

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۷/۱/۹۷

۱۵

آزمون‌های سرانستد گاج

گزینه در سمدرا انتخاب کرد

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی 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 سؤالات		مدت پاسخگویی
		تعداد	شماره سوال	
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 پیگرد قانونی دارد.

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj.ir



گاج
گزینه در سمدرا انتخاب کرد
سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶



- ۱- معنی درست واژه‌های «پشت پای - آرمان - پایمرد - لجه» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
- (۱) محافظ پای هدف، میانجی‌گر، بدنامی
(۲) روی پای هدف بزرگ، دستیار، بدنامی
(۳) محافظ پای امید، شفاعت‌کننده، میانه‌ی دریا
(۴) روی پای آرزو، توجیه‌کننده، میانه‌ی دریا
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن درست نوشته شده است؟
تهجد (تلاش) / حضيض (بهره‌مند) / تریاق (زهر) / آبرن (نوعی خنجر) / دژم (خشمگین) / درزه (خیاط) / دخسه (گورستان زردشتیان) / جرگه (زمره) / صعوه (گنجشک) / بارقه (جلوه) / لیر (نرم)
- (۱) چهار (۲) سه (۳) پنج (۴) شش
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود ندارد؟
(۱) مُتَمَكِّن: توانا / مَشِيَّت: خواست و اراده / كَذَا: زشت
(۲) شَاب: جوان / سوق دادن: راندن / اَغْوَز: خمیده
(۳) اِجْمَال: اختصار / اَمَّاس کردن: لعاب انداختن / دَسْتَار: عمامه
(۴) تَحْفَه: هدیه / قَرَط: شدت / حُسْبِيْدن: خوابیدن
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
«و این مثل بدان آوردم تا بدانی که چون با ملک این کردی، دیگران را در تو امید وفاداری نماند. و هیچ چیز ضایع‌تر از دوستی کسی نیست که در میدان کرم، پیاده و در لافگه وفا، سرافکننده باشد، و هم‌چنان نیکویی کردن به‌جای کسی که در مذهب خود اهمال حق و نسیان شکر جایز شمرد؛ و پند دادن آن را که نه در گوش گذارد و نه در دل جای دهد؛ و سرگفتن با کسی که غم‌آزی صخره‌ی بیابان و پیشه‌ی بنان او باشد.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- نام پدیدآورنده‌ی چند اثر در کمانک روبه‌روی آن نادرست ذکر شده است؟
سیرت رسول‌الله (عباس زریاب خوبی) / دانشگاه‌های من (ماکسیم گورکی) / سمک عیار (فرامرز بن خداداد آرجانی) / المیزان (محمدرضا حکیمی) / حیات یحیی (یحیی دولت‌آبادی) / قصص‌الانبیاء (ابواسحاق نیشابوری) / اسرارالتوحید (محمد بن منور) / تذکرة‌الاولیا (فریدالدین عطار) / شرح زندگانی من (عبدالله مستوفی) / روزها (محمّدعلی اسلامی ندوشن) / چشمه‌ی روشن (غلامحسین یوسفی)
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- واژه‌های کدام گزینه عبارت زیر را کامل می‌سازد؟
«شروع شعر عاشقانه را باید قرن دانست و رشد و باروری آن را در تغزلات زیبای رودکی و شهید بلخی و ، جست‌وجو کرد. از اوایل قرن ششم، عرفان و اصطلاحات صوفیه با پیشگامی به حوزه‌ی غزل راه می‌یابد.»
- (۱) چهارم - رابعه بنت کعب - سنایی
(۲) پنجم - فخرالدین اسعد گرگانی - سنایی
(۳) چهارم - فخرالدین اسعد گرگانی - مولوی
(۴) پنجم - رابعه بنت کعب - مولوی
- ۷- «زمینه‌ی ملی» در کدام گزینه برجسته است؟
(۱) ز بس گنج و زیبایی و فره‌ی
(۲) تو کردی ددان را بدان خاک، جای
(۳) پراکنده کافور بر خویش‌تن
(۴) به قیصر بر از کین جهان تنگ شد
- ۸- در کدام بیت بعضی از آرایه‌های ذکر شده در مقابل آن، به‌کار نرفته است؟
(۱) یعقوب، چشم باخته را یافت عاقبت
(۲) کشتی ما چون صدف در دامن ساحل شکست
(۳) رحمی به خاکساری ما هیچ‌کس نکرد
(۴) هر خم از جعد پریشان تو زندان دلیست
- آخر به کام خویش، نظرباز می‌رسد: تلمیح - ایهام تناسب
وقت موجی خوش که در آغوش دریا بشکند: استعاره - تشبیه
تا هم چو گردباد نشد گسرد ما بلند: نغمه‌ی حروف - اسلوب‌معادله
تا نگویی که اسیران کمند تو کمند: تشبیه - جناس تام



۹- اگر بتوانیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - استعاره - ایهام تناسب - تلمیح - تشبیه» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- غیر از سر انگشت نهادمت نگزیدیم
- مکش عیب که بر نقد روان قدر نیست
- ز لعلر چاه برآمد به اوج ماه رسید
- اگر تو خورده نگیری دهمان تنگ تو را
- هزار لاله‌ی خونین ز خاک راه برآید
- ۲) د - الف - ج - ه - ب
- ۳) الف - ب - ج - ه - د

۱۰- معنی واژه «پرده» در کدام گزینه با بیت زیر یکسان است؟

- بستان را به آتش می‌کشاند»
- چو ماری کاید از بختیگر بیرون
- ز عالم رفتنه و عالم ندرمه
- ملک دلدش پسر از گموهر قبیلانی
- چه بسازی آردش زن پرده بیرون
- رخت بر بندم و تا ملک سلیمان بروم
- کنی چمن سگان را یگان پاسیانی؟
- کاخ چو دردی بر زمین تا چند می‌باشی؟ برآ
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- ۲) د - الف - ج - ه - ب
- ۳) الف - ب - ج - ه - د

- چون شمع در این انجمن از راستی خویش
- ب) عاشق مفلک اگر قلب دلش کرد نثار
- ج) عزیز ممر به رفه برادران غیور
- د) چه گویمت که دل تنگ من که را ماند
- ه) به منزلی که گذشتی ز آب دیدم ام ای جان
- ۱) الف - ه - ب - ج - د
- ۲) ب - ه - الف - د - ج
- ۳) الف - ه - ب - ج - د
- ۴) د - الف - ج - ه - ب
- ۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۵۰) الف - د - ج - ه - ب

- «اگر نمی پرده‌ای دیگری بخواند»
- ۱) ز ظنرف پرده آمد پیر بیرون
- ۲) چو کول در عاشقی پرده دریده
- ۳) به هر پرده که او برزد نسوانی
- ۴) در اندیشی که لهبت از گردون
- ۱۱- معنی واژه «پرده» در کدام گزینه با بیت زیر یکسان است؟
- ۱) دلم از وحشت ز دلمان مستنبر بگرفت
- ۲) بر این خاکستان پر از گریگ نساک
- ۳) هر لحظه وحی آسمان آید به سز جانها
- ۴) تا شوی اهل ستایش، اهل معنی با ستای
- ۱۲- کدام گزینه با عبارت «سینه خواهم شرحه از لوزی / تا بگویم شرح درد اشتیاق» تناسب مفهومی ندارد؟
- ۱) پیادگان چگر خسته زنج بادیه دانند
- ۲) از نبات خود این نگه خون آمد که به جوز
- ۳) درد دل با تو همسان به که گوید درویش
- ۴) ای مستفی که می‌گذری بر کنار آب
- ۱۳- کدام گزینه با عبارت «مگذار که صولت خشم، حصار بوداری مرا در هم بشکنم» ارتباط مفهومی دارد؟
- ۱) به خشم رفتی ما را که می‌برد پیغام
- ۲) آتش خشم تو برد آب من خاک‌آلود
- ۳) خشم را زبر آر در دنیا که در چشم صفت
- ۴) تو خواهی خشم بر ما گیر و خواهی چشم بر ما کن
- ۱۴- کدام گزینه با بیت‌های زیر ارتباط مفهومی ندارد؟
- «دستان گشمت آیین فرزانگان
- هنر خوار شد، جهان‌ویی از ج‌مفند
- ۱) صدرها از عالمان و منصفان یکسر تپتی است
- ۲) آتش زهد و ربا خرمین دین خواهد سوخت
- ۳) شاید از دیگده‌ی آزاده گهر-سار شود
- ۴) گشت بر طوفان ز ساهلان زبانه چون کم

- بستان را به آتش می‌کشاند»
- چو ماری کاید از بختیگر بیرون
- ز عالم رفتنه و عالم ندرمه
- ملک دلدش پسر از گموهر قبیلانی
- چه بسازی آردش زن پرده بیرون
- رخت بر بندم و تا ملک سلیمان بروم
- کنی چمن سگان را یگان پاسیانی؟
- کاخ چو دردی بر زمین تا چند می‌باشی؟ برآ
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- ۲) د - الف - ج - ه - ب
- ۳) الف - ب - ج - ه - د

- چون شمع در این انجمن از راستی خویش
- ب) عاشق مفلک اگر قلب دلش کرد نثار
- ج) عزیز ممر به رفه برادران غیور
- د) چه گویمت که دل تنگ من که را ماند
- ه) به منزلی که گذشتی ز آب دیدم ام ای جان
- ۱) الف - ه - ب - ج - د
- ۲) ب - ه - الف - د - ج
- ۳) الف - ب - ج - ه - د
- ۴) د - الف - ج - ه - ب
- ۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۵۰) الف - د - ج - ه - ب

- بستان را به آتش می‌کشاند»
- چو ماری کاید از بختیگر بیرون
- ز عالم رفتنه و عالم ندرمه
- ملک دلدش پسر از گموهر قبیلانی
- چه بسازی آردش زن پرده بیرون
- رخت بر بندم و تا ملک سلیمان بروم
- کنی چمن سگان را یگان پاسیانی؟
- کاخ چو دردی بر زمین تا چند می‌باشی؟ برآ
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- تا شوی من سوازش، مرد دانا را نواز
- ۲) د - الف - ج - ه - ب
- ۳) الف - ب - ج - ه - د

- چون شمع در این انجمن از راستی خویش
- ب) عاشق مفلک اگر قلب دلش کرد نثار
- ج) عزیز ممر به رفه برادران غیور
- د) چه گویمت که دل تنگ من که را ماند
- ه) به منزلی که گذشتی ز آب دیدم ام ای جان
- ۱) الف - ه - ب - ج - د
- ۲) ب - ه - الف - د - ج
- ۳) الف - ب - ج - ه - د
- ۴) د - الف - ج - ه - ب
- ۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۱۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۲۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۳۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۰) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۱) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۲) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۳) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۴) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۵) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۶) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۷) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۸) الف - د - ج - ه - ب
- ۴۹) الف - د - ج - ه - ب
- ۵۰) الف - د - ج - ه - ب



۱۵- ابیات کدام گزینه به مفهوم یکسانی اشاره دارند؟

- الف) کشتی از ورطه‌ی عشقت نتوان برد برون
 - ب) عهد کردیم که جان در سر کار تو کنیم
 - ج) ای بسا در گران‌مایه که آید به کنار
 - د) ز بحر عشق اگر دست می‌دهد خواجو
 - ه) گفتم از ورطه‌ی عشقت به صبوری به درآیم
- ۱) الف - ب - د ۲) ج - د - ه

زان‌که بحری است که پیدا نبود پایش
و گر این عهد به پایان نبرم نامردم
تا در این بحر بود مردم چشم غواص
کنار گیر که آن را کسوان نمی‌بینم
باز می‌بینم و دریا نه پدید است کزانش

- ۳) الف - د - ه ۴) الف - ب - ج

۱۶- کدام گزینه با بیت «او را خود التفات نبودی به صید من / من خویشتن اسیر گمند نظر شدم» تقابلی معنایی دارد؟

این موهبت رسید ز میراث فطرت
تا آشنای عشق شدم ز اهل رحمت
در عشق دیدن تو هواخواه غریتم
لیکن به جان و دل ز مقیمان حضرتم

- ۱) می‌خور که عاشقی نه به کسب است و اختیار
- ۲) هر چند غرق بحر گناهم ز صد جهت
- ۳) من کز وطن سفر نگزیدم به عمر خویش
- ۴) دورم به صورت از در دولت‌سرای تو

۱۷- کدام بیت، با بیت زیر مفهوم متناسب دارد؟

زان پیش که از کار فروماند دست
کاندر غمت چو برق بشد روزگار عمر
در باب کار ماکه نه پیداست کار عمر
ببچاره دل که هیچ ندید از گذار عمر
بر نقطه‌ی دهان تو باشد مدار عمر

- ۱) از دیده گر سرشک چو باران چکد رواست
- ۲) این یک دو دم که مهلت دیدار ممکن است
- ۳) دی در گذار بود و نظر سوی ما نکرد
- ۴) اندیشه از محیط فنا نیست هر که را

۱۸- کدام گزینه با بیت‌های زیر تناسب معنایی ندارد؟

کز تو مجنون شد پریشان و غسوی
گفت خامش، چون تو مجنون نیستی
چگونه در نظر آید جمال طلعت لیلی
همه را دیده نباشد که ببینند آن را
کور ندانند که چه بیند بصیر
که بنده را نخرد کس به عیب بی‌هنری

- «گفت لیلی را خلیفه‌کان تسویی
از دگر خوبان تو افزون نیستی
۱) مگر به دیده‌ی مجنون یکی نظر کنی از نه
۲) لیکن آن نقش که در روی تو من می‌بینم
۳) عیب گنندم که چه دیدی در او
۴) بگوش خواجه و از عشق بی‌نصیب مباش

۱۹- کدام گزینه با عبارت «به این زندگی گذرا آن قدرها دل نمی‌بست که پیشامد ناگوار را فاجعه‌ای بینگارد.» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

گردبادم، نیست در خاک تعلق ریشه‌ام
می‌توان چون مو برآورد از خمیر عالمم
سرفرازی بر درختان توانگر می‌کند
دیو پن‌دارد سلیمانی به خاتم می‌شود

- ۱) زود می‌پیچم بساط خودنمایی را به هم
- ۲) با جهان آب و گل دل بستگی نبود مرا
- ۳) خاک پای سرو آزادم که با دست تهی
- ۴) سینه‌ای چون صبح می‌خواهد قبول داغ عشق

۲۰- ارتباط مفهومی کدام بیت با سایر ابیات کم‌تر است؟

بر پشت بام کعبه به کسب هوا رود
کم در چشم خلق اما برای خویش بسپارم
که در حضور جماعت کنی، مکن دغلی
دو چشم گریان از بهر مرغ برسان است

- ۱) هر کس که در نماز به روی و ریا رود
- ۲) ز اکسیر قناعت دژه‌ی من گنج‌ها دارد
- ۳) نماز را چه به خلوت کنی چنان می‌کن
- ۴) چه سود گریه‌ی تو در نماز زان‌که تو را



■ عین الأصح و الأدق في الجواب للترجمة أو التعريب أو المفهوم (٢٧ - ٢١):

٢١- ﴿و لا تحسبن الذين قتلوا في سبيل الله أمواتاً بل أحياء عند ربهم يُرزقون﴾

- ١) هرگز کسانی را که در راه الله کشته شده‌اند، مرده مپندار؛ بلکه زنده‌اند و نزد پروردگارشان روزی داده می‌شوند.
- ٢) آنانی را که در راه خداوند کشته می‌شوند، هرگز مرده مپندار؛ بلکه زنده‌اند و نزد پروردگار روزی داده می‌شوند.
- ٣) هرگز گمان نکن آن‌هایی که در راه خدایشان کشته شده‌اند، مرده‌اند؛ آن‌ها زنده‌اند و پروردگارشان به آن‌ها روزی می‌دهد.
- ٤) کسانی که در راه الله کشته می‌شوند، مرده نیستند؛ بلکه ایشان زنده‌اند و نزد خدایشان روزی داده می‌شوند.

٢٢- «جنودنا المؤمنون كانوا يندفعون إلى ساحات القتال حتى يدافعوا عن قيمنا الأخلاقية.»:

- ١) سربازان ما مؤمن هستند و به میدان‌های جنگ می‌روند تا از ارزش‌های اخلاقی‌مان دفاع کنند.
- ٢) سربازان بالیمان ما برای دفاع از ارزش‌های اخلاقی به میدان‌های نبرد رهسپار می‌شدند.
- ٣) سربازان مؤمن ما به میدان‌های نبرد رهسپار می‌شدند تا از ارزش‌های اخلاقی‌مان دفاع کنند.
- ٤) سربازان ما که مؤمن هستند برای دفاع از ارزش‌های اخلاقی‌مان به میدان‌های جنگ رفته‌اند.

٢٣- «لم أنس المشقات التي تحمّلتها في السنة الماضية فهي تقيدني لمواصلة حياتي.»:

- ١) در سال گذشته سختی‌هایی را تحمّل کردم که فراموششان نخواهم کرد، پس آن‌ها به من برای ادامه دادن زندگی سود می‌رسانند.
- ٢) سختی‌هایی را که در سال گذشته تحمّل کردم، فراموش نکرده‌ام، پس آن‌ها برای ادامه دادن زندگی‌ام به من سود می‌رسانند.
- ٣) مشقاتی را در سال گذشته تحمّل کردم که از خاطر من نمی‌روند، پس آن‌ها در ادامه دادن زندگی‌ام به سود من هستند.
- ٤) آن‌چه از سختی‌ها در سال گذشته تحمّل کردم، برای ادامه زندگی‌ام به من سود می‌رسانند پس آن‌ها را فراموش نمی‌کنم.

٢٤- «استمعوا إلى القرآن عند تلاوته خاشعين فمعي أن يرحمكم الله و تصبحوا من الفائزين.»:

- ١) به قرآن هنگام خواندنش فروتنانه گوش فرا دهید پس امید است که خداوند شما را ببخشد و از رستگاران گردید.
- ٢) وقتی که قرآن را با فروتنی می‌خوانند، به آن گوش فرا دهید، پس شاید که خدایتان شما را مورد رحمت قرار دهد و از رستگاران شوید.
- ٣) هنگام تلاوت قرآن، در حالی که خاشع هستید، به آن گوش فرا دهید تا پروردگارتان شما را ببخشاید و از رستگاران باشید.
- ٤) به قرآن، زمانی که آن را تلاوت می‌کنند، با فروتنی گوش دهید؛ زیرا امید است که خدا به شما رحم کند و رستگار گردید.

٢٥- عین الصحيح:

- ١) أحسن إحسان من يعتقد أنّ الخير يسبب الخير: به کسی که اعتقاد دارد خوبی سبب خوبی می‌شود، نیکی کن.
- ٢) للمعدّات الحديثة دور عظیم في كشف عجائب البحار: تجهیزات جدید نقش بزرگی در کشف شگفتی‌های دریاها دارند.
- ٣) قمت بتفتيش الأشياء التي كنت فقدتها في العرفة: برای جست‌وجو به دنبال چیزهایی که در اتاق گمشان کرده بودم، برخاستم.
- ٤) لو علمنا أنّ لكم موعداً لما جئنا إلى بيتكم: اگر بدانیم که شما قرار دارید، قطعاً به خانه‌تان نمی‌آییم.

٢٦- ﴿و عباد الرحمن الذين يمشون على الأرض هوناً﴾ تشجّعنا الآية علي:

- | | |
|------------|--------------------|
| ١) الرحمة | ٢) الهدوء في السير |
| ٣) التواضع | ٤) الأمر بالمعروف |

٢٧- عین الخطأ:

- ١) نباید به ناامیدی اجازه دهید که وارد دل‌هایتان شود: يجب ألا تسمح لليأس أن يدخل قلوبك.
- ٢) صبر و استقامت را هیچ‌گاه در زندگی‌ات رها مکن: لا تدع الصبر و الاستقامة في حياتك أبداً.
- ٣) با تلاش بسیار به اهداف والا خواهی رسید: ستالين الأهداف العليا بالسعي الكثير.
- ٤) این اخلاقی است که بزرگان بر آن تأکید کرده‌اند: هذا خلق أكّد الكبار عليه.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٤ - ٣٨):

في يوم من الأيام كان هناك شيخ يريد أن يختبر ذكاء طلابه و فطنتهم. فذهب إلى أربعة فتية و أعطى كل واحد منهم تفاحة و طلب منهم أن يأكلوها في مكان لا يراهم أحد. و بعد مدة جاء الفتيان الأربعة إليه فسألهم الشيخ: «هل أكلتم التفاحة؟» فقالوا: «نعم». فسألهم الشيخ: «أين؟» ردّ الفتى الأول: «في غرفتي» و الثاني: «في الصحراء» و أجاب الثالث: «في داخل كهف». أما الرابع فجاء و التفاحة بيده. فسأله الشيخ: «لماذا لم تأكل التفاحة؟» فأجاب: «ذهبت و بحثت عن أماكن كثيرة فلم أجد مكاناً لا يراني فيه ربي.»

٢٨- عيّن الصحيح حسب النص:

- (١) وصل الشيخ باختباره إلى نتيجة كان يريد بها.
- (٢) ما نجح في اختبار الشيخ إلا اثنان من طلابه.
- (٣) كان الشيخ يعلم من البداية ردّ فعل الطلاب أمام الاختبار.
- (٤) ما وجد الطالب الثالث مكاناً لا يراه فيه أحد.

٢٩- عيّن الأقرب من مفهوم النص:

- (١) العبد يدبّر و الله يقدر.
- (٢) «إني أعلم ما لا تعلمون»
- (٣) التجربة فوق العلم.
- (٤) «هو معكم أينما كنتم»

■ عيّن الخطأ في التشكيل (٣٠ و ٣١):

٣٠- «في يوم من الأيام كان هناك شيخ يريد أن يختبر ذكاء الطلاب و فطنتهم.»:

- (١) هناك - يُريد - فطنة
- (٢) الأيام - يُريد - يختبر
- (٣) يوم - شيخ - طلاب
- (٤) هناك - يختبر - ذكاء

٣١- فسأله الشيخ: «لماذا لم تأكل التفاحة؟» فأجاب: «ذهبت و بحثت عن أماكن كثيرة.»:

- (١) تأكل - أجب - كثيرة
- (٢) سأل - التفاحة - ذهبت
- (٣) الشيخ - بحثت - أماكن
- (٤) لم - تأكل - أماكن

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٢ - ٣٣):

٣٢- «أعطى»:

- (١) مزيد ثلاثي - مبني - متعدّد - معتلّ و ناقص / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
- (٢) فعل ماضي - لازم - للغائب - معتلّ / فعل و فاعله «كلّ»
- (٣) مضارع - للمتكلم وحده - معرب - مزيد ثلاثي من باب إفعال - متعدّد / فعل و فاعله ضمير مستتر
- (٤) مجرّد ثلاثي - معرب - مهموز - للغائب / فعل و فاعله اسم ظاهر

٣٣- «أجد»:

- (١) مضارع - معرب - معتلّ و أجوف - مجرّد ثلاثي / فعل مجزوم و فاعله اسم ظاهر
- (٢) ماضي - مهموز - للغائب - مبني - متعدّد / فعل و فاعله ضمير مستتر
- (٣) فعل مضارع - معتلّ و مثال - مبني - لازم / فعل مجزوم و فاعله اسم ظاهر
- (٤) مجرّد ثلاثي - متعدّد - معرب - مثال / فعل و فاعله ضمير «أنا» المستتر

٣٤- «الفتيان»:

- (١) اسم - للثنائية - معرب / فاعل و مرفوع بالإعراب الفرعي
- (٢) معرّف بأل - جمع التذكير - منصرف - معرب / فاعل و مرفوع
- (٣) نكرة - مذكّر - ممنوع من الصرف / مفعول به و منصوب
- (٤) مفرد مذكّر - مبني - معرفة / فاعل و مرفوع بالإعراب الأصلي

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٥):

٣٥- عيّن ما ليس فيه من المعتلات:

- (١) «لقد كان لكم في رسول الله أسوة حسنة»
- (٢) حسب التقارير يدوم نزول الثلج في إيران إلى نهاية الأسبوع.
- (٣) «ذلك بأنهم كرهوا ما أنزل الله فأحبط أعمالهم»
- (٤) إن تحفر بئراً يجرّ أجره لك حتّى بعد موتك.

۳۶- عین ما یختلف فيه المعتل نوعه عن البقیة:

- ۱) لا شك أن القرآن یهدینا الصراط المستقیم.
- ۲) ﴿و لم یكن له كفواً أحد﴾
- ۳) إن تصبر على مرّ الحياة ستندوّق حلاوتها في العاقبة.
- ۴) یا أيّها الذین أسرفتم على أنفسكم توبوا إلى الله توبة نصوحاً.

۳۷- عین ما لیس فيه المفعول فيه:

- ۱) قبل أن تبدأ بالكلام تأمل فإتّه ینجیک من الخطأ.
- ۲) إذا قدرت على عدوك فاجعل العفو شكراً للقدرة علیه.
- ۳) ﴿فاصبروا حتّى یحكم الله بیننا و هو خیر الحاکمین﴾
- ۴) إنّ يوم الحساب قریب منكم أكثر ممّا تتصوّرون.

۳۸- عین ما فيه تأكيد على وقوع الفعل:

- ۱) تتقدّم كیفیة حياة البشر على مرّ العصور بفضل التكنولوجيا تقدماً.
- ۲) كلّموا الشباب تكلیماً یؤثر على سلوكهم.
- ۳) لقد أرسل الأنبياء مبشّرين و منذرین للناس.
- ۴) وجدتهم قوماً یفعلون عن آیات الخالق غفلة شديدة.

۳۹- عین ما لیس فيه الحال:

- ۱) انتخبي فرعك الجامعی راغبة فيه.
- ۲) سمعت أصواتاً غریبة في الغابة فتوقفت خائفاً.
- ۳) اجعل خیر أصدقائك أميناً على أسرارك.
- ۴) قرأت أسماء الناجحات على اللوحة متعجبة.

۴۰- عین صاحب الحال و هو منصوب:

- ۱) عندما سمع الكفار كلام الحقّ قالوا هازئين: «إن هو إلا عبث.»
- ۲) واجهني الصعاب میتسمة لها فكوني مطمئنة أن مع العسر يسراً.
- ۳) الشيعة یرجون ظهور منقذهم عن الأعداء منتظرین.
- ۴) تستقبل الأمّ أولادها مشتاقین إلى رؤيتها جداً.

WWW.3GGAAM.COM



DriQ.com

فرهنگ و معارف اسلامی



- ۴۱- نتیجه‌ی این تفکر که وجود مخلوقات وابسته به خداست، در کدام آیه‌ی شریفه منعکس شده است و عدم توانایی انسان در تصور حقیقت مفهوم خط و عدد، نشانگر کدام واقعیت است؟
- (۱) «إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ» - لازمه‌ی شناخت هر چیزی احاطه و دسترسی به آن است.
 (۲) «... أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» - لازمه‌ی شناخت هر چیزی احاطه و دسترسی به آن است.
 (۳) «... أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» - ما هر عدد یا خطی را تصور کنیم، محدود است.
 (۴) «إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ» - ما هر عدد یا خطی را تصور کنیم، محدود است.
- ۴۲- لازمه‌ی فرض ماهیت برای خداوند چیست و چرا؟
- (۱) محدودیت - ذهن ما توانایی تصور چیستی او را ندارد.
 (۲) عدم احاطه - ذهن ما توانایی تصور چیستی او را ندارد.
 (۳) محدودیت - ذهن ما توانایی تصور نامحدودها را دارد.
 (۴) عدم احاطه - ذهن ما توانایی تصور نامحدودها را دارد.
- ۴۳- همکاری دو یا چند خدا در پیدایش جهان، به لحاظ مراتب توحید یا شرک، رویکردی مطابق با کدام تصور دارد و صاحب اختیار دانستن خداوند در تدبیر همه‌ی امور هستی، مفهوم قابل برداشت از کدام آیه‌ی شریفه است؟
- (۱) در نظر گرفتن دو یا چند خدای جداگانه برای خیر و شر - «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ...»
 (۲) باز کردن حسابی جداگانه برای خود یا سایر مخلوقات - «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ...»
 (۳) باز کردن حسابی جداگانه برای خود یا سایر مخلوقات - «... أَنْتُمْ تَزْعُمُونَ أَنْ تَزْعُمُونَ أَنْ تَزْعُمُونَ...»
 (۴) در نظر گرفتن دو یا چند خدای جداگانه برای خیر و شر - «... أَنْتُمْ تَزْعُمُونَ أَنْ تَزْعُمُونَ أَنْ تَزْعُمُونَ...»
- ۴۴- «تبعیت از هوای نفس خود یا دیگران» و «عدم پذیرش فرمان طاغوت‌ها و ستمگران» به ترتیب مصداقی از کدام بعد توحید عبادی می‌باشند و آیه‌ی «وَلَقَدْ بَعَثْنَا فِي كُلِّ أُمَّةٍ رَسُولًا أَنْ اعْبُدُوا اللَّهَ...» بیانگر کدام مورد است؟
- (۱) فردی - اجتماعی - نخستین
 (۲) اجتماعی - فردی - دومین
 (۳) فردی - اجتماعی - دومین
 (۴) اجتماعی - فردی - نخستین
- ۴۵- کدام گزینه حقیقت حصن مستحکم خداوند را با جان ما عجین می‌کند و علت نام‌گذاری آن به این اسم، چیست؟
- (۱) توجه و تفکر در آن - حفاظت از گناه
 (۲) تکرار آن در طول روز - صیانت از شرک
 (۳) تکرار آن در طول روز - حفاظت از گناه
 (۴) توجه و تفکر در آن - صیانت از شرک
- ۴۶- مفهوم صحیح قابل برداشت از آیه‌ی مبارکه‌ی «لَوْ كُنَّا نَسْمَعُ أَوْ نَعْقِلُ مَا كُنَّا فِي أَصْحَابِ السَّعِيرِ» در کدام مورد به درستی آمده است؟
- (۱) دعوت قرآن کریم به تعقل در آیات و نشانه‌های الهی به مقصود افزایش انگیزه‌ی عبودیت ماست.
 (۲) دستیابی به معرفت و اندیشه‌ی محکم و استوار سبب می‌شود که فرد بتواند آگاهانه و درست تصمیم بگیرد.
 (۳) انکار خیرخواهی اطرافیان، نمونه‌ای از کارهایی است که دوزخی شدن انسان را به دنبال دارد.
 (۴) داشتن گوش شنوا و استفاده از حجت باطنی، تابع مصونیت از عذاب الهی است.
- ۴۷- «از دست دادن زندگی پاک دنیا و شادکامی آخرت» و «بهره‌مندی از زیبایی‌های معنوی و مادی» هر یک به ترتیب، مولد کدام عوامل است؟
- (۱) گرفتاری در دام‌های شیطان - اخلاص در بندگی
 (۲) عدم تنظیم و کنترل غرایز و امیال - ظهور گرایش‌های برتر
 (۳) عدم تنظیم و کنترل غرایز و امیال - اخلاص در بندگی
 (۴) گرفتاری در دام‌های شیطان - ظهور گرایش‌های برتر
- ۴۸- پاسخ به این پرسش که «نقش اراده و اختیار انسان در نظام جهان که تحت اراده و مدیریت خداست، چیست؟»، در کدام آیه‌ی شریفه تبیین شده است؟

- (۱) «فَمَنْ ابْصَرَ فَلْنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا...»
 (۲) «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا»
 (۳) «لَتَجْرِبَنَّهُمْ فِيهِ بَاطِرًا مِمَّنْ يَبْغُونَ مِنْ فَضْلِهِ...»
 (۴) «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا...»

