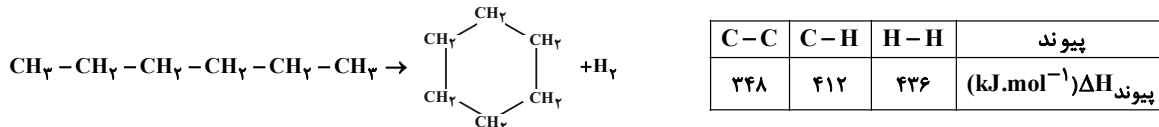
۱۹۶- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می آید؟  
 (O=۱۶, C=۱۲, H=۱: g.mol<sup>-1</sup>)



۱۹۷- برای تصفیه هوای درون سفینه‌ای که حاوی ۲۴۰۰ میلی لیتر کربن دی اکسید است، آن را با محلول لیتیم پراکسید واکنش می دهیم. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۷۲٪ باشد، تقریباً چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار لیتیم پراکسید لازم است؟ (چگالی کربن دی اکسید را ۱/۵ g.L<sup>-1</sup> در نظر بگیرید و Li=۷, O=۱۶, C=۱۲: g.mol<sup>-1</sup>) (واکنش موازنه شود).

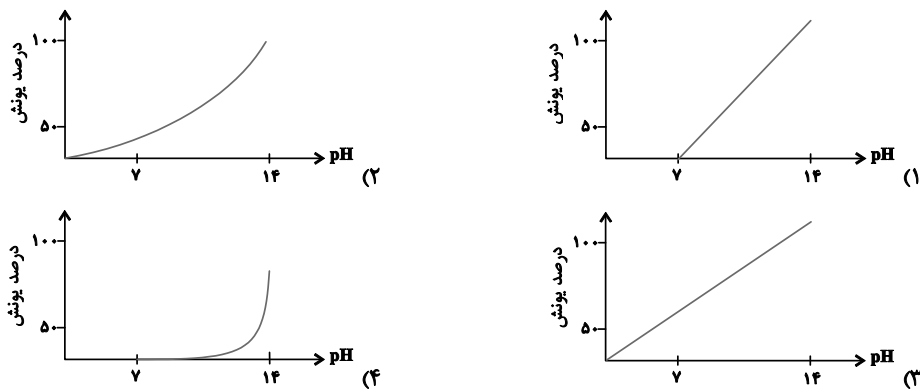


۱۹۸- با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و  $\Delta H$  این واکنش، چند کیلوژول است؟

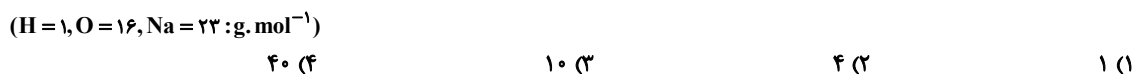


(۱) هگزان، -۴۰ (۲) سیکلوهگزان، -۴۰ (۳) هگزان، +۴۰ (۴) سیکلوهگزان، +۴۰

۱۹۹- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار نوعی باز نسبت به درصد یونش آن، به کدام صورت است؟



۲۰۰- با افزودن ۱۰ میلی لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ می رسد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟





# دَفْتَرِجَهٗ پَاسِخ

## عمومی دوازدهم

### رشتهٔ ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۱

#### طراحان به ترتیب حروف الفبا

سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، علیرضا جعفری، هامون سبطی، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی	فارسی
نوید امساک، ولی برجی، بهزاد جهانبخش، منیژه خسروی، مرتضی کاظم شیروندی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح خواه، حامد مقدس زاده	عربی، زبان قرآن
محمد آقاصالح، محبوبه ایتسام، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، فردین سماقی، مجید فرهنگیان، محمدرضا فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصور، سیداحسان هندی	دین و زندگی
رحمت اله استیری، سیهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، نوید مبلغی، عقیل محمدی روش، عمران نوری	زبان انگلیسی

#### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، مرتضی منشاری	فریبا رئوفی
عربی، زبان قرآن	منیژه خسروی	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصور	سیداحسان هندی	زهره رشوندی	ستایش محمدی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتاتیان	دبورا حاتاتیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو، رحمت‌اله استیری، محمدحسین مرتضوی، فاطمه نقدی	سپیده جلالی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهره تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

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

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

فارسی ۳ و ۲

۱- گزینه «۲»

(الهام ممری)  
آخته: بیرون کشیده، برکشیده/ ماسیدن: کنایه از به انجام رسیدن، به ثمر رسیدن/ پتیاره: زشت و ترسناک/ استشاره: رای زنی، مشورت، نظرخواهی  
(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۲- گزینه «۲»

(فرهار فرورزان-کیا-مشور)  
گروه واژگان زیر در تست نادرست معنا شده‌اند:  
خیرخیر: سریع، آسان  
گشن: انبوه، پرشاخه (توجه کنید که نزه به معنای خرم و باصفا است)  
خنیده: مشهور، معروف (صفت است و در تست اسم معنا شده است)  
یکایک: ناگهان  
مظاهرت: یاری کردن، پشتیبانی (توجه کنید به معنای پشتیبان نادرست است).  
شراع: سایه بان، خیمه  
آوری: بی گمان، بی تردید  
(فارسی ۲، لغت، واژه نامه)

۳- گزینه «۲»

(فرهار فرورزان-کیا-مشور)  
در بیت گزینه «۲»، «بذله» صحیح است و به معنای شوخی و لطیفه است.  
توجه: بذل به معنای بخشش است و با «بذله» اشتباه نگیرید.  
**تشریح گزینه‌های دیگر:**  
گزینه «۱»: «زی حیاتی» نادرست است: ذی حیاتی [جاندار و زنده] صحیح است.  
گزینه «۳»: کلمه «نظامام» نادرست است: انضمام [همراه و ضمیمه کردن] صحیح است.  
گزینه «۴»: «محضوض» نادرست است: محظوظ [بهره‌مند] صحیح است.  
(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴- گزینه «۲»

(الهام ممری)  
املائی صحیح کلمات عبارت‌اند از: غلتیدم و صغیر.  
(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۳»

(الهام ممری)  
داستان «کاوه دادخواه» از کتاب چشمه روشن از غلامحسین یوسفی انتخاب شده است.  
(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه «۳»

(مسن فردایی - شیراز)  
«هزاران» دو معنا دارد: ۱- «عدد هزار» که کاربرد دارد. ۲- «بلبلان» که در این بیت کاربرد ندارد، ولی با «گل و عندهلیب» تناسب دارد که همین امر «ایهام تناسب» ایجاد کرده است، ولی بیت مذکور فاقد «حسن تعلیل» است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «ما و شما» جناس ناقص یا ناهمسان افزایشی دارد. «مجموع و پریشان» طباق یا تضاد دارند.  
گزینه «۲»: ترکیب «تیر غمزه» اضافه تشبیهی است و آرایه «تشبیه» ایجاد نموده است. / در مصراع دوم «چاره دل بیچارگان نمی‌سازی» اگر «بیچاره هستند دیگر نباید دنبال چاره باشند که همین امر آرایه «تناقض» دارد. «چاره دل بیچارگان» تناقض دارد.  
گزینه «۴»: شاعر مرگ بلبل را، دلیلی برای برگریزی درختان در فصل بهار دانسته است که دلیلی ادبی و غیر واقعی و شاعرانه است و همین امر «حسن تعلیل» ایجاد کرده است. / «کفن عندهلیب»، «تشخیص و استعاره مکنیه» دارد.  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری - اردبیل)  
اسلوب معادله: مصراع دوم در حکم مصداقی برای مصراع اول است.  
حسن تعلیل: آوردن دلیل شاعرانه و ادبی و غیرواقعی در مصراع دوم، برای «زیرپا افتادن قالی»  
کنایه: «یک رنگ بودن» کنایه از صمیمی و بی‌ریا بودن  
جناس: «با» و «پا»  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸- گزینه «۴»

(کاظم کاظمی)  
گزینه «۴»: تشبیه: دل به گنچه و روی یار به گل / حسن تعلیل: ندارد.  
**تشریح گزینه‌های دیگر:**  
گزینه «۱»: تناقض: میان (کمر) یار هم وجود است و هم عدم (هم وجود دارد هم ندارد) / اغراق بزرگ‌نمایی در وصف باریکی میان (کمر یار)  
گزینه «۲»: مجاز: «چشم» در مصراع دوم مجاز از «نظر و نگاه» / جناس همسان: مردم (مردمک، مردم (افراد)  
گزینه «۳»: ایهام تناسب: زال: ۱- پیر (معنای موردنظر)، ۲- نام پدر رستم که با (دستان و رستم) تناسب دارد. / اسلوب معادله: مصراع دوم مثالی برای توجیه مفهوم مصراع اول است.  
(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۱»

(سیرمهر هاشمی- مشور)  
در این گزینه، آرایه تشبیه و جناس دیده نمی‌شود. / استعاره: مه، صبح صادق و شام که به ترتیب (یار، چهره یار و موی او می‌باشد)

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۲»: «این گوشه» استعاره از چشم / «خیل» و «خیال»: جناس / «سرای دیده» و «خیل خیال»: تشبیه  
گزینه «۳»: هم‌چو خورشید و «ماه طلعت»: تشبیه / ماه: استعاره از یار زیبا / ماه و ماه: جناس تام (اولی به معنای استعاری یار و دومی به معنای قمر آمده است).  
گزینه «۴»: بنده به اسیر تشبیه شده است. / بند: استعاره از موی یار / بنده و بند: جناس.  
(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۳»

(هامون سیفی)  
«باد» فعل دعایی است. (چشم بد از روی تو جدا باد)  
**تشریح گزینه‌های دیگر:**  
گزینه «۱»: تو را قند نتوان گفتن (نامیدن): «قند» مسند است.  
گزینه «۲»: نه هوش مرا [هست] نه عقل و آرام [آرامش] [مرا هست]: آرامش برای من نیست (وجود ندارد): آرام نهاد است.  
گزینه «۴»: [یه] محتسب بگو [که] جنگ را بشکن که ... «محتسب» متمم است.  
(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)



۱۱- گزینه ۳»

(کلام کلامی)

روی شما / صبرا صبر / زهر / دست شما / زهر / زهر / حلوا (۸ گروه)

بررسی گروه‌های اسمی در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلسله موی دوست / حلقه دام بلا / هرکه (هرکس) / این حلقه / فارغ / این ماجرا (۶ گروه)

گزینه «۲»: درد دل دوستان / تو / اروا / هرچه (هرچیز) / مراد شما / غایت مقصود ما (۶ گروه)

گزینه «۴»: غلام قامت آن لعبت قباپوش / محبت رویش / هزار جامه / قبا (۴ گروه)  
(فارسی ۲، دستور، صفحه ۳۳)

۱۲- گزینه ۲»

(سیر علیرضا اهدری)

ترکیب‌های وصفی: جمله جهان، روی خوب، این همه و همه پرهتران  
توجه: گروه متممی «این همه» متشکل از صفت اشاره «این» و ضمیر مبهم «همه» به عنوان هسته گروه اسمی است.

موارد حذف به قرینه معنوی: حذف منادا (کسی که)، حذف فعل «با تو سخن می‌گویم» پس از منادا و سه مورد حذف فعل اسنادی در پایان جملات مذکور در مصراع اول، دوم و چهارم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: هر دو پسوند «ان» در بیت اول، پسوند صفت فاعلی اند و به بن مضارع چسبیده‌اند.

گزینه «۳»: ای [کسی که] جمله جهان به روی خوبت نگران [هستند] / جان مردان ز عشق تو جامه‌دران [است]. پس «نگران» و «جامه‌دران» مسندند.

گزینه «۴»: رباعی فاقد نقش تبعی و وابسته وابسته است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه ۱»

(هامون سبطی)

حباب از (به واسطه) خودنمایی گوی چوگان فنا شد (گوی مسند است؛ چوگان و فنا مضاف‌الیه هستند).

«سعی» در «سعی کن» با فعل ترکیب نشده است، زیرا می‌تواند نشانه جمع یا صفت قرار بگیرد: سعی فراوان کن، سعی‌ها کن ← سعی: مفعول (مفعول تنها یا مجرد) است.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

۱۴- گزینه ۴»

(فرهاد فروزان‌کیا-مشور)

بیت صورت سؤال ۶ جمله است. دریغ اول و دوم شبه جمله برای بیان حسرت هستند و در شمارش به حساب می‌آیند. ضمناً در این بیت، دریغ سوم [اسم] است، نه شبه جمله جملات در سایر گزینه‌ها:

بیت «الف»: چهار جمله است: آن چه از خوشه چین دریغ می‌داری // رزق برق [زودگذر] است // خرمی که [به سبب و کمک] باد دستی [اسراف و بخشش] جمع گردد // خرمی [واقعی] است.

بیت «ب»: هفت جمله است: گفتم // ای دل // به کمند سر زلف یار نروی [تا گرفتار نشوی] // عاقبت رفت // گرفتار شد // افسوس // افسوس.

بیت «ج»: شش جمله است: الا زنی // که صدا هستی // فقط [صدا هستی] // ای زن // صدایی با دل و جان من آشنا [هستی] // ای زن

بیت «د»: شش جمله است: تنم زار است // جان محزون [است] // جگر پر درد [است] // دل پر خون [است] // ترخم کن // که دیگر از تندی خوی تو تاب نیست.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

۱۵- گزینه ۳»

(مسن فدایی - شیراز)

مفهوم مشترک صورت سؤال و بیت گزینه «۳»: برتری لبخند معشوق بر سایر نیازها. (شاعر به معشوق می‌گوید: اگر تو لبخند بزنی از همه چیزهای زندگی، بی‌نیاز می‌گردم)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در نكوهش خندیدن و در ستایش سکوت و خاموشی است.

گزینه «۲»: در نكوهش بی‌موقع خندیدن است.

گزینه «۴»: در مقابل سختی‌ها و خطرات لبخند بزنی.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۵)

۱۶- گزینه ۱»

(مسن فدایی - شیراز)

مفهوم مشترک بیت گزینه «۱» و آیه: عامل همه کارها خدا است (خود = خدا).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: اگر نسبت دادن فعل خلق به او حقیقت نداشت و با اختیار او صادر نمی‌شد، دیگر دلیلی نداشت که به کسی بگویی: چرا آن کار را کردی؟

گزینه «۳»: اگر تو برای انجام عمل زشت اختیار نداشته باشی، پس برای چه از آن شرمگین می‌شوی؟ و اصلاً این همه شرمساری و افسوس برای چیست؟

گزینه «۴»: چرا معلمان، شاگردان مقصر خود را تنبیه می‌کنند؟ زیرا اگر شاگردی دچار تقصیر شود معلم می‌داند که این تقصیر به‌طور جبری و فطری از او سرزده است و ناشی از اختیار اوست پس به تنبیه و سرزنش او می‌پردازد. گذشته از این اصلاً چرا ذهن آدمی از اندیشه‌ای به اندیشه دیگر منتقل می‌شود. اهر انسانی قبل از انجام هرکاری درباره سود و زیان احتمالی آن می‌اندیشد و آن را در حد فهم و شعور خود ارزیابی می‌کند و سپس بدان اقدام می‌کند. پس این هم دلیلی دیگر بر مختار بودن آدمی است. [

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۴۷)

۱۷- گزینه ۴»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: جبران‌ناپذیری عمل انجام شده و توصیه به تأمل در آغاز هر کار (تیر از شست رفته باز نمی‌گردد)

مفهوم سایر ابیات:

بیت الف: به ستمگر هشدار می‌دهد که از تیر آه مظلوم بترسد.

بیت د: توصیه به تأمل در سخن گفتن

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۴۲)

۱۸- گزینه ۱»

(علیرضا یعفری)

در ابیات گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» شاعر معتقد است که درد عشق درمان ندارد (حتی اگر قصد درمان داشته باشی)، در حالی که در گزینه «۱» عاشق شخصاً تمایلی به درمان درد عشق ندارد.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۵۳)

۱۹- گزینه ۳»

(علیرضا یعفری)

در این بیت به جاودانگی عاشق به واسطه عشق اشاره شده است و سخنی از ارزشمند گشتن به واسطه عشق نیست.

(فارسی ۲، مفهوم، ترکیبی)

۲۰- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری-ارربیل)

مفهوم بیت صورت سؤال، تأکید بر ترک تعلقات و هوا و هوس‌های نفسانی است و در گزینه «۴» نیز آمده است که کشتن نفس، موجب سربلندی در هر دو جهان است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۹۶)

عربی، زبان قرآن (۲ و ۳)

۲۱- گزینة «۱»

(سید مہمعلی مرتضوی)

«ما یُرید»: نمی‌خواهد (رد گزینہ‌های ۲ و ۴) / «یَجعل علیکم من حرجٍ»: دشواری بر شما قرار دهد (رد سایر گزینہ‌ها) / «یُطہِّرکم»: شما را پاک گرداند (رد گزینہ‌های ۲ و ۴) / «یَتمَّ نعمتہ علیکم»: نعمت خود را بر شما تمام کند (رد گزینہ ۴) / «لعلکم تشکرون»: شاید شما شکر کنید (رد گزینہ‌های ۲ و ۴)

(ترجمہ)

۲۲- گزینة «۱»

(ولی برہی - ابہر)

«أَلفی ..... مُحاضرة ثقافية»: یک سخنرانی فرهنگی کرد (رد سایر گزینہ‌ها) / «أمام الحضار»: مقابل حاضران / «بعد إنتہائہا»: پس از پایان آن (رد گزینة ۴) / «بدأ المُستمعون ..... یُشجعونہ»: شنوندگان شروع به تشویق او کردند (رد گزینہ‌های ۲ و ۳)

(ترجمہ)

۲۳- گزینة «۴»

(ولی برہی - ابہر)

«إختار»: انتخاب کرد (رد گزینة ۲) / «أخی الکبیر»: برادر بزرگم / «قمیصاً»: پیراهنی را، یک پیراهن را / «بعد ساعة»: پس از ساعتی، پس از یک ساعت / «البحث عنہ»: جستجوی آن / «فی متجر»: در مغازه‌ای، در یک مغازه (رد گزینة ۱) / «حاول»: تلاش کرد (رد گزینة ۲) / «أن یقنع البائع»: فروشنده را قانع کند (رد گزینہ‌های ۱ و ۳) / «للتخفیض»: برای تخفیف (رد گزینة ۳) / «لکنہ»: اما او / «لم یقبل»: نپذیرفت (رد گزینة ۲)

(ترجمہ)

۲۴- گزینة «۱»

(منیرہ فسروی)

«قرَّر»: قرار گذاشت (رد گزینہ‌های ۳ و ۴) / «أن یقیم»: برپا کند، برگزار کند (رد گزینة ۳) / «حفلة»: ضیافتی، جشنی / «تکریماً»: به افتخار، برای بزرگداشت (رد گزینہ‌های ۳ و ۴) / «أبطال فریق كرة القدم»: قهرمانان تیم فوتبال (رد گزینہ‌های ۳ و ۴) / «فندق الاستقلال بالعاصمة»: هتل استقلال پایتخت (رد گزینة ۲) / «الحفلة»: این جشن، آن جشن («حفلة» یک بار به‌صورت نکره و بار دوم همراه با «ال» آمده است، پس در ترجمه آن از اسم اشاره «این / آن» استفاده می‌کنیم) / «أقیمت»: (فعل ماضی مجهول) برپا شد، برگزار شد (رد گزینة ۴)

(ترجمہ)

۲۵- گزینة «۲»

(اللہ مسیح فواہ)

«ترغب»: علاقه دارند / «أن تهجم علی البلدان الأخری هجوماً واسعاً»: (مفعول مطلق نوعی همراه با صفت آمده است، پس به‌صورت قید ترجمه می‌شود) که به کشورهای دیگر به طوری وسیع حمله کنند (رد سایر گزینہ‌ها) / «حتی تزداد قدرتها از دیاداً»: «از دیاداً» مفعول مطلق تأکیدی است، پس در ترجمه آن، از قید تأکید استفاده می‌کنیم) تا قطعاً قدرتش از زیاد شود (رد سایر گزینہ‌ها)

(ترجمہ)

۲۶- گزینة «۲»

تشریح گزینہ‌های دیگر:

(ہامد مقرس زارہ)

گزینة «۱»: «جاء بِ...» به معنی «... را آورد» است. همچنین «كان یشعر بألم فی بطنه» بهتر است به‌صورت «دردی در دلش احساس می‌کرد» بیاید. گزینة «۳»: «تحمله الحمامة» باید به‌صورت «کیبوتر آن را حمل می‌کند» ترجمه شود. همچنین «واحداً» به معنی «یکی» در ترجمه لحاظ نشده است. گزینة «۴»: «منعاً كاملاً» مفعول مطلق نوعی است که همراه صفت آمده و باید به‌صورت «به‌طور کامل منع کرده است» ترجمه شود. همچنین «نسبة السكر فی دمه» بهتر است به‌صورت «مقدار قند در خونش» ترجمه گردد.

