

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۶/۱۱/۲۰

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

## آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

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

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

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

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و بیگردد قانونی دارد.





## فروشگاه اینترنتی کتاب و لوازم دانش آموزی

فروشگاه اینترنتی گاج مارکت، وبسایت تخصصی حوزه فروش مایحتاج دانش آموزی است. هدف از راه اندازی «گاج مارکت» ایجاد فروشگاه جامعی است که با ورود به آن، امکان خرید تمام لوازم مورد نیاز یک دانش آموز یا دانشجو فراهم می‌باشد.



خرید آنلاین  
خرید ارزان





## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «بلاغت - لابه - مسالمت - ایدر» اشاره شده است؟
- (۱) چیره‌زبانی - اظهار نیاز - ملایمت - چنین  
(۲) رسایی سخن - بیهوده - آشتی کردن با یکدیگر - این‌جا  
(۳) بلیغ شدن - التماس - آشتی‌جویی - این‌چنین  
(۴) زبان‌آوری - تضرع - خوش‌رفتاری - اکنون
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «مجاور بودن: اعتکاف / اعراض: روی برگرداندن / مُنْكَر: نفی‌کننده / شیشک: گوسفند شش ماهه / مُطَاع: خادم / کسوت: تجربه / صیانت: نگهداری / فتراک: فرق سر / مزید: افزونی / قَبَه: عمارت گنبدی‌شکل»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) پنج (۴) شش
- ۳- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟
- «نه ما را با او الفی و نه ملک را از او فراغی. شیر را بر آن باید داشت تا او را بشکنند، تا حالی طعمه او فرو نماند و چیزی به نوک ما رسد. شغال گفت: این نتوان کرد، که شیر او را امان داده‌ست و در خدمت خویش آورده و هرکه ملک را بر غدر تحریک نماید و نغز عهد را در دل او سبک گرداند یاران و دوستان را در منجنیق بلا نهاده باشد و آفت را به کمند سوی خود کشیده.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۴- در کدام عبارت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) انواع هول و خطر و مئونت حضر و مشقت سفر برای دانگانه بر حریص آسان‌تر که دست دراز کردن برای قبض مال بر سخی.  
(۲) به هر جانب که روی نهد اغراض پیش او متعذر نگردد و مرافقت رفیقان ممتنع نباشد و وحشت غربت او را به مؤانست بدل گردد.  
(۳) کار دشوار بوده آسان گشت و به براعت ساحت امینی واقف و کاردانی کافی علم افتاد و بی‌گناهی صادق از تهمت بیرون آمد.  
(۴) آن‌که سعی برای آخرت کند مرادهای دنیا و حیات ابد بیابد و آن‌که سعی او به مصالح دنیا مصروف باشد زندگانی بر او وبال گردد و از ثواب آخرت بماند.
- ۵- چنان‌چه بخواهیم ابیات زیر را به لحاظ دارا بودن آرایه‌های «استعاره - تضاد - کنایه - ایهام‌تناسب - جناس تام - تشبیه» مرتب کنیم، کدام ترتیب درست است؟
- الف) که است آن بت که از عکسش چراغ جان شود روشن  
ب) اگر پیمان کند صوفی که دست از می فرو شویم  
ج) مرا گویند دل برکن به افسون از لب لیلی  
د) دلم شد قصر شیرین وین عجب کان خسرو خوبان  
ه) ز دست بنده کی خیزد که با سلطان درآمیزد؟  
و) چو یار آشنا ما را غلام خویش می‌خواند
- (۱) و - د - ج - الف - ب - ه (۲) و - ب - د - الف - ه - ج (۳) ج - الف - د - و - ب - ه (۴) ج - و - ب - ه - الف - د
- ۶- در کدام گزینه همه‌ی آرایه‌های «جناس ناقص - تکرار - کنایه - جناس تام - استعاره» وجود دارد؟
- (۱) ز دست دیده دلم روز و شب به فریاد است  
(۲) عنان باد نخواهم ز دست داد کنون  
(۳) مگر که سر بدهم ورنه من ز سر نهم  
(۴) مگر به گوش تو فریاد من رساند باد
- ۷- در همه‌ی گزینه‌ها به آثاری دیگر از پدیدآوردگان «نون‌والقلم - عزاداران بیل - ابله - اسکندرنامه» اشاره شده است، به جز .....
- (۱) غربزدگی - گور و گهواره - دهکده‌ی استپانچکوف - بهرام‌نامه  
(۲) مدیر مدرسه - ترس و لرز - آرزوهای بزرگ - خسرو و شیرین  
(۳) ارزیابی شتاب‌زده - توپ - برادران کارامازوف - لیلی و مجنون  
(۴) زن زیادی - آی باکلاه، آی بی‌کلاه - خانه‌ی اموات - هفت‌پیکر



- ۸- نوع نوشتاری (نظم یا نثر) در تمام آثار هر گزینه یکسان است، به جز .....  
 (۱) گلستان - قابوس نامه (۲) نصاب الصبیان - بهشت گمشده (۳) سیرالملوک - مرزبان نامه (۴) کمدی الهی - جنگ و صلح
- ۹- در ابیات زیر چند واج میانجی وجود دارد؟  
 «کجا در بزم او جای چو من دیوانه‌ای باشد  
 به نزد آشنایان هرچه می‌خواهی بکن یا من  
 مگو وحشی کجا می‌باشد ای سلطان زیبایی  
 (۱) نه (۲) هشت (۳) چهار (۴) سه
- ۱۰- در همه‌ی گزینه‌ها «حذف نهاد» وجود دارد، به جز .....  
 (۱) زان نیمه شب پترس که در تازد از جگر  
 (۲) تا نپرسیم از آن مست که کی می زده‌ای  
 (۳) مجلس ما هر دم از یادش بهشتی دیگر است  
 (۴) ز شوق او نرفتم سوی بستان، بهر آن رفتم
- ۱۱- در بیت زیر چند «تکواژ» وجود دارد؟  
 «دل من کیست که لطف از تو کند گستاخی  
 (۱) ۲۶ (۲) ۲۵ (۳) ۲۴ (۴) ۲۳
- ۱۲- عبارت زیر از چند «واج» ساخته شده است؟  
 «توجیحات تازه‌ی رسانه‌ها»  
 (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴
- ۱۳- در همه‌ی گزینه‌ها «فعل اسنادی» حذف شده است، به جز .....  
 (۱) بلبل آن به که فریب گل رعنا نخورد  
 (۲) به جان دوست که غم پرده بر شما ندرد  
 (۳) پروانه‌ام و عادت من سوختن خویش  
 (۴) مجال گفت‌وگو تنگ است، گو وحشی زبان در کش
- ۱۴- کدام گزینه با عبارت «اگر پای در دامن آری چو کوه / سرت ز آسمان بگذرد در شکوه» ارتباط مفهومی ندارد؟  
 (۱) ترک عمل بگفتم ایمن شدم ز عزلت  
 (۲) گوشه‌ای گیر و سر راه نجاتی بطلب  
 (۳) به کنج غاری عزلت‌گزینم از همه خلق  
 (۴) صائب نرسیدند به سر منزل مقصود
- ۱۵- کدام گزینه با بیت «از سر دار میندیش که در لشکر عشق / علم نصرت منصور به جز دار نبود» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟  
 (۱) نتواند که نهد بر سر کوی تو قدم  
 (۲) در تیرگی هجر بمردیم و ز لعلش  
 (۳) اسیر قید محبت ز جان نیندیشد  
 (۴) سر از خنجر مکش خواجه اگر گردن‌کشی خواهی
- ۱۶- کدام گزینه با بیت «از آن مرد دانا دهان دوخته‌ست / که بیند که شمع از زبان سوخته‌ست» تناسب بیش‌تری دارد؟  
 (۱) تمام روز از آن هم‌چو شمع خاموشیم  
 (۲) فتنه‌ی صد انجمن، آشوب صد هنگامه‌ایم  
 (۳) در کشاکش از زبان آتشین بودم چو شمع  
 (۴) حافظ این حال عجب با که توان گفت که ما





۱۷- کدام گزینه با بیت زیر متناسب است؟

«خوردست خدا ز روی تعظیم

- ۱) صاحب معراج و صدر کاینات
- ۲) سپید روی ازل مصطفی است کز شرفش
- ۳) چون لعمرک تاج آمد بر سرش
- ۴) خواجه‌ی دنیا و دین گنج وفا

سوگند به روی هم چو ماهت  
سایه‌ی حق خواجه‌ی خورشید ذات  
سیاه گشت به پیرانه سر، سر دنیا  
کوه حالی چون کمر شد بر درش  
صدر و بدر هر دو عالم مصطفی

۱۸- کدام گزینه با بیت «ای برتر از خیال و قیاس و گمان و وهم / وز هر چه گفته‌اند و شنیدیم و خوانده‌ایم» تناسب ندارد؟

- ۱) وصفت نه به اندازه‌ی عقل کهن است
- ۲) وصف او چون کار جان پاک نیست
- ۳) هر چه در وصف تو گویند به نیکویی هست
- ۴) اندر هوای وصف تو پرواز خواست کرد

کز وصف تو هر چه گفته آمد، سخن است  
عقل را سمرمایه‌ی ادراک نیست  
عیبت آن است که هر روز به طبعی دگری  
از پر خویش طایر اندیشه خورد تیر

۱۹- بیت «چه غم دیوار امت را که دارد چون تو پشتیبان؟ / چه باک از موج بحر آن را که باشد نوح کشتیان؟» با کدام گزینه تناسب دارد؟

- ۱) گر من از عشق تو دیوانه شوم باکی نیست
- ۲) گر رود نام من اندر دهن باکی نیست
- ۳) مرا که با توام از هر که هست باکی نیست
- ۴) گر به خون تشنه‌ای اینک من و سر باکی نیست

که چو من شیفته در کوی تو بسیاری هست  
پادشاهان به غلط یاد گدا نیز کنند  
حریف خاص نیندیشد از ملامت عام  
که به فترک تو به زان که بود بر بدنم

۲۰- مضمون کدام رباعی با بیت زیر همخوانی دارد؟

- «از دست و زبان که برآید  
۱) بحری است وجود جاودان موج زنان  
از باطن بحر موج بین گشته عیان  
۲) هرگز نبود شکست کس مقصودم  
صد شکر که چشم عیب‌بینم کور است  
۳) من بی تو دمی قرار نتوانم کرد  
گر بر تن من زبان شود هر مویی  
۴) فریاد ز دست فلک بی‌سر و بن  
با این همه نیز شکر می‌باید کرد

کز عهده‌ی شکرش به درآید؟  
زان بحر ندیده غیر موج اهل جهان  
بر ظاهر بحر و بحر در موج نهان  
آزرده نشد دلی ز من تا بودم  
شادم که حسود نیستم محسودم  
احسان تو را شمار نتوانم کرد  
یک شکر تو از هزار نتوانم کرد  
کاندر بر من نه نو بهشت و نه کهن  
گر زین بترم کند که گوید که مکن



### ■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو التعريب أو المفهوم (۲۸ - ۲۱):

#### ۲۱- «أ تأمرون الناس بالبِرّ و تنسون أنفسكم»:

- ۱) آیا مردم را به نیکی‌ها دعوت می‌کنید و خودتان را فراموش کردید؟
- ۲) آیا مردم را به خوبی دستور دادید و خود را فراموش کردید؟
- ۳) آیا دیگران را به خوبی امر می‌کنید و خودتان آن را فراموش می‌کنید؟
- ۴) آیا مردم را به خوبی دستور می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟

#### ۲۲- «كُنَّا تَعَوَّدْنَا أَنْ نَقْرَأَ عَشْرَ آيَاتٍ مِنَ الْقُرْآنِ ثُمَّ نَنَامُ.»:

- ۱) عادت کرده بودیم که ده آیه از قرآن را بخوانیم سپس بخوابیم.
- ۲) عادت ما بر این بود که بعد از خواندن ده آیه از قرآن بخوابیم.
- ۳) عادت کرده‌ایم که ده آیه از آیات قرآن را قبل از خواب بخوانیم.
- ۴) ده آیه از قرآن را طبق عادتمان می‌خوانیم سپس می‌خوابیم.

#### ۲۳- «يجب أن يكون مرافقوك في السفر من الذين لا يشقون عليك عبثاً.»:

- ۱) همراهان در سفر نباید از کسانی باشند که بیهوده بر تو سخت بگیرند.
- ۲) همراهان سفرت از کسانی هستند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.
- ۳) همسفران تو از آن‌هایی هستند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.
- ۴) همراهانت در سفر باید از کسانی باشند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.

#### ۲۴- «ليتخلّص الشاب من ذنوبه الكثيرة عزم على الاستغفار بعد الصلاة.»:

- ۱) جوان باید از گناه بسیارش رها شود تا بتواند بعد از نمازش، طلب آمرزش کند.
- ۲) جوان برای این‌که از گناهان بسیارش رها شود، تصمیم گرفت بعد از نماز استغفار کند.
- ۳) جوان تصمیم گرفت تا با استغفار بعد از نماز، از گناهان بسیارش دوری کند.
- ۴) برای دوری از گناهان بسیار، جوان تصمیم گرفته است بعد از نمازش، طلب آمرزش کند.

#### ۲۵- عین الصحيح:

- ۱) لم تُخلق السماوات و الأرض باطلاً: آسمان‌ها و زمین به باطل آفریده نشده‌اند.
- ۲) بحث أولئك الطلاب عن الموضوعات الاقتصادية: آن دانش‌آموزان درباره موضوع‌های اقتصادی بحث کردند.
- ۳) هذا ما وعدتنا به من قبل: این چیزی است که از قبل، ما را به آن وعده نداده بودی.
- ۴) لن نسمح للعدو أن يتدخل في أمورنا: به دشمنان اجازه دخالت در کارهایمان را نخواهیم داد.

#### ۲۶- عین الخطأ:

- ۱) «يا أيها النبي جاهد الكفار و المنافقين» ای پیامبر، با کافران و منافقان جهاد کن.
- ۲) عاتب أخاك بالإحسان إليه: برادرت را با نیکی کردن به او سرزنش کن.
- ۳) زينت النساء أنفسهنّ لعید الأضحى: زنان، خودشان را برای عید قربان می‌آریند.
- ۴) احذر من لا يطلب لك إلا الشرّ: بر حذر باش از کسی که برای تو فقط بدی را می‌خواهد.

#### ۲۷- «متى ما تلق من تهوى / دع الدنيا و أهلها» عین الأقرب إلى المفهوم:

- ۱) چشم دل باز کن که جان بینی / آن‌چه نادیدنی است آن بینی
- ۲) من ملک بودم و فردوس برین جایم بود / آدم آورد در این دیر خراب‌آبادم
- ۳) دلا تا کی در این زندان فریب این و آن بینی / یکی زین چاه ظلمانی برون شو تا جهان بینی
- ۴) جهان پیر است و بی‌بنیاد از این فرهادکش فریاد / که کرد افسون و نیرنگش ملول از جان شیرینم





۲۸- عین الصحيح في التعريب:

- (۱) این مرد از بندگان صالح خداوند است: هذا الرجل الصالح من عباد الله.
- (۲) قطعاً استوارترین راهها همان راه خداوند است: إن أقوم السبل هو سبيل الله.
- (۳) از کارهای زشت چه سودی می‌بری؟ ماذا تنفع أعمالك القبيحة؟
- (۴) راهی را انتخاب کن که تو را به خوشبختی ارشاد کند: انتخب الطريق يرشدك إلى السعادة.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۳۵ - ۲۹):

يعتبر الصبر من أهم الأمور التي على كل الناس أن يتحلوا به لأنه صفة هامة تساعد الإنسان على تجاوز (گذر کردن) المواقف الصعبة فهو من الصفات التي تهون على صاحبه مصاعب الحياة و مشقاتها فالشخص الصبور هو الذي يتعامل مع الآخرين بسعة صدر و لا يضيق صدره لأي شيء بل يستقبل الحياة بالتفاؤل و لا يستسلم أمام الصعوبات. فما أعطي الإنسان شيئاً أجمل من الصبر فهو من صفات العظماء و الحكماء. و الشخص الذي يستطيع أن يصبر على غضبه فهو رجل قوي. للصبر أنواع منها الصبر على المشاكل و الصبر على الطاعة و الصبر على المعصية و كلها محمودة و تجعل الإنسان فائزاً في الدنيا و الآخرة.

۲۹- عن أي موضوع لم يتكلم النص؟

- (۱) صفات الشخص الصبور
- (۲) نتائج الصبر
- (۳) كيفية سلوك الصبور مع الناس
- (۴) صعوبات الصبر

۳۰- عین الصحيح حسب النص:

- (۱) تجد الإنسان الصبور متفائلاً في غالب الأحيان.
- (۲) لا يتحلى العظماء و الحكماء إلا بالصبر.
- (۳) الصبر على طاعة الله أجمل أنواع الصبر.
- (۴) إن أكثر الناس يتمتعون بزينة من الصبر.

۳۱- عین الخطأ:

- (۱) ليس الصبر أمراً فطرياً بل يقدر الإنسان على اكتسابه بالممارسة.
- (۲) الصبور لا يواجه الصعوبات في حياته.
- (۳) قلماً نشاهد غضب المرء إذا يكون صبوراً.
- (۴) لا يرى الصبور الصعوبات شيئاً يمنعه عن النجاح.

■ عین الخطأ في التشكيل (۳۲ و ۳۳):

۳۲- «يعتبر الصبر من أهم الأمور التي على كل الناس أن يتحلوا به.»:

- (۱) يَعْتَبِرُ - كُلٌّ - يَتَحَلَّوْا
- (۲) الصَّبْرُ - أَهَمُّ - يَتَحَلَّوْا
- (۳) أَهَمُّ - كُلٌّ - النَّاسِ
- (۴) يَعْتَبِرُ - الأُمُورُ - النَّاسِ

۳۳- «هو من الصفات التي تهون على صاحبه مصاعب الحياة و مشقاتها.»:

- (۱) هُوَ - تَهْوَنُ - الحَيَاةِ
- (۲) الصِّفَاتِ - مَصَاعِبَ - مَشَقَاتِ
- (۳) تَهْوَنُ - صَاحِبِ - مَشَقَاتِ
- (۴) صَاحِبِ - مَصَاعِبَ - الحَيَاةِ

■ عین الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۳۴ و ۳۵):

۳۴- «يضيق»:

- (۱) فعل مضارع - مبني للمعلوم - معتل (مثال) - مجرد ثلاثي / فعل مرفوع و فاعله ضمير مستتر
- (۲) للغائب - مزيد ثلاثي - مبني - مضارع / فعل و فاعله «صدر»
- (۳) ماضي - معتل - مجرد ثلاثي - متعد / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
- (۴) أجوف - لازم - مبني للمعلوم - للغائب / فعل و فاعله «صدر» و الجملة فعلية

۳۵- «أجمل»:

- (۱) مفرد مذكر - ممنوع من الصرف - نكرة / صفة و منصوب بالتبعية
- (۲) مشتق (اسم تفضيل) - مبني - نكرة / مضاف إليه و مجرور محلاً
- (۳) اسم - معرب - جامد - منصرف / نعت و منصوب بالتبعية
- (۴) مبني - ممنوع من الصرف - مشتق / صفة و مرفوع بالتبعية



## ■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٣٦ - ٤٠):

-٣٦ عین الخطأ في المجزوم:

- (١) يمشين ← لم يمشي (٢) تهدي ← لما تهدي (٣) تخافين ← لم تخافي (٤) نرجو ← لنرج

-٣٧ عین ما ليس فيه فعل معتلّ مثال:

- (١) عليك أن تجد صديقاً لا يتركك في الشدة.  
(٢) ليصل الإنسان إلى مكانة يسجد الملائكة له مرة أخرى.  
(٣) يتوقّع الإنسان في الشدة المساعدة من أي شخص.  
(٤) الأصدقاء الحقيقيون لا يدعوننا إلا إلى الطريق الصواب.

-٣٨ عین المعتلّ يختلف نوعه عن البقية:

- (١) لن ننسى تضحيات مقاتلينا في ساحات الحرب.  
(٢) يجري أجر بعض الأعمال للعبد وهو في قبره بعد موته.  
(٣) ليثّر المسلمون على الظلم حتى تمتلأ الأرض عدلاً.  
(٤) من الأفضل أن تصبحوا ممن يرجون المغفرة من الله.

-٣٩ عین الصحيح في نوع المعتلات:

- (١) «و استغفر لهم و شاورهم في الأمر» مثال  
(٢) ألا إن أرض الله واسعة فسيروا فيها: ناقص  
(٣) إنهم قوم يعيشون في الفقر و الحرمان: أجوف  
(٤) مع الأسف الشديد لم يُشَفَّ جدّي من مرضه حتى الآن: مثال

-٤٠ عین حذف حرف العلة علامة للجزم:

- (١) أيتها النساء المؤمنات، لا تقلن ما لا تعلمن.  
(٢) إن تتب إلى الله توبة نصوحاً فالله تواب رحيم.  
(٣) كن صادقاً في جميع مراحل الحياة فإن للكذب آثاراً سيئة.  
(٤) ربنا، اعف عتاً و لا تؤاخذنا يوم القيامة.





## فرهنگ و معارف اسلامی



۴۱- با انجام کدام مراحل توبه‌ی فردی، «عادت به گناه» از بین می‌رود؟

- (۱) پشیمانی از گذشته - جبران حقوق مردم
- (۲) تصمیم بر تکرار نکردن گناه - جبران حقوق مردم
- (۳) پشیمانی از گذشته - جبران حق الله
- (۴) پشیمانی از گذشته - تصمیم بر تکرار نکردن گناه

۴۲- برنامه‌ی زندگی که خداوند برای مؤمنان تنظیم کرده، چگونه است؟

- (۱) آنان هم از لذت‌های عالی معنوی و هم از لذت‌های مادی و طبیعی بهره‌مند می‌شوند.
- (۲) آنان فریب شیطان را که لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه می‌دهد، نمی‌خورند.
- (۳) آنان را از افتادن در دام شیطان که خوش‌گذرانی را به امید توبه کردن در دوران پیری توصیه می‌کند، منع می‌کند.
- (۴) انحرافات اولیه‌ی اجتماعی را در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح می‌کند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

۴۳- با انجام مراحل پشیمانی از گذشته و تصمیم بر تکرار نکردن گناه، برخی از گناهان که به ..... مربوط بوده، جبران نمی‌شود، از این رو .....

- (۱) حق الله - فرد باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه خداوند جبران کند.
- (۲) حق الله - رضایت صاحبان حق را به دست آورد و اگر به آنان دسترسی ندارد، در حق آنان صدقه بدهد.
- (۳) حق الناس - باید فرد توبه‌کننده با تمام وجود، حقوق الهی را در حد توان ادا کند.
- (۴) حق الناس - فرد باید ستمی را که بر مردم کرده، جبران نماید و حقوق مادی و معنوی آن‌ها را در حد توان ادا کند.

۴۴- بدبین شدن دیگران به دین که ناشی از رفتار ناپسند برخی از افراد است، مرتبط با حقوق ..... است و باید .....

- (۱) مادی - فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست‌رفته بپردازد.
- (۲) معنوی - فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست‌رفته بپردازد.
- (۳) مادی و معنوی - رضایت صاحبان حق را به دست آورد و اگر به آنان دسترسی ندارد، در حق آنان صدقه دهد و برایشان دعا کند.
- (۴) معنوی و مادی - رضایت همه را به دست آورد به ویژه حق اطاعت و بندگی را جبران نماید.

۴۵- بسترساز بیان موعظه‌ی امام علی (ع) که فرمود «از کسانی مباش که بدون عمل دل به آخرت بسته و ...»، کدام سؤال است؟

- (۱) توانایی انقلاب علیه خود چه کاربردی دارد و در کجا باید از آن استفاده کرد؟
- (۲) انقلاب علیه خود چگونه است؟ و کدام خود علیه کدام خود انقلاب می‌کند؟
- (۳) تا چه زمانی برای توبه کردن مهلت داریم؟
- (۴) چه تعداد از آدم‌های گناهکار به پیری رسیده‌اند تا فرصت توبه پیدا کنند؟

۴۶- گستردگی دامنه‌ی گناه ..... را به دنبال دارد و در بیان امام صادق (ع) اگر انسان بیندارد ..... نمی‌بیند، به ..... دچار شده است.

- (۱) خاموشی عقل و فطرت - او خدا را - کفر
- (۲) سقوط در وادی ضلالت و گمراهی - او خدا را - خواری
- (۳) خاموشی عقل و فطرت - خدا او را - کفر
- (۴) سقوط در وادی ضلالت و گمراهی - خدا او را - خواری

۴۷- برای توبه کردن، پشیمانی از گذشته کافی ..... و ظرف زمان توبه ..... است و آمرزنده و مهربان یافتن خداوند در آیه‌ی شریفه‌ی ..... متجلی است.

- (۱) است - جوانی - «وَمَنْ يَعْمَلْ سُوءًا أَوْ يَظْلِمْ نَفْسَهُ ثُمَّ يَسْتَغْفِرِ اللَّهَ ...»
- (۲) نیست - تمام عمر - «وَمَنْ يَعْمَلْ سُوءًا أَوْ يَظْلِمْ نَفْسَهُ ثُمَّ يَسْتَغْفِرِ اللَّهَ ...»
- (۳) است - تمام عمر - «مَنْ تَابَ وَ آمَنَ وَ عَمِلَ عَمَلًا صَالِحًا ...»
- (۴) نیست - جوانی - «مَنْ تَابَ وَ آمَنَ وَ عَمِلَ عَمَلًا صَالِحًا ...»



- ۴۸- مفاهیم «بازگشت لطف و آموزش الهی» و «بازگشتن از گناه به سوی فرمانبرداری از خداوند» به ترتیب با کدام تعبیر در آیات الهی مذکور است و مفهوم اول در کدام عبارت تجلی دارد؟
- (۱) تاب - يتوب - «فَاُولَئِكَ يَتَذَكَّرُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ»  
(۲) يتوب - تاب - «فَاُولَئِكَ يَتَذَكَّرُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ»  
(۳) تاب - يتوب - «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»  
(۴) يتوب - تاب - «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»
- ۴۹- فریب بزرگ شیطان چیست، و رباخواری و ترک نماز به ترتیب اشاره به کدام انحرافات دارد؟
- (۱) خوش‌گذرانی در دوره‌ی جوانی به امید توبه کردن در دوران پیری - اجتماعی - فردی  
(۲) خوش‌گذرانی در دوره‌ی جوانی به امید توبه کردن در دوران پیری - فردی - اجتماعی  
(۳) لذت‌گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه دادن - فردی - اجتماعی  
(۴) لذت‌گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه دادن - اجتماعی - فردی
- ۵۰- «توبه» به چه معناست، و این معنا به ترتیب با کدام حدیث گهربار از امام علی (ع) و کدام آیه‌ی شریفه هم مضمون است؟
- (۱) تخلیه - «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «تَابَ مِنْ بَعْدِ ظُلْمِهِ وَأَصْلَحَ فَإِنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ...»  
(۲) پیرایش - «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَتُغْسِلُ الذَّنُوبَ» - «تَابَ مِنْ بَعْدِ ظُلْمِهِ وَأَصْلَحَ فَإِنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ...»  
(۳) پیرایش - «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَتُغْسِلُ الذَّنُوبَ» - «فَاُولَئِكَ يَتَذَكَّرُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»  
(۴) تخلیه - «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «فَاُولَئِكَ يَتَذَكَّرُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»
- ۵۱- اتمام حجت بر انسان با نشان دادن راه سعادت توسط پیامبران الهی، مفهوم مستفادشده از کدام آیه‌ی قرآنی است؟
- (۱) «زُجِّلَ الْمُتَشْرِكِينَ وَ الْمُذْرِبِينَ لِفَلَا يَكُونَ لِلنَّاسِ...»  
(۲) «فَمَنْ اهْتَدَىٰ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ ضَلَّ فَإِنَّمَا يَضِلُّ عَلَيْهَا...»  
(۳) «وَ قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا...»  
(۴) «إِهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ...»
- ۵۲- منظور از اختیاری بودن حرکت انسان چیست؟
- (۱) شناختن هدف خلقت یعنی تقرب به همه‌ی خوبی‌ها و زیبای‌ها  
(۲) تشخیص هدف درست، برگزیدن و حرکت به سوی هدف  
(۳) کشف و پاسخ‌گویی عاقلانه به مجهولات  
(۴) تشخیص راه درست زندگی و چگونگی رسیدن به سعادت
- ۵۳- کدام آیه می‌تواند مصداقی برای درخواست انسان‌های خردمند از خداوند باشد؟
- (۱) «إِهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ...»  
(۲) «قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَىٰ كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ...»  
(۳) «وَ قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا...»  
(۴) «سَبِّحِ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى...»
- ۵۴- مضامین «تنظیم اشتباه و نادرست زندگی فردی در دنیا» و «دچار خسران اخروی شدن» به ترتیب معلول عدم معرفت به کدام نیازهای برتر است؟
- (۱) درک هدف زندگی - درک آینده‌ی خویش  
(۲) کشف راه درست زندگی - کشف راه درست زندگی  
(۳) درک آینده‌ی خویش - درک هدف زندگی  
(۴) کشف راه درست زندگی - درک هدف زندگی
- ۵۵- تحمل سختی‌ها و ناملایمات به منظور بقا و گسترش خداپرستی، عدالت‌طلبی و کرامت‌های اخلاقی در میان مردم، مرتبط با کدام یک از علل آمدن پیامبران متعدد است؟
- (۱) رشد تدریجی سطح فکر جوامع و اقوام  
(۲) لزوم استمرار در دعوت و ترویج پیوسته‌ی آن  
(۳) از بین رفتن یا تحریف تعلیمات پیامبران پیشین  
(۴) آمادگی جامعه‌ی بشری برای دریافت برنامه‌ی کامل زندگی
- ۵۶- کدام گزینه با آیه‌ی شریفه‌ی «شَرَعَ لَكُمْ مِنَ الدِّينِ مَا وَصَّىٰ بِهِ نُوحًا...» مرتبط است؟
- (۱) اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.  
(۲) اگر پیامبری در مقام تعلیم و تبیین دین معصوم نباشد، امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.  
(۳) اگر پیامبری در اجرای فرمان الهی معصوم نباشد، امکان دارد کارهای مخالف دستورات الهی انجام دهد و مردم نیز از او سرمشق گیرند.  
(۴) اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد، امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.





- ۵۷- نزول دین الهی در عالی‌ترین سطح و کامل‌ترین محتوا و رعایت نیازهای انسان‌ها در آینده در قالب قرآن، مرتبط با کدام آیهی قرآنی است؟
- (۱) «اللَّهُ أَعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ»  
(۲) «مَا كَانَ مُحَمَّدٌ أَبَا أَحَدٍ مِنْ رِجَالِكُمْ وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ...»  
(۳) «وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ رُسُولٍ إِلَّا بِلِسَانٍ قَوْمِهِ...»  
(۴) «شَرَعَ لَكُمْ مِنَ الدِّينِ مَا وَصَّى بِهِ نُوحًا...»
- ۵۸- «دقیق‌تر از اعضای بدن بودن آیات قرآن» مفهوم مستفاد شده از کدام‌یک از جنبه‌های اعجاز قرآن است؟
- (۱) فصاحت و بلاغت قرآن  
(۲) انسجام درونی در عین نزول تدریجی  
(۳) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت  
(۴) زیبایی لفظی، ساختار موزون کلمه‌ها و جمله‌ها
- ۵۹- کدام آیه اشاره به سرنوشت کسانی دارد که بدون دلیل منکر الهی بودن قرآن هستند؟
- (۱) «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ...»  
(۲) «فَإِنْ لَمْ تَفْعَلُوا وَ لَنْ تَفْعَلُوا...»  
(۳) «وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا...»  
(۴) «وَأَدْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنَ الدِّينِ...»
- ۶۰- از دیدگاه قرآن کریم در چه صورتی «کجروان» در مورد حقانیت سخن پیامبر و الهی بودن قرآن به شک می‌افتادند؟
- (۱) «وَ مَا كُنْتُمْ تَتْلُو مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ...»  
(۲) «وَ لَوْ كَانَتْ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ...»  
(۳) «فَإِنْ لَمْ تَفْعَلُوا وَ لَنْ تَفْعَلُوا...»  
(۴) «وَ إِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا...»

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- Parrots, most famous of all talking birds, rarely learn a vocabulary of more than twenty words, ..... other less known birds learn up to 100.  
1) whether                      2) since                      3) unless                      4) whereas
- 62- Your essay is a bit ..... . I couldn't figure out if you were in support of the idea or against it.  
1) confused                      2) confusingly  
3) confuse                      4) confusing
- 63- She dropped the ..... plate and it smashed. Her mother is furious with her.  
1) beautiful old French                      2) old French beautiful  
3) French old beautiful                      4) old beautiful French
- 64- There are more and more people living in ..... in the African country, and food banks are unable to meet their needs.  
1) reality                      2) poverty                      3) quality                      4) variety
- 65- Studies show that the majority of bicycle head injuries can be ..... if the riders wear protective helmets.  
1) prevented                      2) released                      3) reduced                      4) located
- 66- My country has changed from a largely rural, ..... economy to a mainly industrial economy over the last hundred years or so.  
1) environmental                      2) constructive  
3) agricultural                      4) artificial
- 67- An alarming number of teenagers are continuing to smoke cigarettes despite the government's attempts to discourage the ..... .  
1) function                      2) effect                      3) habit                      4) issue

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Are you healthy? Before answering, think about what you understand by "health." It doesn't just mean freedom from disease. Health is a measure of ...68... . A truly healthy person has a sense of physical and mental well-being. Our health is precious and easily ...69... . But there is much we can do to maintain it. Eating well, exercising, and getting enough sleep all help ...70... . Standards of health and health hazards are different from place to place. In some parts of the world, many people have serious health problems ...71... they are poor, hungry, and without clean drinking water. In other places, stress at work, lack of ...72..., and too much food bring their own health problems, such as heart disease. People also damage their health through the use of alcohol, tobacco, and dangerous drugs.

- 68- 1) how healthy either your body or your mind is  
2) how healthy both your body and mind are  
3) your body and mind are both how healthy  
4) either your body or your mind is how healthy
- 69- 1) concerned                      2) removed                      3) damaged                      4) prevented
- 70- 1) to keep ourselves healthy                      2) keep ours health  
3) to keep our healthy                      4) keep us healthy
- 71- 1) as if                      2) unless                      3) whether                      4) because
- 72- 1) exercise                      2) function                      3) nutrient                      4) confidence



**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

**Passage 1:**

Most sports don't have a specific date or place where they were invented. They often developed over many years from child's play or community games. Basketball, however, was invented in December 1891 by Dr. James Naismith. He was a physical education teacher at a school that is now known as Springfield College in Massachusetts. He believed that there needed to be an indoor game that could be played in the evenings and during the cold, snowy months of winter. Football was too rough to play inside. In addition, the offense in football could run with the ball. This required the defense to tackle and play rough. Football was a very dangerous college sport before the invention of modern protections, such as helmets and pads. Many college players were killed or badly hurt in the early years of football. However, the basic idea of basketball is that it is to be played with skill rather than roughness.

The original game used seven men on each side and two peach baskets into which a ball was shot. The early game quickly became popular with college students. Oftentimes, there were many players on each side. The ball could not be kicked or carried. If a basket was made by one side, "time" was called while the ball was taken out of the basket by a coach or player with a ladder. By 1897, the game had changed, and five players were on each side. By 1912, the modern hoop, made of net with an open bottom, had replaced the peach baskets. Dr. Naismith laid out thirteen original rules for the game. Twelve of the rules are still used in the game today.

73- Which of the following was NOT a reason for the invention of basketball?

- 1) Football was too rough and dangerous.
- 2) Basketball could be played indoors in cold weather.
- 3) Tall athletes needed a game to favor them.
- 4) Students needed safe, energetic exercise.

74- What can you infer was the reason peach baskets were replaced with hoops?

- 1) The players didn't have ladders.
- 2) Stopping to retrieve the ball after a basket was made slowed down the game too much.
- 3) There were too many players in some games.
- 4) There weren't enough peach baskets.

75- The phrase "laid out" in the second paragraph could be replaced by .....

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1) performed | 2) practiced |
| 3) designed  | 4) wondered  |

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

- 1) What was Springfield College in Massachusetts called in 1891?
- 2) What is the most popular college sport these days?
- 3) What are some of the modern protections used in football?
- 4) How many players take part in a college football match?

**Passage 2:**

Have you ever heard of the United Nations? Today, the United Nations is an international organization made up of 193 countries. Since World War II, the group has been working together to solve international problems and challenges. Before the United Nations, however, there was the League of Nations.

After World War I, the world suddenly seemed smaller, especially to the United States. The U.S. had felt pretty isolated from Europe. The distance across the Atlantic Ocean seemed quite large. After World War I, the U.S. and other countries realized that some events would affect almost every country in the world. Leaders from around the world wanted to organize a group made up from representatives of every country. United States President Woodrow Wilson came up with the idea for the international problem-solving group.

The League of Nations was established as part of the Treaty of Versailles, the peace agreement that ended World War I. The League lasted from January 1920 to the outbreak of World War II. Even before World War II, however, the League was struggling. Even though the League of Nations was President Woodrow Wilson's idea, the United States never joined. The goal of the league was to secure international peace. Yet, barely 20 years later, the world would fight a second world war. Still, the League was a very important lesson in what works and what does not work in international policy.

77- According to the passage, what did the U.S. and other countries realize after World War I?

- 1) that some events would affect almost all countries of the world
- 2) that some events would affect only some countries of the world
- 3) that some countries needed to join together against others
- 4) that some issues would affect only military people

78- How does the author compare the League of Nations and the United Nations?

- 1) Both groups were made up of 193 countries including the United States.
- 2) Both groups were founded after the end of World War I.
- 3) Both groups failed to prevent the outbreak of another world war.
- 4) Both groups worked to solve international problems and challenges.

79- The League of Nations was a great idea that struggled in practice. What evidence from the passage best supports this statement?

- 1) The League was established after World War I.
- 2) The United States never joined the League.
- 3) The League was President Woodrow Wilson's idea.
- 4) The League lasted from 1920 to the start of World War II.

80- What is this passage mostly about?

- 1) how the League of Nations became the United Nations
- 2) the Treaty of Versailles that ended World War I
- 3) the establishment of the League of Nations
- 4) the founding of the United Nations after World War II



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۶/۱۱/۲۰



## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

### چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

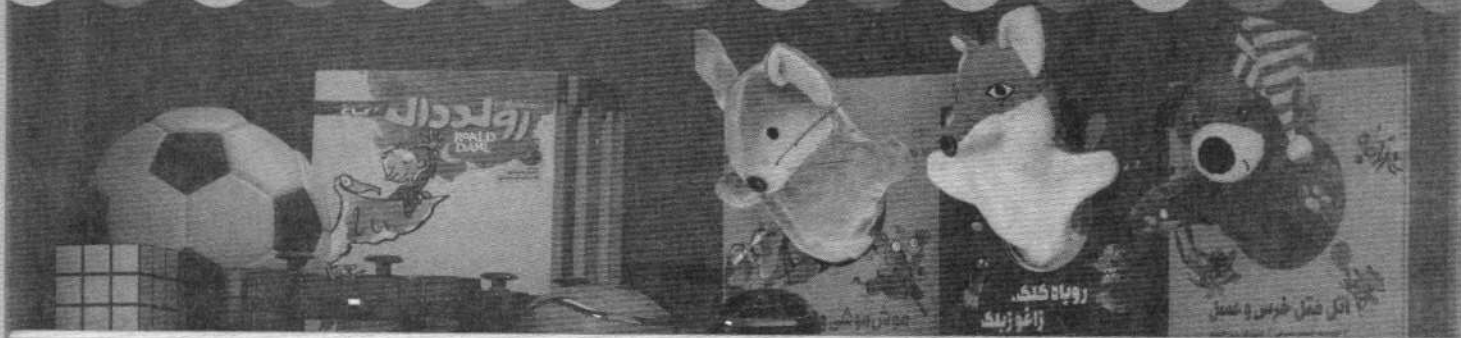
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

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

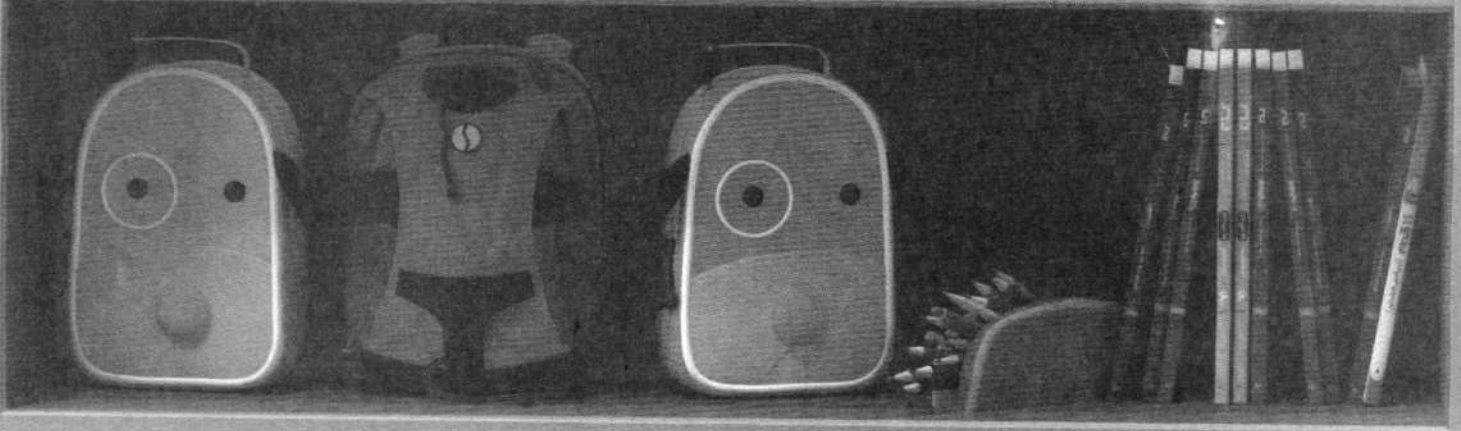
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زمین‌شناسی	۱۰	اجباری	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
		۱۰		۹۱	۱۰۰	
۲	ریاضیات	۱۰	اجباری	۱۰۱	۱۱۰	۴۵ دقیقه
		۱۰		۱۱۱	۱۲۰	
		۱۰		۱۲۱	۱۳۰	
۳	زیست‌شناسی	۲۰	اجباری	۱۳۱	۱۵۰	۶۰ دقیقه
		۲۰		۱۵۱	۱۷۰	
		۲۰		۱۷۱	۱۹۰	
		۲۰		۱۹۱	۲۱۰	
۴	فیزیک	۱۵	اجباری	۲۱۱	۲۲۵	۳۵ دقیقه
		۱۰		۲۲۶	۲۳۵	
		۱۰		۲۳۶	۲۴۵	
۵	شیمی	۱۵	اجباری	۲۴۶	۲۶۰	۲۵ دقیقه
		۱۰		۲۶۱	۲۷۰	
		۱۰		۲۷۱	۲۸۰	

حق چاپ و تکثیر سوالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.