۴۹- واگذار نکردن اشتباهات به عوامل بیرونی و درصدد جبران آن‌ها برآمدن، نتیجه‌ی چیست و فرار از قدر الهی طبق کدام آیه‌ی شریفه، ناممکن است؟

- ۱) خودباوری بالا - «هو الذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرأ...»
- ۲) باور به اختیار خود - «لا الشمس ینبغی لها أن تُدرک القمر...»
- ۳) احساس هویت - «لا الشمس ینبغی لها أن تُدرک القمر...»
- ۴) اعتقاد به مختار بودن انسان - «هو الذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرأ...»

۵۰- تنظیم درست رابطه‌ی انسان با جهان خلقت در سایه‌ی شناخت کدام دسته از قوانین جهان حاصل می‌شود و این گزاره که «تقدیرات و قانون‌مندی‌ها، محدودکننده‌ی اختیار انسان است.» به لحاظ صحت چگونه است؟

- ۱) قوانین جهان خلقت و عالم طبیعت - درست
- ۲) سنت‌های حاکم بر زندگی فردی و اجتماعی انسان - درست
- ۳) سنت‌های حاکم بر زندگی فردی و اجتماعی انسان - نادرست
- ۴) قوانین جهان خلقت و عالم طبیعت - نادرست

۵۱- «تفکیک انسان‌های خوب از بد» و «دادن امکانات جهت آسان‌تر رسیدن به مقصد»، مربوط به سنت‌های قابل برداشت از کدام یک از عبارات شریفه‌ی زیر است؟

- ۱) «إنما المومئ بمنزلة کفة المیزان...» - «کلاً نمد هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک...»
- ۲) «کلاً نمد هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک...» - «آمنوا و اتقوا لفتحن علیهم برکات من السماء...»
- ۳) «إنما المومئ بمنزلة کفة المیزان...» - «آمنوا و اتقوا لفتحن علیهم برکات من السماء...»
- ۴) «کلاً نمد هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک...» - «کلاً نمد هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک...»

۵۲- مبنای پاداش دادن خداوند به میزان اعمال بدگانش در کدام آیه‌ی کریمه ترسیم گشته است و نمونه‌ای از جنبه‌ی فردی سنت تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت چیست؟

- ۱) «و هم لا یظلمون» - طول عمر یا کوتاهی آن در اثر نیکوکاری یا گناه
- ۲) «بما کانوا یکسبون» - طول عمر یا کوتاهی آن در اثر نیکوکاری یا گناه
- ۳) «و هم لا یظلمون» - گشودن درهای رحمت الهی به روی مردم
- ۴) «بما کانوا یکسبون» - گشودن درهای رحمت الهی به روی مردم

۵۳- در تکلم از تقدیر جهان به وسیله‌ی خداوند، منظورمان یک موجود و در تصمیم‌گیری امیر مؤمنان علی (ع) براساس دستور عقل، فرو ریختن دیوار کج یک الهی است.

- ۱) فقط تعیین طول، عرض، حجم، مکان و زمان - نیست - قدر
- ۲) همه‌ی ویژگی‌ها، کیفیت‌ها و روابط - نیست - فضای
- ۳) همه‌ی ویژگی‌ها، کیفیت‌ها و روابط - است - فضای
- ۴) فقط تعیین طول، عرض، حجم، مکان و زمان - است - قدر

۵۴- حدیث قدسی باری تعالی که فرمود: «یا بنی آدم أنا غنی لا أفترق أطعنی فی ما امرتک أجمعک غنیاً لا تفتقر...» به ترتیب ناظر بر کدام ابعاد توحید است؟

- ۱) توحید ذاتی - توحید در عبادت
- ۲) توحید ذاتی - توحید در ربوبیت
- ۳) توحید عبادی - توحید در ربوبیت
- ۴) توحید عبادی - توحید در عبادت

۵۵- دستاویز محکم پروردگار با رعایت کدام شروط مورد تمسک انسان قرار می‌گیرد و علت لزوم ستایش خداوند در کدام آیه‌ی شریفه مذکور است؟

- ۱) «یسلم وجهه‌ی الی الله و هو محسن...» - «و الی الله عاقبة‌ الامور»
- ۲) «لیمعبداً إلهاً واحداً لا إله إلا هو...» - «و الی الله عاقبة‌ الامور»
- ۳) «لیمعبداً إلهاً واحداً لا إله إلا هو...» - «رب العالمین»
- ۴) «یسلم وجهه‌ی الی الله و هو محسن...» - «رب العالمین»

۵۶- «حقیقت روحانی انبیا و اولیای دین، مسیب عدم تخصیص توانایی شفا بخشی به زمان حیات ایشان است.» این مفهوم در ضمن اشاره به کدام قسم توحید، چگونه رابطه‌ی را با خداوند تأیید می‌کند؟

- ۱) ربوبیت - واسطه و رساننده و عرضی
- ۲) ولایت - اذن و اجازه‌ی واگذاری و عرضی
- ۳) ولایت - اذن و اجازه‌ی واگذاری و طولی
- ۴) ربوبیت - واسطه و رساننده و طولی



۵۷- این که هرگونه تصرف در جهان، حق خداوند و شایسته‌ی اوست به دلیل مرتبه‌ای از توحید است که در کدام آیه‌ی شریفه مورد توجه قرار گرفته است؟

(۱) ﴿ما لهم من دونه من ولی ...﴾

(۲) ﴿أفرأیتم ما تحرون﴾

(۳) ﴿و لله ما فی السموات و ما فی الارض ...﴾

(۴) ﴿قل الله خالق کل شیء و هو الواحد القهار﴾

۵۸- در چه صورت یک موجود، نیازی به پدیدآورنده ندارد و جهت رسیدن به معرفت عمیق و برتر نسبت به خداوند، چه تغییر نگرشی لازم است؟

(۱) اگر ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن باشد - به پاکی و صفای قلب در جوانی برسیم.

(۲) اگر نیستی در او راه نداشته باشد - با عزم و تصمیم به راه اقیم و از امداد الهی بهره ببریم.

(۳) در صورتی که لایزال و عین وجود باشد - نگاه را از سطح ظاهری پدیده‌ها عبور دهیم.

(۴) در صورتی که ممکن‌الوجود و هستی‌بخش باشد - به ظاهر پدیده‌ها توجه نکنیم و به بطن آن‌ها برویم.

۵۹- عامل برطرف‌کننده‌ی پرده‌ی غفلت در کدام آیه و پیامد غافل ماندن در کدام بیت تجلی یافته است؟

(۱) ﴿و اذین جاهدوا فینا لنهدیثهم سلنا ...﴾ - چون نداری درد، درمان هم نخواه / درد پیدا کن که درمانت کنند

(۲) ﴿و اذین جاهدوا فینا لنهدیثهم سلنا ...﴾ - مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا چه سود؟

(۳) ﴿و اقم الصلاة لذكری﴾ - چون نداری درد، درمان هم نخواه / درد پیدا کن که درمانت کنند

(۴) ﴿و اقم الصلاة لذكری﴾ - مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا چه سود؟

۶۰- اختیار در وجود انسان چگونه امری است و کدام آیه‌ی شریفه به آن اشاره دارد؟

(۱) قضای الهی و تغییرناپذیر - ﴿... فَمَنْ ابْصَرَ فَلْنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلِيهَا وَ مَا اَنَا عَلَيْكُمْ بِحَفِيظٍ﴾

(۲) مشهود و انکارناپذیر - ﴿... فَمَنْ ابْصَرَ فَلْنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلِيهَا وَ مَا اَنَا عَلَيْكُمْ بِحَفِيظٍ﴾

(۳) قضای الهی و تغییرناپذیر - ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ...﴾

(۴) مشهود و انکارناپذیر - ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ...﴾

**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:

Deep within the Andes Mountains of northern Peru, you will find the source of one of the greatest bodies of water in the world. This is the Amazon River. The Amazon flows down the Andes and across Brazil before it empties into the Atlantic Ocean. The river carries more water than any other river in the world. The only river that is longer is Egypt's Nile.

The Amazon and its tributaries have a huge impact on Brazil's environment. The river provides water for diverse plant and animal life. Along its banks in western Brazil is the largest rainforest in the world. The rainforest covers over 50% of the total land in Brazil. Rainfall in the area is very high, and the weather is always humid.

Many animals live in the warm, wet rainforest or the grassy savanna of central Brazil. Brazil has over 1,500 species of birds and more than 500 types of amphibians. Can you imagine the sounds of animals echoing through the rainforest? Unfortunately, many of Brazil's species are becoming endangered. Their habitats are being destroyed by farming and the timber industry.

The soil that is so fertile for the rainforest also provides rich farmland. Unfortunately, Brazil's rainforests are disappearing at a rapid rate. People cut the trees for timber. Sometimes farmers burn the forests to make fields. Many plants and animals are killed or lose their habitats in the process. Fires release a lot of dangerous gases into the ozone layer of our atmosphere. Environmentalists worry that the forests' disappearance will increase global warming. Global warming happens when gases deplete the ozone layer.

The disappearance of the rainforests in Brazil may have a negative consequence for the whole world. Now, Brazil's government is taking steps to try to protect its amazing environment and natural beauty.

73- Where does the Amazon River start?

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1) in central Brazil | 2) in the Atlantic Ocean |
| 3) in the rainforest | 4) in the Andes Mountains |

74- What does paragraph 4 of the passage mostly describe?

- 1) businesses located in the Amazon basin
- 2) threats the Amazon rainforest faces
- 3) efforts to help save the Amazon rainforest
- 4) ways that the rainforest causes problems for people

75- Why is it important that people work to protect the Amazon rainforest?

- 1) to increase the number of gases released in our atmosphere
- 2) to help increase the rate at which the earth is getting warmer
- 3) to protect the wildlife in the forest
- 4) to protect the timber industry the rainforest supports

76- What is the main idea of the passage?

- 1) Environmentalists worry that the Amazon rainforest's disappearance will increase global warming. Global warming happens when gases deplete the ozone layer.
- 2) Sometimes farmers burn areas in the Amazon rainforest to make fields. Many plants and animals are killed or lose their habitats in the process.
- 3) The Amazon rainforest is very important to the environment and wildlife in Brazil. Unfortunately, it faces threats that are causing it to disappear at a rapid rate.
- 4) Many animals live in the warm, wet rainforest or the grassy savanna of central Brazil. Brazil has over 1,500 species of birds and more than 500 types of amphibians.

**Passage 2:**

If you go camping, chances are there won't be any street signs to help direct you! That's why you need a compass to help you find your way using the power of electromagnetic force.

Electromagnetic force is the interaction responsible for almost everything in daily life. Magnets are objects that produce an area of magnetic force called a magnetic field. Magnetic fields by themselves are invisible to the human eye. Magnets attract, or pull, objects made with iron or other metals. If you went camping, you'd use electromagnetic force to help you find the campsite and other things located at specific points.

If you were trying to find your way in the forest, you would always hold it flat and look to the red end of the needle, which always points in the direction of north. This end points to the earth's North Pole, in the Canadian Arctic. If you needed to go southwest or northeast, you'd just check where those directions are in relation to where you are standing and head in that direction to get there.

Even though magnets can come in different shapes, strengths, and sizes, they all have a magnetic north pole and a magnetic south pole. The earth's North Pole, in the Canadian Arctic, is actually around where the earth's magnetic south pole is located; and the earth's South Pole, in Antarctica, is actually around where the earth's magnetic north pole is located.

The ends of magnets are the most powerful, and opposite magnetic poles attract. A compass needle is a magnet itself. The red end is the needle's magnetic north pole that points toward the earth's magnetic south pole, which is toward the Canadian Arctic on the earth.

77- What is a compass used for?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1) to produce an area of magnetic force | 2) to attract objects made of metal |
| 3) to help people find their way | 4) to find animals in the forest |

78- Why does the author describe the way a compass works?

- 1) to explain the electromagnetic forces involved
- 2) to show that they are very complicated to use
- 3) to argue that everyone should own a compass
- 4) to describe the materials it is made of

79- What conclusion can be drawn from the sentence "Electromagnetic force is the interaction responsible for almost everything in daily life." in the second paragraph?

- 1) Electromagnetic force only occurs in the daytime.
- 2) Without electromagnetic force, daily life would be different from how we experience it now.
- 3) Electromagnetic force explains what is responsible for how we live our lives.
- 4) With electromagnetic force, anything is possible.

80- The needle of the compass is attracted to which of the following?

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) the needle's north pole | 2) the earth's magnetic north pole |
| 3) the needle's south pole | 4) the earth's magnetic south pole |

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۷/۰۱/۹۷



آزمون‌های سراسری گاج

سال تحصیلی ۹۷-۹۸

WWW.GAJBOOK.COM

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی	نام خانوادگی
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۴

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

ردیف	عنوان امتحانی	تعداد سوالات		مدت پاسخگویی
		از	به	
۱	علوم تجربی	۱۵	۸۱	۱۰ دقیقه
۲	ریاضیات پایه	۱۰	۹۶	۱۵ دقیقه
		۱۰	۱۱۶	۲۰ دقیقه
۳	ریاضیات پیش‌دانشگاهی	۲	۱۲۶	۳۰ دقیقه
		۲	۱۳۶	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵	۱۶۶	۴۰ دقیقه
		۱۵	۱۸۱	۴۰ دقیقه
۵	شیمی پیش‌دانشگاهی	۲۵	۱۹۶	۲۵ دقیقه

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

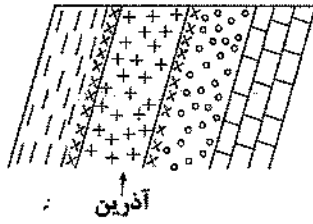
برای اطلاع از نتایج آزمون و دریافت کتب گاج تکثیر شده با ما در تماس باشید. @Gaj.ir



- ۸۱- جزر و مد آب‌ها در کدام یک از حالت‌های زیر شدیدتر است؟
 (۱) نیمی از سطح ماه روشن باشد.
 (۲) هلال بسیار باریکی از ماه مشاهده شود.
 (۳) روز هفتم ماه قمری باشد.
 (۴) طلوع ماه در نیمه‌شب انجام گیرد.
- ۸۲- در کدام یک از روزهای زیر، احتمال تابش قائم خورشید بر مدار ۱۰ درجه‌ی جنوبی، زیادتر است؟
 (۱) اول مهرماه
 (۲) اول خردادماه
 (۳) اول دی ماه
 (۴) اول اسفندماه
- ۸۳- تمام موارد زیر، حاصل برخورد و به دام افتادن بادهای خورشیدی در میدان مغناطیسی زمین می‌باشد، به جز
 (۱) کاهش ضخامت اتمسفر زمین
 (۲) نامتقارن شدن میدان مغناطیسی زمین
 (۳) برخورد با گازهای اتمسفر
 (۴) روشن شدن آسمان در برخی نقاط قطبی به رنگ‌های مختلف
- ۸۴- درصد وزنی کدام عنصر در پوسته‌ی زمین، کم‌تر از عناصر دیگر می‌باشد؟
 (۱) سدیم
 (۲) منیزیم
 (۳) نیکل
 (۴) آهن
- ۸۵- کدام جمله در مورد شیب زمین‌گرایی، صحیح می‌باشد؟
 (۱) با افزایش عمق، ابتدا به سرعت افزایش می‌یابد و سپس به تدریج کم می‌شود.
 (۲) همواره با افزایش عمق، افزایش می‌یابد.
 (۳) در عمق ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری، از نقطه‌ی ذوب سنگ‌ها عبور کرده و سبب ذوب سنگ‌ها می‌شود.
 (۴) در هسته‌ی داخلی زمین، شیب زمین‌گرایی، به شدت افزایش می‌یابد.
- ۸۶- در کدام یک از مناطق زیر، فرورانش ورقه‌های لیتوسفری، صورت نمی‌گیرد؟
 (۱) جزایر ژاپن
 (۲) رشته‌کوه‌های غرب آمریکا
 (۳) رشته‌کوه‌های آلپ
 (۴) جزایر قوسی
- ۸۷- کدام جمله صحیح می‌باشد؟
 (۱) نیروهای حرکت‌دهنده‌ی قاره‌ها، طبق نظر وگنر، جریان‌های همرفتی درون گوشته می‌باشند.
 (۲) خشکی‌های آمریکای جنوبی و هند هر دو از قاره‌ی گندوانا به وجود آمده‌اند.
 (۳) میزان زاویه‌ی میل مغناطیسی با کاهش عرض جغرافیایی، افزایش می‌یابد.
 (۴) وگنر آثار یخچال‌ها را در خشکی‌های نیمکره‌ی شمالی زمین، بررسی کرد.
- ۸۸- پس از وقوع یک زلزله، شدت زلزله در یک محل بیش از نقاط دیگر اندازه‌گیری شده است. کدام جمله در مورد این محل صحیح می‌باشد؟
 (۱) اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به این محل کم‌تر است.
 (۲) بزرگی زلزله در آن محل، بزرگ‌تر از سایر نقاط اعلام می‌شود.
 (۳) منحنی‌های هم‌لرزه در این محل، نامنظم‌تر رسم می‌شوند.
 (۴) دامنه‌ی امواج زلزله، کوچک‌تر ثبت شده‌اند.
- ۸۹- امواج زلزله برعکس امواج ذرات ماده را به صورت قائم جابه‌جا می‌کند. (به ترتیب از راست به چپ)
 (۱) R-S
 (۲) S-P
 (۳) P-L
 (۴) L-R
- ۹۰- هر چه گدازه‌ی آتش فشان ترکیب بازی داشته باشد،
 (۱) میزان دمای آن، بیش‌تر خواهد بود.
 (۲) میزان SiO_2 آن زیادتر است.
 (۳) گازها از آن با سرعت کم‌تری خارج می‌شوند.
 (۴) با سرعت بیش‌تری روی زمین جریان می‌یابد.
- ۹۱- در محل کمربند اقیانوس اطلس نوع ماگمای خروجی از آتشفشان‌ها و نوع حرکت ورقه‌ها چگونه است؟
 (۱) بازالتی - دورشونده
 (۲) آندزیتی - دورشونده
 (۳) بازالتی - نزدیک‌شونده
 (۴) آندزیتی - نزدیک‌شونده
- ۹۲- نوع فعالیت و گرانروی مواد مذاب آتشفشان کوه ووزو، به ترتیب کدام‌اند؟
 (۱) آرام - زیاد
 (۲) انفجاری - کم
 (۳) آرام - کم
 (۴) انفجاری - زیاد



۹۳- ساخت لایه‌ی آذرین در شکل زیر، کدام است؟



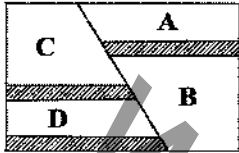
(۱) سیل

(۲) گدازه‌ای

(۳) آذرآواری

(۴) دایک

۹۴- در چه صورتی گسل مقابل از نوع معکوس خواهد بود؟



(۱) سن تشکیل لایه‌های A و C برابر باشد.

(۲) لایه‌های B و D حاوی یک نوع فسیل راهنما باشد.

(۳) لایه‌های A و D در یک دوره‌ی مشخصی پدید آمده باشند.

(۴) لایه‌ی B، از لایه‌ی D جوان‌تر باشد.

۹۵- نوع واکنش هر یک از سنگ‌های A، B و C به ترتیب چگونه است؟

A	سنگ آیدار است.
B	سنگ در روی زمین قرار دارد.
C	تنش به طور ناگهانی به سنگ وارد می‌شود.

(۱) شکننده - شکننده - خمیری

(۲) خمیری - شکننده - شکننده

(۳) خمیری - شکننده - خمیری

(۴) شکننده - خمیری - خمیری



سوال چهارم تجربی

۹۶- ۴۰ درصد کارکنان اداره‌های زن و بقیه مرد هستند که ۶۰ درصد زنان و ۸۵ درصد مردان تحصیلات دانشگاهی دارند. اگر سه نفر به طور دلخواه از بین کارکنان این اداره انتخاب شوند، با کدام احتمال فقط یک نفر از آنان تحصیلات دانشگاهی دارد؟

(۱) $\frac{9}{64}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{64}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۹۷- در کیسه‌ای ۴ مهره‌ی سیاه و ۸ مهره‌ی سفید وجود دارد. ۳ مهره از این کیسه با هم بیرون می‌آوریم و اگر متغیر تصادفی X را تعداد مهره‌های سفید خارج‌شده تعریف کنیم، بیش‌ترین مقدار در توزیع احتمال آن کدام است؟

(۱) $\frac{12}{55}$ (۲) $\frac{28}{55}$ (۳) $\frac{14}{55}$ (۴) $\frac{32}{55}$

۹۸- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم $2x^2 + 5x - 2 = 0$ باشند، کدام معادله ریشه‌هایش $\frac{1}{\alpha^2}$ و $\frac{1}{\beta^2}$ است؟

(۱) $4x^2 + 23x + 4 = 0$ (۲) $16x^2 - 57x + 16 = 0$

(۳) $4x^2 - 33x + 4 = 0$ (۴) $16x^2 + 57x - 16 = 0$

۹۹- سطح زیر نمودار تابع $y = |x-1| + |x|$ در بازه‌ی $(-1, 2)$ با محور x ها چقدر است؟ [] نماد جزء صحیح است.

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

۱۰۰- ضابطه‌ی معکوس تابع $1 \leq x < \frac{3}{2}$; $f(x) = 2x - [2x]$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

(۱) $y = 2(x+1)$; $0 \leq x < 1$ (۲) $y = \frac{1}{3}(x-2)$; $0 \leq x < 1$

(۳) $y = 2(x-1)$; $0 \leq x < 1$ (۴) $y = \frac{1}{3}(x+2)$; $0 \leq x < 1$

۱۰۱- مجموع ۸ جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی، ۶۵ برابر مجموع ۴ جمله‌ی اول آن است. جمله‌ی شانزدهم این دنباله چند برابر جمله‌ی دهم آن است؟

(۱) ۵۱۲ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۱۲۸

۱۰۲- دنباله‌ی $a_n = \frac{2n}{\sqrt{n^2+5}}$ چگونه است؟

(۱) صعودی و واگرا (۲) صعودی و همگرا (۳) نزولی و همگرا (۴) غیریکنوا و همگرا

۱۰۳- در یک سرمایه‌گذاری، سپرده‌ی شخصی در پایان سال‌های سوم و ششم به ترتیب به ۳۶۰ و ۶۰۰ واحد پول افزایش یافته است. در پایان سال دوازدهم این سپرده به کدام مبلغ افزایش می‌یابد؟

(۱) ۲۶۶۶/۶۷ (۲) ۱۰۲۴ (۳) ۱۴۹۶ (۴) ۱۶۶۶/۶۷

۱۰۴- مشتق راست تابع $f(x) = (\cos \pi x)[1 - 4x^2]$ در $x = \frac{1}{4}$ چقدر است؟ [] نماد جزء صحیح است.

(۱) صفر (۲) $-\pi$ (۳) π (۴) مشتق راست ندارد.



۱۰۵- معادله‌ی خط قائم بر منحنی $\sqrt{\frac{x^2}{y}} - \ln(xy) = y^2 + x^2y - 1$ در نقطه‌ی $A(1, 1)$ کدام است؟

$2y + x = 4$ (۴)

$2y - x = 2$ (۳)

$y + 2x = 4$ (۲)

$y = 2x - 2$ (۱)



۱۰۶- اگر $P(A \cap B) = \frac{2}{17}$ ، $P(A) = \frac{1}{4}$ و B و A دو بیشامد مستقل باشند، احتمال آن‌که فقط A رخ دهد یا فقط B رخ دهد، کدام است؟

$\frac{15}{68}$ (۴)

$\frac{41}{68}$ (۳)

$\frac{36}{68}$ (۲)

$\frac{5}{68}$ (۱)

۱۰۷- با ارقام ۰، ۱، ۴ و ۵ اعداد سه‌رقمی با ارقام متمایز ساخته شده است. احتمال آن‌که عدد ساخته‌شده بر ۶ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

$\frac{6}{24}$ (۴)

$\frac{6}{18}$ (۳)

$\frac{5}{24}$ (۲)

$\frac{5}{18}$ (۱)

۱۰۸- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 5}$ و $g(x) = \frac{1}{x-3}$ باشند، دامنه‌ی تابع $f \circ g(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰۹- اگر $f(x) = \frac{2x}{x+3}$ و $g(x) = \frac{x+3}{x-2}$ باشد، آن‌گاه تابع $g \circ f(x)$ کدام است؟

$\frac{2x+9}{x-1}$ (۴)

$\frac{9}{x+4}$ (۳)

$\frac{2x+9}{x-7}$ (۲)

$\frac{9}{x-4}$ (۱)

۱۱۰- اگر $f(x-2) = x^2 - 2x - 3$ باشد، آن‌گاه $f(x+3)$ کدام است؟

$x^2 - 2x + 12$ (۴)

$x^2 + 8x + 12$ (۳)

$x^2 + 8x + 22$ (۲)

$x^2 - 8x + 12$ (۱)

۱۱۱- اگر $f = \{(0, 1), (3, 2), (5, 0), (1, 4)\}$ و $g = \{(1, -1), (\frac{1}{4}, \frac{1}{3}), (3, 2), (5, 1)\}$ باشد، آن‌گاه تابع $(\frac{f}{g} - \frac{g}{f})$ کدام است؟

$\{(1, -\frac{5}{3}), (3, 0)\}$ (۳)

$\{(1, \frac{9}{4}), (3, 0)\}$ (۱)

$\{(1, \frac{11}{4}), (3, 2), (5, 0)\}$ (۴)

\emptyset (۲)

۱۱۲- شیب خط مماس بر نمودار تابع $y = 2x - \cos(\sin x)$ در $x = \pi$ چقدر است؟

۳ (۴)

۱ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۱۳- تابع $f(x) = \frac{(x^2 - 4)(2x^2 - 4x^2 + 1)^y}{x^2 - 5x}$ مفروض است. مقدار $f'(2)$ چقدر است؟

-۴ (۴)

۴ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۱۴- در تابع $f(x) = \sqrt{2x} + 3$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به متغیر x در نقطه‌ی $x = \frac{1}{4}$ با نمو متغیر 0.048 از آهنگ لحظه‌ای تابع در این

نقطه، چقدر کم‌تر است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{5}{6}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۱۱۵- هرگاه تابع $f(x) = \begin{cases} e^{3-x} + a & , x < 3 \\ x^2 + ax + b & , x \geq 3 \end{cases}$ در $x = 3$ مشتق‌پذیر باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

-۱ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)



ریاضیات (۲)

۱۱۶- در یک دنباله‌ی حسابی، $a_8^2 - a_1^2 = 700$ و مجموع جملات هشتم و دوازدهم برابر ۳۵ است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

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

۱۱۷- تفاضل جمله‌ی پنجم و جمله‌ی سوم از دنباله‌ی تقریبات اعشاری $\frac{14}{33}$ کدام است؟

- (۱) $0/42$ (۲) $0/00042$ (۳) $0/00024$ (۴) $0/24$

۱۱۸- به ازای کدام مقدار a سه عدد $\sqrt[3]{2} - \sqrt{3}$ ، a و $\sqrt[3]{7+4\sqrt{3}}$ ، سه جمله‌ی متوالی از یک دنباله‌ی هندسی است؟

- (۱) فقط -۱ (۲) فقط ۱ (۳) ± 1 (۴) نشدنی

۱۱۹- تعداد حالاتی که در ۹ بار پرتاب یک سکه، چهار یا پنج بار پشت بیاید با چند بار رو آمدن سکه در ۱۰ بار پرتاب آن برابر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۲۰- دامنه‌ی تابع لگاریتمی $f(x) = \log_{(x+1)}(4-x^2)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۱- وارون تابع $f(x) = \frac{3x}{\sqrt{2x^2+a}}$ ، خط $y = \Delta x + 7$ را در نقطه‌ای به عرض (-۳) قطع می‌کند. مقدار a کدام است؟

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

۱۲۲- اگر رابطه‌ی $f = \{(fa, 5), (4, 3), (a^2 - 7a, 2), (-6, 2), (b, 3)\}$ یک تابع یک‌به‌یک را مشخص کند، آن‌گاه دامنه‌ی تابع

$g = \{(2a, 2), (\frac{1}{4}ab, \frac{b}{4}), (\frac{a}{3}, 3b)\}$ چند عضو دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۳- ضابطه‌ی وارون تابع $y = x^3 - 6x^2 + 12x - 11$ کدام است؟

- (۱) $y = \sqrt[3]{x+3} - 2$ (۲) $y = \sqrt[3]{x-3} - 2$ (۳) $y = \sqrt[3]{x-3} + 2$ (۴) $y = \sqrt[3]{x+3} + 2$

۱۲۴- با توجه به معادله‌ی $\log(2x-1) + \log(x+2) = \log(8x-4)$ ، مقدار $\log_8(4x^2+9)$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\log_8 2$ (۴) $1 + \log_8 2$

۱۲۵- ۴ مرد و ۳ زن به چند طریق می‌توانند در یک ردیف کنار هم بنشینند، به طوری که هیچ دو زنی در کنار هم قرار نگیرند؟

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



سؤال چهارم

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

«در E.coli تریکودینا،»

- ۱) همانند - تنوع پلی‌پپتیدها از تنوع mRNAها بیش تر است.
- ۲) برخلاف - فرصت کم‌تری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
- ۳) همانند - تأثیرگذاری جهش‌های نقطه‌ای به تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا اضافه شده ارتباط دارد.
- ۴) برخلاف - عوامل رونویسی که به توالی‌های نوکلئوتیدی متصل می‌شوند، وجود ندارد.