(ترجمہ)

۲۷- گزینة «۱»

(ولی برہی - ابہر)

در گزینة «۱»، «یصاد» فعل مضارع مجهول است که به صورت معلوم ترجمه شده و نادرست است. ترجمه صحیح عبارت: آن نهنگ شکار می‌شد تا شکارچیان روغن را از کبدش خارج کنند!

(ترجمہ)

۲۸- گزینة «۳»

(توید امساک)

«در این ماه»: فی هذا الشهر (رد گزینة ۴) / «کتابی را مطالعه کردم»: قرأت (طالعت) کتاباً (رد گزینة ۴) / «بسیاری از کلمات فارسی عربی‌شده»: کثیراً من الکلمات الفارسیة المعربة (رد گزینہ‌های ۱ و ۲) / «در بر گرفته بود»: ضمّ (با توجه به اینکه جمله وصفیه‌ای است که قبل از آن فعل ماضی به کار رفته است. ماضی + ماضی ← ماضی بعید یا ساده) (رد گزینہ‌های ۱ و ۴)

(ترجمہ)

ترجمه متن درک مطلب:

پیوند زدن درختان به عنوان امکان تولید چندین نوع میوه مختلف از تنها یک درخت، شناخته می‌شود، و با وجود عجیب بودن این فکر، موضوعی واقعی است. پیوند زدن درخت از طریق گرفتن قطعه‌ای از یک درخت و قراردادن آن در ریشه درخت قابل پیوند دیگری امکانپذیر است. پیوند زدن فایده‌های مختلفی دارد و تنها محدود به به دست آوردن انواع جدید میوه‌ها نیست. مزایای درختان پیوندی بر درختانی که با دانه‌ها کاشته می‌شوند، غلبه دارد. پیوند زدن به مقاومت در برابر بیماری‌ها کمک می‌کند و درختان پیوندی سرمای شدید را تحمل می‌کنند. زمان مناسب پیوند زدن به نوع پیوند بستگی دارد، اما به‌طور خلاصه، بهترین زمان برای پیوند زدن بین اواخر فصل زمستان و شروع فصل تابستان است. فرایند پیوند فرایندی حساس است، علاوه بر آن، توجه به درخت پیوندی بسیار لازم است، باید درخت پیوندی را از هر فشار خارجی و حمله حیوانات حفاظت کرده، انتقال درخت به مکان همیشگی‌اش بعد از یک یا دو سال از پیوند آن امکانپذیر است.

۲۹- گزینة «۲»

(سید مہمعلی مرتضوی)

در گزینة «۲» آمده است: «درختان پیوندی باید در همان مکانی که در آن کاشته شدند، باقی بمانند!» که مطابق متن نادرست است.

تشریح گزینہ‌های دیگر:

گزینة «۱»: «برخی مردم گمان می‌کنند که پیوند زدن درختان کاری بسیار سخت است!» (درست) گزینة «۳»: پیوند زدن انواع مختلفی دارد، و شرایط باید مطابق نوع پیوند تنظیم شوند! (درست) گزینة «۴»: ممکن نیست که برای فرایند پیوند زدن، هر نوعی از درختان را که می‌خواهیم، انتخاب نماییم! (درست)

(درک مطلب)

۳۰- گزینه ۴

(سیر ممرعلی مرتضوی)  
ترجمه صورت سؤال: پیوند زدن درختان مزایای مختلفی دارد، از جمله آنها...

عبارت گزینه ۴ «فرار کردن حیوانات هنگام نزدیک شدن به درختان» نامناسب است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: تولید انواع جدیدی از میوه‌ها!

گزینه ۲: کاهش اثر شرایط مضر برای درختان!

گزینه ۳: مقاومت درختان در برابر بیماری‌های گیاهی!

(درک مطلب)

۳۱- گزینه ۲

(سیر ممرعلی مرتضوی)  
صورت سؤال، مناسب‌ترین گزینه را برای عنوان متن می‌خواهد؛ «چگونگی پیوند زدن درختان میوه‌دهنده» عنوانی مناسب است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: اهمیت درختان پیوندی!

گزینه ۳: روش پیوند زدن درختان گوناگون!

گزینه ۴: نگهداری درختان پیوندی پس از پیوندشان و توجه به آنها!

(درک مطلب)

۳۲- گزینه ۲

(سیر ممرعلی مرتضوی)  
«من وزن: انفعال» نادرست است. «انتاج» بر وزن «إفعال» از باب افعال است و ارتباطی به باب انفعال ندارد. «حرف ن» در این کلمه، جزء حروف اصلی است، نه زائد!

(تلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳- گزینه ۳

(سیر ممرعلی مرتضوی)  
«مبتدؤه: «المطعمه» نادرست است. در متن درک مطلب، «الأشجار» مبتدای جمله اسمیه، «المطعمه» صفت و «تتحمل» خبر است.

(تلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴- گزینه ۲

(سیر ممرعلی مرتضوی)  
«یستلم» فعل مضارع از باب افتعال است که بر وزن «يَفْتَعِلُ» می‌آید، بنابراین به صورت «يَسْتَلِمُ» صحیح است. همچنین «كثرة» درست است.

(ضبط حرکات)

۳۵- گزینه ۲

(ولی برقی - ابهر)  
در گزینه ۲، «حقائق» جمع مکسر «حقیقه» است، نه «حق». کلمه «حقوق» جمع مکسر «حق» است.

(واژگان)

۳۶- گزینه ۴

(مرتضی کاظم شیروزی)  
جواب شرط گاهی به صورت یک فعل (جمله فعلیه) است، گاهی هم به شکل یک جمله اسمیه می‌آید که در ابتدایش حرف «ف» دارد.

در گزینه‌های «۱ و ۳» به ترتیب: «فله... فعلیه... و فعلیه...» جواب شرط هستند، اما در گزینه «۴»، فعل مضارع «یظهر» جواب شرط است.

(انواع جملات)

۳۷- گزینه ۳

(منیره فسروی)  
صورت سؤال، فعلی را می‌خواهد که خبر را توصیف کرده باشد. در گزینه «۳»، «هؤلاء» مبتدا و «مُشاة» خبر است. «لا یعبرون» نیز فعلی است که «مُشاة» را توصیف کرده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «انتفع» فعلی است که اسم نکره «علم» را توصیف کرده است، اما «علم» خبر نیست. («جهّز» خبر جمله اسمیه است.)

گزینه ۲: «غرق» فعلی است که اسم نکره «رجل» را توصیف کرده است، اما «رجل» مضاف الیه است، نه خبر! («رجال» مبتدا و «أخرجوا» خبر جمله اسمیه است.)

گزینه ۴: در این گزینه، خبری که توصیف شده باشد، وجود ندارد.

(قواعد اسم)

۳۸- گزینه ۴

(بوزار جهان‌بخش)  
صورت سؤال، عبارتی را می‌خواهد که دلالت بر نهمی نداشته باشد؛ یعنی گزینه‌ای که در آن فعل نهمی نداشته باشیم. در گزینه «۴»، «لا یفکر» بعد از ادات شرط آمده و فعل شرط است و دلالت بر نهمی ندارد. در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا یسخر»، «لا تقولوا» و «لا یأکل» فعل نهمی هستند.

(قواعد فعل)

۳۹- گزینه ۴

(ولی برقی - ابهر)  
صورت سؤال، فعلی را خواسته است که به وسیله مصدر خود تأکید شده باشد، یعنی باید مفعول مطلق تأکیدی را پیدا کنیم.

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱: مفعول مطلق وجود ندارد و «مُساعدة» مفعول برای فعل «أتوقع» است.

گزینه ۲: «جلوس» مفعول مطلق نوعی است، چون پس از آن مضاف الیه آمده است.

گزینه ۳: «صبراً» مفعول مطلق نوعی است، چون پس از آن جمله وصفیه آمده است و جمله وصفیه نیز صفت محسوب می‌شود.

گزینه ۴: «تکلماً» مفعول مطلق تأکیدی است، چون پس از آن صفت یا مضاف الیه به کار نرفته است.

(مفعول مطلق)

۴۰- گزینه ۲

(مرتضی کاظم شیروزی)  
صورت سؤال، مفعول مطلق را می‌خواهد که مضاف باشد، یعنی بعد از آن، مضاف الیه آمده باشد.

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱: «نقصاً» مفعول مطلق تأکیدی است و مضاف الیه ندارد.

گزینه ۲: «اهتمام» مفعول مطلق و مضاف است، زیرا «المُشفقین» به عنوان مضاف الیه آن آمده است.

گزینه ۳: «مُساعدة» مفعول مطلق و موصوف است، زیرا «كثيرة» صفت آن است.

گزینه ۴: «مُحاولة» مفعول مطلق و موصوف است، زیرا فعل «تُعجب» برای توصیف آن آمده است.

(مفعول مطلق)

دین و زندگی (۲ و ۳)

۴۱- گزینه «۱»

(امیر منصوری)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «هیچ کس نمی‌داند چه پادشاهی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پادشاهی کارهایی است که انجام می‌دادند.» سرانجام انتخاب زندگی بر لبه پرتگاه، «و الله لا یهدی القوم الظالمین» است زیرا نوعی ظلم به خود است.

۴۲- گزینه «۳»

(میر فرهنگیان)

فرهنگ، روح حاکم بر جامعه و نشان‌دهنده هویت و شخصیت آن است. نوع اجزا و عناصر فرهنگی هر جامعه نشان‌دهنده درجه و میزان ارزشمندی و تعالی آن جامعه است. اعتقاد به خدا و یکتاپرستی، ایمان و اعتقاد به پیامبران الهی و اعتقاد به معاد و پایبندی به آن، معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع است.

۴۳- گزینه «۲»

(فرزین سماقی)

یکی از انحرافات قبل از اسلام ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است. رایج شدن این ارتباط بازگشتی به دوران جاهلیت است. قرآن کریم در همان زمان نزول که این عمل فراوان بود، در مقابل آن ایستاد و آن را گناه کبیره شمرد و راه‌های آسان و بدون گناه برای ارتباط جنسی پیشنهاد داده که مفاد آن با «و لاتقربوا الزنی انه كان فاحشة و ساء سییلا» ارتباط دارد.

۴۴- گزینه «۳»

(ممد رضا یقانی)

ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی و مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتدال اخلاقی، مستحب است و در مواردی واجب‌کفایی؛ افرادی که توانایی علمی، فنی و مالی آن را دارند، باید به ایجاد آن مبادرت ورزند. دقت شود که مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتدال اخلاقی، واجب‌کفایی است، نه مستحب. (دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴».)

۴۵- گزینه «۳»

(مرتضی مستنکبیر)

میان سعادت انسان در جهان آخرت و باید و نیایدهای دین (احکام)، ارتباط و هماهنگی برقرار است، گرچه ممکن است درک آن برای ما، در حال حاضر ملموس نباشد. بنابراین از هر راهی نمی‌توان به سعادت اخروی رسید، درست مانند رشد بدن که فقط با تغذیه صحیح حاصل می‌شود. از این‌رو، آن هدف بزرگ با یک زندگی غیرمسئولانه و بدون برنامه سازگار نیست، بلکه یک زندگی جدی و یک عزم قوی و استوار را طلب می‌کند.

۴۶- گزینه «۳»

(ممد رضا یقانی)

قرآن کریم آنجا که می‌خواهد تکیه‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند. یعنی به موضوع عدالت اجتماعی بی‌توجه و غیرمقید هستند که موضوع عدالت در آیه «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان لیقوم الناس بالقیسط» آمده است.

۴۷- گزینه «۲»

(ممد بیاتی)

شاید در نگاهی ابتدایی این هدف بزرگ، یعنی احیای تمدن اسلامی، در مقایسه با توان و امکانات موجود، یک بلندپروازی به نظر برسد اما این یک دریافت سطحی از توانمندی ذاتی انسان و قدرت جوانان و نوجوانان و ناشی از عدم آشنایی با آموزه‌های بیدارکننده اسلام است. استحکام پایه‌های اقتصادی و تلاش برای کاهش فقر، توسعه عدالت در همه ابعاد، تقویت اتحاد ملی، انسجام اسلامی و مشارکت عمومی و عمل به وظیفه امر به معروف و نهی از منکر از مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی است.

۴۸- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

امروزه بی‌بندوباری جنسی آن‌چنان در غرب رواج یافته که بسیاری از مردم به این نتیجه رسیده‌اند که توان اصلاح و مبارزه با آن را ندارند. از این‌رو، به ناچار در پی آن برآمده‌اند که ضوابط و معیارهای اخلاقی را تغییر دهند.

۴۹- گزینه «۳»

(ممد رضا یقانی)

تمدن جدید اروپا را باید با معیارهای الهی ارزیابی کنیم تا بتوانیم به نقاط قوت و ضعف این تمدن بیشتر پی ببریم و نحوه زندگی در آن را بهتر شناسایی کنیم و مسئولیت خود را در مواجهه با آن بدانیم.

آشنا شدن با نقاط قوت و ضعف این تمدن از این جهت نیز برای ما مطلوب است که در راستای احیای تمدن اسلامی، از نقاط قوت این تمدن بهره‌مند شویم و با عبرت گرفتن از ضعف‌ها و آسیب‌های آن، بتوانیم برنامه‌ریزی درست و کم‌اشتباهی برای سامان‌دهی تمدن اسلامی داشته باشیم.

۵۰- گزینه «۲»

(ممد رضا یقانی)

حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس براساس امیال خویش زمامداری می‌کردند نه فرمایش خداوند که می‌فرماید: «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» این آیه شریفه طرح خداوند برای تداوم ولایت است به این معنا که بعد از پیامبر می‌بایست از دوازده امام پیروی کرد.

۵۱- گزینه «۳»

(ممد رضا یقانی)

امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.» این دعای شریفه به نیاز برتر «شناخت هدف زندگی» اشاره دارد.

۵۲- گزینه «۲»

(ممد رضا فرهنگیان)

پایین بودن سطح درک انسان‌ها و عدم توانایی آنان در گرفتن برنامه کامل زندگی از عوامل تجدید نبوت‌ها بود. در عصر نزول قرآن، با این‌که مردم حجاز سطح فرهنگی پایینی داشتند، اما آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانستند کامل‌ترین برنامه زندگی را دریافت و حفظ کنند و به کمک آن، پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورده. به همین جهت می‌بینیم که با ورود اسلام به سرزمین‌های دیگری مانند ایران، عراق، مصر و شام نهضت علمی و فرهنگی بزرگی آغاز شد و دانشمندان و عالمان فراوانی ظهور کردند.

۵۳- گزینه «۱»

(امیر منصوری)

معجزه آخرین پیامبر الهی باید به گونه‌ای باشد که:  
۱- مردم زمان خودش به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را فوق توان بشری بدانند.  
۲- آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید کنند.  
سخن گفتن قرآن از موضوعات متفاوت در عین هماهنگی، مرتبط با انسجام درونی در عین نزول تدریجی و از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن است.

۵۴- گزینه «۱»

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

آیه ۶۰ سوره نساء: «آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند، حال آن‌که به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند» بر لزوم عدم پیروی از طاغوت (کفر ورزیدن) تأکید می‌کند. عبارت «به این دلیل که هر نظام سیاسی غیراسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش «طاغوت» است، ما موظفیم آثار شرک را از جامعه مسلمانان و از حیات آنان دور کنیم و از بین ببریم.» از امام خمینی (ره)، نیز بر نفی حکومت طاغوت تأکید می‌کند.

۵۵- گزینه «۱»

(مرتضی مستنکبیر)

باید دقت کنیم که آیه صورت سؤال، آیه ۶۰ سوره نساء است و قبل از این آیه، یعنی آیه ۵۹ سوره نساء تأکید بر اطاعت از خدا و رسول و اولی الامر در آیه اطاعت ذکر شده است.

۵۶- گزینه ۳»

(مفرد رضایی بقا)

اوضاع نابسامان حدیث، ناشی از ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص) تا حدود زیادی برای پیروان ائمه پیش نیامد؛ زیرا ائمه (ع) احادیث پیامبر را حفظ کرده بودند و شیعیان، این احادیث را از طریق این بزرگواران که انسان‌هایی معصوم و به دور از خطا بودند و سخنانشان مانند سخنان رسول خدا (ص) معتبر و مورد اطمینان بود، به دست آوردند. مطالبی که از تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث حاصل می‌شد، به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد. (زین و زنگری ۲، درس ۷، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۵۷- گزینه ۱»

(مفرد آقاصالح)

امام علی (ع) فرمودند: «تزد مردم آن زمان ... کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن [قرآن] نیست، آنگاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیا طلبیان معنایش کنند.» همچنین ایشان درباره اهل بیت (ع) فرمودند: «آنانند که نظر دادن و حکم کردنشان نشان‌دهنده دانش آن‌هاست.» (زین و زنگری ۲، درس ۸، صفحه ۹۹)

۵۸- گزینه ۱»

(سید امسان هنری)

قرآن کریم، تغییر ابتدایی نعمت‌ها را از خداوند نفی می‌کند «لَمْ يَكْ مُعْتَبَرًا نِعْمَةً» و در مقابل آن «أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ» را یادآور می‌شود. (زین و زنگری ۲، درس ۹، صفحه ۱۱۲)

۵۹- گزینه ۳»

(مفسر بیاتن)

ثمره آموزش عمیق دین «لیتفقوها فی الدین» انذار و آگاهی مردم «لعلهم یحذرون» است. «طائفة لیتفقوها فی الدین و لیندروا قومهم اذا رجعوا لعلهم یحذرون: پس چرا از هر گروهی، جمعی از آنان اعزام نشوند تا دانش دین را [به‌طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه به سوی قوم خویش بازگشتند آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند.»