فروشگاه اینترنتی  
لوازم دانش‌آموزی  
[www.gajmarket.com](http://www.gajmarket.com)





## علوم زمین

۸۱- در یک منطقه‌ی ساحلی، دریا ابتدا پیشروی و سپس پسروی می‌کند، ترتیب لایه‌ها در منطقه‌ی ساحل از پایین به بالا کدام است؟

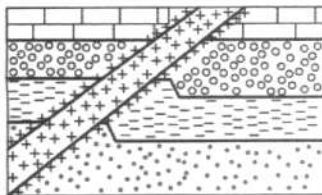
- (۱) ماسه ← شیل ← ماسه  
(۲) شیل ← ماسه ← شیل  
(۳) ماسه ← شیل ← آهک  
(۴) شیل ← آهک ← ماسه

۸۲- کدام جمله در مورد توفها صحیح می‌باشد؟

- (۱) ذرات آن به ترتیب از درشت به ریز در اعماق دریا قرار می‌گیرند.  
(۲) همانند سنگ‌های رسوبی، لایه‌لایه‌اند.  
(۳) می‌توان از امتداد قرارگیری آن‌ها جهت حرکت گدازه‌های قدیمی را تشخیص داد.  
(۴) در اثر سرد شدن سریع گدازه‌های آتشفشانی در دریا پدید می‌آید.

۸۳- در شکل زیر، ترتیب سن نسبی از جدید به قدیم چگونه است؟

- (۱) لایه‌ی آذرین ← پیشروی دریا ← چین خوردگی  
(۲) پیشروی دریا ← چین خوردگی ← لایه‌ی آذرین  
(۳) لایه‌ی آذرین ← چین خوردگی ← پیشروی دریا  
(۴) چین خوردگی ← پیشروی دریا ← لایه‌ی آذرین



لایه‌ی آذرین

۸۴- در چه صورتی می‌توان جهت حرکت گدازه‌های قدیمی را مشخص کرد؟

- (۱) بلورهای موجود در گدازه، درشت باشد.  
(۲) گدازه فقط از یک نوع کانی تشکیل شده باشد.  
(۳) بافت سنگ‌های گدازه، اسفنجی باشد.  
(۴) گدازه دارای بلورهای سوزنی‌شکل باشد.

۸۵- در ناپیوستگی‌ها، کدام مورد به طور حتم صورت می‌گیرد؟

- (۱) چین خوردگی  
(۲) فرسایش مواد  
(۳) فعالیت آتشفشان  
(۴) وقوع گسل

۸۶- طبق نظر «نیکلاس استنو» تعیین سن نسبی لایه‌های رسوبی زمانی درست خواهد بود که .....

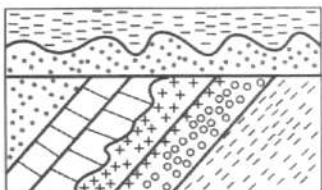
- (۱) لایه‌ها دارای بافت مشابه باشند  
(۲) قطر لایه‌های رسوبی تقریباً یکسان باشد  
(۳) توالی اولیه‌ی لایه‌ها حفظ شده باشد  
(۴) شیب لایه‌ها به یک سمت باشد

۸۷- تشخیص رسوبات رودخانه‌ای و دریاچه‌ای از طریق ..... آسان‌تر است.

- (۱) جنس رسوبات  
(۲) بافت سنگ‌ها  
(۳) ضخامت رسوبات  
(۴) نوع فسیل‌ها

۸۸- در شکل زیر، دریا چند بار پیشروی کرده است؟

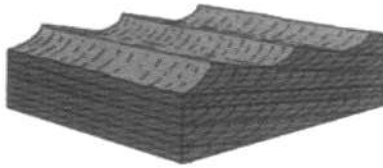
- (۱) یک  
(۲) دو  
(۳) سه  
(۴) چهار



۸۹- کدام خصوصیت در مورد سنگواره‌ی راهنما صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) تشخیص آن آسان است.  
(۲) در جاهای محدود پیدا می‌شود.  
(۳) متعلق به جانداران ساده است.  
(۴) دوره‌ی زندگی جاندار مربوط به آن کوتاه است.





۹۰- شکل زیر در چه صورتی پدید می‌آید؟

- (۱) آب یا باد حرکتی به جلو و عقب داشته باشد.
- (۲) عمل رسوبگذاری و تخریب به نوبت انجام گیرد.
- (۳) آب دریا در حال پیشروی باشد.
- (۴) تغییرات محیط رسوبی به سرعت انجام گیرد.

### زمین‌شناسی

۹۱- کوه الوند همدان در اثر ..... در سطح زمین ظاهر شده است.

- (۱) فرسایش رسوبات
- (۲) نفوذ توده‌ی آذرین بین رسوبات
- (۳) فعالیت شدید آتشفشانی
- (۴) انفجار دهانه‌ی آتشفشان

۹۲- در مورد اُبسیدین کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تعداد مراکز تبلور در آن بسیار کم است.
- (۲) خروج گاز از گدازه‌ها، سبب تشکیل آن می‌شود.
- (۳) سرد شدن گدازه، در زمان بسیار کوتاه صورت گرفته است.
- (۴) تشکیل آن از دو مرحله صورت گرفته است.

۹۳- طبق سری بوون، اولین سنگ‌هایی که از انجماد مواد مذاب تشکیل می‌شوند، دارای درجه‌ی غلظت نسبی ..... و دمای ذوب ..... سانتی‌گراد هستند.

- (۱) خیلی پایین - بین ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه
- (۲) پایین - بین ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه
- (۳) پایین - بیش از ۱۲۰۰ درجه
- (۴) خیلی پایین - بیش از ۱۲۰۰ درجه

۹۴- درصد حجمی آمفیبول در کدام سنگ آذرین از بقیه کم‌تر است؟

- (۱) گرانیت
- (۲) دیوریت
- (۳) گابرو
- (۴) آندزیت

۹۵- سیل و دایک در ..... تشابه و در ..... با یک‌دیگر متفاوت می‌باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) شکل - نحوه‌ی قرارگیری نسبت به لایه‌های اطراف
- (۲) بافت - شکل
- (۳) شکل - حجم
- (۴) بافت - نحوه‌ی قرارگیری نسبت به لایه‌های اطراف

۹۶- کدام کانی زیر در دمای بالاتری نسبت به بقیه تشکیل می‌شود؟

- (۱) آمفیبول
- (۲) میکای سفید
- (۳) کوارتز
- (۴) میکای سیاه

۹۷- یک سنگ آذرین با بلورهای درشت و ریز از نظر درصد حجمی حاوی ۳۰ درصد کوارتز و ۵۰ درصد فلدسپات پتاسیم‌دار است. نام آن کدام است؟

- (۱) آندزیت
- (۲) ریولیت
- (۳) گرانیت
- (۴) دیوریت

۹۸- کدام گزینه تشکیل کانی اوژیت را از ماده‌ی مذاب در حال انجماد به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) ترکیب آمفیبول و پیروکسن
- (۲) کاهش سیلیس ماده‌ی مذاب در مراحل آخر تبلور
- (۳) افزایش پتاسیم و سدیم مایع مذاب
- (۴) ترکیب الیوین با مایع مذاب باقی‌مانده

۹۹- از سنگ ..... با بافت ..... به عنوان عایق در ساختمان‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) اُبسیدین - شیشه‌ای
- (۲) پوک‌های معدنی - بدون بلور
- (۳) اُبسیدین - حفره‌دار
- (۴) پوک‌های معدنی - حفره‌دار

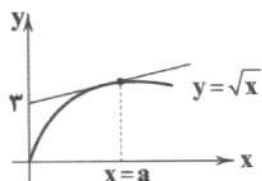
۱۰۰- امکان مشاهده‌ی کدام کانی‌ها در یک نمونه سنگ آذرین، بعید به نظر می‌رسد؟

- (۱) الیوین و فلدسپات پتاسیم‌دار
- (۲) پیروکسن و الیوین
- (۳) کوارتز و فلدسپات پتاسیم‌دار
- (۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار و پیروکسن





## ریاضی پیش‌دانشگاهی



۱۰۱- در شکل زیر، خط مماس بر منحنی تابع  $y = \sqrt{x}$  در  $x = a$  رسم شده است. مقدار  $a$  کدام است؟

۹ (۱)

۱۲ (۲)

۳۶ (۳)

۲۴ (۴)

۱۰۲- مشتق راست تابع با ضابطه  $f(x) = (4 - |x-1|)\sqrt{3-x}$  در نقطه  $x = -1$ ، کدام است؟

-۱ (۱)

 $\frac{3}{2}$  (۲)

۲ (۳)

-۳ (۴)

۱۰۳- در تابع  $f(x) = |\sin x| |x|$ ، مقدار  $f'_+(0) - f'_-(0)$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

صفر (۱)

۱ (۲)

-۱ (۳)

وجود ندارد. (۴)

۱۰۴- مقدار مشتق  $e^{x+2y} + \sqrt{x-2y} + 2y - 1 = 0$  در نقطه  $(2, -1)$  کدام است؟

 $\frac{5}{14}$  (۱) $\frac{9}{14}$  (۲) $-\frac{5}{14}$  (۳) $-\frac{9}{14}$  (۴)

۱۰۵- عرض از مبدأ خط قائم بر منحنی تابع  $f(x) = e^{(x^2-1)}$  در نقطه‌ای به طول  $x = 1$  واقع بر منحنی کدام است؟

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

-۱ (۳)

۳ (۴)

۱۰۶- اگر در رابطه  $2xy^2 - 3xy = bx$ ،  $y'_x$  در نقطه  $M(-1, 1)$  برابر ۱ باشد، مقدار  $a-b$  کدام است؟

-۲ (۱)

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

۲ (۴)

۱۰۷- اندازه‌ی بیش‌ترین شدت نزول تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + 2x$  چقدر است؟

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

۲ (۳)

 $\frac{2}{3}$  (۴)

۱۰۸- اگر  $f(x) = x \left| \cos \frac{\pi}{x} \right|$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$  کدام است؟

صفر (۱)

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

۱۰۹- به‌ازای کدام مقدار  $a$ ، زوایای بین نمودار تابع  $f(x) = a \sin x$  و محور  $x$ ها برابر  $\pm \frac{\pi}{3}$  است؟

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

۱۱۰- خط قائم بر منحنی تابع  $f(x) = e^{\ln(x^2-x)}$  در نقطه‌ای به طول  $x = -1$ ، از کدام نقطه‌ی زیر می‌گذرد؟

(۱, -۳) (۱)

(۱, -۴) (۲)

(۲, ۳) (۳)

(۲, ۲) (۴)

محل انجام محاسبات



## ریاضیات ۳

۱۱۱- اگر  $f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{2x - \sin 2x}{3x^2 - |x^3|}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  کدام است؟

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

۱۱۲- اگر تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \frac{\tan x - \sin x}{4bx^3} & |x| \neq x \\ |x| + b^2 & |x| = x \end{cases}$  در نقطه‌ی  $x=0$  پیوسته باشد، مقدار  $b$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۳- تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 2}{x - 1} + \frac{x^2 + x}{x^2 - 1}$  مفروض است. اگر  $\lim_{x \rightarrow a} f^{-1}(x) = 1$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۱۴- اگر  $f(x) = \frac{|x|}{x}$  و  $g(x) = \frac{1}{x}$  باشند، آن‌گاه حد تابع  $\frac{g}{f}$  در  $x=0$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) وجود ندارد. (۲) صفر (۳) ۱ (۴) -۱

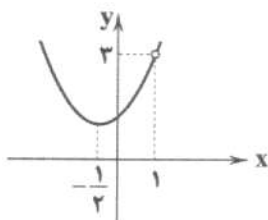
۱۱۵- آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f(x) = \sin(e^{4x} + 2x - 1)$  در  $x=0$  چه قدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) -۶

۱۱۶- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1 - \sin x}}{2x - \pi} & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \frac{a}{\pi} x & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases}$  در بازه‌ی  $[0, \pi]$  پیوسته است؟

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

۱۱۷- شکل زیر، نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax^2 + b}{x + c}$  می‌باشد. مقدار  $f\left(\frac{-1}{2}\right)$  کدام است؟



- (۱) ۱ (۲)  $\frac{2}{4}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{7}{4}$

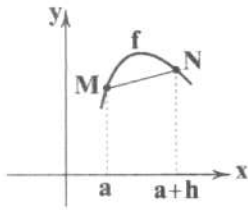
۱۱۸- تابع  $f(x) = \begin{cases} k & x \leq 2 \\ \frac{a}{x-2} - \frac{x}{x^2-4} & x > 2 \end{cases}$  در نقطه‌ی  $x=2$  پیوسته است. حاصل  $a+k$  کدام است؟ ( $a, k \in \mathbb{R}$ )

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{7}{8}$  (۳)  $\frac{2}{8}$  (۴)  $\frac{5}{8}$

محل انجام محاسبات



۱۱۹- در شکل زیر، بخشی از نمودار تابع  $y = f(x)$  رسم شده است. اگر حد شیب وتر MN وقتی  $h \rightarrow 0$  برابر  $\frac{\Delta}{\rho}$  باشد،  $f'(a)$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\Delta}{6}$   
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴)  $\frac{6}{5}$

۱۲۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{f(\sqrt{x}-2)} - \frac{1}{x-4} \right)$  کدام است؟

- (۱)  $-\infty$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $+\infty$  (۴)  $\frac{1}{32}$

gajbook

ریاضیات ۳

۱۲۱- اگر  $f(x) = \{(1/99, 9/99), (2, 10), (2/01, 9/99)\}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $10/01$  (۲) ۱۰ (۳)  $9/99$  (۴) قابل بررسی نیست.

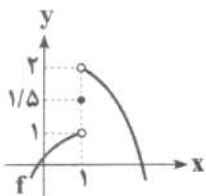
۱۲۲- اگر به ازای هر  $x \in \mathbb{R} - \{4\}$  داشته باشیم  $|1 + f(x-2)| < (4-x)^6$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{1 + f^2(\frac{x}{2})}{2f(2x-6)}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۲۳- اگر  $g(x) = \frac{x-3}{x+1}$  و  $f(g(x)) = \frac{x+4}{x+2}$  باشند، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  کدام است؟

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

۱۲۴- با توجه به نمودار تابع  $f$  در شکل زیر، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[f(x^2)] - f(1)}{1 - f(x)}$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)



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

۱۲۵- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x} |x| & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$  از نظر پیوستگی در  $x=0$  چگونه است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) پیوسته است. (۲) فقط از چپ پیوسته است. (۳) فقط از راست پیوسته است. (۴) از چپ ناپیوسته و از راست پیوسته است.

۱۲۶- تابع  $f(x) = \sqrt{\cos^3 x} - \sqrt{\cos^3 x}$  در  $x = \frac{\pi}{6}$  چگونه است؟

- (۱) پیوسته است. (۲) فقط پیوستگی راست دارد. (۳) فقط پیوستگی چپ دارد. (۴) فقط مقدار دارد.

محل انجام محاسبات



۱۲۷- مشتق عبارت  $\left(\frac{16}{x} - \sqrt[3]{x^2}\right)^2$  به ازای  $x = -8$  کدام است؟

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

۱۲۸- اگر  $f$  تابعی پیوسته باشد و به ازای هر  $m$  و  $n$ ، تساوی  $f(m+n) - f(m) = m^2n - n^2$  برقرار باشد،  $f'(-1)$  چقدر است؟ ( $m, n \neq 0$ )

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۲

۱۲۹- اگر  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$  و  $g(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ ، حاصل  $f'(x) \cdot g'(f(x))$  کدام است؟

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

۱۳۰- مقدار مشتق  $\frac{1 - \cos^2 x}{2 - \sin^2 x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{7}{9}$  (۴)  $\frac{8}{9}$



### زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۳۱- در جمعیت‌های فرصت‌طلب ..... جمعیت‌های تعادلی .....

- (۱) همانند - مرگ و میر در اثر رخدادهای طبیعی محتمل‌تر است.  
(۲) برخلاف - رقابت زیادی میان افراد جمعیت بر سر منابع وجود دارد.  
(۳) همانند - انتخاب طبیعی به نوع ال‌های یک فرد بستگی ندارد.  
(۴) برخلاف - اندازه‌ی جمعیت بسیار بالاتر از گنجایش محیط است.

۱۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع رابطه‌ی ..... بین دو گونه .....»

- (۱) همزیستی - روابط درازمدت بین افراد ایجاد می‌شود.  
(۲) انگلی - اندازه‌ی جمعیت میزبان تحت تأثیر قرار می‌گیرد.  
(۳) هم‌سفرگی - تنها یک گونه از رابطه سود می‌برد.  
(۴) همیاری - تغییر و تحول دو گونه در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد.

۱۳۳- در هر نوع جمعیتی که ..... ، قطعاً .....

- (۱) رشد و نمو سریع است - هر فرد تنها یک بار فرصت تولیدمثل دارد.  
(۲) افراد دیر به سن تولیدمثل می‌رسند - والدین از فرزندان خود مراقبت می‌کنند.  
(۳) اندازه نزدیک به گنجایش محیط است - شایستگی تکاملی، توان بقای آن جمعیت را تعیین می‌کند.  
(۴) رقابت شدید بین افراد وجود دارد - میزان سازگاری با محیط ملاک انتخاب طبیعی است.

۱۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«رابطه‌ی بین .....

- (۱) گیاهان تیره‌ی شب‌بو و نوزاد پروانه‌ی کلم نتیجه‌ی تغییر و تحول آن‌ها در سال‌های طولانی است.  
(۲) کرم‌های انگل روده و انسان به نسبت رابطه‌ی شپش و انسان، اختصاصی‌تر است.  
(۳) گیاه و جانوری که خرطوم خود را درون عناصر آوندی ساقه فرو می‌کند، همیاری است.  
(۴) شقایق دریایی و دلقک‌ماهی در نهایت هیچ‌گونه ضرری برای طرفین رابطه ندارد.



۱۳۶- چند مورد از جملات زیر درست است؟

- (الف) عدم هم‌پوشانی یا کاهش هم‌پوشانی کنام بنیادی میان پنج گونه‌ی سسک در آزمایش مک آر تور، علت کاهش رقابت بین آن‌ها است.  
 (ب) زمانی که چند گونه که از منبع غذایی مشترک تغذیه می‌کنند، کنام واقعی مشترک داشته باشند، قطعاً یک‌دیگر را حذف می‌کنند.  
 (ج) رابرت پاین نخستین بار مطرح کرد که رقابت بر سر منابع میان گونه‌های مشابه حادثتر است.  
 (د) نوعی رابطه که در آن یک طرف ضرر می‌کند، می‌تواند باعث افزایش رقابت و کاهش تنوع شود.
- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۳۷- به طور معمول، در نوعی جمعیت که ..... ، مرگ و میر .....

- ۱) رقابت شدید بین افراد وجود دارد - گسترده و تصادفی است.  
 ۲) انرژی زیادی صرف پرورش فرزندان می‌شود - مستقل از تراکم است.  
 ۳) تعداد افراد خیلی کم‌تر از گنجایش محیط است - هدف‌دار و غیرتصادفی است.  
 ۴) محیط غیرقابل پیش‌بینی هست - ارتباط چندانی با شایستگی تکاملی افراد ندارد.
- ۱۳۷- کدام عبارت، درباره‌ی جمعیت باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در دستگاه گوارش گاو درست است؟

- ۱) با افزایش اندازه جمعیت، توان بقای آن کاهش می‌یابد.  
 ۲) با کاهش تراکم، توان تولیدمثلی جمعیت کاهش می‌یابد.  
 ۳) آمیزش‌های خویشاوندی منجر به افزایش همانندی ژنی می‌شود.  
 ۴) عواملی مانع از تداوم رشد نمایی جمعیت می‌شوند.

۱۳۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مدل رشد لجیستیک، ..... مدل رشد نمایی، .....»

- ۱) همانند - زیاد شدن افراد بلافاصله باعث کاهش آهنگ رشد می‌شود.  
 ۲) برخلاف - رشد جمعیت به صورت پیوسته است.  
 ۳) همانند - رقابت درون گونه‌ای و میان گونه‌ای لحاظ نشده است.  
 ۴) برخلاف - کاهش تراکم به سود افزایش آهنگ رشد می‌باشد.

۱۳۹- کدام گزینه در ارتباط با پژوهش‌های گوس به درستی بیان شده است؟

- ۱) زمانی که منابع محدود باشند، رقابت‌کنندگان می‌توانند با هم سازش داشته باشند.  
 ۲) هنگامی که منابع محدود باشند، همیشه حذف رقابتی میان گونه‌های رقیب رخ می‌دهد.  
 ۳) منبع تغذیه‌ی گونه‌ی مورد آزمایش گوس هم‌گروه و مشابه گونه‌های مورد آزمایش رابرت پاین و تیلمن و ژاکوب و مونو بود.  
 ۴) منبع تغذیه‌ی گونه‌های مورد آزمایش گوس یک گونه باکتری بود.

۱۴۰- در الگوی رشد لجیستیک ..... الگوی رشد نمایی، .....

- ۱) برخلاف - به تأثیر کراسینگ‌اور و نوترکیبی در ایجاد جاندارانی با توانایی رقابت بالا توجه می‌شود.  
 ۲) همانند - پارامتری به نام گنجایش محیط در نظر گرفته می‌شود.  
 ۳) برخلاف - به تغییرات فصل و حوادث طبیعی توجه نمی‌شود.  
 ۴) همانند - برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نمی‌شود.

۱۴۱- کدام عبارت، درباره‌ی بسیاری از انواع رقابت بین گونه‌های ساکن یک زیستگاه درست است؟

- ۱) استفاده‌های مشترک از منابع کمیاب باعث رقابت می‌شود.  
 ۲) عدم تقسیم منابع منجر به انقراض یک گونه می‌شود.  
 ۳) درگیری و ستیز بین دو گونه رقیب ایجاد نمی‌شود.  
 ۴) جانداران رقیب هرگز با یکدیگر برخورد نمی‌کنند.

۱۴۲- در آزمایش ژوزف کانل، کشتی‌چسب‌های ..... فقط .....

- ۱) ساکن در مناطق بالایی صخره‌ها - در حضور گونه‌ی ۲، محدودیت دسترسی به منابع دارند.  
 ۲) ساکن در مناطق پایین صخره‌ها - در کنام واقعی خود، با گونه‌ی ۱ رقابت نمی‌کنند.  
 ۳) ساکن در مناطق بالایی صخره‌ها - بخشی از کنام واقعی خود را اشغال می‌کنند.  
 ۴) آزاد درون آب - در صورت لقاح داخلی، تولیدمثل جنسی را انجام می‌دهند.



۱۴۳- در جمعیت‌هایی که دارای شرایط محیطی نسبتاً پایدار هستند،.....

- ۱) در ابتدای فصل تولیدمثل، معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند، کم‌تر از گنجایش محیط است.
- ۲) مرگ و میر افراد با فنوتیپ و ژنوتیپ آن‌ها و نیز تراکم جمعیت در ارتباط است.
- ۳) در ابتدای فصل تولیدمثل زاده‌هایی که چندان هم سالم و توانمند نباشند از بین نمی‌روند.
- ۴) افراد حداکثر انرژی خود را صرف رشد زاده‌هایی با قابلیت رقابتی بالا نمی‌کنند.

۱۴۴- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها می‌شود.
- ۲) شته‌ها همواره می‌توانند به شناسایی ترکیبات شیرهای پرورده کمک کنند.
- ۳) در صورت وجود منابع محدود، صیادی می‌تواند رقابت بین گونه‌های رقیب را کاهش دهد.
- ۴) هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه دو کنام مختلف دارند، یکی از آن‌ها حذف می‌شود.

۱۴۵- در آزمایش ژوزف کانل هر گونه‌ی کشتی چسب که.....

- ۱) کنام بنیادی وسیع‌تری دارد، توانایی زندگی در قسمت‌های بالایی تخته‌سنگ‌ها را ندارد.
- ۲) هنگام جزر از آب خارج می‌شود، در رقابت بر سر منابع موفق‌تر است.
- ۳) اندازه‌ی کوچک‌تری نسبت به گونه‌ی دیگر دارد، در شرایطی نمی‌تواند به قسمت‌های پایینی تخته‌سنگ‌ها نفوذ کند.
- ۴) کنام بنیادی و واقعی یکسان دارد، نمی‌تواند کل کنام بنیادی خود را اشغال کند.

۱۴۶- اگر در یک جمعیت ۲۰۰۰ تایی از یوزپلنگ‌ها طی یک سال ۱۰۰ تولد و ۳۰۰ مرگ داشته باشیم، در صورتی که آهنگ رشد ذاتی طی دو سال

ثابت باشد، اندازه‌ی جمعیت در انتهای سال دوم چقدر است؟

- |         |         |
|---------|---------|
| ۱) ۲۲۰۰ | ۲) ۱۸۰۰ |
| ۳) ۱۶۲۰ | ۴) ۲۴۲۰ |

۱۴۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«هنگامی که ..... افزایش یابد، همواره ..... در جمعیت‌های تعادلی کاهش پیدا می‌کند.»

الف) اندازه‌ی جمعیت - توان بقا

ب) آهنگ رشد ذاتی - میزان مرگ و میر

ج) آهنگ تولیدمثل - گنجایش محیط

د) تراکم افراد - آهنگ رشد

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

۱۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پژوهش روی سسک‌ها نشان داد که .....»

۱) اختلاف موجود در نوع رفتارهای تغذیه‌ای نتیجه‌ی انتخاب طبیعی است.

۲) میان سسک زرد و سبزآبی می‌توان نوعی رقابت را مشاهده نمود.

۳) قسمتی از کنام واقعی که هر گونه اشغال می‌کند کنام بنیادی نامیده می‌شود.

۴) کنام واقعی تمامی گونه‌های ساکن به درخت یکسان است.

۱۴۹- در آزمایش.....

۱) پاین، حذف صیاد موجب کاهش تنوع زیستی و زیاد شدن رقابت می‌شود.

۲) گوس، برای اولین بار این موضوع روشن شد که گونه‌های شبیه‌تر به یکدیگر، رقابت شدیدتری را در محیط با یکدیگر دارند.

۳) کانل، در صورتی که پایین تخته‌سنگ، خالی شود، گونه‌ی کوچک‌تر نمی‌تواند بخش پایینی را اشغال کند.

۴) مک آرتور، انتخاب طبیعی به علت جدایی رفتاری هنگام آشیانه‌سازی، آن‌ها را به پنج گونه تقسیم می‌کند.

۱۵۰- در جمعیت ۶۰۰ عددی از گوزن‌ها، آهنگ مرگ ۴۰٪ و آهنگ تولد ۲۰٪ است، پس از چند نسل جمعیت این جانوران کم‌تر از نصف خواهد

شد؟

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





۱۵۱- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در هر جمعیت گیاهی، .....»

(الف) الگوی رشد جمعیت به صورت پیوسته است.

(ب) آمیزش بین خویشاوندان انجام شده و همانندی ژنی افراد جمعیت زیاد می‌شود.

(ج) با کاهش تراکم جمعیت، آهنگ تولیدمثلی جمعیت کاهش پیدا می‌کند.

(د) با هر نوع الگوی رشد، اندازه‌ی جمعیت به گنجایش محیط نزدیک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- جمعیتی با آهنگ رشد  $0.3\%$ ، ۲۰۰۰ نفر در پایان سال اول دارد. در صورتی‌که مساحت محیط زندگی این افراد ۵۲۰۰ متر مربع باشد، در پایان

سال دوم، تراکم جمعیت چند برابر سال اول می‌باشد؟

(۱)  $\frac{26}{10}$  (۲)  $\frac{10}{26}$  (۳)  $\frac{13}{10}$  (۴)  $\frac{10}{13}$

۱۵۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«رابطه‌ی پلین با انجام پژوهش‌های خود نشان داد که کاهش .....»

(۱) رقابت، ناشی از نوعی رابطه‌ی صیادی موجود در اجتماع زیستی است.

(۲) رقابت بین گونه‌ها، نمی‌تواند در اثر کاهش جمعیت صدف‌های پهن رخ دهد.

(۳) تعداد افراد بعضی گونه‌ها در حین حفظ تنوع، مانع حذف رقابتی می‌شود.

(۴) تنوع گونه‌های زیستگاه، به دلیل شکار نشدن افراد یک گونه رخ می‌دهد.

۱۵۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«یکی از ایرادهای واردشده به الگوی لجیستیک و فرض‌های آن، ..... می‌باشد که علت این ایراد می‌تواند ..... باشد.»

(الف) بی‌توجهی به تنوع افراد گونه - تفاوت در آهنگ رشد

(ب) پیوسته بودن رشد جمعیت - تولیدمثل در فصل خاص

(ج) در نظر نگرفتن برهم‌کنش گونه‌ها - اثر رابطه‌ی صیادی

(د) یکسان بودن K - تغییرات فصلی در محیط زندگی

(ه) محدود در نظر گرفتن منابع - بازسازی سریع منابع غذایی

(و) اثر تراکم در جفت‌یابی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- در بعضی از .....»

(۱) جمعیت‌ها، سرعت افزایش تعداد افراد پس از تشکیل زیاد می‌باشد.

(۲) محیط‌های طبیعی، عوامل وابسته به تراکم، رشد را محدود می‌کنند.

(۳) جمعیت‌های جانوری و گیاهی، الگوی رشد جمعیت پیوسته نمی‌باشد.

(۴) جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی، کاهش تراکم به نفع افراد نیست.

۱۵۶- در آزمایشی که در مورد رقابت دو گونه‌ی کشتی چسب (تحت نام گونه‌ی ۱ و ۲) انجام گرفت، نشان داده شد که .....»

(۱) در صورت پاک کردن گونه‌ی ۲، کشتی‌چسب‌های گونه‌ی ۱ به سمت پایین تخته‌سنگ حرکت می‌کنند.

(۲) در صورتی‌که کنام واقعی گونه‌ی ۱ هم، قسمت پایین تخته‌سنگ باشد، در اثر حذف رقابتی از بین می‌رود.

(۳) در صورت هم‌پوشانی داشتن کنام واقعی دو گونه، به علت رقابت، احتمالاً یک گونه حذف می‌شود.

(۴) به علت رقابت دسترسی دو گونه‌ی نشان داده‌شده به منابع محدود شده است.

۱۵۷- شته‌ها همواره .....»

(۱) با مورچه‌ها رابطه‌ی درازمدتی از نوع هم‌سفرگی دارند.

(۲) از مورچه‌ها در مقابل حشرات شکارچی محافظت می‌کنند.

(۳) می‌توانند به شناسایی ترکیب شیره‌ی پرورده کمک کنند.

(۴) مورچه‌ها را از شیره‌ی پرورده‌ی خارج‌شده از خرطوم خود، تغذیه می‌کنند.



گونه‌ی ۱

گونه‌ی ۲



۱۵۸- کدام عبارت در مورد هر جمعیتی صادق است؟

- (۱) اندازه‌ی جمعیت، معمولاً نزدیک به گنجایش محیط می‌باشد.
- (۲) پایین بودن تراکم جمعیت، قطعاً سبب کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.
- (۳) آهنگ رشد ذاتی یک جمعیت را با توجه به همه‌ی عوامل تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت تعیین می‌کنند.
- (۴) با انجام نوعی آمیزش غیرتصادفی بین افراد، تنوع درون جمعیت کاهش می‌یابد.

۱۵۹- مطالعات تیلمن و همکارانش نشان داد که .....

- (۱) صیادی اثرات رقابت را کاهش می‌دهد.
- (۲) کنام گونه‌های مختلف، یک اندازه نیست.
- (۳) رقابت‌کنندگان می‌توانند با هم سازش داشته باشند.
- (۴) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها می‌شود.

۱۶۰- گوس در پژوهش‌های خود، نشان داد که در صورت وجود منابع محدود، .....

- (۱) رقابت‌کنندگان، می‌توانند با هم سازش داشته باشند.
- (۲) حذف رقابتی بین گونه‌های رقیب، همواره صورت می‌گیرد.
- (۳) صیادی می‌تواند رقابت بین گونه‌های رقیب را کاهش دهد.
- (۴) رقابت، بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادث‌تر است.

۱۶۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نوزاد پروانه‌ی کلم می‌تواند .....

- (۱) نخستین خط دفاعی بعضی گیاهان را بشکند.
- (۲) با تغییر در ترکیبات ثانوی، با گیاه رابطه‌ی هم‌زیستی برقرار کند.
- (۳) با افزودن موادی به روغن خردل، از اثرات سمی آن در امان بماند.
- (۴) از ترکیبات دفاعی تولیدشده توسط همه‌ی گیاهان تغذیه کند.

۱۶۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«تنها در رابطه‌ی ..... است که .....

- (الف) همیاری - یک جاندار از جاننداری دیگر محافظت می‌کند.
- (ب) انگلی - یک جاندار از بدن جاننداری دیگر تغذیه می‌کند.
- (ج) بین گیاه و پرنده‌ی شهدخوار - تکامل همراه صورت گرفته است.
- (د) هم‌سفرگی - یک جاندار سود می‌کند و جاندار دیگر زیان نمی‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۳- به طور معمول، در جمعیت‌های فرصت‌طلب، .....

- (۱) رقابت بسیار شدید است.
- (۲) مرگ و میر افراد تصادفی نیست.
- (۳) اندازه‌ی جمعیت کم‌تر از گنجایش محیط است.
- (۴) تعداد کمی از زاده‌های بزرگ به وجود می‌آید.

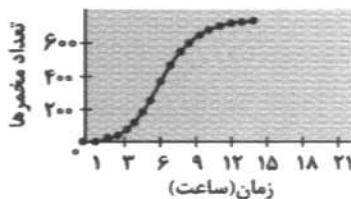
۱۶۴- چند مورد در ارتباط با شکل مقابل و نوع جاندار مورد آزمایش، درست نیست؟

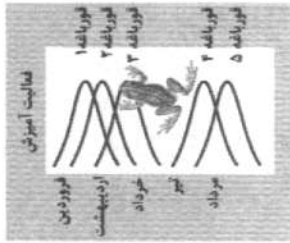
- (الف) بیش‌ترین انرژی افراد صرف تولید زاده‌های جدید می‌شود.
- (ب) رشد نمایی جانداران با تقسیم سلولی جاندار صورت می‌گیرد.
- (ج) مرگ و میر گسترده‌ی افراد کاملاً وابسته به تراکم جمعیت می‌باشد.
- (د) در محیط کشت مصنوعی با رسیدن اندازه‌ی جمعیت به گنجایش محیط، آهنگ رشد صفر می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۵- در جمعیتی از جانداران جریان هوا در شش‌ها یک‌طرفه است. به طور معمول در این افراد، .....

- (۱) بیش‌ترین انرژی صرف تولیدمثل می‌شود.
- (۲) راهبرد تولیدمثلی نرها تک‌همسری است.
- (۳) مواد زائد نیتروژن‌دار به صورت اوره دفع می‌شوند.
- (۴) شرایط محیط زندگی متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است.





۱۶۶- در جمعیت قورباغه‌های گونه‌ی (۱) شکل مقابل، .....

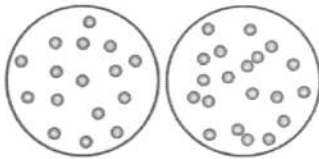
- (۱) شرایط محیط زندگی تا حدودی ثابت و قابل پیش‌بینی است.
- (۲) اندازه‌ی جمعیت همواره کم‌تر از گنجایش محیط است.
- (۳) افزایش افراد بلافاصله آهنگ رشد جمعیت را کم می‌کند.
- (۴) آهنگ تولیدمثل جمعیت مستقل از تراکم آن است.

۱۶۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در الگوی نمایشی رشد جمعیت، در ابتدا .....»

- (۱) منابع غذایی به میزان کافی در اختیار همه‌ی افراد قرار دارد.
- (۲) آهنگ تولد در جمعیت بسیار بیش‌تر از آهنگ مرگ می‌باشد.
- (۳) افراد با حداکثر توان خود باعث رشد اندازه‌ی جمعیت می‌شوند.
- (۴) عوامل وابسته به تراکم باعث محدود شدن آهنگ رشد می‌شوند.

۱۶۸- در ارتباط با هر دو الگوی پراکنش جمعیت نشان داده‌شده در شکل زیر می‌توان گفت که .....



- (۱) فقط در جانورانی قابل مشاهده می‌باشند که در خشکی زندگی می‌کنند.
- (۲) می‌توانند مربوط به محیطی باشند که در آن توزیع منابع یکسان می‌باشد.
- (۳) در محیطی است که رقابت بر سر منابع غذایی در بخشی از محیط زیست بیش‌تر است.
- (۴) در آن‌ها نسبت به الگوی دیگر پراکنش، فاصله‌ی بین هر فرد با فرد دیگر کم‌تر است.

۱۶۹- اندازه‌ی هر جمعیت، ..... تراکم آن جمعیت، .....

- (۱) برخلاف - در صورت کاهش پیدا کردن، احتمال آمیزش بین خویشاوندان را زیاد می‌کند.
- (۲) برخلاف - رابطه‌ای مستقیم با تعداد افراد تشکیل‌دهنده‌ی جمعیت دارد.
- (۳) همانند - با افزایش آهنگ رشد ذاتی جمعیت کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) همانند - می‌تواند عاملی مؤثر بر توان بقای جمعیت باشد.

۱۷۰- اگر تعداد کمی از افراد یک جمعیت در طول یک سال مهاجرت کنند و در مکانی جدید یک جمعیت جدید را بسازند، قطعاً .....

- (۱) اندازه‌ی جمعیت جدید مبدأ کاهش پیدا کرده است.
- (۲) تراکم جمعیت جدید مقصد، کم‌تر از تراکم جمعیت اولیه‌ی مبدأ خواهد بود.
- (۳) توان بقای جمعیت جدید مبدأ به دلیل کاهش اندازه‌ی جمعیت، کم می‌شود.
- (۴) در جمعیت جدید مقصد، نسبت به جمعیت جدید مبدأ احتمال افزایش افراد دارای ژنوتیپ خالص بیش‌تر است.

### زیست‌شناسی (۲)

۱۷۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت .....

- (۱) جاننداری که خود به طریق غیرجنسی ایجاد شده است، توانایی تقسیم میوز ندارد.
- (۲) در ملخ نر همانند بید ماده امکان جهش مضاعف شدن در ارتباط با کروموزوم‌های جنسی وجود ندارد.
- (۳) هر نوع تولیدمثلی که در آن فقط یک والد شرکت دارد، غیرجنسی است.
- (۴) هنگام تقسیم زیگوت یولاف با تنگ شدن کمر بندی از رشته‌های پروتئینی، سلول به دو نیم تقسیم می‌شود.

می‌توان گفت .....

- (۱) سلولی که وارد مرحله‌ی  $G_2$  شده، هیچ‌یک از ژنوم آن قادر به همانندسازی نیستند.
- (۲) یک کروموزوم برخلاف یک سلول هسته‌دار فاقد برخی از ژن‌های جاندار است.
- (۳) تمام سلول‌های غیرخونی در انسان دارای دو مجموعه‌ی ۲۳ کروموزومی هستند.
- (۴) در هر سلولی که امکان جهش مضاعف شدن وجود دارد، تبادل قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری مشاهده می‌شود.



۱۷۳- اگر در یک سلول جانوری حین مرحله‌ی متافاز میتوز ۱۰ رشته‌ی دوک متصل به سانترومر مشاهده شود، در هر قطب تلوفاز این سلول، چند رشته‌ی دئوکسی ریبونوکلوئیدی می‌توان در نظر گرفت؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۱۷۴- کدام یک از جمله‌های زیر درست نیست؟

- (۱) تشکیل غشای هسته در تلوفاز میتوز یک سلول جانوری تحت کنترل نقطه‌ی واری است.
- (۲) در یک باکتری احتمال رخداد جهش نقطه‌ای وجود دارد.
- (۳) آسیب‌های وارد شده به نخاع و مغز همواره پایدار هستند.
- (۴) جهش می‌تواند تغییری دائمی باشد که در ژن یا کروموزوم روی می‌دهد.

۱۷۵- کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در پلازمید Ti، تعداد پیوندهای قند - فسفات چهار برابر تعداد بازهای پیریمیدینی است.
- (۲) برای همانندسازی کروموزوم اصلی باکتری‌ها در بیش‌تر مواقع به حضور یک پلی‌مراز DNA احتیاج است.
- (۳) همواره در بین DNAهایی که در محیط رادیواکتیو کشت داده شده‌اند دو مولکول DNA وجود دارد که نیمی از زنجیره‌هایشان غیررادیواکتیو است.
- (۴) نسبت تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر به مولکول‌های حلقوی موجود در پلازمید نصف حداکثر باز آلی گوانین به بازهای پورین در DNA خطی است.