۱۲۷- از مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

- ۱) جانوران هر گونه پس از یک دوره تغییرات تدریجی دچار تغییرات ناگهانی می‌شوند.
- ۲) انتخاب طبیعی می‌تواند فراوانی ال‌های مطلوب فرد را افزایش دهد.
- ۳) فراوانی ال‌های ناسازگار با محیط در گذر زمان کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) صفات اکتسابی می‌توانند در نسل‌های بعد موروثی شوند.

۱۲۸- تحت تأثیر ، همواره در جمعیت‌های در حال تعادل،

- ۱) شارش ژن - تعادل هاردی - واینبرگ برهم می‌خورد.
- ۲) انتخاب طبیعی - ساختار ژنی جمعیت دچار تغییر می‌شود.
- ۳) نوترکیبی - فراوانی ال‌ها دست‌خوش تغییرات می‌شود.
- ۴) آمیزش ناهمسان‌پسندانه - فراوانی همه‌ی ژنوتیپ‌ها افزایش می‌یابد.

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

«ابتدایی‌ترین پدید آمده است.»

- ۱) شکل‌های تقسیم کار، بعد از تکامل سیستم‌های انتقال پیام
- ۲) سلول تخصصی‌یافته، پیش از ایجاد محیط درونی
- ۳) جاندار حاصل از هم‌زیستی، بعد از مشارکت قارچ و جلبک
- ۴) ساختاری که قابلیت آزاد کردن انرژی از مواد غذایی برای ساخت ATP را داشته باشد، در یوکاریوت‌های هوازی

۱۳۰- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«براساس شواهد سنگواره‌ای، می‌توان گفت»

- ۱) بیش‌ترین فاصله‌ی زمانی بین دو انقراض متوالی، فاصله‌ی بین انقراض چهارم و پنجم بوده است.
- ۲) کم‌ترین فاصله‌ی زمانی بین دو انقراض متوالی، فاصله‌ی بین انقراض اول و دوم بوده است.
- ۳) قبل از انقراض گروهی چهارم، خزندگان بیش‌ترین فراوانی را داشتند.
- ۴) در حال حاضر انقراضی در حال به وقوع پیوستن است که طی آن $\frac{1}{10}$ گونه‌های پرندگان در حال نابود شدن هستند.

۱۳۱- گروهی از میکروسفرها پس از تشکیل می‌توانند گروهی از مولکول‌های آلی را جذب کنند، یکی از این مولکول‌ها در آن زمان توانایی

خودهمانندسازی داشت. کدام عبارت در مورد این مولکول به نادرستی بیان شده است؟

«گروهی از آن‌ها»

- ۱) می‌توانند در موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی موجب بیماری‌زایی شوند.
- ۲) بعد از سنتز، برخی از پیوندها را بدون دخالت آنزیم تشکیل می‌دهند.
- ۳) در ساختار خود، مولکول‌های قندی پنج‌کربنه را به صورت حلقوی دارند.
- ۴) می‌توانند سطحی را برای انجام واکنش‌های شیمیایی سلول فراهم کنند.



۱۳۲- در ارتباط با فرایند الکتروفورز در مهندسی ژنتیک نمی‌توان گفت که،

- ۱) همیشه DNAیی که سریع‌تر به قطب مثبت می‌رسد، دارای پیوند فسفو دی‌استر کم‌تری است.
- ۲) مولکول‌های هم‌اندازه همیشه در یک ردیف قرار می‌گیرند.
- ۳) همواره حرکت مولکول‌ها به وسیله عبور میدان الکتریکی از داخل ژل امکان‌پذیر است.
- ۴) میان تنوع مولکول‌ها بر مبنای اندازه و تعداد نوارهای ایجاد شده بر روی ژل، همیشه رابطه مستقیم وجود دارد.

۱۳۳- چند مورد در رابطه با جهش‌ها در بخش غیرتنظیمی ژن، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«هر نوع جهش می‌شود.»

الف) نقطه‌ای، جهشی جانشینی محسوب

ب) جانشینی، موجب تغییر نوکلئوتیدهای RNA

ج) نقطه‌ای، باعث تغییر مولکول‌های حاصل از رونویسی

د) نقطه‌ای، موجب تغییر طول مولکول‌های حاصل از ترجمه

ه) جانشینی، موجب تغییر ترتیب آمینواسیدهای پلی‌پپتیدهای حاصل از ترجمه

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

۱۳۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) pH ادرار افراد سالم نسبت به pH ادرار افراد مبتلا به آلکالوتونوریا عدد پایین‌تری دارد.
- ۲) در صورتی‌که در محیط کشت جهش‌یافته‌های آزمایش بیدل و تیتوم، غلظت ارنیتین افزایش پیدا کند، آنزیم ۲ قطعاً جهش پیدا کرده است.
- ۳) RNAی با خاصیت آنزیمی قطعاً توسط آنزیمی ساخته می‌شود که توانایی تولید RNAهای کوچک را ندارد.
- ۴) در نوروسیوراکراسا، همه‌ی انواع نوکلئیک اسیدها توسط یک نوع آنزیم ساخته نمی‌شوند.

۱۳۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در مرحله‌ی»

- ۱) ادامه‌ی ترجمه، تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم با تعداد پیوندهای پپتیدی در انتها برابر است.
 - ۲) سوم رونویسی، هیچ‌گونه پیوند قند - فسفاتی توسط RNA پلی‌مراز شکسته نمی‌شود.
 - ۳) دوم رونویسی، پیوندی که ایجاد آن نیاز به آنزیمی ندارد، بین دو رشته‌ی الگو گسسته می‌شود.
 - ۴) پایان ترجمه، ساختار ریبوزوم مجدداً به حالتی تبدیل می‌شود که در ابتدای مرحله‌ی آغاز بوده است.
- ۱۳۶- در یک سلول دارای فعالیت پروتئین‌سازی در پانکراس، هر آنزیمی که منجر به تولید mRNA در سلول شود،

- ۱) ژن‌های کدکننده‌ی آن، توسط آنزیم RNA پلی‌مراز II در هسته رونویسی می‌شود.
- ۲) رشته‌های پلی‌پپتیدی سازنده‌ی آن در خارج از هسته و در ریبوزوم تولید می‌شوند.
- ۳) نمی‌تواند در محل فعالیت ریبوزوم‌ها تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را کاتالیز کند.
- ۴) هر مولکول تولیدی توسط آن‌ها، پس از رونویسی دچار تغییرات شیمیایی می‌شود.

۱۳۷- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در جمعیتی فرضی و تعدادی، برای صفتی با دو آلل B و b، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند، با گذشت زمان، فراوانی اولیه‌ی افراد افراد می‌یابد.»

- | | |
|------------------------------------|---|
| الف) هتروزیگوس همانند - غالب، کاهش | ب) هوموزیگوس همانند - مغلوب، افزایش |
| ج) غالب برخلاف - مغلوب، کاهش | د) هوموزیگوس برخلاف - هتروزیگوس، افزایش |
| ۱) «الف»، «ب» و «ج» | ۲) «الف»، «ج» و «د» |
| ۳) «ب»، «ج» و «د» | ۴) همه‌ی موارد |

۱۳۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) پروانه‌ی بیستون بتولاریا تنها براساس شرایط محیط می‌تواند به دو رنگ متفاوت روشن و تیره مشاهده شود.
- ۲) در مناطقی که پرندهی شکارچی وجود ندارد و آلوده نیز هست، پروانه‌های تیره بر پروانه‌های روشن برتری خاصی ندارند.
- ۳) طی فرایند ملابینی شدن صنعتی، سنتز ملابین به وسیله‌ی پروانه‌های روشن رو به فزونی می‌گذارد.
- ۴) مقدار تغییر گونه‌ها برخلاف جهت آن‌ها، به وسیله‌ی محیط مشخص می‌شود.



۱۳۹- در رابطه با یک درخت تبارزایی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر مقدار»

- (۱) که نیای مشترک دو جاندار به یکدیگر نزدیک باشد، تنوع مونومرها دارای شباهت بیش‌تری با یکدیگر هستند.
 - (۲) تنوع مونومری یک نوع پلیمر در دو جاندار شبیه‌تر باشد، از یک نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده‌اند.
 - (۳) توالی مونومری یک نوع پلیمر در دو جاندار شبیه‌تر باشد، از یک نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده‌اند.
 - (۴) توالی مونومرهای یک پلیمر در دو جاندار شباهت بیش‌تری داشته باشند، فاصله‌ی آن‌ها در درخت تبارزایی بیش‌تر است.
- ۱۴۰- در نوعی از انتخاب طبیعی که بر فنوتیپ‌های دیگر ترجیح داده می‌شوند، همواره

- (۱) فنوتیپ‌های آستانه‌ای - دو گروه ایجاد می‌شوند که سازوکارهای جداکننده‌ی گونه‌ها در بین آن‌ها برقرار است.
- (۲) فنوتیپ‌های حدواسط - فراوانی آلل‌های خزانه‌ی زنی جمعیت را در طی نسل‌های متوالی دچار تغییر می‌کند.
- (۳) فنوتیپ‌های حدواسط - نیاز به سازگاری‌های جدید با توجه به تغییرات محیط در هر نسل، ضروری است.
- (۴) یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای - مقدار صفتی که شایستگی تکاملی یک دارد، به تدریج افزایش می‌یابد.

۱۴۱- نمی‌توان گفت

- (۱) جاندار دورگه‌ی حاصل از آمیزش گوسفند و بز، هیچ‌گاه به وجود نمی‌آید.
 - (۲) هر دورگه‌ای که ایجاد می‌شود، هیچ نوع سد پیش‌زیگوتی بین والدین وجود ندارد.
 - (۳) در جدا ماندن خزانه‌ی زنی دو گونه‌ی قورباغه، سد پیش‌زیگوتی هیچ‌گاه نقشی ندارد.
 - (۴) جدا بودن دو گونه‌ی تتراپلوئیدی و دیپلوئیدی گیاه گل مغربی، با نازایی زاده‌ی آن‌ها تأیید می‌شود.
- ۱۴۲- صفت خودناسازگاری در نوعی گیاه شبدر دارای ۶ آلل است. حداکثر چند نوع ژنوتیپ در پوسته و آلبومن دانه‌های رسیده یافت می‌شود؟

(۱) ۲۵-۲۵ (۲) ۲۵-۳۰ (۳) ۱۵-۲۵ (۴) ۱۵-۳۰

۱۴۳- اگر mRNA زیر ترجمه شود، به ترتیب از راست به چپ در پایان ترجمه، ریبوزوم چند جایه‌جایی انجام داده است، چند tRNA وارد جایگاه P می‌شود و چهارمین کدون که در جایگاه P خوانده می‌شود، کدام است؟

ACCGAUGCUCGAACUAGGGUAUCCCAUGUGAUU

CUA - ۸ - ۷ (۴)

CUA - ۷ - ۸ (۳)

GAU - ۸ - ۷ (۲)

GAU - ۷ - ۸ (۱)

۱۴۴- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) فراوانی آلل‌ها غالباً در جمعیت‌های واقعی از نسلی به نسل دیگر دچار تغییر می‌شود.
- (۲) رانش ژن امکان دارد به کم شدن تنوع درون جمعیت‌ها منجر شود.
- (۳) در حالت خودناسازگاری زنی در جمعیت‌ها، فراوانی نسبی آلل‌ها دچار تغییر نمی‌شود.
- (۴) منظور از آمیزش تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فرد در یک جمعیت با هر یک از افراد دیگر برابر باشد.

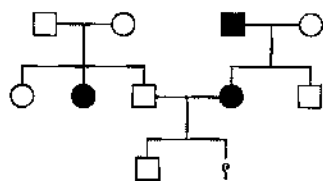
۱۴۵- کدام گزینه در ارتباط با مقایسه‌ی همانندسازی و رونویسی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همانندسازی رونویسی،»

- (۱) همانند - پیوندهای میان دو رشته‌ی DNA مقابل هم، به وسیله‌ی آنزیم تولیدکننده‌ی رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود.
- (۲) همانند - ریبونوکلئوتیدهای آزاد شرکت‌کننده در ساختمان رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی سه گروه فسفات دارند.
- (۳) برخلاف - بعد از جدا شدن آنزیم‌ها، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید از رشته‌ی الگو جدا نمی‌شوند.
- (۴) برخلاف - بر طبق قانون جفت شدن بازها در مقابل نوکلئوتید تیمین دار رشته‌ی الگو، نوکلئوتید آدنین دار فرار می‌گیرد.

۱۴۶- اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به بیماری کم‌خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی‌شکل باشد، چقدر احتمال دارد، فردی که با علامت سؤال

مشخص شده، دختری سالم باشد؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)



۱۴۷- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) گل‌های گیاه ادریسی در خاک‌های با pH کم‌تر از هفت، آبی می‌باشد.
- (۲) گرمای تابستان موجب ساخته شدن ژن‌های تولیدکننده‌ی رنگیزه در بدن روباه قطعی می‌شود.
- (۳) الل‌های گروه خونی در انسان، نسبت به هم رابطه‌ی غالب ناقص ندارند.
- (۴) فنوتیپ حالت موی انسان، تعیین‌کننده‌ی ژنوتیپ است.

۱۴۸- اگر ریشه‌ی غده‌ای گیاهی به شکل‌های پهن، گرد و بیضی وجود داشته باشد، وراثت این صفت مورفولوژیکی (ریخت‌شناختی) در آن‌ها از کدام حالت می‌باشد؟

- (۱) سه ژن الل که هیچ‌کدام بر دیگری غلبه ندارند.
- (۲) دو ژن الل که یکی بر دیگری غالب است.
- (۳) دو ژن الل که نسبت به هم دیگر غلبه ندارند.
- (۴) سه ژن الل که دو تا از آن‌ها رابطه‌ی غالب و مغلوبی ندارند، ولی الل سوم نسبت به هر دوی آن‌ها غالب می‌باشد.

۱۴۹- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) عدم تولید رنگیزه در یک جاندار، قطعاً ناشی از یک بیماری اتوزومی مغلوب می‌باشد.
- (۲) در افراد مبتلا به هموفیلی، امکان ایجاد رشته‌های فیبرین در خون وجود ندارد.
- (۳) در افراد مبتلا به تالاسمی ماژور، مصرف آهن در مغز استخوان افزایش می‌یابد.
- (۴) هر فرد با فنوتیپ طبیعی، فاقد الل بیماری‌زای غالب در ژنوم خود می‌باشد.

۱۵۰- کدام یک از شباهت‌های بین آزمایش مندل و نایت نمی‌باشد؟

- (۱) انجام آزمایش بین گیاهانی با صفات متقابل متفاوت
- (۲) تجزیه و تحلیل آماری زاده‌های آزمایش در هر نسل
- (۳) نوع گیاه مورد مطالعه برای آزمایش
- (۴) استفاده‌ی هر دو فرد از آمیزش مونوهیبریدی

۱۵۱- کدام مورد، درباره‌ی بسیاری از بیماری‌هایی که از طریق والدین به فرزندان به ارث می‌رسند، درست است؟

- (۱) افراد بیمار می‌توانند ژن بیماری را به همه‌ی فرزندان خود منتقل کنند.
- (۲) فرزندان بیمار می‌توانند از والدین سالم متولد شوند.
- (۳) هر یک از افراد بیمار، هموزیگوس می‌باشند.
- (۴) فرد بیمار، قطعاً والد و فرزند بیمار دارد.

۱۵۲- مردی هموفیل دارای همسری زال است. سه فرزند آن‌ها به ترتیب، زال، هموفیل و تالاسمی شده‌اند، احتمال تولد دختر سالم در این خانواده چقدر است؟

- (۱) $\frac{6}{64}$
- (۲) $\frac{3}{64}$
- (۳) $\frac{12}{64}$
- (۴) $\frac{2}{64}$

۱۵۳- در جمعیتی تعادلی از نخودفرنگی‌ها، در صورتی که تشکیل زاده‌های نسل بعد فقط از طریق خودلقاحی ممکن باشد در صورتی که پس از گذشت سه نسل، فراوانی افراد غالب در جمعیت ۱۴٪ کاهش بیابد، در این حالت نسبت فراوانی ، تقریباً برابر است.

- (۱) هموزیگوس نسل اول به هتروزیگوس نسل سوم - ۱۷
- (۲) هتروزیگوس نسل دوم به هموزیگوس اولیه - ۰/۰۹
- (۳) هتروزیگوس نسل اول به هموزیگوس نسل سوم - ۰/۱۶
- (۴) هموزیگوس نسل دوم به هتروزیگوس اولیه - ۲/۶۲۵

۱۵۴- چند مورد زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) صفت هانتینگتون دو نوع فنوتیپ و سه نوع ژنوتیپ دارد.
- (ب) بروز جهش می‌تواند سبب بروز بیماری ارثی و مغلوب خونی شود.
- (ج) افرادی که تالاسمی با ژنوتیپ Cc دارند همواره سالم هستند.
- (د) الل‌های غالب عامل بسیاری از بیماری‌های وراثتی می‌باشند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۱۵۵- از آمیزش فرد ناقل دیستروفی عضلانی دوشن که مبتلا به هموفیلی و ناقل کم خونی داسی شکل است، با فردی سالم از نظر این سه بیماری که دارای پدری مبتلا به کم خونی داسی شکل است، احتمال این که فرزند اول آن‌ها تنها مبتلا به دو بیماری باشد، چقدر است؟

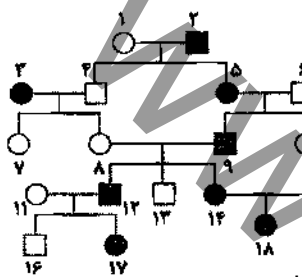
- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{16}$ (۴) $\frac{7}{16}$

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

«به طور معمول افراد مبتلا به همانند افراد مبتلا به»

- (۱) تالاسمی مینور - زالی، ممکن است در کودکی بیماری‌شان قابل تشخیص باشد.
(۲) کم خونی داسی شکل - هانتینگتون، پیش از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند.
(۳) فنیل کتونوریا - آلکاپتونوریا، جهش در نوعی ژن را دارند.
(۴) هموفیلی - تالاسمی مازور، نوعی اختلال در یکی از انواع بافت‌های پیوندی را دارند.

۱۵۷- اگر در دودمانی زیر صفت مورد نظر می‌تواند



(۱) ژنوتیپ فرد شماره‌ی ۱۶ برخلاف فرد شماره‌ی ۸ نامشخص باشد - مربوط به بیماری باشد که حاصل تجمع محصولات غیرعادی فنیل آلانین است.

(۲) ژنوتیپ فرد شماره‌ی ۱۴ برخلاف فرد شماره‌ی ۱۵ مشخص باشد - مربوط به بیماری زنی باشد که احتمال انتقال آن به فرزندان زیاد است.

(۳) از ازدواج فرد شماره‌ی ۹ با فردی سالم، دختری سالم متولد شود - وابسته به X غالب باشد.

(۴) از ازدواج فرد شماره‌ی ۱۰ با فردی بیمار، ۷۵ درصد فرزندان بیمار شوند - نوعی اختلال در روند انعقاد خون باشد.

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

«اگر احتمال پیدایش همه‌ی گروه‌های خونی در بین فرزندان یک زوج محتمل باشد، احتمال دارد از دو فرزند این زوج، گروه خونی داشته باشد.»

- (۱) $\frac{3}{8}$ - اولی - هتروزایگوس و دومی هوموزایگوس
(۲) $\frac{3}{4}$ - اولی - هوموزایگوس و دومی هتروزایگوس
(۳) $\frac{3}{8}$ - یکی - هتروزایگوس و دیگری هوموزایگوس
(۴) $\frac{3}{16}$ - هر دو - هتروزایگوس

۱۵۹- در یک خانواده احتمال تولد دختری که مبتلا به کورنگی نیست دو برابر احتمال تولد پسر کورنگ است و احتمال تولد دختر مبتلا به کم خونی داسی شکل، مساوی با احتمال تولد پسر کورنگ است، مشخص کنید چه نسبت از پسران این خانواده در هر دو صفت گفته شده، سالم هستند؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۶۰- هرگاه در جمعیت پروانه‌های شب‌پرواز، یک صفت وابسته به جنس دارای ۵ ایل باشد، انواع ژنوتیپ‌های ممکن در افراد و انواع آمیزش‌های ممکن این افراد به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۵۰ - ۱۰ (۲) ۷۵ - ۲۰ (۳) ۱۰۰ - ۲۵ (۴) ۲۵ - ۱۵

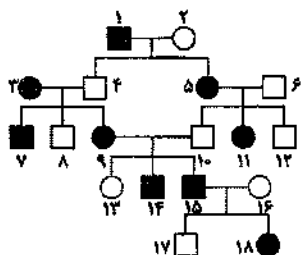
۱۶۱- اگر مردی دارای گروه خونی O و مبتلا به یک بیماری اتوزوم غالب که مادر وی سالم بوده است، با زنی سالم که گروه خونی AB داشته و پدرش بیماری وابسته به X مغلوب را داشته است، ازدواج کند، طبق قوانین احتمالات، چه نسبتی از فرزندان آن‌ها پسرانی دارای گروه خونی B و مبتلا به هر دو بیماری وابسته به X مغلوب و اتوزوم غالب خواهند بود؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{2}{33}$ (۳) $\frac{2}{64}$ (۴) $\frac{6}{64}$

۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر دودمانی زیر به نوعی صفت تعلق داشته باشد، از ازدواج فرد شماره‌ی با فردی

.....، احتمال دارد که درصد از بیمار باشند.»



(۱) اتوزوم مغلوب - ۱۳ - بیمار - ۲۵ - فرزندان

(۲) وابسته به X مغلوب - ۹ - سالم - ۱۰۰ - پسران

(۳) اتوزوم غالب - ۷ - سالم - ۵۰ - فرزندان

(۴) وابسته به X غالب - ۹ - سالم - ۲۵ - دختران



۱۶۳- پدر و مادری سالم با گروه خونی A^+ و B^+ ، صاحب دو فرزند پسر با گروه خونی O^- هستند که اولی مبتلا به بیماری هموفیلی و دیگری مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن می‌باشد، اگر فرزند سوم آن‌ها زال باشد، در این خانواده احتمال تولد دختری مبتلا به زالی و دارای گروه خونی و Rh متفاوت با سایر اعضای خانواده چقدر است؟

$$\frac{3}{64} \text{ (۴)} \quad \frac{3}{128} \text{ (۳)} \quad \frac{9}{64} \text{ (۲)} \quad \frac{9}{128} \text{ (۱)}$$

۱۶۴- از ازدواج مردی مبتلا به بیماری هانتینگتون و دارای گروه خونی AB^+ با زنی سالم و دارای گروه خونی O^+ ، دختری زال با گروه خونی B^- و پسر هموفیل متولد شده‌اند؛ در این خانواده نسبت احتمال تولد پسر فقط مبتلا به هموفیلی به احتمال تولد دختری فقط مبتلا به زالی با گروه خونی A^+ کدام است؟

$$\frac{1}{2} \text{ (۴)} \quad 2 \text{ (۳)} \quad \frac{1}{4} \text{ (۲)} \quad 4 \text{ (۱)}$$

۱۶۵- در آزمایشات مونو هیبریدی مندل، چه نسبتی از افراد غالب نسل دوم، فاقد توانایی تولید گامت دارای آلل مغلوب بودند؟

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

www.3ggaam.com



فیزیک

DriQ.com

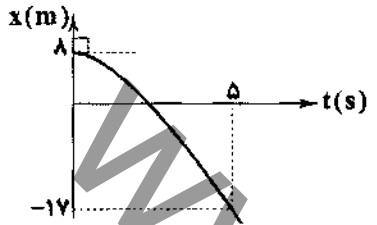
۱۶۶- معادله‌ی مکان - زمان دو متحرک که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_1 = 2t^2 + 8t$ و $x_2 = 3t^2 + 2t + 5$ است. این دو

متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا ۴ ثانیه، چند بار از کنار هم عبور می‌کنند؟

- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۱۶۷- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x ها حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 2s$

چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) -۴
- ۲) -۲۰
- ۳) ۱۲
- ۴) ۲۵

۱۶۸- گلوله‌ای را در راستای قائم و در شرایط خلأ، از بالای برجی به ارتفاع $80m$ با سرعت اولیه‌ی $25 \frac{m}{s}$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر

هم‌زمان گلوله‌ی دیگری را از سطح زمین و در راستای قائم با سرعت $15 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب کنیم، دو گلوله در ارتفاع چند متری از سطح

زمین به هم می‌رسند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۱۰
- ۲) ۲۰
- ۳) ۴۰
- ۴) ۵۰

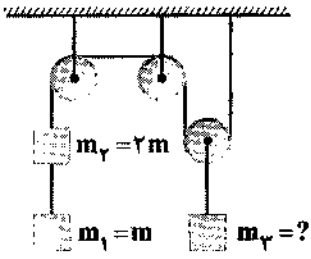
۱۶۹- متحرکی از مبدأ مختصات شروع به حرکت کرده و معادله‌ی سرعت - زمان حرکت آن در SI به صورت $\vec{v} = (2t+1)\vec{i} + (t+5)\vec{j}$ است. در

لحظه‌ای که اندازه‌ی مؤلفه‌ی سرعت متحرک در راستای محور x برابر با $5 \frac{m}{s}$ باشد، متحرک در فاصله‌ی چند متری از مبدأ مختصات قرار دارد؟

- ۱) ۶
- ۲) $6\sqrt{5}$
- ۳) ۱۲
- ۴) $12\sqrt{2}$

۱۷۰- در شکل زیر، سیستم در حال تعادل است. اگر جرم نخ و قرفره و اصطکاک میان آن‌ها ناچیز باشد، جرم m_3 چند برابر جرم m_1

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱) ۶
- ۲) ۳
- ۳) $\frac{3}{4}$
- ۴) $\frac{2}{3}$

۱۷۱- در شکل زیر، دو جسم A و B تحت تأثیر نیروی F از حالت سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین

تمام سطوح به ترتیب $0/5$ و $0/2$ باشد، شتاب حرکت جسم B چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($m_B = 2kg, m_A = 4kg, g = 10 \frac{m}{s^2}$)



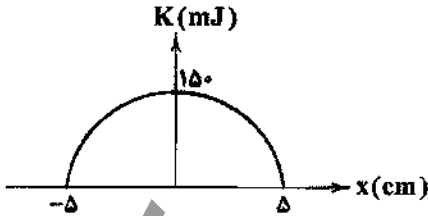
- ۱) ۲
- ۲) ۵
- ۳) ۷
- ۴) ۹



۱۷۲- جرم ماهواره‌ی A دو برابر جرم ماهواره‌ی B است. اگر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی A به دور زمین $2\sqrt{3}$ برابر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی B به دور زمین باشد، انرژی جنبشی ماهواره‌ی B چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی A است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۷۳- شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی برحسب مکان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری از مبدأ، انرژی پتانسیل نوسانگر چند میلی ژول است؟

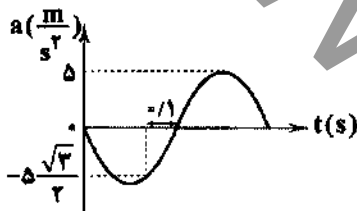


- (۱) ۵۴
(۲) ۶۰
(۳) ۹۰
(۴) ۹۶

۱۷۴- وزنه‌ای به جرم m به یک فنر سبک بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه‌ی متصل به فنر و دامنه‌ی حرکت نوسانی را نصف کنیم، سرعت بیشینه‌ی نوسانگر چند برابر حالت اول خواهد شد؟

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

۱۷۵- نمودار شتاب - زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل زیر است. دامنه‌ی حرکت این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) ۵
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

۱۷۶- معادله‌ی انرژی جنبشی نوسانگری که روی محور x نوسان می‌کند در SI به صورت $K = 0.08 - 32x^2$ است. مسافتی که نوسانگر در مدت زمان یک دوره‌ی کامل طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۷۷- امواج حاصل از یک چشمه‌ی موج به معادله‌ی $u = 3 \times 10^{-2} \sin 6\pi t$ در محیطی در جهت محور xها شروع به انتشار می‌کنند. معادله‌ی نوسانی نقطه‌ای از محیط که موج ۲۰ میلی‌ثانیه پس از شروع انتشار به آن می‌رسد، کدام است؟ (تمام واحدها در SI است.)

- (۱) $u_m = 3 \times 10^{-2} \sin 3\pi(2t + 0.04)$
(۲) $u_m = 3 \times 10^{-2} \sin(6\pi t + 0.12)$
(۳) $u_m = 3 \times 10^{-2} \sin(6\pi t - 0.06)$
(۴) $u_m = 3 \times 10^{-2} \sin 3\pi(2t - 0.04)$

۱۷۸- یک موج سینوسی با طول موج ۱/۲ متر در طول ریسمانی حرکت می‌کند. اگر مدت زمان لازم برای این که یک نقطه‌ی طناب از بیشینه‌ی دامنه تا نقطه‌ی تعادل (مرکز نوسان) جابه‌جا شود برابر با ۰/۲ ثانیه باشد، سرعت انتشار موج در طناب چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{24}{25}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۷۹- موجی با بسامد ۱۰ هرتز و سرعت انتشار $20 \frac{m}{s}$ در طنابی با چگالی طولی $25 \frac{g}{cm}$ منتشر می‌شود. اگر دامنه‌ی موج ۵cm باشد، متوسط انرژی منتقل شده از هر نقطه‌ی طناب در مدت زمان یک دوره چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰



۱۸۰- دو سر طنابی به جرم 50 گرم، ثابت شده است. در اثر انتشار موجی با بسامد 100 هرتز در طناب، فاصله‌ی هر دو گره‌ی متوالی ایجادشده در آن 10 سانتی‌متر خواهد بود. در این حالت اگر نیروی کشش وارد بر طناب 40 نیوتون باشد، چند گره در طول طناب تشکیل می‌شود؟

۱۱ (۴)

۸ (۳)

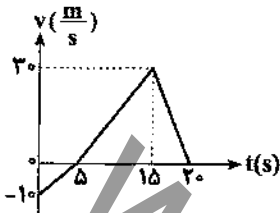
۶ (۲)

۵ (۱)

gajbook

فیزیک تجربی دانشگاهی

۱۸۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی در مسیر مستقیم، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط آن در مدت 20 ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟



۰/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۸۲- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان، با سرعت $v = +3 \frac{m}{s}$ از مکان $x = +4m$ می‌گذرد. اگر متحرک در

لحظه‌ی $t = 4s$ در جهت مثبت محور x در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ باشد، در لحظه‌ی $t = 8s$ در چند متری مبدأ خواهد بود؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۱۸۳- متحرکی از حالت سکون با شتاب ثابت a شروع به حرکت می‌کند. مسافت طی‌شده در 2 ثانیه‌ی دوم حرکت چند برابر مسافت طی‌شده در 2 ثانیه‌ی اول حرکت است؟

۱/۵ (۴)

۲ (۳)

۲/۵ (۲)

۳ (۱)

۱۸۴- فاصله از لبه‌ی یک چاه تا سطح آب درون آن، 34 متر است. شخصی سنگی را از لبه‌ی چاه با سرعت اولیه‌ی $v \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به

پایین پرتاب می‌کند و صدای برخورد سنگ با آب را می‌شنود. فاصله‌ی بین پرتاب سنگ و شنیدن صدا تقریباً چند ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

مقاومت هوا ناچیز و سرعت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.