- 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. (زین و زنگری ۲، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۱)

۶۰- گزینه ۳»

(مفرد آقاصالح)

عبارت قرآنی «ادع الی سبیل ربک: به راه پروردگارت دعوت کن» حاکی از مسئولیت ابلاغ وحی رسول خدا (ص) است. (زین و زنگری ۲ و ۳، ترکیب)

زبان انگلیسی ۲ و ۳

۶۱- گزینه ۲»

(رحمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «من کاملاً مطمئنم این دومین باری بود که دانش‌آموز جوان قول داده بود تکالیف انگلیسی‌اش را به‌دقت انجام دهد.»

**نکته مهم درسی:**

بعد از ساختار "it was the first/ second/ ... time" به‌معنای «این اولین/ دومین/ ... بار بود» باید از زمان گذشته کامل استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲). «از سوی دیگر، بعد از فعل "promise" به‌معنای «قول دادن» باید از مصدر یا "to" (infinitive) استفاده کنیم (رد گزینه ۴)».

(گرامر)

۶۲- گزینه ۱»

(فسن روی)

ترجمه جمله: «درحالی‌که الکساندر پوپ معتقد بود که چند اشتباه از انسان سر می‌زند، کارفرمایی که نامه درخواست شغل شما را می‌خواند در صورت وجود خطا هرگز به شما شغلی نمی‌دهد.»

**نکته مهم درسی:**

از آن‌جا که "mistakes" اسم قابل‌شمارش جمع است، استفاده از "a little" (مقدار کمی) نادرست است و باید از "a few" استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴). «از طرفی، بعد از "that" نیاز به فاعل داریم؛ بنابراین، از اسم مصدر "making" در نقش فاعل استفاده می‌کنیم (رد گزینه ۳)».

(گرامر)

۶۳- گزینه ۲»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «تحقیقات اخیر نشان داده است که می‌توان از حدود یک سوم سرطان‌ها با تغییرات ساده در سبک زندگی پیشگیری کرد.»

**نکته مهم درسی:**

با توجه به این‌که کلمه "cancer" قبل از جای خالی مفعول "prevent" می‌باشد، از ساختار مجهول باید استفاده کنیم و تنها گزینه‌ای که ساختارش مجهول است، گزینه ۲ می‌باشد.

(گرامر)

۶۴- گزینه ۱»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «در حالی‌که ملوانان به کوسه سفید بزرگ زیر قایق نگاه می‌کردند، در چشم‌هایشان نشانه‌هایی از ترس دیده می‌شد.»

- (۱) ترس، وحشت (۲) احساس  
(۳) اختلال، بی‌نظمی (۴) آسیب

(واژگان)

۶۵- گزینه ۳»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «هی‌دانم که این دارو من را کاملاً درمان نمی‌کند، اما دردم را از بین می‌برد و حالم را خیلی بهتر می‌کند.»

- (۱) دوری کردن، پرهیز کردن (۲) رها کردن  
(۳) کم کردن، از بین بردن (۴) مراقبت کردن

(واژگان)

۶۶- گزینه ۱»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «تعدادی علائم قابل‌رؤیت از بیماری وجود داشت که مادر بزرگ شصت‌ساله‌ام را برای مدت خیلی طولانی در بیمارستان نگه داشت.»

- (۱) قابل مشاهده، قابل‌رؤیت (۲) عالی، رؤیایی  
(۳) جهانی (۴) شگفت‌انگیز

(واژگان)

۶۷- گزینه ۴»

(رحمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «همکلاسی‌ام وقتی شنید نامش در ارتباط با موضوعی آورده شده است که مطلقاً هیچ ارتباطی به او نداشت، خیلی عصبانی شد.»

- (۱) به‌ندرت (۲) به‌طور مکرر  
(۳) به اشتباه (۴) مطلقاً، کاملاً

(واژگان)

۶۸- گزینه ۳»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «پارسال در شرکت من، بسیاری از مهندسان روی پروژه یکسانی کار می‌کردند و آن پروژه به‌دلیل اختلاف نظرات هرگز تکمیل نشد. من یاد گرفته‌ام که آشنیز که دوتا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک.»

- (۱) از تو حرکت، از خدا برکت  
(۲) هر سری عقلی دارد  
(۳) آشنیز که دو تا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک  
(۴) کبوتر با کبوتر باز با باز / کند هم‌جنس با هم‌جنس پرواز

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

انرژی را می‌توان به‌عنوان ظرفیت انجام کار تعریف کرد. رفتار انرژی با دو قانون ترمودینامیک توصیف می‌شود. انسان‌های اولیه نیاز نسبتاً کمی به انرژی داشتند، عمدتاً [برای] غذا و سوخت برای پخت‌وپز و گرم نگه داشتن. در جامعه امروزی، ما در مقایسه با انسان‌های اولیه به مقدار ۱۱۰ برابر بیشتر برای هر فرد انرژی مصرف می‌کنیم. امروزه، انرژی یک جزء اساسی برای تمام فعالیت‌های اقتصادی، تولیدی و خدماتی است. منابع انرژی، تمام شکل‌هایی از سوخت‌های مورد استفاده در دنیای مدرن هستند که می‌توانند گرما ایجاد کنند، اجسام را حرکت دهند و انرژی الکتریکی تولید کنند.

۶۹- گزینه ۲

- (تویر مبلغی)
- (۱) قدردانی کردن  
(۲) توصیف کردن  
(۳) تصور کردن  
(۴) سردرگم کردن

(کلوزتست)

۷۰- گزینه ۴

نکته مهم درسی:

برای بیان هدف و منظور، از مصدر با "to" استفاده می‌شود. هم‌چنین، از آن‌جایی که فعل "keep" بعد از جای خالی به شکل ساده آمده است، گزینه ۲ نمی‌تواند صحیح باشد، زیرا حرف ربط "and" کلماتی را که از نظر ساختاری یکسان هستند می‌تواند به یکدیگر ربط دهد.

(کلوزتست)

۷۱- گزینه ۳

- (تویر مبلغی)
- (۱) نتیجه  
(۲) عضو  
(۳) جزء، مؤلفه  
(۴) معادل

(کلوزتست)

۷۲- گزینه ۴

نکته مهم درسی:

سؤال مربوط به بحث ترتیب اجزای جمله است. گزینه‌های ۲ و ۳ به لحاظ ساختاری اشتباه هستند و گزینه ۱ نیز به لحاظ معنایی اشکال دارد.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

وقتی غار قدیمی دیگری در جنوب فرانسه کشف می‌شود، افراد کمی شگفت‌زده می‌شوند. چنین اکتشافاتی آن قدر زیاد اتفاق می‌افتند که کمتر کسی به آن‌ها توجه می‌کند. با این حال، هنگامی که غار لاسکو در سال ۱۹۴۰ کشف شد، جهان شگفت‌زده شد. صدها تصویر مستقیماً بر روی دیوارهای آن نقاشی شده بود که نشان می‌داد مردم هزاران سال پیش چگونه زندگی می‌کردند. تصاویر افرادی را در حال شکار حیواناتی مانند گاو کوهان‌دار یا گریه وحشی نشان می‌دهند. تصاویر دیگر، پرندگان و مهم‌تر از همه، اسب‌ها را نشان می‌دهند که در بیش از ۳۰۰ تصویر دیواری دیده می‌شوند.

در موارد زیادی، این نقاشی‌ها متأسفانه در معرض آثار مخرب آب و تغییرات دما قرار گرفته‌اند که به‌راحتی آن‌ها را از بین می‌برد. از آن‌جایی که غار لاسکو ورودی‌های زیادی دارد، جریان هوا نیز به تصاویر داخل آن آسیب وارد کرده است. اگرچه آن‌ها در معرض هوای آزاد نیستند، جایی که نور طبیعی مدت‌ها پیش آن‌ها را از بین می‌برد، بسیاری از تصاویر خراب شده‌اند و به‌سختی قابل تشخیص هستند. برای جلوگیری از آسیب بیشتر، این مکان در سال ۱۹۶۳، ۲۳ سال پس از کشف، به روی گردشگران بسته شد.

(عقیل مسمی‌روش)

۷۳- گزینه ۳

ترجمه جمله: «پوسنده [عبارت] افراد کمی را شگفت‌زده می‌کند.» را در پاراگراف ۱ ذکر کرده است تا نشان دهد ...

«کشف کردن غارهای قدیمی در جنوب فرانسه کاملاً طبیعی است.»

(درک مطلب)

۷۴- گزینه ۱

(عقیل مسمی‌روش)

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

(درک مطلب)

۷۵- گزینه ۲

(عقیل مسمی‌روش)

ترجمه جمله: «پاراگراف ۲ عمدتاً در مورد چه چیزی بحث می‌کند؟»  
«چرا تصاویر در غار لاسکو آسیب دیده‌اند؟»

(درک مطلب)

۷۶- گزینه ۱

(عقیل مسمی‌روش)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر درباره نقاشی‌های روی دیوارهای غار لاسکو درست نیست؟»  
«نور می‌تواند اثرات مخربی روی آن‌ها داشته‌باشد، زیرا این غار ورودی‌های زیادی دارد.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

یوروتاک یک شرکت مستقر در لندن است که عمدتاً نرم‌افزارهای یادگیری زبان را تولید می‌کند. اخیراً، در مورد پروژه "Onebillion" آن‌ها گزارش شده است، به‌خصوص از زمانی که مشخص شد اپلیکیشن یادگیری ریاضی آن‌ها برای کودکان در مالاوی [فرآیند] یادگیری را بهبود می‌بخشد. دکتر نیکولا پیچفورده، روانشناس دانشگاه ناتینگهام، پی برد کودکان با استفاده از این اپلیکیشن دانش ریاضی‌شان را تنها در هشت هفته سه برابر کردند. جیمی استوارت، مدیر ارشد فناوری "Onebillion" توضیح می‌دهد که «کودکان در گروه‌های ۳۰ یا حتی ۶۰ نفره قرار داده می‌شوند و به یک کلاس درس ویژه برده می‌شوند تا یک روز در میان به مدت ۳۰ دقیقه با دستگاه [تبلت] وقت صرف کنند. هر روز، ده یا دوازده کودک می‌توانند از یک دستگاه تبلت استفاده کنند. هر کلاس توسط یک داوطلب بین‌المللی مدیریت می‌شود و یک معلم مجازی، دانش‌آموز را از طریق اپلیکیشن راهنمایی می‌کند.» نام "Onebillion" از «هدف رسیدن به یک میلیارد کودک» گرفته شده است. اندرو آش، که [شرکت] یوروتاک را تأسیس کرده، می‌گوید: «این عده، کم و بیش، تعداد کودکانی است که فرصت یادگیری مهارت‌های اساسی را ندارند.» تحصیلات ابتدایی در مالاوی از سال ۱۹۹۴ رایگان بوده و افزایش یک میلیونی ثبت‌نام دانش‌آموزان بر معلمان، کلاس‌ها و منابع فشار آورده است. آموزش کودکان در کشورهای در حال توسعه فواید بسیار زیادی دارد. برای مثال، آش توضیح می‌دهد: «شواهد بسیار قوی وجود دارد که [انسان می‌دهد] اگر بتوانید مهارت‌های اولیه را در سطح ابتدایی به دختران آموزش دهید، آن‌ها فرزندان سالم‌تری خواهند داشت و احتمال زیادتری وجود دارد که بخشی از اقتصاد باشند.»

(مسمی‌طاهری)

۷۷- گزینه ۲

ترجمه جمله: «هدف اصلی متن چیست؟»  
«معرفی کردن یک پروژه موفق درباره آموزش»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه ۱

(مسمی‌طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "tripled" (سه برابر کردن) در پاراگراف ۱ از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.»  
"increased" (افزایش دادن)

(درک مطلب)

۷۹- گزینه ۱

(مسمی‌طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از مواد زیر به بهترین نحو، عملکرد پاراگراف ۲ را در ارتباط با پاراگراف ۱ توصیف می‌کند؟»  
«پاراگراف ۲ توضیح می‌دهد چگونه اپلیکیشن ذکر شده در پاراگراف ۱ در واقع مورد استفاده قرار می‌گیرد.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه ۴

(مسمی‌طاهری)

ترجمه جمله: «در متن، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام یک از سؤالات زیر وجود دارد؟»  
«چه کسی شرکت یوروتاک را تأسیس کرد؟»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلاّلی- عادل حسینی- مجید شعبانی عراقی- کامیار علییون- میلاد منصوری- سروش موثینی	ریاضی پایه و حسابان ۲
امیرحسین ابومحبوب- عباس اسدی امیرآبادی- علی ایمانی- محمدحسین حشمت الواعظین- فرزانه خاکپاش- محمد خندان کیوان دارابی- سوگند روشنی- رضا عباسی اصل- مهرداد ملوندی	هندسه
امیرحسین ابومحبوب- رضا توکلی- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سوگند روشنی- علیرضا شریف خطیبی- محمد صحت کار مصطفی کرمی- نیلوفر مهدوی- سروش موثینی	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
خسرو ارغوانی فرد- بابک اسلامی- عبدالرضا امینی نسب- زهره آقامحمدی- مجتبی خلیل ارجمندی- میثم دشتیان- محمدعلی راست پیمان بهنام رستمی- سعید شرق- حامد طاهرخانی- مسعود قره خانی- محسن قندچلر- مصطفی کیانی- غلامرضا محبی- حسین مخدومی- مصطفی وائقی شادمان ویسی	فیزیک
امیرعلی آقاسی زاده- محمدرضا پورچاوید- مسعود جعفری- امیر حاتمیان- مرتضی حسن زاده- ارژنگ خانلری- پیمان خواجوی مجد یاسر راش- روزبه رضوانی- علی طرفی- محمد عظیمیان زواره	شیمی

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلاّلی	امیرحسین ابومحبوب	کیوان دارابی سوگند روشنی	مصطفی کیانی غلامرضا محبی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارمضانی علی مرشد	عادل حسینی مجتبی تشیعی	عادل حسینی مجتبی تشیعی	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش یلدا بشیری محمدحسن محمدزاده مقدم
				ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: مسعود خانی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

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

#### گروه آزمون

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

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



**حسابان ۲**

۸۱- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

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

و تابع مشتق هم به صورت زیر است:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x(x-1)(2x-1) & ; -1 \leq x < 2 \\ \frac{x^2-2x}{(x-1)^2} & ; x > 2 \text{ یا } x < -1 \end{cases}$$

مشتق تابع در  $x = -1$  و  $x = 2$  وجود ندارد، همچنین در نقاط  $x = 0$ ،

$x = 1$  و  $x = \frac{1}{2}$ ، مشتق برابر صفر است. پس این تابع ۵ نقطه بحرانی دارد.

(حسابان ۲: صفحه ۱۱۷)

۸۲- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x & ; x < 3 \\ x^2 - 4x & ; x \geq 3 \end{cases}$$

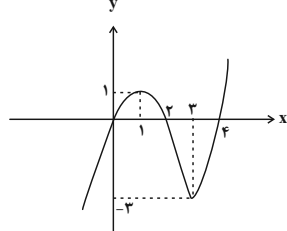
پس تابع مشتق به صورت زیر است:

$$y' = \begin{cases} -2x + 2 & ; x < 3 \\ 2x - 4 & ; x > 3 \end{cases}$$

در  $x = 1$ ،  $y' = 0$  و در  $x = 3$  نیز مشتق وجود ندارد. حال جدول تغییرات رفتار تابع به صورت زیر است:

	۱	۳	
$y'$	+	۰	-
$y$	↗	↘	↗
	نسبی min		نسبی max

تابع در  $x = 1$  دارای ماکزیمم نسبی و در  $x = 3$  دارای مینیمم نسبی است. از راه رسم نمودار هم می‌توانستیم حل کنیم:



(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۸۳- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

دامنه تابع  $\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  است و روی این دامنه پیوسته و مشتق پذیر است.

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{fx}{\sqrt{4x^2-1}}(x^2-a) + \sqrt{4x^2-1}(2x) = \frac{12x^3 - (fa+2)x}{\sqrt{4x^2-1}}$$

برای اینکه نمودار  $f$  دو اکسترمم نسبی داشته باشد، لازم است معادله

$$f'(x) = 0 \text{ در } \mathbb{R} - \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right] \text{ دو جواب داشته باشد.}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 12x^3 - (fa+2)x = 2x(6x^2 - (fa+1)) = 0$$

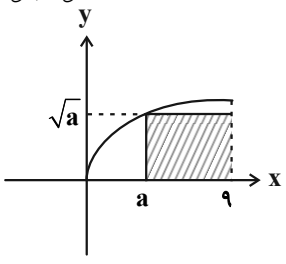
$x = 0$  قابل قبول نیست، پس باید معادله  $6x^2 = fa+1$  دو جواب داشته باشد:

$$\Rightarrow x^2 = \frac{fa+1}{6} \xrightarrow{x > \frac{1}{2}} x^2 > \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{fa+1}{6} > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)

۸۴- گزینه «۲»

(میدر شعبانی عراقی)



مساحت مستطیل برحسب  $a$  برابر است با:

$$S(a) = (9-a)\sqrt{a} = 9\sqrt{a} - a\sqrt{a}$$

$$\Rightarrow S'(a) = \frac{9}{2\sqrt{a}} - \frac{3\sqrt{a}}{2} = \frac{9-3a}{2\sqrt{a}}$$

بیشترین مساحت در جواب  $S'(a) = 0$  رخ می‌دهد:

$$S'(a) = 0 \rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow S_{max} = S(3) = 6\sqrt{3}$$

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۵- گزینه «۱»

(کامیار علیون)

می‌دانیم صورت کسر اطراف  $x = 0$  مقداری همواره مثبت می‌باشد. بنابراین برای تعیین وضعیت مخرج تابع در همسایگی  $x = 0$  (مجانب قائم)، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$g(x) = x^2 - \sin x + \cos 2x - 1$$

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

$$\Rightarrow g'(0) = -1$$

پس می‌توان نتیجه گرفت مخرج در همسایگی  $x = 0$  تابعی اکیداً نزولی

است، بنابراین داریم:  $g(0^+) < 0 < g(0^-)$

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





$x$	۱	۲
$f''$	+	-

بنابراین روی بازه  $(1, 2)$  تقعر نمودار رو به پائین است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۸۹- گزینه «۳» (کلمبار عالیون)

با توجه به این که  $a$  مقادیر صحیح می‌باشد، تابع  $\left[\frac{x+a}{2} + \frac{1}{3}\right]$  در اطراف

$x = -1$  پیوسته می‌باشد و می‌توان مقدار آن را  $k$  فرض کرد:

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

$$\Rightarrow f''(x) = 2k + \frac{2}{x^3}$$

با توجه به عطف بودن  $x = -1$  و تغییر علامت  $f''$  در اطراف آن، داریم:

$$f''(-1) = 2k - 2 = 0 \Rightarrow k = 1$$

بنابراین به ازای  $x = -1$  باید  $\left[\frac{-1+a}{2} + \frac{1}{3}\right]$  برابر با یک باشد:

$$\left[-\frac{1}{2} + \frac{a}{2}\right] = 1 \Rightarrow 1 < -\frac{1}{2} + \frac{a}{2} < 2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} < \frac{a}{2} < \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} < a < \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 5, 6, 7$$

مجموع این مقادیر برابر ۱۸ است.