۱۷۶- اگر در بخشی از مولکول DNA، تعداد حلقه‌های نیتروژن دار چهار برابر تعداد گوانین‌ها باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی این بخش، نسبت به پورین‌های آن چقدر است؟

- (۱)  $\frac{11}{6}$  (۲)  $\frac{11}{4}$  (۳)  $\frac{11}{8}$  (۴)  $\frac{11}{3}$

۱۷۷- در صورتی که در یک جانور نر وضع استقرار کروموزوم‌ها در حالت تتراد مطابق شکل زیر باشد، توزیع کروموزوم‌ها در گامت‌ها چند حالت خواهد داشت؟



- (۱) ۲  
(۲) ۱۶  
(۳) ۸  
(۴) ۴

۱۷۸- هنگام چرخه‌ی سلولی در نوعی لئفوسیت، در زمانی که کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسند، .....  
.....

- (۱) همیشه تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرها است.
- (۲) همیشه تعداد کروماتیدها و سانترومرها برابر است.
- (۳) رشته‌های دوک متصل به سانترومر می‌توانند در حال کوتاه شدن باشند.
- (۴) پوشش هسته ممکن است در حال ناپدید شدن باشد.

۱۷۹- اگر در جریان تقسیم یک سلول مولد اسپرم انسان، جفت کروموزوم‌های شماره‌ی ۱۹ در میوز I از هم جدا نشوند، ..... حالتی که در آن کروماتیدهای خواهری کروموزوم X از هم جدا نشوند، .....

- (۱) همانند  $\frac{1}{4}$  از گامت‌های تولیدشده یک کروموزوم اضافی دارند.
- (۲) برخلاف  $\frac{1}{4}$  از گامت‌های تولیدشده یک کروموزوم کم دارند.

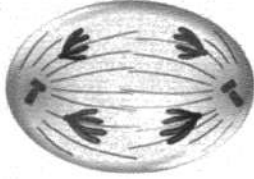
(۳) همانند  $\frac{1}{2}$  از گامت‌های تولیدشده از نظر تعداد کروموزوم نرمال می‌باشند.

(۴) برخلاف هیچ‌یک از گامت‌های تولیدشده از نظر تعداد کروموزوم نرمال نمی‌باشند.

۱۸۰- ملخ نر ..... ملخ ماده، .....

- (۱) برخلاف - می‌تواند  $2^{12}$  نوع گامت تولید کند.
- (۲) همانند - نمی‌تواند در آنافاز میوز I، در هر قطب سلول، ۲۴ مولکول DNA داشته باشد.
- (۳) همانند - می‌تواند انواعی از حالت‌های کراسینگ‌اور را بین کروموزوم‌های اتوزوم داشته باشد.
- (۴) برخلاف - نمی‌تواند در آنافاز میوز II، ۴۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی داشته باشد.





۱۸۱- شکل زیر مربوط به نوعی تقسیم سلولی است که .....

- (۱) در جاننداری با ساده‌ترین دستگاه عصبی در حین جوانه زدن دیده می‌شود.
- (۲) ممکن نیست در جاننداری دیده شود که تنظیم بیان ژن را اغلب هنگام شروع رونویسی انجام می‌دهد.
- (۳) ممکن است در جاندارانی دیده شود که غذای گونه‌های رقیب در یکی از آزمایشات گوس محسوب می‌شوند.
- (۴) لزوماً در سلولی دیده می‌شود که دارای اندامکی با چهار لایه‌ی فسفولیپیدی می‌باشد.

۱۸۲- به هنگام تولیدمثل ..... در ..... ، همواره .....

- (۱) جنسی - زنبور عسل - سلول‌های جنسی با یکدیگر ادغام می‌شوند.
  - (۲) جنسی - بکرزایی مارها - هورمون‌ها سبب تقسیم تخمک هاپلوئید می‌شوند.
  - (۳) غیرجنسی - اسپروژیر - با ایجاد هر قطعه، یک زاده جدید شکل می‌گیرد.
  - (۴) غیرجنسی - آمیب - کمربندی از رشته‌های پروتئینی در سلول ایجاد می‌شود.
- ۱۸۳- در مراحل گامت‌زایی زنبور عسل ماده ..... گامت‌زایی زنبور عسل نر، در هر .....

- (۱) برخلاف - آنافازی، تعداد سانترومرها در سلول دو برابر می‌شود.
- (۲) همانند - تلوفازی، عدد کروموزومی هر هسته برابر با عدد کروموزومی سلول مادر می‌شود.
- (۳) همانند - پروفازی، کروموزوم‌ها به صورت مضاعف‌شده دوکروماتیدی مشاهده می‌شوند.
- (۴) برخلاف - آنافازی، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی تشکیل می‌شود.

۱۸۴- جهشی کروموزومی که .....

- (۱) بین کروموزوم‌های جنسی ملخ نر اتفاق می‌افتد، می‌تواند جابه‌جایی محسوب شود.
- (۲) در سلول‌های سوماتیک کپک پنی‌سیلیوم رخ می‌دهد، می‌تواند از نوع مضاعف‌شدن باشد.
- (۳) بین کروموزوم‌های هم‌اتاق می‌افتد، خود ترکیبی از دو فرایند حذف و جابه‌جایی است.
- (۴) مقدار ماده‌ی ژنتیک کروموزوم را تغییر نمی‌دهد، می‌تواند کروموزوم‌های اصلی استرپتوکوکوس نومونیا را تحت تأثیر قرار دهد.

۱۸۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در تقسیم میتوز سلول‌های مریستمی حسن یوسف در مرحله‌ای که .....

- (۱) کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، وزیکول‌های تولید شده توسط جسم گلژی در میانه‌ی سلول مشاهده می‌شوند.
  - (۲) کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند، بعضی از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند.
  - (۳) غشای هسته شروع به ناپدید شدن می‌کند، تمام اندامک‌های سلول همانندسازی شده‌اند.
  - (۴) سانترومرها تقسیم می‌شوند، بلافاصله کروماتیدهای خواهری به قطبین سلول برده می‌شوند.
- ۱۸۶- در فرایندهای میوز یک سلول گیاهی در پی مضاعف‌شدن تعداد سانترومرها، ۲۴ کروماتید درون سلول یافت می‌شود. در این تقسیمات، هیچ‌گاه سلولی با .....

(۲) ۴۸ سانترومر - آنافاز I

(۱) ۴۸ کروماتید - متافاز I

(۴) ۱۰۸ میکروتوبول سانتریولی - پروفاز II

(۳) ۲۴ کروموزوم - آنافاز I

۱۸۷- در صورتی که ۲۰٪ نوکلئوتیدها در یک مولکول DNA، دارای باز آلی A باشند که  $\frac{1}{4}$  از آن همراه با  $\frac{1}{3}$  از نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار روی

یکی از رشته‌های این مولکول قرار داشته باشند، مشخص کنید کدام گزینه در ارتباط با این مولکول درست است؟

- (۱) ۱۵٪ نوکلئوتیدهای رشته‌ی مقابل باز آلی آدنین دارند.
- (۲) ۲۰٪ نوکلئوتیدهای رشته‌ی مذکور باز آلی گوانین دارند.
- (۳) ۳۰٪ نوکلئوتیدهای رشته‌ی مذکور باز آلی تیمین دارند.
- (۴) ۳۰٪ نوکلئوتیدهای رشته‌ی مقابل باز آلی سیتوزین دارند.

۱۸۸- کدام گزینه در رابطه با تاریخچه‌ی ماده‌ی ژنتیک درست است؟

- (۱) تبدیل باکتری فاقد کپسول به باکتری کپسول‌دار را گریفیت ترانسفورماسیون نامید.
- (۲) ایوری با افزودن ماده‌ای که از روی نوعی RNA ساخته می‌شود توانست عامل ترانسفورماسیون را شناسایی کند.
- (۳) جدا کردن DNA خطی اولین بار توسط میشر انجام پذیرفت، اما این ایوری بود که ساختار شیمیایی و ماهیت آن را یافت.
- (۴) قبل از ایوری عاملی که موجب انجام ترانسفورماسیون می‌شد را ماده‌ای دارای ۲۰ عدد مونومر می‌دانستند.





۱۹۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری ..... در مرحله  $G_1$  ..... برابر تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری ..... در مرحله  $G_1$  می‌باشد.»

- (۱) خروس - بیش از ۳ - سیب‌زمینی  
(۲) انسان - ۴ - ملخ نر  
(۳) شامپانه - ۴ - ملخ ماده  
(۴) مرغ خانگی - بیش از ۲۰ - مگس سرکه
- ۱۹۷- برای وقوع هر جهش ..... در کروموزوم X نوعی سلول در یک زن میانسال، لازم است .....

- (۱) زنی - در فعالیت آنزیم DNA پلی‌مراز در هنگام همانندسازی، خطایی رخ دهد.  
(۲) کروموزومی - بخشی از آن در هسته‌ی سلول حذف شود.  
(۳) جابه‌جایی - حداقل یک کروموزوم X دیگر در هسته‌ی سلول موجود باشد.  
(۴) مضاعف شدن - ترکیبی از دو نوع جهش کروموزومی دیگر در سلول رخ دهد.
- ۱۹۸- در چرخه‌ی سلول بافت پوششی پوست انسان، در مرحله‌ی ..... قابل مشاهده است.

- (۱)  $G_1$  برخلاف  $G_2$ ، فعالیت آنزیم‌های تشکیل‌دهنده‌ی پیوند پپتیدی  
(۲) S برخلاف  $G_1$ ، تشکیل پیوند فسفودی‌استر در هسته‌ی سلول  
(۳)  $G_2$  همانند S، شکسته شدن پیوند هیدروژنی توسط هلیکاز  
(۴)  $G_1$  همانند  $G_2$ ، دو جفت سانتیریول در اطراف هسته‌ی سلول
- ۱۹۹- در گیاه اطلسی، پس از آن‌که کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا کردند، .....

- (۱) غشای هسته شروع به محو شدن می‌کند.  
(۲) جفت سانتیریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.  
(۳) کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌شوند.  
(۴) کوتاه شدن رشته‌های ریز پروتئینی ممکن می‌شود.
- ۲۰۰- کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) هر سانتیریول، از ۲۷ میکروتوبول تشکیل شده است.  
(۲) رشته‌های دوک تقسیم از میکروتوبول ساخته شده‌اند.  
(۳) هر سلول جانوری در مرحله‌ی متافاز میوز I، دو سانتیریول دارد.  
(۴) هر سلول جانوری در مرحله‌ی پروفاز میتوز، دارای دو جفت سانتیریول است.
- ۲۰۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«شکل روبه‌رو مربوط به مرحله‌ای از نوعی تقسیم طبیعی هسته است. در هر جانوری در این مرحله .....»

الف) پوشش هسته در اطراف حداقل دو مجموعه‌ی کروموزومی تشکیل می‌شود.  
ب) دوک تقسیم در اطراف هسته‌ی در حال ناپدید شدن تشکیل می‌شود.  
ج) رشته‌های طویل و باریک کروماتینی درون هسته ایجاد می‌شوند.  
د) با تقسیم سیتوپلاسم، دو سلول با مقدار ماده‌ی ژنتیکی برابر ایجاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- در چکاوک ماده با عدد کروموزومی  $2n = 14$ ، چهار جفت از کروموزوم‌های اتوزومی هوموزیگوس می‌باشند. این پرندۀ حداکثر توانایی تولید ..... نوع گامت را دارد.

(۱) ۴ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱

۲۰۳- در گامت‌های حاصل از میوز عادی یک فرد تتراپلوئید ۱۲ کروموزومی که والدینش به یک‌گونه تعلق داشته‌اند، .....

(۱) کروموزوم‌های هم‌تا وجود ندارد.  
(۲) تعداد کروموزوم‌ها ۳ عدد می‌باشد.  
(۳) کروموزوم‌ها، دویه‌دو هم‌تا هستند.  
(۴) سه مجموعه کروموزوم وجود دارد.







۲۰۴- چند مورد، جای خالی مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «هر .....»

الف) انسان با ۴۵ کروموزوم، زنده نمی‌ماند.

ب) ناهنجاری کروموزومی، با کمک کاریوتیپ تشخیص داده می‌شود.

ج) کروموزوم اتوزوم در کاریوتیپ انسان، از کروموزوم قبل از خود بزرگ‌تر است.

د) گامت تولیدشده در میوز در صورت جدا نشدن کروموزوم‌ها، با انجام لقاح با گامتی طبیعی، فرزندان با تریزومی ایجاد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵- در اسپیروژیرها، همواره .....

(۱) برای تولید زاده‌های جدید بدن جاندار به چندین قطعه تقسیم می‌شود.

(۲) اجتماعی از سلول‌های کم و بیش یکسان با زندگی مستقل وجود دارد.

(۳) تولید زاده‌های جدید با تقسیم هسته‌ی گروهی از سلول‌ها آغاز می‌شود.

(۴) در شرایط نامساعد محیطی، تولید زاده‌های کلون، روش رایج تولیدمثل است.

۲۰۶- گروهی از زنبورهای عسل که بدون انجام لقاح تولید می‌شوند، .....

(۱) برای انجام تولیدمثل جنسی قطعاً به اندام‌هایی تخصص یافته برای تولیدمثل نیاز دارند.

(۲) نمی‌توانند ژن‌های خود را به طور مستقیم به زاده‌های نسل بعد انتقال دهند.

(۳) برای گروهی از ژن‌های اتوزوم می‌توانند فنوتیپ حد واسط را بروز دهند.

(۴) برای هر صفت فنوتیپی مشابه والد ماده‌ی خود بروز خواهند داد.

۲۰۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟ «در پایان .....، ممکن نیست که .....»

(۱) تلوفاز I - بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.

(۲) یک میوز عادی - سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

(۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد.

(۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تترادهای سلول زاینده‌ی آن باشد.

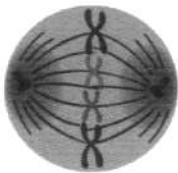
۲۰۸- در صورتی که در یک ملخ نر، ۶ جفت از کروموزوم‌های اتوزوم آن، ال‌های یکسانی را حمل کنند، حداکثر تنوع گامتی در این ملخ بر اساس

نوع کروموزوم‌ها کدام است؟

۲<sup>۱۲</sup> (۲)۲<sup>۱۱</sup> (۱)۲<sup>۵</sup> (۴)۲<sup>۶</sup> (۳)

۲۰۹- شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی مرحله‌ای از یک تقسیم سلولی می‌باشد. در صورتی که فقط تعدادی از کروموزوم‌ها نشان داده شده باشند، کدام

گزینه در ارتباط با این نوع تقسیم صحیح است؟ (عدد کروموزومی سلول نشان داده‌شده با سلول زاینده‌ی اولیه برابر است.)



(۱) نمی‌تواند برای انجام نوعی تولیدمثل جنسی مورد استفاده قرار بگیرد.

(۲) در جانداران تک‌سلولی فاقد تولیدمثل جنسی مشاهده نمی‌شود.

(۳) منجر به تولید سلول‌هایی کاملاً یکسان از نظر ژنتیکی می‌شود.

(۴) ممکن است در قاصدک در طی بکرزایی مشاهده شود.

۲۱۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر تولیدمثل غیرجنسی، .....»

الف) از هر ژن فقط یک نسخه به فرزندان منتقل می‌شود.

ب) تولید سلول‌های هاپلوئید پس از تقسیم هسته مشاهده نمی‌شود.

ج) تولید جاندار نسل بعد، با انجام تقسیم سلولی آغاز می‌شود.

د) تولید زاده‌هایی با تنوع ژنتیکی غیرممکن می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

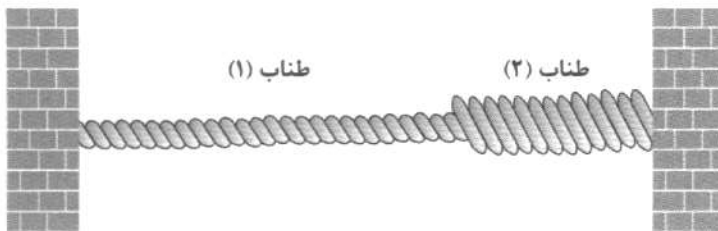
۱ (۱)



## فیزیک

۲۱۱- در شکل زیر دو طناب (۱) و (۲) به یکدیگر متصل و بین دو نقطه با نیروی  $F$  بسته شده‌اند. اگر نسبت چگالی طناب‌ها  $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 3$  و طول

طناب (۱)، ۲ برابر طول طناب (۲) باشد، یک موج عرضی در طناب ایجاد می‌شود، سرعت انتشار موج در طناب (۲) نسبت به طناب (۱) چگونه است؟ (قطر طناب (۲) دو برابر قطر طناب (۱) است.)



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

$$(2) \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$(3) 2\sqrt{3}$$

$$(4) \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۲۱۲- تابع موجی در یک تار منتشر می‌شود که در دستگاه SI به صورت  $u_x = 0.02 \sin(20\pi t - \pi y)$  است. اگر نیروی کشش تار  $100\text{ N}$  باشد، جرم بخشی از تار به اندازه‌ی یک طول موج چند کیلوگرم است؟

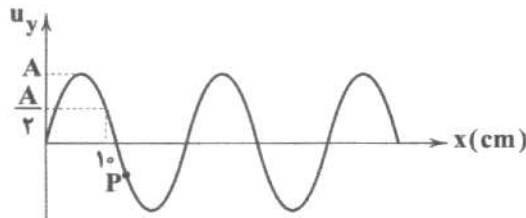
$$(4) 5$$

$$(3) 2$$

$$(2) 1$$

$$(1) 0.5$$

۲۱۳- نقش موجی مطابق شکل زیر، در یک لحظه‌ی خاص نشان داده شده است. اگر در این لحظه نقطه‌ی P در حال پایین رفتن باشد کدام گزینه درست می‌باشد؟



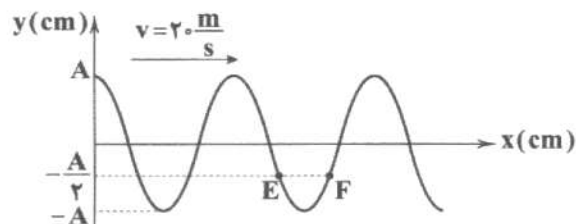
(۱) جهت حرکت موج در خلاف جهت محور Xها است و طول موج آن  $\frac{6}{25}$  است.

(۲) جهت حرکت موج در جهت محور Xها است و طول موج آن  $\frac{6}{25}$  است.

(۳) جهت حرکت موج در جهت محور Xها است و طول موج آن  $\frac{12}{25}$  است.

(۴) جهت حرکت موج در خلاف جهت محور Xها است و طول موج آن  $\frac{12}{25}$  است.

۲۱۴- شکل زیر نقش موجی عرضی را در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر فاصله‌ی دو نقطه‌ی E و F از موج برابر  $20\text{ cm}$  باشد، چند ثانیه بعد سرعت این دو نقطه برای اولین بار با هم برابر می‌شود؟



$$(1) \frac{1}{800}$$

$$(2) \frac{3}{800}$$

$$(3) \frac{1}{400}$$

$$(4) \frac{3}{400}$$

۲۱۵- موجی با بسامد  $f$  در یک ریسمان بلند منتشر می‌شود و فاصله‌ی هر دو قله‌ی متوالی این موج رونده  $10\text{ cm}$  است. اگر نیروی کشش تار  $5$  برابر شود و موجی با بسامد  $2f$  در ریسمان منتشر شود فاصله‌ی هر دو قله‌ی متوالی چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$(4) 5\sqrt{5}$$

$$(3) 10$$

$$(2) 4\sqrt{5}$$

$$(1) 5$$

محل انجام محاسبات



۲۱۶- چشمه‌ی موجی با معادله‌ی  $y = 0.02 \sin(20\pi t)$  در نوسان است و در یک محیط کشسان موج می‌فرستد. این موج با اختلاف زمانی  $\frac{1}{40}$  s از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رسد. کدام گزینه در مورد نقاط A و B نادرست است؟

(۱) موج در هر دو نقطه سرعت یکسانی دارند. (۲) اختلاف فاز دو نقطه  $\frac{\pi}{2}$  است.

(۳)  $\frac{T}{4}$  ثانیه طول می‌کشد تا موج از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برسد. (۴) بین دو نقطه‌ی A و B یک نقطه‌ی هم‌فاز با B وجود دارد.

۲۱۷- نیروی کشش تار را چند درصد افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج عرضی در آن از  $100 \frac{m}{s}$  به  $110 \frac{m}{s}$  برسد؟

(۱) ۲۱ (۲) ۱۰ (۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $\sqrt{21}$

۲۱۸- موجی عرضی در یک طناب نازک منتشر می‌شود و نمودار شکل زیر، نقش موج در لحظه‌ی  $t = 0$  را نشان می‌دهد. بعد از آن که نقطه‌ی M به وضعیت  $u = +2 \text{ cm}$  رسید، چند میلی ثانیه طول می‌کشد تا نقطه‌ی N برای اولین بار به نقطه‌ی  $u = +2 \text{ cm}$  برسد؟



۲۱۹- موجی در یک طناب ایجاد شده است و بعد از بازتاب از انتهای ثابت طناب، تشکیل موج ایستاده می‌دهد. اگر عدد موج  $20\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{m}}\right)$  باشد، گره‌ها در چند متری از انتهای ثابت طناب تشکیل می‌شوند؟ ( $n = 0, 1, 2, \dots$ )

(۱)  $\frac{n}{10}$  (۲)  $\frac{2n-1}{10}$  (۳)  $\frac{n}{20}$  (۴)  $\frac{2n-1}{20}$

۲۲۰- نقش موجی مطابق شکل در لحظه‌ی  $t = 0$  نشان داده شده است. در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{400}$  s نسبت شتاب ذره‌ی P به شتاب ذره‌ی M کدام است؟



۲۲۱- شکل زیر نقش دو موج A و B را در لحظه‌ی t نشان می‌دهد. اگر بعد از یک ربع ثانیه پس از زمان t دو ذره‌ی E و F برای اولین بار در مرکز نوسان خود قرار گیرند، بیشینه‌ی شتاب ذره‌ی E چند برابر بیشینه‌ی شتاب ذره‌ی F است؟



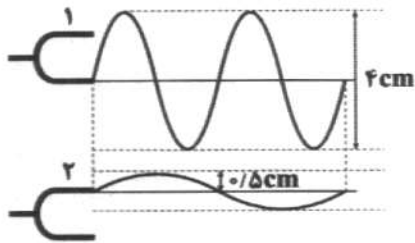
(۱)  $\frac{5}{8}$  (۲)  $\frac{8}{5}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات





۲۲۲- در شکل زیر مقدار متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه‌ی طناب در مدت‌زمان یک دوره، در طناب اول چند برابر طناب دوم است؟ (طناب‌ها مشابه و سرعت انتشار موج در آن‌ها مساوی است).



- (۱) ۱  
(۲) ۴  
(۳) ۱۶  
(۴) ۶۴

۲۲۳- موجی فاصله‌ی بین دو نقطه را در مدتی برابر با  $\frac{1}{6}$  دوره‌ی تناوب طی می‌کند. اختلاف فاز بین دو نقطه چند رادیان است؟

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

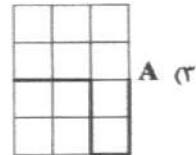
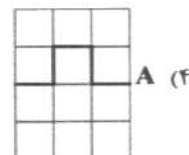
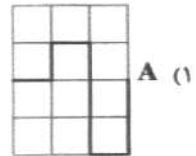
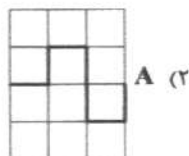
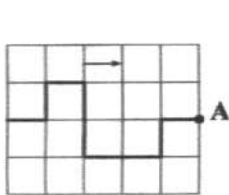
۲۲۴- در یک طناب، موج ایستاده تشکیل شده است. در نقطه‌ای به فاصله‌ی ۱۵ cm از انتهای ثابت طناب، اختلاف فاز موج فرودی و بازتابی چند

رادیان است؟ (جرم واحد طول طناب  $2 \frac{g}{m}$  و نیروی کشش آن ۲۰ N و بسامد چشمه ۵۰۰ Hz است).

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

۲۲۵- مطابق شکل، یک تپ عرضی در حال انتشار در یک طناب، در جهت محور xها به یک مانع نرم برخورد می‌کند، اگر سرعت انتشار تپ در هر

ثانیه یک خانه باشد، شکل موج حاصل پس از دو ثانیه کدام است؟

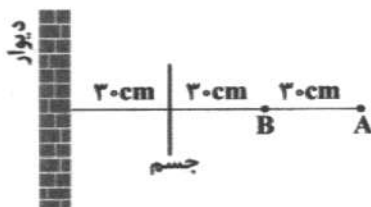


توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱، شماره‌ی ۲۲۶ تا ۲۳۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۲، شماره‌ی ۲۳۶ تا ۲۴۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۱ (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- مطابق شکل دو چشمه‌ی نور نقطه‌ای A و B در مقابل یک قرص کدر به قطر ۳۰ cm قرار گرفته‌اند. پهنای منطقه نیمه‌روشن ایجادشده بر روی دیوار چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۷/۵  
(۲) ۱۵  
(۳) ۳۰  
(۴) ۶۰

محل انجام محاسبات



۲۲۷- جسم غیرنقطه‌ای و کوچک‌تر از چشمه، بین چشمه و پرده است. جسم را بزرگ می‌کنیم، سایه‌ی آن ..... و نیم‌سایه‌ی آن .....

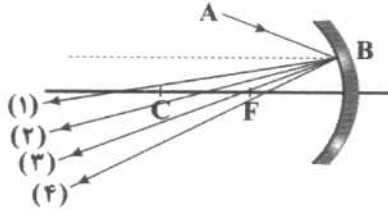
(۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۴) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

۲۲۸- در شکل زیر پرتوی AB به سطح آینه‌ی کاو تابیده شده است. پرتوی بازتابش آن کدام است؟



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۲۲۹- مطابق شکل زیر، جسم کدروی مقابل چشمه‌ی گسترده‌ی  $O_1O_2$  قرار دارد. چشمه‌ی گسترده را چند سانتی‌متر دور یا نزدیک کنیم تا پهنای

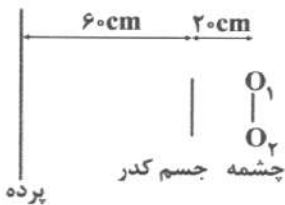
نیم‌سایه نصف شود؟

(۱) ۱۲ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.

(۲) ۲۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.

(۳) ۲۰ سانتی‌متر به جسم نزدیک کنیم.

(۴) ۱۲ سانتی‌متر به جسم نزدیک کنیم.



۲۳۰- در شکل زیر، شخصی ۵۰cm از طول قد خود را در آینه‌ی تخت می‌بیند (به طوری که تمام طول آینه را تصویر شخص پوشانده) این شخص

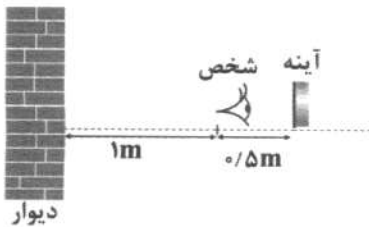
حداکثر چه طولی از دیوار پشت سر خودش را در آینه می‌بیند؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۰۰



۲۳۱- جسمی در مقابل آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی  $f$  به گونه‌ای جابه‌جا می‌شود که بزرگنمایی آن از  $\frac{1}{3}$  به  $\frac{1}{4}$  می‌رسد. جابه‌جایی تصویر چند

برابر جابه‌جایی جسم است؟

(۱)  $\frac{1}{9}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{12}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۲۳۲- در شکل زیر، پرتوی نوری بعد از بازتاب از سطح آینه‌ی تخت (۱) به آینه‌ی تخت (۲) می‌تابد. آینه‌ی (۲) را چند درجه و در چه جهتی حول

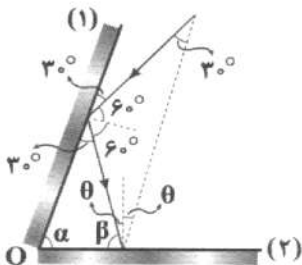
نقطه‌ی O دوران دهیم تا راستای پرتوی بازتابی از آینه‌ی (۲) با راستای پرتوی اولیه زاویه‌ی  $30^\circ$  درجه بسازد؟ ( $\alpha = 60^\circ$ )

(۱) ۱۰ درجه ساعتگرد

(۲) ۱۰ درجه پادساعتگرد

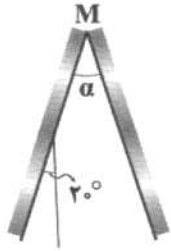
(۳) ۱۵ درجه ساعتگرد

(۴) ۱۵ درجه پادساعتگرد



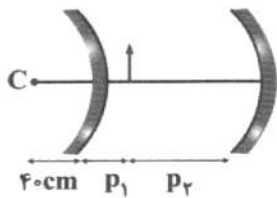


۲۳۳- در شکل زیر، دو آینه‌ی تخت با زاویه‌ی  $\alpha$  در نقطه‌ی M به هم متصل شده‌اند. اگر بازتابش پرتوی بازتابی به آینه با پرتوی تابش زاویه‌ی  $180^\circ$  بسازد، زاویه‌ی بین دو آینه چند درجه است؟



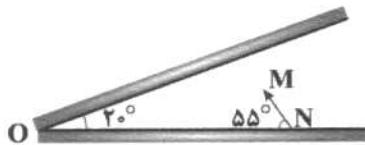
- (۱)  $40^\circ$   
(۲)  $45^\circ$   
(۳)  $30^\circ$   
(۴)  $35^\circ$

۲۳۴- مطابق شکل جسمی را مقابل دو آینه‌ی مقعر و محدب به شعاع یکسان قرار داده‌ایم. اگر طول تصویر در هر دو آینه برابر ۵ سانتی‌متر و فاصله‌ی جسم تا آینه محدب برابر  $30^\circ$  سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی دو آینه از هم چند سانتی‌متر است؟



- (۱)  $90^\circ$   
(۲)  $80^\circ$   
(۳)  $70^\circ$   
(۴)  $100^\circ$

۲۳۵- در شکل زیر، زاویه‌ی بین دو آینه تخت را چند درجه افزایش دهیم (زاویه‌ی دو آینه حاده بماند) تا امتداد اولین تصویرهای به وجود آمده از جسم MN در دو آینه با یکدیگر زاویه‌ی  $40^\circ$  درجه بسازند؟



- (۱) صفر  
(۲)  $40^\circ$   
(۳)  $30^\circ$   
(۴)  $15^\circ$

## زوج درس ۲

## فیزیک ۳ (سوالات ۲۳۶ تا ۲۴۵)

۲۳۶- در شکل زیر روی خط واصل دو بار، از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رویم. اندازه‌ی میدان الکتریکی برابند .....  
.....

- (۱) اول زیاد بعد کم می‌شود.  
(۲) اول کم بعد زیاد می‌شود.  
(۳) همواره ثابت می‌ماند.  
(۴) همواره زیاد می‌شود.



۲۳۷- ۸۰ درصد بار الکتریکی کره‌ی اول را برداشته و به کره‌ی دوم که در فاصله‌ی r از آن قرار دارد اضافه می‌کنیم. مشاهده می‌شود که نیروی

الکتریکی دو کره در همان فاصله نسبت به حالت اول  $\frac{6}{10}$  می‌شود. نسبت بار گلوله‌ی اول به گلوله‌ی دوم قبل از تغییر کدام است؟  
(کره‌های باردار بسیار کوچک هستند.)

- (۱)  $0/2$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $-5$  (۴) معلومات کافی نیست.

۲۳۸- فاصله‌ی خود از بار نقطه‌ای q را به اندازه‌ی d افزایش می‌دهیم و مجدداً از مکان جدید این کار را تکرار می‌کنیم. میدان الکتریکی ناشی از بار .....  
.....

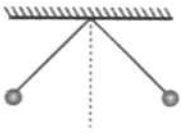
- (۱) به طور یکنواخت کاهش می‌یابد.  
(۲) اول زیاد بعد کم، کاهش می‌یابد.  
(۳) اول کم بعد زیاد، کاهش می‌یابد.  
(۴) همواره ثابت است.





۲۳۹- دو گلوله‌ی فلزی هر یک به جرم یک گرم و بار  $\sqrt{10}\mu\text{C}$  مطابق شکل قرار گرفته‌اند. به وسیله‌ی دو نخ آن‌ها را از یک نقطه آویزان کرده‌ایم. اگر در حال تعادل فاصله‌ی آن‌ها از هم ۳ متر باشد، زاویه‌ی دو نخ چند درجه است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۲۴ (۱)

۱۰۶ (۲)

۴۵ (۳)

۹۰ (۴)

۲۴۰- در تست قبل اگر بار گلوله‌ها را کم کنیم، زاویه‌ی هر نخ با افق ..... .

(۲) افزایش می‌یابد

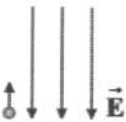
(۱) کاهش می‌یابد

(۴) ممکن است افزایش یا کاهش بیابد

(۳) ثابت می‌ماند

۲۴۱- در میدان الکتریکی یکنواخت  $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، گلوله‌ی کوچک ۲۰ گرمی با سرعت  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مطابق شکل به سمت بالا پرتاب شده است. اگر بار گلوله

$2\mu\text{C}$  باشد و از اتلاف انرژی صرف‌نظر نماییم، گلوله، پس از طی چند سانتی‌متر متوقف خواهد شد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲/۵ (۱)

۲۵۰ (۲)

۴ (۳)

۴۰۰ (۴)

۲۴۲- فاصله‌ی بین صفحات یک خازن تخت با هوا پر شده است. اگر فاصله‌ی بین صفحات خازن را ۶ میلی‌متر افزایش داده و فاصله‌ی صفحات را با ماده‌ای به ضریب دی‌الکتریک ۵ پر کنیم، ظرفیت خازن چهار برابر حالت اول می‌شود. فاصله‌ی اولیه‌ی صفحات خازن چند میلی‌متر بوده است؟

۳۰ (۴)

۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۶ (۱)

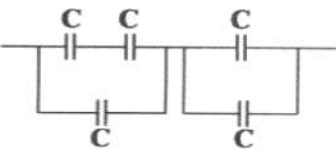
۲۴۳- خازن تختی را توسط پیل، شارژ می‌کنیم و از پیل جدا می‌کنیم. فاصله‌ی صفحات را سه برابر کرده و دی‌الکتریک بین صفحات که قبلاً هوا بوده را با ماده‌ای به ضریب دی‌الکتریک ۴ عوض می‌کنیم. انرژی خازن:

(۴) ۱۲ برابر می‌شود.

(۳)  $\frac{3}{4}$  برابر می‌شود.(۲)  $\frac{4}{3}$  برابر می‌شود.

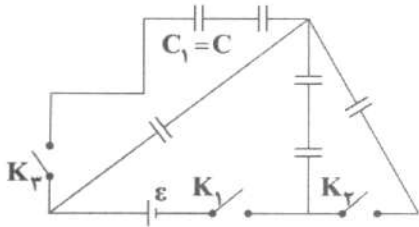
(۱) ثابت می‌ماند.

۲۴۴- حداکثر انرژی که در هر یک از خازن‌های زیر می‌توان ذخیره کرد، U ژول است. انرژی کل چند U باشد تا هیچ‌یک آسیب نبینند؟ (خازن‌ها مشابه‌اند.)

 $\frac{21}{8}$  (۱) $\frac{6}{7}$  (۲) $\frac{7}{6}$  (۳) $\frac{3}{4}$  (۴)



۲۴۵- در شکل زیر ابتدا کلید  $K_1$  و  $K_2$  بسته و  $K_3$  باز است. پس از مدتی  $K_3$  را باز کرده و پس از مدت زمانی دیگر  $K_1$  را باز کرده و  $K_2$  را می‌بندیم. بار الکتریکی ذخیره شده در  $C_1$  کدام است؟ (خازن‌ها مشابه است و نیروی محرکه‌ی پیل ایده آل  $\varepsilon$  است.)



$$\frac{\varepsilon C}{3} \quad (1)$$

$$\frac{\varepsilon C}{6} \quad (2)$$

$$\frac{\varepsilon C}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2\varepsilon C}{5} \quad (4)$$



DriQ.com

شیمی

۲۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.  
 (ب) فاضلاب‌های صنعتی شامل یون فلزهای فعال قلیایی و قلیایی خاکی هستند.  
 (پ) پس از شناخت ساختار اسیدها و بازها، شیمی‌دان‌ها کم‌کم با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا شدند.  
 (ت) شمار کمی از میوه‌ها وجود دارند که pH آن‌ها بیش‌تر از ۷ باشد.

۴ (۴)

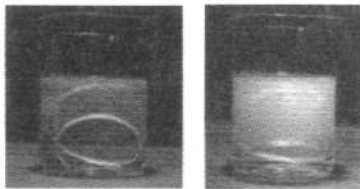
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) مولکول آب در واکنش با آنیون‌های هیدرید و اکسید از نظر اسید و باز، نقش یکسانی دارد.  
 (۲) آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و آبکافت ترکیب‌های محلول انجام می‌داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.  
 (۳) مطابق نظریه‌های اسید-باز، اسیدها و بازها فقط در حالتی که در آب حل شده باشند، خاصیت اسیدی یا بازی از خود نشان می‌دهند.  
 (۴) هر چند فسفریک اسید دارای سه پروتون است اما چون اسید ضعیف است، هر مول آن نمی‌تواند با سه مول NaOH واکنش دهد.  
 ۲۴۸- شکل‌های زیر مربوط به واکنش دو قطعه‌ی یکسان از نوار منیزیم با حجم‌های مساوی از محلول ۰/۱ مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید است. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟



(I)

(II)

(آ) تنها یکی از این دو واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.

(ب) مجموع ضرایب مولی مواد در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی دو واکنش با هم برابر است.

(پ) در شکل (I) که اسید ضعیف‌تری وجود دارد، مقدار گاز کم‌تری تولید شده است.

(ت) در شکل (II) که ماده‌ی نامحلول تولید شده است، اسید قوی‌تر وجود دارد.

۴ (۴) صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۴۹- اگر ۱۰ گرم از هر کدام از ترکیب‌های زیر را در مقدار کافی آب حل کنیم در کدام مورد شمار مول‌های کم‌تری اسید تولید می‌شود؟

$$(N=14, C=12, O=16, S=32, Cl=35.5; \text{g.mol}^{-1})$$

۴) گوگرد تری‌اکسید

۳) کلر (V) اکسید

۲) کربن دی‌اکسید

۱) دی‌نیتروژن پنتوکسید

محل انجام محاسبات



۲۵۰- کدام مطالب زیر در مورد آلومینیم اکسید نادرست است؟

- (آ) این ترکیب مولکولی هر دو خاصیت اسیدی و بازی را از خود نشان می‌دهد.  
 (ب)  $Al_2O_3$  در آب انحلال‌پذیر نیست ولی طی یک فرایند فیزیکی در هیدروکلریک اسید حل می‌شود.  
 (پ) همانند یون هیدروژن کربنات یک آمفوتر به حساب می‌آید.  
 (ت) اگر به مخلوط ناهمگن  $Al_2O_3$  و آب، مقدار کافی سدیم هیدروکسید اضافه کنیم یک مخلوط همگن به دست می‌آید.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۲۵۱- نسبت ثابت یونش اسیدهای  $HNO_3$  و  $HCN$  برابر  $10^2$  است. اگر غلظت نیتریک اسید و هیدروسیانیک اسید به ترتیب ۴ و  $0.04$  مولار

باشد، نسبت درجه‌ی یونش محلول نیتریک اسید به محلول هیدروسیانیک اسید کدام است؟

- (۱)  $10^4$  (۲)  $10^{-4}$  (۳)  $10^3$  (۴)  $10^{-3}$

۲۵۲- هرچه  $K_a$  یک محلول اسیدی ..... باشد، ..... بیش‌تر است.

- (۱) کوچک‌تر - غلظت باز مزدوج آن (۲) بزرگ‌تر - رسانایی الکتریکی محلول  
 (۳) بزرگ‌تر - غلظت آن اسید (۴) کوچک‌تر - قدرت باز مزدوج آن

۲۵۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در بین اسیدهای قوی،  $HNO_3$  دارای ثابت یونش ( $K_a$ ) کوچک‌تری است.  
 (۲) هیپوکلرو اسید در مقایسه با هیپویرمواسید، اسید قوی‌تری است.  
 (۳) واکنش یونش مولکول‌های  $HF(aq)$  در مقایسه با واکنش ترکیب شدن یون  $F^-(aq)$  با  $H_3O^+(aq)$  با سرعت کم‌تری انجام می‌شود.  
 (۴) در شرایط یکسان، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد آن اسید قوی‌تر است.

۲۵۴- غلظت یون هیدرونیوم محلول  $0.20$  مولار سولفوریک اسید و محلول  $0.25$  مولار هیدروکلریک اسید با هم برابر است. ثابت یونش

مرحله‌ی دوم سولفوریک اسید کدام است؟

- (۱)  $1 \times 10^{-3}$  (۲)  $8/33 \times 10^{-2}$  (۳)  $1 \times 10^{-4}$  (۴)  $8/33 \times 10^{-3}$

۲۵۵- چه تعداد از موارد زیر جزو کاربردهای فسفریک اسید به شمار می‌آیند؟

- تولید کودهای شیمیایی
- تولید پاک‌کننده‌های غیر صابونی
- تولید پاک‌کننده‌های صابونی
- تصفیه‌ی آب
- خوراک دام
- داروسازی

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۵۶- کدام مطالب زیر در مورد جفت اسید - باز مزدوج درست است؟

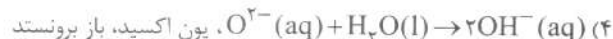
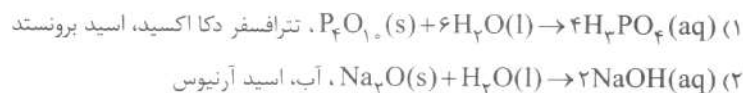
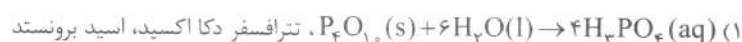
- (آ) در یک جفت اسید - باز مزدوج، ممکن است هر دو گونه باردار (یون) باشند.  
 (ب) اسید مزدوج  $H_3PO_4$  در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند نقش آمفوتر داشته باشد.  
 (پ) یون‌های  $NH_4^+$  و  $NH_3$  به ترتیب باز مزدوج و اسید مزدوج مولکول آمونیاک هستند.  
 (ت) سولفوریک اسید و یون سولفات، جفت اسید - باز مزدوج به حساب می‌آیند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات





۲۵۷- مطابق تعاریف اسید و باز، در واکنش ..... ، ..... ، یک ..... محسوب می‌شود.