۳/۲ (۴)

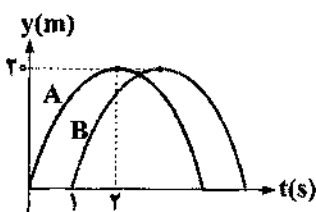
۲/۶ (۳)

۲/۱ (۲)

۱/۸ (۱)

۱۸۵- دو گلوله‌ی A و B از یک نقطه‌ی سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده‌اند. در صورتی‌که نمودار مکان - زمان آن‌ها مطابق شکل

باشد، در این صورت این دو گلوله در چند متری نقطه‌ی پرتاب، از کنار هم عبور می‌کنند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۲/۵ (۱)

۱/۲۵ (۲)

۱۸/۷۵ (۳)

۱۷/۵ (۴)

۱۸۶- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (\frac{1}{4}t^2 - t)\vec{i} + (\frac{1}{4}t^3 + 2)\vec{j}$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، اندازه‌ی بردارهای سرعت و

شتاب متحرک در SI ، با هم برابر می‌شوند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

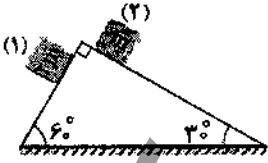
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۷- به یک جسم ۲ کیلوگرمی، همزمان چهار نیرو با اندازه‌های ۲۰، ۱۵، ۱۰ و ۸ نیوتون وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود و بقیه‌ی نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۸۸- در شکل زیر، ضریب اصطکاک سطوح ناچیز بوده و بسته‌ها از حال سکون رها می‌شوند. شتاب پایین آمدن بسته‌ی (۱)، چند برابر بسته‌ی (۲) است؟

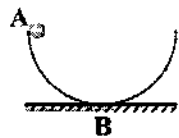


- ۲ (۱)
۴ (۲)
 $2\sqrt{3}$ (۳)
 $\sqrt{3}$ (۴)

۱۸۹- اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

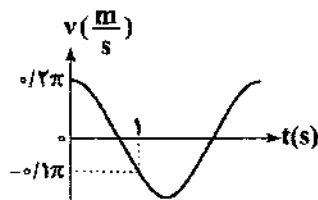
- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲)
۵۰ (۳) ۷۵ (۴)

۱۹۰- شکل زیر ظرفی به شکل نیم‌کره است که جسمی به جرم m از نقطه‌ی A (لبه‌ی ظرف) رها می‌شود. اگر اصطکاک ناچیز باشد، اندازه‌ی نیرویی که در پایین‌ترین نقطه از طرف ظرف به جسم وارد می‌شود، چند برابر وزن جسم است؟



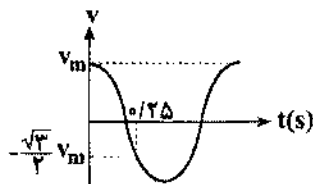
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۹۱- نمودار سرعت - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. معادله‌ی حرکت نوسانگر در SI کدام است؟



- (۱) $x = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
(۲) $x = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
(۳) $x = 0.1 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
(۴) $x = 0.1 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$

۱۹۲- نمودار سرعت - زمان گلوله‌ی یک آونگ ساده با دامنه‌ی کم، مطابق شکل است. طول نخ این آونگ چند سانتی‌متر است؟



- ($\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$)
۵ (۱)
۱۰ (۲)
۲۰ (۳)
۴۰ (۴)



۱۹۳- دو نقطه که در راستای انتشار موج باشند و فاصله‌شان از یکدیگر مضرب باشد، آن نقاط همواره با یکدیگر

(۱) فردی از نصف طول موج - در فاز مخالفاند.

(۲) فردی از طول موج - در فاز مخالفاند.

(۳) زوجی از ربع طول موج - در فاز مخالفاند.

(۴) زوجی از ربع طول موج - هم‌فازند.

۱۹۴- معادله‌ی نوسان نقاط A و B از محیط انتشار موج در SI به صورت $u_A = 0.02 \sin 2\pi(10t - 0.6)$ و $u_B = 0.02 \sin 2\pi(10t - 0.2)$

است. کم‌ترین فاصله‌ی ممکن برای این دو نقطه. چند برابر طول موج است؟

(۴) $\frac{2}{5\pi}$

(۳) $\frac{1}{5\pi}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{1}{5}$

۱۹۵- ریسمانی به طول یک متر بین دو نقطه محکم شده است و نیروی کشش آن F و بسامد صوت حاصل ۵۰ هرتز و در طول آن یک شکم ایجاد

شده است. اگر بخواهیم با همین بسامد در طول آن ۲ شکم ایجاد کنیم، نیروی کشش را باید چند برابر کنیم؟

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۴



۱۹۶- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.
- ۲) در واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین، سرعت تولید بخار آب، ۵ برابر سرعت تولید گاز اکسیژن است.
- ۳) در سینتیک شیمیایی، شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۴) مطابق نظریه‌ی برخورد، به برخوردهایی میان ذره‌های واکنش‌دهنده، برخورد مؤثر می‌گویند که افزون بر جهت‌گیری مناسب، باید سرعت کافی نیز داشته باشند.

۱۹۷- ۱۸۰ گرم آب درون ظرفی وجود دارد. تکه‌ای از فلز پتاسیم ناخالص به جرم ۲۵۰ گرم را به آن اضافه می‌کنیم. پس از ۱۵ ثانیه، جرم مواد موجود در ظرف ۴۲۵ گرم اندازه‌گیری شده است. درصد خلوص پتاسیم و سرعت متوسط مصرف آب برحسب مول بر دقیقه کدام است؟ (ناخالصی‌ها

با آب واکنش نمی‌دهند و تمام پتاسیم مصرف می‌شود). ($K = 39, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- ۲۰، ۵۲ (۱) ۲۰، ۷۸ (۲) ۴۰، ۵۲ (۳) ۴۰، ۷۸ (۴)

۱۹۸- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟ ($Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

- ۱) در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، شیب نمودار غلظت - زمان فرآورده‌ها یکسان است.
 - ۲) نظریه‌ی حالت گذار برای واکنش‌های در فاز گاز و فاز محلول قابل استفاده است.
 - ۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند و در نهایت آهن (II) اکسید تولید می‌شود.
 - ۴) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، با گذشت زمان بر جرم مواد جامد موجود در ظرف افزوده می‌شود.
- ۱۹۹- در یک سامانه‌ی بسته‌ی ۲/۵ لیتری، نیم لیتر محلول ۵٪ جرمی هیدروژن پراکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر در مدت ۴۵ ثانیه در حضور چند قطره پتاسیم یدید تجزیه می‌شود. سرعت تولید گاز حاصل چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (حجم مایع موجود در سامانه در طول واکنش تغییر نمی‌کند). ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- ۶ (۱) ۴/۸ (۲) ۳ (۳) ۲/۴ (۴)

۲۰۰- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱) در واکنش کلسیم کربنات جامد با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت مصرف یون کلرید، دو برابر سرعت تولید آن است.
- ۲) شیمی‌دان‌ها همواره در پی یافتن راهی برای سرعت بخشیدن به واکنش‌ها هستند.
- ۳) برای حذف گاز گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها، آن را از روی کلسیم‌اکسید عبور داده تا به کلسیم سولفات تبدیل شود.
- ۴) شعله‌ی آتش، گردآهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، ولی آن را نمی‌سوزاند.

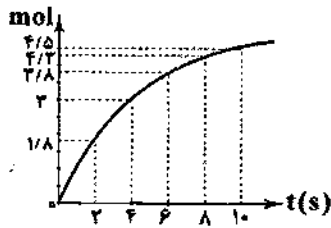
۲۰۱- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش فرضی $A(g) + 2X(g) \rightarrow 2E(g)$ است. مقدار x در کدام گزینه درست آمده است؟

شماره‌ی آزمایش	[A] (mol.L ⁻¹)	[X] (mol.L ⁻¹)	سرعت E در آغاز واکنش (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
۱	۰/۲	۰/۴	6×10^{-5}
۲	۰/۲	۱/۶	$1/2 \times 10^{-4}$
۳	۰/۴	۰/۴	$4/8 \times 10^{-4}$
۴	۰/۸	x	$1/92 \times 10^{-3}$



۲۰۲- نمودار زیر تغییرات شمار مول‌های یکی از اجزای واکنش سوختن کامل نفتالن را نشان می‌دهد. اگر در ۲ ثانیه‌ی آغازی واکنش، سرعت

متوسط مصرف اکسیژن برابر با $64 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه‌ی آغازی واکنش چند مول بر دقیقه است؟



۲/۷ (۱)

۶/۷۵ (۲)

۵/۴ (۳)

۳/۳۷۵ (۴)

۲۰۳- در گازهای خروجی از آگزوز خودروها در هنگام روشن و گرم شدن خودرو، با وجود مبدل کاتالیستی، گازهای CO ، NO و C_xH_y مشاهده

می‌شوند. علت این موضوع در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) این حجم از گازهای آلاینده مربوط به آخرین باری است که خودرو استفاده شده است و از همان موقع در موتور خودرو حبس شده بودند.

(۲) هر کاتالیزگر برای بهترین عملکرد و کارایی مناسب، نیاز به دمای معینی دارد که در هنگام روشن و گرم شدن خودرو، این دما تأمین نمی‌شود.

(۳) غلظت اکسیژن موجود به اندازه‌ی کافی نیست و در نتیجه سوختن به طور ناقص انجام می‌شود.

(۴) سطح تماس میان مبدل کاتالیستی و مواد واکنش‌دهنده‌ی واکنش‌های مورد نظر به اندازه‌ی کافی نیست.

۲۰۴- در کدام یک از حالت‌های زیر، واکنش با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود؟ (دما و فشار در هر چهار حالت یکسان است.)

($\text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) مخلوط کردن ۲g هیدروژن با ۴۰g نیتروژن در یک ظرف ۲ لیتری

(۲) مخلوط کردن ۱g هیدروژن با ۱۰g نیتروژن در یک ظرف ۳ لیتری

(۳) مخلوط کردن ۳g هیدروژن با ۳۰g نیتروژن در یک ظرف ۱/۵ لیتری

(۴) مخلوط کردن ۴g هیدروژن با ۴۳/۷۵g نیتروژن در یک ظرف ۳/۵ لیتری

۲۰۵- ۶ کیلوگرم آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰٪ با مقدار اضافی آلومینیم در واکنش ترمیت شرکت می‌کند. اگر بازده واکنش ۷۵٪ و مدت زمان

انجام واکنش نیم ساعت باشد، سرعت متوسط تولید فراورده‌ی مذاب چند مول بر دقیقه است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۷۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۲/۳۳ (۲)

۱/۱۶ (۱)

۲۰۶- کاتالیزگر مناسب مبدل‌های کاتالیستی، چه تعداد از ویژگی‌های زیر را باید داشته باشد؟

(آ) پایداری شیمیایی و گرمایی بالایی داشته باشد.

(ب) همه‌ی واکنش‌های مورد نظر را سرعت ببخشد.

(پ) در حضور کاتالیزگر، واکنش‌های ناخواسته‌ی دیگری انجام نشود.

(ت) واکنش‌های مورد نظر در دماهای پایین و زمان بسیار کوتاه انجام شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۰۷- در یک ظرف ۵ لیتری، مقداری CH_3CHO را وارد می‌کنیم تا واکنش $\text{CH}_3\text{CHO}(g) \rightarrow \text{CH}_4(g) + \text{CO}(g)$ انجام شود. اگر پس از

گذشت ۴ دقیقه، ۷۵٪ واکنش‌دهنده مصرف شود، سرعت واکنش در این لحظه، چند برابر سرعت واکنش در لحظه‌ی آغازی است؟ (ثابت

سرعت واکنش برابر با $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.)

۰/۱۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۶۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۰۸- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«واکنش در دمای 25°C انجام نمی‌شود، زیرا»

(آ) تجزیه‌ی سنگ آهک - مقدار ثابت تعادل آن بسیار کوچک است.

(ب) تولید گاز NO از عناصر سازنده‌ی آن - از نظر ترمودینامیکی نامساعد است.

(پ) تجزیه‌ی گاز NO به عناصر سازنده‌ی آن - به طور سینتیکی کنترل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۹- اگر شمار مول‌های موجود در واکنش $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ که در حالت تعادل به سر می‌برد برابر با $7/6$ مول و شمار مول‌های NO_2 در آن، ۴ برابر مول‌های O_2 و ۳ برابر مول‌های NO باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (واکنش در یک سامانه‌ی ۵ لیتری انجام می‌شود).

(۱) ۱۸ (۲) $3/84$ (۳) $27/5$ (۴) $88/88$

۲۱۰- در یک سامانه‌ی بسته‌ی ۴ لیتری مقدار $1/2$ مول $\text{I}_2(s)$ را وارد کرده و پس از مدتی تعادل $\text{I}_2(s) \rightleftharpoons 2\text{I}(g)$ برقرار می‌شود، چند درصد

جرم مخلوط تعادلی را فراورده تشکیل می‌دهد؟ ($K = 6/25 \times 10^{-2} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$)

(۱) $41/67$ (۲) $83/33$ (۳) $71/42$ (۴) $25/71$

۲۱۱- اگر در واکنش تعادلی $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$ ، حجم سامانه را کاهش دهیم، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

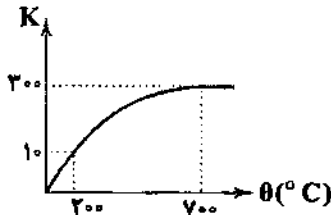
(۱) در لحظه‌ی اعمال تغییر، مقدار خارج قسمت واکنش تغییر نمی‌کند.

(۲) با توجه به این‌که تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود، سرعت واکنش رفت و برگشت در تعادل جدید برابر با تعادل اولیه خواهد بود.

(۳) جرم توده‌ی جامد در تعادل جدید برابر با تعادل اولیه خواهد بود.

(۴) در لحظه‌ی اعمال تغییر، غلظت گاز هیدروژن و بخار آب به یک نسبت افزایش می‌یابد.

۲۱۲- نمودار داده‌شده مربوط به واکنش تعادلی $a\text{A}(g) \rightleftharpoons b\text{B}(g) + c\text{C}(g)$ و $a \neq b + c$ است. با توجه به آن، چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟



(آ) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیش‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت است.

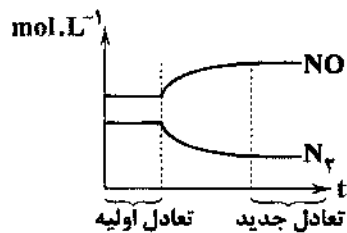
(ب) با افزایش دما، همانند افزایش حجم سامانه، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(پ) در دمای 700°C تعادل در سمت راست قرار دارد.

(ت) میان ضرایب استوکیومتری آن‌ها رابطه‌ی $a - c < b$ برقرار است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۳- نمودار زیر تغییرات غلظت گازهای N_2 و NO را در تعادل $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g)$ نشان می‌دهد. کدام موارد زیر می‌توانند این



تغییرات را ایجاد کنند؟

(آ) افزایش دما

(ب) کاهش دما

(پ) افزایش غلظت گاز اکسیژن

(ت) افزایش غلظت گاز نیتروژن

(۱) «آ» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «آ»، «پ» و «ت»

(۴) «ب»، «پ» و «ت»



۲۱۴- ۴۰ گرم کلسیم کربنات وارد یک سامانه‌ی بسته‌ی ۲۰ لیتری می‌شود. پس از گذشت مدت زمان کافی، چند گرم ماده‌ی جامد در ظرف وجود

دارد؟ (Ca = ۴۰, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol⁻¹) $K = ۰.۰۲۲ \text{ mol.L}^{-1}$ $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$

۲۱/۷۶ (۲)

۲۰/۶۴ (۱)

۲۳/۸ (۴)

۲۲/۴ (۳)

۲۱۵- در یک سامانه‌ی بسته، تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ برقرار است. اگر دما را کاهش دهیم، چه تعداد از موارد زیر رخ می‌دهد؟

(آ) شمار مولکول‌های درون سامانه کم‌تر می‌شود.

(ب) کاهش سرعت واکنش رفت، بیش‌تر از کاهش سرعت واکنش برگشت است.

(پ) ثابت تعادل واکنش کاهش می‌یابد.

(ت) مخلوط تعادلی کم‌رنگ‌تر می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

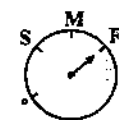
۴ (۴)

۳ (۳)

۲۱۶- در واکنش تعادلی $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ ، وضعیت سرعت‌سنج‌های واکنش‌های رفت و برگشت به صورت زیر است:

در چه تعداد از موارد زیر، وضعیت سرعت‌سنج‌ها در لحظه‌ی اعمال تغییر مورد نظر نمی‌تواند درست

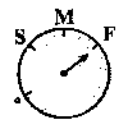
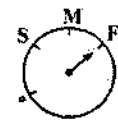
باشد؟



واکنش رفت

واکنش برگشت

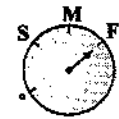
[افزایش دما]



واکنش رفت

واکنش برگشت

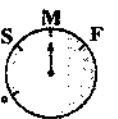
[آورد مقداری پلاتین]



واکنش رفت

واکنش برگشت

[آورد مقداری هوا]



واکنش رفت

واکنش برگشت

[افزایش حجم سامانه]

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۱۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) نیتروژن به شکل مولکول‌های دو اتمی و ناقطبی، ۷۸ درصد جرم هوا را تشکیل می‌دهد.

(۲) واکنش تهیه‌ی آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق، ثابت تعادل بزرگی دارد.

(۳) واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر را می‌توان از تقطیر هوای مایع به دست آورد.

(۴) از آن‌جا که تعادل مربوط به فرایند هابر حتی در دمای 55°C در حضور کاتالیزگر آهن، به سرعت برقرار نمی‌شود، فشار را افزایش

می‌دهند.

محل انجام محاسبات



۲۱۸- در واکنش تعادلی $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، مخلوط تعادلی شامل ۸ مول Cl_2 ، ۴ مول PCl_3 و ۲ مول PCl_5 است. چند مول PCl_5 باید به این تعادل اضافه کنیم تا مقدار Cl_2 در تعادل جدید برابر با ۱۲ مول شود؟ (واکنش در یک ظرف ۲ لیتری انجام می‌شود).

۶ (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۲۱۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) نیتروژن یکی از عنصرهای سازنده و اصلی پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها، ویتامین‌ها و هورمون‌ها است.
 - ۲) انرژی فعال‌سازی واکنش تهیهی آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 زیاد است و در دمای 25°C هرگز به تعادل نمی‌رسد.
 - ۳) درصد آمونیاک مصرفی در صنایع پلاستیک و الیاف، تقریباً دو برابر مصرف آن برای تولید مواد منفجرشونده است.
 - ۴) استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش تعادلی باعث می‌شود ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به یک مقدار افزایش یابد.
- ۲۲۰- کدام یک از تغییرات زیر در فرایند هابر، درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی را بیش‌تر افزایش می‌دهد؟

- ۱) افزایش فشار از 200 atm به 300 atm
- ۲) افزایش فشار از 300 atm به 400 atm
- ۳) افزایش دما از 200°C به 300°C
- ۴) افزایش دما از 300°C به 400°C

۵۵

آزمون‌های سراسری گاج

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۷/۰۱/۹۷

کتابخانه تخصصی گاج

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی
چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۰	مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	تعداد پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱۰	۲۰
۲	زبان عربی	۲۱	۱۰	۲۱
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۱	۱۰	۲۱
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۱۰	۲۰
۵	علوم زمین	۱۵	۱۰	۱۵
۶	ریاضیات	ریاضیات ۱	۱۱	۱۰
		ریاضیات ۲	۱۰	۱۰
۷	ریاضیات پایه	ریاضیات ۱	۱۱	۱۰
		ریاضیات ۲	۱۰	۱۰
۸	زیست‌شناسی	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۰
		زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۰
۹	فیزیک	فیزیک ۱	۱۵	۱۰
		فیزیک ۲	۱۰	۱۰
۱۰	شیمی	شیمی ۱	۱۵	۱۰
		شیمی ۲	۱۰	۱۰

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir

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



- ۱۲) معنی درست واژه‌ها: پشت پای: روی پای، سینه‌ی پای / آرمان: آرزو، امید / پایمرد: دستیار، توجیه‌کننده / لُجّه: میانه‌ی دریا
- ۱۱) معنی درست واژه‌ها: تهجد: شب‌بیداری، شب‌زنده‌داری / حسیض: نشیب، یشی (مقابل اوج) (محظوظ: بهره‌ور) / تریاق: پادزهر، ضدّ زهر / آبرزن: حوض کوچک، حوضچه‌ای که از چینی یا آهن و مانند آن برای شست‌وشو سازند. / درزه: بسته (دروزی: خیاط) / صعوه: پرنده‌ای کوچک به اندازه‌ی گنجشک / لیر: ابزار موسیقی

ممنوع درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

- ۱) کذا: ذکر شده، توصیف شده (در اصل به معنی «چنین، هم‌چنین»)
- ۲) آغوش: شیر غلیظ گاو و گوسفند که پس از زایمان آن‌ها تا سه روز دوشیده می‌شود؛ اولین شیر پس از زایمان
- ۳) آماس کردن: ورم و باد کردن
- ۲) املا‌ی درست واژه‌ها: سخره: مورد تمسخر (صخره: سنگ بزرگ و سخت)
- ۱) المیزان: علامه سید محمدحسین طباطبایی (العصیاء: محمدرضا حکیمی)
- ۱) شروع شعر عاشقانه را باید قرن «چهارم» دانست و رشد و باروری آن را در تغزلات زیبای رودکی و شهید بلخی و «رابعه بنت کعب» جست‌وجو کرد. از اوایل قرن ششم عرفان و اصطلاحات صوفیه با پیشگامی «سنایی» به حوزه‌ی غزل راه می‌یابد.
- ۲) واقعیاتی که ویژگی‌های اخلاقی نظام اجتماعی، زندگی سیاسی و عقاید آن جامعه را در مسائل فکری و مذهبی در بر می‌گیرد، زیرمجموعه‌ی زمینه‌ی ملی حماسه به شمار می‌رود و در این گزینه نیز به رسوم کفن و دفن در میان ایرانیان اشاره شده است.
- ۲) نغمه‌ی حروف: تکرار مصوّت بلند، «ا» (۶ بار) و صامت‌های «د» (۶ بار) و «ر» (۵ بار) / اسلوب معادله: —

بررسد سایر گزینه‌ها:

- ۱) تلمیح: اشاره به داستان حضرت یعقوب (ع) که در فراق حضرت یوسف (ع) آن‌قدر گریست تا نابینا شد. / ایهام تناسب: کام: ۱- آرزو ۲- دهان (تناسب با چشم)
- ۲) استعاره: کشتی، استعاره از وجود شاعر / دامن ساحل (اضافه‌ی استعاری) / وقت موج (اضافه‌ی استعاری) / آغوش دریا (اضافه‌ی استعاری) / نسبت دادن «خوش‌وقتی» به موج تشخیص و استعاره دارد.
- تشبیه: تشبیه کشتی به صدف
- ۴) تشبیه: تشبیه خم زلف به زندان / جناس تام: کمند (طناب) کمند (کم هستند)
- ۱) ایهام (بیت «الف»): راستی ۱- افزایشی قند اعتدال قامت ۲- درستی و پاکی
- استعاره (بیت «ه»): جان: استعاره از معشوق / نسبت دادن صفت «خونین» به لاله تشخیص و استعاره به شمار می‌رود.
- ایهام تناسب (بیت «ب»): قلب: ۱- سگه‌ی قلبی ۲- عضو مرکزی دستگاه گردش خون (تناسب با دل)
- تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)
- تشبیه (بیت «د»): دل به دهان
- ۲) واژه‌ی «برده» در بیت سؤال و گزینه‌ی (۳) در معنی «اصطلاح موسیقایی» به‌کار رفته، اما در سایر گزینه‌ها به معنی «پوشش و حجاب» است.
- ۴) مفهوم گزینه‌ی (۴): ستایش اهل معنی و دانایان
- مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بازگشت به اصل / نگوهر اسارت در جهان مادی
- ۲) مفهوم گزینه‌ی (۲): وفاداری و بلاکشی عاشقانه
- مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تنها عاشق حال عاشق را درک می‌کند.
- ۲) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): مهار خشم
- مفهوم سایر گزینه‌ها:
- ۱ و ۴) تسلیم عاشق در برابر معشوق
- ۲) بی‌آبرو شدن عاشق از خشم معشوق و دوری کردن از معشوق
- ۲) مفهوم گزینه (۲): نگوهر ریاکاری
- مفهوم مشترک بیت‌های سؤال و سایر گزینه‌ها: تسلط بدی بر خوبی / وارونگی ارزش‌ها



مفهوم مشترک ابیات گزینیهی (۳): بی‌کرائگی عشق

15

مفهوم سایر بیت‌ها:

(ج) امید به وصل

(ب) جان‌فشانی عاشقانه

مفهوم بیت سؤال: اختیاری بودن عشق

16

مفهوم گزینیهی (۱): غیر اختیاری بودن عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) عشق موجب بخشودگی و تطهیر عاشق است.

(۳) بلاکشی عاشق و تحمل سختی‌های راه عشق

(۴) لبراز ارادت به معشوق با وجود دوری از او

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینیهی (۲): اغتنام فرصت

17

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۳) ناکامی عاشق

(۱) گذازندگی هجران

(۴) زندگی بخشی عشق

مفهوم گزینیهی (۴): بی‌ارزشی وجود بی‌عشق / دعوت به عاشقی

18

مفهوم مشترک بیت‌های سؤال و سایر گزینیه‌ها: عیب‌پوشی عاشقانه و نکوهش ظاهرینی

مفهوم گزینیهی (۴): هرکسی لیاقت و ظرفیت قبول عشق را ندارد.

19

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینیه‌ها: وارستگی و بی‌تعلقی

مفهوم گزینیهی (۲): قناعت موجب بی‌نیازی است.

20

مفهوم مشترک سایر گزینیه‌ها: سفارش به نماز بی‌ریا و اخلاص در عمل



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @arabi_gaj

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۷ - ۲۱):

21

ترجمه کلمات مهم: لا تُحَسِبْتَنِي: (هرگز) گمان مکن / قَتَلُوا: کشته شده‌اند (ماضی مجهول) / يُرْزِقُونَ: روزی داده می‌شوند (مضارع مجهول)

مجهول

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) کشته می‌شوند (← کشته شده‌اند؛ «قَتَلُوا» فعل ماضی مجهول است.)، پروردگار (← پروردگارشان)

(۳) گمان نکن ... مرده‌اند (← «مرده میندار» دقیق‌تر است.)، خدایشان (← خداوند)، عدم ترجمه «بل»، زاید بودن «آن‌ها»، عدم ترجمه «عند»، روزی می‌دهد (← روزی داده می‌شوند؛ «يُرْزِقُونَ» مضارع مجهول است.)

(۴) کشته می‌شوند (← کشته شده‌اند)، مرده نیستند (← هرگز مرده میندار)، زاید بودن «ایشان»، خدایشان (← پروردگارشان)

ترجمه کلمات مهم: جَنُودَنَا الْمُؤْمِنُونَ: سربازان مؤمن ما (گروه اسمی؛ ترکیب وصفی - اضافی) / كَانُوا يَنْدَفِعُونَ: رهسپار می‌شدند (معادل ماضی استمراری) / حَتَّى يَهَاقَعُوا: تا دفاع کنند / قِيمِنَا الْأَخْلَاقِيَّةُ: ارزش‌های اخلاقی‌مان

22

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) سربازان ما مؤمن هستند (← سربازان مؤمن ما)، زاید بودن «و»، می‌روند (← می‌رفتند؛ «كَانُوا يَنْدَفِعُونَ» معادل ماضی استمراری است.)

(۲) برای دفاع (← تا دفاع کنند)، ارزش‌های اخلاقی (← ارزش‌های اخلاقی‌مان)

(۴) سربازان ما که مؤمن هستند (← سربازان مؤمن ما)، برای دفاع (← تا دفاع کنند)، رفته‌اند (← می‌رفتند)

ترجمه کلمات مهم: لَمْ أُنْسِ: فراموش نکردم، فراموش نکرده‌ام / الْمَشَقَّاتِ الَّتِي: سختی‌هایی که / تُفَيْدُنِي: به من سود می‌رسانند / مُوَاصَلَةٌ: ادامه دادن

23

مُواصَلَةٌ: ادامه دادن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) فراموش نخواهم کرد (← فراموش نکردم؛ «لَمْ + فعل مضارع» معادل ماضی منقی است.)، زندگی (← زندگی‌ام)

(۳) مشقاتی (← مشقاتی که)، از خاطر نمی‌روند (← فراموش نکرده‌ام)، به سود من هستند (← به من سود می‌رسانند)

(۴) زاید بودن «آن‌چه»، سختی‌ها (← سختی‌هایی که)، ادامه (← ادامه دادن)، فراموش نمی‌کنم (← فراموش نکرده‌ام)، ضمناً قسمت اول و دوم عبارت در ترجمه جای‌جا شده‌اند.

اول و دوم عبارت در ترجمه جای‌جا شده‌اند.



۲۴ ترجمه کلمات مهم: اِسْتَمِعُوا إِلَيَّ: به ... گوش فرا دهید / عِنْدَ تِلَاوَتِهِ: هنگام خوانده شدنش، هنگام تلاوتش / خَائِشِعِينَ: با فروتنی، فروتنانه / غَمْسِي: امید است، شاید / تُصْبِحُوا: گردید، شوید

اشباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) وقتی که قرآن را می‌خوانند (← به قرآن هنگام تلاوتش)، «خاشعین» حال برای ضمیر «او» است که در جای نادرستی از ترجمه آمده است. خدایتان (← خداوند)

۳) هنگام تلاوت قرآن (← به قرآن هنگام تلاوتش)، تا (← پس)، پروردگارتان (← خداوند)، باشید (← شوید، گردید)

۴) زمانی که آن را تلاوت می‌کنند (← هنگام تلاوتش)، زیرا (← پس)، رستگار (← از رستگاران)

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) نیکی کن همانند کسی که اعتقاد دارد، خوبی سبب خوبی می‌شود.