دقت کنید که تابع  $f$  باید در  $x = -1$  پیوسته باشد، پس عبارت داخل

جزء صحیح نباید صحیح شود، پس مقدار  $a = \frac{9}{2}$  قابل قبول نیست.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

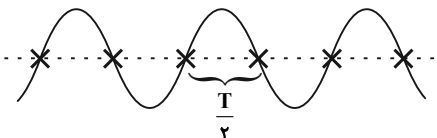
۹۰- گزینه «۲» (کلمبار عالیون)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sin^2 ax (\sin^2 ax - 1) = -\sin^2 ax \cos^2 ax$$

$$= -\frac{1}{4} \sin^2 2ax = -\frac{1}{4} \left( \frac{1 - \cos(4ax)}{2} \right) = -\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cos(4ax)$$

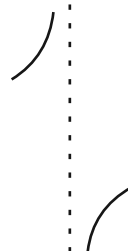
در توابع  $y = a \cos(bx) + c$  اختلاف طول دو نقطه عطف متوالی، برابر نصف دوره تناوب است.



بنابراین:

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{|4a|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |a| = 2$$

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)



(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۸۶- گزینه «۲»

(کلمبار ابلالی)

ابتدا مشتق تابع را حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = a + 3 \sin^2 x \cos x - 3 \cos x = a - 3 \cos x (1 - \sin^2 x)$$

$$= a - 3 \cos x \cos^2 x = a - 3 \cos^3 x$$

حال توجه کنید که  $-3 \leq -3 \cos^3 x \leq 3$ . بنابراین اگر  $a \geq 3$ ، آن‌گاه

$f'(x)$  روی  $\mathbb{R}$  نامنفی است و در نتیجه تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی

است. اگر  $a \leq -3$ ، آن‌گاه  $f'(x)$  روی  $\mathbb{R}$  نامثبت است و در نتیجه تابع

$f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی است. اما اگر  $-3 < a < 3$ ، آن‌گاه معادله

$f'(x) = 0$  جواب‌هایی دارد که در آن‌ها علامت  $f'(x)$  تغییر می‌کند و در

نتیجه  $f$  روی  $\mathbb{R}$  غیریکنواست.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۸۷- گزینه «۴»

(عادل سینی)

تابع  $f$  و  $f'$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته و مشتق پذیراند و داریم:

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

$$\Rightarrow f''(x) = 3 \cos 2x - \cos 2x$$

هر دو تابع  $f'$  و  $f''$  را صفر می‌کنند، پس طول عطف با مماس

افقی است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۸۸- گزینه «۴»

(کلمبار عالیون)

برای سهولت در مشتق‌گیری ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt[3]{x-1}(x-1+2) = (x-1)^{\frac{4}{3}} + 2(x-1)^{\frac{1}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{4}{3}(x-1)^{\frac{1}{3}} + \frac{2}{3}(x-1)^{-\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9}(x-1)^{-\frac{2}{3}} - \frac{4}{9}(x-1)^{-\frac{5}{3}}$$

$$= \frac{4}{9}(x-1)^{-\frac{2}{3}}(1 - (x-1)^{-1})$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9\sqrt[3]{(x-1)^2}} \left(1 - \frac{1}{x-1}\right) = \frac{4(x-2)}{9\sqrt[3]{(x-1)^2}(x-1)}$$

جدول تعیین علامت تابع  $f''$  به صورت زیر است:



ریاضی پایه

۹۱- گزینه «۴»

(کلام اهلای)

معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{3+x-(3-x)}{x(3-x)(3+x)} = \frac{2}{x^2+3} \Rightarrow \frac{2x}{x(9-x^2)} = \frac{2}{x^2+3}$$

$$\frac{x \neq 0, \pm 3}{x \neq 0, \pm 3} \Rightarrow 9-x^2 = x^2+3 \Rightarrow x^2+x^2-6=0$$

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

بنابراین  $x = -\sqrt{2}$  و  $x = \sqrt{2}$  جواب‌های معادله‌اند که حاصل ضرب

آن‌ها برابر  $-2$  است.

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

۹۲- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

$$\sqrt{m(x^2-1)} = -2(x+1)$$

در دو حالت برای  $m$ ، بررسی می‌کنیم:

الف)  $m \geq 0$ : ابتدا حدود  $x$  را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^2-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1 \\ x+1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow x \leq -1$$

حال طرفین را به توان دو می‌رسانیم:

$$mx^2 - m = 4x^2 + 8x + 4$$

$$\Rightarrow (m-4)x^2 - 8x - (m+4) = 0$$

$$x = -1 \text{ یکی از جواب‌های این معادله است و جواب دیگر } \frac{m+4}{m-4}$$

است که این جواب باید در بازه  $(-1, -\infty)$  قرار داشته باشد:

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

ب)  $m < 0$ : در این حالت نیز حدود  $x$  را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^2-1 \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ x+1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow x = -1$$

که معادله فقط جواب  $x = -1$  را دارد و غیرقابل قبول است.

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۹۳- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در همسایگی  $x = a$  عبارت تغییر علامت

نمی‌دهد، پس  $x = a$  ریشه مضاعف عبارت  $p(x)$  می‌باشد. حال دو حالت

را در نظر می‌گیریم:

الف)  $a = -2$ : پس  $x+2$  یک عامل  $x^3 - kx - 6$  است:

$$\Rightarrow p(x) = (x+2)(x^2 - kx - 6)$$

$$= (x+2)(x+2)(x^2 - 2x - 3) = (x+2)^2(x-3)(x+1)$$

$$\Rightarrow b = -1, c = 3$$

در این حالت جدول تعیین علامت همان جدول صورت سوال است.

$$\Rightarrow ab + c = 2 + 3 = 5$$

ب)  $a \neq -2$ : پس  $(x-a)^2$  عامل  $x^3 - kx - 6$  است:

$$\begin{aligned} x^3 - kx - 6 &= (x-a)^2(x-\beta) \\ &= x^3 - (2a+\beta)x^2 + (2a\beta+a^2)x - \beta a^2 = 0 \end{aligned}$$

از مقایسه دو عبارت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 2a+\beta = 0 \\ -\beta a^2 = -6 \end{cases} \Rightarrow -(-2a)(a^2) = -6 \Rightarrow a = -\sqrt[3]{3}, \beta = 2\sqrt[3]{3}$$

$x = -2$  هم که یک عامل عبارت  $p(x)$  است، در این صورت جدول

تعیین علامت به صورت زیر است:



(میلار منصوری)

۹۵- گزینه «۲»

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (5)(9) \sin \hat{A} = \frac{45}{2} \sin \hat{A}$$

مساحت مثلث AMN نیز برابر است با:

$$S_{\Delta AMN} = \frac{1}{2} AN \cdot AM \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (4)(1) \sin \hat{A} = 2 \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{MNBC}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{2 \sin \hat{A}}{\frac{45}{2} \sin \hat{A}} = \frac{41}{45}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(عادل حسینی)

۹۶- گزینه «۴»

$$\cos 65^\circ = \cos(63^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\sin 29^\circ = \sin(27^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 83^\circ = \sin(81^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 15^\circ = \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A = -\frac{\sin 2^\circ \cos 2^\circ}{-\cos^2 2^\circ + \frac{1}{2}} = \frac{2 \sin 2^\circ \cos 2^\circ}{2 \cos^2 2^\circ - 1}$$

$$= \frac{\sin 4^\circ}{\cos 5^\circ} = \frac{\sin 4^\circ}{\sin 4^\circ} = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کلاطم ابلالی)

۹۷- گزینه «۳»

با استفاده از اتحادهای  $\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$  و  $\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$

نابرابری داده شده را به ساده می‌کنیم. اگر فرض کنیم  $t = \tan \alpha$ ، آن‌گاه:

x	-2	$-\sqrt{3}$	$2\sqrt{3}$
p(x)	+	-	+

که با جدول صورت سؤال در تناقض است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(کلاطم ابلالی)

۹۴- گزینه «۱»

ابتدا توجه کنید که معادله خطوط گذرنده از نقاط B و C و نقاط A و C به

صورت زیر است:

$$x \geq 2 \Rightarrow y = x + 2(x - 2) \Rightarrow \text{معادله AC: } y = 3x - 4 \\ \Rightarrow 3x - y - 4 = 0$$

$$x \leq 2 \Rightarrow y = x - 2(x - 2) \Rightarrow \text{معادله BC: } y = -x + 4 \\ \Rightarrow x + y - 4 = 0$$

اگر نقطه A  $(\alpha, \beta)$  باشد، چون A روی خط AC قرار دارد، پس

$$\beta = 3\alpha - 4$$

حال فاصله نقطه A از خط BC را پیدا می‌کنیم و برابر  $\sqrt{2}$  قرار

می‌دهیم:

$$AB = \frac{|\alpha + 3\alpha - 4 - 4|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|4\alpha - 8|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow |4\alpha - 8| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4\alpha - 8 = 2 \\ 4\alpha - 8 = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{5}{2} \\ \alpha = \frac{3}{2} \end{cases} \text{ غرق}$$

پس باید فاصله نقطه‌های  $A\left(\frac{5}{2}, \frac{7}{2}\right)$  و  $C(2, 2)$  را پیدا کنیم:

$$AC = \sqrt{\left(\frac{5}{2} - 2\right)^2 + \left(\frac{7}{2} - 2\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



(لایحه ایلالی)

۱۰۰- گزینه «۴»

توجه کنید که اگر  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \sqrt{2a-4x} \neq 0$ ، آن گاه  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) = \infty$ ؛

زیرا  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} (\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}) = 0$  و در این صورت تابع  $f$

$$X = \frac{\pi}{4}$$

نمی تواند پیوسته باشد.

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \sqrt{2a-4x} = 0 \Rightarrow 2a-2\pi = 0 \Rightarrow a = \pi$$

از طرف دیگر اگر فرض کنیم  $t = \frac{\pi}{4} - x$ ، آن گاه داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\sqrt{2\pi-4x}}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{\cos(\frac{\pi}{4}+t)} - \sqrt{-\cos(\frac{3\pi}{4}+3t)}} \end{aligned}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-\sin t} - \sqrt{-\sin 3t}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-t} - \sqrt{-3t}} = \frac{2}{1-\sqrt{3}} = -\sqrt{3}-1$$

حد راست نیز برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} f(x) = f\left(\frac{\pi}{4}\right) = b - \sin \frac{\pi}{4} = b - 1$$

در نتیجه برای پیوستگی تابع در  $X = \frac{\pi}{4}$  داریم:

$$b-1 = -\sqrt{3}-1 \Rightarrow b = -\sqrt{3} \Rightarrow ab = -\pi\sqrt{3}$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$2\left(\frac{2t}{1+t^2}\right) + 2\left(\frac{1-t^2}{1+t^2}\right) \geq \frac{6}{5} \Rightarrow 6t+2-2t^2 \geq \frac{6}{5}(1+t^2)$$

$$30t+10-10t^2 \geq 6+6t^2 \Rightarrow 16t^2-30t-4 \leq 0$$

$$\Rightarrow 8t^2-15t-2 \leq 0 \Rightarrow (8t+1)(t-2) \leq 0 \Rightarrow -\frac{1}{8} \leq t \leq 2$$

بنابراین کمترین مقدار  $\tan \alpha$  برابر  $-\frac{1}{8}$  است.

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۹۸- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{4-x^2} + 3x - 6}{x^2 - 8 - \sqrt{8-4x}} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2+x}\sqrt{2-x} - 3(2-x)}{-(2-x)(x^2+2x+4) - 2\sqrt{2-x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2-x}(2-3\sqrt{2-x})}{\sqrt{2-x}(-12\sqrt{2-x}-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2-3\sqrt{2-x}}{-12\sqrt{2-x}-2} = \frac{2}{-2} = -1$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۹۹- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

تابع  $g$  روی دامنه اش پیوسته است، پس برای اینکه تابع  $f \circ g$  در  $x = \frac{1}{4}$

پیوسته باشد، لازم است تابع  $f$  در  $g\left(\frac{1}{4}\right)$  پیوسته باشد.

$$g\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \tan \frac{\pi}{4} = 2$$

برای اینکه  $f$  در  $x = 2$  پیوسته باشد،  $x = 2$  باید طول رأس سهمی

$$y = 3x^2 - kx$$

$$\Rightarrow x_S = \frac{k}{6} = 2 \Rightarrow k = 12$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

هندسه ۳

۱-۱. گزینه «۱»

(سوگند روشنی)

خط  $L$  با هر دو صفحه  $XZ$  و  $YZ$  موازی است، پس با فصل مشترک این دو صفحه یعنی محور  $Z$  موازی است و چون از نقطه

$A = (2, -3, -1)$  می‌گذرد، معادله آن به صورت  $\begin{cases} x = 2 \\ y = -3 \end{cases}$  است.

صفحه مورد نظر شامل خط  $L$  (موازی محور  $Z$  ها) و خط  $L'$  (موازی محور  $X$  ها) است، پس با دو محور  $X$  و  $Z$  موازی بوده در نتیجه عمود بر محور  $Y$  ها است و معادله آن به صورت  $y = k$  می‌باشد که با توجه به معادلات خطوط  $L$  و  $L'$ ، این معادله به صورت  $y = -3$  خواهد بود.

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱-۲. گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

$$\vec{a} + \vec{i} - \vec{j} = (m, m, m) + (1, -1, 0) = (m+1, m-1, m)$$

$$\vec{a} + m\vec{k} = (m, m, m) + (0, 0, m) = (m, m, 2m)$$

$$|\vec{a} + \vec{i} - \vec{j}| = |\vec{a} + m\vec{k}| \Rightarrow \sqrt{(m+1)^2 + (m-1)^2 + m^2} = \sqrt{m^2 + m^2 + 4m^2}$$

$$\xrightarrow{\text{بم توان ۲}} m^2 + 2m + 1 + m^2 - 2m + 1$$

$$+ m^2 = m^2 + m^2 + 4m^2$$

$$\Rightarrow 3m^2 = 2 \Rightarrow m^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow m = \pm \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱-۳. گزینه «۲»

(عباس اسدی امیرآبادی)

وسط پاره خط  $AB$  را  $M$  می‌نامیم.

$$M = \left( \frac{-3-1}{2}, \frac{0+2}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (-2, 1, 1)$$

$$(-2, 1, 1) + (k^2 + 1, -k, k - 1) = (3, 2, -2)$$

$$\Rightarrow (k^2 - 1, -k + 1, k) = (3, 2, -2)$$

$$\begin{cases} k^2 - 1 = 3 \Rightarrow k^2 = 4 \Rightarrow k = \pm 2 \\ -k + 1 = 3 \Rightarrow k = -2 \end{cases} \Rightarrow k = -2$$

$$k = -2$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱-۴. گزینه «۴» (مهرذر ملونری)

حجم متوازی‌السطوح تولید شده توسط سه بردار  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  برابر

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \text{ است. با فرض } \vec{a} = (m, -2, 1), \vec{b} = (1, 2, -1)$$

$$\text{و } \vec{c} = (3, 1, 0) \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} \vec{b} = (1, 2, -1) \\ \vec{c} = (3, 1, 0) \end{cases} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = (1, -3, -5)$$

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = m + 6 - 5 = m + 1$$

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \Rightarrow |m + 1| = 5 \Rightarrow \begin{cases} m + 1 = 5 \Rightarrow m = 4 \\ m + 1 = -5 \Rightarrow m = -6 \end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه ۸۳)

۱-۵. گزینه «۴» (امیرمسین ابومصوب)

بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  قطره‌های متوازی‌الاضلاع هستند که روی دو

بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود. اگر زاویه حاده بین دو قطر متوازی‌الاضلاع

برابر  $\theta$  باشد، داریم:

$$\vec{a} + \vec{b} = (1, -1, 2) + (1, -1, 0) = (2, -2, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (1, -1, 2) - (1, -1, 0) = (0, 0, 2)$$

$$\cos \theta = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} - \vec{b}|} = \frac{|0 + 0 + 4|}{\sqrt{4 + 4 + 4} \times \sqrt{0 + 0 + 4}} = \frac{4}{2\sqrt{3} \times 2}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

۱-۶. گزینه «۲» (کیوان داری)

فرض کنید  $\vec{a} = (x, y, z)$  و  $\vec{b} = (y, z, x)$  باشد. در این صورت

طبق نامساوی کشی شوارتز داریم:

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(سوکندر روشنی)

۱۰۹- گزینه «۴»

ابتدا طرفین رابطه را در بردار  $\vec{b} \times \vec{c}$  ضرب داخلی می‌کنیم:

$$\vec{c} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{b} \times \vec{c}) \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) + \vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) + [\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})] \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$$

بردار  $\vec{b} \times \vec{c}$  بر صفحه بردارهای  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  و در نتیجه بر این دو بردار عمود

است، پس  $\vec{c} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0$  است. از طرفی بردار

$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$  بر بردار  $\vec{b} \times \vec{c}$  عمود است، پس ضرب داخلی این دو بردار

نیز برابر صفر است. با جایگذاری این مقادیر در رابطه بالا داریم:

$$(\vec{b} \times \vec{c}) \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0 \Rightarrow |\vec{b} \times \vec{c}|^2 = 0 \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \vec{b} \parallel \vec{c}$$

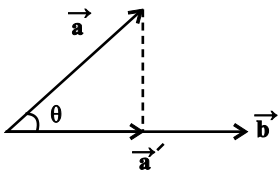
(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(کیوان داریی)

۱۱۰- گزینه «۳»

فرض کنید  $\vec{a} = (x, y, z)$  باشد، در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (x, y, z) \\ \vec{a}' &= (1, 1, 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{a}' = x + y + z \quad (1)$$



از طرفی تصویر بردار  $\vec{a}$  روی بردار  $\vec{a}'$ ، همان بردار  $\vec{a}'$  است، پس داریم:

$$\vec{a} \cdot \vec{a}' = |\vec{a}| |\vec{a}'| \cos \theta = |\vec{a}| |\vec{a}'| \times \frac{|\vec{a}'|}{|\vec{a}|} = |\vec{a}'|^2 = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} x + y + z = 3$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}|$$

$$\Rightarrow |xy + yz + zx| \leq \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \times \sqrt{y^2 + z^2 + x^2}$$

$$\Rightarrow 3 \leq x^2 + y^2 + z^2$$

بنابراین حداقل مقدار عبارت  $x^2 + y^2 + z^2$ ، برابر ۳ است.

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه ۷۹)

(سوکندر روشنی)

۱۰۷- گزینه «۲»

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{a} \cdot \vec{c} = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c}) = 0$$

$$\Rightarrow 2m - 2(m+1) + 2m = 0 \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$$

بنابراین مختصات رئوس مثلث به صورت  $A = (1, 1, -1)$

و  $B = (2, 1, 1)$  و  $C = (3, 4, 2)$  خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{AB} &= (1, 0, 2) \\ \vec{AC} &= (2, 3, 3) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{AB} \times \vec{AC} = (-6, 1, 3)$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{1}{2} \sqrt{(-6)^2 + 1^2 + 3^2} = \frac{\sqrt{46}}{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

(امیرحسین ابومصوب)

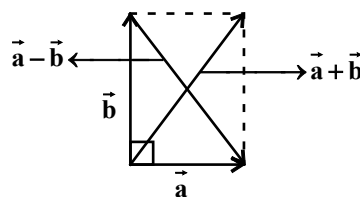
۱۰۸- گزینه «۱»

بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که روی

بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود. در صورتی اندازه‌های دو بردار  $\vec{a} + \vec{b}$  و

$\vec{a} - \vec{b}$  برابر یکدیگر است که بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  برهم عمود باشند که در

این حالت متوازی‌الاضلاع به مستطیل تبدیل می‌شود. مطابق شکل داریم:



$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow (3\sqrt{3})^2 = (2^2 + 1^2 + (-2)^2) + |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow |\vec{b}|^2 = 27 - 9 = 18 \Rightarrow |\vec{b}| = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{b}|}{|\vec{a}|} = \frac{3\sqrt{2}}{3} = \sqrt{2}$$



ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۴»

(مصطفی کریمی)

در گام اول دقت کنیم که ۵ تا عدد ۵ داریم و بنابراین عدد روی سطر سوم و ستون ششم مطابق شکل زیر برابر ۵ است و همینطور در ستون دوم عدد ۳ و ۶ می‌خواهیم که چون ۶ در سطر سوم هم هست به صورت زیر جدول پر می‌شود.

۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳	۱	۲	۵	۴	۶
۲	۳	۱	۴	۶	۵
۵	۶	۴			
۴	۵	۶			
۶	۴	۵			

در گام دوم دقت می‌کنیم که در پایین و سمت راست باید یک مربع لاتین  $3 \times 3$  با اعداد ۱ و ۲ و ۳ بنویسیم تا مربع لاتین  $6 \times 6$  اصلی کامل شود که ۱۲ راه ممکن دارد.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۲- گزینه «۱»

(رضا توکلی)

روی قطر اصلی A همه اعداد یک هستند. پس روی قطر اصلی B همه درایه‌ها متمایز می‌باشد. چون در سطر چهارم عدد ۳ داریم پس قطر اصلی B به فرم زیر می‌شود.

۱			a
	۲		
		۳	
۳			۴

در مربع لاتین A روی قطر فرعی همه درایه‌ها یکسان هستند پس روی قطر فرعی B همه درایه‌ها متمایز می‌باشد پس عدد a حتماً ۲ می‌باشد و در ادامه ستون چهارم پر می‌شود حالا با توجه به لاتین بودن مربع B ادامه به یک روش پر می‌شود.

۱			۲
	۲		۳
		۳	۱
۳			۴

۱	۳	۴	۲
۴	۲	۱	۳
۲	۴	۳	۱
۳	۱	۲	۴

پس مسئله یک جواب دارد.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۱۳- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

روش اول:

(فاقد ۲ و ۰ - فاقد ۰ + فاقد ۲) - کل = فاقد ۲ یا ۰ - کل = شامل ۲ و ۰  
 $= 9 \times 10^2 - (8 \times 9^2 + 9^3 - 8^3) = 900 - (648 + 729 - 512) = 35$

روش دوم:

رقم‌های ۲ و ۰ اجباری‌اند. رقم سوم می‌تواند ۰، ۲ یا یکی از اعداد ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ باشد.

فقط  $200 \Rightarrow 0, 2, 0$  (الف)

فقط  $202, 220 \Rightarrow 0, 2, 2$  (ب)

ج)  $0, 2, k \Rightarrow 8 \times \left( \frac{2}{8} \times \frac{2}{8} \times \frac{1}{8} \right) = 32$   
 هشت حالت

پس جمعاً ۳۵ عدد داریم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کیوان درایی)

مجموعه اعداد ۵ رقمی فاقد ۱۲:  $A'$

مجموعه اعداد ۵ رقمی فاقد ۲۳:  $B'$

$|A' \cap B'| = |S| - |A \cup B|$

$= |S| - |A| - |B| + |A \cap B| = 5! - 4! - 4! + 3!$

$|A' \cap B'| = 120 - 24 - 24 + 6 = 78$

توجه داشته باشید در محاسبه  $|A \cap B|$  یعنی حالتی که هم ۱۲ و هم ۲۳ ظاهر می‌وشند اعدادی را شمردیم که در آن‌ها ۱۲۳ ظاهر می‌شود.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۵- گزینه «۳»

(کیوان درایی)

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها a رأس تنها نباشد:  $A'$

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها b رأس تنها نباشد:  $B'$

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها c رأس تنها نباشد:  $C'$

$|A' \cap B' \cap C'| = |S| - |A \cup B \cup C|$

$= |S| - |A| - |B| - |C| + |A \cap B| + |A \cap C|$

$+ |B \cap C| - |A \cap B \cap C|$

$= 2 \binom{5}{2} - 3 \times 2 \binom{4}{2} + 3 \times 2 \binom{3}{2} - 2 \binom{2}{2}$

$= 10 \times 2 - 192 + 24 - 2 = 854$

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۶- گزینه «۴»

(مهم صمدکار)

برای شمارش تعداد حالات توزیع دفترهای نقاشی چون مشابه هستند از معادله سیاله خطی با ضرایب واحد، استفاده می‌کنیم:

$X_1 + X_2 + X_3 = 5 \Rightarrow$  تعداد جواب‌های طبیعی  $= \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$



مربع‌هایی که در یک گروه قرار دارند با هم متعامد نیستند اما هر مربع از گروه اول با هر مربع از گروه دوم متعامد است. پس اگر ۷ مربع لاتین انتخاب کنیم اقلاً دو مربع از دو گروه داریم که با هم متعامد هستند. (در واقع ۶ زوج مربع داریم که با هم متعامد هستند.)

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سروش موثینی)

۲۴ ۳۰ ۳۶ ۴۲ ۴۸ ۵۴  
۹۶ ۹۰ ۸۴ ۷۸ ۷۲ ۶۶

جفت‌های پرنده عبارتند از:

و تک‌های بازنده ۱۲ و ۱۸، ۶۰ هستند.

پس در بدترین حالت با انتخاب  $6 + 3 = 9$  عضو ممکن است به نتیجه نرسیم و در عضو دهم نتیجه می‌گیریم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۲۰- گزینه «۳»

(رضا توکلی)

می‌دانیم ضرب دو عدد زمانی مضرب ۲۱ است که حداقل یکی از اعداد عامل ۳ و حداقل یکی از اعداد عامل ۷ داشته باشد. ابتدا تعداد مضارب ۷ و مضارب ۳ را محاسبه می‌کنیم.

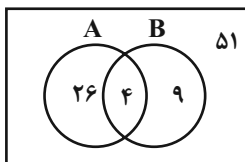
$$\text{تعداد مضارب } 3 = \left[ \frac{99}{3} \right] - \left[ \frac{9}{3} \right] = 30$$

$$\text{تعداد مضارب } 7 = \left[ \frac{99}{7} \right] - \left[ \frac{9}{7} \right] = 13$$

$$\text{تعداد مضارب } 21 = \left[ \frac{99}{21} \right] - \left[ \frac{9}{21} \right] = 4$$

A : مضارب ۳

B : مضارب ۷



در بدترین حالت زمانی ۲ توپ خارج می‌شود که حاصل ضرب آن‌ها مضرب ۲۱ باشد که ابتدا ۵۱ عددی را خارج کنیم که هیچکدام عامل ۳ و ۷ ندارند. سپس ۲۶ عددی را خارج کنیم که فقط عامل ۳ دارند و بعد یکی از اعداد باقیمانده خارج کنیم پس حداقل  $51 + 26 + 1 = 78$  گوی احتیاج داریم تا به هدف مطلوب برسیم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

$$x_1 \leq 3$$

$$x_2 \leq 3$$

$$x_3 \leq 3$$

برای شمارش تعداد حالات توزیع مدارنگی‌ها نیز از تعداد توابع پوشا استفاده می‌کنیم، زیرا مداد رنگی‌ها متفاوت هستند:

$$3 + 3 \times 2^3 - 3^3 = 3^3 - 3 \times 2^3 + 3 = 27 - 24 + 3 = 6$$

$$\text{تعداد کل جواب‌ها} = 6 \times 36 = 216$$

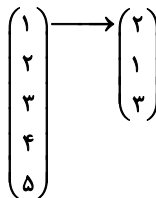
بنابراین:

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۷- گزینه «۱»

(سروش موثینی)

فرض می‌کنیم  $f(1) = 2$  باشد:



الف) پس اعداد ۲، ۳، ۴ و ۵ باید ۳ و ۱ را بیوشانند. دو حالت هستند: (۴ عضو به ۲ عضو پوشا: ۱۴ تا )

ب) ۲، ۳، ۴ و ۵ علاوه بر ۳ و ۱، عدد ۲ را هم بیوشانند (۴ عضو به ۳ عضو پوشا: ۳۶ تا)  
جواب می‌شود:

$$50 = 3^3 - 3 \times 2^3 + 3 - 2 + 2^4$$

راه دوم: از مجموعه ۵ عضو به ۳ عضو ۱۵ تایی پوشا داریم:

$$150 = 3^5 - 3 \times 2^5 + 3$$

در هریک از آن‌ها  $f(1)$  یکی از اعداد ۱ یا ۲ یا ۳ است پس احتمال اینکه

$$f(1) \text{ برابر } 2 \text{ باشد } \frac{1}{3} \text{ است و داریم:}$$

$$n = \frac{1}{3} \times 150 = 50$$

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۸- گزینه «۴»

(مهم صحت‌گر)

مربع‌های لاتین  $3 \times 3$  در کل ۱۲ تا هستند که به دو گروه ۶ تایی افراز می‌شوند. گروه اول: آن‌هایی که درایه‌های قطر اصلی یکسان دارند. گروه دوم: آن‌هایی که درایه‌های قطر اصلی متفاوت دارند.





هندسه ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

(ممر فندان)

$$\widehat{BTC} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow 100^\circ = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 200^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BTC} = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$$

فرض کنید  $\widehat{TC} = z$  باشد. در این صورت داریم:

$$\widehat{B} = 2\widehat{A} \Rightarrow \frac{z}{2} = 2x \Rightarrow z = 4x(1)$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BT} - \widehat{TC}}{2} \Rightarrow \frac{y - z}{2} = x \Rightarrow y - z = 2x$$

$$\xrightarrow{(1)} y - 4x = 2x \Rightarrow y = 6x$$

$$\widehat{BT} + \widehat{TC} = 160^\circ \Rightarrow 6x + 4x = 160^\circ \Rightarrow 10x = 160^\circ$$

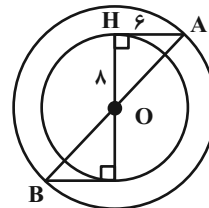
$$\Rightarrow x = 16^\circ \Rightarrow y = 6 \times 16^\circ = 96^\circ$$

$$y - x = 96^\circ - 16^\circ = 80^\circ$$

(هنر سه ۲- رایره: صفه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۲- گزینه «۴»

(فرزانه فکاپاش)



مطابق شکل فرض کنید مماس AH به طول ۶ بر دایره  $C(O, 8)$  رسم شده باشد. در این صورت در مثلث قائم الزاویه OAH داریم:

$$OA^2 = OH^2 + AH^2 = 8^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow OA = 10$$

یعنی فاصله نقطه A از مرکز این دایره برابر ۱۰ است. نقطه B نیز دارای ویژگی مشابهی است، بنابراین هر دو نقطه A و B روی دایره‌ای به مرکز O

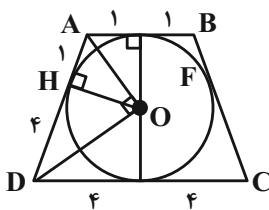
و به شعاع ۱۰ قرار دارند و در نتیجه بیشترین فاصله ممکن بین این دو نقطه برابر طول قطر این دایره یعنی برابر ۲۰ است.

(هنر سه ۲- رایره: صفه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۲۳- گزینه «۳»

(ممرمسین عشم‌الواعظین)

هرگاه نیمسازهای زوایای داخلی یک چندضلعی در یک نقطه هم‌رس باشند، آن چندضلعی محیطی است.



بنابراین دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD محیط بر یک دایره است و نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی آن مرکز دایره محاطی دوزنقه است و در نتیجه فاصله آن از اضلاع دوزنقه یکسان است. در دوزنقه متساوی‌الساقین زوایای مجاور به ساق مکمل یکدیگرند، پس نیمسازهای آنها بر هم عمود و در نتیجه مثلث OAD قائم‌الزاویه است. طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

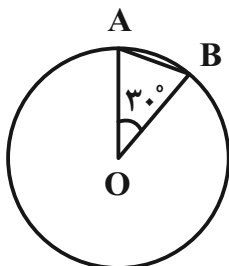
$$OH^2 = AH \times DH = 1 \times 4 = 4 \Rightarrow OH = r = 2$$

بنابراین مجموع فواصل نقطه O از اضلاع دوزنقه برابر  $4 \times 2 = 8$  است.

(هنر سه ۲- رایره: صفه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲۴- گزینه «۲»

(ممرمسین عشم‌الواعظین)

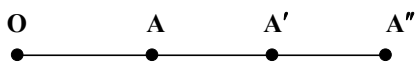


$$\Rightarrow S_{A'DE} = 6$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(امیر حسین ابومیبوب)

۱۲۶- گزینه «۱»



فرض کنید نقاط O، A، A'، و A'' مطابق شکل قرار داشته باشند. در

این صورت داریم:

$$\frac{OA'}{OA} = k_1 \xrightarrow{\text{تفصیل نسبت در صورت}} \frac{OA' - OA}{OA} = \frac{k_1 - 1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{AA'}{OA} = k_1 - 1 \quad (1)$$

$$\frac{OA''}{OA} = k_2 \xrightarrow{\text{تفصیل نسبت در صورت}} \frac{OA'' - OA}{OA} = \frac{k_2 - 1}{1}$$

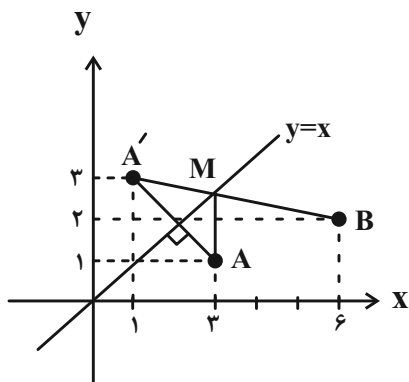
$$\Rightarrow \frac{AA''}{OA} = k_2 - 1 \quad (2)$$

بنابراین A'' مجانس A' به مرکز A و نسبت  $\frac{k_2 - 1}{k_1 - 1}$  است.

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(علی ایمانی)

۱۲۷- گزینه «۴»



طبق روش هرون ابتدا قرینه نقطه A را نسبت به خط  $y = x$  پیدا کرده و

آن را A' می‌نامیم. طبق ویژگی بازتاب اگر M نقطه‌ای روی خط  $y = x$

(محور بازتاب) باشد، آن‌گاه  $MA = MA'$  است و در نتیجه داریم:

فرض کنید O مرکز دایره محیطی و A و B دو رأس متوالی این دوازده

ضلعی منتظم باشند. در این صورت داریم:

$$\widehat{AOB} = \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin(\widehat{AOB})$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

این دوازده ضلعی منتظم از ۱۲ مثلث هم‌نهشت با مثلث AOB تشکیل

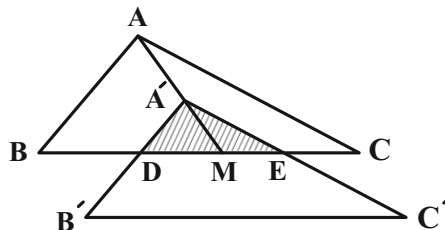
شده است. پس مساحت آن برابر است با:

$$S = 12 \times \frac{1}{2} = 6$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۵- گزینه «۲»



مطابق شکل تصویر مثلث ABC در انتقال با بردار  $\overrightarrow{AA'}$  (محل

همرسی میانه‌های مثلث ABC است)، مثلث A'B'C' است. ناحیه

مشترک بین این دو مثلث، مثلث A'DE است. تصویر یک پاره‌خط در یک

انتقال با آن پاره‌خط موازی است. پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} A'B' \parallel AB &\Rightarrow A'D \parallel AB \\ A'C' \parallel AC &\Rightarrow A'E \parallel AC \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle A'DE \sim \triangle ABC$$

نسبت میانه‌ها در دو مثلث متشابه، برابر نسبت تشابه است. از طرفی میانه‌ها

در هر مثلث، یکدیگر را نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس داریم:

$$\frac{S_{A'DE}}{S_{ABC}} = \left(\frac{A'M}{AM}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{A'DE}}{54} = \frac{1}{9}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a^2 - ab + b^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow 2ab \cos \hat{C} = ab$$

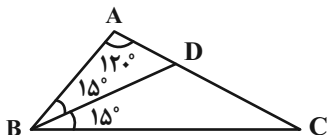
$$\Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} ab \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} ab$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(غرضانه فاکپاش)

۱۳۰- گزینه «۱»



$$\hat{B} = \hat{C} = \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{\sin 120^\circ} = \frac{AC}{\sin 30^\circ} \Rightarrow AC = 6 \Rightarrow AB = 6$$

$$\Rightarrow \angle ABD : \angle ADB = 180^\circ - (120^\circ + 15^\circ) = 45^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$\frac{AB}{\sin(\hat{ADB})} = \frac{BD}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{6}{\sin 45^\circ} = \frac{BD}{\sin 120^\circ}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{6}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

$$MA + MB = MA' + MB = A'B$$

بنابراین کافی است مختصات نقطه  $A'$  و سپس طول پاره‌خط  $A'B$  را محاسبه کنیم.

$$A(3, 1) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} A'(1, 3)$$

$$A'B = \sqrt{(6-1)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{26}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد: صفحه ۵۴)

(ممر فندان)

۱۲۸- گزینه «۲»

طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 32 + 72 = 2AM^2 + 32$$

$$\Rightarrow AM^2 = 36 \Rightarrow AM = 6$$

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث AMB داریم:

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AM}{MB} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AP}{AB} = \frac{3}{5}$$

از طرفی طبق تمرین ۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی پاره‌خط PQ موازی ضلع

BC است، پس طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC می‌توان نوشت:

$$PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} \Rightarrow \frac{PQ}{8} = \frac{3}{5} \Rightarrow PQ = \frac{24}{5}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(سوکنر روشنی)

۱۲۹- گزینه «۴»

$$a^2 + b^2 = bc^2 + ac^2 \Rightarrow (a+b)(a^2 - ab + b^2) = (a+b)c^2$$

چون  $a+b \neq 0$ ، پس طرفین تساوی فوق را بر  $(a+b)$  تقسیم می‌کنیم:

$$a^2 - ab + b^2 = c^2 \quad (1)$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:



**آمار و احتمال**

۱۳۱- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

متغیرهای ذکر شده در گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

گزینه «۱»: کیفی اسمی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کمی پیوسته

گزینه «۲»: کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی، کمی گسسته

گزینه «۳»: کمی پیوسته، کمی پیوسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

گزینه «۴»: کیفی اسمی، کمی گسسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۳۲- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

$$1) \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = 10 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 10n$$

$$2) \frac{x_1 - 3 + x_2 + x_3 + 3 + \dots + x_n + 3n - 6}{n} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (-3 + 0 + 3 + \dots + 3n - 6)}{n} = 35/5$$

که می‌دانیم  $3n - 6$  و  $0, 3, \dots$  تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت ۳ و جمله اول ۳- می‌دهند و مجموع آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{n}{2}(-3 + 3n - 6) = \frac{n(3n - 9)}{2}$$

$$\xrightarrow{(2)} \frac{10n + \frac{n(3n - 9)}{2}}{n} = 10 + \frac{3n - 9}{2} = 35/5$$

$$\Rightarrow \frac{3n - 9}{2} = 25/5 \Rightarrow 3n - 9 = 51 \Rightarrow n = 20$$

داده‌های  $n+9, \dots, n+3, n+1$  تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت ۲ می‌دهند:

۲۱, ۲۳, ۲۵, ۲۷, ۲۹

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{n^2 - 1}{12} d^2 = \frac{5^2 - 1}{12} \times 4 = 8 \Rightarrow \sigma = 2\sqrt{2}$$

$$\bar{x} = \frac{21 + 29}{2} = 25$$

بنابراین ضریب تغییرات  $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2\sqrt{2}}{25}$  می‌باشد.