۲۵۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده به تعداد مولکول‌های یونیده نشده را درجه‌ی یونش می‌نامند که در شرایط معین ثابت است.

(ب) درجه‌ی یونش محلول ۰/۵ مولار نیترو اسید، بیش‌تر از محلول یک مولار همین اسید است.

(پ) سرعت واکنش فلزها با اسیدها با غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول رابطه‌ی مستقیم دارد.

(ت) اگر به واکنش تعادلی یونش  $\text{HF}(aq)$ ، مقداری سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، میزان یونش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۹- انحلال‌پذیری اسید HA در دمای معین برابر ۲/۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر در دمای ثابت، ۷۵/۲ گرم از این اسید را با ۲kg آب

مخلوط کنیم و شمار مول یون‌های موجود در محلول به دست آمده برابر ۰/۰۸ باشد، درصد یونش این اسید کدام است؟



۱ (۱) ۲/۵ (۲)

۳ (۳) ۵ (۴)

۲۶۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) علاوه بر ترکیباتی که در ساختار خود، گروه -OH دارند، شماری از اکسیدهای فلزی نیز باز آرنیوس محسوب می‌شوند.

(۲) در محلول فسفریک اسید، غلظت یون فسفات از سایر یون‌ها کم‌تر است.

(۳) اگر در محلول کربنیک اسید، دما را کاهش دهیم، غلظت اسید افزایش می‌یابد.

(۴) در محلول سولفوریک اسید، غلظت یون هیدرونیوم از سایر یون‌ها بیش‌تر است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۶۱ تا ۲۷۰) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۷۱ تا ۲۸۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی ۲ (سوالات ۲۶۱ تا ۲۷۰)

۲۶۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) به هر کدام از ذره‌های زیر اتمی باردار، نوکلئون می‌گویند.

(ب) روی سولفید از جمله مهم‌ترین مواد فلئورسنت است که در تولید لامپ تلویزیون و نمایشگرها کاربرد دارد.

(پ) مقدار پذیرفته شده برای بار الکترون که توسط میلیکان اندازه‌گیری شد برابر  $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$  است.

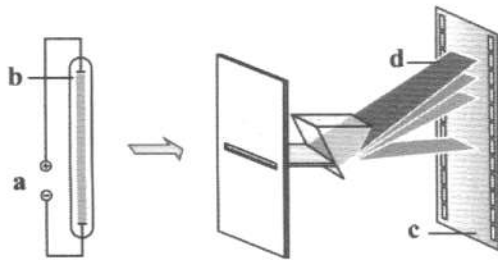
(ت) نظریه‌ی دالتون علی‌رغم ایرادهایی که داشت به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر ساختار هسته‌ی اتم تبدیل شد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۶۲- شکل زیر، تشکیل طیف نشری خطی حاصل از اتم‌های برانگیخته‌ی هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام مورد نادرست است؟



(۱) a: منبع با ولتاژ بالا

(۲) b: گاز هیدروژن با رنگ صورتی روشن

(۳) c: ماده‌ی فلئورسنت

(۴) d: رنگ بنفش

۲۶۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های کربن بیش‌تر از  $12\text{amu}$  است.

(ب) رادرفورد با استفاده از نتایج مطالعات موزلی بر روی پرتوهای X، توانست مقدار بار مثبت هسته‌ی برخی از اتم‌ها را تعیین کند.

(پ) با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، امکان تشکیل ۶ نوع مولکول دو اتمی هیدروژن وجود دارد.

(ت) شرودینگر بر مبنای رفتار دوگانه‌ی الکترون و با تأکید بر رفتار موجی آن مدل کوانتومی را برای اتم پیشنهاد داد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۴- عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی بوده و اختلاف شمار نوترون‌های آن برابر ۴ است. اگر در طبیعت به‌ازای ۲ ایزوتوپ سنگین‌تر آن، ۳

ایزوتوپ سبک‌تر وجود داشته باشد و اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر آن برابر ۶ باشد، نسبت شمار الکترون‌های با

$l=2$  به شمار الکترون‌های با  $l=1$  در اتم X کدام است؟ (جرم اتمی میانگین X برابر  $59/6\text{amu}$  است.)

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

۲۶۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی هر زیرلایه‌ی f، همواره از دو برابر عدد کوانتومی اصلی آن زیرلایه کوچک‌تر است.

(ب) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود.

(پ) اگر عدد کوانتومی اصلی لایه‌ای برابر ۴ باشد، معنی آن این است که الکترون‌های این لایه همگی زیرلایه‌ی f را اشغال می‌کنند.

(ت) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با گنجایش ۱۰ الکترون است، لایه‌ی سوم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۶- به انرژی لازم برای انتقال یک مول الکترون با عددهای کوانتومی ..... از یک مول ..... از تراز انرژی  $n=4$  به تراز انرژی ..... ،

انرژی ..... یونش می‌گویند.

(۱) «  $l=0$  و  $m_l=0$  »،  $Cr(g)$ ، ۳۴، بالاتر، نخستین

(۲) «  $l=0$  و  $m_l=0$  »،  $Ti^+(g)$ ، ۳۳، بالاتر، دومین

(۳) «  $l=0$  و  $m_s=+\frac{1}{2}$  »،  $Zn(g)$ ، ۳۰، بی‌نهایت، نخستین

(۴) «  $l=1$  و  $m_s=+\frac{1}{2}$  »،  $As^+(g)$ ، ۳۳، بی‌نهایت، دومین

۲۶۷- نسبت جرم الکترون‌ها به جرم ذره در یون کربنات به تقریب کدام است؟ ( $^{16}_8O$ ،  $^{12}_6C$ )

(۱)  $\frac{8}{30000}$  (۲)  $\frac{8}{3000}$  (۳)  $\frac{7}{40000}$  (۴)  $\frac{7}{4000}$

محل انجام محاسبات



۲۶۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پرتوی  $\beta$  قادر به عبور از یک ورق آلومینیومی نیست و در میدان الکتریکی با زاویه‌ی بیش‌تری از پرتوی  $\alpha$  منحرف می‌شود.  
 (۲) پرتوی  $\gamma$  بار الکتریکی ندارد و طول موج آن از پرتوی  $X$  کوتاه‌تر است.  
 (۳) اگر شمار زیادی پرتوی  $\alpha$  به ورقه‌ی نازک طلا یا ضخامت حدود  $2000$  اتم تابانده شود، بیش‌تر آن‌ها بدون انحراف از ورقه عبور می‌کنند.  
 (۴) پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می‌کنند و از الکتروود مثبت به سمت الکتروود منفی جریان می‌یابند.

۲۶۹- مجموع عددهای کوانتومی مغناطیسی الکترون‌ها ( $m_l$ ) در آرایش الکترونی اتم کدام عنصر مخالف صفر است؟

- (۱) P (۱۵) (۲) F (۹) (۳) Mn (۲۵) (۴) Cu (۲۹)

۲۷۰- در آرایش الکترونی اتم عنصر A، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی هر کدام از الکترون‌های آخرین زیرلایه برابر ۵ است. چه تعداد از

نتیجه‌گیری‌های زیر در مورد این عنصر درست است؟ ( $19 \leq Z_A \leq 36$ )

(آ) عنصر A می‌تواند به هر کدام از دسته‌های d و p تعلق داشته باشد.

(ب) اتم عنصر A حداقل دارای سه الکترون ظرفیتی است.

(پ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های اتم عنصر A برابر یکی از دو عدد ۳ یا ۴ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

## زوج درس ۲

## شیمی ۳ (سوالات ۲۷۱ تا ۲۸۰)

۲۷۱- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، ضریب عنصر آزاد عدد بزرگ‌تری است؟



۲۷۲- یک مول از کدام مواد زیر با مقدار بیش‌تری از هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؟

۲۷۳-  $17/64$  گرم فسفریک اسید در واکنش با مقدار کافی از هیدروکسید یک فلز قلیایی خاکی،  $27/9$  گرم رسوب تولید می‌کند. عدد اتمی فلزموردنظر کدام است؟ (عدد جرمی هر فلز قلیایی خاکی، حداکثر  $2/5$  برابر عدد اتمی آن است.)

$$(\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{P} = 31; \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۳۸

۲۷۴- گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از تجزیه‌ی  $50$  گرم کلسیم کربنات  $60\%$  خالص را از سوختن چند مول پروپان می‌توان به دست آورد؟

$$(\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/15$  (۳)  $0/2$  (۴)  $0/1$

۲۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های متیل سالیسیلات و ۲- پروپانول با هم برابر است.

(ب) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول‌های گلیسرین و سالیسیلیک اسید با هم برابر است.

(پ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های پروپین و اتیلن گلیکول با هم برابر است.

(ت) مجموع شمار اتم‌های مولکول‌های اوره و اتان با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات





۲۷۶- در معادله‌ی نمادی و موازنه‌شده‌ی  $۴A + ۳D \rightarrow ۲X + eE$ ، به‌ازای تولید ۱۲/۹۶ گرم از ماده‌ی E، چند گرم A با خلوص ۸۰٪ مصرف می‌شود؟ (جرم مولی A، D، X و E به ترتیب برابر با ۷۱، ۳۲، ۲۸ و ۵۴ گرم بر مول است.)

۱) ۱۴/۲ (۱) ۲) ۱۶/۸ (۲) ۳) ۹/۰۸ (۳) ۴) ۱۱/۳۴ (۴)

۲۷۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) از تجزیه‌ی پتاسیم منگنات، گاز اکسیژن و جامدهای پتاسیم پرمنگنات و منگنز (IV) اکسید تولید می‌شود.

(۲) پتاسیم دی کرومات یک ترکیب یونی جامد نارنجی رنگ است که یک مول از آن در مقایسه با یک مول شکر، حجم کم‌تری دارد.

(۳) از پلی پروپین برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

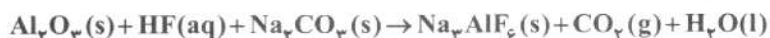
(۴) گاز حاصل از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات را از سوختن هیدروژن سولفید نیز می‌توان به دست آورد.

۲۷۸- درصد جرمی کربن در یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار برابر ۶۰٪ است. اگر نسبت درصد جرمی اکسیژن به درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب برابر ۸ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند ترکیب موردنظر باشد؟ ( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱$ ,  $O = ۱۶$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) فرمالدهید (۲) آسپرین (۳) الکل میوه (۴) ۱- پروپانول

۲۷۹- با توجه به معادله‌ی زیر اگر یک قطعه سنگ معدن آلومینیم اکسید به جرم نیم کیلوگرم با مقدار کافی از واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل واکنش دهد و طی آن ۵۲۸ گرم گاز تولید شود، درصد خلوص سنگ معدن کدام است و در مجموع چند مول از واکنش‌دهنده‌های دیگر

مصرف شده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) ( $Al = ۲۷$ ,  $O = ۱۶$ ,  $C = ۱۲$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



۱) ۶۰، ۸۱/۶ (۲) ۴۸، ۸۱/۶ (۳) ۶۰، ۵۴/۴ (۴) ۴۸، ۵۴/۴

۲۸۰- آلیاژی از مس و نقره را که درصد خلوص نقره در آن ۴۰٪ است، بر مقدار کافی نیتریک اسید سرد و رقیق اثر می‌دهیم. در نتیجه طبق واکنش زیر ۳ گرم گاز A تولید می‌شود. جرم آلیاژ چند گرم است؟ (نقره با نیتریک اسید واکنش نمی‌دهد.)



۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۹/۲ (۴) ۳۲



# آزمون‌های سراسر گاج

گروه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۲۰/۱۱/۹۶

## پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۶۰	مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

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

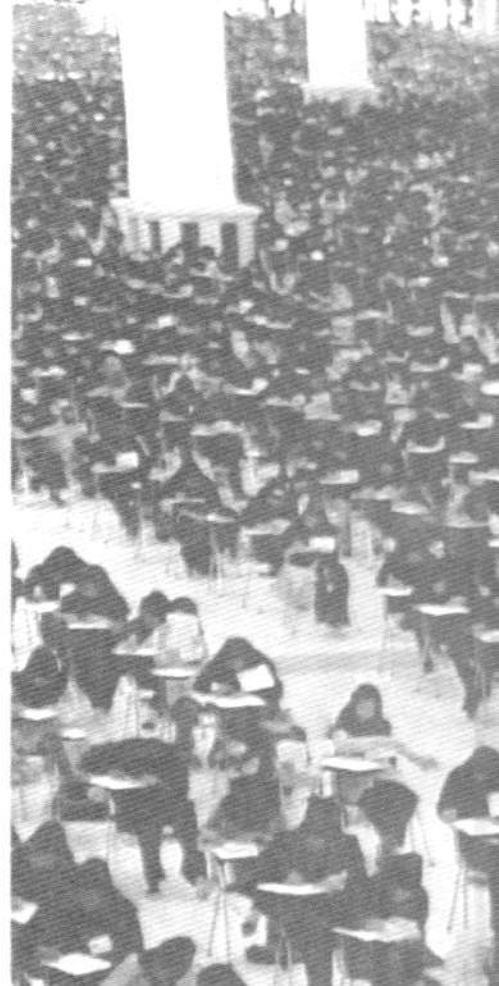
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
۶	ریاضیات	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۴۵ دقیقه
		۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
		۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
۷	زیست‌شناسی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰	۶۰ دقیقه
		۲۰	۱۵۱	۱۷۰	
		۲۰	۱۷۱	۱۹۰	
		۲۰	۱۹۱	۲۱۰	
۸	فیزیک	۱۵	۲۱۱	۲۲۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
		۱۰	۲۳۶	۲۴۵	
۹	شیمی	۱۵	۲۴۶	۲۶۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۶۱	۲۷۰	
		۱۰	۲۷۱	۲۸۰	

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



# آزمون‌های سراسر گاج

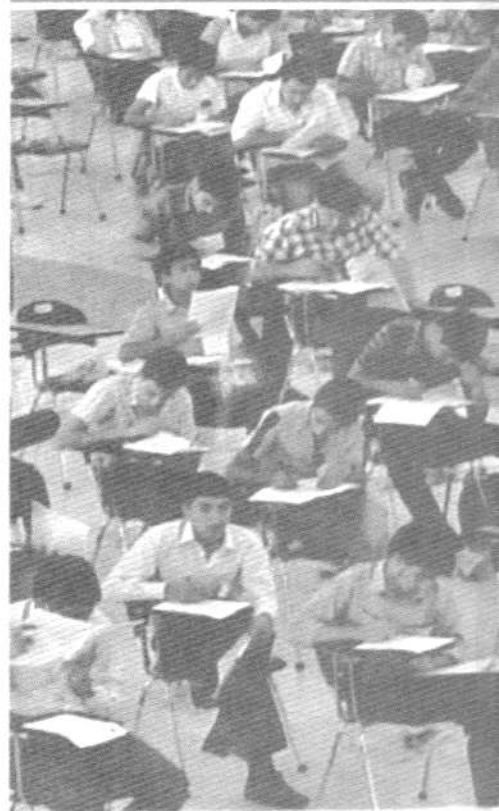
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
زبان و ادبیات فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سمیه رضایپور
فرهنگ و معارف اسلامی	مرتضی محسنی کبیر - فردین سماقی	سمیه رضایپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	رزیتا قاسمی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	گلشن بابادی
ریاضیات	عباس رحیمی	خلیل اسم‌خانی - لیلا سمیعی عارف پگاه افتخار
زیست‌شناسی	محمدحسن نصیری - محمد عینایی امیرحسین میرزایی - طاهما محمودی فرزاد صادقیان	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آیتی وحید شهنواز - زینب علی‌پور فاطمه ساریخانی
فیزیک	مهدی مظلومی	خلیل اسم‌خانی - علی جهانگیری محمدحسین جوان - رزیتا قاسمی
شیمی	پویا الفتی محمدپارسا قراغانی	امیرشهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین  
چهارراه ولیعصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضایپور

سرپرست واحد فنی و صفحه‌آرا: مهرداد شمسی

طراح شکل: آذر توکلی‌نژاد - فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آنتیا طارمی - زهرا نظری‌زاد - معصومه میناسرشت

فرهاد عبدی - نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری



به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

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

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @adabiat\_gaj

زبان و ادبیات فارسی



- ۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: بلاغت: چیره‌زبانی، زبان‌آوری، بلیغ شدن / لابه: اظهار نیاز، تصرّح، التماس / مسالمت: آشتی کردن با یکدیگر، خوش‌رفتاری / ایدر: این‌جا، اکنون
- ۲ ۳ معنی درست واژه‌ها: مُنْکَر: زشت / شیشک: گوسفند یک ساله / مُطَاع: کسی که دیگری فرمان او را می‌برد، اطاعت شده / کسوت: لباس / فتراک: تسمه و دوالی که از پس و پیش زیر اسب آویزند، ترک‌بند
- ۳ ۴ املاي درست واژه: نقض
- ۴ ۳ املاي درست واژه: براثت
- ۵ ۴ استعاره (بیت «ج»): آتش: استعاره از عشق  
تضاد (بیت «و»): آشنا ≠ بیگانه  
کنایه (بیت «ب»): «دست فروشستن» کنایه از ترک کردن / «دست دادن» کنایه از به وجود آمدن فرصت  
ایهام تناسب (بیت «ه»): پروانه: ۱- اجازه (معنی درست) ۲- نوعی حشره (معنی نادرست / تناسب با شمع)  
جناس تام (بیت «الف»): که (ضمیر) و که (حرف ربط)  
تشبیه (بیت «د»): تشبیه دل به قصر شیرین
- ۶ ۲ جناس ناقص: باد و داد  
تکرار: دست / باد (جریان هوا)  
کنایه: عنان از دست دادن کنایه از اختیار چیزی را از دست دادن / باد در دست داشتن کنایه از بی‌بهره ماندن  
جناس تام: باد (هوا) و باد (فعل دعایی)  
استعاره: عنان باد (اضافه‌ی استعاری)

۷ ۲

## بررسی سایر آثار:

- نون والقلم: جلال آل احمد  
عزاداران بیل: غلام‌حسین ساعدی  
ابله: داستایوسکی  
اسکندرنامه: نظامی گنجه‌ای  
بررسی مورد نادرست: آرزوهای بزرگ: چارلز دیکنز

۸ ۴ کمدی الهی: نظم / جنگ و صلح: نثر

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گلستان - قابوس‌نامه: نثر  
۲) نصاب‌الصبيان - بهشت گم‌شده: نظم  
۳) سیرالملوک - مرزبان‌نامه: نثر

۹ ۱ جای / دیوانه‌ای / دیوانه‌ای / ویرانه‌ای / آشنایان / بیگانه‌ای / زیبایی / گوشه‌ی / میخانه‌ای (۹ واج میانجی)

۱۰ ۳ نهاد در گزینه‌ی (۳):

«مجلس ما هر دم از یادش بهشتی دیگر است / گر چه هرگز یاد ما حوری نژاد ما نکرد»

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) [تو] زان نیمه شب بترس که [آه من] در نازد از جگر  
۲) تا [ما] نپرسیم از آن مست که [تو] کی می زده‌ای / [شما] چین بر ابرو زدن و ناز و عتابش نگرید  
۴) [من] ز شوق او نرفتم سوی بستان، [من] بهر آن رفتم  
تکواژ: دل / - / من / که / است / / که / لطف / از / تو / کن / - / د / گستاخ / ای / بر / دهان / - / ش / زن / / اگر / نام / - / ا / تمنا / ب / / بر / - / د (۲۶ تکواژ)

۱۲ ۳ واج: ت / ا / و / ا / ح / ای / ه / ا / ت / ا / ت / ا / ز / ا / ی / ا / ر / ا / س / ا / ن / ا / ه / ا / (۲۳ واج)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بلبل آن به [است] که فریب گل رعنا نخورد

(۳) پروانه‌ام و عادت من سوختن خویش [است]

(۴) همان به [است] کاین نصیحت‌ها به وقت فرصت اندازد

**مفهوم گزینه‌ی (۳):** تحمل سختی‌ها به شرط وصل / کفایت کردن معشوق**مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها:** عاقبت در عزلت‌نشینی است.**مفهوم گزینه‌ی (۲):** ناکامی**مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها:** پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه**مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** توصیه به خاموشی**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) شب زنده‌داری

(۲) وصف شور و وجد

(۴) ابراز ناراحتی از بابت بی‌بهرگی و غنیمت نداشتن فرصت

**مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** ذکر سوگند به جان پیامبر (ص) در هر دو بیت (لعمرك ...)**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) عظمت پیامبر (ص)

(۲) عظمت پیامبر (ص)

(۴) عظمت پیامبر (ص)

**مفهوم گزینه‌ی (۳):** توصیف ویژگی‌های ناپایدار دوست**مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها:** غیرقابل وصف بودن خدا**مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** توکل به دوست**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) پرطرفدار بودن معشوق

(۲) تقاضای توجه

(۴) پاک‌بازی و تسلیم عاشق

**مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** فراوانی احسان و عجز در سپاسگزاری از آن همه نیکی**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) پنهان بودن راز هستی در پدیده‌ها

(۲) حسن خلق و مدارا

(۴) تن دادن به سرنوشت

**■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۸ - ۲۱):****ترجمه کلمات مهم:** تأمرون: دستور می‌دهید / البر: نیکی / تَنسُون: فراموش می‌کنید**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) نیکی‌ها (← نیکی؛ «البر» مفرد است)، دعوت می‌کنید (← دستور می‌دهید)، فراموش کردید (← فراموش می‌کنید؛ «تَنسُون» فعل مضارع است).

(۲) دستور دادید (← دستور می‌دهید؛ «تأمرون» فعل مضارع است)، خود (← خودتان)، فراموش کردید (← فراموش می‌کنید)

(۳) دیگران (← مردم)، زاید بودن «آن»

**ترجمه کلمات مهم:** كُنَّا تَعَوَّدْنَا: عادت کرده بودیم / اُنْ نَعْرَأُ: که بخوانیم / نَمَّ: سپس / نَنَامُ: بخوابیم**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) عادت ما بر این بود (← عادت کرده بودیم)، بعد از خواندن (← بخوانیم)، عدم ترجمه «نَمَّ»

(۳) عادت کرده‌ایم (← عادت کرده بودیم)، زاید بودن «آیات»، عدم ترجمه «نَمَّ»، قبل از خواب (← بخوابیم)

(۴) طبق عادتمان (← عادت کرده بودیم)، می‌خوانیم (← که بخوانیم)، می‌خوانیم (← بخوابیم)





۲۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: **يَجِبُ**: باید / **مرافقوك**: همراهانت / **لا يَشْقُونَ**: سخت نمی‌گیرند

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) همراهان (← همراهانت)، نباید (← باید)، بگیرند (← نمی‌گیرند)
- (۲) عدم ترجمه «يجب»، همراهان سفت (← همراهانت در سفر)، هستند (← باشند)
- (۳) عدم ترجمه «يجب»، همسفران تو (← همراهانت در سفر)، هستند (← باشند)

۲۴ ۲ ترجمه کلمات مهم: **لِيَتَخَلَّصَ**: برای این‌که رها شود / **ذنوبه الكثيرة**: گناهان بسیار

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) باید رها شود (← برای این‌که رها شود)، گناه (← گناهان: «ذنوب» جمع است)، تا بتواند (← تصمیم گرفت)، نمازش (← نماز)
- (۲) دوری کند (← برای این‌که رها شود)، هم‌چنین قسمت اول و دوم عبارت جابه‌جا شده‌اند.
- (۳) برای دوری (← برای این‌که رها شود)، گناهان بسیار (← گناهان بسیار)، تصمیم گرفته است (← تصمیم گرفت)، نمازش (← نماز)

۲۵ ۱

### ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۲) آن دانش‌آموزان درباره موضوعات اقتصادی تحقیق کردند.
- (۳) این چیزی است که از قبل ما را به آن وعده داده بودی.
- (۴) به دشمن اجازه نخواهیم داد که در کارهای ما دخالت کند.

۲۶ ۲ ترجمه درست عبارت: «زنان، خودشان را برای عید قربان آراستند.»

۲۷ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «وقتی کسی را که دوست داری، دیدی، دنیا را رها کن و آن را کوچک بشمار.»

۲۸ ۲

### تمرین درست سایر گزینه‌ها:

- (۱) هذا الرجل من عباد الله الصالحين.
- (۳) ماذا تنتفع بأعمالك القبيحة؟
- (۴) انتخب طريقاً يبرشدك إلى السعادة.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۲۹-۳۵):

بردباری از مهم‌ترین کارهایی به شمار می‌رود که همه مردم باید به آن آراسته شوند؛ زیرا آن ویژگی مهمی است که به انسان کمک می‌کند تا از شرایط سخت عبور کند و آن از جمله ویژگی‌هایی است که سختی‌های زندگی و رنج‌های آن را بر دارنده‌اش (بردبار) آسان می‌کند. انسان بردبار همان کسی است که با دیگران با سعه صدر رفتار می‌کند و سینه‌اش از هر چیزی تنگ نمی‌شود (یعنی صبر به خرج می‌دهد)؛ بلکه از زندگی با خوش‌بینی استقبال می‌کند و مقابل سختی‌ها تسلیم نمی‌شود. به انسان چیزی زیباتر از بردباری داده نشده است و آن از ویژگی‌های بزرگان و حکیمان است. کسی که بتواند بر عصبانیتش فائق آید، مردی قوی است. بردباری، انواعی دارد از جمله: بردباری بر مشکلات، بردباری بر فرمان‌برداری (از خدا) و بردباری بر گناه. همه این صبرها پسندیده‌اند و انسان را در دنیا و آخرت رستگار می‌کنند.

۲۹ ۴ متن درباره کدام موضوع حرف زده است؟

- (۱) ویژگی‌های انسان بردبار (۲) نتایج بردباری (۳) چگونگی برخورد انسان بردبار با مردم (۴) سختی‌های بردباری

۳۰ ۱

### ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) بیش‌تر وقت‌ها انسان بردبار را خوش‌بین می‌یابی.
- (۲) بزرگان و حکیمان فقط به بردباری آراسته‌اند.
- (۳) بردباری بر فرمان‌برداری خداوند، زیباترین انواع بردباری است.
- (۴) بیش‌تر مردم به زینتی از بردباری بهره‌مندند.

۳۱ ۲

### ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) بردباری، امری فطری (ذاتی) نیست؛ بلکه انسان می‌تواند آن را با تمرین به دست بیاورد.
- (۲) انسان بردبار در زندگی‌اش با سختی‌ها مواجه نمی‌شود.
- (۳) اگر انسان بردبار باشد، کم‌تر عصبانیتش را می‌بینیم.
- (۴) انسان بردبار، سختی‌ها را به عنوان چیزی که مانع موفقیت او می‌شوند، نمی‌بیند.



### گزینه نادرست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

- ۴ ۳۲ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «يُعْتَبَرُ الصَّبْرُ مِنْ أَهَمِّ الْأُمُورِ الَّتِي عَلَى كُلِّ النَّاسِ أَنْ يَتَحَلَّوْا بِهَا.»  
ترکیب کلمات مهم: يُعْتَبَرُ: فعل مجهول / الصَّبْرُ: نائب فاعل و مرفوع / أَهَمُّ: مجرور به حرف جرّ / الْأُمُورِ: مضاف‌إليه و مجرور /  
على كُلِّ: جار و مجرور / النَّاسِ: مضاف‌إليه و مجرور
- ۱ ۳۳ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هُوَ مِنَ الصِّفَاتِ الَّتِي تُهَوِّنُ عَلَى صَاحِبِهِ مَصَاعِبَ الْحَيَاةِ وَ مَشَقَّاتِهَا.»  
ترکیب کلمات مهم: تُهَوِّنُ: فعل مضارع و فاعلش «هي» مستتر / صَاحِبِ: مجرور به حرف جرّ / مَصَاعِبِ: مفعول‌به و منصوب /  
مَشَقَّاتِ: معطوف و به تبعیت منصوب (اعراب فرعی)

### گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۴ و ۳۵):

۴ ۳۴

#### موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) مثال ← أجوف / ضمير مستتر ← صدر  
(۲) مزيد ثلاثي ← مجرد ثلاثي / مبني ← معرب  
(۳) ماضي ← مضارع / متعدّد ← لازم / ضمير «هو» المستتر ← صدر

۱ ۳۵

#### موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۲) مبني ← معرب / مضاف‌إليه و مجرور محلاً ← صفة و منصوب بالتبعیة  
(۳) جامد ← مشتق / منصرف ← ممنوع من الصرف  
(۴) مبني ← معرب / مرفوع بالتبعیة ← منصوب بالتبعیة

### گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۳۶ - ۴۰):

۱ ۳۶

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ن» جمع مؤنث در حالت جزم حذف نمی‌شود، پس ← لَمْ يَمْشِينَ  
(۲ و ۴) حذف حرف عله نشانه جزم است.  
(۳) «ن» فعل «تخافين» که مفرد مؤنث مخاطب است، به نشانه‌ی جزم حذف شده است.

۴ ۳۷

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «تجد» فعل مضارع مثال (وجد) است.  
(۲) «ليصل» فعل امر غایب از مثال (وصل) است.  
(۳) «يتوقع» فعل مضارع مثال (وقع) از باب «تفعل» است.  
(۴) دقت کنید که «يدعون» فعل مضارع ناقص (دعو) است.

۳ ۳۸

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «نسی» فعل مضارع ناقص از ریشه «نسی» است.  
(۲) «يجري» فعل مضارع ناقص از ریشه «جری» است.  
(۳) «ليثّر» فعل امر غایب و اجوف از ریشه «ثور» است.  
(۴) «يرجون» فعل مضارع ناقص از ریشه «رجو» است.

۳ ۳۹

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «شاور» فعل امر از باب «مفاعلة» و اجوف است. (شور)  
(۲) «سیروا» فعل امر و اجوف است. (سیر)  
(۳) «يعيشون» فعل مضارع و اجوف است. (عیش)  
(۴) «لم يُشَفَّ» فعل مضارع مجهول و ناقص است. (شفی)  
حذف حرف عله تنها زمانی نشانه جزم است که فعل معتل ناقص و از صیغه‌های بدون ضمیر بارز باشد.

۴ ۴۰

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «لا تَقْلُنْ» فعل نهی اجوف (قول) است و «واو» آن به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.  
(۲) «تَتَّبِعْ» فعل شرط، مجزوم و اجوف (توب) است و «واو» به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.  
(۳) «كُنْ» فعل امر اجوف (کون) است و «واو» به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.  
(۴) «أَعْفُ» فعل امر از معتل ناقص (عفو) است و «واو» به نشانه‌ی جزم حذف شده است. (اصل فعل «تعفو» بوده که در امر، حرف عله آن حذف می‌شود.)



- ۴۱ ۲ با انجام دو مرحله‌ی «پشیمانی از گذشته» و «تصمیم بر تکرار نکردن گناه» عادت به گناه از بین می‌رود.
- ۴۲ ۱ اما خداوند برنامه‌ی زندگی را برای مؤمنان به گونه‌ای تنظیم کرده است که هم از لذت‌های عالی معنوی برخوردار شوند و هم بی‌دغدغه‌ی گناه و به دور از رنج‌های روانی، از لذت‌های مادی و طبیعی نیز بهره ببرند.
- ۴۳ ۴ با این‌که با دو مرحله‌ی قبل (پشیمانی از گذشته و تصمیم بر تکرار نکردن گناه) عادت به گناه از بین می‌رود، اما برخی از گناهان را که به حق الناس مربوط بوده، جبران نمی‌کند. از این رو فرد باید ستمی را که بر مردم کرده، جبران نماید و حقوق مادی و معنوی آن‌ها را در حد توان ادا کند.
- ۴۴ ۲ اگر رفتار ناپسند برخی از افراد سبب بدبین شدن دیگران به دین شده، در واقع حقوق معنوی افراد ضایع شده است و باید فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست رفته بپردازد.
- ۴۵ ۳ پاسخ به این سؤال که «تا چه زمانی برای توبه کردن مهلت داریم؟» بسترساز ایراد موعظه‌ی امام علی (ع) شد که فرمود: «از کسانی مباش که بدون عمل دل به آخرت بسته و به واسطه‌ی آرزوهای طولانی، توبه را به تأخیر انداخته است...»
- ۴۶ ۳ گاهی حرمت‌شکنی به تدریج افزایش می‌یابد و دامنه‌ی گناه آن‌چنان گسترده می‌شود که چراغ عقل و فطرت به خاموشی می‌گراید. در بیان امام صادق (ع) است که می‌فرماید «چنان از خدا خوف داشته باش که گویی او را می‌بینی. پس اگر تو او را نمی‌بینی، او تو را می‌بیند. اگر فکر کنی او تو را نمی‌بیند کفر ورزیده‌ای...»
- ۴۷ ۲ برای توبه کردن پشیمانی از گذشته کافی نیست، بلکه باید مراحل دیگر توبه نیز انجام پذیرد. ظرف زمان توبه تمام عمر است و تا لحظه‌ی مرگ می‌توان توبه کرد ولی بهترین زمان برای توبه دورانی است که توبه آسان‌تر و جبران گذشته راحت‌تر است.
- ادامه‌ی آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَنْ يَعْمَلْ...» یعنی «يَجِدِ اللَّهَ عَفْوًا رَحِيمًا» به آموزنده و مهربان بودن خداوند اشاره دارد.
- ۴۸ ۲ بازگشت لطف و آموزش الهی به انسان توبه‌کار با تعبیر «یتوب» و بازگشتن از گناه به سوی فرمانبرداری از خداوند با تعبیر «تاب» در قرآن کریم به کار رفته است. مفهوم بازگشت لطف و آموزش الهی به سوی انسان توبه‌کار این است که خداوند در قرآن کریم فرموده است که همه‌ی بدی‌ها را به حسنات تبدیل می‌کند «فَاُولَئِكَ يَبَدِّلُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»
- ۴۹ ۴ فریب بزرگ شیطان این است که لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه می‌دهد. رباخواری یک گناه اجتماعی است و ترک نماز یک گناه فردی است.
- ۵۰ ۳ گناه، آلودگی است و توبه، پاک شدن از آلودگی‌هاست. توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد. این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» می‌گویند. امام علی (ع) در این باره می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تُغَسِّلُ الدُّنُوبَ» که این سخن با آیه‌ی شریفه‌ی «فَاُولَئِكَ يَبَدِّلُ اللَّهُ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...» هم‌مفهوم است.
- ۵۱ ۱ با توجه به آیه‌ی «رُسُلًا مَّبَشِّرِينَ وَ مُنذِرِينَ لِنَلَّا يَكُونُ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةً بَعْدَ الرُّسُلِ وَ كَانَ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا»، حکمت خداوند اقتضا دارد که با ارسال پیامبران و نشان دادن راه سعادت، حجت بر مردم تمام شود.
- ۵۲ ۲ اگر می‌گوییم حرکت انسان اختیاری است، بدان معناست که می‌توان هدف درست را تشخیص داد، آن را برگزید و به سویش حرکت کرد.
- ۵۳ ۱ با توجه به آیه‌ی «إِهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَ لَا الضَّالِّينَ»، خواست هر انسان خردمندی از خداوند این است که او را به راه راست هدایت کند.
- ۵۴ ۲ انسان می‌داند اگر روش درست زندگی را انتخاب نکند، به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده، نخواهد رسید و نه تنها در آخرت دچار خسران خواهد شد، بلکه نخواهد توانست زندگی فردی خود در دنیا را به خوبی تنظیم نماید و یک جامعه‌ی عادلانه به وجود آورد.
- ۵۵ ۲ لازمه‌ی استقرار و ماندگاری یک پیام، تبلیغ مستمر و دائمی آن است. پیامبران الهی با ایمان راسخ و مجاهدتی بی‌مانند، در طول زمان‌های مختلف قدم در راه تبلیغ دین الهی می‌گذاشتند و سختی‌ها و ناملایمات را تحمل می‌کردند تا خداپرستی، عدالت‌طلبی و کرامت‌های اخلاقی میان انسان‌ها بماند.
- ۵۶ ۱ با توجه به آیه‌ی «شَرَعَ لَكُمْ مِنَ الدِّينِ...» که به قلمرو اول رسالت (دریافت و ابلاغ وحی) اشاره دارد، می‌توان گفت اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.





با توجه به ارتباط آیهی «ما كَانَ مُحَمَّدٌ أَبَا أَحَدٍ مِنْ رِجَالِكُمْ وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ...» با ختم نبوت، می‌توان گفت دین الهی در عالی‌ترین سطح و کامل‌ترین محتوا و پاسخگویی به نیازهای مختلف انسان در طول زمان، در قالب قرآن بر پیامبر (ص) نازل شده است.

۲ ۵۷

با توجه به انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم به عنوان یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی آن، آیات قرآن نه تنها دارای تعارض و ناسازگاری نیستند، بلکه دقیق‌تر از اعضای بدن یا یکدیگر مرتبط‌اند.

۲ ۵۸

با توجه به آیهی شریفه‌ی «فَإِنْ لَمْ تَفْعَلُوا وَ لَنْ تَفْعَلُوا فَاتَّقُوا النَّارَ الَّتِي وَقُودُهَا النَّاسُ وَ الْجِبَارَةُ أَعَدَّتْ لِلْكَافِرِينَ»، کسانی که بدون دلیل منکر الهی بودن قرآن هستند، دچار عذاب الهی می‌شوند.

۲ ۵۹

با توجه به آیهی «وَ مَا كُنْتُ تَثْلُوَ مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَ لَا تَحْطُهُ بِيَمِينِكَ إِذَا لَأْتَابَ الْمُبْطِلُونَ»، اگر پیامبر می‌خواند و می‌نوشت در آن صورت کجروان (المبطلون) در مورد حقانیت سخن پیامبر و الهی بودن قرآن به شک می‌افتادند.

۱ ۶۰



DriQ.com

◀ کانال رفع اشکال: @zaban\_gaj

زبان انگلیسی



طوطی‌ها، مشهورترین تمام [انواع] پرندگان سخنگو، به ندرت واژگان بیش از بیست کلمه را یاد می‌گیرند، در حالی که سایر پرندگان کم‌تر شناخته‌شده تا ۱۰۰ [کلمه] را یاد می‌گیرند.

۴ ۶۱

توضیح: از “while” و “whereas” برای بیان وجود تضاد مستقیم بین دو شخص، چیز، مفهوم و ... استفاده می‌شود.

۴ ۶۲

مقاله‌ی شما کمی گیج‌کننده است. نمی‌توانستم درک کنم که آیا موافق آن ایده بودید یا مخالف آن.

توضیح: صفات فاعلی (مثل “confusing” در این تست)، ایجادکننده‌ی حس و حالت هستند و معمولاً برای اشاره به غیر انسان (در این تست “essay”) به‌کار می‌روند.

۱ ۶۳

او آن بشقاب فرانسوی قدیمی زیبا را انداخت و آن خرد شد. مادرش از دست او عصبانی است.

توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن صفات قبل از اسم، گزینه‌ی (۱) صحیح است.

اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت سن + صفت اندازه + صفت کیفیت + تعریف‌کننده

the beautiful old French plate

اسم صفت ملیت صفت سن صفت کیفیت تعریف‌کننده

در آن کشور آفریقایی، افراد بیش‌تر و بیش‌تری وجود دارند که در فقر زندگی می‌کنند و بانک‌های غذا از تأمین نیازهای آن‌ها ناتوان هستند.

۲ ۶۴

(۱) حقیقت، واقعیت (۲) فقر (۳) کیفیت (۴) تنوع؛ نوع، گونه

۱ ۶۵

مطالعات نشان می‌دهند اگر دوچرخه‌سواران کلاه ایمنی بگذارند، اکثریت جراحات سر [ناشی از راندن] دوچرخه قابل پیشگیری است.

(۱) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن (۲) آزاد کردن؛ ترشح کردن

(۳) کاهش دادن، کم کردن (۴) جای ... را پیدا کردن

کشور من در حدود صد سال گذشته یا در این حدود، از یک اقتصاد عمدتاً روستایی [و] کشاورزی به اقتصادی عمدتاً صنعتی تغییر کرده است.

۳ ۶۶

(۱) محیط زیستی، (مربوط به) محیط زیست (۲) سازنده، مؤثر، سودمند

(۳) (مربوط به) کشاورزی، زراعی (۴) مصنوعی، ساختگی

تعداد هشداردهنده‌ای از نوجوانان علی‌رغم تلاش‌های دولت برای منع کردن عادت [سیگار کشیدن]، همچنان سیگار می‌کشند.

۳ ۶۷

(۱) کارکرد، عملکرد (۲) اثر، تأثیر (۳) عادت (۴) مسئله، موضوع

آیا شما تندرست هستید؟ قبل از پاسخ دادن، به این‌که چه درکی از «سلامتی» دارید فکر کنید. آن تنها به معنای رهایی از بیماری نیست. سلامتی واحد اندازه‌گیری این [موضوع] است که بدن و ذهن‌تان هر دو چقدر سالم هستند. یک شخص واقعاً سالم، دارای حسن سلامت جسمی و روحی است. سلامتی ما گران‌بها است و به راحتی آسیب می‌بیند. اما کارهای فراوانی وجود دارد که ما می‌توانیم برای حفظ آن انجام دهیم. خوب غذا خوردن، ورزش کردن و داشتن خواب کافی همه کمک می‌کنند تا سالم بمانیم. استانداردهای سلامتی و خطرات سلامتی از مکانی به مکان دیگر متفاوت است. در بعضی از بخش‌های جهان، بسیاری از افراد مشکلات سلامتی جدی دارند چون آن‌ها فقیر، گرسنه، و بدون آب آشامیدنی تمیز هستند. در مکان‌های دیگر، استرس در محیط کار، ورزش نکردن، و غذای بیش از حد مشکلات سلامتی خودشان را، هم‌چون بیماری قلبی به همراه دارند. هم‌چنین افراد به سلامتی‌شان از طریق استفاده از الکل، تنباکو و مواد مخدر خطرناک آسیب می‌زنند.