۳) به جست‌وجوی چیزهایی که آن‌ها را در اتاق گم کرده بودم، پرداختم.

۴) اگر می‌دانستیم که شما قرار دارید، قطعاً به خانه‌تان نمی‌آمدیم.

۲۴ ترجمه عبارت سؤال: «بندگان خداوند بخشاینده، کسانی هستند که به آرامی روی زمین قدم برمی‌دارند.» آیه شریفه، به صورت کنایی ما را به «فروتنی» فرا می‌خواند.

ترجمه گزینه‌ها:

۱) مهربانی

۲) آرامش در راه رفتن

۳) فروتنی

۴) امر به معروف

۲۴ تعریف درست عبارت: «لَا تَذَعُ الصبر و الاستقامة في حياتك أبداً.»

«لَا تَذَعُ: فرا نخوان» فعل معتل ناقص «دَعَوْ، يَدْعُو» و «لَا تَذَعُ: رها مکن» فعل معتل مثال «وَدَعُ، يَدْعُ» است. این دو فعل، کاربرد و شکل ظاهریشان را خوب به خاطر بسپارید.

■ متن زیر را با دقت بخوان و متناسب با متن به سوالات پاسخ بده (۲۸ - ۳۴):

روزی شیخی (پیر فرزانه) بود که قصد داشت (مقدار) هوش و ذکاوت شاگردانش را بسنجد. پس به نزد چهار جوان رفت و به هر یک از آن‌ها سببی داد و از آن‌ها خواست که آن را در جایی که هیچ‌کس آن‌ها را نمی‌بیند، بخورند. مدتی بعد، چهار جوان نزد او (شیخ) آمدند. پس شیخ از آن‌ها پرسید: «آیا سیب را خوردید؟» گفتند: «بله». شیخ از آن‌ها پرسید: «کجا؟» جوان اول پاسخ داد: «در اتاق»، جوان دوم (پاسخ داد): «در بیابان» و [جوان] سوم پاسخ داد: «در داخل یک غار». اما (جوان) چهارم آمد در حالی که سیب به دستش بود. شیخ از او پرسید: «چرا سیب را نخوردی؟» پس پاسخ داد: «رفتم و به دنبال جاهای بسیاری گشتم و جایی را نیافتم که در آن پروردگارم من را نبیند.»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) شیخ با امتحانش به نتیجه‌ای که می‌خواست، رسید.

۲) در امتحان شیخ، فقط دو نفر از شاگردانش موفق شدند.

۳) شیخ از همان ابتدا، عکس‌العمل شاگردانش را در برابر امتحان می‌دانست.

۴) شاگرد سوم، جایی را که در آن کسی او را نبیند، پیدا نکرد.

نزدیک‌ترین مفهوم را به متن مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

۱) بنده تدبیر می‌کند و خداوند تقدیر می‌نماید.

۲) «بی‌شک من می‌دانم چیزی را که شما نمی‌دانید.»

۳) تجربه ماورای دانش است.

۴) «او با شماست هر کجا که باشید.»

■ گزینه نادرست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

۳۰ حرکت گذاری کامل عبارت: «في يوم من الأيام كان هناك شيخ يريد أن يختبر ذكاء الطلاب و فطنتهم.»

ترکیب کلمات مهم: الأیام: مجرور به حرف جرّ / یختبر: مضارع منصوب، اعراب اصلی، فاعلش ضمیر مستتر «هو» / ذكاء: مفعول به و منصوب / الطلاب: مضاف‌إلیه و مجرور / فطننة: معظوف و به تبعیت منصوب



حُرکتِ غذارِی کامل عبارت: ... فَسألَهُ الشَّيْخُ: «لِمَاذَا لَمْ تَأْكُلِ التَّفَاحَةَ؟» فَأَجَابَ: «ذَهَبْتُ وَ تَحَثُّتُ عَنْ أَمَاكِنَ كَثِيرَةٍ...»
ترکیب کلمات مهم: سألَ: فعل و فاعلش «الشَّيْخُ» / لَمْ تَأْكُلِ: مضارع مجزوم، فاعلش ضمیر مستتر «أَنْتَ» (دقت کنید که «لَمْ» یا «لِمَ» تفاوت دارد. ضَمِنَ این‌که چون بعد از فعل «تَأْكُلِ» اسم «ال» دار آمده، هر چند فعل مجزوم است، اما آخرش کسره عارضی می‌گیرد.) /
أَمَاكِنَ: مجرور به حرف جرّ به اعراب فرعی (غیرمنصرف) / كَثِيرَةٍ: صفت و به تبعیت مجرور

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۴ - ۳۲):

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) لازم ← متعدّد / کَلَّ ← ضمیر «هو» المستتر
- ۲) مضارع ← ماضٍ / للمتکلم وحده ← للغائب / معرب ← مبنی
- ۳) مجرد ثلاثی ← مزید ثلاثی / معرب ← مبنی / مهموز ← معتلّ و ناقص / اسم ظاهر ← ضمیر مستتر

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) أجوف ← مثال / اسم ظاهر ← ضمیر مستتر
- ۲) ماضٍ ← مضارع / مهموز ← معتلّ و مثال / للغائب ← للمتکلم وحده / مبنی ← معرب
- ۳) مبنی ← معرب / لازم ← متعدّد / اسم ظاهر ← ضمیر مستتر

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) للثنیة ← جمع التکسیر / بالإعراب الفرعی ← بالإعراب الأصلي
 - ۲) نكرة ← معرفة / ممنوع من الصرف ← منصرف / مفعول به و منصوب ← فاعل و مرفوع
 - ۳) مفرد ← جمع التکسیر / مبنی ← معرب
- گزینه مناسب را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۵):

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «کان» فعل أجوف (کَوْن)
- ۲) «یَدوم» فعل أجوف (دَوَم)
- ۳) «کَرِهوا»، «أَنْزَلَ» و «أَحْبَطَ» هر سه فعل صحیح و سالم هستند.
- ۴) «تَجَرَّ» فعل معتلّ ناقص (از ریشه «جَرَّی») است و چون جواب شرط شده، حرف علة آن «ی» به دلیل جزم، حذف شده است.
فعل «يَهْدِي» معتلّ ناقص از ریشه «هَدَى» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یکن: از ریشه «کَوْن» معتلّ أجوف است.
- ۲) تَتَدَوَّقُ: از ریشه «دَوَّق» معتلّ أجوف است.
- ۳) تَوَبُوا: از ریشه «تَوَب» معتلّ أجوف است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «قبل» در این عبارت، ظرف زمان است.
- ۲) کلماتی مثل «إِذَا»، «مَتَى»، و «أَيْنَ» در جملات، مفعول فیه محسوب می‌شوند.
- ۳) «بَیْنَ» مفعول فیه است.
- ۴) در این گزینه «یوم» اسم «إِنَّ» شده و نمی‌تواند مفعول فیه محسوب شود.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) سؤال مفعول مطلق تأکیدِی را خواسته است. مفعول مطلق تأکیدِی، مصدری منصوب از جنس فعل جمله است که بعد از آن مضاف‌الیه یا صفت نمی‌آید. «تَقَدَّمَا» مصدر فعل «تَتَقَدَّم» و مفعول مطلق تأکیدِی است.
- ۲) بعد از مصدر «تکلیماً» جمله وصفیه «یَوْتُر» آمده، پس مفعول مطلق نوعی است.
- ۳) «مِشْرین» حال و «منذَرین» معطوف است.
- ۴) چون بعد از مصدر «غَفَلَة» صفت «شَدیدَة» آمده، «غَفَلَة» مفعول مطلق نوعی محسوب می‌شود.



۳

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «راغبة» حال و ضمیر «ی» در «انتخبی» صاحب حال است.
 - ۲) «خاتفا» حال و ضمیر «ت» در «توقف» صاحب حال است.
 - ۳) «جتل» فعل دو مفعولی است و گاهی مفعول دومش به شکل و شمایل حال (مشتق و منصوب) در جمله ظاهر می‌شود. حواستان به این نکته باشد. در این گزینه «خیر» مفعول به اول و «امیناً» مفعول به دوم فعل «اجتل» است.
 - ۴) «متعجبه» حال و ضمیر مستتر «هی» در فعل «قرأت» صاحب حال است.
- سؤال گزینه‌ای را خواسته که در آن صاحب حال، منصوب باشد.

۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «هاژین» حال، ضمیر «او» در «قالوا» صاحب حال و محلاً مرفوع
- ۲) «مبتسمة» حال، ضمیر «ی» در «واجهی» صاحب حال و محلاً مرفوع
- ۳) «منتظرین» حال، ضمیر «و» در «یرجون» صاحب حال و محلاً مرفوع
- ۴) «مشتاقین» حال، «أولاد» صاحب حال، مفعول به و منصوب



چون وجود مخلوقات وابسته به خداست، اوست که می‌تواند آن‌ها را ببرد یا نگه دارد. پس نتیجه‌ی وابستگی مخلوقات به خداوند در آیه‌ی «ان یشا ینذهمکم و یأت یخلق جدید: اگر بخواهد شما را می‌برد و آفرینش جدیدی را می‌آورد.» منعکس شده است.

۴

ما هر عدد یا خطی را تصور کنیم، محدود است. خط و عدد نامحدود را نمی‌توانیم تصور کنیم.

نکته: لازمی شناخت چیستی هر چیزی احاطه و دسترسی است نه شناخت هستی.

هر چیستی که برای خدا فرض کنیم او را در حد تصورات ذهنی خود پایین آورده و محدود کرده‌ایم، چون تنها امور محدود در دایره‌ی شناخت انسان قرار می‌گیرند در حالی‌که خداوند حقیقتی نامحدود دارد و انسان توانایی تصور چیستی خداوند را ندارد.

۱

این‌که تصور کنیم دو یا چند خدا وجود دارند و هر کدام خالق بخشی از جهان هستند یا با همکاری یکدیگر این جهان را پدید آورده‌اند، دچار شرک در خالقیت شده‌ایم که به لحاظ مرتبه‌ی شرک، با در نظر گرفتن دو خدای جداگانه برای خیر و شر ارتباط دارد.

۴

خداوند رب العالمین است، یعنی صاحب اختیاری است که تدبیر همه‌ی امور هستی به دست اوست. این مفهوم بیانگر توحید در ربوبیت است و از آیه‌ی «أ انتم تزعون» قابل برداشت است.

۲

در راستای بعد فردی توحید عبادی باید گفت که انسان مشرک به جای تبعیت از خداوند و کسب رضایت او، از هوای نفس خود یا دیگران اطاعت می‌کند.

بعد اجتماعی توحید عبادی به معنای یگانه و یکپارچه شدن نظام اجتماعی در جهت خداوند و اطاعت همه‌جانبه (سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و ...) از اوست و عدم پذیرش فرمان طاغوت‌ها و ظالمان و ستمگران همان بعد اجتماعی توحید عبادی است.

آیه‌ی شریفه «و لقد بعثنا فی کل امیه رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت» با کلیدواژه‌های «امه» و «الطاغوت» به بعد اجتماعی توحید عبادی اشاره می‌کند.

۲

حصن مستحکم خداوند، همان عبارت شریف «لا اله الا الله» می‌باشد که تکرار این کلمه در طول روز موجب می‌شود تا حقیقت آن در وجود ما نفوذ یابد و با جان ما عجین شود.

پیامبر (ص) فرمود: «این کلمه دژی است که انسان را از شرک در عقیده و عمل حفظ می‌کند.» به همین جهت خداوند این کلمه را «دژ مستحکم خود» نامیده است.

۳

آیه‌ی مبارکه‌ی «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر» با اشاره به اولین قدم ورود به اخلاص در بندگی، یعنی تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری، در توصیف افرادی است که راه ورود به حق را بر خود بسته‌اند و به جای پیروی از عقل، از هوای و هوس پیروی می‌کنند. در نتیجه وقتی خیرخواهی اطرافیان و دوستان را می‌شنوند، دست به انکار می‌زنند و می‌گویند «دلیم نمی‌خواهد.» همین موضوع هم عامل دوزخی شدن آنان است.

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- ۱) اشاره به «افزایش معرفت به خداوند» از برنامه‌های تقویت اخلاص دارد.
- ۲) اشاره به یکی از ثمرات اخلاص (حکمت و معرفت) دارد.
- ۴) تابع و متبوع (علت و معلول) به صورت برعکس ذکر شده است.



۱- ۴۷

کسی که در دام‌های شیطان گرفتار شود، هم زندگی پاک و باشناط دنیا را از دست خواهد داد و هم حیات سرشار از شادکامی آخرت را. ثمره‌ی دیگر اخلاص، احساس اطمینان و آرامش روانی، زندگی سالم و به دور از فساد، احساس لذت واقعی از زندگی خود، نجات از دغدغه‌ها و اضطراب‌ها و کسب زیبایی‌های معنوی در عین بهره‌مندی مطلوب از لذت‌های دنیاست.

۲- ۴۸

با توجه به این‌که همه‌ی رخدادها و حوادث جهان، تحت اراده و مدیریت خداوند است، اراده و اختیار انسان نیز در این نظام جهانی، در طول اراده‌ی الهی و در چارچوب نظام قضا و قدر الهی می‌باشد که این مفهوم در آیه‌ی «اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لَتَجْرِيَّ الْفَلَكَ فِيهِ بامره و لتبتغوا من فضله و لعلکم تشکرون» نهفته است.

۲- ۴۹

انسانی که اختیار خود را باور کرده و به آن معتقد است، احساس هویت می‌کند، و از خودباوری بالایی برخوردار است؛ در قبال کارهای خود احساس مسئولیت می‌کند، تصمیم‌های اشتباه خود را می‌پذیرد و درصدد جبران برمی‌آید. غیرممکن بودن خروج و فرار از تقدیر الهی، در آیه‌ی «لا الشمس یبتغی لها أن تُدرک القمر و لا اللیل سابق النهار و کل فی فلك یسبحون» ترسیم شده است.

۲- ۵۰

شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد و راه رسیدن به کمال را هموار می‌کند.

۲- ۵۱

تقدیرات و قانون‌مندی‌ها هم لازمه‌ی کار اختیاری انسان و هم جهت‌دهنده و محدودکننده‌ی آن است.

۲- ۵۲

همه‌ی انسان‌ها در طول عمر خود در معرض آزمایش‌اند و پیروزی یا شکست در این آزمایش‌ها، سبب جدا شدن انسان‌های خوب از بد و ساخته شدن و تکامل، یا خسران و عقب‌ماندگی آن‌ها می‌گردد. این سنت امتحان و ابتلاء، در حدیث امام صادق (ع) که فرمود: «إنما المؤمن بمنزلة کفة المیزان کُلما زید فی ایمانه زید فی بلائه: به راستی که مؤمن به منزله‌ی کفه‌ی ترازوست. هر اندازه ایمانش افزوده شود، امتحانش نیز سنگین‌تر می‌شود.» مورد اشاره قرار گرفته است.

۲- ۵۳

خداوند برای انسان تلاش‌گر شرایط و اسباب را چنان فراهم می‌سازد که وی بتواند آسان‌تر به مقصد برسد. این مفهوم بیانگر توفیق الهی می‌باشد که مورد اشاره‌ی آیه‌ی «و لو أن أهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا علیهم بركات من السماء و الارض ...» است.

۱- ۵۴

با آن‌که براساس عدل، خداوند باید به همه‌ی بندگان براساس میزان اعمالشان پاداش یا جزا دهد، اما از آن‌جا که با فضل خود با بندگان رفتار می‌کند، کار نیک را چند برابر و کار بد را فقط به اندازه‌ی خودش پاداش و جزا می‌دهد. عدل الهی در آیه‌ی «و هم لا یظلمون» مورد اشاره قرار گرفته است.

۲- ۵۵

سنت تأثیر نیک‌ی یا بدی در سرنوشت، یک سنت هم فردی و هم اجتماعی است که یکی از جنبه‌های فردی آن تأثیر نیکوکاری یا گناه در طول عمر یا کوتاهی آن است.

۲- ۵۶

وقتی از تقدیر جهان به وسیله‌ی خداوند سخن می‌گوییم، منظورمان فقط تعیین طول، عرض، حجم، مکان و زمان یک موجود نیست. این‌ها ساده‌ترین و آشکارترین تقدیرها هستند. تقدیر الهی شامل همه‌ی ویژگی‌ها، کیفیت‌ها و کلیه‌ی روابط میان موجودات می‌شود.

۲- ۵۷

فرو ریختن دیوار کعبه، یک قانون و قضای الهی است که متناسب با شرایط و تقدیر خاص آن دیوار، یعنی کعبه آن است.

۱- ۵۸

خداوند فرزندان آدم (ع) را این‌گونه ندا می‌دهد: «ای فرزندان آدم، من بی‌نیازی هستم که نیازمند نمی‌شوم. مرا در آن‌چه به تو امر کرده‌ام اطاعت کن تا تو را آن‌چنان بی‌نیاز کنم که نیازمند نشوی ...» در درس (۱) خواندیم که خداوند در ذات خود غنی و بی‌نیاز است که بیانگر اصل «توحید ذاتی» اوست.

۲- ۵۹

از طرفی کلیدواژه‌ی «أطعنی» به معنای «مرا اطاعت کن»، اشاره به توحید در عبادت دارد.

۲- ۶۰

شرایط تمسک به ریسمان استوار، تسلیم خدا بودن و نیکوکاری است که در آیه‌ی «و من یسلم وجهه‌ری الی الله و هو محسنٌ فقد استمسک بالعروة الوثقی ...» مورد اشاره قرار گرفته است.

۲- ۶۱

علت لزوم ستایش خداوند در آیه‌ی «الحمد لله رب العالمین» ربوبیت اوست.

۲- ۶۲

توانایی شفابخشی به اذن خدا، به زمان حیات پیامبر اکرم (ص) اختصاص ندارد زیرا روح مطهر ایشان پس از رحلت زنده است و می‌تواند به انسان‌ها یاری برساند. شفابخشی از شعون مربوط به ربوبیت است و البته که رسول خدا (ص) واسطه و رساننده‌ی است که در طول خداوند و در محدوده‌ی اجازه‌ی او شفابخشی می‌کند. چنین اذنی به معنای واگذاری نیست.

۲- ۶۳

حق تصرف برای خداوند، شأنی از توحید در ولایت است که علت آن توحید در مالکیت می‌باشد و مالکیت خدا در آیه‌ی «و لله ما فی السماوات و ما فی الارض ...» مورد توجه قرار گرفته است.

۲- ۶۴

یک موجود، فقط در صورتی برای موجود بودن به دیگری نیازمند نیست که ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن باشد (عین الوجود) و نیستی در او راه نداشته باشد (لا یزال). در این صورت چنین چیزی دیگر پدیده نیست و نیاز به پدیدآورنده ندارد و خودش همواره هست. لازمه‌ی دستیابی به معرفت برتر و عمیق آن است که انسان در پشت پرده‌ی ظاهر و در ورای هر چیزی خدا را ببیند، اگر چه این کار در ابتدا دشوار به نظر می‌رسد اما قابل دسترسی است.

⚠ **توجه:** پاک‌ی و صفای قلب و عزم و تصمیم، بسترهای رسیدن به معرفت عمیق و برترند ولی تغییر در نگرش نیستند!



نیایش با خداوند و عرض نیاز به پیشگاه او، محبت خداوند را در قلب تقویت می‌کند، غفلت را کنار می‌زند و انسان را از امدادهای او بهره‌مند می‌کند. این عامل راز و نیاز در آیه‌ی «و اقم الصلاة لذکری» یاد شده است.

اما اگر کسی پرده‌ی غفلت را کنار نرزد، هم‌چنان نابینا خواهد ماند و از نور روی دوست بهره‌ای نخواهد برد: «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا چه سود؟»

اختیار، حقیقتی وجدانی، مشهود و انکارناپذیر است و آیه‌ی شریفه‌ی «قد جاءکم بصائر من ربکم فمن ابصر فلنفسه و من عبى فعلیها و ما انا علیکم بحفیظ: به راستی آمده است نزد شما رهنمودهایی از پروردگارتان؛ پس هر که بینا گشت به سود خودش و هر کس کوری پیشه کرد به زیان خودش است و من بر شما نگهبان نیستم.» بیانگر آن است که پذیرش و یا عدم پذیرش رهنمودهای الهی به اختیار خود انسان است که می‌تواند به سود و یا به ضرر او باشد که این امر خود حکایت از اختیار انسان دارد.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zaban_gaj

زبان انگلیسی

ما قبل از این‌که تصمیم بگیریم که آیا این معامله را قبول کنیم یا نه، واقعاً باید تمام جنبه‌های آن را در نظر بگیریم.
توضیح: کلمه‌ی ربط "whether" یک کلمه‌ی ربط شرط است که در معانی «چه ... چه ... خواه ... خواه ...» و «آیا که آیا» مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تست، این کلمه‌ی ربط را در معنی دوم داریم.

دقت کنید: بعد از این کلمه‌ی ربط در معنی اول حتماً و در معنی دوم در بسیاری از موارد از "or" استفاده می‌شود.
او در مورد استعناش به قدری هیجان‌زده بود که نمی‌توانست بخواهد چون آن آخرین فرصت او برای قبولی در امتحان بود.
توضیح: با توجه به مفهوم جمله و ساختار زیر، گزینه‌ی (۲) را انتخاب می‌کنیم:

(جمله‌ی کامل + that) + قید حالت / صفت + so

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعد از "such an" به اسم قابل شمارش مفرد نیاز داریم.
 - (۲) باید در جای خالی دوم از "to go" استفاده می‌شد.
 - (۳) از نظر معنایی در این تست صحیح نیست.
 - (۴) دانشجویانی که منتظر وام خودشان از دولت بودند، ناامید شدند.
- توضیح: معمولاً در عبارت‌های وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه شده)، فقط یکی از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد:
- (۱) فعل ینگ (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)
- با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (students) فاعل فعل عبارت وصفی است، در این مورد فعل ینگ را انتخاب می‌کنیم.
- میکروب‌هایی که وارد بدن انسان می‌شوند، فقط می‌توانند در دمای عادی بدن زنده بمانند، بنابراین تب برای کشتن این میکروب‌ها عمل می‌کند.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| (۱) آزاد کردن؛ ترشح کردن | (۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن |
| (۳) بهبود بخشیدن؛ بهتر شدن | (۴) زنده ماندن، جان سالم به در بردن |

امسال تاکنون هوا واقعاً معتدل بوده است. معمولاً در فوریه، هوا از این بسیار سردتر است.

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| (۱) مختصر؛ کوتاه | (۲) ملایم، معتدل |
| (۳) عمومی، همگانی | (۴) انعطاف‌پذیر؛ قابل تغییر |

گالبله مدت کوتاهی پیش از مرگش به طور کامل نابینا شد، احتمالاً به دلیل آسبایی که در طول سال‌ها نگاه کردن او به خورشید از طریق تلسکوپ، به چشمانش وارد شد.

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| (۱) خسارت؛ آسیب | (۲) کارکرد، عملکرد |
| (۳) عدم فعالیت؛ بی‌حرکی | (۴) تجربه |

مطالعات نشان می‌دهند که میوه‌ها و سبزیجاتی که امروزه در سوپرمارکت‌ها فروخته می‌شوند، نسبت به آن‌هایی که ۵۰ سال قبل فروخته می‌شدند، حاوی مواد غذایی به مراتب کم‌تری هستند.

- | | |
|-------------------------|------------------|
| (۱) فرصت، موقعیت؛ مناسب | (۲) ماده‌ی غذایی |
| (۳) تنوع، گوناگونی | (۴) الگو؛ طرح |



بیش تر ساختمان‌های ما توسط معمار طراحی شده است. واژه‌ی معمار، معادل یونانی «سازنده» یا «استادکار» است، و معماران قصد دارند ساختمان‌هایی را طراحی و بنا کنند که جذاب، کاربردی و راحت باشند. معماری به معنای طراحی ساختمان است؛ آن‌هم چنین به سبک ساخت و ساز اشاره دارد. سبک‌های معماری در طول قرن‌ها تغییر کرده است و از فرهنگی به فرهنگ دیگر متفاوت است، بنابراین معماری می‌تواند به ما اطلاعات زیادی درباره‌ی مردم بدهد. برای مثال، یونانیان باستان ساختمان‌هایی ساده [و] متوازن می‌ساختند که رویکرد منظمشان به زندگی را نشان می‌داد. معماران هنرمندانی هستند که ساختمان‌ها را خلق می‌کنند. اما آن‌ها برخلاف دیگر هنرمندان، باید ایده‌هایشان را قبل از این‌که قادر باشند ساختمان‌هایشان را بسازند، به فروش برسانند.

۴) کاربردی، مفید

۲) مصنوعی، ساختگی، تصنعی ۳) صنعتی

۱) ملی

توضیح: بعد از فعل "mean" (به معنی ... بودن)، فعل دوم باید "ing" می‌شود.

دقت کنید: طبق مفهوم جمله، در این‌جا به اسم قابل شمارش مفرد "building" نیاز داریم و با توجه به معلوم نبودن این اسم، قبل از آن از "a" استفاده می‌شود.

توضیح: برای اشاره به عملی که از زمان گذشته تاکنون به طور پیوسته یا مداوم ادامه داشته است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم.

۴) نسبی

۳) خوشبخت، سعادتمند

۲) عمومی، همگانی

۱) متوازن، متعادل

توضیح: برای ارائه‌ی اطلاعات بیش‌تر در مورد یک اسم در جمله، از جمله‌واره‌های وصفی استفاده می‌شود. البته در این‌گونه موارد می‌توان با خلاصه کردن جمله‌واره‌ی وصفی، آن را به عبارت وصفی تبدیل کرد. شکل خلاصه‌ی جمله‌واره‌ی وصفی صورت سؤال به شکل زیر خواهد بود:

Architects are artists creating buildings.

عبارت وصفی

در اعماق کوه‌های آند [در] شمال پرو. منشأ یکی از بزرگ‌ترین توده‌های آب جهان را خواهید یافت. این رود آمازون است. آمازون پیش از آن‌که به اقیانوس اطلس بریزد، از آند جاری می‌شود و از میان برزیل می‌گذرد. این رود نسبت به هر رود دیگری در جهان، حاوی آب بیش‌تری است. تنها رودی که طولانی‌تر می‌باشد، نیل مصر است. آمازون و انشعابات آن، تأثیر بزرگی در محیط‌زیست برزیل دارد. این رود برای حیات گیاهی و جانوری متنوع، آب فراهم می‌کند. در امتداد سواحل آن در غرب برزیل، بزرگ‌ترین جنگل بارانی جهان است (قرار دارد). آن جنگل بارانی بیش از ۵۰٪ کسل خشکی‌های برزیل را می‌پوشاند. بارش باران آن منطقه بسیار بالاست، و هوا [در آن‌جا] همیشه شرجی است. بسیاری از حیوانات در این جنگل بارانی گرم [و] مرطوب یا در ساوانای پوشیده از چمن مرکز برزیل زندگی می‌کنند. برزیل بیش از ۱۵۰۰ گونه پرنده و بیش از ۵۰۰ نوع دوزیست دارد. آیا می‌توانید بازتاب صدای حیوانات را از میان این جنگل بارانی تصور کنید؟ متأسفانه، بسیاری از گونه‌های برزیل، در حال تبدیل شدن به [گونه‌های] در معرض خطر هستند. زیستگاه آن‌ها توسط کشاورزی و صنعت و چوب در حال نابودی است. خاکی که این‌قدر برای جنگل‌های بارانی حاصلخیز است همچنین زمین‌های کشاورزی حاصلخیزی را فراهم می‌کند. متأسفانه، جنگل‌های بارانی برزیل با سرعت زیادی در حال نابود شدن هستند. مردم درختان را برای الوار قطع می‌کنند. گاهی اوقات کشاورزان جنگل‌ها را می‌سوزانند تا زمین کشاورزی به وجود بیاورند. در این فرایند، گیاهان و حیوانات بسیاری کشته می‌شوند یا زیستگاهشان را از دست می‌دهند. آتش‌سوزی‌ها گازهای خطرناک زیادی را وارد لایه‌ی اوزون اتمسفر [سیاره] ما می‌کنند. طرفداران حفظ محیط‌زیست نگران هستند که نابودی این جنگل‌ها باعث افزایش گرمایش جهانی خواهد شد. گرمایش جهانی زمانی اتفاق می‌افتد که گازها [سطح] لایه‌ی اوزون را کاهش می‌دهند. نابودی جنگل‌های بارانی برزیل ممکن است برای تمام جهان پیامدهای منفی داشته باشد. در حال حاضر، دولت برزیل در حال انجام اقداماتی است تا تلاش کند محیط‌زیست شگفت‌انگیز و زیبایی طبیعی خود را حفظ کند.

رود آمازون از کجا سرچشمه می‌گیرد؟

۴) در کوه‌های آند

۳) در جنگل بارانی

۲) در اقیانوس اطلس

۱) در مرکز برزیل

پاراگراف ۴ متن عمدتاً چه چیزهایی را شرح می‌دهد؟

۱) تجارت‌های واقع شده در حوضه‌ی آمازون

۲) تهدیداتی که جنگل بارانی آمازون با آن مواجه است

۳) تلاش‌ها برای کمک به نجات جنگل بارانی آمازون

۴) شیوه‌هایی که این جنگل بارانی برای مردم مشکلاتی را به وجود می‌آورد



چرا مهم است که مردم برای محافظت از جنگل بارانی آمازون کار کنند؟

- ۱) تا تعداد گازه‌های وارد شده به جو [سیاره] ما را افزایش دهند
 - ۲) تا کمک کنند سرعت گرم‌تر شدن زمین افزایش یابد
 - ۳) تا از حیات وحش جنگل محافظت کنند
 - ۴) تا از صنعت چوبی که این جنگل بارانی تأمین می‌کند، محافظت کنند
- ایده‌ی اصلی این متن چیست؟

- ۱) طرفداران حفظ محیط‌زیست نگرانند که نابودی جنگل بارانی آمازون گرمایش جهانی را افزایش خواهد داد. گرمایش جهانی وقتی اتفاق می‌افتد که گازها [سطح] لایه‌ی اوزون را کاهش می‌دهند.
- ۲) گاهی اوقات کشاورزان در جنگل بارانی آمازون مناطقی را می‌سوزانند تا زمین‌های کشاورزی را درست کنند. بسیاری از گیاهان و حیوانات در این فرایند کشته می‌شوند یا زیستگاه خودشان را از دست می‌دهند.
- ۳) جنگل بارانی آمازون برای محیط زیست و حیات وحش در برزیل بسیار مهم است. متأسفانه آن با تهدیداتی مواجه است که باعث می‌شوند با سرعت زیاد نابود شود.
- ۴) بسیاری از حیوانات در جنگل بارانی گرم [و] مرطوب یا ساوانای پوشیده از چمن مرکز برزیل زندگی می‌کنند. برزیل بیش از ۱۵۰۰ گونه پرنده و بیش از ۵۰۰ نوع دوزیست دارد.