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳، ۹۳ و ۹۶)

۱۳۳- گزینه «۴»

(نیلوفر معروی)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱, ۱, ۲, ۴, ۴, ۵, ۵, ۷, ۸, ۱۲, ۱۴, ۱۴, ۱۴

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس داده هفتم میانه داده‌هاست و میانه شش

داده اولیه برابر چارک اول و میانه شش داده آخر، برابر چارک سوم است.

$$Q_2 = 5, Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3, Q_3 = \frac{12+14}{2} = 13$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 13 - 3 = 10$$

از طرفی مد داده‌ها برابر ۱۴ و میانگین داده‌ها برابر  $\bar{x} = \frac{91}{13} = 7$  است،

پس تنها گزینه «۴» نادرست است.

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۱۳۴- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

مجموع فراوانی نسبی همواره برابر یک است، پس داریم:

$$0/12 + 0/24 + 0/32 + 0/16 + 0/08 + x = 1 \Rightarrow x = 0/08$$

اگر تعداد کل داده‌ها برابر  $n$  و فراوانی و فراوانی نسبی دسته  $k$ ام به ترتیب

برابر  $f_i$  و  $F_i$  باشد، آن‌گاه داریم:

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_k x_k}{n} = \frac{f_1}{n} x_1 + \frac{f_2}{n} x_2 + \dots + \frac{f_k}{n} x_k$$

$$= F_1 x_1 + F_2 x_2 + \dots + F_k x_k$$

بنابراین میانگین تعداد گل‌های زده این تیم برابر است با:

$$\bar{x} = 0/12 \times 0 + 0/24 \times 1 + 0/32 \times 2 + 0/16 \times 3 + 0/08 \times 4 + 0/08 \times 5 = 2/08$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۳۵- گزینه «۴»

(سوکندر روشنی)

زاویه مربوط به خانواده‌هایی که حداکثر ۳ فرزند دارند، در این نمودار برابر

$$360^\circ - 144^\circ = 216^\circ \quad \text{است با:}$$

اگر فراوانی این گروه را با  $f_1$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$216^\circ = \frac{f_1}{300} \times 360^\circ \Rightarrow f_1 = 180$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



## ۱۳۶- گزینه «۳»

(فرازانه فاکپاش)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$7, 8, 9/5, 10, 10/5, 12, 13, 13/5, 15$$

↓  
(میانه)  $Q_2$

$$Q_1 = \frac{8 + 9/5}{2} = 8/75 \text{ (چارک اول)}$$

$$Q_3 = \frac{13 + 13/5}{2} = 13/25 \text{ (چارک سوم)}$$

بنابراین داده‌های داخل جعبه داده‌های بین چارک‌های اول و سوم عبارتند

از:

$$9/5, 10, 10/5, 12, 13$$

برای این دسته از داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{9/5 + 10 + 10/5 + 12 + 13}{5} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{(-1/5)^2 + (-1)^2 + (-5/5)^2 + 1^2 + 2^2}{5} = \frac{8/5}{5} = 1/7$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

## ۱۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا شریف‌فطیعی)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای این آزمایش تصادفی برابر است با:

$$n(S) = \binom{9}{2} = 36$$

اگر  $A$  پیشامدی تعریف شود که میانگین یک نمونه دو عضوی بزرگ‌تر از

۶ باشد، آنگاه داریم:

$$A = \{(4, 9), (5, 8), (5, 9), (6, 7), (6, 8), (6, 9), (7, 8), (7, 9), (8, 9)\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال، آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

## ۱۳۸- گزینه «۲»

(فرازانه فاکپاش)

برای ۱۰ داده اول داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10} = 4 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 40$$

با توجه به اینکه مجموع انحراف از میانگین برای ۴ داده جدید برابر صفر است، پس میانگین داده‌ها با اضافه شدن آن‌ها تغییری نمی‌کند و در نتیجه برای این ۱۴ داده داریم:

$$\sum_{i=1}^{14} (x_i - \bar{x})^2 = 40 + ((-2)^2 + 4^2 + 1^2 + (-3)^2) = 70$$

$$\Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{70}{14} = 5$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۴)

## ۱۳۹- گزینه «۴»

(امیرسین ابومصوب)

نفر اول هر کلاس برحسب ترتیب حروف الفبا، فرد مشخصی است، پس نمونه‌گیری انجام شده غیراحتمالی است. دقت کنید که با توجه به نابرابر بودن تعداد دانش‌آموزان در کلاس‌ها، نمونه‌گیری نمی‌تواند سامانمند باشد. همچنین در نمونه‌گیری طبقه‌ای، از هر طبقه یک نمونه تصادفی ساده انتخاب می‌شود که در این نمونه‌گیری، این موضوع رعایت نشده است.

(آمار و احتمال، آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

## ۱۴۰- گزینه «۲»

(امیرسین ابومصوب)

میانگین این نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 + 4 + 2 \times 5}{9} = \frac{27}{9} = 3$$

میانگین جامعه با اطمینان ۹۵ درصد در بازه  $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$  قرار

دارد که  $\sigma$  انحراف معیار جامعه و  $n$  اندازه نمونه است. بنابراین حد بالای فاصله اطمینان برابر است با:

$$\bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 3 + \frac{2 \times 1/5}{\sqrt{9}} = 3 + 1 = 4$$

(آمار و احتمال، آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

**فیزیک ۳**

۱۴۱- گزینه «۲»

(مسعود قره‌قانی)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست و عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. در گسیل القایی بسامد و جهت فوتون‌ها تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۱۴۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

به بررسی عبارات می‌پردازیم:

الف) نادرست؛ جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده‌اش اندکی کمتر است. به این اختلاف جرم کاستی جرم هسته گفته می‌شود.

ب) نادرست؛ در میان عناصر ناپایدار با عدد اتمی  $Z > ۸۳$ ، توریم ( $Z = ۹۰$ ) و اورانیوم ( $Z = ۹۲$ ) تنها عنصرهایی‌اند که واپاشی بسیار کند دارند و از هنگام تشکیل منظومه شمسی فقط مقدار کمی از آن‌ها به عناصر سبک‌تر تبدیل شده‌است.

پ) نادرست؛ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها از مرتبه کیلوالکترون‌ولت تا مرتبه مگاالکترون‌ولت است در حالی که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون در اتم از مرتبه الکترون‌ولت است. از این رو هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند.

ت) درست؛ در ایزوتوپ‌های پایدار سبک تا حدود  $(Z = ۲۰)$  نسبت

$\frac{N}{Z} = ۱$  است. با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، اگر هسته بخواهد پایدار

بماند باید تعداد نوترون‌های درون هسته نیز افزایش یابد، به طوری که پس از  $Z = ۵۰$  به بعد، به ازای افزایش یک پروتون، چندین نوترون به هسته اضافه می‌شود.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۴۳- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند. با توجه به این که عدد اتمی بیانگر تعداد پروتون‌های داخل هسته است، بنابراین اختلاف تعداد پروتون‌های داخل هسته برای ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر با صفر است.

از طرفی طبق رابطه  $A = Z + N$  و با توجه به ثابت بودن عدد اتمی برای دو ایزوتوپ یک عنصر، اختلاف تعداد نوترون‌های دو هسته ایزوتوپ برابر با اختلاف عدد جرمی آن‌ها است. در نتیجه اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر است با:

$$N' - N = A' - A = ۸۷ - ۸۵ = ۲$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۴۴- گزینه «۱»

(مهمعلی راست‌پیمان)

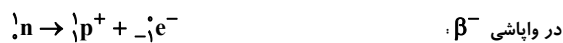
انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها کوانتیده است و در ترازهای مختلف انرژی قرار دارند. اختلاف ترازهای انرژی در هسته بسیار زیاد و در حدود کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است، بنابراین یک هسته ناپایدار با گسیل فوتونی بسیار پرانرژی به حالت پایدار خود برمی‌گردد. این فوتون گاما است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۵)

۱۴۵- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

دقت کنید دو نوع واپاشی  $\beta$  داریم:



(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۱۴۶- گزینه «۳»

(مسمن قنرپلر)

در واکنش‌های هسته‌ای تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند پایسته می‌ماند.

بنابراین داریم:

$${}_{91}^{221}\text{X} + {}_1^0e \rightarrow {}_b^a\text{Y} + {}_2^4\alpha \Rightarrow \begin{cases} 221 = a + 4 \Rightarrow a = 217 \\ 91 + 1 = b + 2 \Rightarrow b = 90 \end{cases}$$

اکنون واکنش دوم را برای  ${}_{88}^{223}\text{Y}$  می‌نویسیم:

$${}_{88}^{223}\text{Y} + {}_1^0n \rightarrow {}_d^c\text{Z} + {}_1^0e \Rightarrow \begin{cases} 223 + 1 = c \Rightarrow c = 224 \\ 88 = d - 1 \Rightarrow d = 89 \end{cases}$$

در نتیجه عنصر موردنظر به صورت  ${}_{89}^{226}\text{Z}$  خواهد بود که  $226 - 89 = 137$  نوترون دارد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۷ تا ۱۴۵)

۱۴۷- گزینه «۴»

(فامر طاهرقاتی)

می‌دانیم که گسیل ذره بتا تأثیری بر عدد جرمی ندارد، بنابراین بهتر است ابتدا به سراغ تغییرات عدد جرمی برویم. داریم:

$$237 - 209 = 28$$

همان‌طور که می‌دانیم گسیل هر ذره آلفا، ۴ واحد از عدد جرمی می‌کاهد، اگر تغییر عدد جرمی را بر ۴ تقسیم کنیم، تعداد ذره‌های آلفا گسیل شده به دست می‌آید.

$$28 \div 4 = 7$$

در گام دوم به سراغ عدد اتمی می‌رویم، تغییرات عدد اتمی برابر است با:

$$93 - 82 = 10$$

می‌دانیم گسیل هر ذره آلفا ۲ واحد از عدد اتمی می‌کاهد و گسیل هر ذره بتای منفی، ۱ واحد بر آن می‌افزاید، در گام نخست دانستیم که ۷ ذره آلفا گسیل شده است. بنابراین باید  $7 \times 2 = 14$  واحد از عدد اتمی کاسته شده باشد. ۴ ذره بتای منفی ۴ واحد به آن افزوده است و نتیجه‌اش شده ۱۰ واحد کاهش عدد اتمی.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۴۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

بنابه رابطه نیمه‌عمر برای یک ماده پرتوزا داریم:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 1000 = 2000 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 2^n = 2 \Rightarrow n = 1$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 1 = \frac{\lambda}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \lambda s$$

برای محاسبه  $t'$  داریم:

$$N' = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 500 = 2000 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 2^{n'} = 4 \Rightarrow n' = 2$$

$$n' = \frac{t'}{T_{1/2}} \Rightarrow 2 = \frac{t'}{\lambda} \Rightarrow t' = 16s$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۴۹- گزینه «۳»

(میثم شتیان)

با توجه به نمودار پرتوزایی ماده A می‌توان نوشت:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow 2/5 \times 10^3 = 2 \times 10^4 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = 1/25 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow 2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{(T_{1/2})_A} \Rightarrow \frac{12}{(T_{1/2})_A} = 3 \Rightarrow (T_{1/2})_A = 4 \text{ روز}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{8} \times 10^3 = 2 \times 10^4 \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 2^{n'} = 22 = 2^5 \Rightarrow n' = 5$$

$$n' = \frac{t'}{(T_{1/2})_A} \Rightarrow 5 = \frac{t'}{4} \Rightarrow t' = 20 \text{ روز}$$

تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده B را  $N_{0B}$  فرض می‌کنیم و طبق نمودار،

این ماده نیز پس از ۲۰ روز تعداد هسته‌هایش به  $\frac{5}{8} \times 10^3$  عدد رسیده است. بنابراین:

$$n'' = \frac{t'}{(T_{1/2})_B} = \frac{20}{5} = 4$$

$$N_B = N_{0B} \left(\frac{1}{2}\right)^{n''} \Rightarrow \frac{5}{8} \times 10^3 = N_{0B} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \Rightarrow N_{0B} = 10^4$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۵۰- گزینه «۱»

(مهمعلی راست‌پیمان)

برای تعیین مدت زمان واپاشی از رابطه  $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$  استفاده می‌کنیم

که در آن  $n = \frac{t}{T_{1/2}}$  است:

$$N_0 - N = 2875$$

تعداد هسته‌های باقی‌مانده  $N = 125$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 125 = 4000 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{32} \Rightarrow n = 5$$

$$\Rightarrow n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 5 = \frac{t}{8} \Rightarrow t = 40 \text{ روز}$$

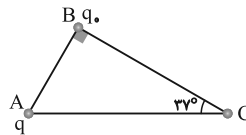
(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

فیزیک ۲

۱۵۱- گزینه ۱

(فسرو ارغوانی فرد)

با انتقال بار  $q$  از نقطه  $A$  به نقطه  $C$ ، فاصله بین دو بار از  $AB$  به  $CB$  تغییر می‌کند. چون اندازه بارها تغییر نکرده است، با محاسبه  $AB$  و  $CB$  و استفاده از رابطه قانون کولن، نیروی بین دو بار در حالت دوم را به دست آورده و تغییرات آن را حساب می‌کنیم:



$$\tan 37^\circ = \frac{AB}{CB} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{AB}{CB}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{AB}{CB} \Rightarrow \frac{AB}{CB} = \frac{3}{4}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1}{q_1} \right| \times \left| \frac{q'_2}{q_2} \right| \times \left( \frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\frac{q'_1=q_1, r=AB}{q'_2=q_2, r'=CB} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 1 \times 1 \times \left( \frac{AB}{CB} \right)^2$$

$$\frac{\frac{AB}{CB} = \frac{3}{4}}{\frac{AB}{CB} = \frac{3}{4}} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left( \frac{3}{4} \right)^2 \Rightarrow F' = \frac{9}{16} F$$

$$\Delta F = F' - F = \frac{9}{16} F - F \Rightarrow \Delta F = -\frac{7}{16} F$$

بنابراین نیروی بین دو بار  $\frac{7}{16} F$  کاهش می‌یابد.

دقت کنید، اگر تغییر نیرو را حساب نکنید، به گزینه اشتباه «۲» می‌رسید.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۵۲- گزینه ۲

(مجتبی قلیل/ریمنی)

چون کره  $A$  سبب تغییر علامت بار کره  $C$  شد و بار کره  $C$  مثبت بود، پس کره  $A$  دارای بار منفی ولی با اندازه‌های بیشتر است. کره  $A$  و  $B$  هم که یکدیگر را خنثی کرده‌اند، پس بارهایشان قرینه یکدیگر است. یعنی داریم:

$$\begin{cases} A = -|Q| \\ B = +|Q| ; |Q| > |q| \\ C = +|q| \end{cases}$$

حال نواحی مختلف صورت سوال را بررسی می‌کنیم تا ببینیم در کدام ناحیه میدان الکتریکی خالص می‌تواند صفر شود.

اگر یک نقطه فرضی در هر ناحیه در نظر بگیریم، می‌توانیم میدان الکتریکی هر بار را تعیین کنیم.

(۱)  (۲)  (۳)  (۴)

$$q_A = -|Q| \quad q_B = +|Q| \quad q_C = |q|$$

ناحیه «۱»:

واضح است که میدان‌ها یکدیگر را خنثی نمی‌کنند زیرا  $q_A = q_B$  اما فاصله بار  $B$  کمتر است، پس  $E_B > E_A$  است:  $E_B + E_C \neq E_A$

ناحیه «۲»:

در ناحیه (۲) می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان‌ها یکدیگر را خنثی کنند و میدان کل صفر شود، یعنی:  $E_C + E_A = E_B$

ناحیه «۳»:

در این ناحیه همه بردارها هم‌جهت‌اند و نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند.

$$E_A + E_B + E_C \neq 0$$

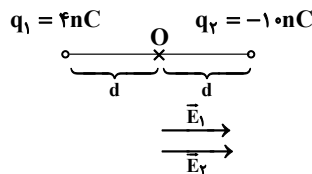
ناحیه «۴»:

در این ناحیه هم همانند ناحیه (۲) می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان کل صفر شود، یعنی:  $E_C + E_B = E_A$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۱۲ تا ۱۵)

۱۵۳- گزینه ۱

(زهره آقاممبری)



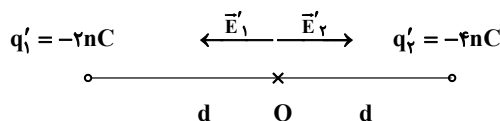
فاصله نقطه  $O$  تا هر کدام از بارها را  $d$  در نظر می‌گیریم. چون خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند، پس جهت‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  مطابق شکل خواهد شد.

$$\vec{E}_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{4}{d^2} \vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \vec{i} = k \frac{16}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 14 \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

اگر ۶۰ درصد از بار  $q_2$  که برابر با  $6nC$  است را به بار  $q_1$  منتقل کنیم،  $q'_1 = -2nC$  و  $q'_2 = -4nC$  خواهد شد و جهت میدان‌های  $\vec{E}'_1$  و  $\vec{E}'_2$  مطابق شکل زیر خواهد شد.