**توضیح:** در صورتی که از کلمات پرسشی (مثل "how" در این تست) در وسط جمله استفاده شود، ادامه‌ی جمله حالت خبری خواهد داشت، نه سؤالی و کاربرد کلمه‌ی پرسشی در پایان جمله نمی‌تواند صحیح باشد؛ بنابراین از نظر گرامری فقط یکی از گزینه‌های (۱) و (۲) می‌تواند صحیح باشد، اما با توجه به مفهوم جمله و این‌که جمله «هم به سلامت جسمی اشاره دارد و هم سلامت روحی»، در بین این دو گزینه، گزینه‌ی (۲) را انتخاب می‌کنیم.

۶۸ | ۲

(۱) نگران کردن، دلواپس کردن؛ مربوط بودن به

(۲) حذف کردن؛ زدودن؛ اخراج کردن

(۳) خسارت زدن؛ آسیب رساندن

(۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

**توضیح:** بعد از "help" (کمک کردن به)، هم می‌توان از مصدر با to استفاده کرد و هم از مصدر بدون to (شکل ساده‌ی فعل)، بنابراین هم "keep" و هم "to keep" در گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد، اما با توجه به این‌که بعد از "keep" به عنوان یک فعل متعدی، به مفعول نیاز داریم، در بین گزینه‌های موجود، فقط از "us" به عنوان ضمیر مفعولی می‌توان استفاده کرد.

۷۰ | ۴

**توضیح:** "because"، "as" و "since" کلمات ربط دلیل و علت هستند و با توجه به مفهوم جمله، در این‌جا کاربرد دارند.

۷۱ | ۴

(۴) اعتماد؛ اعتماد به نفس

(۳) ماده‌ی غذایی

(۲) کارکرد، عملکرد

(۱) ورزش؛ تمرین

۷۲ | ۱

بیش‌تر ورزش‌ها زمان یا مکان خاصی که در آن‌جا ابداع شده باشند را ندارند. آن‌ها اغلب در طی سالیان طولانی از بازی کودکان یا بازی‌های اجتماعی شکل گرفتند. با این وجود، بسکتبال در دسامبر سال ۱۸۹۱ توسط دکتر جیمز نای اسمیت ابداع شد. او معلم تربیت بدنی در یک مدرسه بود که امروزه به عنوان کالج اسپرینگ‌فیلد در ماساچوست شناخته می‌شود. او معتقد بود که نیاز به یک بازی داخل سالن وجود داشت که بتواند در عصرها و در طول ماه‌های برفی [و] سرد زمستان بازی شود. راگبی آن‌قدر خشن بود که نمی‌شد در داخل سالن بازی شود. به علاوه، مهاجم در راگبی می‌توانست با توپ بدود. این مدافع را مجبور می‌کرد که تکل بزند و خشن بازی کند. راگبی پیش از ابداع محافظ‌های جدید مانند کلاه ایمنی و پدها، ورزش کالج بسیار خطرناکی بود. بسیاری از بازیکنان کالج در سال‌های اولیه‌ی راگبی کشته می‌شدند یا به شدت صدمه می‌دیدند. با این وجود، ایده‌ی ابتدایی بسکتبال این است که قرار است آن به جای خشونت با مهارت بازی شود. بازی اصلی از هفت مرد (بازیکن) در هر طرف و دو سید هلو که توپ به داخل آن‌ها شوت می‌شد، استفاده می‌کرد. بازی ابتدایی به سرعت در بین دانشجویان کالج محبوب شد. اغلب، تعداد زیادی بازیکن در هر طرف بودند. توپ را نمی‌شد شوت زد یا حمل کرد. اگر توپ توسط یک طرف به داخل سید می‌افتاد، در حالی که توپ توسط یک مربی یا بازیکن با نردبان از سید بیرون آورده می‌شد، «زمان استراحت» اعلام می‌گردید. تا سال ۱۸۹۷، بازی تغییر کرده بود، و در هر طرف پنج بازیکن بودند. تا سال ۱۹۱۲، حلقه‌ی جدید، ساخته شده از تور با ته باز جایگزین سبدهای هلو شده بود. دکتر نای اسمیت سیزده قانون اصلی را برای این بازی وضع کرد. دوازده تا از این قوانین امروزه همچنان در بازی استفاده می‌شود.

**توضیح:** در انگلیسی آمریکایی، کلمه‌ی "football" برای اشاره به ورزش «فوتبال آمریکایی؛ راگبی» استفاده می‌شود و برای اشاره به ورزشی که در ایران و کشورهای اروپایی با عنوان فوتبال شناخته می‌شود، از کلمه‌ی "soccer" استفاده می‌کنند. با توجه به مفهوم متن، در این‌جا منظور از "football"، همان ورزش خشن «فوتبال آمریکایی؛ راگبی» است.

۷۳ | ۲

کدام‌یک از موارد زیر دلیل ابداع بسکتبال نبود؟

(۱) راگبی بیش از حد خشن و خطرناک بود.

(۲) بسکتبال را در هوای سرد می‌شد در داخل سالن بازی کرد.

(۳) ورزشکاران قد بلند به یک بازی نیاز داشتند که به نفع آن‌ها باشد.

(۴) دانشجویان به ورزش امنی پرنرژژی نیاز داشتند.

می‌توانید برداشت کنید که چه چیزی علت جایگزین شدن سبدهای هلو با حلقه‌ها بود؟

۷۴ | ۲

(۱) بازیکنان نردبان نداشتند.

(۲) متوقف کردن بازی برای برداشتن توپ بعد از این‌که توپ به داخل سید می‌افتاد، بازی را بیش از حد کند می‌کرد.

(۳) در بعضی از بازی‌ها، بازیکنان خیلی زیادی بودند.

(۴) سبدهای هلوی کافی وجود نداشت.



۲ ۷۵

عبارت "laid out" (طراحی کردن؛ وضع کردن) در پاراگراف دوم می‌تواند توسط "designed" جایگزین شود.

- (۱) انجام دادن؛ اجرا کردن  
(۲) تمرین کردن  
(۳) طراحی کردن  
(۴) تعجب کردن؛ از خود پرسیدن

۳ ۷۶

در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدام یک از سؤالات زیر پاسخ دهد؟

- (۱) در سال ۱۸۹۱ کالج اسپرینگ‌فیلد در ماساچوست چه نامیده می‌شد؟  
(۲) این روزها محبوب‌ترین ورزش کالج چیست؟  
(۳) بعضی از محافظ‌های امروزی مورد استفاده در راگبی چیست؟  
(۴) چند بازیکن در مسابقه‌ی راگبی کالج شرکت می‌کنند؟

آیا تا به حال در مورد سازمان ملل شنیده‌اید؟ امروزه، سازمان ملل یک سازمان بین‌المللی متشکل از ۱۹۳ کشور است. از زمان جنگ جهانی دوم، این گروه با هم کار کرده‌اند تا مشکلات و چالش‌های بین‌المللی را حل کنند. با این وجود، قبل از سازمان ملل، جامعه‌ی ملل وجود داشت.

بعد از جنگ جهانی اول، ناگهان جهان کوچک‌تر به نظر می‌رسید، به خصوص برای ایالات متحده. ایالات متحده احساس می‌کرد از اروپا نسبتاً دور افتاده است. فاصله‌ی دو طرف اقیانوس اطلس بسیار زیاد به نظر می‌رسید. بعد از جنگ جهانی اول، ایالات متحده و دیگر کشورها فهمیدند که بعضی رویدادها تقریباً بر هر کشوری در جهان اثر خواهد گذاشت. رهبران از اطراف جهان می‌خواستند گروهی متشکل از نماینده‌های هر کشور سازماندهی کنند. رئیس‌جمهور ایالات متحده وودرو ویلسون ایده‌ی گروه بین‌المللی حل مشکلات را مطرح کرد.

جامعه‌ی ملل به عنوان بخشی از پیمان ورسای، توافقنامه‌ی صلحی که به جنگ جهانی اول پایان داد، تأسیس گردید. جامعه [ملل] از ژانویه‌ی سال ۱۹۲۰ تا آغاز جنگ جهانی دوم دوام آورد. با این حال، حتی قبل از جنگ جهانی دوم، جامعه [ملل] با چالش روبه‌رو بود. اگرچه جامعه‌ی ملل ایده‌ی رئیس‌جمهور وودرو ویلسون بود، ایالات متحده هرگز [به آن سازمان] ملحق نشد. هدف جامعه [ملل] تضمین صلح بین‌المللی بود. با این حال، به سختی ۲۰ سال بعد، جهان در یک جنگ جهانی دوم وارد جنگ شد. با وجود این، جامعه [ملل] در مورد این‌که در سیاست بین‌الملل چه چیزی کار می‌کند و چه چیزی کار نمی‌کند، یک درس بسیار مهم بود.

۱ ۷۷

طبق متن، ایالات متحده و دیگر کشورها بعد از جنگ جهانی اول چه چیزی را فهمیدند؟

- (۱) که بعضی از رویدادها تقریباً تمام کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار خواهند داد  
(۲) که بعضی از رویدادها فقط تعدادی از کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار خواهند داد  
(۳) که بعضی از کشورها باید در مقابل بقیه با هم متحد می‌شدند  
(۴) که بعضی مسائل فقط نظامیان را تحت تأثیر قرار خواهد داد

۴ ۷۸

نویسنده جامعه‌ی ملل و سازمان ملل را از چه جهت مقایسه می‌کند؟

- (۱) هر دو گروه متشکل از ۱۹۳ کشور بودند، از جمله ایالات متحده.  
(۲) هر دو گروه بعد از پایان جنگ جهانی اول تأسیس شدند.  
(۳) هر دو گروه در پیشگیری از آغاز یک جنگ جهانی دیگر ناموفق بودند.  
(۴) هر دو گروه برای حل کردن مشکلات و چالش‌های بین‌المللی کار می‌کردند.

۴ ۷۹

جامعه‌ی ملل ایده‌ی فوق‌العاده‌ای بود که در عمل با چالش روبه‌رو شد. چه دلیلی از متن این جمله را به بهترین شکل تقویت می‌کند؟

- (۱) جامعه [ملل] بعد از پایان جنگ جهانی اول تأسیس شد.  
(۲) ایالات متحده هیچ‌گاه عضو جامعه [ملل] نشد.  
(۳) جامعه [ملل] ایده‌ی رئیس‌جمهور وودرو ویلسون بود.  
(۴) جامعه [ملل] از سال ۱۹۲۰ تا آغاز جنگ جهانی دوم دوام آورد.

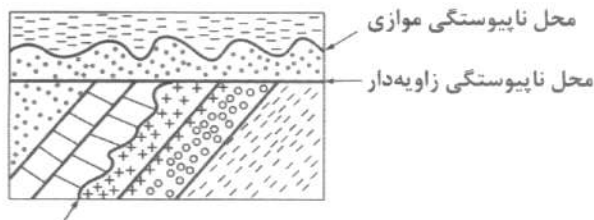
۳ ۸۰

این متن عمدتاً در چه مورد است؟

- (۱) جامعه‌ی ملل چگونه به سازمان ملل تبدیل شد  
(۲) پیمان ورسای که به جنگ جهانی اول پایان داد  
(۳) تأسیس جامعه‌ی ملل  
(۴) تأسیس سازمان ملل بعد از جنگ جهانی دوم



- طبق شکل ۲-۷ صفحه ۸۱ کتاب علوم زمین، ماسه در منطقه‌ی ساحلی تشکیل می‌شود و با پیشروی آب دریا منطقه عمیق‌تر شده و روی ماسه‌ها، لایه‌ی شیل تشکیل می‌گردد و با پسروی آب و ساحلی شدن مجدد محیط، لایه‌ی ماسه بر روی شیل تشکیل می‌گردد.
- گاهی خاکسترهای آتشفشانی به صورت لایه‌لایه روی زمین می‌نشینند و سخت می‌شوند و توف‌های آتشفشانی را به وجود می‌آورند.
- توضیح: سنگ‌های رسوبی نیز به صورت لایه‌لایه می‌باشند.
- با توجه به شکل، لایه‌ی آذرین در تمام لایه‌های منطقه نفوذ کرده است (اطراف آن هاشور خورده است) در نتیجه جوان‌تر از سایر لایه‌ها است و بعد از چین خوردگی، دریا پیشروی کرده و لایه‌های افقی روی چین پدید آمده و در نتیجه چین خوردگی قدیمی‌تر از پیشروی دریا است.
- بلورهای سوزنی شکل موجود در گدازه‌ها در صورتی که در یک امتداد قرار گیرند، می‌توانند جهت جریان گدازه را نشان دهند.
- اصولاً ناپیوستگی‌ها، مشخص‌کننده‌ی زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است و در این صورت، سنگ‌ها در معرض تأثیر عوامل فرسایش قرار می‌گیرند.
- «نیکلاس استنو» متوجه شد که تعیین سن نسبی لایه‌های رسوبی زمانی درست خواهد بود، که طبقات رسوبی برگشته نباشند یا به عبارت دیگر توالی اولیه‌ی خود را حفظ کرده باشند.
- فسیل‌ها از چگونگی و محل تشکیل رسوبات اطلاعات در اختیار ما می‌گذارند و بدین ترتیب به راحتی می‌توان رسوبات دریاها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را از یکدیگر تشخیص داد.
- هر ناپیوستگی با یکبار پیشروی آب دریا به وجود می‌آید و در این منطقه ۳ نوع ناپیوستگی آذرین‌پی، زاویه‌دار و موازی مشاهده می‌شود در نتیجه سه بار، پیشروی آب صورت گرفته است.



- محل ناپیوستگی موازی
- محل ناپیوستگی زاویه‌دار
- محل ناپیوستگی آذرین‌پی
- خصوصیات سنگواره‌ی راهنما در «فکر کنید» صفحه ۸۸ کتاب علوم زمین
- ۱- در همه‌جا پیدا می‌شود. ۲- دوره‌ی زندگی جاندار مربوط به آن کوتاه بوده است. ۳- نمونه‌های موجود آن فراوان است. ۴- متعلق به جاندار ساده است. ۵- تشخیص آن آسان است.
- در نتیجه در جاهای محدود پیدا می‌شود، گزینه‌ی نادرستی می‌باشد.
- با توجه به شکل ۳-۷ (الف) در صفحه ۸۲ کتاب علوم زمین، شکل، چینه‌بندی متقاطع را نشان می‌دهد و در هر کجا که سطح شیب‌داری بر اثر رسوب‌گذاری سریع تشکیل شود (دلتا) یا عمل رسوب‌گذاری و تخریب به نوبت انجام گیرند، چینه‌بندی متقاطع پدید می‌آید.
- کوه الوند همدان یک باتولیت می‌باشد و فرسایش لایه‌های رسوبی فوقانی باتولیت‌ها سبب ظاهر شدن آن‌ها در سطح زمین می‌شود.
- اگر سرعت سرد شدن گدازه زیاد باشد (مدت‌زمان سرد شدن بسیار کوتاه باشد) سنگ فاقد بلور بوده و ساختمان منظم بلورین وجود ندارد، مانند آسیدین.
- طبق شکل ۶-۶ صفحه ۷۴ کتاب زمین‌شناسی، اولین سنگ‌های تشکیل شده از انجماد مواد مذاب، سنگ‌های فوق بازی (پریدوتیت) می‌باشند و مطابق جدول ۱-۶ صفحه ۷۲ کتاب زمین‌شناسی، درجه‌ی غلظت نسبی این سنگ‌ها خیلی پایین و دمای ذوب بیش از ۱۲۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد دارند.
- مطابق شکل ۹-۶ صفحه ۷۷ کتاب زمین‌شناسی، درصد حجمی آمفیبول در سنگ‌های بازی مانند گابرو و بازالت بسیار کم‌تر از سنگ‌های خنثی (مانند دیوریت و آندزیت) و سنگ‌های اسیدی (مانند گرانیت و ریولیت) می‌باشد.
- سیل و دایک هر دو شکل صفحه‌ای دارند و حاصل تزریق ماگما در بین سنگ‌های مجاورند و تفاوت آن‌ها در نحوه‌ی قرارگیری بین لایه‌های مجاور است (دایک به صورت عمودی و سیل به صورت موازی با لایه‌های اطراف تشکیل می‌شود)





طبق شکل ۶-۶ صفحه ۷۴ کتاب زمین‌شناسی ترتیب تشکیل کانی‌ها از دمای زیاد به دمای کم عبارتند از:

۱ ۹۶

الیون ← پیروکسن ← آمفیبول ← میکای سیاه ← فلدسپات پتاسیم‌دار ← میکای سفید ← کوارتز

به علت آن‌که بلورهای سنگ درشت و ریز هستند، بافت آن پورفیری است و در نتیجه تشکیل نهایی سنگ در سطح زمین صورت گرفته است و در نتیجه سنگ آذرین بیرونی است و طبق شکل ۶-۹ صفحه ۷۷ کتاب زمین‌شناسی، ترکیب سنگ اسیدی می‌باشد و سنگ آذرین اسیدی بیرونی، ریولیت نام دارد.

۲ ۹۷

اوزیت، مهم‌ترین نوع پیروکسن است و از واکنش الیون با مایع مذاب باقی‌مانده، پیروکسن پدید می‌آید.

۴ ۹۸

از پوکهای معدنی که سنگ سبک و متخلخل است و سیمان‌گیری خوبی دارد، به عنوان عایق در ساختمان‌ها استفاده می‌شود و بافت این سنگ حفره‌دار و اسفنجی است.

۴ ۹۹

طبق شکل ۶-۹ صفحه ۷۷ کتاب زمین‌شناسی، الیون در سنگ‌های فوق بازی، بازی و به مقدار بسیار کم در سنگ‌های خنثی نیز می‌تواند یافت شود و فلدسپات پتاسیم‌دار فقط در سنگ‌های اسیدی مشاهده می‌گردد.

۱ ۱۰۰



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @riazi\_gaj

ریاضیات

در شکل، خط مماس بر نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  در نقطه‌ی  $x = a$  رسم شده که این خط، محور  $y$  را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کرده است. حال ابتدا معادله‌ی خط مماس را می‌یابیم که در آن نقطه‌ی  $(a, \sqrt{a})$  نقطه‌ی تماس می‌باشد. داریم:

۳ ۱۰۱

$$\text{شیب مماس: } y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{\text{مشتق}} y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \Big|_{x=a} = \frac{1}{2\sqrt{a}} = m$$

$$y - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(x - a)$$

چون خط مماس بر منحنی تابع در نقطه‌ی  $x = a$  از نقطه‌ی  $A(0, 3)$  می‌گذرد، پس مختصات نقطه‌ی  $A(0, 3)$  در معادله‌ی خط مماس صدق می‌کند:

$$\Big|_{\substack{x=0 \\ y=3}} \Rightarrow 3 - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(0 - a) = \frac{-a}{2\sqrt{a}} \Rightarrow 6\sqrt{a} = 2a - a = a \xrightarrow{\text{توان } 2} 36a = a^2 \Rightarrow a^2 - 36a = 0$$

$$\Rightarrow a(a - 36) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} a = 36$$

ابتدا، قدرمطلق را با توجه به علامت عبارت داخل آن در ضابطه‌ی تابع حذف می‌کنیم:

۲ ۱۰۲

$$x \rightarrow -1 \Rightarrow x - 1 < 0 \Rightarrow |x - 1| = -(x - 1) = 1 - x$$

$$\Rightarrow f(x) = (4 - (1 - x))\sqrt{3 - x} = (3 + x)\sqrt{3 - x}$$

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

برای حل این مسئله ابتدا باید مسأله را از حالت براکت خارج کنیم و تابع را به صورت چندضابطه‌ای بنویسیم:

۲ ۱۰۳

$$f(x) = |\sin x| |x| \Rightarrow \begin{cases} f(0) = 0 \\ x \rightarrow 0^+ = [\sin^+] |x| = 0 \\ x \rightarrow 0^- = [\sin^-] |x| = [0^-] |x| = (-1) |x| = -(-x) = x \end{cases}$$

$$y = f(x) = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$$

یعنی ضابطه‌ی  $f(x)$  به صورت مقابل می‌باشد:

$$f'_+(0) = 0, \quad f'_-(0) = 1 \Rightarrow f'_+(0) - f'_-(0) = 0 - 1 = -1$$

تابع در  $x = 0$  پیوسته است، از عبارت مشتق می‌گیریم:

با توجه به مشتق‌گیری ضمنی داریم:

۳ ۱۰۴

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\text{مشتق نسبت به } x}{\text{مشتق نسبت به } y} = \frac{e^{x+2y} + \frac{1}{2\sqrt{x-2y}}}{2e^{x+2y} - \frac{2}{2\sqrt{x-2y}} + 2}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx}(2, -1) = \frac{e^0 + \frac{1}{4}}{2e^0 - \frac{1}{2} + 2} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{7}{2}} = \frac{5}{14}$$





۲ ۱۰۵ می‌دانیم شیب خط قائم بر منحنی تابع در یک نقطه از آن، قرینه و عکس شیب خط مماس بر تابع در همان نقطه است که از طریق مشتق تابع به دست می‌آید. داریم:

$$f(x) = e^{(x^2-1)} \xrightarrow{\text{مشتق}} f'(x) = 2xe^{(x^2-1)} \stackrel{x=1}{=} 2e^0 = 2 = m$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه و عکس}} \frac{-1}{2} = m_{\text{قائم}}$$

$$x=1 \xrightarrow{\text{صدق در تابع}} y=f(1)=e^0=1 \Rightarrow \text{بای عمود } A(1,1)$$

$$\text{معادله‌ی خط قائم: } y-y_1=m(x-x_1) \Rightarrow y-1=\frac{-1}{2}(x-1)$$

$$y-1=\frac{-1}{2}(0-1) \Rightarrow y=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2} \quad \text{می‌دانیم برای محاسبه‌ی عرض از مبدأ خط قائم کافی است به جای } x, \text{ صفر قرار دهیم. داریم:}$$

نقطه‌ی  $M(-1, 1)$  باید در رابطه‌ی داده‌شده صدق کند، داریم: ۲ ۱۰۶

$$2ay^2 - 3xy = bx \xrightarrow{M(-1,1)} 2a+3=-b \Rightarrow 2a+b=-3 \quad (1)$$

از طرفی طبق فرض، مشتق ضابطه‌ی داده‌شده در  $M(-1, 1)$  برابر ۱ است. پس:

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} 4ayy' - 3(y+xy') = b \xrightarrow{M(-1,1)} 4a-3(1-1)=b \Rightarrow 4a-b=0 \quad (2)$$

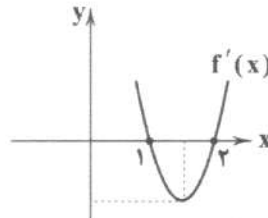
$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \begin{cases} 2a+b=-3 \\ 4a-b=0 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 6a=-3 \Rightarrow a=\frac{-1}{2}, b=-2 \Rightarrow a-b=\frac{-1}{2}-(-2)=\frac{3}{2}$$

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

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم: ۱ ۱۰۷

$$f'(x)=0 \Rightarrow x=1 \text{ یا } x=2$$

x	$-\infty$	1	2	$+\infty$
$f'(x)$	+	-	+	
$f(x)$		↘	↗	
		صعودی	نزولی	صعودی



با توجه به نمودار مشتق تابع  $f$  یعنی  $f'$ ، تابع  $f$  در بازه‌ی  $[1, 2]$  نزولی است و بیش‌ترین شدت نزول در رأس سهمی اتفاق می‌افتد. پس:

$$\begin{cases} \text{رأس } x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-3)}{2(1)} = \frac{3}{2} \\ \text{رأس } y = f\left(\frac{3}{2}\right) = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 3\left(\frac{3}{2}\right) + 2 = \frac{-1}{4} \end{cases} \xrightarrow{\text{قدرمطلق}} \frac{1}{4}$$

پس اندازه‌ی بیش‌ترین شدت نزول برابر  $\frac{1}{4}$  است.

منظور از حد داده‌شده، تعریف مشتق راست تابع  $f$  در نقطه‌ی  $x=2$  است. پس باید ابتدا تکلیف قدرمطلق را روشن کنیم: ۲ ۱۰۸

$$x \rightarrow 2^+ \Rightarrow \frac{\pi}{x} \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^- \Rightarrow \cos \frac{\pi}{x} \rightarrow 0^+ \Rightarrow \underbrace{|\cos \frac{\pi}{x}|}_{\text{مثبت}} = \cos \frac{\pi}{x}$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = x \cos \frac{\pi}{x} \xrightarrow{\text{مشتق}} f'(x) = (1) \cos \frac{\pi}{x} + \frac{-\pi}{x^2} (-\sin \frac{\pi}{x}) x = \cos \frac{\pi}{x} + \frac{\pi \sin \frac{\pi}{x}}{x} \stackrel{x=2}{=} \cos \frac{\pi}{2} + \frac{\pi \sin \frac{\pi}{2}}{2} = 0 + \frac{\pi \times 1}{2} = \frac{\pi}{2}$$

ابتدا محل برخورد منحنی تابع با محور  $x$ ها را می‌یابیم: ۲ ۱۰۹

$$f(x) = a \sin x = 0 \xrightarrow{a \neq 0} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

حال از تابع مشتق گرفته و برابر  $\tan(\pm \frac{\pi}{3}) = \pm \sqrt{3}$  قرار می‌دهیم، داریم: ( $\theta$ : زاویه‌ی برخورد نمودار تابع با سمت مثبت محور  $x$ ها است.)

$$\xrightarrow{\text{مشتق تابع}} f'(x) = a \cos x = \tan \theta$$

$$\xrightarrow{\substack{x=k\pi \\ \theta=\pm\frac{\pi}{3}}} a \cos(k\pi) = \tan(\pm \frac{\pi}{3}) \Rightarrow a(-1)^k = \pm \sqrt{3} \Rightarrow a(\pm 1) = \pm \sqrt{3} \Rightarrow a = \pm \sqrt{3}$$



از آن جا که  $e^{Lnu} = u$  (به ازای  $u > 0$ ) بنابراین داریم:

۳ ۱۱۰

$$f(x) = x^2 - x; \quad x < 0 \text{ یا } x > 1$$

$$x = -1 \xrightarrow{\text{صدق در تابع}} y = (-1)^2 - (-1) = 2 \Rightarrow A(-1, 2)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} f'(x) = 2x - 1 \xrightarrow{x=-1} \text{شیب خط مماس} = f'(-1) = -3 \xrightarrow{\text{قرینه و عکس}} m = \frac{1}{3}$$

حال معادله‌ی خط قائم در نقطه‌ی  $A(-1, 2)$  به صورت زیر است:

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 2 = \frac{1}{3}(x - (-1)) \Rightarrow y - 2 = \frac{1}{3}(x + 1) \Rightarrow 3y - 6 = x + 1 \Rightarrow 3y = x + 7$$

خط قائم فقط از نقطه‌ی  $(2, 3)$  می‌گذرد.  $\rightarrow$  امتحان گزینه‌ها

۱ ۱۱۱

وقتی می‌گویند  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  کدام است، یعنی حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{1}{x}\right)$  را پرسیده‌اند، بنابراین:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x - \sin 2x}{4x^2} \xrightarrow{\text{هم‌ارزی}} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(2x)^2}{4x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4x^2}{4x^2} = \frac{1}{1}$$

۲ ۱۱۲

$$\tan x - \sin x = \frac{\sin x}{\cos x} - \sin x = \sin x \left( \frac{1 - \cos x}{\cos x} \right) \sim x \left( \frac{x}{1} \right) = \frac{x^2}{2}$$

نکته:

ابتدا شرط‌های  $|x| = x$  و  $|x| \neq x$  را معنی می‌کنیم. از شرط  $|x| = x$  می‌فهمیم که  $x \geq 0$  و از شرط  $|x| \neq x$  می‌فهمیم که  $x < 0$  است. بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\tan x - \sin x}{2bx^2} & x < 0 \\ [x] + b^x & x \geq 0 \end{cases}$$

حال چون تابع در نقطه‌ی  $x = 0$  پیوسته است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\tan x - \sin x}{2bx^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} ([x] + b^x) = f(0) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2}{2bx^2} = [0^+] + b^0 = b^0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2b} = b^0 \Rightarrow 2b^0 = 1 \Rightarrow b^0 = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ریشه‌ی سوم}} b = \frac{1}{2}$$

چون حد تابع معکوس  $f^{-1}$  در  $x = a$  برابر ۱ شده است، پس برای محاسبه‌ی مقدار  $a$  باید حد تابع  $f$  را در  $x = 1$  به دست آوریم:

۱ ۱۱۳

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

ابتدا مخرج مشترک می‌گیریم، داریم:

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

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



۱۱۴ ابتدا ضابطه‌ی تابع  $\frac{g}{f}$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{\frac{1}{x}}{\frac{x}{x}} = \frac{x}{x[x]} = \frac{1}{[x]}$$

$$[x] = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow x \in [0, 1)$$

می‌بینیم که دامنه‌ی تابع  $\frac{g}{f}$  برابر است با  $\mathbb{R} - [0, 1)$ ، بنابراین حد راست تابع در نقطه‌ی  $x = 0$  قابل بحث نیست (تعریف نشده است، زیرا حد مخرج کسر، صفر مطلق می‌شود). بنابراین حد تابع در صورت وجود با حد چپ تابع برابر است. در نتیجه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{[x]} = \frac{1}{[0^+]} = \frac{1}{-1} = -1$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f$  در  $x = 0$  برابر  $f'(0)$  است. پس:

$$f'(x) = (6e^{fx} + 2)\cos(e^{fx} + 2x - 1) \Rightarrow f'(0) = 6\cos 0 = 6$$

چون تابع در بازه‌ی  $[0, \pi]$  پیوسته است، پس در هر نقطه‌ی درون بازه مانند  $x = \frac{\pi}{4}$  نیز پیوسته است. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\sqrt{1 - \sin x}}{2x - \pi} = \frac{0}{0} \text{ مبهم (۱)}$$

برای رفع ابهام از روش تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$x - \frac{\pi}{4} = t \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + t$$

$$x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^- \Rightarrow t \rightarrow 0^-$$

$$\xrightarrow{(۱)} \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \sin(\frac{\pi}{4} + t)}}{2(\frac{\pi}{4} + t) - \pi} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos t}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{\frac{t^2}{2}}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\frac{|t|}{\sqrt{2}}}{2t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{-t}{2\sqrt{2}t} = \frac{-1}{2\sqrt{2}}$$

$$\text{مقدار تابع } f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{a}{2} \text{ از طرفی } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} f(x) = \frac{a}{2}$$

در نتیجه برای پیوسته بودن تابع در  $x = \frac{\pi}{4}$  باید داشته باشیم:

$$\frac{a}{2} = \frac{-1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow a = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

با توجه به نمودار تابع مشاهده می‌کنیم که مقدار تابع در  $x = 1$  تعریف نشده است، پس  $x = 1$  باید ریشه‌ی مخرج باشد. بنابراین داریم:

$$1 + c = 0 \Rightarrow c = -1$$

از طرفی تابع در  $x = 1$  دارای حدی برابر ۳ است ( $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$ ). در نتیجه صورت کسر نیز باید عامل  $x - 1$  داشته باشد. یعنی  $x = 1$

ریشه‌ی صورت کسر هم است. پس:

$$a(1)^r + b = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{ax^r + b}{x + c} \stackrel{b = -a}{c = -1} = \frac{ax^r + (-a)}{x + (-1)} = \frac{a(x^r - 1)}{x - 1} = \frac{a(x-1)(x^{r-1} + x^{r-2} + \dots + 1)}{(x-1)} = a(x^{r-1} + x^{r-2} + \dots + 1)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = a(1 + 1 + \dots + 1) = ra = 3 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow \text{ضابطه‌ی تابع: } f(x) = x^r + x + 1, x \neq 1 \xrightarrow{x = \frac{-1}{2}} f\left(\frac{-1}{2}\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{4}$$

**نکته:** در تابع‌های کسری، اگر یک نقطه از نمودار توخالی باشد، حتماً طول آن نقطه، هم‌ریشه‌ی صورت و هم‌ریشه‌ی مخرج است.





$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2)$$

چون تابع در  $x=2$  پیوسته است، پس باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left( \frac{a}{x-2} - \frac{x}{(x-2)(x+2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{ax+2a-x}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(a-1)x+2a}{(x-2)(x+2)} = f(2) = k \quad (1)$$

ملاحظه کنید که مخرج کسر به ازای  $x=2$  برابر صفر است. پس برای این که حد کسر، یک عدد حقیقی شود، باید صورت کسر نیز به ازای  $x=2$  صفر شود. بنابراین داریم:

$$(a-1)x+2a \stackrel{x=2}{=} (a-1)(2)+2a=4a-2=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2}$$

$$a = \frac{1}{2} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{2}x+1}{(x-2)(x+2)} = \frac{-1}{2} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\cancel{(x-2)}}{\cancel{(x-2)}(x+2)} = -\frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{x+2} = \frac{-1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{-1}{8} = k$$

$$a+k = \frac{1}{2} + \frac{-1}{8} = \frac{3}{8}$$

نهایتاً داریم:

$$MN \text{ حد شیب وتر } = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y_N - y_M}{x_N - x_M} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{(a+h) - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \stackrel{\text{تعریف مشتق}}{=} f'(a) = \frac{\Delta}{\epsilon}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{4(\sqrt{x}-2)} - \frac{1}{x-4} \right) = \lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{4(\sqrt{x}-2)} - \frac{1}{(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}+2-4}{4(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{4(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)} = \frac{1}{4(2+2)} = \frac{1}{16}$$

با توجه به این که تابع  $f(x)$  به صورت مجموعه‌ای از سه زوج مرتب بیان شده است، پس نمودار آن به صورت نقطه‌ای است و در نتیجه  $x$ ، اصلاً نمی‌تواند به ۲ میل کند، زیرا تابع در همسایگی ۲ تعریف نشده است، پس  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  قابل بررسی نیست.

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

می‌توان نوشت  $0 \leq |1+f(x-2)| < (4-x)^6$  بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 4} (4-x)^6 = \lim_{x \rightarrow 4} 0 = 0 \xrightarrow{\text{قضیه‌ی فشردگی}} \lim_{x \rightarrow 4} |1+f(x-2)| = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} f(x-2) = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1+f\left(\frac{x}{2}\right)}{2f(2x-6)} = \frac{1+(-1)^2}{2(-1)} = -1$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  را می‌خواهیم که برابر است با (صفر حدی)  $f$  و با توجه به این که  $f(g(x)) = \frac{x+4}{x+2}$  است، نتیجه می‌گیریم که

صفر حدی  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ ، یعنی:

$$g(x) = \frac{x-3}{x+1} = \text{صفر حدی} \xrightarrow{\text{باید}} x \rightarrow 3: \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} f(g(x)) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+4}{x+2} = \frac{7}{5}$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

وقتی  $x \rightarrow 1^-$ ، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x^{\sqrt{}}) - f(1)}{1-f(x)} = \frac{f(1^-)}{1-f(1^-)} = \frac{[1^-] - 1/5}{1-(1^-)} = \frac{-1/5}{0^+} = \frac{-1/5}{0^+} = -\infty$$

حواستان باشد که  $1^-$  به توان دو هم که می‌رسد، باز  $1^-$  است. در ضمن  $f(1^-)$  هم برابر  $1^-$  شد، چون که در نمودار می‌بینید وقتی

$x \rightarrow 1^-$ ، مقادیر  $f$  با مقادیر کمتر از یک، به یک نزدیک می‌شوند، یعنی  $f(1^-) = 1^-$ .

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



می توان نوشت: ۳ ۱۲۵

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} [x] = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} \times [0^+] = 1 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} [x] = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} \times [0^-] = (-1) \times (-1) = 1 \\ f(0) = 0 \end{cases}$$

از آن جا که مقدار تابع در  $x=0$  فقط با حد راست تابع در این نقطه، برابر است، پس تابع  $f$  در  $x=0$  فقط پیوستگی راست دارد.

(ریاضی خارج ۹۱ با تفسیر - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

۴ ۱۲۶

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-} \sqrt{\cos 3x} - \sqrt{\cos 3x} = \sqrt{\cos(\frac{\pi^-}{2})} - \sqrt{\cos(\frac{\pi^-}{2})} = \sqrt{0^+} - \sqrt{0^+} = \sqrt{\underbrace{(0^+) - (0^+)}_{\text{منفی}}} \\ \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^+} \sqrt{\cos 3x} - \sqrt{\cos 3x} = \sqrt{\cos(\frac{\pi^+}{2})} - \sqrt{\cos(\frac{\pi^+}{2})} = \sqrt{0^-} - \sqrt{0^-} \end{cases}$$

پس پیوستگی در  $x = \frac{\pi}{6}$  قابل بررسی نیست.

حواستان باشد که  $0^+$  عددی بین صفر و یک است. این اعداد هر چقدر توانشان، کوچک تر باشد، مقدارشان بزرگ تر است، به همین خاطر

$\frac{1}{2} - (0^+)$ ، منفی شد. بنابراین تابع در  $x = \frac{\pi}{6}$  فقط مقدار دارد.

(تالیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

قرار است از عبارت  $(\frac{16}{x} - x^2)^2$  مشتق بگیریم، پس داریم: ۱ ۱۲۷

$$2 \times (\frac{16}{x} - x^2) \times (-\frac{16}{x^2} - 2x^{-1/2}) \stackrel{x=-8}{=} 2(\frac{16}{-8} - (-8)^2) (-\frac{16}{64} - 2(-\frac{1}{8})^{-1/2}) = 2(-2-64)(-\frac{1}{4} + \frac{1}{4}) = 2(-6)(\frac{1}{12}) = -1$$

(ریاضی داخل ۸۸ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

طرفین تساوی  $f(m+n) - f(m) = m^2 n - n^2$  را بر  $n$  تقسیم می کنیم: ۱ ۱۲۸

$$\frac{f(m+n) - f(m)}{n} = m^2 - n \Rightarrow \lim_{n \rightarrow 0} \frac{f(m+n) - f(m)}{n} = \lim_{n \rightarrow 0} (m^2 - n) = m^2 \Rightarrow f'(m) = m^2$$

$$\Rightarrow f'(-1) = (-1)^2 = 1$$

(تالیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

عبارت  $f'(x)g'(f(x))$  همان مشتق  $g(f(x))$  است، پس داریم: ۲ ۱۲۹

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}, \quad g(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \Rightarrow y = g(f(x)) = \frac{\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}}{\sqrt{1 + \frac{x^2}{1-x^2}}} = \frac{\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}}{\sqrt{\frac{1-x^2+x^2}{1-x^2}}} = \frac{\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}}{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}} = x$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} y' = [g(f(x))]' = 1$$

(ریاضی خارج ۹۶ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

اگر  $y = \frac{au+b}{cu+d}$  و  $u$  تابعی از  $x$  باشد، آنگاه  $y' = \frac{ad-bc}{(cu+d)^2} \times u'$  پس داریم: ۴ ۱۳۰

$$y = \frac{1 - \cos^2 x}{2 - \sin^2 x} \xrightarrow{\sin^2 x = 1 - \cos^2 x} y = \frac{-\cos^2 x + 1}{\cos^2 x + 1}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{-1-1}{(\cos^2 x + 1)^2} \times (-2 \sin x \cos x) = \frac{-2}{(\cos^2 x + 1)^2} \times (-\sin 2x) = \frac{2 \sin 2x}{(\cos^2 x + 1)^2} \xrightarrow{x = \frac{\pi}{4}} y' = \frac{2 \times 1}{(\frac{1}{2} + 1)^2} = \frac{2}{\frac{9}{4}} = \frac{8}{9}$$

(تجربی داخل ۹۱ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) مرگ و میر در جمعیت‌های تعادلی به صورت غیرتصادفی و وابسته به تراکم، ولی در جمعیت‌های فرصت‌طلب به صورت تصادفی (حوادث طبیعی) و مستقل از تراکم محتمل‌تر است.
- (۲) در جمعیت‌های فرصت‌طلب بین افراد جمعیت رقابتی وجود ندارد یا خفیف است، زیرا منابع مورد نیاز جاندار به میزان کافی در دسترس همه افراد قرار دارد.
- (۳) در هر دو نوع جمعیت انتخاب طبیعی به ژنوتیپ (نوع ال‌های هر فرد) وابسته نیست.
- (۴) در جمعیت‌های فرصت‌طلب اندازه‌ی جمعیت حتی در فصل تولیدمثل بسیار پایین‌تر از گنجایش محیط است.

نوسان محیط ← زیاد	} جمعیت‌های فرصت‌طلب (حشرات و گیاهان یک‌ساله)
نوع محیط ← متغیر و غیرقابل پیش‌بینی	
نوع مرگ و میر ← معمولاً تصادفی (رخدادهای طبیعی) و مستقل از تراکم	
اندازه‌ی جمعیت ← معمولاً بسیار پایین‌تر از گنجایش محیط	
رقابت بین اعضای جمعیت ← اغلب وجود ندارد	
اندازه‌ی جثه ← کوچک	
طول عمر ← نسبتاً کوتاه	

نوسان محیط ← کم	} جمعیت‌های تعادلی (اغلب مهره‌داران)
نوع محیط ← تا حدودی ثابت و قابل پیش‌بینی	
نوع مرگ و میر ← غیرتصادفی و معمولاً هدف‌دار و وابسته به تراکم	
اندازه‌ی جمعیت ← تقریباً ثابت و نزدیک به گنجایش محیط	
رقابت بین اعضای جمعیت ← عموماً شدید	
طول عمر ← نسبتاً طولانی	
اندازه‌ی جثه ← بزرگ	

انگل معمولاً باعث کشته‌شدن میزبان نمی‌شود و اندازه‌ی جمعیت آن را تغییر نمی‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) روابط درازمدت، گونه‌های همزیست را به وجود آورده است.
- (۳) در رابطه‌ی هم‌سفرگی یک گونه از رابطه سود می‌برد و گونه دیگر نه سود می‌برد و نه زیان!
- (۴) روابط همزیستی از جمله رابطه همیاری، ناشی از رابطه نزدیک بین دو گونه در دراز مدت هستند؛ لذا این دو گونه تکامل همراه نیز دارند و هماهنگ با یکدیگر تغییر و تحول می‌یابند.