اگر به اردو بروید، احتمالش بالاست که هیچ تابلوی خیابانی وجود نداشته باشد که برای هدایت (نشان دادن مسیر) به شما کمک کند؛ به همین علت شما به قطب‌نما نیاز دارید تا به شما کمک کند با استفاده از قدرت نیروی الکترومغناطیسی راه خود را پیدا کنید.

نیروی الکترومغناطیسی، فعل و انفعال مسبب تقریباً هر چیزی، در زندگی روزمره است. آهن‌رباها اشیایی هستند که ناحیه‌ای از نیروی مغناطیسی را به نام میدان مغناطیسی ایجاد می‌کنند. میدان‌های مغناطیسی خودشان برای چشم انسان نامرئی هستند. آهن‌رباها اشیایی را که از آهن یا دیگر فلزات ساخته می‌شوند، جذب می‌کنند یا می‌کشند. اگر در اردو بودید، از نیروی الکترومغناطیسی استفاده می‌کردید تا به شما کمک کند اردوگاه و چیزهای دیگری را که در نقاط (مکان‌های) مشخصی واقع شده‌اند پیدا کنید.

اگر تلاش می‌کردید راهتان را در جنگل پیدا کنید، همیشه آن را صاف نگه می‌داشتید و به انتهای قرمز عقربه نگاه می‌کردید که همیشه جهت شمال را نشان می‌دهد. این انتها [ی قطب‌نما] قطب شمال زمین، در قطب شمال کانادایی (یعنی واقع در کشور کانادا) را نشان می‌دهد. اگر لازم بود به جنوب غربی یا شمال شرقی بروید، تنها [کافی بود] موقعیت آن جهت‌ها را به نسبت جایی که ایستاده بودید بررسی می‌کردید، و به آن سمت می‌رفتید تا به آن جا برسید.

اگر چه آهن‌رباها می‌توانند در شکل‌ها، قدرت‌ها و اندازه‌های مختلفی عرضه شوند، تمام آن‌ها یک قطب مغناطیسی شمال و یک قطب جنوب مغناطیسی دارند. قطب شمال زمین، در قطب شمال کانادایی (یعنی واقع در کشور کانادا)، در حقیقت اطراف جایی است که قطب مغناطیسی جنوب زمین واقع شده است؛ و قطب جنوب زمین، در قطب جنوب، در حقیقت اطراف جایی است که قطب مغناطیسی شمال زمین واقع شده است.

انتهای آهن‌رباها قوی‌ترین [بخش آن‌ها] است، و قطب‌های مغناطیسی مخالف [یک‌دیگر را] جذب می‌کنند. عقربه‌ی قطب‌نما خودش یک آهن‌ربا است. انتهای قرمز [عقربه]، قطب مغناطیسی شمال عقربه است که به قطب مغناطیسی جنوب زمین اشاره دارد، که حوالی قطب شمال کانادایی زمین است.

قطب‌نما برای چه چیزی استفاده می‌شود؟

- ۱) برای تولید ناحیه‌ی میدان مغناطیسی
- ۲) برای جذب اشیای ساخته شده از فلز
- ۳) برای کمک کردن به مردم به منظور پیدا کردن راهشان
- ۴) برای پیدا کردن حیوانات در جنگل

نویسنده چرا شیوه‌ی کارکرد قطب‌نما را شرح می‌دهد؟

- ۱) تا نیروهای الکترومغناطیسی دخیل را شرح دهد
- ۲) تا استدلال کند که همه باید قطب‌نما داشته باشند
- ۳) تا نشان دهد که استفاده کردن از آن‌ها بسیار پیچیده است
- ۴) تا موادی را که از آن تشکیل شده است، شرح دهد

از جمله‌ی «نیروی الکترومغناطیسی، فعل و انفعال مسبب تقریباً هر چیزی، در زندگی روزمره است.» در پاراگراف دوم، چه برداشتی را می‌توان انجام داد؟

- ۱) نیروی الکترومغناطیسی فقط در [طول] روز اتفاق می‌افتد.
- ۲) بدون نیروی الکترومغناطیسی، زندگی روزمره از آن چیزی که الان آن را تجربه می‌کنیم، متفاوت خواهد بود.
- ۳) نیروی الکترومغناطیسی توضیح می‌دهد چه چیزی مسبب شیوه‌ای است که ما زندگی می‌کنیم.
- ۴) با نیروی الکترومغناطیسی هر چیزی ممکن است.



عقربه‌ی قطب‌نما به [طرف] کدام یک از موارد زیر جذب می‌شود؟

- (۱) قطب شمال عقربه
(۲) قطب مغناطیسی شمال زمین
(۳) قطب جنوب عقربه
(۴) قطب مغناطیسی جنوب زمین



زمین‌شناسی

هنگامی که ماه در حالت محاق یا بدر است، یعنی با زمین و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرد، پدیده‌ی جزر و مد آب دریاها، شدیدتر است و هنگامی که هلال بسیار باریکی از ماه مشاهده شود، ماه نزدیک اهله‌ی محاق قرار دارد. در نتیجه، جزر و مد آب‌ها شدیدتر از گزینه‌های دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نیمی از ماه که روشن باشد یا حالت تربیع اول (روز هفتم) و یا تربیع دوم (روز بیست و یکم) است و جزر و مد خفیف‌تر است.
(۲) روز هفتم ماه، اهله‌ی تربیع اول است.
(۳) در اهله‌ی تربیع دوم، ماه در نیمه‌شب طلوع می‌کند.

مطابق شکل ۱-۱۴ صفحه‌ی ۱۳ کتاب علوم زمین، از اول زمستان (دی ماه) تا اول بهار (فروردین ماه) خورشید بر مدارهای ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی تا خط استوا قائم می‌تابد، در نتیجه بر مدار ۱۰ درجه‌ی جنوبی، احتمالاً در روز اول اسفندماه قائم می‌تابد.

بادهای خورشیدی سبب فشرده شدن میدان مغناطیسی زمین در سمت رو به خورشید (نامتقارن شدن میدان مغناطیسی زمین) می‌شود و روشن شدن آسمان برخی مناطق قطبی همراه با درخشش رنگ‌های مختلف در بعضی اوقات نتیجه‌ی تشکیل شفق قطبی است که به علت به دام افتادن ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی در میدان مغناطیسی زمین و برخورد آن‌ها با گازهای اتمسفر بالای سطح زمین در این مناطق است.

طبق جدول ۲-۲ صفحه‌ی ۲۳ کتاب علوم زمین، مقدار درصد وزنی عنصر نیکل در پوسته‌ی زمین ۰/۱٪ است و از سایر عناصر کم‌تر است.

درصد وزنی عناصر؛ سدیم ۲/۸، منیزیم ۲/۱ و آهن ۵/۰ می‌باشد.

مطابق شکل ۲-۱۲ صفحه‌ی ۳۲ کتاب علوم زمین، شیب زمین‌گرایی با افزایش عمق زمین همواره افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با افزایش عمق، به سرعت افزایش می‌یابد و سپس به آرامی افزوده می‌شود.
(۲) در عمق ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری زمین، به دمای شروع ذوب سنگ‌های گوشته نزدیک می‌شود و در نتیجه سنگ‌ها به حالت خمیرسان نزدیک می‌شوند.
(۳) در هسته‌ی داخلی زمین، به آرامی افزایش می‌یابد.

در محل رشته‌کوه‌های آلپ، دو ورقه‌ی قاره‌ای به هم برخورد کرده‌اند و چون چگالی هر دو کم و تقریباً برابر است، عمل فرورانش صورت نمی‌گیرد.

نکته: رشته‌کوه‌های هیمالیا، زاگرس، اورال و آپالاش نیز نتیجه‌ی چنین برخوردهایی هستند.

آمریکای جنوبی، آفریقا، قطب جنوب، هندوستان و استرالیا‌ی کنونی از تقسیم شدن قاره‌ی گندوانا به وجود آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نیروی لازم برای حرکت قاره‌ها، طبق نظر هولمز، جریان‌های همرفتی درون گوشته است.
(۲) مطابق شکل ۳-۵ صفحه‌ی ۳۸ کتاب، زاویه‌ی میل مغناطیسی با افزایش عرض جغرافیایی افزایش می‌یابد.
(۳) وگتر آثار یخچال‌ها را در قسمت‌هایی از قاره‌های واقع در نیمکره‌ی جنوبی زمین مشاهده و بررسی کرد.

طبق منحنی ۴-۱ صفحه‌ی ۵۷ کتاب علوم زمین، هر چه در یک محل اختلاف زمان رسیدن امواج P و S زلزله کم‌تر باشد، فاصله‌ی آن محل تا مرکز زلزله کم‌تر خواهد بود و هر چه فاصله تا مرکز زلزله کاهش یابد، میزان شدت زلزله (خسارت زلزله) بیش‌تر می‌شود.

هر یک از امواج زلزله، ذرات ماده را به صورت‌های زیر جابه‌جا می‌کنند.

امواج P: به موازات سطح افق (سطح زمین)، امواج S: به صورت قائم

امواج L: به موازات سطح افق (سطح زمین)، امواج R: مانند امواج آب به صورت قائم

در نتیجه امواج S و R برعکس امواج P و L ذرات ماده را به صورت قائم جابه‌جا می‌کنند.



هرچه گدازه‌ای بازی‌تر باشد، گرانروی آن کم‌تر بوده و حالت روان‌تری خواهد داشت در نتیجه با سرعت بیش‌تری روی زمین جریان می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میزان اسیدی و بازی بودن ماگما به میزان SiO_2 آن بستگی دارد.

۲) با کاهش SiO_2 ، گدازه بازی‌تر می‌شود.

۳) گازها از گدازه‌ی بازی (گرانروی کم‌تر) با سرعت بیش‌تری خارج می‌شوند.

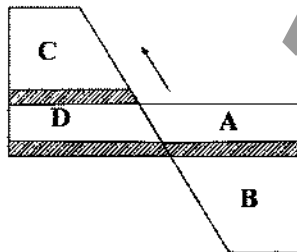
کمربند آتشفشانی اقیانوس آرام (حلقه‌ی آتشین) و کمربندهای مدیترانه، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند در اثر برخورد ورقه‌های لیتوسفری به وجود آمده‌اند و بر اثر فرو رفتن یک ورقه به زیر ورقه‌ی دیگر، ذوب‌بخشی انجام شده و ماگمای آندزیتی پدید می‌آید.

مخروط آتشفشانی کوه وزوو، که از دهانه‌ی آن مواد مذاب با گرانروی زیاد خارج می‌شود، در اثر فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شده و قسمتی از مخروط آتشفشان را از جا بکند و مواد جامد مخروط را به همراه مواد مذاب تا چندین کیلومتر به هوا پرتاب کند.

ساخت صفحه‌ای از سنگ‌های آذرین، شامل سیل و دایک می‌باشد و می‌دانیم سیل با لایه‌های اطراف خود موازی است (که در شکل رسم شده است)، ولی دایک عمود بر لایه‌بندی می‌باشد.

نکته: چون دو طرف لایه‌ی آذرین هاشورخورده است یعنی سنگ‌های لایه‌های اطراف آن دگرگون شده‌اند و لایه‌ی آذرین، حالت نفوذی دارد و گدازه‌ی مدفون شده نمی‌باشد.

در گسل معکوس، فرادیواره (لایه‌های A و B در سمت راست) نسبت به فرودیواره (لایه‌های C و D در سمت چپ) از پایین به سمت بالا حرکت می‌کند در نتیجه سن بیش‌تری دارند.



شکل را قبل از گسل بازسازی می‌کنیم و لایه‌ی A در مقابل لایه‌ی D قرار می‌گیرد. در

نتیجه سن یکسان داشته و در یک زمان (دوره‌ی) مشخص به وجود آمده‌اند.

در این شکل، ترتیب سن لایه‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:

لایه‌ی B ← لایه‌ی A ← D ← لایه‌ی C

قدیم ← جدید

طبق مطلب بالای صفحه‌ی ۷۵ کتاب علوم زمین، اگر سنگ آبدار باشد، واکنش خمیری و اگر سنگ در روی زمین قرار داشته باشد، واکنش شکننده و اگر تنش به طور ناگهانی به سنگ وارد شود، واکنش شکننده است.



ابتدا احتمال آن را حساب می‌کنیم که اگر فردی انتخاب شود، تحصیلات دانشگاهی داشته باشد:

$$p = \frac{0.4 \times 0.6 + 0.6 \times 0.85}{0.4 + 0.6} = 0.75$$

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

حال طبق توزیع دوجمله‌ای داریم:

$$\begin{cases} n=3 \\ k=1 \\ p=0.75 = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow P(X=1) = \binom{3}{1} \left(\frac{3}{4}\right)^1 \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 3 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{16} = \frac{9}{64}$$

$$n(S) = \binom{12}{3} = \frac{12!}{3! \times 9!} = \frac{12 \times 11 \times 10}{6} = 220$$

x	0	1	2	3
P(x)	$\frac{\binom{8}{0}\binom{4}{3}}{220} = \frac{1}{220}$	$\frac{\binom{8}{1}\binom{4}{2}}{220} = \frac{28}{220} = \frac{7}{55}$	$\frac{\binom{8}{2}\binom{4}{1}}{220} = \frac{28}{220} = \frac{7}{55}$	$\frac{\binom{8}{3}\binom{4}{0}}{220} = \frac{56}{220} = \frac{14}{55}$



$$2x^2 + 5x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} s = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{5}{2} \\ p = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1 \end{cases}$$

اگر ریشه‌های معادله‌ی جدید را با X_1 و X_2 نمایش دهیم، داریم:

$$S = X_1 + X_2 = \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} = \frac{\frac{25}{4} + 2}{1} = \frac{33}{4}$$

$$P = X_1 X_2 = \frac{1}{\alpha^2\beta^2} = \frac{1}{P^2} = 1$$

$$X^2 - \frac{33}{4}X + 1 = 0 \Rightarrow 4X^2 - 33X + 4 = 0 \quad \text{پس اگر معادله‌ی جدید را به صورت } X^2 - SX + P = 0 \text{ در نظر بگیریم، داریم:}$$

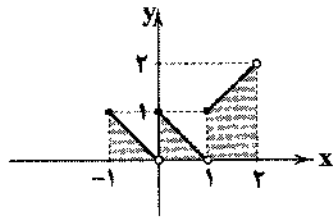
ابتدا ضابطه‌ی تابع را ساده می‌کنیم:

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow \begin{cases} |x-1| = -x+1 \\ [x] = -1 \end{cases} \Rightarrow y = -x+1-1 \Rightarrow y = -x$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} |x-1| = -x+1 \\ [x] = 0 \end{cases} \Rightarrow y = -x+1+0 \Rightarrow y = -x+1$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow \begin{cases} |x-1| = x-1 \\ [x] = 1 \end{cases} \Rightarrow y = x-1+1 \Rightarrow y = x$$

حال شکل تابع را رسم می‌کنیم:



$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \left(\frac{1+2}{2} \times 1\right) = \frac{5}{2}$$

$$1 \leq x < \frac{3}{2} \Rightarrow 2 \leq 2x < 3 \Rightarrow [2x] = 2 \Rightarrow y = f(x) = 2x - 2$$

$$\begin{cases} D_f = [1, \frac{3}{2}) \\ y = f(x) = 2x - 2 \end{cases} \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [0, 1) \quad (1)$$

حال ضابطه‌ی معکوس تابع را می‌یابیم:

$$y = 2x - 2 \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض کنیم}} x = 2y - 2 \Rightarrow 2y = x + 2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}(x + 2) \xrightarrow{(1)} f^{-1}(x) = \frac{1}{2}(x + 2); \quad 0 \leq x < 1$$

$$S_n = 65S_n \Rightarrow \frac{q^n(1-q^n)}{1-q} = 65 \times \frac{q^n(1-q^n)}{1-q} \Rightarrow 1 - q^n = 65(1 - q^n) \Rightarrow (1 - q^n)(1 + q^n) = 65(1 - q^n)$$

$$\Rightarrow 1 + q^n = 65 \Rightarrow q^n = 64 \Rightarrow q^n = 8 \quad (1)$$

$$\frac{a_1 q^6}{a_1 q^1} = q^5 = (q^n)^{\frac{6}{n}} \stackrel{(1)}{=} (8)^{\frac{6}{n}} = 512$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n}{\sqrt{n^2}} = 2 \rightarrow 2 \text{ دنباله همگرا به } 2$$

$$a_n = \frac{2n}{\sqrt{n^2 + 5}} = \frac{2n}{\sqrt{n^2(1 + \frac{5}{n^2})}} = \frac{2n}{n\sqrt{1 + \frac{5}{n^2}}} = \frac{2}{\sqrt{1 + \frac{5}{n^2}}}$$

مشاهده می‌کنیم که با افزایش n ، مخرج کوچک شده و در نتیجه خود کسر بزرگ می‌شود، یعنی a_n صعودی است.



هرگاه تابع سرمایه‌گذاری را به صورت $f(t) = Ae^{kt}$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} f(6) = 600 \Rightarrow Ae^{6k} = 600 \\ f(3) = 360 \Rightarrow Ae^{3k} = 360 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{e^{6k}}{e^{3k}} = \frac{600}{360} \Rightarrow e^{3k} = \frac{5}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفی}} Ae^{3k} = 360 \Rightarrow A \times \frac{5}{3} = 360 \Rightarrow A = \frac{3 \times 360}{5} = 216$$

$$f(t=12) = Ae^{12k} = 216 \times (e^{3k})^4 = 216 \left(\frac{5}{3}\right)^4 \Rightarrow f(12) = 216 \times \frac{625}{81} = 1666.67$$

ابتدا پیوستگی راست تابع را در $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ بررسی می‌کنیم.

$$f\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0, \quad \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} f(x) = 0 \Rightarrow \text{پیوسته است.}$$

$$f'_+\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} \frac{f(x) - f\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}{x - \frac{1}{\sqrt{2}}} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} \frac{\cos \pi x [1 - 2x^2] - 0}{x - \frac{1}{\sqrt{2}}}$$

حال مشتق راست تابع را در $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ می‌یابیم:

$$= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} \frac{\cos \pi x [0^-]}{x - \frac{1}{\sqrt{2}}} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} \frac{-\cos \pi x}{x - \frac{1}{\sqrt{2}}} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^+} \frac{\pi \sin \pi x}{1} = \pi \sin \frac{\pi}{2} = \pi$$

ابتدا ضابطه‌ی تابع را کمی ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^{\frac{3}{2}} - \ln x - \ln y}{y^{\frac{1}{2}}} = y^{\frac{3}{2}} + x^{\frac{1}{2}} y^{-1} \xrightarrow{\text{مشتق}} \frac{\frac{3}{2} x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} y^{-\frac{1}{2}}}{y^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{x} - \frac{y'}{y} = 2y^{\frac{1}{2}} + 2xy + x^{\frac{1}{2}} y'$$

$$\xrightarrow{A(1,1)} \frac{3}{2} - \frac{1}{2} y' - 1 - y' = 2y^{\frac{1}{2}} + 2 + y' \Rightarrow -\frac{3}{2} y' = \frac{3}{2} \Rightarrow y' = -\frac{3}{2} = \frac{1}{3} = \text{شیب خط مماس} \Rightarrow m_{\text{مماس}} = 3$$

$$\Rightarrow y - 1 = 3(x - 1) \Rightarrow y = 3x - 2$$

A و B مستقل‌اند، پس:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow \frac{3}{17} = \frac{1}{4} \times P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{12}{17}$$

احتمال آن‌که از بین دو پیشامد A و B فقط یکی از آن‌ها رخ دهد، یعنی:

$$P(A \cap B') + P(A' \cap B) \stackrel{\text{مستقل}}{=} P(A)P(B') + P(A')P(B) = \frac{1}{4} \times \frac{5}{17} + \frac{3}{4} \times \frac{12}{17} = \frac{5 + 36}{68} = \frac{41}{68}$$

عددی بر 6 بخش پذیر است که اولاً زوج بوده و ثانیاً مجموع ارقام آن بر 3 بخش پذیر باشد.

$$S: \frac{3}{1} \frac{3}{1} \frac{3}{1} \Rightarrow n(S) = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

به جز صفر

$$A = \{450, 540, 504, 510, 150\} \Rightarrow n(A) = 5 \Rightarrow P(A) = \frac{5}{18}$$

حال پیشامدهای مطلوب را می‌نویسیم:

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = \sqrt{\left(\frac{1}{x-3}\right)^2 - 5}$$

$$\text{اولاً: } \frac{1}{(x-3)^2} - 5 \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{(x-3)^2} \geq 5 \Rightarrow (x-3)^2 \leq \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{\sqrt{5}} \leq x-3 \leq \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow 3 - \frac{1}{\sqrt{5}} \leq x \leq 3 + \frac{1}{\sqrt{5}} \quad (1)$$

$$\text{ثانیاً: } (x-3)^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 3 \quad (2)$$

$$D = (1) \cap (2) = \left[3 - \frac{1}{\sqrt{5}}, 3\right) \cup \left(3, 3 + \frac{1}{\sqrt{5}}\right]$$

پس دامنه‌ی تابع شامل هیچ عدد صحیحی نیست.



$$f \circ g(x) = f(g(x)) = \frac{2g(x)}{g(x)+3} = \frac{x+3}{x-2} \Rightarrow 2xg(x) - fg(x) = xg(x) + 3g(x) + 2x + 6$$

$$\Rightarrow (2x - 4 - x - 3)g(x) = 2x + 6 \Rightarrow (x - 7)g(x) = 2x + 6 \Rightarrow g(x) = \frac{2x+6}{x-7}$$

برای محاسبه $f(x+3)$ کافی است در ضابطه $f(x-2)$ به جای x ، $(x+5)$ را جایگزین کنیم.

$$f(x-2) = x^2 - 2x - 3 \xrightarrow{x \rightarrow x+5} f(x+5-2) = (x+5)^2 - 2(x+5) - 3$$

$$\Rightarrow f(x+3) = x^2 + 10x + 25 - 2x - 10 - 3 \Rightarrow f(x+3) = x^2 + 8x + 12$$

$$\left\{ \frac{f}{g} = \left\{ \left(0, \frac{2}{1}\right), \left(2, \frac{2}{1}\right), \left(5, \frac{2}{1}\right), \left(1, \frac{2}{1}\right) \right\} = \left\{ (0, 2), (2, 1), \left(1, \frac{1}{1}\right) \right\} \right.$$

$$D_{\left(\frac{f}{g}\right)} = D_f \cap D_g = \left\{ \left(\frac{2}{1}, \frac{f}{g}\right) \right\} = \left\{ \left(1, \frac{1}{1} + 4\right), \left(2, 1 - 1\right) \right\} = \left\{ \left(1, \frac{5}{1}\right), \left(2, 0\right) \right\}$$

$$y' = 2 + \cos x \sin(\sin x) \Rightarrow m = y'(\pi) = 2 + (-1)(0) = 2$$

با توجه به تعریف مشتق تابع f در $x=2$ داریم: (به وضوح، تابع در $x=2$ پیوسته است)

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)(2x^2 - 2x^2 + 1)^2}{x^2 - 4} = \frac{(2+2)(16 - 16 + 1)^2}{2 - 4} = \frac{4 \times 1}{-2} = -2$$

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \frac{f\left(\frac{1}{2} + 0.48\right) - f\left(\frac{1}{2}\right)}{0.48} = \frac{\sqrt{2\left(\frac{1}{2} + 0.48\right) + 3} - \sqrt{2 \times \frac{1}{2} + 3}}{0.48} = \frac{\sqrt{1.96} - 1}{0.48} = \frac{1.4 - 1}{0.48} = \frac{0.4}{0.48} = \frac{40}{48} = \frac{5}{6}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای} = f'(x) = \frac{2}{2\sqrt{2x}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{2 \times \frac{1}{2}}} = 1$$

$$\text{اختلاف} = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

اولاً باید پیوسته باشد:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = e^0 + a = 1 + a \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 9 + 3a + b \end{cases} \Rightarrow 1 + a = 9 + 3a + b \Rightarrow 2a + b = -8 \quad (1)$$

از طرفی باید مشتقات راست و چپ هم برابر باشند:

$$f'(x) = \begin{cases} -e^{3-x} & x < 3 \Rightarrow f'(3^-) = -1 \\ 2x + a & x > 3 \Rightarrow f'(3^+) = 6 + a \end{cases} \Rightarrow 6 + a = -1 \Rightarrow a = -7$$

$$\xrightarrow{(1)} 2(-7) + b = -8 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow a + b = -1$$

در هر دنباله‌ی حسابی داریم $a_n = a_1 + (n-1)d$ پس:

$$a_{15}^2 - a_5^2 = (a_{15} - a_5)(a_{15} + a_5) = (a_1 + 14d - a_1 - 4d)(a_1 + 14d + a_1 + 4d) \\ \Rightarrow a_{15}^2 - a_5^2 = (10d)(2a_1 + 18d) = 700 \Rightarrow d(2a_1 + 18d) = 70 \quad (1)$$

از طرفی:

$$a_8 + a_{12} = 25 \Rightarrow (a_1 + 7d) + (a_1 + 11d) = 2a_1 + 18d = 25 \xrightarrow{\text{در رابطه‌ی (1)}} d(25) = 70 \Rightarrow d = 2$$



با تقسیم ۱۴ بر ۳۳ داریم:

$$\begin{array}{r} 140 \\ -132 \\ \hline 80 \\ -66 \\ \hline 140 \\ -132 \\ \hline 80 \end{array}$$

پس جملات سوم و پنجم دنباله‌ی تقریبات اعشاری عدد $\frac{14}{33}$ برابر است با:

$$\begin{cases} a_3 = 0.424 \\ a_5 = 0.42424 \end{cases} \Rightarrow a_5 - a_3 = 0.00024$$

باید شرط وسطه‌ی هندسی برقرار باشد، یعنی:

$$a^2 = \sqrt[2]{\sqrt{7+4\sqrt{3}} \times \sqrt[2]{2-\sqrt{3}}} \xrightarrow{\text{فرجه‌ها را یکسان می‌کنیم.}} a^2 = \sqrt[2]{\sqrt{7+4\sqrt{3}} \times \sqrt[2]{(2-\sqrt{3})^2}} = \sqrt[2]{\sqrt{7+4\sqrt{3}} \times \sqrt[2]{7-4\sqrt{3}}} = \sqrt[2]{49-48}$$

$$\Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

می‌دانیم تعداد حالاتی که در n بار پرتاب سکه، k بار رو (پشت) بیاید برابر است با $\binom{n}{k}$. بنابراین تعداد حالاتی که در ۹ بار پرتاب سکه، چهاریا پنج بار پشت بیاید برابر است با $\binom{9}{4} + \binom{9}{5}$. از طرفی مطابق تمرین ۳ صفحه‌ی ۱۸۹ کتاب ریاضی ۲، می‌دانیم

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1}$$

بنابراین مجموع تعداد حالات فوق برابر است با $\binom{10}{5}$ و این یعنی ۵ بار رو آمدن سکه در ۱۰ بار پرتاب آن.

$$\begin{cases} 4-x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 2 \\ x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ x+1 \neq 1 \Rightarrow x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \text{تعیین دامنه}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = (-1, 2) - \{0\} \xrightarrow{D_f \text{ متعلق به } \{0\}} \{1\}$$

ابتدا نقطه‌ی تلاقی تابع f^{-1} و خط داده شده را می‌یابیم:

$$y = -3 \xrightarrow{\text{تلاقی با خط}} -3 = \Delta x + 7 \Rightarrow \Delta x = -10 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow A(-2, -3)$$

یعنی تابع وارون و خط در نقطه‌ی $A(-2, -3)$ یکدیگر را قطع می‌کنند و یا به عبارتی:

$$f^{-1}(-2) = -3 \xrightarrow{\text{ویژگی تابع وارون}} f(-3) = -2$$

$$\Rightarrow f(-3) = \frac{3(-3)}{\sqrt{2(-3)^2 + a}} = -2 \Rightarrow 9 = 2\sqrt{18+a} \Rightarrow 81 = 4(18+a) \Rightarrow 81 = 72 + 4a \Rightarrow 4a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

در تابع یک‌به‌یک نباید مؤلفه‌های دوم با هم برابر باشند، در صورتی‌که مؤلفه‌های دوم با هم برابر شوند، می‌بایست مؤلفه‌های اول هم با هم برابر باشند:

$$(4, 3), (b, 3) \in f \Rightarrow b = 4$$

$$(a^2 - 7a, 2), (-6, 2) \in f \Rightarrow a^2 - 7a = -6 \Rightarrow a^2 - 7a + 6 = 0 \Rightarrow (a-1)(a-6) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \text{ غرق شود.} \\ a = 6 \end{cases} \rightarrow \text{تابع نخواهد شد.}$$

با جای‌گذاری $a = 6$ و $b = 4$ در تابع g داریم:

$$g = \{(12, 2), (12, 2), (2, 12)\} = \{(12, 2), (2, 12)\}$$

پس دامنه‌ی تابع g شامل دو عدد ۲ و ۱۲ می‌باشد.