۱۵۵ - گزینه «۳» (هسین مفرومی)

با بسته و باز کردن کلید  $k_1$ ، بار کره‌های A و B برابر می‌شوند.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-3 + 5}{2} = 1 \mu C$$

با بسته و باز کردن کلید  $k_2$ ، تمام بار کره B به پوسته خارجی C منتقل

شده و با بسته و باز کردن کلید  $k_3$  این بار به پوسته خارجی D منتقل

می‌گردد. پس:  $q_A = 1 \mu C$ ,  $q_C = 0$ ,  $q_D = 1 \mu C$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳ تا ۵، ۲۷ و ۲۸)

۱۵۶ - گزینه «۱» (غلامرضا مصبی)

با سه برابر کردن فاصله بین دو صفحه خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

در حالتی که خازن به مولد وصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$$

در حالتی که خازن از مولد جدا می‌شود، بار خازن ثابت می‌ماند و در این

حالت اگر فضای بین دو صفحه را با عایقی با ثابت  $1/5$  به‌طور کامل پر

کنیم، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_3}{C_2} = \frac{\kappa_3}{\kappa_2} = 1/5 \Rightarrow C_3 = 1/5 C_2$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } Q} \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3}$$

$$\xrightarrow{\frac{C_2}{C_3} = 1/5} \frac{U_3}{U_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow U_3 = \frac{5}{3} U_2$$

$$\xrightarrow{U_2 = \frac{1}{3} U_1} U_3 = \frac{5}{3} \times \frac{1}{3} U_1 = \frac{5}{9} U_1$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۱۵۷ - گزینه «۱» (بوئا رستمی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{10} = 4 A$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \rho L}{A} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A} I$$

$$\Rightarrow A = \frac{I \rho}{E} = \frac{4 \times 2 / 5 \times 10^{-7}}{2 / 5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10} m^2 = 400 \mu m^2$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۲)

$$\vec{E}'_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{\gamma}{d^2} (-\vec{i}) \Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = \gamma \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

$$\vec{E}'_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \vec{i} = k \frac{\gamma}{d^2} (\vec{i})$$

بنابراین:

$$\frac{E'}{E} = \frac{\gamma \frac{k}{d^2}}{\frac{\gamma k}{14 d^2}} = \frac{\gamma}{14 \frac{k}{\gamma}} = \frac{1}{7}$$

چون  $\vec{E}$  و  $\vec{E}'$  هر دو هم‌جهت‌اند، پس  $\vec{E}' = \frac{1}{7} \vec{E}$  است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۱۵۴ - گزینه «۴» (مصطفی کیانی)

می‌دانیم کار برابند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن

است. از طرف دیگر بر این ذره نیروهای الکتریکی  $\vec{F} = q\vec{E}$  و گرانشی

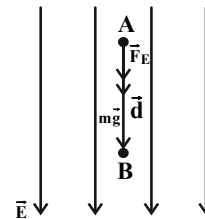
$\vec{W} = m\vec{g}$  وارد می‌شود. بنابراین با توجه به این که کار نیروی الکتریکی

برابر با  $W_E = F_E d \cos \theta$  و کار نیروی گرانشی برابر با

$W_{mg} = mgd$  است (چون جسم رو به پایین حرکت می‌کند، کار نیروی

گرانشی مثبت است)، به‌صورت زیر جرم ذره را می‌یابیم. دقت کنید، چون

$\vec{d}$  و  $\vec{F}'_E$  هم‌جهت‌اند،  $\theta = 0$  است.



$$\Delta K = W_E + W_{mg} \Rightarrow \Delta K = F_E d \cos \theta + mgd$$

$$\frac{\Delta K = \frac{1}{2} m v^2}{F_E = |q|E, \theta = 0} \rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = qEd \cos(0) + mgd$$

$$\xrightarrow{E = 10 N/C, d = 10 cm = 0.1 m, q = 2 \mu C = 2 \times 10^{-6} C} \rightarrow \frac{1}{2} m (6^2 - 3^2) = 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 0.1 + m \times 10 \times 0.1$$

$$\xrightarrow{v_2 = \sqrt{6} m/s, v_1 = \sqrt{3} m/s} \rightarrow \frac{1}{2} m (6 - 3) = 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 0.1 + m \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} m = 2 \times 10^{-5} + m \Rightarrow m = 4 \times 10^{-5} kg = 40 mg$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)



۱۵۸ - گزینه ۱

(غلامرضا ممینی)

اگر سیمی را  $n$  بار متوالی از وسط تا کنیم، با توجه به ثابت ماندن حجم سیم خواهیم داشت:

$$V = \frac{m}{\rho} \quad \text{ثابت می ماند:}$$

$\uparrow$  ثابت  
 $\downarrow$  ثابت

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2^n}$$

$$\xrightarrow{n=6} \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$$

به کمک رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{64 \times 64} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 64^2$$

توان مصرفی الکتریکی در یک مقاومت به کمک کمیت‌های ولتاژ ( $V$ ) و مقاومت الکتریکی ( $R$ ) به صورت زیر بدست می‌آید:

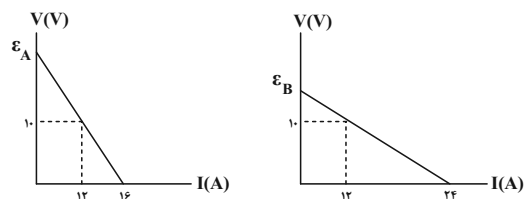
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \left(\frac{R_1}{R_2}\right) = \left(\frac{1}{16}\right)^2 \times 64^2 = 16$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۵۷)

۱۵۹ - گزینه ۲

(فسرو ارغوانی‌فرر)

در نمودار  $V-I$  برای یک باتری، عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکه باتری و اندازه شیب خط برابر با مقاومت درونی باتری می‌باشد. با توجه به هر دو شکل می‌توان نوشت:



$$\text{باتری A} \begin{cases} \varepsilon_A = \frac{16}{16-12} \Rightarrow \varepsilon_A = 40V \\ r_A = \frac{10}{4} = 2.5\Omega \end{cases}$$

$$\text{باتری B} \begin{cases} \varepsilon_B = \frac{24}{24-12} \Rightarrow \varepsilon_B = 20V \\ r_B = \frac{10}{24-12} = \frac{5}{6}\Omega \end{cases}$$

توان تلف شده در باتری از رابطه  $P = rI^2$  به دست می‌آید، یعنی در جریان ثابت و یکسان،  $P$  با  $r$  نسبت مستقیم دارد.

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{r_A}{r_B} = \frac{2/5}{5/6} = 3$$

شدت جریان یکسان گذرنده از مولدها برابر با  $I = 12A$  است و توان

خروجی باتری برابر با  $P = \varepsilon I - rI^2$  می‌باشد. لذا داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\varepsilon_A I - r_A I^2}{\varepsilon_B I - r_B I^2} = \frac{\varepsilon_A - r_A I}{\varepsilon_B - r_B I} = \frac{40 - 2/5 \times 12}{20 - 5/6 \times 12} = 1$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

۱۶۰ - گزینه ۲

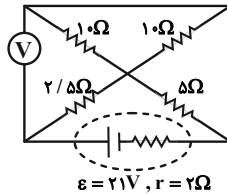
(غلامرضا ممینی)

از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند. ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. سه مقاومت  $10\Omega$ ،  $10\Omega$  و  $5\Omega$  با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت  $2/5\Omega$  متوالی است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{5} \Rightarrow R' = 2/5\Omega$$

$$R_{eq} = 2/5 + 2/5 = 5\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{21}{5+2} = 3A$$



ولت‌سنج آرمانی به دو سر مولد متصل است، بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir = 21 - 3 \times 2 = 15V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۶۱ - گزینه ۴

(سعید شرق)

وقتی هر سه لامپ سالم هستند، مقاومت معادل دو لامپ موازی (۱) و (۲)

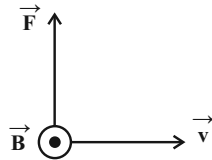
برابر با  $\frac{R}{4}$  و مقاومت لامپ (۳) برابر با  $R$  است. چون دو لامپ موازی (۱) و (۲) با لامپ (۳) به صورت متوالی بسته شده است، بنابراین جریان عبوری از آن‌ها یکسان است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های موازی (۱) و (۲)

برابر با  $\frac{\varepsilon}{3}$  و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ (۳) برابر با  $\frac{2\varepsilon}{3}$  است.

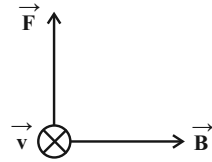
بعد از سوختن لامپ (۱)، از شاخه‌ای که لامپ (۱) در آن قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه دو لامپ (۲) و (۳) متوالی شده و اختلاف پتانسیل دو

سر آن‌ها یکسان و برابر با  $\frac{\varepsilon}{2}$  خواهد شد. در نتیجه طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، با توجه به افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۲)، نور آن بیش‌تر شده و با توجه به کاهش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۳)، نور آن کاهش خواهد یافت.

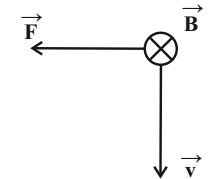
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)



(ب) نادرست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



(ت) نادرست، باید جهت انحراف به طرف چپ باشد.

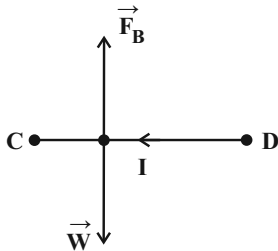


(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۴ - گزینه «۴»

نیروی وزن سیم به سمت پایین به سیم وارد می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به سمت بالا باشد تا سیم در حالت تعادل بماند. طبق قاعده دست راست، جریان سیم از D به C می‌باشد، بنابراین باتری B باید در مدار قرار گیرد.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho g = 4 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ L &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ B &= 0.5 \text{ T} \\ \theta &= 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_B = W \Rightarrow ILB = mg$$

$$\Rightarrow I \times 0.2 \times 0.5 = 4 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I = \frac{4 \times 10^{-2}}{10^{-1}} = 0.4 \text{ A}$$

در نهایت با توجه به رابطه قانون اهم داریم:

$$V = RI = 10 \times 0.4 = 4 \text{ V}$$

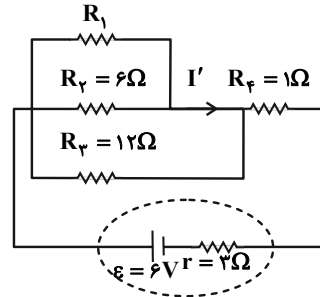
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۶۲ - گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی توان خروجی مولد بیشینه است که  $R_{eq} = r$  باشد. با ساده کردن

مدار داریم:



$$R_{eq} = r = 2\Omega$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2 + 2} = 1 \text{ A}$$

مقاومت معادل ( $R_1, R_2, R_3$ ) را  $R'$  می‌نامیم، داریم:

$$R' + R_4 = 2 \Rightarrow R' = 2\Omega$$

اکنون مقاومت  $R_1, R_2, R_3$  موازی هستند و حاصل آن‌ها باید  $2\Omega$  باشد. داریم:

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R'} \Rightarrow \frac{1}{R_1} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

حال جریان عبوری از مقاومت  $R_3 = 12\Omega$  برابر است با:

$$R'I = R_3 \times I_3 \Rightarrow 2 \times 1 = 12 \times I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{1}{6} \text{ A}$$

جریان عبوری  $I'$  برابر است با:

$$I' = I - I_3 = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مصطفی کیانی)

۱۶۳ - گزینه «۱»

چون بار الکترون منفی است، پس از تعیین جهت نیروی وارد بر آن با استفاده

از قاعده دست راست، جهت نیرو را وارون می‌کنیم. یا می‌توان، از دست چپ

با همان ویژگی‌هایی که برای دست راست به کار می‌بریم، استفاده نمود.

(الف) درست، چون الکترون در راستای خط‌های میدان مغناطیسی حرکت

می‌کند،  $\theta = 0$  است، در نتیجه بنا به رابطه  $F = |q| vB \sin \theta$ ، نیرویی

به آن وارد نمی‌شود، لذا به حرکت مستقیم خود ادامه می‌دهد.

(ب) نادرست، با توجه به قاعده دست راست، باید جهت انحراف به طرف بالا

باشد.

$$\bar{\varepsilon} = \left| -1 \times 20 \times 1 \times \frac{10^{-2}}{10^{-1}} \right| = 2V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۵)

گزینه «۳» - ۱۶۹ (مصطفی واثقی)

$$\frac{3T}{4} = 0.06s \Rightarrow T = 0.08s$$

$$\Phi = \Phi_m \cos \frac{2\pi}{T} t = 0.8 \cos \frac{2\pi}{0.08} t = 0.8 \cos 25\pi t$$

$$t_1 = \frac{2}{150} s \rightarrow \Phi_1 = 0.8 \cos \left( 25\pi \times \frac{2}{150} \right)$$

$$\Rightarrow \Phi_1 = 0.8 \times \frac{1}{2} = 0.4 Wb$$

$$t_2 = \frac{4}{100} s \rightarrow \Phi_2 = 0.8 \cos \left( 25\pi \times \frac{4}{100} \right)$$

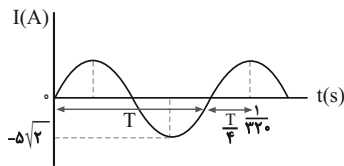
$$\Rightarrow \Phi_2 = 0.8 \times (-1) = -0.8 Wb$$

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = -1 \times \frac{(-1/2)}{\frac{4}{100} - \frac{2}{150}} = \frac{1/2 \times 300}{8} = 45V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۲۲)

گزینه «۳» - ۱۷۰ (سراسری ریاضی - ۹۹)

با توجه به نمودار ابتدا دوره جریان سینوسی را می‌یابیم:



$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{330} \Rightarrow \frac{5T}{4} = \frac{1}{330} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T = \frac{1}{400} s, I_{\max} = 5\sqrt{2} A} I = 5\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{1} t$$

$$\Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{2200} s}$$

$$I = 5\sqrt{2} \sin \left( 800\pi \times \frac{1}{2200} \right) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{2} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

گزینه «۳» - ۱۶۵ (مسعود قره‌قانی)

طبق قاعده دست راست، میدان‌های مغناطیسی دو سیم  $I_1$  و  $I_2$  در مسیر حرکت الکترون به ترتیب درون سو و برون سو هستند. اما چون الکترون به سیم (۲) نزدیک‌تر است، میدان برون سو در آن نقطه قوی‌تر بوده و الکترون را به سمت بالا منحرف خواهد کرد. سپس با نزدیک شدن به سیم (۱) اثر میدان درون سو بیشتر شده و الکترون را به سمت پایین هل می‌دهد.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۳ تا ۹۶)

گزینه «۳» - ۱۶۶ (مفسن قنبرلر)

ابتدا تعداد حلقه‌های پیچ را با تقسیم طول سیم بر محیط حلقه به دست می‌آوریم.

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{200}{2 \times (3) \times (20)} = \frac{5}{3}$$

شماع مقطع حلقه

اکنون جریان الکتریکی در پیچ را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{5}{3} \times I}{2 \times (0.2)} \Rightarrow I = 4A$$

$$\text{قانون اهم: } V = RI = (1/6) \times (4) = 6/4V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

گزینه «۴» - ۱۶۷ (سراسری خارج تهرینی - ۹۰)

فقط در گزینه «۴» جهت جریان القایی صحیح است. چون قطب N که در مجاورت حلقه است، در حال دور شدن از آن است، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که با دور شدن آهنربا مخالفت می‌کند.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

گزینه «۲» - ۱۶۸ (شارمان ویسی)

در حالت اول ابعاد  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  از مستطیل درون میدان قرار دارد و پس از افتادن تمام مستطیل داخل میدان قرار می‌گیرد.

$$A_1 = 10 \times 20 = 200 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$A_2 = 10 \times 30 = 300 \text{ cm}^2 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \Rightarrow \Delta A = 10^{-2} \text{ m}^2$$

پس می‌دانیم تغییر مساحت مستطیل باعث ایجاد شدن نیروی محرکه در مولد می‌شود.

$$\bar{\varepsilon} = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$$

شیمی ۳

۱۷۱- گزینه «۲»

(مهمرد عظیمیان زواره)

مواد خام، موادی مانند نمک، سنگ معدن، نفت خام و هوا هستند که فراوری نشده‌اند و با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۷۲- گزینه «۱»

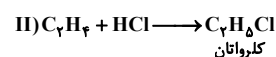
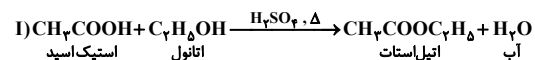
(علی طریفی)

از کاربردهای کلرواتان و اتیل استات به ترتیب می‌توان به افشانه بی‌حس کننده موضعی و حلال چسب اشاره کرد.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۲)

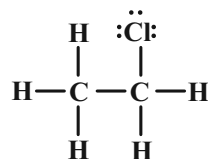
۱۷۳- گزینه «۲»

(مهمرد عظیمیان زواره)



(آ) درست، تفاوت جرم مولی  $\text{CH}_3\text{COOH}$  با ساده‌ترین هیدروکربن (متان) برابر ۴۴ گرم بر مول می‌باشد.

(ب) نادرست، کلرواتان که در افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده می‌شود، دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است و مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون، وینیل کلرید ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ) است.



(پ) درست، در واکنش (I) برخلاف واکنش (II) عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها تغییری نکرده است.

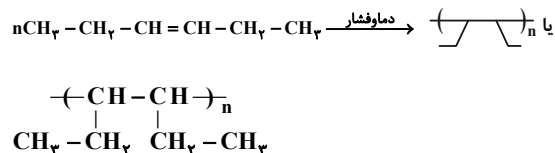
(ت) درست، استیک اسید آشناترین اسیدآلی با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  می‌باشد و فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ساده‌ترین استر (متیل متانوات) یکسان است.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۲)

۱۷۴- گزینه «۳»

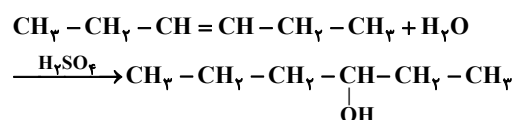
(مهمرد رضا پورهاویر)

واکنش پلیمری شدن ۳-هگزین به صورت زیر انجام می‌شود:



در واکنش ۳-هگزین با آب از سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

ماده D یک الکل است که به صورت زیر تولید خواهد شد:



از واکنش این الکل ۶ کربنی با اسید ۴ کربنی (بوتانوئیک اسید)، یک استر ۱۰ کربنی به دست می‌آید.

A در واقع هگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) است که یک آلکان است و تعداد انواع عنصرهای سازنده آن از B (با فرمول  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{Cl}_2$ ) کمتر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۱۷۵- گزینه «۳»

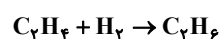
(امیر فاطمیان)



$$\begin{aligned} ? \text{ g HCl} &= 12 / 9 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{Cl}}{64 / 5 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{Cl}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{Cl}} \times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{100}{80} = 9 / 12 \text{ g HCl} \end{aligned}$$

$$\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl} \text{ مصرف شده} = 12 / 9 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{Cl}}{64 / 5 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{Cl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{Cl}} \times \frac{28 \text{ g C}_7\text{H}_7}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7} = 5 / 6 \text{ g C}_7\text{H}_7$$



۱) درست، با توجه به فرمولهای مولکولی پارازالین ( $C_8H_{10}$ ) و نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) این عبارت درست است.

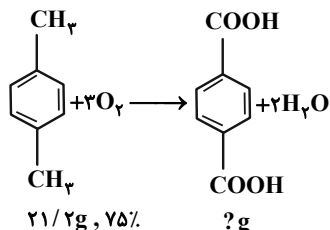
۲) درست، در ترکیب (I) عنصر سنگین‌تر، کربن و در ترکیب (II) عنصر سنگین‌تر اکسیژن است که تعداد کمتری در هر واحد فرمولی آنها وجود دارد.  
۳) درست، کمترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار (I) برابر ۳- و بیشترین آن در ساختار (II) برابر ۳+ می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۵)

(امیر فاطمیان)

گزینه «۴» - ۱۷۸

از معادله موازنه شده زیر داریم:



$$? \text{g } C_8H_{10}O_4 = 21/2 \text{g } C_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{100}{106} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106 \text{g } C_8H_{10}}$$

پارازالین                      خلوص                      بازده

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}O_4}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{166 \text{g } C_8H_{10}O_4}{1 \text{ mol } C_8H_{10}O_4} = 19/92 \text{g اسید ترفتالیک}$$

$$? \text{LO}_2 = 21/2 \text{g } C_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106 \text{g } C_8H_{10}}$$

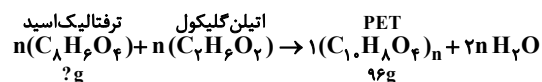
پارازالین                      خلوص

$$\times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 10/08 \text{LO}_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

(امیر فاطمیان)

گزینه «۳» - ۱۷۹



$$? \text{g } C_8H_8O_4 = 96 \text{g PET} \times \frac{1 \text{ mol PET}}{192 \text{g PET}}$$

$$\times \frac{n \text{ mol } C_8H_8O_4}{1 \text{ mol PET}} \times \frac{166 \text{g } C_8H_8O_4}{1 \text{ mol } C_8H_8O_4} = 83 \text{g } C_8H_8O_4$$

$$? \text{LC}_7\text{H}_6 = 5/6 \text{g } C_7\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_7\text{H}_6}{78 \text{g } C_7\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_7\text{H}_6}{1 \text{ mol } C_7\text{H}_6}$$

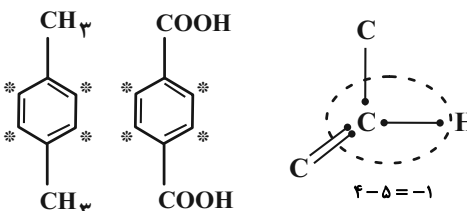
$$\times \frac{22/4 \text{ LC}_7\text{H}_6}{1 \text{ mol } C_7\text{H}_6} = 4/48 \text{LC}_7\text{H}_6$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(امیر فاطمیان)

گزینه «۲» - ۱۷۶

الف) درست، در هر کدام ۴ اتم کربن با عدد اکسایش (-۱) وجود دارد.