در جمعیت‌های تعادلی اندازه‌ی جمعیت نزدیک به گنجایش محیط است و لذا بین افراد رقابت شدید وجود دارد. در جمعیت‌های تعادلی انتخاب طبیعی به میزان سازگاری افراد با شرایط محیطی بستگی دارد و در جهت بقای افراد سازگار عمل می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جمعیت‌های فرصت‌طلب، رشد و نمو سریع است، در این جمعیت‌ها معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولیدمثل دارد.
- (۲) در جمعیت‌های تعادلی افراد دیر به سن تولیدمثل می‌رسند. در بسیاری از گونه‌هایی که جمعیت تعادلی دارند، والدین تا مدتی از فرزندان خود مراقبت می‌کنند.
- (۳) در جمعیت‌های تعادلی اندازه نزدیک به گنجایش محیط است. شایستگی تکاملی توان تولیدمثلی جمعیت را تعیین می‌کند، نه بقای آن‌ها را!!





### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تمام روابطی که میان جانداران در یک اجتماع زیستی وجود دارد نتیجه‌ی تغییر و تحول آن‌ها در سال‌های طولانی است.
- (۲) انگل‌های داخلی (مانند کرم‌های انگل روده‌ی انسان) نسبت به انگل‌های خارجی (شپش) اختصاصی‌تر عمل می‌کنند.
- (۳) دقت کنید شته‌ها خرطوم خود را درون آوندهای آبکشی ساقه فرو می‌کنند. علاوه بر آن رابطه‌ی شته با گیاه یک رابطه‌ی انگلی است، نه همیاری.

**نکته:** عناصر آوندی نوعی از آوندهای چوبی هستند.

- (۴) در رابطه‌ی هم‌سفرگی یک طرف سود می‌کند و طرف دیگر نه سود می‌کند و نه زیان، بنابراین می‌توان گفت در این ارتباط هیچ‌کدام از طرفین رابطه ضرر نمی‌کنند.
- همه‌ی موارد نادرست هستند.

### بررسی موارد:

- (الف) عدم هم‌پوشانی یا کاهش هم‌پوشانی کنام واقعی میان پنج گونه‌ی سسک در آزمایش مک آر تور، علت کاهش رقابت میان آن‌ها است.
  - (ب) وقتی چند گونه که از منبع غذایی مشترک تغذیه می‌کنند، کنام واقعی مشابه داشته باشند، احتمال این که یک‌دیگر را حذف کنند زیاد است (نه این که قطعاً یک‌دیگر را حذف کنند).
  - (ج) نخستین بار داروین مطرح کرد که رقابت بر سر منابع میان گونه‌های مشابه حادتر است.
  - (د) در صیادی و انگلی یک طرف ضرر می‌کند و صیادی باعث کاهش رقابت و افزایش تنوع می‌شود.
- در جمعیت‌های فرصت‌طلب، محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی بوده و مرگ و میر معمولاً گسترده و تصادفی است و لذا ارتباط چندانی با شایستگی تکاملی افراد ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جمعیت‌های تعادلی رقابت شدید بین افراد وجود دارد که در این جمعیت‌ها معمولاً مرگ و میر غیرتصادفی، هدف‌دار و وابسته به تراکم می‌باشد.
  - (۲) در جمعیت‌های تعادلی انرژی زیادی صرف پرورش فرزندان می‌شود و مرگ و میر نیز وابسته به تراکم می‌باشد.
  - (۳) در جمعیت‌های فرصت‌طلب تعداد افراد خیلی کم‌تر از گنجایش محیط است؛ که در این جمعیت‌ها مرگ و میر معمولاً تصادفی است.
- در گاو، باکتری‌هایی که همراه با غذا وارد لوله‌ی گوارش می‌شوند، با استفاده از سلولز و سایر مواد غذایی موجود در غذا به سرعت و با الگوی رشد نمایی تکثیر می‌شوند، اما چون با افزایش تعداد و تراکم آن‌ها، منابع غذایی کم می‌شود و نیز به طور دائم همراه با مدفوع به بیرون رانده می‌شوند، رشد نمایی آن‌ها نمی‌تواند تداوم داشته باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با افزایش اندازه‌ی یک جمعیت، توان بقای آن افزایش می‌یابد.
  - (۲) باکتری‌ها تولیدمثل غیرجنسی دارند، لذا کاهش تراکم منجر به کاهش توان تولیدمثل آن‌ها نمی‌شود.
  - (۳) باکتری‌ها تولیدمثل غیرجنسی دارند و فاقد آمیزش خویشاوندی و ... هستند.
- توجه داشته باشید، الگوی لجیستیک این نکته را بیان می‌دارد که کاهش تراکم به علت کاهش دادن رقابت، آهنگ رشد را افزایش می‌دهد، اما در الگوی نمایی به عواملی که وابسته به تراکم هستند توجه نشده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که می‌دانید الگوی نمایی، رشد جمعیت‌ها را به صورت تصاعد هندسی و افزایشی قلمداد می‌کند، اما الگوی لجیستیک می‌گوید که با افزایش تراکم جمعیت و نزدیک شدن به  $K$  از آهنگ رشد کاسته شده و متوقف می‌شود.
- (۲) هم در الگوی رشد لجیستیک و هم در الگوی نمایی رشد جمعیت به صورت پیوسته است و به رشد فصلی جمعیت‌ها که در بسیاری از گونه‌ها رخ می‌دهد توجه نشده است و یکی از نقص‌های اساسی هر دو الگو می‌باشد.
- (۳) دقت کنید که در الگوی نمایی و الگوی لجیستیک به رقابت میان گونه‌های مختلف توجهی نشده است، اما در رابطه با رقابت درون گونه‌ای و کاهش آهنگ رشد با رسیدن به  $K$  در الگوی لجیستیک توجه شده است. در حالی‌که در الگوی نمایی به رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای توجهی نشده است.



در آزمایش دوم گوس که پارامسی گونه‌ی ۳ را به محیط کشت گونه‌ی ۱ وارد کرده بود، چون این دو گونه غذای خود را از مناطق متفاوتی کسب می‌کردند، هیچ‌کدام دیگری را از صحنه‌ی رقابت حذف نکردند، قسمت بالای ظرف را بیش‌تر پارامسی گونه‌ی ۱ اشغال می‌کند، زیرا در این قسمت که غلظت اکسیژن بیش‌تر است، باکتری‌های هوازی به سر می‌برند. در قسمت پایین ظرف باکتری‌های بی‌هوازی به سر می‌برند زیرا غلظت اکسیژن در آن‌جا کم‌تر است و پارامسی گونه‌ی ۳ که برای زندگی در این قسمت سازش یافته است از باکتری‌های بی‌هوازی تغذیه می‌کند. به این ترتیب با وجود یکسان بودن کنام بنیادی، به علت سازش‌های متفاوت، کنام واقعی آن‌ها متفاوت بوده و هیچ‌کدام از صحنه‌ی رقابت حذف نمی‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در آزمایش دوم گوس با توجه به محدود بودن منابع غذایی، حذف رقابتی انجام نمی‌شود.  
(۳) منبع تغذیه‌ی پارامسی، باکتری است (آزمایش گوس)، گونه‌ی مورد آزمایش ژاکوب و مونو نیز باکتری است، ولی آزمایش پایین بر روی ستاره‌ی دریایی و صدف‌ها و آزمایش تیلمن بر روی گونه‌های گیاهی انجام گرفت.  
(۴) در آزمایش دوم گوس، گونه‌های هوازی و بی‌هوازی از باکتری‌ها منبع تغذیه‌ی پارامسی گونه‌های ۱ و ۳ بوده‌اند.

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کراسینگ‌اور و نوترکیبی موجب تنوع ژنوتیپی می‌شوند که به این مورد در الگوی رشد لجیستیک توجه نمی‌شود.  
(۲) گنجایش محیط (K) فقط در الگوی رشد لجیستیک به کار برده می‌شود.  
(۳) در هیچ‌کدام از الگوهای نمایی و لجیستیک به تغییرات فصل و حوادث طبیعی توجه نمی‌شود.  
(۴) در هیچ‌کدام از الگوهای رشد نمایی و لجیستیک برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نمی‌شود.  
به جدول زیر دقت کنید:

الگوی رشد نمایی	الگوی رشد لجیستیک	
+	-	نامحدود بودن منابع
+	-	در نظر نگرفتن عوامل وابسته به تراکم
+	-	رشد تصاعدی
-	+	گنجایش محیط (K)
-	+	محدود بودن منابع
-	+	در نظر گرفتن عوامل وابسته به تراکم
-	-	تنوع ژنوتیپی افراد گونه
-	-	تغییرات گنجایش محیط
-	-	سرعت جایگزینی منابع
-	-	حوادث طبیعی
-	+	سودمند در نظر گرفتن همیشگی کاهش تراکم
+	+	در نظر نگرفتن برهم‌کنش میان گونه‌های مختلف
+	+	پیوسته در نظر گرفتن رشد

بسیاری از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در همه‌ی انواع رقابت، استفاده‌های مشترک از منابع کمیاب باعث رقابت می‌گردد.  
(۲) تنها در گروهی از انواع رقابت‌ها، عدم تقسیم منابع منجر به حذف رقابتی می‌گردد؛ مثل رقابت بین پارامسی گونه‌ی ۱ و ۲ در آزمایش گوس.  
(۴) بعضی از جانداران رقیب هرگز با یک‌دیگر برخورد نمی‌کنند.

کنام بنیادی گونه‌ی ۱ یعنی کشتی چسب بالای صخره، تمام مناطق بالایی و پایینی تخته‌سنگ است، ولی در گونه‌ی ۲ (کشتی چسب ساکن پایین تخته‌سنگ)، نمی‌تواند در مناطق پایینی تخته‌سنگ ساکن شود. پس دسترسی به منابع غذایی بخش عمیق‌تر آب را از دست خواهد داد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) گونه‌ی ۲ در کنام بنیادی خود نیز رقابتی با گونه‌ی ۱ ندارد، زیرا کنام واقعی و بنیادی گونه‌ی ۲ یکسان است.  
(۳) گونه‌ی ۱ در بالای تخته‌سنگ بخشی از کنام بنیادی خود را اشغال می‌کند.  
(۴) کشتی چسب آزاد درون آب نوزاد است و تولیدمثل جنسی و غیرجنسی ندارد.



توجه داشته باشید منظور از سؤال، جمعیت‌های تعادلی است و همان‌طور که می‌دانید در جمعیت‌های تعادلی ژنوتیپ و فنوتیپ در میزان سازگاری و بقای افراد نقش دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جمعیت‌های فرصت‌طلب، در آغاز فصل تولیدمثل معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند، کم‌تر از گنجایش محیط است.
- (۲) در جمعیت‌های فرصت‌طلب (نه تعادلی) زاده‌هایی که چندان هم سالم و توانمند نباشند از بین نمی‌روند.
- (۳) در جمعیت‌های تعادلی، بیش‌ترین انرژی صرف تولید نسل بعد بهتر با اندازه‌ی بزرگ‌تر و سازگارتر می‌شود تا قابلیت بیش‌تری در رقابت با سایر افراد را داشته باشند.
- (۴) هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه دو کنام مختلف دارند، هر دو پایدار می‌مانند.

۲ ۱۴۴

۳ ۱۴۵

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) گونه‌ی ۱ کنام بنیادی وسیع‌تری دارد و توانایی زندگی کردن در هر قسمتی از تخته‌سنگ‌ها را دارد.
- (۲) گونه‌ی ۱ هنگام جزر از آب خارج می‌شود. گونه‌ی ۲ نسبت به گونه‌ی ۱ در رقابت بر سر منابع موفق‌تر است؛ زیرا مانع از رشد گونه‌ی ۱ در کنام بنیادی خود می‌شود.
- (۳) گونه‌ی ۱ اندازه‌ی کوچک‌تری نسبت به گونه‌ی ۲ دارد و در حضور گونه‌ی ۲ نمی‌تواند به قسمت‌های پایینی تخته‌سنگ‌ها نفوذ کند.
- (۴) گونه‌ی ۲ کنام بنیادی و واقعی یکسان دارد و می‌تواند کل کنام بنیادی خود را اشغال کند.

۳ ۱۴۶

$$\left. \begin{aligned} B &= \frac{100}{2000} = \frac{1}{20} \\ D &= \frac{300}{2000} = \frac{3}{20} \end{aligned} \right\} \Rightarrow r = B - D = \frac{1}{20} - \frac{3}{20} = -\frac{2}{20} \Rightarrow r = -0.1$$

$$\text{اولی سال} \Rightarrow F_1 = 2000 - (2000 \times 0.1) = 1800$$

$$\text{دوم سال} \Rightarrow F_2 = 1800 - (1800 \times 0.1) = 1620$$

$$F_n = F_0 (1+r)^n$$

جمعیت سال  $n$  ↑

$$\leftarrow F_n = F_0 (1+r)^n \text{ (کلک تستی)}$$

↓ جمعیت سال حاضر

$$F_2 = 2000 (1-0.1)^2 = 1620$$

توجه داشته باشید که هر چهار مورد به صورت حتمی و همیشگی نیستند و موارد نقضی وجود دارند که موجب به وجود آمدن استثنایی می‌شود. یعنی در هر یک از این موارد، افزایش سنجش اول عبارت ممکن است سبب افزایش سنجش دوم آن شود.

۴ ۱۴۷

دقت داشته باشید که تفاوت در رفتارهای تغذیه‌ای نتیجه‌ی انتخاب طبیعی است.

۱ ۱۴۸

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) سسک زرد در نوک درخت و سسک سبزی در پایین درخت زندگی می‌کند، بنابراین رقابتی میان این دو مشاهده نمی‌شود.
- (۳) قسمتی از کنام بنیادی که هر گونه اشغال می‌کند کنام واقعی نامیده می‌شود.
- (۴) کنام بنیادی پنج گونه یکسان بود، نه کنام واقعی.
- (۵) ستاره‌ی دریایی شکارچی بوده و شکار آن جاندارانی دریایی از قبیل صدف‌های باریک و پهن است. در صورتی که صیاد حذف شود، تعداد گونه‌هایی که شکار ستاره‌ی دریایی بودند کاهش می‌یابند چرا که صدف‌های باریک که شکار اصلی ستاره‌ی دریایی هستند، در رقابت با صدف‌های پهن این گونه‌ها را حذف می‌کنند و تنوع زیستی را کاهش می‌دهند.

۱ ۱۴۹

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این موضوع را که گونه‌های شبیه‌تر رقابت حادتری با یکدیگر در محیط دارند را اولین بار داروین بیان کرد، چرا که با روش‌های مشابهی که دارند از منابع یکسانی استفاده می‌کنند.
- (۳) کشتی چسب دریازی و از سخت‌پوستان است، نوزاد کشتی چسب که ابتدا به صورت آزاد در آب زندگی می‌کند، خود را به تخته‌سنگ‌ها می‌چسباند و مابقی عمرش را به صورت چسبیده به آن سپری می‌کند. کانل با خالی کردن پایین تخته‌سنگ دیدید بعد از مدتی (نه بلافاصله) گونه‌ی ۱ (گونه‌ی کوچک‌تر) در قسمت‌های پایینی تخته‌سنگ ساکن می‌شود و آن‌جا را نیز اشغال می‌کند.
- (۴) در آزمایش مک آرتور، انتخاب طبیعی به علت سازگاری در غذایابی، سسک‌ها را به پنج گونه تقسیم می‌کند.





حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.

$$r = B - D \Rightarrow r = 0/20 - 0/40 = -0/2$$

$$P = 600$$

$$F_1 \Rightarrow 600 - \left( \frac{120}{600 \times 0/2} \right) = 480$$

$$F_2 \Rightarrow 480 - \left( \frac{96}{480 \times 0/2} \right) = 384$$

$$F_3 \Rightarrow 384 - \left( \frac{76/8 = 77}{384 \times 0/2} \right) = 307/2 \text{ یا } 307$$

$$F_4 \Rightarrow 307 - \left( \frac{61/4 = 61}{307 \times 0/2} \right) = 245/6 \text{ یا } 246$$

در هر صورت کم‌تر از نصف حالت اولیه است.

همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) در الگوی رشد لجیستیک فرض می‌شود که رشد جمعیت، پیوسته است و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود. در بسیاری از جانداران، این فرض به واقعیت شبیه نیست. بسیاری از گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند. لذا، ممکن است جمعیت آن‌ها گاهی اوقات از گنجایش محیط فراتر رود. معمولاً در این موارد به علت افزایش مرگ و میر، اندازه‌ی جمعیت پس از مدتی به حد طبیعی باز می‌گردد.

دقت داشته باشید که پس از فراتر رفتن اندازه‌ی جمعیت از گنجایش محیط، آهنگ تولد لزوماً کم نمی‌شود، ولی آهنگ رشد حتماً کم می‌شود که دلیل آن افزایش آهنگ مرگ می‌باشد. علت افزایش آهنگ مرگ نیز ناتوانی محیط در تأمین نیازهای افراد و رقابت شدید می‌باشد.

(ب) در بعضی از جمعیت‌های گیاهی امکان آمیزش بین خویشاوندان وجود ندارد. برای مثال در جمعیت گیاهان شبدر، به دلیل وجود ژن خودناسازگاری آمیزش ناهمسان‌پسندانه وجود دارد و آمیزش بین افراد، همانندی ژنی را افزایش نمی‌دهد.

(ج) پایین بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود. بنابراین برای مثال، در جمعیت گیاهان نخودفرنگی که در حالت طبیعی خودلقاحی وجود دارد، کاهش تراکم، اثری بر توان تولیدمثل جمعیت ندارد.

در جمعیت‌هایی که تولیدمثل جنسی (به جز خودلقاحی) دارند، افزایش تراکم باعث می‌شود که احتمال درون‌آمیزی بیش‌تر شود.

(د) در گیاهانی که جمعیت تعادلی دارند، اندازه‌ی جمعیت به گنجایش محیط نزدیک می‌باشد، اما در گیاهانی که فرصت‌طلب هستند (مانند گیاهان یک‌ساله) اندازه‌ی جمعیت معمولاً فاصله‌ی زیادی با گنجایش محیط دارد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

تعداد افراد یک جمعیت که در یک زمان مشخص در یک واحد سطح، یا حجم زندگی می‌کنند، تراکم آن جمعیت را تشکیل می‌دهند.

$$\text{تراکم} = \frac{\text{اندازه‌ی جمعیت}}{\text{مساحت یا حجم}}$$

$$\text{اندازه‌ی جمعیت سال دوم} = 2000 + 0/3 \times 2000 = 2600$$

$$\frac{\text{اندازه‌ی جمعیت سال دوم}}{\text{مساحت}} = \frac{\text{اندازه‌ی جمعیت سال اول}}{\text{مساحت}} \Rightarrow \frac{2600}{\text{مساحت}} = \frac{2000}{\text{مساحت}} \Rightarrow \frac{2600}{2000} = \frac{\text{تراکم سال دوم}}{\text{تراکم سال اول}}$$

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

کاهش تعداد گونه‌های صدف‌های پهن باعث می‌شود که رقابت بین گونه‌های صدف‌های پهن و باریک کم شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این پژوهش کاهش رقابت ناشی از صیادی می‌باشد. صیادی نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی است.

(۳ و ۴) در اثر کاهش تعداد صدف‌های باریک در طی صیادی، حذف رقابتی صورت نمی‌گیرد و تنوع نیز حفظ می‌شود. در صورت شکار نشدن این صدف‌ها حذف رقابتی صورت می‌گیرد و تنوع گونه‌ها کم می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



فقط مورد «و» نادرست می‌باشد. الگوی لجیستیک مشکل نامحدود در نظر گرفتن منابع را - که ایراد اصلی الگوی نمایی بود - با در نظر گرفتن پارامتری به نام گنجایش محیط حل می‌کند، بنابراین محدود در نظر گرفتن منابع از نقاط مثبت این الگو می‌باشد.

### بررسی سایر موارد:

الف) در این الگو به تنوع افراد گونه توجهی نمی‌شود. در جمعیت‌های طبیعی، همواره جهش‌های ژنی رخ می‌دهد و جهش‌یافته‌های جدید ممکن است سریع‌تر تولیدمثل کنند؛ یعنی، آهنگ افزایش ذاتی (۴) آن‌ها بالاتر از انواع پیشین باشد.

ب) در الگوی رشد لجیستیک فرض می‌شود که رشد جمعیت پیوسته است و افزایش تعداد افراد، بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود. در بسیاری از جانداران، این فرض به واقعیت شبیه نیست. بسیاری از گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند.

ج) در الگوی لجیستیک، برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نشده است. اصلی‌ترین عامل محدودکننده‌ی اندازه‌ی جمعیت در بسیاری از گونه‌ها، شکار شدن توسط گونه‌های دیگر است، نه منابع غذایی.

د) تغییرات فصل و حوادث طبیعی (سیل، آتش‌سوزی و ...) می‌توانند تغییرات چشمگیری در K ایجاد کنند.

ه) همیشه کاهش تراکم به نفع افراد نیست؛ پایین بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به‌جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

(تألیف: کتاب IQ - زیست‌شناسی)

بعضی جمعیت‌ها پس از تشکیل، با سرعت زیاد رشد می‌کنند. مثلاً اگر یک یا چند جاندار تک‌سلولی مانند مخمر را در محیط کشت مخصوص آن کشت دهیم، اندازه‌ی جمعیت در ابتدا با سرعت افزایش می‌یابد؛ چون در ابتدا بین افراد آن جمعیت رقابت بر سر منابع محیطی وجود ندارد و این منابع به میزان کافی در اختیار همه‌ی افراد قرار دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در طبیعت معمولاً عواملی نظیر رقابت برای غذا، شیوع بیماری و شکار شدن، تعداد اعضای جمعیت را محدود می‌کند و به آن اجازه‌ی ادامه‌ی رشد، به صورت نمایی نمی‌دهد. عواملی که باعث محدود شدن آهنگ رشد جمعیت‌ها می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نامیده می‌شوند.

۳) در الگوی رشد لجیستیک فرض می‌شود که رشد جمعیت پیوسته است و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود. در بسیاری از جانداران، این فرض به واقعیت شبیه نیست. بسیاری از گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند.

۴) در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به‌جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود. در بیش‌تر موارد تولیدمثل جنسی همراه با دگرلقاحی است.

(تألیف: کتاب IQ - زیست‌شناسی)

گونه‌ی (۱) نمی‌تواند در حضور گونه‌ی (۲) به مناطق عمیق تخته‌سنگ‌ها نفوذ کند. گونه‌ی (۲) در حضور یا عدم حضور گونه‌ی (۱) همواره مناطق عمیق‌تر را ترجیح می‌دهد. به نظر می‌رسد سازش گونه‌ی (۲) به مناطق کم‌عمق که مدت طولانی‌تری از آب خارج می‌شود، به پای گونه‌ی (۱) نمی‌رسد. گونه‌ی (۱) به علت رقابت با گونه‌ی دیگر فقط بخشی از کنام بنیادی خود را اشغال می‌کند. لذا می‌توان گفت اگر کنام واقعی گونه‌ی (۱) هم، قسمت پایین بود در اثر حذف رقابتی از بین می‌رفت.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کشتی چسب، جانوری دریازی و از گروه سخت‌پوستان است. نوزاد این جانور که در ابتدا آزادانه در آب زندگی می‌کند، خود را به تخته‌سنگ‌ها می‌چسباند و بقیه‌ی عمر خود را چسبیده به آن باقی می‌ماند. در واقع پس از پاک کردن گونه‌ی (۲)، نوزادان گونه‌ی (۱) در قسمت پایین قرار می‌گیرند و رشد می‌کنند.

۳) طبق شکل ۱۳-۶ کتاب زیست‌پیش‌دانشگاهی، در حالت طبیعی نیز کنام واقعی دو گونه هم‌پوشانی دارد، ولی هیچ یک حذف نشده‌اند.

۴) در این پژوهش دسترسی گونه‌ی (۱) به منابع محدود شده است، زیرا بخشی از کنام بنیادی خود را اشغال می‌کند. اما گونه‌ی (۲) کنام واقعی یکسان با کنام بنیادی دارد و دسترسی‌اش به منابع محدود نشده است.

(تألیف: کتاب IQ - زیست‌شناسی)

از شیرهی پرورده‌ی استخراج شده توسط شته‌ها، برای شناسایی ترکیب شیرهی پرورده استفاده می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴) یکی از معروف‌ترین انواع روابط همیاری بین مورچه و شته در نظام آفرینش یافت می‌شود. مواد قندی موجود در شیرهی پرورده از مخرج آن‌ها به بیرون تراوش می‌کند. بعضی از انواع مورچه‌ها از این قطرات تغذیه می‌کنند و در مقابل از شته‌ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می‌کنند.

(فاز ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



در جمعیت‌های کوچک، احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیشتر است. آمیزش بین خویشاوندان از تنوع ژنی جمعیت می‌کاهد و برعکس بر همانندی ژنی آن می‌افزاید. آمیزش بین خویشاوندان، مثالی از یک آمیزش غیرتصادفی (درون‌آمیزی) می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی معمولاً نزدیک به گنجایش محیط (K) است و رشد جمعیت پس از تساوی اندازه‌ی آن‌ها با گنجایش محیط متوقف می‌شود.

(۲) پایین بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به‌جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

(۳) به‌طور کلی چهار عامل، تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند: تولد، مرگ، مهاجرت به درون و مهاجرت به بیرون. بدیهی است که تولد و مهاجرت به درون افزایش‌دهنده، اما مرگ و مهاجرت به بیرون کاهش‌دهنده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند. اگر آهنگ مرگ را از آهنگ تولد کم کنیم، آهنگ افزایش ذاتی این جمعیت (r) به دست می‌آید. اثر مهاجرت در آهنگ ذاتی رشد در نظر گرفته نمی‌شود.

(فاز ۹۳ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

این پژوهشگران دریافتند مناطقی که تعداد گونه‌های آن‌ها بیشتر است، در برابر خشکی‌ها و کم‌آبی‌های محیط مقاوم‌ترند، بنابراین افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی نیز می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) مربوط به آزمایش رابرت پاین است.

(۲) می‌تواند مربوط به آزمایش رابرت مک‌آرتور یا ژوزف کانل باشد.

(۳) مربوط به آزمایش گوس است.

(فاز ۹۰ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در آزمایشی که گوس انجام داد و دو گونه‌ی (۱) و (۳) را در کنار هم کشت داد، کنام بنیادی هر دو گونه، همه‌ی ظرف محیط کشت است؛ اما کنام واقعی آن دو، به علت توانایی‌های سازشی آن‌ها، متفاوت است. در نتیجه این دو گونه در یک محیط کشت با هم زندگی می‌کنند و هیچ‌کدام دیگری را از صحنه‌ی رقابت حذف نمی‌کند. (ردگزینه‌ی (۲))

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۳) این گزینه مربوط به آزمایش رابرت پاین بود.

(۴) این گزینه نیز توسط داروین بیان شد نه گوس.

(فاز ۸۹ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

نوزاد پروانه‌ی کلم، روی گیاهان تیره‌ی شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کند. روغن خردل که در این گیاهان تولید می‌شود، برای بسیاری از حشرات سمی است. اما نوزاد پروانه‌ی کلم، می‌تواند روغن خردل را تجزیه کند و از اثرهای سمی آن در امان بماند. نوزاد پروانه‌ی کلم، نمی‌تواند از ترکیبات سمی سایر گیاهان استفاده کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ترکیب‌های ثانوی، مانند روغن خردل تولیدشده توسط گیاهان تیره‌ی شب‌بو، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان هستند.

(۲) نوزاد پروانه‌ی کلم با گیاه رابطه‌ی انگلی برقرار می‌کند که نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی محسوب می‌شود.

(۳) برای تجزیه‌ی روغن خردل باید موادی مانند آنزیم‌ها به آن‌ها اضافه شود.

(فاز ۹۲ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

(الف) در رابطه‌ی هم‌سفرگی نیز می‌توان محافظت یک جاندار از جاندار دیگر را مشاهده کرد. مثلاً دلقک‌ماهی در بین بازوهای شقایق دریایی پنهان می‌شود.

(ب) در رابطه‌ی صیادی هم یک جاندار از بدن جاندار دیگری تغذیه می‌کند.

(ج) تکامل همراه در انواع رابطه‌ی بین جانداران وجود دارد و تکامل همراه بین گیاه و پرنده‌ی شهدخوار، یک مثال از آن می‌باشد.

(د) در رابطه‌ی همیاری، هر دو جاندار سود می‌کنند و هیچ‌کدام ضرر نمی‌کنند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)





۳ ۱۶۳

### بررسی گزینه‌ها:

۲) در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی هستند، مرگ و میر گسترده‌ی افراد، ارتباط چندانی با ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها، یا تراکم جمعیت ندارد و تصادفی می‌باشد.

۱ و ۳) هر فردی سعی می‌کند هر چه بیش‌تر و سریع‌تر تولیدمثل کند تا حداقل تعدادی از زاده‌هایش از بحران، جان سالم به در ببرند. در آغاز فصل تولیدمثل گونه‌های فرصت‌طلب، معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند، بسیار کم‌تر از حد گنجایش محیط است و رقابت چندانی وجود ندارد.

۴) در چنین شرایطی، حتی زاده‌هایی که چندان هم سالم و توانمند نباشند، می‌توانند زنده بمانند. افراد سعی می‌کنند بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل کنند و بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را در کوتاه‌ترین زمان به وجود آورند. نتیجه‌ی طبیعی تعداد زیاد زاده‌ها، اندازه‌ی کوچک آن‌هاست.

(فاز ۸۷ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فقط مورد «ج» نادرست است. شکل، مربوط به الگوی رشد مخمرها است که جمعیت فرصت‌طلب دارد. در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی هستند، مرگ و میر گسترده‌ی افراد ارتباط چندانی با ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها، یا تراکم جمعیت ندارد.

۱ ۱۶۴

### بررسی سایر موارد:

الف) در جمعیت‌های فرصت‌طلب افراد سعی می‌کنند بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل کنند و بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را در کوتاه‌ترین زمان به وجود آورند.

ب) مخمرها با تقسیم سلولی به سرعت زیاد می‌شوند و تعداد زیادی زاده به وجود می‌آورند.

د) در محیط کشت مصنوعی رشد جمعیت‌ها پس از تساوی اندازه‌ی آن‌ها با گنجایش محیط متوقف می‌شود. در این شرایط آهنگ مرگ و تولد برابر می‌شوند (در محیط‌های طبیعی، چون مخمرها جمعیت فرصت‌طلب می‌باشند، گنجایش محیط ندارند).

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در جمعیت پرندگان، جریان هوا درون شش‌ها یک‌طرفه است. پرندگان به طور معمول راهبرد تولیدمثلی تک‌همسری دارند.

۲ ۱۶۵

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جمعیت‌های فرصت‌طلب افراد سعی می‌کنند بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل کنند. جمعیت پرندگان تعادلی است.

۳) پرندگان مواد زائد نیتروژن‌دار را به صورت اوریک‌اسید دفع می‌کنند.

۴) شرایط محیط زیست جمعیت‌های تعادلی نسبتاً پایدار است و حوادث ناگهانی در آن به‌ندرت رخ می‌دهد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

جمعیت مهره‌داران تعادلی می‌باشد. در جمعیت‌های تعادلی شرایط محیط زندگی تا حدودی ثابت و قابل پیش‌بینی است.

۱ ۱۶۶

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی معمولاً نزدیک به گنجایش محیط (K) است. رشد جمعیت‌ها پس از تساوی اندازه‌ی آن‌ها با گنجایش محیط متوقف می‌شود.

۴) در محیط‌هایی که نسبتاً پایدار هستند، تراکم جمعیت نوسان کم‌تری دارد و مرگ و میر افراد تصادفی نیست و به تراکم، فنوتیپ و ژنوتیپ بستگی دارد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در الگوی نمایی رشد اثر عوامل وابسته به تراکم در نظر گرفته نمی‌شود.

۴ ۱۶۷

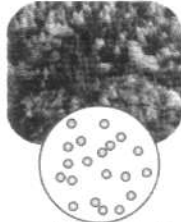
### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۳) اندازه‌ی جمعیت در ابتدا با سرعت افزایش می‌یابد؛ چون در ابتدا بین افراد آن جمعیت رقابت بر سر منابع محیطی وجود ندارد و این منابع به میزان کافی در اختیار همه‌ی افراد قرار دارد. چنین افرادی با حداکثر توان خود تولیدمثل می‌کنند و باعث رشد تصاعدی اندازه‌ی جمعیت می‌شوند.

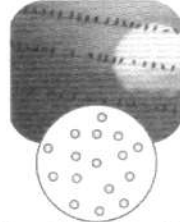
(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



پراکنش‌های نشان داده‌شده مربوط به پراکنش یکنواخت و تصادفی می‌باشد که هر دو می‌توانند مربوط به محیطی باشند که در آن توزیع منابع به صورت یکسان می‌باشد و در نتیجه رقابت بر سر منابع در قسمت‌های مختلف زیستگاه یکسان است (نادرستی گزینه‌ی ۳).



درختان کاج در این‌جا به صورت تصادفی در محیط پراکنده‌اند.



پرنده‌گان در این شکل دارای پراکنش یکنواخت هستند.

در پراکنش دسته‌ای، هر دسته به طور معمول در قسمت‌هایی از زیستگاه قرار می‌گیرد که در آن‌جا توزیع منابع بیش‌تر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الگوهای پراکنش فقط مربوط به جانوران نیستند و در سایر جانداران نیز قابل مشاهده هستند. برای مثال همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، پراکنش تصادفی در درختان کاج مشاهده می‌شود. علاوه بر آن پراکنش فقط مربوط به جانداران خشکی‌زی نیست و برای جانداران آبی نیز تعریف می‌شود.

(۴) در الگوی پراکنش دسته‌ای، فاصله‌ی افراد در هر دسته بسیار کم می‌باشد، ولی فاصله‌ی بین افراد هر دسته با سایر افراد در دسته‌های دیگر بیش‌تر از پراکنش یکنواخت و تصادفی است.

### (تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

اندازه‌ی جمعیت بر توان بقای جمعیت مؤثر است؛ مثلاً خطر انقراض در جمعیت‌های کوچک، بیش‌تر از خطر انقراض در جمعیت‌های بزرگ است. تراکم جمعیت نیز می‌تواند بر توان بقای جمعیت مؤثر باشد؛ مثلاً بعضی از جانوران به صورت گروهی شکار یا از فرزندان خود مراقبت می‌کنند. در این گونه‌ها، اگر اندازه‌ی جمعیت از حد خاصی کوچک‌تر شود، شانس بقا کاهش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جمعیت‌های کوچک، احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیش‌تر است. اما اگر تعداد افراد یک جمعیت کم و فاصله‌ی بین آن‌ها زیاد باشد (تراکم کم)، یا به عبارت دیگر امکان تماس افراد آن یا یک‌دیگر کم باشد، توان تولیدمثلی آن جمعیت نیز کم است و در نتیجه احتمال آمیزش (بین خویشاوندان یا غیرخویشاوندان) کاهش می‌یابد.

(۲) اندازه‌ی جمعیت، تعداد افراد تشکیل‌دهنده‌ی آن است. تراکم نیز تعداد افراد یک جمعیت است که در یک زمان مشخص در یک واحد سطح یا حجم زندگی می‌کنند. بنابراین هر دو ویژگی با اندازه‌ی جمعیت رابطه‌ی مستقیم دارند.

(۳) با افزایش آهنگ رشد ذاتی جمعیت، هم اندازه‌ی جمعیت و هم تراکم آن افزایش می‌یابد.

### (تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

زمانی که تعداد کمی از افراد جمعیت به محیطی جدید، مثل یک جزیره، مهاجرت کنند و در آن‌جا جمعیت تازه‌ای را بنیان نهند، رانش ژن رخ داده است. به چنین وضعیتی اثر بنیان‌گذار گفته می‌شود. در نتیجه اندازه‌ی جمعیت مقصد، کم‌تر از اندازه‌ی جمعیت مبدأ می‌باشد. در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیش‌تر است. آمیزش بین خویشاوندان از تنوع ژنی جمعیت می‌کاهد و برعکس بر همانندی ژنی آن می‌افزاید. افزایش همانندی باعث کاهش توان بقای جمعیت در برابر تغییرات محیطی می‌شود. در چنین وضعیتی، افراد بیش‌تری به صورت خالص درمی‌آیند و صفات ناسازگار از نظر محیط را به صورت خالص مغلوب نمایان می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور کلی چهار عامل، تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند: تولد، مرگ، مهاجرت به درون و مهاجرت به بیرون. بدیهی است که تولد و مهاجرت به درون افزایش‌دهنده، اما مرگ و مهاجرت به بیرون کاهش‌دهنده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند. در نتیجه در این جمعیت با وجود مهاجرت به بیرون، ممکن است به دلیل آهنگ تولد زیاد، اندازه‌ی جمعیت زیاد شود.

(۲) در جمعیت مقصد، اندازه‌ی جمعیت کم‌تر از جمعیت اولیه‌ی مبدأ می‌باشد، اما ممکن است اندازه‌ی زیستگاه کم‌تر باشد و در نتیجه تراکم بیش‌تر باشد.

(۳) همان‌طور که در گزینه‌ی (۱) توضیح دادیم ممکن است اندازه‌ی جمعیت مبدأ کاهش نیابد. زیرا پس از مهاجرت، غذا و امکانات محیطی برای جمعیت باقی مانده در مبدأ بیش‌تر شده و افراد بیش‌تری زنده می‌مانند و رشد ذاتی جمعیت افزایش یافته و باعث افزایش توان بقای جمعیت مبدأ می‌شوند.

### (تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۲ ۱۷۱

## بررسی گزینه‌ها:

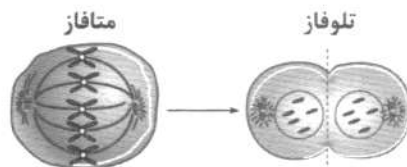
- ۱) هیدری که به طریق غیرجنسی (جوانه زدن) از بخشی از پیکر والد خود ایجاد شده است در شرایط نامساعد می‌تواند تولیدمثل جنسی انجام دهد و لازمه‌ی انجام تولیدمثل جنسی، داشتن توانایی تقسیم میوز است.
- ۲) در ملخ نر (XO) و بید ماده (ZW) کروموزوم‌های همتا وجود ندارد، بنابراین امکان جهش مضاعف‌شدن در ارتباط با کروموزوم‌های جنسی وجود ندارد.
- ۳) بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که با حضور یک والد انجام می‌شود.
- ۴) سیتوکینز سلول‌های گیاهی با تشکیل کمربند پروتئینی نیست.

۲ ۱۷۲

## بررسی گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که همانندسازی میتوکندری و کلروپلاست مستقل از چرخه‌ی سلولی است، بنابراین سلولی که وارد مرحله‌ی G<sub>۰</sub> شده ممکن است ژنوم سیتوپلاسمی آن تکثیر شود.
  - ۲) یک کروموزوم فاقد برخی از ژن‌های یک جاندار است (مثلاً کروموزوم X ژن‌های کروموزوم Y را ندارد) اما یک سلول هسته‌دار تمام ژن‌های یک جاندار را در خود جای داده است.
  - ۳) سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته‌ای هستند و بیش از دو مجموعه‌ی ۲۳ کروموزومی دارند.
  - ۴) دقت کنید که کراسینگ‌اور فقط در سلول‌هایی که میوز انجام می‌دهند رخ می‌دهد، در صورتی‌که جهش مضاعف‌شدن ممکن است در سلولی که میتوز نیز انجام می‌دهد هم اتفاق بیفتد.
- دقت کنید که در مراحل متافاز میوز II و متافاز میتوز تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومر دو برابر تعداد کروموزوم‌های مضاعف است، پس همان‌طور که مشاهده می‌کنید در هر قطب تلوفاژ ۵ کروموزوم ساده یا ۵ مولکول DNA دیده می‌شود که برابر ۱۰ رشته‌ی دئوکسی ریبونوکلئوتیدی است.

۴ ۱۷۳



۳ ۱۷۴

## بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در انتهای میتوز نقطه‌ی واریسی دیده می‌شود و همان‌طور که می‌دانید هر نقطه‌ی واریسی مرحله‌ی قبل از خود را کنترل می‌کند، پس تشکیل غشای هسته تحت کنترل نقطه‌ی واریسی است.
- ۲) در تمام باکتری‌ها، چه در کروموزوم اصلی و چه در کروموزوم‌های کمکی (پلازمیدها)، احتمال جهش نقطه‌ای وجود دارد.
- ۳) آسیب‌های واردشده به مغز و نخاع معمولاً پایدار هستند، مثلاً بعد از یک بار حمله‌ی سیستم ایمنی بدن در بیماری MS در برخی از بیماران، پوشش سلول‌های عصبی ترمیم می‌شود و علائم بیماری از بین می‌روند.
- ۴) جهش‌ها تغییراتی تصادفی در نوکلئوتیدهای ژن و یا ساختمان و تعداد کروموزوم‌های یک جاندار هستند که در صورت عدم وقوع جهش معکوس به صورت دائم در سلول و جاندار باقی می‌مانند و سبب ایجاد آلل‌ها و صفات جدیدی در جاندار می‌شوند.