با توجه به اتحاد مکعب داریم:

$$(x-2)^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$$

بنابراین:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - 2 \Rightarrow y = (x-2)^3 - 3$$

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

$$\log(2x-1)(x+2) = \log(8x-4) \Rightarrow \log(2x^2 + 3x - 2) = \log(8x - 4)$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 3x - 2 = 8x - 4 \Rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow (2x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \text{ (غریق)} \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta}(4x^2 + 9) \stackrel{x=2}{=} \log_{\Delta}(16+9) = \log_{\Delta} 25 = \log_{\Delta} 5^2 = 2$$

ابتدا 4 مرد را که به 4! حالت قابل انجام است، در یک ردیف کنار هم قرار می‌دهیم:

$$OM_1 OM_2 OM_3 OM_4 O$$

با توجه به شکل، مشاهده می‌کنیم 5 فضای خالی وجود دارد که اگر در این فضاهای خالی زنان قرار گیرند، در هیچ حالتی دو زن کنار هم قرار نمی‌گیرند، چون بین آن‌ها حداقل یک مرد قرار دارد. پس تعداد حالات قرارگیری 3 زن در 5 فضای خالی برابر است با:

$$P(5, 3) = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2!} = 60$$

و طبق اصل ضرب داریم:

$$n = n_1 \times n_2 = 4! \times 60 = 4! \times \frac{5!}{2!} = 4! \times \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2!} = \frac{5!}{2!} (4!)^2$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zist_gaj

زیست‌شناسی



بررسی گزینه‌ها:

(1) در جاندارانی که mRNA چند ژنی دارند (پروکاریوت‌ها) مثلاً E.coli، تنوع پلی‌پپتیدها می‌تواند از تنوع mRNAها بیشتر باشد. دقت کنید در یوکاریوت‌ها مثلاً تریکودینا mRNA می‌چند ژنی وجود ندارد.

(2) در پروکاریوت‌ها فرصت کم‌تری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد، زیرا پدیده‌ی ترجمه و رونویسی از هم جدا نیستند. (3) تأثیرگذاری جهش با تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا اضافه شده رابطه دارد، به عنوان مثال اگر سه نوکلئوتید حذف یا اضافه شود، جهش غیر تغییر چارچوب (اثر تخریبی کم‌تر) رخ می‌دهد، اما اگر یک یا دو نوکلئوتید تغییر کنند، جهش مخربی از نوع تغییر چارچوب اتفاق می‌افتد.

(4) در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی وجود ندارند.

از مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این‌طور نتیجه‌گیری می‌شود که فراوانی ال‌های ناسازگار با محیط در گذر زمان کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(1) این جمله یکی از نظریه‌های داروین است، اما مطلب کلیدی آن نیست.

(2) انتخاب طبیعی فراوانی ال‌های جمعیت را تغییر می‌دهد، نه فرد.

(4) وراثتی شدن صفات اکتسابی به نظریه‌ی لامارک مربوط می‌شود که داروین هم آن را پذیرفته بود، ولی این نظریه نادرست است.

در طی انتخاب طبیعی به دنبال کاهش فراوانی ال‌های نامطلوب، فراوانی ال‌ها و ژنوتیپ‌ها دچار تغییرات شده و ساختار ژنی جمعیت تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(1) در شارش ژن اگر ژن‌های یکسانی به تعداد مساوی بین دو جمعیت جابه‌جا شوند، دو جمعیت در حال تعادل باقی خواهند ماند.

(3) نوترکیبی می‌تواند فراوانی ال‌ها را تغییر ندهد، به طور مثال در کراسینگ‌اور که سبب افزایش نوترکیبی می‌شود، فراوانی ال‌ها ثابت می‌ماند.

(4) در آمیزش‌های ناهمسان‌پستانه، فراوانی ژنوتیپ‌های ناخالص، افزایش و ژنوتیپ‌های خالص کاهش خواهند یافت.



پس از تکامل سیستم‌های انتقال پیام میان سلول‌های مختلف یک توده‌ی سلولی، شکل‌های نخستین تقسیم کار و اختصاصی شدن پدیدار شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) محیط درونی ویژه، مختص جانداران پرسلولی است. قرار گرفتن سلول‌ها در محیط درونی یعنی محیطی که آنان را در برابر تغییرات محیطی حفظ کند و منابع غذایی را در اختیارشان قرار دهد، زمینه‌ی لایه‌ای تخصصی شدن و تمایز سلول‌ها را فراهم می‌آورد.

(۳) اولین هم‌زیستی میان پروکاریوت‌های بزرگ و پروکاریوت‌های کوچک هوازی انجام گرفت.

(۴) در یوکاریوت‌ها، میتوکندری ساختاری است که قابلیت تولید ATP از مواد غذایی را دارد ولی پیش از آن‌ها، باکتری‌های هوازی نیز می‌توانستند به وسیله‌ی غشای خود ATP را از مواد غذایی تولید کنند.

توجه:

زمان	وقایع
۵۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش اولین مهره‌داران [ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره (لامپری)]
۴۴۰ میلیون سال پیش	اولین انقراض گروهی
۳۷۰ میلیون سال پیش	ورود دوزیستان به درون خشکی‌ها
۳۶۰ میلیون سال پیش	دومین انقراض گروهی
۳۵۰ میلیون سال پیش	ایجاد خزندگان از تحول دوزیستان
۳۰۰ میلیون سال پیش	حاکم شدن یک دوره‌ی وسیع خشکی
۲۴۵ میلیون سال پیش	سومین انقراض گروهی
۲۱۰ میلیون سال پیش	چهارمین انقراض گروهی
۶۵ میلیون سال پیش	پنجمین انقراض گروهی (عصر حاضر)

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) فاصله‌ی زمانی بین انقراض گروهی اول و دوم = ۸۰ میلیون سال

فاصله‌ی زمانی بین انقراض گروهی دوم و سوم = ۱۱۵ میلیون سال

فاصله‌ی زمانی بین انقراض گروهی سوم و چهارم = ۳۵ میلیون سال ← کم‌ترین

فاصله‌ی زمانی بین انقراض گروهی چهارم و پنجم = ۱۴۵ میلیون سال ← بیش‌ترین
(۳) قبل از انقراض گروهی پنجم، نه چهارم.

(۴) ۲۰۰۰ از ۹۰۰۰ گونه: $(\frac{2}{9})$

مولکولی که میکروسفرها جذب می‌کهند و قدرت خودهمانندسازی داشت، RNA بود. در همه‌ی RNAها، نه در گروهی از آن‌ها، مولکول قند پنج‌کربنه‌ای وجود دارد که به صورت حلقوی بوده و نام آن ریبوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از RNAها مثل ویروئیدها می‌توانند در گیاهان موجب بیماری‌زایی شوند.

(۲) در گروهی از RNAها مثل tRNA، پیوند هیدروژنی در نتیجه‌ی تاخوردگی تک‌رشته‌ی tRNA روی خود ایجاد می‌شود که این پیوند بدون دخالت آنزیم و خود به خود تشکیل می‌شود.

(۴) گروهی از RNAهای امروزی نقش آنزیمی دارند و به علت این نقش آنزیمی می‌توانند سطحی را برای انجام واکنش‌های شیمیایی سلول فراهم کنند.

الکتروفورز هم برای جداسازی اسیدهای نوکلئیک، و هم برای جداسازی پروتئین‌ها (که فاقد پیوند فسفو دی‌استر هستند) کاربرد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مبنای جداسازی مولکول‌ها در الکتروفورز اندازه است و در صورت یکسان بودن اندازه، موجب می‌شود مولکول‌ها بر روی ژل در یک ردیف قرار گیرند.

(۳) اساس کار دستگاه الکتروفورز ایجاد یک میدان الکتریکی درون ژل است و جداسازی بر مبنای اندازه نیازمند حضور این میدان الکتریکی است.

(۴) در صورت تنوع بیش‌تر در ارتباط با اندازه‌ی مولکول‌ها، نوارهای متنوع‌تری نیز در داخل ژل مشاهده می‌شود.

مورد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

جهش‌های نقطه‌ای دو نوع هستند: ۱- جانشینی ۲- حذف و اضافه

جهش‌های جانشینی امکان دارد رمز یک آمینواسید را به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل کنند، به همین علت همیشه موجب تغییر مولکول‌های حاصل از رونویسی (یعنی RNA) می‌شوند، اما مولکول‌های حاصل از ترجمه تغییر نمی‌کنند.

توجه: سؤال در ارتباط با جهش در بخش‌های غیرتنظیمی ژن است.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) به طور طبیعی ادرار تمام افراد اسیدی است، اما دقت کنید ادرار افراد سالم فاقد هموجنتیسیک اسید است، بنابراین کم‌تر از ادرار افراد مبتلا به آلکاپتونوریا اسیدی است (pH بالاتری دارد).
- (۲) جهش در ماده‌ی ژنتیک (DNA) رخ می‌دهد، نه در آنزیم‌ها (پروتئین‌ها).
- (۳) rRNA پلی‌مراز I توانایی ساخت rRNA را دارد که خاصیت آنزیمی دارد. دقت کنید فقط rRNA پلی‌مراز I توانایی تولید RNAهای کوچک را ندارد؛ در صورتی که ممکن است tRNA توسط rRNA پلی‌مراز پروکاریوتی ساخته شده باشد که ممکن است بتواند RNAهای کوچک را بسازد.
- (۴) نوکلئیک اسیدها شامل DNA و RNA هستند که هر کدام آنزیم سازنده‌ی مخصوص به خود را دارند. علاوه بر آن، rRNA پلی‌مرازها خود چهار نوع‌اند، ۳ نوع در هسته و یک نوع در میتوکندری.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) قبل از جابه‌جایی، tRNA و دی‌پپتید متصل به آن با یک پیوند پپتیدی در جایگاه A قرار دارند، و چون با آخرین جابه‌جایی ریبوزوم پیوند پپتیدی جدیدی ایجاد نمی‌شود، بنابراین می‌توان گفت تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم با تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در انتها برابر است.
 - (۲) rRNA پلی‌مراز توانایی شکستن پیوند قند - فسفات را ندارد.
 - (۳) در مرحله‌ی دوم رونویسی پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی الگو و غیرالگو گسسته می‌شود.
 - (۴) در ابتدای مرحله‌ی آغاز ترجمه ساختار ریبوزوم کامل نیست و در مرحله‌ی پایان ترجمه نیز بخش بزرگ و کوچک ریبوزوم از هم جدا می‌شوند (ساختار ناکامل ریبوزوم).
- آنزیم‌هایی که منجر به تولید mRNA در سلول پانکراس می‌شوند، شامل آنزیم rRNA پلی‌مراز II که در هسته فعالیت می‌کند و هم چنین آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی که در میتوکندری فعالیت می‌کند، هستند. رشته‌های پلی‌پپتیدی سازنده‌ی آنزیم rRNA پلی‌مراز II در ریبوزوم‌های سیتوپلاسم سنتز می‌شوند و هم چنین برای آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی در ریبوزوم‌های درون میتوکندری. در هر حال، رشته‌های پلی‌پپتیدی سازنده‌ی این آنزیم‌ها در خارج از هسته تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آنزیم rRNA پلی‌مراز II چون یک آنزیم یوکاریوتی است، ژن آن نیز توسط آنزیم rRNA پلی‌مراز II دیگری رونویسی می‌شود، اما در مورد آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی، ژن سازنده‌ی آن توسط آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی دیگری رونویسی می‌شود.
 - (۲) آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی در محل فعالیت ریبوزوم‌ها یعنی درون میتوکندری، می‌تواند سنتز پیوند فسفو دی‌استر را کاتالیز کند، یعنی در فرایند همانندسازی و رونویسی. دقت کنید که درون میتوکندری فرایندهای رونویسی و همانندسازی در محلی رخ می‌دهند که ترجمه نیز صورت می‌گیرد (ماتریکس).
 - (۳) آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی در محل فعالیت ریبوزوم‌ها یعنی درون میتوکندری، می‌تواند سنتز پیوند فسفو دی‌استر را کاتالیز کند، یعنی در فرایند همانندسازی و رونویسی. دقت کنید که درون میتوکندری فرایندهای رونویسی و همانندسازی در محلی رخ می‌دهند که ترجمه نیز صورت می‌گیرد (ماتریکس).
 - (۴) mRNA که توسط آنزیم rRNA پلی‌مراز II تولید می‌شود، اغلب دچار تغییرات شیمیایی می‌شود. در مورد آنزیم rRNA پلی‌مراز میتوکندریایی، mRNA دچار تغییرات شیمیایی نمی‌شود.
- شدیدترین حالت درون‌آمیزی، خودلقاحی است که با گذشت زمان در طی آن:

نوع فراوانی	هتروزیگوس‌ها	هوموزیگوس‌ها	افراد غالب	افراد مغلوب
	کاهش	افزایش	کاهش	افزایش

$$\begin{cases} F(B) = 0/6 \\ F(b) = 0/4 \end{cases} \Rightarrow$$

مثال عددی:

(درصد)	BB	Bb	bb
P	۳۶	۴۸	۱۶
F _۱	۴۸	۲۴	۲۸
F _۲	۵۴	۱۲	۳۴
F _۳	۵۷	۶	۳۷

- هتروزیگوس‌ها: ۴۸ ← ۲۴ ← ۱۲ ← ۶
 افراد غالب: ۸۴ ← ۷۲ ← ۶۶ ← ۶۳
 افراد مغلوب: ۱۶ ← ۲۸ ← ۳۴ ← ۳۷
 هوموزیگوس‌ها: ۵۲ ← ۷۶ ← ۸۸ ← ۹۴



پروانه‌ی بیستون بتولاریا به وسیله‌ی پرندگان شکار می‌شود، بنابراین در منطقه‌ی آلوده و در منطقه‌ی پاک، پرنده است که برتری را مشخص می‌کند، اگر پرنده‌ای نباشد، هیچ‌یک از پروانه‌های تیره و روشن بر دیگری برتری ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به طور کلی پروانه‌های بیستون بتولاریا به یکی از دو رنگ تیره و یا روشن مشاهده می‌شوند، نه براساس شرایط محیطی.
- (۳) پروانه‌های روشن الل‌های تولید ملاتین را، طبق کتاب زیست پیش‌دانشگاهی ندارند. علاوه بر آن که در ملاتینی شدن صنعتی، پروانه‌های روشن ملاتین تولید نمی‌کنند، بلکه پروانه‌های تیره سازگارتر با محیط بوده و فراوانی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) نکته‌ی کلیدی در ارتباط با تغییر گونه‌ها این است که محیط در مشخص کردن جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی را ایفا می‌کند. در درخت تبارزایی هر میزان توالی مونومرهای یک پلیمر در دو جاندار به یک‌دیگر شبیه‌تر باشد، نیای مشترک آن‌ها در گذشته‌ی نزدیک‌تری اشتقاق یافته است که میزان تفاوت بین آن‌ها کم است.

نکته: در گزینه‌های (۱) و (۲) به تنوع مونومری توجه کنید، تنوع مونومرها در جانداران مختلف یکسان می‌باشد؛ مثلاً انواع آمینواسیدها، مونوساکاریدها، اسیدهای چرب و ...

انتخاب طبیعی که در آن فنوتیپ‌های حدواسط بر فنوتیپ‌های دیگر ترجیح داده می‌شوند، انتخاب پایدارکننده است. در همه‌ی انواع انتخاب طبیعی، فراوانی افراد ناسازگار در جمعیت کم می‌شود. در انتخاب پایدارکننده به دلیل حذف افراد آستانه‌ای، فراوانی الل‌ها در نسل‌های متوالی تغییر خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) انتخاب طبیعی که در آن فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های دیگر ترجیح داده می‌شوند، انتخاب گسلنده است. در انتخاب گسلنده، جمعیت به دو گروه تقسیم می‌شود. این دو گروه در برخی مواقع (نه همواره) بر اثر گونه‌زایی از یک‌دیگر جدا می‌شوند. دقت شود که برای گونه‌زایی، سازوکارهای جداکننده‌ی گونه‌ها که همان سدهای پیش‌زیگوتی و پس‌زیگوتی هستند، باید به وجود بیایند تا خزانه‌ی ژنی دو گروه از هم جدا شود.
- (۳) در انتخاب پایدارکننده به دلیل ثبات محیط، نیازی به سازگاری‌های جدید با توجه به تغییرات اندک محیط در هر نسل نیست.
- (۴) انتخاب طبیعی که در آن یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های دیگر ترجیح داده می‌شود، انتخاب جهت‌دار است. در این نوع انتخاب طبیعی، صفت مقدار ندارد، بلکه افراد دارای آن صفت، که شایستگی تکاملی یک دارنده، فراوانی الل‌های خود را در جمعیت افزایش می‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) از آمیزش میان گوسفند و بز زیگوت تشکیل می‌شود، اما هیچ‌گاه جاندار زنده به وجود نمی‌آید.
 - (۲) به عنوان مثال بین ۵ گونه‌ی قورباغه‌های ذکر شده در کتاب درسی، علی‌رغم وجود سد پیش‌زیگوتی (از نوع جدایی زمانی)، دورگه تشکیل می‌شود و سد پس‌زیگوتی از نوع نازیستایی دورگه وجود دارد.
 - (۳) در ارتباط با جدایی خزانه‌ی ژنی قورباغه‌ها، هم سد پیش‌زیگوتی (جدایی زمانی) و هم سد پس‌زیگوتی (نازیستایی دورگه) می‌تواند نقش داشته باشد.
 - (۴) علت جدا ماندن دو گونه‌ی $2n$ و $4n$ گیاه گل مغربی، نازایی زاده‌ی آن‌ها ($2n$) است.
- ژنوتیپ پوسته مشابه ژنوتیپ والد ماده است و چون در شبدرها ژنوتیپ هوموزیگوس وجود ندارد، تعداد ژنوتیپ‌های احتمالی مادر از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$n = \text{تعداد الل} \rightarrow \text{تعداد ژنوتیپ} = \frac{n(n-1)}{2} \Rightarrow \frac{6(6-1)}{2} = 15$$

نکته: به تعداد دو برابر دانه‌های حاصل، ژنوتیپ برای آلومون داریم. به عنوان مثال برای هر حالت زیگوت مثل A_1A_2 ، دو نوع آلومون می‌توان تصور کرد $A_1A_2A_3$ یا $A_2A_1A_3$ ، بنابراین اگر ۱۵ نوع زیگوت داشته باشیم، به تعداد دو برابر (30) ژنوتیپ برای آلومون داریم.

اگر n تعداد کدون‌ها باشد:

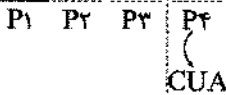
$$\text{الف) جابه‌جایی ریبوزوم} \Rightarrow n-2 \rightarrow 9-2=7$$

ب) همه‌ی tRNAها وارد جایگاه P می‌شوند به‌جز رمزهای پایان چون‌که tRNA ندارند، بنابراین $n-1$ تعداد tRNAهای قرار گرفته در جایگاه P است.

$$\text{ج) تعداد آمینواسیدها} = n-1 \Rightarrow 9-1=8$$

(ج)

ACCGAUGCUCGAACUAGGGUAUCCCAUGUGAUU





منظور از آمیزش تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جنس مخالف برابر باشد، نه هر یک از افراد؛ چرا که افراد هم جنس را نباید در نظر گرفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جمعیت‌های طبیعی (واقعی) به علت بروز جهش، رانش، شارش و اثر انتخاب طبیعی، غالباً خزانه‌ی ژنی یا فراوانی ال‌های جمعیت از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند.

۲) انقراض چیتاهای آفریقایی به طور مثال در حقیقت نوعی رانش ژن را موجب شده که معمولاً تنوع درون جمعیت را کاهش می‌دهد.

۳) در فرایند خودناسازگاری، از فراوانی هوموزیگوس‌ها کم و به هتروزیگوس‌ها اضافه می‌شود و فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر نمی‌دهد.

در همانندسازی بعد از جدا شدن آنزیم‌ها، دو رشته‌ی DNA تولید شده از رشته‌های الگوی قدیمی DNAی مادری جدا نمی‌شوند و به همین علت است که می‌گوییم همانندسازی نیمه‌حفظ شده است و یک رشته‌ی قدیمی و یک رشته‌ی جدید خواهد بود؛ اما در رونویسی RNA تولیدی از یکی از دو رشته که الگوی آن بوده است، جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

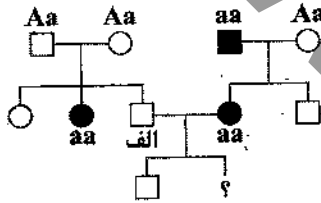
۱) دقت داشته باشید که در رونویسی RNA پلی‌مراز نقش هلیکاز را ایفا می‌کند و نیازی به آنزیم هلیکاز نیست.

۲) در همانندسازی دئوکسی ریبونوکلئوتید مورد استفاده قرار می‌گیرد، نه ریبونوکلئوتید و اگر در حالت آزاد باشند، دارای سه گروه فسفات هستند.

۴) هم در همانندسازی و هم در رونویسی، در مقابل نوکلئوتید تیمین دار رشته‌ی الگو، در رشته‌ی جدید، نوکلئوتید آدنین دار قرار می‌گیرد.

بیماری مذکور، اتوزوم مغلوب است.

پدر «الف» AA یا Aa است.



$$Aa \times Aa$$

$$\frac{1}{4}AA + \frac{2}{4}Aa + \frac{1}{4}aa$$

فرد (الف)

پس فرد (الف) به احتمال $\frac{2}{3}$ ، Aa و به احتمال $\frac{1}{3}$ ، AA می‌باشد.

۱- اگر فرد (الف)، Aa باشد:

$$Aa \times aa$$

$$\frac{1}{4}(\text{دختر}) \times \frac{1}{4}(aa) \times \frac{2}{3}(\text{احتمال } Aa \text{ بودن پدر}) = \frac{1}{6}$$

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

۲- اگر فرد (الف)، AA باشد:

$$AA \times aa$$

$$\frac{1}{4}(\text{دختر}) \times \frac{1}{4}(Aa) \times \frac{1}{3}(\text{احتمال } AA \text{ بودن پدر}) = \frac{1}{6}$$

رنگ موهای روباه قطبی، تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد. گرمای تابستان سبب ساخته شدن آنزیم‌های (نه ژن‌های) تولیدکننده‌ی رنگیزه در بدن روباه قطبی می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) سه ژن ال که به یکدیگر غلبه نداشته باشند، انواع ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها یکسان است:

$$\frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow \frac{3(3+1)}{2} = \frac{12}{2} = 6 \Rightarrow \text{ژنوتیپ } 6 \rightarrow \text{فنوتیپ } 6$$

۲) دو ژن ال که یکی بر دیگری غالب باشد، ۳ ژنوتیپ و ۲ فنوتیپ ایجاد می‌کنند.

۳) دو ژن ال که رابطه‌ی غالب و مغلوبی نداشته باشند، ۳ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ ایجاد می‌کنند:

$$\begin{cases} RR \quad WW \quad RW \Rightarrow \text{نوع ژنوتیپ } 3 \\ R \quad W \quad RW \Rightarrow \text{نوع فنوتیپ } 3 \end{cases}$$

۴) سه ژن ال که ۲ تا غالب و مغلوب نباشند و در مقابل ال سوم مغلوب باشند، ۶ نوع ژنوتیپ و ۴ نوع فنوتیپ ایجاد می‌کنند.

$$\begin{cases} AA \quad Ab \quad Ac \quad bb \quad cc \quad bc \Rightarrow \text{نوع ژنوتیپ } 6 \\ A \quad A \quad A \quad b \quad c \quad bc \Rightarrow \text{نوع فنوتیپ } 4 \end{cases}$$

فقط در گزینه‌ی (۳)، سه نوع فنوتیپ متفاوت (پهن، بیضی و گرد) ایجاد می‌شود.



در افراد مبتلا به هموفیلی، عدم تولید فاکتور ۸ منجر به عدم ایجاد رشته‌های فیبرین و عدم انعقاد خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عدم تولید رنگیزه می‌تواند ناشی از کاهش دما در روباه قطبی و یا بیماری زالی باشد.
 (۳) در این افراد چون هموگلوبین به مقدار کافی ساخته نمی‌شود، لذا میزان مصرف آهن کاهش می‌یابد.
 (۴) در مواردی مانند هانتینگتون، فرد تا سن ۳۰ تا ۵۰ سالگی فنوتیپ طبیعی دارد، ولی ال بیماری‌زای غالب را نیز دارد.
 تفاوت بین آزمایش‌های این دو فرد در این بود که مندل تعداد گیاهان گلبرگ سفید و گلبرگ ارغوانی هر یک از نسل‌ها را می‌شمرد و اعدادی را که به دست می‌آورد از نظر آماری تجزیه و تحلیل می‌کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

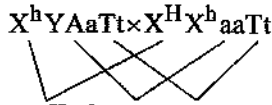
- (۱) هر دو از گیاهان نخودفرنگی با گلبرگ ارغوانی و سفید استفاده کردند که صفات متقابل اما متفاوت داشتند.
 (۲) هر دو از گیاه نخودفرنگی استفاده کردند.
 (۴) هر دو از آمیزش مونوهیبریدی که در آن یک صفت با دو حالت مورد پژوهش قرار می‌گیرد، استفاده کردند.
 ال‌های مغلوب (اتوزومی و وابسته به جنس)، عامل بسیاری از بیماری‌های وراثتی هستند و در بیماری‌های مغلوب فرزندان بیمار می‌توانند از والدین سالم متولد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بیماری‌های وابسته به جنس مغلوب، فرد مذکر و بیمار، زن بیماری را فقط به فرزندان دختر منتقل می‌کند.
 (۳) در بیماری‌های وابسته به جنس مغلوب، فرد مذکر و بیمار، فقط یک ال بیماری را دارد (پس نمی‌توان گفت که هموزیگوس است).
 (۴) در بیماری‌های مغلوب، فرد بیمار می‌تواند والدین و فرزندان سالم داشته باشد.
 چون فرزند اول، زال است. پس پدر ناقل زالی است. (Aa)

چون فرزند دوم، هموفیل است، پس مادر ناقل هموفیلی است. ($X^H X^h$)

چون فرزند سوم، تالاسمی دارد، پس پدر و مادر هر دو ناقل تالاسمی‌اند. (Tt × Tt)



سالم $X^H X^h A a$ دختر سالم

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{64} = \frac{3}{32}$$

کاهش فراوانی افراد غالب در طی چندین نسل با افزایش فراوانی افراد مغلوب به همان اندازه، و این یعنی اگر درصد آن ۲ برابر شود کاهش فراوانی افراد ناخالص در طی آن چندین نسل به دست می‌آید. یعنی ۲۸ درصد در فراوانی افراد ناخالص کاهش رخ داده است.
 در طی سه نسل:

اگر فراوانی افراد ناخالص نسل اول را X در نظر بگیریم، کاهش فراوانی پس از یک نسل $\frac{X}{4}$ ، پس از دو نسل برابر $\frac{X}{4}$ و پس از سه نسل برابر $\frac{X}{8}$ است، بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{X}{2} + \frac{X}{4} + \frac{X}{8} = 28\% \Rightarrow 4X + 2X + X = 8 \times 28 \Rightarrow 7X = 8 \times 28 \Rightarrow X = 32\%$$

با توجه به جدول زیر، نسبت هتروزایگوس نسل اول به هموزایگوس نسل سوم: $\frac{16}{96} = 0/166$

هتروزایگوس (ناخالص)	هموزایگوس (خالص)	والدین اولیه
۳۲٪	۶۸٪	نسل اول
۱۶٪	۸۴٪	نسل دوم
۸٪	۹۲٪	نسل سوم



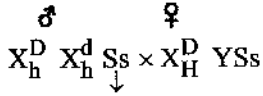
موارد «الف» و «ب» صحیح می باشد.

بررسی موارد:

الف) فنوتیپها سالم و بیمار و ژنوتیپها HH ، hh و Hh می باشند. ب) منظور بیماری کم خونی داسی شکل می باشد.
ج) معمولاً سالم هستند، نه همواره.

دیستروفی عضلانی دوشن یک بیماری مغلوب و وابسته به جنس است و چون گفته ناقل آن است، قطعاً این فرد زن است و دارای ژنوتیپ زیر می باشد:

ناقل دیستروفی و مبتلا به هموفیلی



ناقل کم خونی داسی شکل

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{احتمال این که فرزند آن ها فقط مبتلا به دو بیماری باشد} \\ \text{بیمار Dhs سالم} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ \text{بیمار hd S سالم} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

بررسی گزینه ها:

- بیماری افراد مبتلا به تالاسمی مینور همانند افراد مبتلا به زالی در کودکی قابل تشخیص است.
 - سن بروز بیماری هانتینگتون بین ۳۰ تا ۵۰ سال است که پس از سن تولیدمثل محسوب می شود.
 - در هر دو بیماری نوعی نقص ژنی (جهش) باعث عدم تولید یک آنزیم شده است.
 - خون افراد مبتلا به هموفیلی در مواقع لزوم منعقد نمی شود، هم چنین افراد مبتلا به تالاسمی ماژور در مغز قرمز استخوان هموگلوبین به مقدار کافی نمی سازند و در معرض کم خونی های شدید هستند.
- نکته:** خون یکی از انواع بافت های پیوندی محسوب می شود.