ب) درست، با توجه به فرمول مولکولی ترفتالیک اسید ( $C_8H_6O_4$ ) مجموع شمار اتم‌ها در آن برابر با ۱۸ می‌باشد که با  $C_6H_{12}$  (پنجمین آلکن) یکسان است.

پ) نادرست، اکسنده X محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است و در این واکنش برای عدد اکسایش منگنز (X) داریم:

$$x + 1 + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = 7$$

ت) نادرست، فرمول مولکولی پارازالین  $C_8H_{10}$  و فرمول مولکولی بنزالدهید  $C_7H_6O$  است.

$$7 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 106 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$8 \times 12 + 10 \times 1 = 106 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{صفر } (0) = 106 - 106 = 0$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(ممد عظیمیان/واره)

گزینه «۴» - ۱۷۷

شرایط تبدیل پارازالین به ترفتالیک اسید در حضور محلول پتاسیم پرمنگنات با وجود غلظت بالای آن تأمین نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\text{تعداد ذرات ناخالصی} = 9/632 \times 10^{23} - (4/214 \times 10^{23} + 3/612 \times 10^{23}) \\ = 1/806 \times 10^{23}$$

$$\frac{\text{جرم ناخالصی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{شمار ذرات}}{N_A} \Rightarrow \frac{5/4}{M} = \frac{1/806 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} \\ \Rightarrow M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم اتم کربن را در گلوکز و متانول محاسبه می‌کنیم:

$$108 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 43/2 \text{ g C}$$

$$22/4 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 8/4 \text{ g C}$$

$$\text{درصد جرمی C} = \frac{C_{\text{جرم}}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{43/2 + 8/4}{108 + 22/4} \times 100 = 39/6\%$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۸۲- گزینه «۲» (باسر راش)

روش ۱: در هر مرحله تصفیه، مقداری از یون نیترات جذب می‌شود.

با توجه به بازدهی ۵۰ درصدی دستگاه تصفیه داریم:

$$\text{مقدار ppm اولیه NO}_3^- = \frac{\text{مقدار ppm باقی مانده NO}_3^-}{\gamma^n}$$

n = تعداد مراحل تصفیه

$$\Rightarrow 3/125 = \frac{100}{\gamma^n} \Rightarrow \gamma^n = \frac{100}{3/125} = 32 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آب شهری را با دستگاه باید ۵ مرتبه تصفیه کنیم تا غلظت یون نیترات به ۳/۱۲۵ ppm برسد.

با توجه به اینکه اختلاف ppm موردنظر را در دو حالت اولیه و ثانویه داریم، حجم آب تأثیری در حل مسئله ندارد.

روش ۲: با توجه به الگوی زیر نیز می‌توان به جواب رسید:

$$100 \xrightarrow{n=1} 50 \xrightarrow{n=2} 25 \xrightarrow{n=3} 12/5$$

$$\xrightarrow{n=4} 6/25 \xrightarrow{n=5} 3/125$$

جمع عددهای اکسایش کربن در اتیلن گلیکول (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>) (x) که دیگر مونومر سازنده PET می‌باشد، برابر است با:

$$x + 6(1) + 2(-2) = 0$$

$$x = -2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۱۸۰- گزینه «۴» (ممد عظیمیان زواره)

فرمول مولکولی ترفتالیک اسید C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub> است و ۵ پیوند دوگانه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، زیرا در هر دو پیوند O-H وجود دارد.

(۲) درست

(۳) درست، عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن گلیکول برابر (-۱) و عدد اکسایش فلوتور نیز در تمام ترکیبات آن با سایر عناصر برابر (-۱) می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

شیمی ۱، ۲ و ۳

۱۸۱- گزینه «۴»

(مسعود یعفری)

ابتدا شمار ذرات گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 108 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 3/612 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$? \text{ CH}_3\text{OH} = 22/4 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 4/214 \times 10^{23} \text{ CH}_3\text{OH}$$

(یاسر راش)

۱۸۵- گزینه «۳»

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

ابتدا جرم آب و روغن زیتون را به دست آورده و با توجه به تعادل گرمایی بین فلزات و مایعات، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$m_{H_2O} = 1000g, m_{\text{روغن}} = 1000 \times 0.7 = 700g$$

$$\text{آب, Fe} \Rightarrow m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe} = m_{H_2O} \times 4/2 \times \Delta\theta_{H_2O}$$

$$\text{روغن, Al} \Rightarrow m_{Al} \times 0.9 \times \Delta\theta_{Al} = m_{\text{روغن}} \times 2 \times \Delta\theta$$

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$m_{Al} = m_{Fe}, \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{2\Delta\theta_{Al}} = \frac{1000 \times 4/2}{(1000 \times 0.7) \times 2} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{\Delta\theta_{Al}} = 6$$

عبارت دوم:

$$\Delta\theta_{Fe} = \Delta\theta_{Al}, \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{Fe}}{2m_{Al}} = \frac{1000 \times 4/2}{1000 \times 0.7 \times 2} \Rightarrow \frac{m_{Fe}}{m_{Al}} = 6$$

عبارت سوم: با این فرضیات، گرمای داده شده به آب و روغن زیتون برابر خواهد بود. زیرا:

$$\frac{m_{Fe} = 2}{m_{Al}} \rightarrow \frac{m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe}}{\Delta\theta_{Fe} = 1} = \frac{m_{Al} \times 0.9 \times \Delta\theta_{Al}}{\Delta\theta_{Al}}$$

پس می‌توان گفت:

$$m_{H_2O} \times 4/2 \times \Delta\theta_{H_2O} = m_{\text{روغن}} \times 2 \times \Delta\theta$$

با توجه به تساوی فوق صرفاً می‌توان گفت تغییر دمای آب از روغن زیتون کمتر

است. از آن جایی که دمای اولیه آب و روغن زیتون را نداریم، نمی‌توان گفت

الزاماً دمای پایانی آب بیشتر از دمای پایانی روغن زیتون است.

عبارت چهارم: با توجه به بیشتر بودن ظرفیت گرمایی و جرم مایعات از فلزات،

تغییرات دمایی مایعات کمتر از تغییرات دمایی فلزات خواهد بود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۵ مرحله (n = 5) نیاز است تا غلظت از ۱۰۰ به ۳/۱۲۵ با یکای ppm

برسد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۸۳- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

در ۵۰۰ گرم محلول ۶۰٪ جرمی، ۳۰۰ گرم نمک و ۲۰۰ گرم آب وجود دارد.

$$\text{نمک } 300g = \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ محلول}} \times 500g \text{ محلول}$$

$$\rightarrow \text{جرم آب} = 500 - 300 = 200g$$

با توجه به انحلال‌پذیری در دمای ۸۰°C حداکثر ۱۲۰ گرم نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

$$200g \text{ آب} \times \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = 120g \text{ نمک}$$

بنابراین محلول فراسیر شده است. حال اگر تا دمای ۱۵°C سرد شود، ۲۰ گرم نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

$$200g \text{ آب} \times \frac{10g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = 20g \text{ نمک}$$

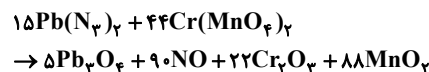
$$\text{جرم رسوب} = 300 - 20 = 280g$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۸۴- گزینه «۴»

(پیمان خواجوی مهر)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

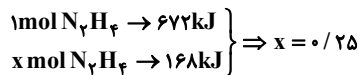


حال می‌توانیم جرم  $Pb(N_3)_2$  را تعیین کنیم:

$$\frac{x \times 97}{15 \times 291 \times 100} = \frac{67/2}{90 \times 22/4} \Rightarrow x = 150g Pb(N_3)_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)





$$0.25 \text{ mol } N_2H_4 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8 \text{ g } N_2H_4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مرتضی عسین زاده)

۱۸۸- گزینه «۳»

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست.

$$a = 65 / 98 - 65 / 32 = 0.66 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{(1/1 - 0.66) \text{ g } CO_2}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}$$

$$= 6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 0.12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد دوم: نادرست، مقدار عددی b. ۶۴/۵۵ گرم است.

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست

$$10 \rightarrow 20: \bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{H_2O} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$30 \rightarrow 40: CO_2 \text{ جرم تغییرات} = 64 / 66 - 64 / 55 = 0.11 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0.11 \text{ g } CO_2}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 1 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

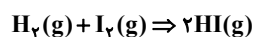
$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{CaCO_3} = 1 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CO_2} (30 \rightarrow 40) \text{ s}}{\bar{R}_{H_2O} (10 \rightarrow 20) \text{ s}} = \frac{1 / 5 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-2}} = \frac{1}{4} = 0.25$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

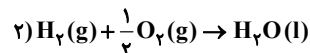
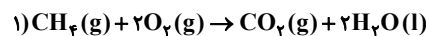
(ارژنگ شاندری)

۱۸۹- گزینه «۱»



(مرتضی عسین زاده)

۱۸۶- گزینه «۲»



ابتدا مقدار مول این مخلوط گازی را محاسبه می‌کنیم:

$$112 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 5 \text{ mol}$$

حال فرض می‌کنیم x مول  $CH_4$  و y مول  $H_2$  در مخلوط گازی داریم:

$$x + y = 5$$

گرمای حاصل از x مول متان و y مول هیدروژن برابر با ۱۷۴۴ kJ است:

$$\left. \begin{array}{l} x \text{ mol } CH_4 \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{16 \text{ g } CH_4} = 890x \text{ kJ} \\ y \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{2 \text{ g } H_2} = 288y \text{ kJ} \end{array} \right\} 890x + 288y = 1744$$

سیس با حل دو معادله زیر، x و y را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} x + y &= 5 & x &= 0.5 \\ 890x + 288y &= 1744 & y &= 4.5 \end{aligned}$$

$H_2O$  در هر دو واکنش تولید می‌شود:

$$0.5 \text{ mol } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 0.5 \text{ mol } CO_2$$

$$0.5 \text{ mol } CH_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} = 1 \text{ mol } H_2O$$

نسبت خواسته شده در سؤال:

$$\frac{CO_2 \text{ مول}}{H_2O \text{ مول}} = \frac{0.5}{1 + 4.5} = \frac{0.5}{5.5} = 0.09$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

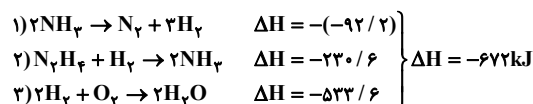
(روزبه رضوانی)

۱۸۷- گزینه «۴»

$$500 \text{ g} \times \frac{336 \text{ J}}{1 \text{ g}} =$$

$$168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$$

محاسبه  $\Delta H$  واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس

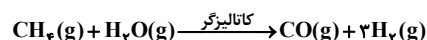
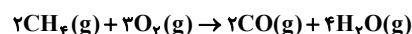


ایزوتوپ ساختگی هیدروژن با بیشترین نیم عمر  ${}^5\text{H}$  است که تعداد نوترون‌های آن برابر ۴ است.

$$\begin{cases} n + p = 96 \\ n - p = 12 \end{cases} \Rightarrow n = 54, p = 42$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۹۲ - گزینه «۲» (کتاب جامع آبی)



$$? \text{ mol CO} = 56 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4 \text{ L CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} = 2 / 5 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ g CH}_4 = 2 / 5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4$$

برای واکنش I:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2 / 5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O}$$

برای واکنش II:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2 / 5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 4 \text{ g H}_2\text{O}$$

تفاوت جرم  $\text{H}_2\text{O}$  واکنش I و II  $9 \text{ g H}_2\text{O} - 4 \text{ g H}_2\text{O} = 5 \text{ g H}_2\text{O}$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۹۳ - گزینه «۳» (کتاب جامع آبی)

فقط مورد اول درست است.

شمار مول  $\text{N}_2$  و  $\text{CO}_2$  برابر است با:

$$10 \text{ ذره } \text{N}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } \text{N}_2$$

$$10 \text{ ذره } \text{CO}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } \text{CO}_2$$

همچنین شمار مولکول‌ها نیز در دو نمونه گاز با هم برابر است، بنابراین نسبت C به 2 در هر دو با هم برابر است.

در شرایط STP حجم هر دو نمونه گاز برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \bar{R}_{\text{واکنش}}$$

$$t = 20 \text{ min} \quad \text{و} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n \text{H}_2}{V \cdot \Delta t} = \frac{(6-5)(0.5 \text{ mol})}{2 \text{ L} \times \left(\frac{20}{60}\right) \text{ h}} = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$t = 0 \text{ min} \quad \text{و} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n \text{H}_2}{V \cdot \Delta t} = \frac{(8-5)(0.5)}{2 \text{ L} \times \left(\frac{40}{60}\right) \text{ h}} = 1.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 20 \text{ min} \text{ و } 40 \text{ min})}{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 0 \text{ min} \text{ و } 40 \text{ min})} = \frac{0.75}{1.125} = 0.66$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۵)

۱۹۰ - گزینه «۲» (امیرعلی آقاسی زاده)

$$k_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_2 - [\text{H}^+]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow M_2 = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$k_a = \frac{10^{-2/5} \times 10^{-2/5}}{M_1 - 10^{-2/5}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5}}{M_1} \Rightarrow M_1 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مولاریته ۰/۱ برابر شده است، در نتیجه حجم ۱۰ برابر می‌شود.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1 \times 1 = 0.1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 10 \text{ mL}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = 10 - 1 = 9 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

شیمی ۱، ۲ و ۳ - آشنا

۱۹۱ - گزینه «۱» (کتاب جامع آبی)

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن  ${}^3\text{H}$  است که تعداد نوترون‌های آن برابر ۲ است.

$$n - e = 14 \xrightarrow{e=p-2} n - p = 12$$

$$? \text{gFe(OH)}_2 = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90 \text{ g Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 1/8 \text{ g Fe(OH)}_2$$

گزینه «۴»:

$$\left. \begin{aligned} M_\Delta &= \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \\ M'_\Delta &= \frac{(2 \times 0.005) \times 2}{(25 + 95) \times 10^{-3}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{M'_\Delta}{M_\Delta} = \frac{0.25}{0.4} = \frac{5}{8}$$

(شیمی، ا. صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۲۰)

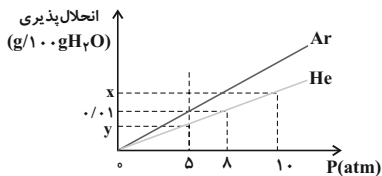
۱۹۵ - گزینه «۱» (کتاب جامع آبی)

با توجه به اینکه در همه فشارها، انحلال‌پذیری Ar از He بیشتر است، برای

حل سؤال نمودار زیر را رسم می‌کنیم. رابطه انحلال‌پذیری گازها با فشار

به صورت خطی است و عرض از مبدأ آن برابر صفر است؛ پس:

$$x = 2y$$



همچنین می‌توانیم به کمک نمودار Ar، x را محاسبه کنیم:

$$\left[ \begin{array}{cc} \Delta \text{ atm} & 0.01 \text{ g Ar} \\ \lambda \text{ atm} & x \text{ g Ar} \end{array} \right] \Rightarrow x = 0.016 \text{ g}$$

اکنون می‌توانیم انحلال‌پذیری گاز هلیوم را در فشار 5 atm که همان y است،

محاسبه کنیم:

$$x = 2y \Rightarrow y = \frac{x}{2} = \frac{0.016}{2} = \boxed{0.008 \text{ g}}$$

(شیمی، ا. صفحه ۱۱۵)

$$0.4 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 8.96 \text{ L}$$

$$\frac{N_2 \text{ جرم}}{\text{CO}_2 \text{ جرم}} = \frac{0.4 \times 28}{0.4 \times 44} = 0.63$$

$$\text{غلظت مولی CO}_2 = \frac{0.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی N}_2 = \frac{0.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، ا. صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۱۹۴ - گزینه «۳» (کتاب جامع آبی)

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

$$M_1 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$M_4 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_\Delta = \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

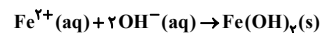
گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)

را با  $M_{1,2,3}$  نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0.005 (\text{mol})}{150 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_6 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»:



در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۶) را محاسبه کردیم. از آنجا که

غلظت محلول (۶) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با

یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبه جرم محصول می‌توان از

حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول

(۳) استفاده می‌کنیم.

۱۹۶- گزینه «۱»

(کتاب جامع آبی)

$$\text{استر} \frac{1 \text{ mol}}{\text{استیک اسید}} \times \text{استیک اسید} = 1 \text{ mol} = \text{استر } ? \text{ g}$$

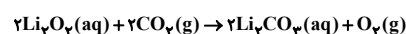
$$\text{استر } 104 \text{ g} = \frac{80}{100} \times \frac{130 \text{ g}}{\text{استر } 100}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۹۷- گزینه «۴»

(کتاب جامع آبی)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mL Li}_2\text{O}_4 = 2400 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1/5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{100}{72} \times \frac{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_4}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}{4 \text{ mol Li}_2\text{O}_4} \times \frac{1000 \text{ mL Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}{1 \text{ L Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}$$

$$= 284 \text{ mL Li}_2\text{O}_4(\text{aq})$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۹۸- گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

ابتدا به محاسبه آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوندها می‌پردازیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [14\Delta H(\text{C-H}) + 5\Delta H(\text{C-C})]$$

$$- [12\Delta H(\text{C-H}) + 6\Delta H(\text{C-C}) + \Delta H(\text{H-H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = 2\Delta H(\text{C-H}) - \Delta H(\text{C-C}) - \Delta H(\text{H-H})$$

با جایگذاری مقادیر آنتالپی پیوند در این رابطه، آنتالپی واکنش به دست می‌آید.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = 2(412) - (348) - (436) = +40 \text{ kJ}$$

آنتالپی واکنش مثبت و واکنش گرماگیر می‌باشد؛ بنابراین، پایداری هیدروکربن واکنش دهنده (هگزان) از پایداری هیدروکربن فرآورده (سیکلوهگزان) بیشتر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۹۹- گزینه «۴»

(کتاب جامع آبی)

اگر درصد یونش صفر درصد باشد، چون محلول خنثی است، pH برابر با ۷ می‌شود. در صورتی که درصد یونش برابر با ۵۰٪ باشد:

$$\alpha = 0.5 \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{1} = \frac{[\text{OH}^-]}{1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} = 13.7$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 13.7 \Rightarrow 50\% \text{ درصد یونش}$$

پس فقط نمودار گزینه «۴» درست است.

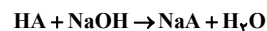
(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۲۰۰- گزینه «۲»

(کتاب جامع آبی)

زمانی که حجم محلول به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد، محلول ۱۰ میلی‌لیتری، ۱۰ مرتبه رقیق شده است. بنابراین pH محلول اولیه برابر با یک می‌باشد.

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HA}] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ g NaOH} = 1 \text{ L محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)