ابتدا به جدول زیر دقت کنید:

$2n - 2 \left\{ \begin{array}{l} n \text{ پیوند قند - باز} \\ n - 2 \text{ پیوند فسفو دی استر} \\ n \text{ پیوند قند - فسفات درون نوکلئوتیدی} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} n \text{ قند} \\ n \text{ باز آلی} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{DNA ی خطی} \\ \text{پیوندها} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{اگر } n \text{ نوکلئوتید} \\ \text{داشته باشیم} \end{array} \right\}$		
	$\left. \begin{array}{l} n \text{ پیوند قند - باز} \\ n - 1 \text{ پیوند فسفو دی استر} \\ n \text{ پیوند قند - فسفات درون نوکلئوتیدی} \end{array} \right\}$			$\left. \begin{array}{l} n \text{ قند} \\ n \text{ باز آلی} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{RNA} \\ \text{(یک رشته‌ی} \\ \text{DNA)} \end{array} \right\}$
	$\left. \begin{array}{l} n \text{ قند} \\ n \text{ باز آلی} \\ n \text{ فسفات} \end{array} \right\}$			$\left. \begin{array}{l} n \text{ قند} \\ n \text{ باز آلی} \\ n \text{ پیوند قند - باز} \\ n \text{ پیوند فسفو دی استر} \\ n \text{ پیوند قند - فسفات} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{DNA ی حلقوی} \\ \text{پیوندها} \end{array} \right\}$
$\left. \begin{array}{l} \text{مولکول} \\ 2n \leftarrow \text{های حلقوی} \\ \frac{n}{2} \leftarrow \text{پله} \\ \frac{n}{2} \leftarrow \text{پورین و پیریمیدین} \\ \left. \begin{array}{l} \frac{3}{2}n \leftarrow \text{در پله} \\ \frac{\Delta n}{2} \leftarrow \text{در DNA} \end{array} \right\} \text{تعداد حلقه} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{DNA ی خطی و} \\ \text{حلقوی} \end{array} \right\}$				

## بررسی گزینه‌ها:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد پیوندهای قند - فسفات } \leftarrow 2n \\ \text{تعداد بازهای پیریمیدینی } \leftarrow \frac{n}{2} \end{array} \right\} \text{در پلازمید Ti برابر 4}$$

(۲) دقت کنید همانندسازی در پروکاریوت‌ها به دو صورت تک جهتی (بعضی مواقع) و دو جهتی (بیشتر مواقع) صورت می‌گیرد که در همانندسازی یک جهتی یک DNA پلی‌مراز و در همانندسازی دو جهتی دو DNA پلی‌مراز نقش دارند.

(۳) در ارتباط با مولکول DNA ای که در محیط کشت رادیواکتیو رشد می‌کند همواره در هر نسل به تعداد  $2^n$  (n = دفعات یا نسل‌های همانندسازی) مولکول DNA داریم که در بین آن‌ها همواره دو مولکول DNA وجود دارد که نیمی از زنجیره‌هایشان غیررادیواکتیو است.

$$\frac{\text{حداکثر باز آلی گوانین}}{\text{تعداد بازهای پورین}} = \frac{\frac{n}{2}}{n} = \frac{1}{2} \quad (4) \quad \frac{\text{تعداد پیوندهای فسفو دی استر}}{\text{مولکول‌های حلقوی}} = \frac{n}{2n} = \frac{1}{2} \quad (\text{پلازمید})$$



اگر تعداد نوکلئوتیدها را در این بخش،  $n$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت: ۲ ۱۷۶

$$\frac{3}{4}n = 4G \Rightarrow G = C = \frac{3}{8}n$$

$$A + G = \frac{1}{2}n \Rightarrow A = \frac{1}{2}n - G \Rightarrow A = T = \frac{1}{2}n - \frac{3}{8}n = \frac{1}{8}n$$

$$\text{تعداد پیوندهای هیدروژنی این بخش از مولکول} = \underbrace{\frac{3}{8}n \times 2}_{\text{بین A و T}} + \underbrace{\frac{1}{8}n \times 2}_{\text{بین G و C}} = \frac{9}{8}n + \frac{2}{8}n = \frac{11}{8}n$$

$$\frac{\text{تعداد پیوندهای هیدروژنی}}{\text{تعداد پورین‌ها}} = \frac{\frac{11}{8}n}{\frac{1}{2}n} = \frac{11}{4}$$

تصویر مرحله‌ی متافاز I را نشان می‌دهد، چون کروموزوم‌ها در حالت تتراد قرار دارند و خبری هم از کراسینگ‌اور نیست، پس محصول این میوز با توجه به اسپرم‌زایی بودن آن ۴ گامت از ۲ نوع خواهد بود. ۱ ۱۷۷

در صورت سؤال گفته شده است، کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسند، که به مرحله‌ی متافاز اشاره دارد. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله کروموزوم‌ها مضاعف بوده و تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرها خواهد بود. ۱ ۱۷۸

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) توجه داشته باشید زمانی تعداد کروماتید و سانترومرها برابر خواهد بود که کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی باشند، مشابه آنافاز میتوز و آنافاز میوز II. ۱ ۱۷۹

(۳) در مرحله‌ی آنافاز است که رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن هستند.

(۴) پوشش هسته در مرحله‌ی پروفاز از بین می‌رود (البته دقت کنید در قارچ‌ها به علت میتوز هسته‌ای غشای هسته ناپدید نمی‌شود).

پدیده‌ی جدا نشدن کروموزوم‌ها می‌تواند در میوز I یا میوز II صورت بگیرد. با توجه به شکل ۳-۷ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز I اتفاق بیفتد نصف گامت‌ها یک کروموزوم کم خواهند داشت و نصف دیگر یک کروموزوم اضافی دارند و هیچ‌یک از گامت‌ها نرمال نیستند، اما اگر جدا شدن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز II رخ دهد، نصف گامت‌ها نرمال هستند.  $\frac{1}{4}$  یک کروموزوم اضافی و  $\frac{1}{4}$  یک کروموزوم کم خواهند داشت. ۴ ۱۷۹

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز I صورت بگیرد،  $\frac{1}{4}$  گامت‌ها یک کروموزوم اضافی دارند.

(۲) اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز I صورت گیرد،  $\frac{1}{4}$  گامت‌ها یک کروموزوم کم دارند.

(۳) اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز I صورت گیرد، هیچ گامتی تعداد کروموزوم‌های نرمال ندارد.

هم در ملخ نر و هم در ملخ ماده، در پروفاز I می‌تواند انواعی از حالت‌های کراسینگ‌اور بین کروموزوم‌های اتوزوم انجام شود، اما کراسینگ‌اور بین کروموزوم‌های جنسی فقط در ملخ ماده انجام می‌شود. ۲ ۱۸۰

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو  $2^{12}$  نوع گامت تولید می‌کنند.

(۲) در آنافاز میوز I در هر قطب سلول، در ملخ ماده ۲۴ مولکول DNA و در ملخ نر، در یک قطب ۲۴ و در قطب دیگر ۲۲ مولکول DNA وجود دارد.

(۴) در آنافاز میوز II در ملخ ماده ۲۴ کروموزوم دوکروماتیدی وجود دارد (در هر قطب ۱۲ کروموزوم تک‌کروماتیدی) که  $24 \times 2 = 48$  رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی می‌شود. در ملخ نر هم حداقل  $22 \times 2 = 44$  و حداکثر  $24 \times 2 = 48$  رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی.

شکل صورت سؤال مرحله‌ی آنافاز I تقسیم میوز را نشان می‌دهد. ۴ ۱۸۱

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) ساده‌ترین دستگاه عصبی مربوط به هیدر است. هیدر در هنگام جوانه زدن، تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهد (با میتوز)؛ این شکل، میوز را نشان می‌دهد.

(۲) یوکاریوت‌ها تنظیم بیان زن را اغلب هنگام شروع رونویسی انجام می‌دهند. تقسیم میوز در یوکاریوت‌ها انجام می‌شود.

(۳) غذای گونه‌های رقیب (پارامسی) در یکی از آزمایشات گوس باکتری‌ها بودند. در باکتری‌ها تقسیم میوز انجام نمی‌شود.

(۴) سلول‌هایی که میوز انجام می‌دهند لزوماً دارای هسته (اندامکی با دو غشای دو لایه‌ی فسفولیپیدی) هستند.



آمیب در نتیجه تقسیم‌شدن سلول‌های خود (میتوز و سیتوکینز)، تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهد و جهت سیتوکینز، همواره کمربندی از رشته‌های پروتئینی در سلول ایجاد می‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در صورت بکرزایی در زنبور عسل، تنها سلول‌های جنسی ماده نقش دارند.
- (۲) بکرزایی می‌تواند ناشی از خودباروری یا تقسیم تخمک باشد.
- (۳) در روش تولیدمثل جنسی از طریق قطعه‌قطعه شدن، بدن جاندار به چندین قطعه تقسیم می‌شود و بعداً بعضی از این قطعه‌ها یا همه‌ی آن‌ها به جانداران بالغ تبدیل می‌شوند.

دو نوع زنبور عسل ماده وجود دارد زنبور عسل ملکه که توانایی تولیدمثل را دارد و زنبور عسل کارگر که توانایی تولیدمثل را ندارد و به اصطلاح عقیم است. به همین دلیل در کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، بعد از کلمه‌ی ماده داخل پرانتز نوشته شده ملکه! زنبور عسل ملکه از طریق بکرزایی زنبور عسل نر تولید می‌کند که هاپلوئید «n» است، اما زنبور عسل ماده دیپلوئید «2n» است و از لقاح تخمک ملکه با اسپرم به وجود آمده است. فرایند گامت‌زایی در زنبور عسل ماده (ملکه) با میوز می‌باشد، اما زنبور عسل چون هاپلوئید است نمی‌تواند میوز کند و گامت‌زایی در آن با میتوز است. پس این سؤال تقسیم میوز را با میتوز مقایسه می‌کند. در هر پروفاز میوز I، میوز II و میتوز کروموزوم‌ها مضاعف‌شده و دوکروماتیدی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در آنافاز میوز I کروموزوم‌های هم‌تا از هم‌دیگر جدا می‌شوند، در نتیجه تعداد سانترومرها دو برابر نمی‌شوند.
- (۲) در تلوفاز میوز I و II در هر قطب یک هسته به ترتیب با کروموزوم‌های دوکروماتیدی و تک‌کروماتیدی وجود دارد که عدد کروموزومی آن نصف سلول مادر می‌شود.
- (۴) در تلوفاز میوز I پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی تشکیل می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) ملخ نر یک کروموزوم جنسی (X) بیش‌تر ندارد (XO)، O نشان‌دهنده‌ی نبود کروموزوم جنسی است.
- (۲) دقت کنید کپک پنی‌سیلیوم هاپلوئید است و در سلول‌های هاپلوئید به دلیل نبود کروموزوم‌های هم‌تا امکان جهش مضاعف‌شدن وجود ندارد.
- (۳) جهش مضاعف‌شدن که بین کروموزوم‌های هم‌تا اتفاق می‌افتد خود متشکل از دو فرایند حذف و جابه‌جایی است.
- (۴) منظور جهش واژگونی است، اما دقت کنید باکتری‌ها یک کروموزوم اصلی بیش‌تر ندارند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) با توجه به شکل ۱۱ - ۶ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، در مرحله‌ی آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. در همین مرحله وزیکول‌های تولید شده توسط جسم‌گلزی در میانه‌ی سلول قرار می‌گیرند.
- (۲) با توجه به شکل ۱۱ - ۶ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، در مرحله‌ی متافاز میتوز، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند. در همین مرحله تعدادی از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند و تعدادی دیگر متصل نیستند.
- (۳) دقت کنید همانندسازی میتوکندری و کلروپلاست مستقل از چرخه‌ی سلولی است. علاوه بر آن بیش‌تر اندامک‌های سلولی قادر به همانندسازی نیستند، بلکه توسط اندامک‌های دیگر ساخته می‌شوند.
- (۴) منظور آنافاز است. در طی آنافاز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد سانترومرها و عدد کروموزومی سلول به طور موقت نصف می‌شود. سپس با کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به قطبین می‌روند.

در مرحله آنافاز II تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود و تعداد کروموزوم‌های درون سلول برابر با تعداد کروموزوم‌های سلول زاینده می‌باشد. لذا در این رده‌ی سلولی، سلول زاینده  $2n = 24$  می‌باشد، در هیچ‌یک از مراحل میوز تعداد سانترومرهای درون سلول‌ها به ۴۸ عدد نمی‌رسد. در مرحله‌ی آنافاز I تعداد سانترومرها ثابت می‌ماند و ۲۴ عدد است و در مرحله‌ی آنافاز II نیز تعداد سانترومرها ۲۴ عدد می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در مرحله‌ی متافاز I، ۲۴ کروموزوم مضاعف و ۴۸ کروماتید درون سلول وجود دارد.
- (۳) در آنافاز I، در هر قطب ۱۲ کروموزوم دوکروماتیدی و در مجموع ۲۴ کروموزوم در سلول وجود دارد.
- (۴) در گیاهان بدون دانه، در پروفاز میوز I و II دو جفت سانتیولیول و لذا ۱۰۸ میکروتوبول سانتیولیولی درون هر سلول وجود دارد.





در صورتی که  $20\%$  مولکول دو رشته‌ای DNA دارای باز آلی آدنین باشد، به صورت قطعی  $20\%$  دیگر مولکول را تیمین تشکیل می‌دهد و مجموع  $A+T$  می‌شود  $40\%$ ، بنابراین  $60\%$  باقی‌مانده برای  $C+G$  بوده و مقادیر هر کدام  $30\%$  خواهد بود. حال دقت کنید  $\frac{1}{4}$  از آدنین‌ها و  $\frac{1}{3}$  سیتوزین‌ها روی یکی از رشته‌ها هستند، یعنی در صورتی که این مولکول DNA را با  $100^\circ$  نوکلئوتید فرض کنیم،  $50$  نوکلئوتید دارای  $A$  و  $10$  نوکلئوتید سیتوزین‌دار به روی این رشته قرار دارند. حال با توجه به این‌که هر رشته حاوی  $50$  نوکلئوتید است، می‌توان گفت  $15$  عدد از آن تیمین‌دار است که در کل مولکول می‌شود  $30\%$  ( $30^\circ$  نوکلئوتید).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید درصد  $T$  یک رشته با  $A$  رشته‌ی مقابل مساوی است، به همین علت درصد  $A$  در رشته‌ی مقابل  $30\%$  است.  
(۲) توجه کنید از  $50$  نوکلئوتید رشته‌ی مذکور،  $20$  نوکلئوتید باز آلی گوانین دارند، یعنی  $40\%$  نوکلئوتیدهای رشته‌ی مذکور گوانین دارند.  
(۳) درصد  $G$  یک رشته با  $C$  رشته‌ی مقابل و مکمل برابر است، به همین علت درصد  $C$  در رشته‌ی مقابل  $40\%$  است.  
(۴) دقت داشته باشید ایوری، با استفاده از نوکلئاز (نوعی آنزیم پروتئینی) و دیگر هیدرولازها که تماماً از روی mRNA (نوعی RNA) ساخته می‌شوند، توانست به عامل ترانسفورماسیون دست پیدا کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست است که گریفیت ترانسفورماسیون را مشاهده نمود، اما ترانسفورماسیون نامی است که امروزه بدان می‌دهیم و در آن زمان و توسط گریفیت به کار گرفته نشد.  
(۲) پیش از ایوری دانشمندان با ساختار شیمیایی نوکلئیک‌اسیدها آشنایی داشتند، اما از وظیفه و عملکرد آن مطلع نبودند.  
(۳) قبل از ایوری دانشمندان از DNA اطلاع زیادی نداشتند، نه این‌که بی‌اطلاع بودند! و عامل ترانسفورماسیون را پروتئین می‌دانستند که می‌تواند  $20$  نوع مونومر داشته باشد، نه  $20$  عدد مونومر.  
**توجه:** به تفاوت میان  $20$  عدد مونومر و  $20$  نوع مونومر توجه کنید.

۲ | ۱۸۹

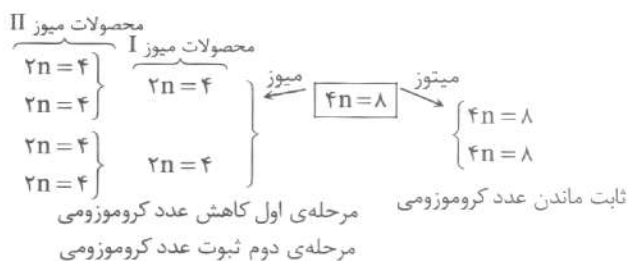
### بررسی گزینه‌ها:

(۱) واتسون و کریک هم‌زمان با پیشنهاد مدل خود برای DNA چنین بیان داشتند که وجود رابطه‌ی مکملی بین بازها می‌تواند در فرایند همانندسازی DNA نقش اساسی داشته باشد.  
(۲) دقت کنید نوکلئیک‌اسیدها شامل DNA و RNA هستند. در صورتی که عامل ترانسفورماسیون فقط DNA است، تنها با تخریب DNA می‌توان از این فرایند جلوگیری کرد.  
(۳) دقت کنید باکتری‌های استریتوکوکوس نومونیا می‌تواند که در آزمایش گریفیت به کار رفتند از دو سویه‌ی (نه گونه‌ی) مختلف بودند.  
**نکته:** سویه زیرمجموعه‌ی گونه است.

(۴) ویلکینز و فرانکلین براساس داده‌های حاصل از روش پراش پرتو X دریافتند که مولکول DNA به صورت مولکولی مارپیچی است که از دو یا سه زنجیره تشکیل شده است.

۲ | ۱۹۰

توجه داشته باشید به علت این‌که کروموزوم‌ها در حالت مضاعف هستند و کروموزوم‌های همتا با یکدیگر تتراد تشکیل نداده‌اند و با توجه به این‌که کروموزوم‌ها در استوای سلول قرار دارند، این سلول یا در مرحله‌ی متافاز میتوز یا متافاز میوز II قرار گرفته است. در صورتی که در میتوز باشد، با توجه به عدم کاهش عدد کروموزومی طی میتوز سلول اولیه  $2n=4$  بوده است و در صورتی که متافاز II میوز را در نظر بگیریم با توجه به کاهش بودن میوز I باید عدد کروموزومی سلول اولیه را  $4n=8$  در نظر بگیریم.  
**جمع‌بندی:** به طور مثال در یک سلول با عدد کروموزومی  $4n=8$



**توجه:** میوز II مشابه میتوز است.



تنها مورد «ج» نادرست است.

۳ ۱۹۱

**بررسی موارد:**

(الف) قبل از آزمایش، به دلیل تنوع و فراوانی پروتئین‌ها و عملکردشان، تصور می‌شد که عامل ترانسفورماسیون یا همان ماده‌ی ژنتیک نیز پروتئین‌ها هستند.

(ب) در آزمایش آنان اثبات شد که DNA عامل ترانسفورماسیون است و از قبل می‌دانستند که نوکلئوتیدها از کربوهیدرات، باز آلی و فسفات تشکیل شده‌اند.

(ج) ایوری در آزمایش اول از آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ی ۴ ماده‌ی آلی استفاده کرد (از جمله نوکلئاز)، اما در ادامه در آزمایش دوم برای تحکیم ادعای خود، DNA ی باکتری کپسول‌دار را به طور خالص تهیه کرد و به باکتری بدون کپسول اضافه کرد.

(د) آنان پس از اضافه کردن انواع مختلف آنزیم‌ها، تمام عصاره‌ی سلولی را در مجاورت باکتری بدون کپسول قرار دادند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در آزمایشات تابش پرتوی ایکس، حدس زده شد که DNA می‌تواند از ۲ یا ۳ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده باشد.

۳ ۱۹۲

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

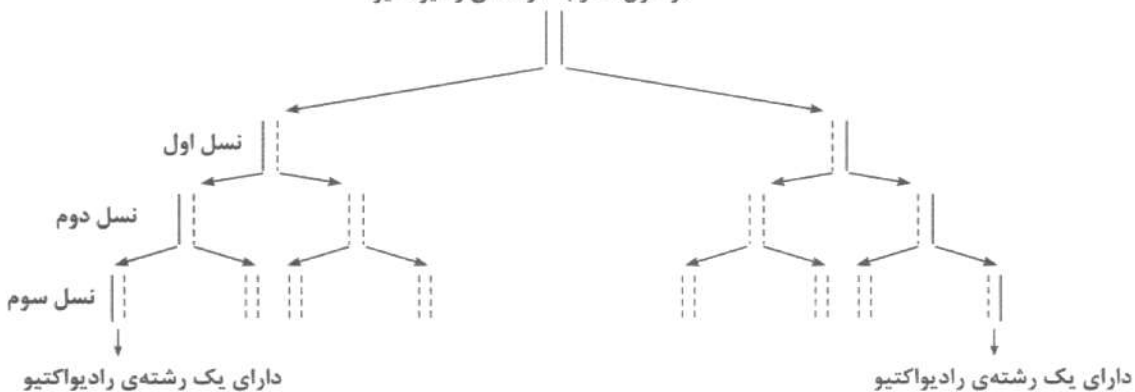
(۱) کپسول از جنس پلی‌ساکارید می‌باشد، پس ژن آن روی DNA یافت نمی‌شود؛ بلکه ژن آنزیم‌های سازنده‌ی کپسول در DNA وجود دارد. علاوه بر آن کیفیت موفق به کشف ژن و دست یافتن به چنین نتایجی نشد.

(۲) فردریک میشر، تنها توانست موادی اسیدی از هسته‌ی سلول استخراج کند که نام آنها را اسیدهای هسته‌ای گذاشت.

(۴) چارگف، تنها پی برد که تعداد باز آلی T یا A، C یا G برابر است.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۲ ۱۹۳

**مولکول مادر با ۲ رشته‌ی رادیواکتیو**در نتیجه در نسل سوم،  $\frac{2}{8}$  یا  $\frac{1}{4}$  از مولکول‌های DNA، دارای یک رشته‌ی رادیواکتیو هستند.

(فانچ ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱ ۱۹۴

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) تعداد بازهای پورینی نصف تعداد کل نوکلئوتیدهاست ( $\frac{n}{2}$ ).

(۲) اگر تمام نوکلئوتیدها T و A در نظر گرفته شوند، تعداد پیوند هیدروژنی برابر n و اگر همه C و G فرض شوند، برابر ۷۵n است (یعنی از بین n تا  $\frac{3n}{4}$  متغیر است).

(۳) تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر در صورت خطی بودن DNA، برابر n-۲ و در صورت حلقوی بودن n است.

(مافل ۸۹ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

(۴) هر نوکلئوتید نیز یک قند دئوکسی ریبوز دارد، پس تعداد کل دئوکسی ریبوزها برابر n است.

برای انجام تقسیم دوتایی ابتدا باید DNA سلول همانندسازی شود. در طی همانندسازی فعالیت آنزیم هلیکاز و DNA پلی‌مراز مشاهده می‌شود که در نهایت با فعالیت این آنزیم‌ها مقدار ماده‌ی ژنتیکی درون سلول دو برابر می‌شود.

۲ ۱۹۵

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بعد از همانندسازی DNA، غشای جدید شروع به ساخته شدن می‌کند.

(۳) بعد از ساخته شدن غشا، غشا از وسط به درون سلول فرو می‌رود و کروموزوم‌ها از یک‌دیگر فاصله می‌گیرند.

(۴) در آخرین مرحله هم‌زمان با فرورفتگی غشا، دیواره‌ی جدید نیز توسط آنزیم‌ها سنتز می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



تعداد مولکول‌های DNA ی یک سلول پیکری مرغ خانگی  $2n = 78$  برابر ۱۵۶ در مرحله  $G_1$  می‌باشد و تعداد مولکول‌های DNA ی یک سلول پیکری مگس سرکه  $2n = 8$  برابر ۸ در مرحله  $G_1$  می‌باشد.

در مرحله S (بین  $G_1$  و  $G_2$ ) همانندسازی DNA رخ می‌دهد و تعداد مولکول‌های DNA دو برابر می‌شود. تعداد مولکول‌های DNA در مرحله  $G_2$  دو برابر تعداد مولکول‌های DNA در مرحله  $G_1$  و دو برابر تعداد کروموزوم‌های سلول می‌باشد.

نسبت	تعداد DNA در $G_1$	عدد کروموزومی	تعداد DNA در $G_2$	عدد کروموزومی	نوع جاندار
۳/۲۵	۴۸	$2n = 48$	۱۵۶	$2n = 78$	خروس
۴	۲۳	$2n = 23$	۹۲	$2n = 46$	انسان
۴	۲۴	$2n = 24$	۹۶	$2n = 48$	شامپانزه
۱۹/۵	۸	$2n = 8$	۱۵۶	$2n = 78$	مرغ خانگی

(فاز ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

جهش مضاعف شدن از دو نوع جهش حذف و جابه‌جایی تشکیل شده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- جهش ژنی می‌تواند در اثر اشتباه آنزیم DNA پلی‌مراز باشد یا در اثر عوامل محیطی باشد. برای مثال، تابش اشعه‌ی فرابنفش می‌تواند سبب شکسته شدن و ایجاد تغییرات جزئی در ساختار DNA شود، بدون این‌که خطایی در فعالیت DNA پلی‌مراز رخ دهد.
- در جهش کروموزومی از نوع واژگونی، هیچ قسمتی از کروموزوم حذف نمی‌شود.
- جهش جابه‌جایی بین دو کروموزوم غیرهمتا رخ می‌دهد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در مرحله S ماده‌ی ژنتیک درون هسته و در مرحله  $G_1$  ماده‌ی ژنتیک میتوکندری می‌تواند همانندسازی کند و یکی از آنزیم‌های موردنیاز در همانندسازی ماده‌ی ژنتیک، هلیکاز می‌باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- در  $G_1$  سلول پروتئین‌سازی و رشد می‌کند و در  $G_2$  برای تقسیم اندامک‌ها نیاز به پروتئین‌سازی می‌باشد.
- در S به دلیل همانندسازی ماده‌ی ژنتیک و در  $G_1$  به دلیل رونویسی (رونویسی و تولید پروتئین لازمه‌ی رشد هر سلولی است) می‌توان تشکیل پیوند فسفودی‌استر را در هسته مشاهده نمود.
- در  $G_2$ ، سانتیریول‌ها همانندسازی کرده، بنابراین دو جفت سانتیریول در اطراف هسته‌ی سلول قابل مشاهده می‌باشد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

کروماتیدها در متافاز حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند، سلول آماده برای مرحله‌ی آنافاز میتوز می‌شود که در آن با کوتاه شدن رشته‌های دوک (که نوعی ریزولوله پروتئینی می‌باشند)، کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- محو شدن غشای هسته در مرحله‌ی پروفاز رخ می‌دهد.
- گیاه اطلسی نپاندانه است و سانتیریول ندارد.
- جدا شدن کروموزوم‌های همتا از هم در آنافاز میوز I صورت می‌گیرد، در حالی‌که سلول زیگوت در گیاهان تنها تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

(فاز ۹۲ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هر سلول جانوری، به طور معمول یک جفت سانتیریول دارد. اما بعد از گذر از مرحله‌ی  $G_2$  دو جفت سانتیریول خواهد داشت.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- هر سانتیریول از ۹ دسته‌ی ۳ تایی میکروتوبول (۲۷ میکروتوبول) ساخته شده است.
- سانتریول و رشته‌ی دوک هر دو از جنس میکروتوبول می‌باشند.
- هر سلول جانوری، به طور معمول یک جفت سانتیریول دارد که بعد از گذر از مرحله‌ی  $G_2$  همانندسازی کرده و به دو جفت تبدیل خواهند شد.

(فاز ۸۸ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)





هر چهار مورد این سؤال نادرست است. شکل، مربوط به تلوفاز I می‌باشد. دقت داشته باشید که تفاوت تلوفاز I و پروفاز II در این است که در تلوفاز I فقط یک جفت سانتیویول در سلول وجود دارد، ولی در پروفاز II دو جفت سانتیویول در سلول وجود دارد.

### بررسی موارد:

- (الف) به طور معمول، سلول میوزکننده دیپلوئید می‌باشد و در نتیجه در این مرحله سلول یک مجموعه کروموزومی در هسته‌ی خود دارد. چون در آنافاز I کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند.
- (ب) تشکیل دوک تقسیم و ناپدید شدن هسته در مرحله‌ی پروفاز مشاهده می‌شود، نه تلوفاز.
- (ج) در بین میوز I و II رشته‌های کروماتینی درون هسته ایجاد نمی‌شود.
- (د) اگر سلول مورد نظر ملخ نر باشد، یکی از سلول‌ها ۱۱ کروموزوم و سلول دیگر ۱۲ کروموزوم خواهند داشت.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

پرنده ۷ جفت کروموزوم دارد که چهار جفت هموزیگوس و سه جفت هتروزیگوس می‌باشد. حداکثر توانایی تولید گامت برابر است با ۲ به توان تعداد جفت کروموزوم‌های هتروزیگوس، بنابراین در این پرنده حداکثر ۸ نوع گامت تولید خواهد شد.

(دافل ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فرد مورد نظر  $4n = 12$  بوده، پس گامت حاصل از میوز  $2n = 6$  خواهد بود و بنابراین می‌توان گفت که در گامت‌ها کروموزوم‌ها دوبه‌دو همتا هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر گامت ۳ جفت کروموزوم همتا وجود دارد.
- (۲) تعداد کروموزوم‌ها در گامت، ۶ عدد می‌باشد.
- (۴) در گامت دو مجموعه‌ی کروموزومی وجود دارد و هر مجموعه‌ی کروموزومی دارای ۳ کروموزوم می‌باشد.

(دافل ۸۶ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هر چهار مورد این سؤال نادرست می‌باشد.

### بررسی موارد:

- (الف) از آن‌جا که ژن‌ها در چگونگی رشد و نمو و درست کار کردن بدن، نقشی حیاتی و بسیار مهم دارند، حضور همه‌ی آن‌ها بی‌کم و کاست برای تندرستی بدن ضروری است. بیش‌تر افرادی که حتی یکی از این ۴۶ کروموزوم را ندارند، یعنی بیش‌تر افراد ۴۵ کروموزومی، زنده نمی‌مانند (نه همه‌ی آن‌ها).
- (ب) ناهنجاری‌های موجود در تعداد کروموزوم‌ها، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می‌شوند.
- در صورتی‌که بخش بزرگی از یک کروموزوم نیز تحت تأثیر جهش حذف، مضاعف شدن یا جای‌جایی قرار بگیرد در کاریوتیپ قابل تشخیص است.
- (ج) کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌های در حال تقسیم است، که در آن کروموزوم‌ها برحسب اندازه، شکل و محل سانترومر ردیف شده‌اند. بنابراین همه‌ی کروموزوم‌ها براساس اندازه پشت سر هم ردیف نشده‌اند (برای مثال، کروموزوم ۲۲ از کروموزوم ۲۱ بزرگ‌تر می‌باشد) ولی به‌طور کلی اندازه‌ی کروموزوم‌ها در کاریوتیپ روند کاهشی دارد.
- کروموزوم X نیز از کروموزوم ۲۲ بزرگ‌تر است.
- (د) گامت حاصل از جدا نشدن کروموزوم‌ها می‌تواند یک کروموزوم کم‌تر داشته باشد و بعد از لقاح با یک گامت طبیعی، فرزندی با مونوزومی یکی از کروموزوم‌ها (۴۵ کروموزومی) تولید کند.

پیکر ساده‌ترین موجودات پرسلولی (کلونی) از جمله اسپروژیر، از سلول‌های کم و بیش یکسان که هر کدام زندگی مستقلی دارند تشکیل شده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسپروژیر می‌تواند علاوه بر تولیدمثل غیرجنسی از نوع قطعه‌قطعه شدن، تولیدمثل جنسی از نوع هم‌یوگی نیز داشته باشد.
- (۲) در تولیدمثل غیرجنسی اسپروژیر، ابتدا بدن به قطعاتی تقسیم می‌شود (بدون تقسیم سلولی) و سپس میتوز انجام می‌شود.
- (۴) جانداران در شرایط نامساعد محیطی، تولیدمثل جنسی را ترجیح می‌دهند. در تولیدمثل جنسی زاده‌ی کلون تولید نمی‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

زنبورهای عسل نر حاصل بکرزایی ملکه بوده و بدون لقاح تولید می‌شوند. جانورانی که لقاح داخلی دارند از جمله حشرات، اندام‌های تخصص‌یافته‌ای برای تولیدمثل جنسی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بعضی از زنبورهای نر با زنبور ملکه آمیزش کرده و زنبورهای ماده‌ی نسل بعدی را به وجود می‌آورند.
- (۳) زنبورهای عسل نر هاپلوئید بوده، بنابراین برای هیچ صفتی نمی‌توانند فنوتیپ حد واسط را نشان دهند.
- (۴) به طور مثال، اگر ملکه هتروزیگوت باشد و الل مغلوب را به فرزندش بدهد، فنوتیپ ملکه و زنبور نر متفاوت خواهد شد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



در میوز، بین دو تقسیم هسته (میوز I و II)، همانندسازی ماده‌ی ژنتیکی انجام نمی‌شود و مقدار ماده‌ی ژنتیکی ثابت باقی می‌ماند. بنابراین ممکن نیست پس از تلوفاز I مقدار ماده‌ی ژنتیکی زیاد شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) این دو گزینه در ارتباط با ملخ نر صدق می‌کنند. ملخ نر ۲۳ کروموزوم دارد و ۱۱ تتراد تشکیل می‌دهد و در پایان میوز، یک سلول ۱۲ کروموزومی و یک سلول ۱۱ کروموزومی ایجاد می‌شود. این دو سلول مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی دارند و همچنین تعداد کروموزوم‌ها در سلول ۱۲ کروموزومی بیش‌تر از تعداد تترادها است.  
۳) در پایان میوز، سلول‌های دختر حاصل از لحاظ تعداد کروموزوم‌ها کاملاً مشابه سلول مادر می‌باشند.

(دافل ۹۳ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

حداکثر تنوع گامتی در یک جانور  $2n$ ، برابر با  $2^n$  است (n، برابر با تعداد جفت کروموزوم‌های هتروزیگوس است). با توجه به این‌که این ملخ نر دارای ۱۱ جفت کروموزوم اتوزوم و یک عدد کروموزوم جنسی (X) می‌باشد و فقط پنج جفت از کروموزوم‌های اتوزوم آن، هتروزیگوس‌اند، حداکثر تنوع گامتی (با در نظر گرفتن کروموزوم جنسی (X)، که بودن یا نبودن آن در گامت‌ها، تنوع ایجاد می‌کند)،  $2^6$  عدد می‌باشد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

سلول آمده در سؤال، در مرحله‌ای است که کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به هم متصل هستند. چون کروماتیدهای خواهری از نظر ژنتیکی به طور معمول ۱۰۰٪ شبیه هم می‌باشند (در موارد استثنا و وجود ژن پیوسته و انجام کراسینگ‌اور کروماتیدهای خواهری در طول تقسیم ۱۰۰٪ مشابه نخواهند بود که در این سؤال، این مطلب مد نظر نبوده!!) بنابراین با جدا شدن کروماتیدهای خواهری که یکسان هستند دو سلول به وجود آمده از نظر ژنتیکی شبیه هم می‌باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) می‌تواند نشان‌دهنده‌ی میوز II باشد که برای انجام تولیدمثل جنسی مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا جاننداری که با میتوز گامت تولید می‌کند.  
۲) می‌تواند نشان‌دهنده‌ی میتوز و تولیدمثل غیرجنسی باشد که در جانداران تک‌سلولی از جمله آمیب صورت می‌گیرد.  
۴) سلول مورد نظر حاوی سانتیریول است، در حالی‌که گیاهان عالی فاقد سانتیریول هستند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

همه‌ی موارد، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) اگر والد دیپلوئید باشد، از ژن‌هایی که والد دو نسخه دارد، به زاده نیز دو نسخه منتقل می‌شود.  
ب) در جانداران هاپلوئید مانند مخمر، زاده‌ی خود سلولی هاپلوئید است.  
ج) در مورد قطعه‌قطعه شدن، این موضوع صادق نیست.  
د) در تولیدمثل غیرجنسی زاده‌ها همانند والد خود هستند، اما در صورت رخ دادن جهش امکان تنوع ژنتیکی در بدن زاده‌ها نیز امکان‌پذیر می‌شود.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @fizik\_gaj

فیزیک

سرعت انتشار موج در یک طناب

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho V}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad (A = \frac{\pi D^2}{4})$$

$$v = \frac{v_2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{D_1}{D_2} \sqrt{\frac{\pi \rho_1}{\pi \rho_2}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$u_x = A \sin(\omega t - ky) = 0.02 \sin(20\pi t - \pi y)$$

با مقایسه‌ی رابطه‌ی تابع موج با تابع موج داده شده داریم:

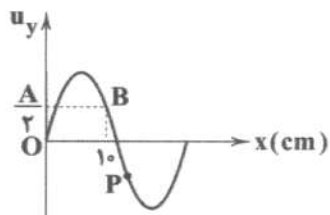
$$k = \pi \frac{\text{rad}}{\text{m}} = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2\text{m}$$

$$k = \frac{\omega}{v} \Rightarrow v = \frac{\omega}{k} = \frac{20\pi}{\pi} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \quad L = \lambda \rightarrow 20 = \sqrt{\frac{100 \times 2}{m}} \Rightarrow m = 0.5 \text{kg}$$



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.



برای یافتن طول موج ابتدا اختلاف فاز دو نقطه O و B را می‌یابیم

$$\Delta\phi = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow |\Delta\phi| = \frac{2\pi}{\lambda} |\Delta x| \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{|\Delta\phi|} |\Delta x|$$

$$\lambda = \frac{2\pi \cdot 10}{\frac{5\pi}{6}} \Rightarrow \lambda = \frac{6}{5} \text{ (m)}$$

از طرفی نقطه‌ی P با گذشت زمان به طرف بالا حرکت می‌کند، ولی مسئله گفته به طرف پایین حرکت می‌کند در نتیجه جهت حرکت باید در خلاف جهت محور xها باشد.

$$\Delta\phi_0 = -\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$$

ابتدا اختلاف فاز اولیه در نقطه‌ی E و F را محاسبه می‌کنیم:

اگر فاصله‌ی دو نقطه‌ی E و F برابر ۲۰cm باشد، داریم:

$$\lambda = \frac{2\pi}{|\Delta\phi_0|} |\Delta x| = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} (20) \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.6}{20} = \frac{6}{200} = \frac{3}{100} \text{ s}$$

برای این‌که دو نقطه برای اولین بار سرعت‌های برابر داشته باشند باید فاز هر کدام از آن‌ها  $\frac{\pi}{4}$  تغییر نماید.

$$\Delta\phi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \Delta\phi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{2} \times \frac{3}{100} \times \frac{1}{2\pi} = \frac{3}{400} \text{ s}$$

فاصله‌ی دو قله‌ی متوالی برای یک موج برابر با یک طول موج است.

$$\lambda_1 = 10 \text{ cm}, v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{\frac{F_2}{\mu_2}}}{\sqrt{\frac{F_1}{\mu_1}}} \xrightarrow{\mu_1 = \mu_2} \sqrt{\frac{\Delta F_1}{F_1}} = \sqrt{\Delta} \Rightarrow v_2 = \sqrt{\Delta} v_1$$

$$\lambda_2 = \frac{v_2}{f_2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{f_2}{f_1} \xrightarrow{f_2 = 2f_1} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{\Delta} v_1}{v_1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \lambda_1 \xrightarrow{\lambda_1 = 10 \text{ cm}} \lambda_2 = 5\sqrt{\Delta} \text{ cm}$$

اختلاف فاز در یک بازه‌ی زمانی برای دو نقطه‌ی موج از رابطه‌ی مقابل به دست می‌آید:

$$\Delta\phi = \omega \Delta t = 20\pi \times \frac{1}{40} = \frac{\pi}{2}$$

پس اختلاف فاز این دو نقطه، که فاصله‌ی زمانی  $\frac{1}{40}$  ثانیه دارند، برابر  $\frac{\pi}{2}$  است. سرعت انتشار موج در تمام نقاط موج یکسان است

دوره‌ی تناوب موج برابر  $\frac{1}{20}$  ثانیه است یعنی موج پس از  $\frac{1}{40}$  ثانیه برای اولین بار به نقطه‌ی هم‌فاز با نقطه‌ی شروع حرکت می‌رسد در

صورت تست آمده که در  $\frac{1}{40}$  ثانیه به نقطه‌ی B می‌رسیم پس قطعاً به نقطه‌ی هم‌فاز نرسیده‌ایم.

سرعت انتشار موج عرضی در یک تار از رابطه‌ی مقابل به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$\mu_1 = \mu_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \left(\frac{110}{100}\right)^2 = 1.21$$

در نتیجه نیروی  $F_2$  به اندازه‌ی ۲۱ درصد افزایش داشته است.

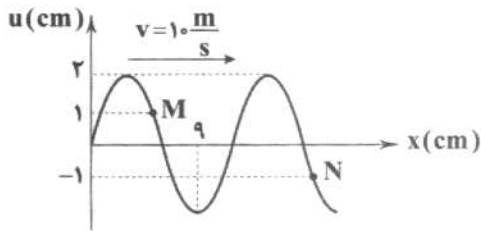




همان طور که در شکل مشخص است نقطه‌ی M در نصف حداکثر دامنه و در قسمت مثبت است.

۲ ۲۱۸

$$\varphi_{\text{M}} = \frac{\pi}{6} \text{ از آن جایی که در حال صعود است } \varphi_{\text{M}} = \frac{\pi}{6} \text{ قابل قبول است. یعنی } \sin \varphi = \frac{1}{2} \text{ پس یا } \begin{cases} \frac{\pi}{6} \\ \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$



$$\varphi_{\text{N}} = -\frac{\pi}{6} \text{ است و چون در حال صعود است } \varphi_{\text{N}} = \begin{cases} -\frac{\pi}{6} \\ \frac{7\pi}{6} \end{cases} \text{ نقطه‌ی N در نصف دامنه‌ی منفی است پس } \sin \varphi = -\frac{1}{2} \text{ پس یا}$$

قبول است.

$$\varphi_{\text{N}} = \frac{\pi}{3} + (-\frac{\pi}{6}) = \frac{\pi}{6} \text{ به لحظه نقطه‌ی N در این لحظه مکان می‌رسد در } \Delta t = \frac{T}{6} \text{ یا } \Delta \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ پس از M}$$

می‌رسد و برای آن که به حداکثر مکان برسد باید  $\frac{T}{6}$  دیگر بگذرد:

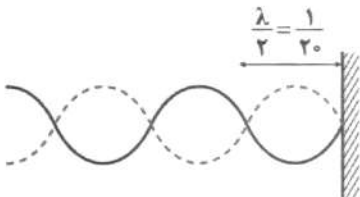
$$\frac{3\lambda}{4} = \frac{9}{100} \Rightarrow \lambda = \frac{12}{100} \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{12}{100} = 10T \Rightarrow T = \frac{12}{1000} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6} = \frac{2}{1000} \text{ s} \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ ms}$$

۲ ۲۱۹

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow 20\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{10} \text{ m}$$

با توجه به فاصله‌ی گره‌ها از انتهای ثابت در طناب داریم:



$$\text{فاصله‌ی هر گره از انتهای ثابت} = \frac{n\lambda}{2} = n \frac{1}{20} = \frac{n}{20}$$

با توجه به شکل  $\lambda = 0.3 \text{ m}$  می‌باشد در نتیجه دوره‌ی تناوب خواهد بود:

۲ ۲۲۰

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.3}{20} = \frac{3}{200} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi \times 200}{3} = \frac{400\pi}{3}$$

با توجه به شکل  $\varphi_{\text{P}} = -\frac{\pi}{6}$  و  $\varphi_{\text{M}} = \frac{\pi}{3}$  (فاز اولیه) در نتیجه فاز نهایی آن‌ها:

$$\varphi_{\text{P}} = \omega t + \varphi_{\text{P}} \Rightarrow \varphi_{\text{P}} = \frac{400\pi}{3} \times \frac{1}{400} + (-\frac{\pi}{6}) \Rightarrow \varphi_{\text{P}} = \frac{\pi}{6}$$

$$\varphi_{\text{M}} = \omega t + \varphi_{\text{M}} \Rightarrow \varphi_{\text{M}} = \frac{400\pi}{3} \times \frac{1}{400} + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{\text{M}} = \frac{2\pi}{3}$$

$$a = -A\omega^2 \sin \varphi \Rightarrow \frac{a_{\text{P}}}{a_{\text{M}}} = \frac{\sin \varphi_{\text{P}}}{\sin \varphi_{\text{M}}} = \frac{\sin \frac{\pi}{6}}{\sin \frac{2\pi}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



مطابق شکل ذره‌ی E، ثانیه طول می‌کشد تا به مرکز نوسان برسد پس  $T_A = 1s$  و  $\frac{T_A}{4} = \frac{1}{4}s$  و ذره‌ی F، ثانیه طول می‌کشد تا به مرکز نوسان برسد پس  $T_B = \frac{1}{4}s$

۱ ۲۲۱

می‌کشد تا به مرکز نوسان برسد پس  $T_B = \frac{1}{4}s$

$$a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \omega_A = \frac{2\pi}{T_A} = 2\pi, A_A = 5 \\ \omega_B = \frac{2\pi}{T_B} = 4\pi, A_B = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a_{\max E}}{a_{\max F}} = \frac{A_A \omega_A^2}{A_B \omega_B^2} = \frac{5}{2} \left( \frac{2\pi}{4\pi} \right)^2 = \frac{5}{8}$$

با توجه به شکل‌ها مشخص است که  $A_1 = 2cm$  و  $A_2 = 0.5cm$  است و چون  $v_2 = v_1$  می‌باشد و  $\lambda_2 = 2\lambda_1$  در نتیجه:

۲ ۲۲۲

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 2$$

با توجه به رابطه‌ی  $\bar{P} = 2\pi^2 A^2 f^2 \mu v$ ، برای متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه‌ی طناب در مدت یک دوره با توجه به جنس یکسان طناب‌ها ( $\mu_1 = \mu_2$ ) و سرعت انتشار موج یکسان در آن‌ها خواهیم داشت:

$$\frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_2} = \frac{A_1^2 f_1^2 \mu v}{A_2^2 f_2^2 \mu v} = \frac{(2 \times 2 f_1)^2}{(0.5 \times f_2)^2} = 64$$

۱ ۲۲۳

$$\Delta\phi = k\Delta x = \omega\Delta t \Rightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{6} = \frac{\pi}{3}$$

۴ ۲۲۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{20}{\frac{2}{1000}}} = 100 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} m = 20 cm$$

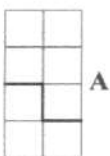
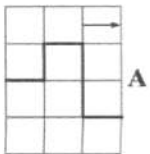
نقطه‌ای که در ۱۵cm از انتهای طناب است،  $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$  طول موج باگره فاصله دارد، پس  $\Delta\phi = \frac{3}{4} \times 2\pi = \frac{3\pi}{2}$  تا گره اختلاف فاز دارد و

روی گره  $\pi$  تا اختلاف فاز پیدا می‌کند و سپس  $\frac{3\pi}{4}$  برای برگشت اختلاف فاز خواهد داشت که مجموعاً  $\frac{3\pi}{4} + \pi + \frac{3\pi}{4} = 4\pi$

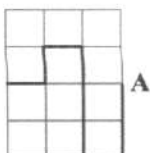
خواهد شد و طبیعتاً در این نقطه شکم خواهیم داشت (موج رفت و برگشت مضرب زوج  $\pi$  اختلاف فاز دارند).

می‌دانیم موج پس از ۲s به صورت مقابل خواهد شد.

۱ ۲۲۵



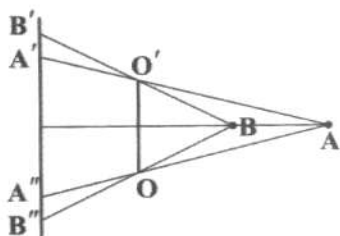
قسمتی از موج که بازتاب شده است، به صورت (نسبت به محور عمود بر انتشار قرینه شده است):



با ترکیب دو موج خواهیم داشت:

چون  $OO'$  موازی سطح است پس می توان مثلث های متشابه داشت:

۲۲۶



$$\left. \begin{aligned} \Delta AA'A'' \sim \Delta AOO' &\Rightarrow \frac{A'A''}{OO'} = \frac{90}{60} \Rightarrow A'A'' = 4.5 \text{ cm} \\ \Delta BB'B'' \sim \Delta BOO' &\Rightarrow \frac{B'B''}{OO'} = \frac{60}{30} \Rightarrow B'B'' = 6 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A'B' = \frac{B'B'' - A'A''}{2} = \frac{6 - 4.5}{2} = 0.75 \text{ cm}$$

همان طور که مشخص است، چشمه گسترده است (جسم کوچک تر از چشمه است)، پس دارای سایه و نیم سایه است. با بزرگ تر شدن جسم، سایه بزرگ می شود (با رسم شکل کاملاً واضح است) و نیم سایه به ابعاد جسم ربطی ندارد، پس ثابت می ماند.

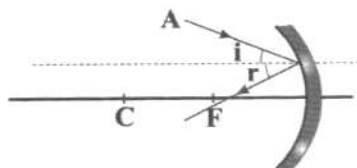
۲۲۷

اگر پرتویی بر آینه بتابد زاویه تابش و بازتابش برابر است:

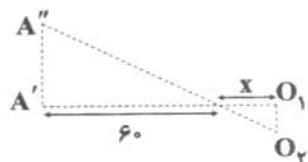
۲۲۸

اگر پرتو موازی محور اصلی آینه بود، بازتاب آن از کانون می گذشت ولی در شکل مشاهده می شود که پرتوی تابش به صورت همگرا به آینه ی مقعر برخورد کرده است پس بازتاب آن باید از فاصله ی کانونی بگذرد.

**نکته:** اگر پرتویی به آینه ی مقعر (آینه ای که پرتوها را همگرا می کند) به شکل همگرا بتابد، قطعاً همگرا تر باز می گردد.



۲۲۹



$$\frac{A'A''}{O_1O_2} = \frac{q-p}{p} = \frac{60}{20} \Rightarrow A'A'' = 3 O_1O_2$$

چون باید پهنای نیم سایه کاهش یابد (نصف شود) باید چشمه از جسم دور شود.

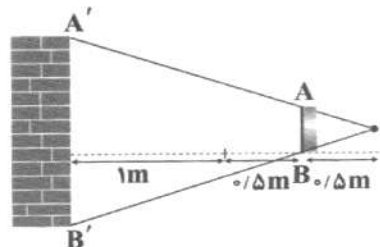
$$\frac{A'A''}{O_1O_2} = \frac{60}{x} \Rightarrow x = 40 \text{ cm}$$

پس چشمه باید به اندازه ی ۲۰cm از جسم دور شود.

۲۳۰

وقتی شخصی ۵۰cm از طول خودش را در آینه می بیند یعنی طول آینه ۲۵cm بوده است. چون حداکثر دو برابر طول آینه از جسمی را می توان در آینه دید.

از تشابه دو مثلث داریم:



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{2}{0.5} = 4$$

$$A'B' = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

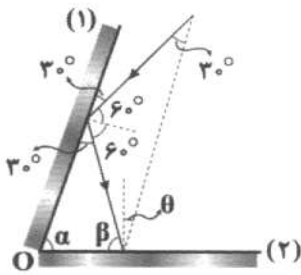
۲۳۱

$$\left. \begin{aligned} m = \frac{q}{p} &\Rightarrow q = mp \\ \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} m_1 &= \frac{1}{3} \begin{cases} p_1 = 4f \\ q_1 = \frac{4f}{3} \end{cases} \\ m_2 &= \frac{1}{4} \begin{cases} p_2 = 5f \\ q_2 = \frac{5f}{4} \end{cases} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = \frac{|\frac{\Delta f}{4} - \frac{4f}{3}|}{\Delta f - 4f} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = \frac{1}{12}$$





طبق صورت سؤال فرض شود، امتداد پرتوی بازتاب و تابش  $30^\circ$  باشد:



$$2\theta + 60^\circ + 60^\circ + 30^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{180^\circ - 120^\circ - 30^\circ}{2} = 15^\circ$$

$$\beta + \theta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 75^\circ$$

$$\alpha + \beta + 30^\circ = 180^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 30^\circ - 75^\circ = 75^\circ$$

$$75^\circ - 60^\circ = 15^\circ$$

چون زاویه اولیه بین دو آینه  $60^\circ$  بوده پس:

در نتیجه آینه‌ی (۲) باید  $15^\circ$  درجه ساعتگرد بچرخد.

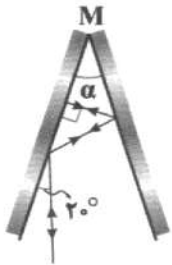
در هر بار بازتابش از آینه‌ها به اندازه‌ی  $\alpha$  از پرتوی اولیه کم می‌شود.

در دومین بازتابش  $r_2 = r_1 - \alpha$

در سومین بازتاب  $r_3 = r_2 - 2\alpha$  می‌شود و حال برای آنکه پرتوی بازتابی، روی خودش بازگردد باید  $r_3 = 0^\circ$  شود (زاویه‌ی تابش و بازتاب

$$\left. \begin{array}{l} r_1 - 2\alpha = 0 \\ r_1 = 70^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow 70^\circ - 2\alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 35^\circ$$

$180^\circ$  می‌شود) و داریم:



چون طول تصویر در هر دو آینه یکسان است پس بزرگنمایی هر دو آینه یکی است. فقط در یکی تصویر مجازی و در دیگری تصویر حقیقی است. ضمناً فاصله‌ی کانونی آینه‌ها نیز هم‌اندازه است.

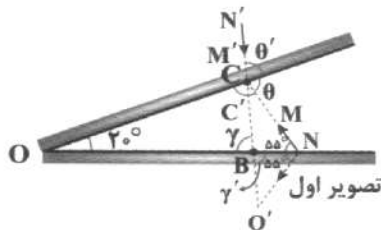
$$\frac{q}{p} = \frac{A'B'}{AB} = m$$

$$\text{آینه‌ی محدب: } \left\{ \begin{array}{l} C = 40 \text{ cm} \Rightarrow f = 20 \text{ cm} \\ p_1 = 30 \text{ cm} \Rightarrow q_1 = 30 \text{ m} \\ A'B' = \Delta \text{ cm} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{30 \text{ m}} = \frac{-1}{20} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1}{30 \text{ m}} \Rightarrow m = \frac{2}{5}$$

$$\text{آینه‌ی مقعر: } \left\{ \begin{array}{l} C = 40 \text{ cm} \Rightarrow f = 20 \text{ cm} \\ p_2 = ? \\ A''B'' = \Delta \text{ cm} \end{array} \right. \xrightarrow{m = \frac{2}{5}} \frac{1}{p_2} + \frac{1}{mp_2} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2}{2p_2} = \frac{1}{20} \Rightarrow p_2 = 70 \text{ cm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_2 = 70 \text{ cm} \\ p_1 = 30 \text{ cm} \end{array} \right. \Rightarrow \text{فاصله در آینه} = 70 + 30 = 100 \text{ cm}$$

می‌دانیم آینه، نیمساز جسم و تصویرش است. بنابراین مسأله را در دو حالت بررسی می‌کنیم:



$$\Delta OCN: 20^\circ + 55^\circ + \hat{C}' = 180 \Rightarrow \hat{C}' = 105^\circ \Rightarrow \theta = 75^\circ$$

زاویه‌ی مکمل  $C'$ :

$$\Delta OCB: 20^\circ + 75^\circ (\theta' \text{ متقابل به رأس}) + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 85^\circ$$

پس زاویه‌ی  $N'M'$  با آینه نیز  $\theta' = 75^\circ$  خواهد بود.

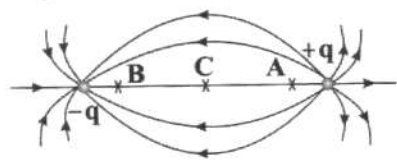
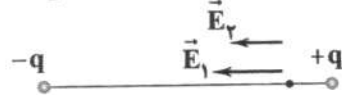
$$\Delta O'BN: 55^\circ + \gamma' + O' = 180^\circ \Rightarrow O' = 40^\circ \Rightarrow \text{تغییری لازم نیست.}$$

زاویه‌ی راستاهای دو تصویر



۲۳۶ از آن جا که دو بار ناهمنام اند و نیروی وارد بر بار آزمون از طرف هر دو به سمت چپ خواهد بود و می دانیم میدان الکتریکی از رابطه ی

$E = k \frac{q}{r^2}$  به دست می آید. پس اگر به سمت وسط پاره خط برویم، میدان الکتریکی ناشی از آن ها کاهش می یابد (نسبت به حالتی که به یکی از بارها نزدیک تر باشد) بنابراین:



میدان الکتریکی ناشی از دو بار نقطه ای ناهمنام روی خط واصل، در مرکز دو بار کم ترین مقدار خود را دارد (نقطه ی C) و با نزدیک شدن به هر یک از بارها، میدان الکتریکی افزایش می یابد.

این مطلب از روی تراکم خطوط نیز مشخص است تراکم خطوط در A بیش از C است.

۲۳۷ فرض می کنیم بار گلوله ها قبل از تماس  $q$  و  $q'$  بوده است. می دانیم نیروی کولنی دو بار نقطه ای از رابطه ی  $F = k \frac{qq'}{r^2}$  به دست می آید.

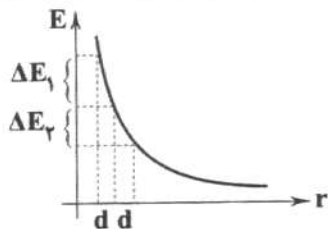
اگر  $8q$  از کره ی اول برداریم، و به کره ی دوم اضافه کنیم بار کره ی دوم  $q' + 8q$  خواهد شد. پس برای نسبت نیروها داریم:

$$\frac{8q(q' + 8q)}{qq'} = \frac{6}{10}$$

$$2qq' + 176q^2 = -6qq' \Rightarrow 176q^2 = -8qq' \Rightarrow \frac{q}{q'} = \frac{-8}{176} = \frac{-1}{22} = -0.045$$

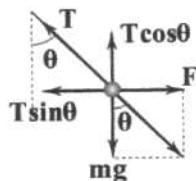
۲۳۸ می دانیم رابطه ی میدان الکتریکی،  $E = k \frac{q}{r^2}$  است. پس میدان الکتریکی با فاصله به توان ۲ رابطه ی عکس دارد. یعنی نمودار میدان

الکتریکی برحسب فاصله مطابق شکل است.



بنابراین همان طور که در شکل معلوم است،  $\Delta E_1 > \Delta E_2$  می باشد و این مطلب ادامه خواهد داشت.

۲۳۹ برای تعادل هر گلوله، باید برابری نیروهای وارد بر آن صفر شود. پس باید برابری  $F$  و  $mg$  در راستای نخ و با کشش نخ مساوی باشد. خواهیم داشت:



$$\left. \begin{array}{l} T \sin \theta = F \\ T \cos \theta = mg \end{array} \right\} \Rightarrow \tan \theta = \frac{F}{mg} = k \frac{q_1 q_2}{mgr^2} = \frac{9 \times 10^9 \times \sqrt{10} \times \sqrt{10} \times 10^{-12}}{10^{-3} \times 10 \times 3^2} = 1$$

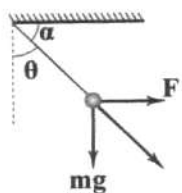
پس  $\theta = 45^\circ$  و زاویه ی دو نخ  $2\theta = 90^\circ$  است.

۲۴۰ با کاهش بار گلوله ها نیروی الکتریکی بین آن ها کم می شود، پس در شکل خواهیم داشت:

$$\tan \theta = \frac{F_{\text{کاهش}}}{mg} \Rightarrow \theta \text{ کاهش می یابد}$$

اما در سؤال زاویه ی نخ با افق را خواسته که افزایش می یابد:

$$\alpha + \theta \downarrow = 90^\circ \Rightarrow \alpha \text{ افزایش می یابد}$$



۲۴۱ گلوله در لحظه ی پرتاب انرژی جنبشی دارد و با بالا رفتن، انرژی پتانسیل گرانشی و پتانسیل الکتریکی خواهد داشت. طبق اصل بقای انرژی:

$$K_{\text{اولیه}} = U_g + U_E$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh + Eqh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-2} \times 100 = 2 \times 10^{-2} \times 10 \times h + 10^5 \times 2 \times 10^{-6} \times h \Rightarrow 1 = 0.2h + 0.2h \Rightarrow 0.4h = 1$$

$$\Rightarrow h = 2.5 \text{ m} = 250 \text{ cm}$$

۲۴۲ می دانیم ظرفیت خازن از رابطه ی  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  به دست می آید:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow 4 = \frac{5}{1} \times \frac{d}{d+6} \Rightarrow 4d + 24 = 5d \Rightarrow d = 24 \text{ mm}$$

فاصله ی اولیه ی صفحات  $24 \text{ mm}$  بوده است.



بار الکتریکی خازنی که توسط پیل شارژ شده تا زمانی که با چیزی تماس حاصل نکرده، ثابت است.

$$q_2 = q_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 4 \times \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{4}{3} C_1$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow U_2 = \frac{3}{4} U_1$$

می‌دانیم انرژی خازن از رابطه‌ی  $\frac{1}{2} CV^2$  به دست می‌آید. ولتاژ در خازن‌های سری به نسبت عکس ظرفیت‌هاست. یعنی هر کدام ظرفیت

کم‌تری دارند، ولتاژ بیش‌تری خواهند داشت پس اگر مدار را ساده کنیم، ولتاژ  $V$  دو سر  $AC$  می‌افتد. چون ظرفیتش کم‌تر است پس

$$U_{AC} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} C \times V^2 = \frac{3}{8} U$$

ولتاژ دو سر خازن‌های  $BC$  برابر خواهد بود با:

$$q = q \Rightarrow V \times \frac{3}{8} C = V' \times 2C \Rightarrow V' = \frac{3}{4} V$$

$$U_{BC} = \frac{1}{2} \times 2C \times \left(\frac{3}{4} V\right)^2 = \frac{9}{16} CV^2 = \frac{9}{8} U$$

$$U_{eq} = U_{AC} + U_{CB}$$

$$U_{eq} = \frac{3}{8} U + \frac{9}{8} U = \frac{3}{2} U$$

همان‌طور که در شکل مشخص است، با باز کردن کلید  $K_3$  خازن  $C_6$  از مدار حذف می‌شود و خازن‌های  $C_3$ ،  $C_4$  و  $C_5$  با یک‌دیگر

سری می‌شوند و به پیل وصل شده و شارژ می‌شوند.

$$q = C_{eq} \varepsilon = \frac{C}{3} \varepsilon$$

پس بار هر یک از خازن‌های  $C_3$ ،  $C_4$  و  $C_5$  از مدار خارج شده و خازن  $C_3$  با بار  $\frac{C}{3} \varepsilon$  به دو سر

خازن‌های سری  $C_1$  و  $C_2$  وصل می‌شود. ولتاژ جدید این مجموعه:

$$V_{new} = \frac{q_3}{C_3 \parallel (C_1 \text{ سری } C_2)} = \frac{\frac{C\varepsilon}{3}}{C + \frac{C}{2}} = \frac{\frac{C\varepsilon}{3}}{\frac{3}{2}C} = \frac{2\varepsilon}{9}$$

پس ولتاژ هر یک از خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  نصف  $V_{new}$  خواهد بود. (خازن‌ها مشابه‌اند)

$$q_1 = \frac{V_{new}}{2} \times C = \frac{\varepsilon}{9} \times C = \frac{C\varepsilon}{9}$$



عبارت‌های «ا» و «ت» درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فاضلاب‌های صنعتی شامل یون فلزهای واسطه‌اند.

(پ) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

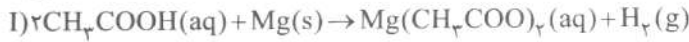
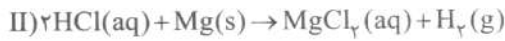
### بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول  $H_2O$  در واکنش با آنیون‌های  $H^-$  و  $OH^-$ ، نقش اسید برونستد را دارد.

(۲) آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب انجام می‌داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(۳) مطابق نظریه‌ی لوری - برونستد، واکنش‌های اسید و باز می‌تواند در هر فازی انجام شود.

(۴)  $H_3PO_4$  دارای ۳ پروتون است و به همین دلیل هر مول از آن می‌تواند با ۳ مول  $NaOH$  واکنش دهد.

فقط عبارت «ب» درست است. ۲ ۲۴۸

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در هر دو واکنش به یک میزان گاز  $\text{H}_2$  تولید می‌شود.

آ) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.

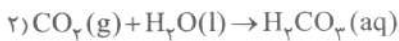
ت) در هر دو واکنش گاز  $\text{H}_2$  و نمک محلول تولید می‌شود.

۲ ۲۴۹

بررسی گزینه‌ها:



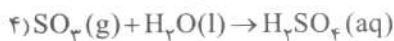
$$? \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ \text{g}}{108 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = \frac{2^\circ}{108} \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ}{54} \text{ mol اسید}$$



$$? \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ \text{g}}{44 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 1 = \frac{1^\circ}{44} \text{ mol اسید}$$



$$? \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ \text{g}}{181 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = \frac{2^\circ}{181} \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ}{90.5} \text{ mol اسید}$$



$$? \text{ mol اسید} = \frac{1^\circ \text{g}}{80 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 1 = \frac{1^\circ}{80} \text{ mol اسید}$$

از سه عدد دیگر کوچک‌تر است.

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. ۱ ۲۵۰

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) آلومینیم اکسید ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) یک ترکیب یونی است.ب)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  طی یک واکنش شیمیایی هم در اسیدها و هم در بازها حل می‌شود.

۱ ۲۵۱

$$K_a(\text{HNO}_3) > K_a(\text{HCN}) \Rightarrow \frac{K_a(\text{HNO}_3)}{K_a(\text{HCN})} = 10^{10}$$

$$\frac{K_a(\text{HNO}_3)}{K_a(\text{HCN})} = \frac{\alpha^2(\text{HNO}_3) \cdot [\text{HNO}_3]}{\alpha^2(\text{HCN}) \cdot [\text{HCN}]} \Rightarrow 10^{10} = \frac{\alpha^2(\text{HNO}_3)}{\alpha^2(\text{HCN})} \times \frac{4}{0.04} \Rightarrow \frac{\alpha(\text{HNO}_3)}{\alpha(\text{HCN})} = 10^4$$

هرچه  $K_a$  یک محلول اسیدی کوچک‌تر باشد، اسید موردنظر ضعیف‌تر است و قدرت باز مزدوج آن بیش‌تر خواهد بود.

۴ ۲۵۲

واکنش یونش مولکول‌های هیدروفلوئوریک اسید و واکنش ترکیب شدن یون فلئورید با یون هیدرونیوم هم‌زمان و با سرعت یکسانی انجام می‌شود.

۳ ۲۵۳

۴ ۲۵۴

$$[\text{HCl}] = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  در محلول  $0.020$  مولار  $\text{H}_2\text{SO}_4$  نیز برابر  $0.025$  مول بر لیتر است. با توجه به این‌که مرحله‌ی اول یونش  $\text{H}_2\text{SO}_4$  کامل و مرحله‌ی دوم آن، تعادلی است، می‌توان نوشت:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M(1 + \alpha_2) \Rightarrow 0.025 = 0.020(1 + \alpha_2) \Rightarrow \alpha_2 = 0.25$$

غلظت اولیه‌ی  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$$K_{a_2} = \frac{\alpha_2 M(1 + \alpha_2)}{(1 - \alpha_2)} = \frac{0.25 \times 0.020(1 + 0.25)}{(1 - 0.25)} = 8.33 \times 10^{-3}$$

برای ثابت یونش مرحله‌ی دوم نیز داریم:

تمام موارد اشاره شده جزو کاربردهای فسفریک اسید به شمار می‌آیند. ۱ ۲۵۵





عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

۳ ۲۵۶

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

(ب) باز مزدوج  $H_3PO_4$  یعنی  $H_2PO_4^-$  در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند نقش آمفوتر داشته باشد.  
(ت) سولفوریک اسید و یون هیدروژن سولفات، جفت اسید - باز مزدوج به حساب می‌آیند.

۴ ۲۵۷

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱)  $P_4O_{10}$  در واکنش اشاره شده، نقش اسید آرنیوس را دارد. (۲) در نظریه‌ی آرنیوس، آب یک ماده‌ی خنثی به شمار می‌آید.  
(۳) نظریه‌ی آرنیوس، تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از آب به عنوان حلال استفاده شود.  
عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

۲ ۲۵۸

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

(آ) نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده به تعداد کل مولکول‌های حل شده را درجه‌ی یونش می‌نامند.  
(ت) ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) فقط با تغییر دما، تغییر می‌کند.

ابتدا باید ببینیم که از  $75/2$  گرم اسید HA که با  $200$  g آب مخلوط شده، چه مقدار از آن در آب حل می‌شود:

۳ ۲۵۹

$$? \text{ mol HA (حل شده)} = 200 \text{ g } H_2O \times \frac{2/35 \text{ g HA}}{100 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{47 \text{ g HA}} = 1 \text{ mol HA}$$

از آن‌جا که از یونش هر مولکول HA، دو یون ( $A^-$ ,  $H^+$ ) به دست می‌آید،  $0.8$  مول یونی که در محلول وجود دارد، حاصل یونش  $0.4$  مول HA است.

$$\% \alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{0.4}{1} \times 100 = 4\%$$

اتانول ( $C_2H_5OH$ )، در ساختار خود، گروه -OH دارد، اما باز آرنیوس به حساب نمی‌آید.

۱ ۲۶۰

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

۲ ۲۶۱

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

(آ) به پروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذره‌ی سازنده‌ی هسته می‌گویند.

(ت) نظریه‌ی اتمی دالتون علی‌رغم نارسایی‌ها و ایرادهایی که داشت به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار ماده تبدیل شد.

صفحه‌ی C، فیلم عکاسی است.

۳ ۲۶۲

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

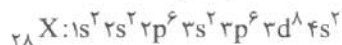
۴ ۲۶۳

۲ ۲۶۴

ایزوتوپ سبک‌تر:  $A X$ ایزوتوپ سنگین‌تر:  $A+4 X$ 

$$59/6 = \frac{2(A+4) + 3A}{2+3} \Rightarrow A = 58 \Rightarrow \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر} = 58 + 4 = 62$$

$$\text{ایزوتوپ سنگین‌تر} : \begin{cases} p+n=62 \\ n-p=6 \end{cases} \Rightarrow n=34, p=28$$



$$\frac{l=2 \text{ شمار الکترون‌های با } l=2}{l=1 \text{ شمار الکترون‌های با } l=1} = \frac{8}{6+6} = \frac{2}{3}$$

به‌جز عبارت «ب» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

۳ ۲۶۵

**بررسی عبارت‌ها:**

(آ) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی زیرلایه‌ی f با شکل کلی nf برابر است با:

$$n+3 = \text{عدد کوانتومی فرعی } (l) + \text{عدد کوانتومی اصلی}$$

با توجه به این‌که برای زیرلایه‌ی nf، عدد کوانتومی اصلی حداقل برابر ۴ است، حاصل عبارت  $n+3$ ، حداقل برابر ۷ خواهد بود و همواره از دو برابر عدد کوانتومی اصلی آن زیرلایه (حداقل برابر ۸) کوچک‌تر است.

(ب) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی و به صورت  $nl$  مشخص می‌شود.

(پ) اگر عدد کوانتومی اصلی لایه‌ای برابر ۴ باشد ( $n=4$ )، معنی آن این است که این لایه دارای چهار زیرلایه‌ی s، p، d و f است و الکترون‌های این لایه، به ترتیب این چهار زیرلایه را اشغال می‌کنند.

(ت) زیرلایه‌ای که گنجایش  $10$  الکترون دارد، همان زیرلایه‌ی d است و نخستین لایه‌ای که دارای این زیرلایه است، لایه‌ی الکترونی سوم است.



۲۶۶ ۴ هنگامی که الکترون با گرفتن مقدار زیادی انرژی به تراز انرژی بی‌نهایت ( $n = \infty$ ) انتقال یابد، از میدان جاذبه‌ی هسته خارج می‌شود. در این هنگام می‌گویند که اتم الکترون خود را از دست داده و به یون مثبت تبدیل شده است. به این فرایند یونش می‌گویند. به این ترتیب گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) آرایش الکترونی اتم  ${}_{30}\text{Zn}$  به صورت مقابل است:  
 ${}_{30}\text{Zn}:[\text{Ar}]3d^10 4s^2$   
 مجموعه عددهای کوانتومی آخرین الکترون این اتم به صورت  $m_s = -\frac{1}{2}$  و  $m_l = 0$  و  $l = 0$  و  $n = 4$  است که مقدار انرژی لازم برای جدا کردن آن، برابر انرژی نخستین یونش روی است.

۴) آرایش الکترونی یون  ${}_{33}\text{As}^+$  به صورت مقابل است:  
 ${}_{33}\text{As}^+:[\text{Ar}]3d^10 4s^2 4p^2$   
 مجموعه عددهای کوانتومی آخرین الکترون این یون به صورت  $m_s = +\frac{1}{2}$  و  $m_l = 0$  و  $l = 1$  و  $n = 4$  است که مقدار انرژی لازم برای جدا کردن آن، برابر انرژی دومین یونش آرسنیک است.  
 فرمول یون کربنات به صورت  $\text{CO}_3^{2-}$  است:

$$32 = (1 \times 6) + (3 \times 8) + 2 = 32$$

جرم هر الکترون به تقریب برابر  $9.109 \times 10^{-31}$  amu است. بنابراین جرم  $32$  الکترون برابر است با:

$$32 \times 9.109 \times 10^{-31} = 2.91488 \times 10^{-29} \text{ amu}$$

از آن جا که جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر و معادل  $1$  amu است، جرم یون کربنات برابر است با:

$$(12) + (3 \times 16) = 60 \text{ amu}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{2.91488 \times 10^{-29}}{60} = \frac{4.85813 \times 10^{-31}}{1} \text{ amu}$$

پرتوهای کاتدی از الکتروند منفی (کاتد) به سمت الکتروند مثبت (آند) جریان می‌یابند.

۲۶۸ ۴

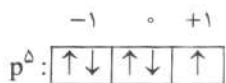
۲۶۹ ۲

### بررسی گزینه‌ها:

ابتدا به آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر دقت کنید:



در زیرلایه‌های پر مانند  $d^10$  یا نیمه‌پر مانند  $p^3$  و  $d^5$ ، مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی الکترون‌ها ( $m_l$ ) برابر صفر است. اما در زیرلایه‌ی  $p$  در اتم  $\text{F}$  که  $5$  الکترون دارد، مجموع موردنظر مخالف صفر است:



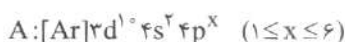
$$\sum m_l = 2(-1) + 2(0) + (1) = -1$$

فقط مورد «ب» درست است. از روی عدد اتمی  $A$  می‌توان فهمید که  $A$  در دوره‌ی چهارم قرار دارد. در عناصر دوره‌ی چهارم جدول، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی زیرلایه‌های  $3d$  و  $4p$  برابر  $5$  است. اما چون آخرین زیرلایه‌ی موجود در آرایش الکترونی اتم هیچ عنصری، نمی‌تواند زیرلایه‌ی  $d$  باشد، آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$  به  $4p$  ختم می‌شود.

### بررسی عبارت‌ها:

آ) عنصر  $A$  فقط می‌تواند به دسته‌ی  $p$  جدول تعلق داشته باشد.

ب) آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$  به صورت زیر است و حداقل سه الکترون ظرفیتی دارد:



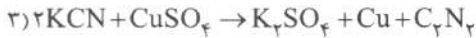
ب) عدد اتمی عنصر  $A$  حداقل برابر  $31$  و حداکثر برابر  $36$  است. اگر عدد اتمی  $A$  برابر  $31$  باشد، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های آن ( $16$  الکترون) برابر یکی از دو عدد  $(2p, 3s)3$  و  $(3p, 4s)4$  است. در صورتی که اگر عدد اتمی  $A$  برابر  $32$  یا بیشتر باشد، کم‌تر از نیمی از الکترون‌های آن دارای  $n + l$  برابر  $3$  یا  $4$  دارند.

۲۷۰ ۱



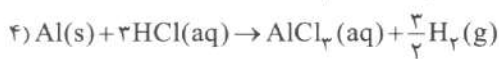
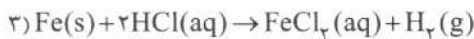
## بررسی گزینه‌ها:

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی هر چهار واکنش در زیر آمده است:

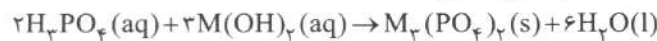
ضریب عنصرهای آزاد در واکنش گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب برابر  $7(H_2)$ ،  $1(O_2)$ ،  $1(Cu)$  و  $3(Br_2)$  است.

## بررسی گزینه‌ها:

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی هر چهار واکنش به‌ازای مصرف یک مول از مواد موردنظر در زیر آمده است:



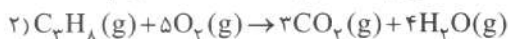
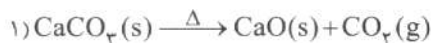
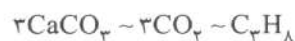
معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است (M نماد فلز قلیایی خاکی است):



$$\frac{\text{گرم فسفریک اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{17/64g H_3PO_4}{2 \times 98} = \frac{27/9g M_3(PO_4)_2}{1 \times (3M + 190)} \Rightarrow M = 40 g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به این‌که عدد جرمی حداقل دو برابر عدد اتمی و مطابق داده‌های سؤال، حداکثر ۲/۵ برابر عدد اتمی است، عدد اتمی فلز موردنظر بین ۱۶ تا ۳۰ خواهد بود.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:

اگر ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۳ ضرب کنیم، ضریب ماده مشترک دو واکنش ( $CO_2$ ) یکسان خواهد شد و در آن صورت می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:

$$? \text{ mol } C_3H_8 = 50g \text{ CaCO}_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{60g \text{ CaCO}_3 (\text{خالص})}{100g \text{ CaCO}_3 (\text{ناخالص})} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100g \text{ CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{3 \text{ mol CaCO}_3} = 0.1 \text{ mol } C_3H_8$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

## بررسی عبارات:

(آ) هر کدام از مولکول‌های متیل سالیسیلات ( $C_8H_8O_3$ ) و ۲- پروپانول ( $C_3H_8O$ ) شامل ۸ اتم هیدروژن هستند.(ب) هر کدام از مولکول‌های گلیسرین ( $C_3H_8O_3$ ) و سالیسیلیک اسید ( $C_7H_6O_3$ ) شامل ۳ اتم اکسیژن هستند.(پ) هر کدام از مولکول‌های پروپین ( $C_3H_4$ ) و اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) شامل ۶ اتم هیدروژن هستند.(ت) هر کدام از مولکول‌های اوره ( $CO(NH_2)_2$ ) و اتان ( $C_2H_6$ ) در مجموع شامل ۸ اتم هستند.

ابتدا باید ضریب مولی e را تعیین کنیم. با توجه به این‌که در واکنش‌های شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است، می‌توان نوشت:

مجموع جرم فراورده‌ها = مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها

$$4(A \text{ جرم مولی}) + e(E \text{ جرم مولی}) = 2(X \text{ جرم مولی}) + 3(D \text{ جرم مولی}) + 3(A \text{ جرم مولی})$$

$$\Rightarrow 4(71) + 3(32) = 2(28) + e(54) \Rightarrow e = 6$$

اکنون از تناسب زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ g A (ناخالص)} \times \frac{4}{100}}{4 \times 71} = \frac{12/96 \text{ g E}}{6 \times 54} \Rightarrow x = 14/2 \text{ g A (ناخالص)}$$



۲ ۲۷۷

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات، گاز اکسیژن و جامدهای پتاسیم منگنات و منگنز (IV) اکسید تولید می‌شود.  
 (۲) از پلی‌پروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.  
 (۳) از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات، گاز  $SO_3$  ولی از سوختن هیدروژن سولفید، گاز  $SO_2$  به دست می‌آید.

۲ ۲۷۸

فرمول ترکیب موردنظر را به صورت  $C_xH_yO_z$  در نظر می‌گیریم. اگر درصد جرمی هیدروژن را با  $a$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\%C + \%H + \%O = 100 \Rightarrow 60 + a + 8a = 100 \Rightarrow a = 4/44$$

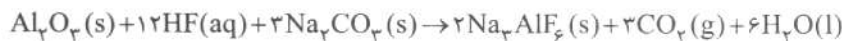
$$\frac{\%O}{\%H} = \frac{16(z)}{1(y)} \Rightarrow 8 = \frac{16z}{y} \Rightarrow y = 2z$$

$$\frac{\%C}{\%O} = \frac{12(x)}{16(z)} \Rightarrow \frac{60}{8(4/44)} = \frac{12x}{16z} \Rightarrow \frac{x}{z} = 2/25$$

فقط در آسپرین ( $C_9H_8O_4$ )، شمار اتم‌های هیدروژن و کربن به ترتیب ۲ برابر و ۲/۲۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

۱ ۲۷۹

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



سنگ معدن آلومینیم اکسید همان  $Al_2O_3$  ناخالص است. ابتدا از روی جرم گاز  $CO_2$  تولید شده، جرم  $Al_2O_3$  مصرفی را به دست می‌آوریم:

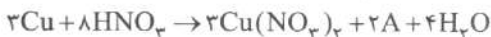
$$?g Al_2O_3 = 528g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{102g Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 408g Al_2O_3 \text{ (خالص)}$$

$$\text{جرم سنگ معدن} = \frac{\text{جرم } Al_2O_3 \text{ خالص}}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 = \frac{408g}{500g} \times 100 = 81.6\%$$

$$? \text{ mol } \underbrace{(HF, Na_2CO_3)}_A = 528g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44g CO_2} \times \frac{(12+3) \text{ mol } A}{3 \text{ mol } CO_2} = 60 \text{ mol } A$$

۲ ۲۸۰

ابتدا از روی قانون بقای جرم (بقای ماده) و مفهوم موازنه، فرمول مولکولی گاز  $A$  را به دست می‌آوریم:



از آن‌جا که در دو سمت معادله‌ی فوق، شمار اتم‌های  $Cu$  و  $H$  با هم برابر ولی شمار اتم‌های  $N$  و  $O$  نابرابر است، می‌توان نتیجه گرفت که گاز  $A$  از  $N$  و  $O$  تشکیل شده است و آن را می‌توان به صورت  $N_xO_y$  در نظر گرفت:

$$N: \text{موازنه‌ی اتم‌های } N: (8 \times 1) = (3 \times 2) + 2 \times x \Rightarrow x = 1$$

$$O: \text{موازنه‌ی اتم‌های } O: (8 \times 3) = (3 \times 2 \times 2) + 2 \times y + (4 \times 1) \Rightarrow y = 1$$

بنابراین گاز  $A$  همان نیتروژن مونوکسید ( $NO$ ) است.

با توجه به درصد خلوص نقره (۴۰٪) می‌توان نتیجه گرفت که خلوص مس برابر ۶۰٪ است.

$$?g Cu \text{ (ناخالص)} = 3g NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{30g NO} \times \frac{3 \text{ mol } Cu}{2 \text{ mol } NO} \times \frac{64g Cu}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{100g Cu \text{ (خالص)}}{60g Cu \text{ (خالص)}} = 16g Cu \text{ (خالص)}$$

منظور از مس ناخالص، همان آلیاژ مس و نقره است.