بررسی گزینه ها:

- در صورتی که صفت مورد نظر فنیل کتونوریا (تجمع محصولات غیرطبیعی فنیل آلانین) باشد ژنوتیپ هر دو فرد شماره ۱۶ و ۸ مشخص و ناخالص است.
- در صورتی که صفت مربوط به یک بیماری اتوزوم غالب باشد که احتمال انتقال آن به فرزندان زیاد است، ژنوتیپ فرد شماره ۱۴ قطعاً ناخالص و ژنوتیپ فرد شماره ۱۵ می تواند خالص یا ناخالص باشد.
- فرد شماره ۹ قطعاً یک الل مربوط به بیماری را به دختران خود منتقل می کند و با توجه به این که در بیماری وابسته به X غالب یک الل بیماری به تنهایی موجب ایجاد بیماری می شود امکان تولد دختر سالم از ازدواج فرد شماره ۹ وجود ندارد. ضمن آن که چون در این دودمانه پسر شماره ۸ بیمار است و مادری سالم دارند، بیماری اصلاً نمی تواند وابسته به X غالب باشد.
- در صورتی که نسبت مورد نظر وابسته به X مغلوب باشد از ازدواج فرد شماره ۱۰ با فردی بیمار، ۵۰ درصد فرزندان بیمار می شوند. در حالت $(AO \times BO)$ احتمال پیدایش همهی گروه های خونی در بین فرزندان محتمل است.

$$AO \times BO \Rightarrow \begin{array}{c} \begin{array}{cc} A & O \\ B & \begin{array}{|c|c|} \hline AB & BO \\ \hline \end{array} \\ O & \begin{array}{|c|c|} \hline AO & OO \\ \hline \end{array} \end{array}$$
بررسی گزینه ها:

$$\frac{1}{4} = \frac{3}{16} \quad (\text{دومی هموزیگوس}) \times \frac{3}{4} \quad (\text{اولی هتروزیگوس}) \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} = \frac{3}{16} \quad (\text{دومی هتروزیگوس}) \times \frac{1}{4} \quad (\text{اولی هموزیگوس}) \quad (2)$$

$$\frac{3}{16} + \frac{3}{16} = \frac{3}{8} \quad (\text{دومی هموزیگوس} \times \text{اولی هتروزیگوس}) \oplus (\text{دومی هتروزیگوس} \times \text{اولی هموزیگوس}) \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16} \quad \begin{array}{c} \text{هتروزیگوس} \\ \uparrow \\ \downarrow \\ \text{هتروزیگوس} \end{array} \quad (4)$$



با توجه به متن سؤال می‌توان فهمید که فرزندان $X^A Y$ ، $X^a Y$ ، $X^A X^A$ ، $X^A X^a$ در این خانواده وجود دارند، یعنی پدر و مادر $X^A Y$ و $X^A X^a$ بوده‌اند و از طرفی زمانی که $\frac{1}{4}$ احتمال به دنیا آمدن دختر داسی شکل است (چون در سؤال گفته شده است برابر با پسر کورنگ)، بنابراین احتمال ابتلا به کم‌خونی داسی شکل $\frac{1}{4}$ است که در $\frac{1}{4}$ (احتمال دختر بودن) ضرب می‌شود. بنابراین والدین SS و Ss هستند و شانس پسرانی در هر دو صفت سالم برابر است یا:

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{4}$$

بین پسران

در مورد یک صفت وابسته به جنس در صورتی که n ال داشته باشیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{در ماده‌ها} \leftarrow n \\ \text{در نرها} \leftarrow \frac{n(n+1)}{2} \end{array} \right\} \text{انواع ژنوتیپ‌ها}$$

$$\left. \begin{array}{l} n \times \frac{n(n+1)}{2} \end{array} \right\} \text{انواع آمیزش‌ها}$$

در صورتی که ال‌های A, B, C, D, E باشند:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ژنوتیپ‌های هموزیگوس} \leftarrow X^E Y / X^D Y / X^C Y / X^B Y / X^A Y \\ X^E X^E / X^D X^D / X^C X^C / X^B X^B / X^A X^A \\ X^A X^E / X^A X^D / X^A X^C / X^A X^B \\ X^B X^E / X^B X^D / X^B X^C \\ X^C X^E / X^C X^D \\ X^D X^E \end{array} \right\} \text{ژنوتیپ‌ها}$$

$$\left. \begin{array}{l} X^A X^E / X^A X^D / X^A X^C / X^A X^B \\ X^B X^E / X^B X^D / X^B X^C \\ X^C X^E / X^C X^D \\ X^D X^E \end{array} \right\} \text{نرها}$$

$$\text{انواع ژنوتیپ‌ها} \Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} + n \Rightarrow \frac{5 \times 6}{2} + 5 = 20$$

$$\text{انواع آمیزش‌ها} = \frac{n(n+1)}{2} \times n \Rightarrow \frac{5 \times 6}{2} \times 5 = 75$$

به علت این‌که پدر زن خانواده، بیماری وابسته به X مغلوب را داشته است، بنابراین دختر وی ناقل این بیماری است و از طرفی به علت این‌که مادر مرد خانواده سالم بوده است، بنابراین مرد از نظر اتوزوم غالب ناخالص است.

$$\text{♂: } X^A Y Hh Oo \quad \text{♀: } X^A X^a hh AB$$

$$\text{پسر مبتلا به هر دو بیماری} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \quad \text{یا} \quad \frac{2}{32}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر الگوی بیماری اتوزوم مغلوب باشد، ژنوتیپ فرد شماره ۱۳ به دلیل داشتن مادر بیمار شماره ۹، Aa است:

$$Aa \times aa = \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{2} aa \rightarrow 50\% \text{ درصد فرزندان بیمار هستند}$$

(۲) چون مادر بیمار (شماره ۵)، فرزندان پسر سالم دارد، الگوی بیماری نمی‌تواند وابسته به X مغلوب باشد.

(۳) اگر الگوی بیماری اتوزوم غالب باشد، ژنوتیپ فرد شماره ۷ به دلیل داشتن پدر سالم Aa است:

$$Aa \times aa = \left[\frac{1}{2} Aa \right] + \frac{1}{2} aa \rightarrow 50\% \text{ درصد فرزندان بیمار هستند}$$

(۴) اگر الگوی بیماری وابسته به X غالب باشد، ژنوتیپ فرد شماره ۹ به دلیل داشتن پدر سالم شماره ۴، $X^D X^d$ (هتروزیگوس) است.

$$X^D X^d \times X^d Y = \left[\frac{1}{4} X^D X^d + \frac{1}{4} X^d X^d \right] + \frac{1}{4} X^D Y + \frac{1}{4} X^d Y$$

دختران

به این ترتیب ۵۰ درصد دختران بیمار هستند.



برای این که دو متحرک از کنار هم عبور کنند، باید در زمان یکسان، مکان‌های یکسانی داشته باشند. بنابراین معادله‌ی مکان دو متحرک را با هم برابر قرار داده و زمان‌های مربوط به این تساوی را به دست می‌آوریم.

$$x_1 = x_2$$

$$2t^2 + 8t = 2t^2 + 2t + 5 \Rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1s \\ t=5s \end{cases}$$

بنابراین، دو متحرک در لحظات $t=1s$ و $t=5s$ از کنار هم عبور می‌کنند. در نتیجه، با توجه به صورت سؤال، دو متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا ۴ ثانیه، تنها یکبار از کنار هم عبور می‌کنند.

ابتدا با توجه به نمودار، شتاب حرکت متحرک را محاسبه می‌کنیم. چون خط مماس بر نمودار در نقطه‌ی شروع حرکت به صورت افقی است، بنابراین سرعت اولیه‌ی متحرک برابر با صفر است. در نتیجه:

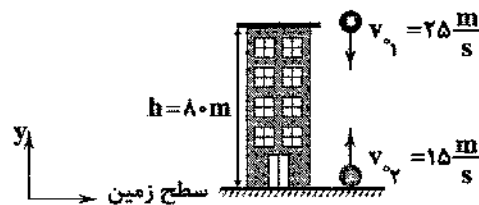
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$\begin{cases} x_0 = 8m \\ x = -17m \Rightarrow -17 = \frac{1}{2}a(5^2) + 8 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \\ t = 5s \end{cases}$$

سرعت متحرک در لحظه‌ی $t=2s$ برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2 \times 2 = -4 \frac{m}{s}$$

چون دو گلوله به طور هم‌زمان پرتاب شده‌اند، در لحظه‌ی رسیدن به یکدیگر، مدت زمان حرکت و ارتفاع از سطح زمین برای هر دو گلوله یکسان است. با توجه به معادله‌ی حرکت برای هر دو گلوله، داریم:



$$y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 - v_1t + y_0$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_2t + y_0$$

در لحظه‌ی رسیدن دو گلوله به یکدیگر:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow -\frac{1}{2}gt^2 - v_1t + y_0 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_2t + y_0$$

$$\begin{cases} g = 10 \frac{m}{s^2} \\ v_1 = 25 \frac{m}{s} \\ v_2 = 15 \frac{m}{s} \\ y_0 = h = 80m \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow -5t^2 - 25t + 80 = -5t^2 + 15t \Rightarrow 40t = 80 \Rightarrow t = 2s$$

بنابراین زمان حرکت هر دو گلوله برای رسیدن به یکدیگر برابر با ۲ ثانیه است و ارتفاع آن‌ها از سطح زمین در لحظه‌ی رسیدن به هم را از هر یک از روابط y_1 و y_2 می‌توان محاسبه کرد.

$$y_2 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_2t + y_0 = -5 \times 2^2 + 15 \times 2 = 10m$$



گام اول: ابتدا لحظه‌ای که سرعت متحرک در جهت محور Xها برابر با $\frac{\Delta m}{s}$ است را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{v} = (\gamma t + 1)\vec{i} + (t + \delta)\vec{j} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$$

$$\Rightarrow v_x = \gamma t + 1 = \Delta \Rightarrow t = \frac{\Delta}{\gamma s}$$

گام دوم: مکان متحرک را در لحظه‌ی $t = \frac{\Delta}{\gamma s}$ نسبت به مبدأ مختصات تعیین می‌کنیم:

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j}$$

$$\Rightarrow \frac{dx}{dt} = \gamma t + 1 \Rightarrow x = \frac{\gamma}{2} t^2 + t + x_0$$

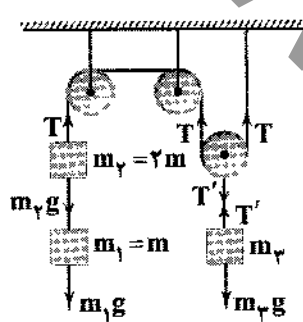
$$\Rightarrow \frac{dy}{dt} = t + \delta \Rightarrow y = \frac{1}{2} t^2 + \delta t + y_0$$

چون متحرک، حرکت خود را از مبدأ مختصات شروع کرده، x_0 و y_0 برابر صفر است.

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\gamma}{2} t^2 + t \\ y = \frac{1}{2} t^2 + \delta t \end{cases} \xrightarrow{t = \frac{\Delta}{\gamma s}} \begin{cases} x = 6m \\ y = 12m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = 6\vec{i} + 12\vec{j} \Rightarrow r = \sqrt{6^2 + 12^2} = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}m$$

نیروی کشش در تمام طول یک طناب بدون جرم، یکسان است. بنابراین، با توجه به تعادل سیستم خواهیم داشت:



$$T - m_1 g - m_2 g = 0 \Rightarrow T = (m_1 + m_2)g = 3mg$$

$$T' - m_3 g = 0 \Rightarrow T' = m_3 g = 2T$$

$$\Rightarrow m_3 g = 6mg \Rightarrow m_3 = 6m$$

$$\Rightarrow \frac{m_3}{m_2} = \frac{6m}{2m} = 3$$

تنها نیروی وارد بر جسم B که باعث حرکت آن می‌شود، نیروی اصطکاک میان جسم A و B است. اگر جسم B بخواهد با جسم A حرکت کند، باید شتاب حرکت هر دو جسم با هم برابر باشد و جسم B بر روی جسم A نلغزد. بنابراین:



$$\text{برای دو جسم: } \begin{cases} F - f_k = (m_A + m_B)a \\ f_k = \mu_k N = \mu_k (m_A + m_B)g \end{cases} \Rightarrow 54 - 0.2 \times (4 + 2) \times 10 = (4 + 2)a \Rightarrow 42 = 6a \Rightarrow a = 7 \frac{m}{s^2}$$

از طرفی بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی بین دو جسم، برابر است با:

$$f_{s_{max}} = \mu_s N_B = \mu_s m_B g = 0.5 \times 2 \times 10 = 10N$$

$$\Rightarrow f_{s_{max}} < m_B a = 14N$$

بنابراین، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم B از طرف جسم A قادر به ایجاد شتاب $7 \frac{m}{s^2}$ برای جسم B نیست و در نتیجه جسم B بر روی جسم A می‌لغزد. در این حالت تنها نیروی وارد بر جسم B، نیروی اصطکاک جنبشی است.

$$f_k = m_B a_B \Rightarrow \mu_k m_B g = m_B a_B \Rightarrow a_B = \mu_k g = 0.2 \times 10 = 2 \frac{m}{s^2}$$

انرژی جنبشی در یک حرکت دورانی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{v=r\omega} K = \frac{1}{2} m r^2 \omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} K = \frac{2\pi^2 m r^2}{T^2}$$

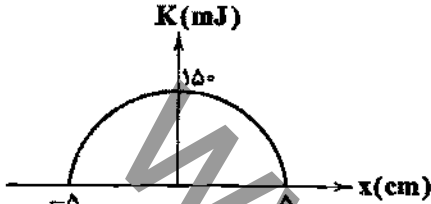
$$\Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \times \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2$$



از طرفی دوری تناوب حرکت یک ماهواره به دور زمین برابر است با:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_e}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} = r\sqrt{r} \Rightarrow \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = (r\sqrt{r})^3 = r^3 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = r$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_A = 2m_B \\ T_A = r\sqrt{r}T_B \\ r_A = 2r_B \end{cases} \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{r}\right)^2 \times (r\sqrt{r})^2 = \frac{1}{2}$$

در مبدأ نوسان، انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه و برابر با انرژی مکانیکی نوسانگر است. همچنین در $x=A$ انرژی جنبشی برابر با صفر است. بنابراین:

$$E = K_{\max} = 150 \text{ mJ}$$

$$\begin{cases} E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \\ U = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U}{E} = \frac{x^2}{A^2}$$

بنابراین در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری از مبدأ، داریم:

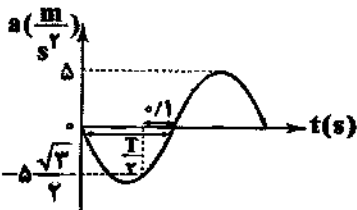
$$\begin{cases} x = 3 \text{ cm} \\ A = 5 \text{ cm} \\ E = 150 \text{ mJ} \end{cases} \Rightarrow \frac{U}{150} = \frac{9}{25} \Rightarrow U = 54 \text{ mJ}$$

بیشینه‌ی سرعت یک نوسانگر ساده برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} v_{\max} = A\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{v_{\max_2}}{v_{\max_1}} = \frac{A_2}{A_1} \times \sqrt{\frac{k_2}{k_1}} \times \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$\begin{cases} m_2 = \frac{1}{2} m_1 \\ A_2 = \frac{1}{2} A_1 \\ k_2 = k_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_{\max_2}}{v_{\max_1}} = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

معادله‌ی شتاب - زمان یک نوسانگر ساده به صورت زیر است:



$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) = -a_{\max} \sin(\omega t)$$

$$\begin{cases} a_{\max} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ a = -5 \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases} \Rightarrow -5 \frac{\sqrt{2}}{2} = -5 \sin \omega t \Rightarrow \sin \omega t = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

چون در لحظه‌ی موردنظر، نوسانگر در ناحیه‌ی دوم قرار دارد، داریم:

$$\omega t = \frac{3\pi}{4} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow t = \frac{T}{4}$$

با توجه به شکل:

$$t = \frac{T}{4} - 0.1 = \frac{T}{4} \Rightarrow \frac{T}{4} - \frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow \frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = \frac{10\pi}{2} = 5\pi \text{ rad/s}$$

شتاب بیشینه نوسانگر از رابطه‌ی $a_{\max} = A\omega^2$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$\begin{cases} a_{\max} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \omega = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow 5 = A \times (5\pi)^2 \Rightarrow A = \frac{5}{25\pi^2} \text{ m} = \frac{5}{25\pi^2} \text{ m}$$



در لحظه‌ای که نوسانگر در انتهای مسیر حرکت خود یعنی $x=A$ قرار می‌گیرد، سرعت و انرژی جنبشی آن برابر با صفر می‌شود. در نتیجه:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow vA = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow v = \frac{1}{2}kA \Rightarrow A = \frac{2v}{k} = \frac{2 \times 0.1}{100} = 0.002 \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

در یک دوره‌ی کامل، متحرک مسافت $4A$ را طی می‌کند. بنابراین:



$$d = 4A = 4 \times 2 = 8 \text{ cm}$$

نکته: اختلاف فاز هر نقطه از محیط انتشار نسبت به چشمه‌ی ایجاد موج را می‌توان از روابط زیر به دست آورد:

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x = k\Delta x = \frac{\omega}{v} \Delta x = \omega \Delta t$$

بنابراین، با توجه به معادله‌ی موج داده‌شده و این‌که فاصله‌ی زمانی نقطه‌ی موردنظر از چشمه‌ی ایجادکننده‌ی موج 20 میلی‌ثانیه است، داریم:

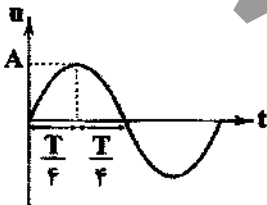
$$u = 2 \times 10^{-2} \sin(6\pi t) = A \sin(\omega t) \Rightarrow \begin{cases} \omega = 6\pi \\ \Delta t = 20 \times 10^{-3} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \Delta\phi = \omega \Delta t = 6\pi \times 20 \times 10^{-3} = 1.2\pi \text{ rad}$$

چون جهت انتشار موج در جهت محور x ها است، خواهیم داشت:

$$u_m = A \sin(\omega t - \Delta\phi) = 2 \times 10^{-2} \sin(6\pi t - 1.2\pi) \Rightarrow u_m = 2 \times 10^{-2} \sin 2\pi(t - 0.2)$$

با توجه به شکل و هم‌چنین روابط زیر، زمان لازم برای این‌که یک نقطه‌ی طناب از دامنه‌ی بیشینه تا مرکز نوسان جابه‌جا شود و برعکس،

برابر با $\frac{T}{4}$ است.



$$u = A \sin(\omega t) \xrightarrow{u=A} \sin(\omega t) = 1 \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{T}{4}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{T}{4} = 0.2 \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1 \text{ m}}{0.8 \text{ s}} = 1.25 \text{ m/s}$$

$$\bar{P} = \bar{E} \times T = 2\pi^2 A^2 f^2 \mu v$$

مقدار متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه‌ی طناب در مدت زمان یک دوره برابر است با:

در نتیجه، متوسط انرژی منتقل‌شده از هر نقطه‌ی طناب در مدت زمان یک دوره از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\bar{E} = \bar{P} \times T = 2\pi^2 A^2 f^2 \mu v \times T \xrightarrow{T=\frac{1}{f}} \bar{E} = 2\pi^2 A^2 f \mu v$$

$$\begin{cases} \pi^2 = 10 \\ A = 5 \times 10^{-2} \text{ m} \\ f = 10 \text{ Hz} \\ v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \mu = 25 \frac{\text{g}}{\text{cm}} = 2/5 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \end{cases} \Rightarrow \bar{E} = 2 \times 10 \times 25 \times 10^{-2} \times 10 \times 2/5 \times 20 = 250 \text{ J}$$

گام اول:

ابتدا سرعت انتشار موج در طناب را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که فاصله‌ی هر دو گره‌ی متوالی ایجادشده در طناب برابر با $\frac{\lambda}{2}$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ f = 10 \text{ Hz} \end{cases} \Rightarrow v = \lambda f = 0.2 \times 10 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم:

با داشتن سرعت انتشار موج در طناب، طول طناب را تعیین می‌کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow L = \frac{v^2 m}{F} \Rightarrow \begin{cases} F = 40 \text{ N} \\ m = 50 \text{ g} \\ v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow L = \frac{20^2 \times 50 \times 10^{-3}}{40} = 0.5 \text{ m} \Rightarrow L = 50 \text{ cm}$$



گام سوم:

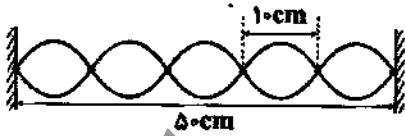
تعداد گره‌های ایجاد شده در طناب به صورت زیر محاسبه می‌شود که در آن n شماره‌ی هماهنگ و تعداد شکم‌های ایجاد شده در تار است.

$$f_n = \frac{nv}{\lambda L} \Rightarrow 100 = \frac{n \times 20}{2 \times \frac{1}{2}} \Rightarrow n = 5 \text{ شکم‌ها}$$

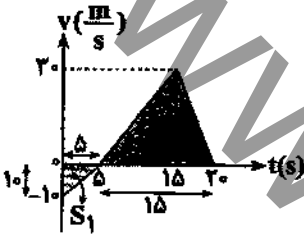
$$n+1=6$$

و تعداد گره‌ها برابر است با:

همچنین با توجه به طول طناب و فاصله‌ی دو گره‌ی متوالی می‌توان تشخیص داد که ۶ گره در طناب ایجاد می‌شود.

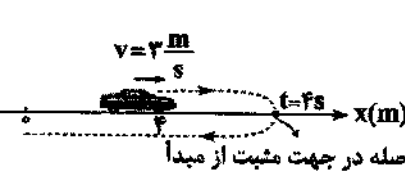


برای محاسبه‌ی سرعت متوسط، از مساحت زیر نمودار سرعت - زمان به صورت زیر کمک می‌گیریم:



$$\begin{cases} S_1 = \frac{10 \times 5}{2} = 25, S_2 = \frac{(20-5) \times 20}{2} = 225 \text{ m} \\ \text{سرعت متوسط: } \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{|S_2| - |S_1|}{20} = \frac{225 - 25}{20} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

⚠️ نکته: در محاسبه‌ی جابه‌جایی، S_1 که در زیر محور زمان قرار دارد، با علامت منفی در نظر گرفته می‌شود.



روش اول: متحرک در شروع حرکت سرعتی برابر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ داشته و

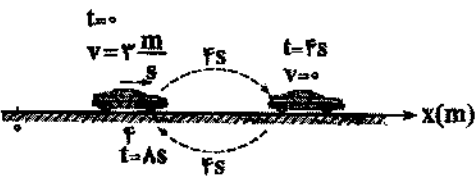
مکانش $x_0 = 4 \text{ m}$ است. با توجه به عبارت «متحرک در لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ در جهت مثبت در بیش‌ترین فاصله از مبدأ است»، این متحرک در $t = 4 \text{ s}$ سرعتش صفر شده و تغییر جهت می‌دهد. با توجه به صفر شدن سرعت در $t = 4 \text{ s}$ شتاب حرکت متحرک برابر است با:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2}at^2 + 3t + 4$$

$$v = at + v_0 = at + 3 \xrightarrow{v=0, t=4s} 4a + 3 = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین فاصله‌ی متحرک در $t = 8 \text{ s}$ از مبدأ حرکت برابر است با:

$$x = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times (8)^2 + 3 \times 8 + 4 = 4 \text{ m}$$

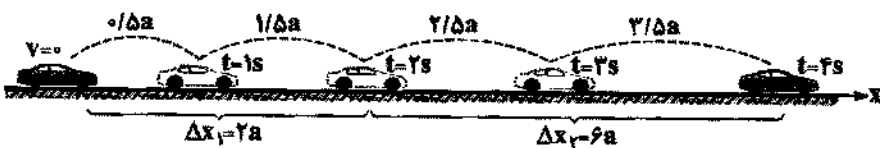


روش دوم: متحرک در نقطه‌ی $x_0 = 4 \text{ m}$ با شتاب $a = -\frac{3}{4}$

ترمز می‌کند و در لحظه‌ی $t = 4 \text{ s}$ متوقف شده و تغییر جهت می‌دهد. در ادامه حرکت را با همان شتاب ادامه می‌دهد و پس از ۴ ثانیه ($t = 8 \text{ s}$) مجدداً سرعتش به $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یافته و به مکان اولیه باز می‌گردد ($x = 4 \text{ m}$).



روش اول: به شکل زیر که مسافت‌های طی شده در ثانیه‌های مختلف را نشان داده است، توجه کنید:



با توجه به شکل، نسبت جابه‌جایی در ۲ ثانیه‌ی دوم حرکت به ۲ ثانیه‌ی اول حرکت برابر است با:

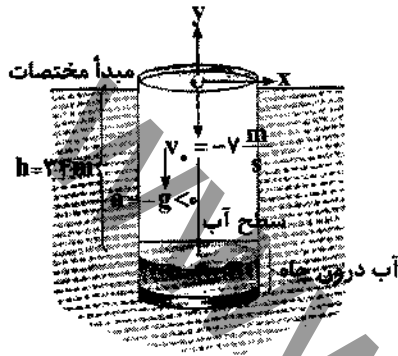
$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{2/5a + 2/5a}{0/5a + 1/5a} = \frac{4a}{2a} = 2$$

روش دوم:

$$\begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2}a(2)^2 = 2a \\ \Delta x_2 = \Delta x_1 - \Delta x_1 = 2a - 2a = 0 \\ \Delta x_3 = \Delta x_2 - \Delta x_1 = 0 - 2a = -2a \\ \Delta x_4 = \Delta x_3 - \Delta x_2 = -2a - 0 = -2a \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{0}{2a} = 0$$

دقت کنید، با محاسبه‌ی مساحت زیر نمودار مکان - زمان نیز می‌توان جابه‌جایی را به دست آورد، توصیه می‌شود که به‌عنوان سومین روش این کار را انجام دهید.

تذکره: در صورت مشاهده‌ی اشتباه در پاسخ‌ها، لطفاً به دقت بیشتری عمل کنید.



برای حل مسأله، ابتدا زمان رسیدن گلوله به کف چاه را محاسبه می‌کنیم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \Rightarrow -34 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 - 7t$$

$$5t^2 + 7t - 34 = 0 \Rightarrow t = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4(5)(-34)}}{2(5)} = \frac{-7 \pm \sqrt{729}}{10}$$

$$\xrightarrow{[\sqrt{729}=27]} t = \frac{-7 \pm 27}{10} \begin{cases} t_1 = -34/4 \text{ غرض} \\ t_2 = 2s \checkmark \end{cases}$$

روشی دیگر:

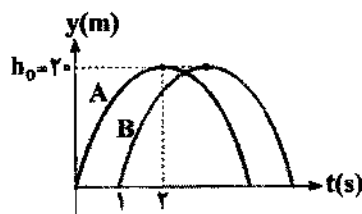
$$\begin{cases} \Delta y_1 = 7 + 5 = 12m \\ \Delta y_2 = 7 + 15 = 22m \end{cases} \Rightarrow \Delta y = \Delta y_1 + \Delta y_2 = 34m \xrightarrow{h = \Delta y = 34m} t = 2s$$

از طرفی دقت شود ۰/۱ ثانیه (صوت با سرعت ثابت حرکت می‌کند $t = \frac{\Delta y}{v} = \frac{34}{340} = 0.1s$) نیز زمان لازم است تا صدا با سرعت صوت از سطح آب به سمت بالا (دهانه‌ی چاه) حرکت کرده و شنونده پس از $2/1s$ صدای برخورد گلوله با سطح آب را می‌شنود.

دقت کنید، در روند حل سؤال، مبدأ محل پرتاب گلوله و جهت مثبت به سمت بالا فرض شده است.

تذکره: در صورت مشاهده‌ی اشتباه در پاسخ‌ها، لطفاً به دقت بیشتری عمل کنید.

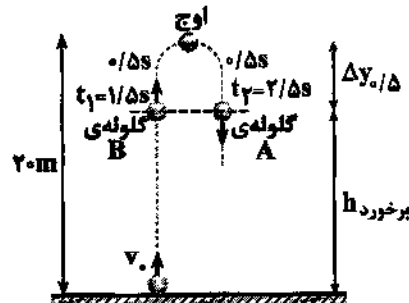
با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل می‌توان دریافت:



۱) گلوله‌ی دوم (B)، یک ثانیه بعد از گلوله‌ی اول پرتاب شده است.
۲) از آن جایی که ارتفاع اوج دو گلوله یکسان است، سرعت اولیه‌ی دو گلوله برابر است ($h_0 = 20m$).

۳) می‌توان سؤال را این‌گونه تجزیه و تحلیل کرد که دو گلوله را با سرعت اولیه‌ی یکسان با اختلاف زمانی ۱s به سمت بالا پرتاب کردیم، این دو گلوله در چه فاصله‌ای از محل پرتاب به یکدیگر برخورد می‌کنند.

۴) با توجه به شکل مقابل در هنگام برخورد، گلوله‌ی اول (به مدت ۰/۵ ثانیه از نقطه‌ی اوج به سمت پایین حرکت کرده است).



$$\begin{cases} \Delta y_{0.5} = \frac{1}{2} \times 10 \times (0.5)^2 = 1.25m \\ h_{\text{برخورد}} = h_0 - \Delta y_{0.5} = 20 - 1.25 = 18.75m \end{cases}$$

روش دیگر برای تعیین برخورد y :

$$y_A = y_B \Rightarrow -5t^2 + 20t = -5(t-1)^2 + 20(t-1) \Rightarrow t = 2/5s$$

$$y_A = -5(2/5)^2 + 20(2/5) = -31/25 + 50 = 18.75m$$

تذکره: در صورت مشاهده‌ی اشتباه در پاسخ‌ها، لطفاً به دقت بیشتری عمل کنید.



برای پاسخ به این سؤال، ابتدا با دو بار مشتق‌گیری معادلات سرعت و شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$\vec{r} = \left(\frac{1}{3}t^3 - t\right)\vec{i} + \left(\frac{1}{3}t^3 + 2t\right)\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} \text{بردار سرعت: } \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (t-1)\vec{i} + (t^2)\vec{j} \\ \text{بردار شتاب: } \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{i} + (2t)\vec{j} \end{cases}$$

در ادامه برای پیدا کردن لحظه‌ای که اندازه‌ی بردار سرعت و شتاب یکسان می‌شود، داریم:

$$\begin{cases} \text{اندازه‌ی بردار سرعت: } |\vec{v}| = \sqrt{(t-1)^2 + t^4} \\ \text{اندازه‌ی بردار شتاب: } |\vec{a}| = \sqrt{1 + 4t^2} \end{cases} \Rightarrow |\vec{v}| = |\vec{a}| \Rightarrow \sqrt{(t-1)^2 + t^4} = \sqrt{1 + 4t^2} \quad (1)$$

حل معادله‌ی فوق کار دشواری است، به همین منظور به جای حل، زمان‌ها را در معادله‌ی (1) جای‌گذاری می‌کنیم. یا جای‌گذاری گزینه‌های داده‌شده در معادله‌ی فوق، مشخص می‌شود که در زمان $t = 2s$ اندازه‌ی بردار سرعت و بردار شتاب یکسان و برابر $\sqrt{17}$ واحد می‌باشد.

$$\sqrt{(t-1)^2 + t^4} = \sqrt{1 + 4t^2} \xrightarrow{t=2s} \sqrt{(2-1)^2 + 2^4} = \sqrt{1 + 4 \times 2^2} \quad \checkmark$$

(توجه: شتاب متحرک در جهت بردار شتاب است)

با حذف نیروی 15 نیوتونی، برآیند سه نیروی باقی‌مانده برابر 15 نیوتون (= اندازه‌ی نیروی حذف‌شده) می‌شود و شتاب جسم برابر است با:

$$\sum F = ma \Rightarrow 15 = 2 \times a \Rightarrow a = 7.5 \frac{m}{s^2}$$

در ادامه با توجه به ثابت بودن شتاب می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a = 7.5 \frac{m}{s^2} \\ \Delta t = 2s \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \text{تغییرات سرعت: } \Delta v = a \Delta t = 7.5 \times 2 = 15 \frac{m}{s} \\ \Delta v = ? \end{cases}$$

روش دیگر: استفاده از مفهوم شتاب

$$a = 7.5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \text{سرعت در هر ثانیه } 7.5 \frac{m}{s} \text{ تغییر می‌کند.} \xrightarrow{\Delta t = 2s} \Delta v = 2 \times 7.5 = 15 \frac{m}{s}$$

(توجه: شتاب متحرک در جهت بردار شتاب است)

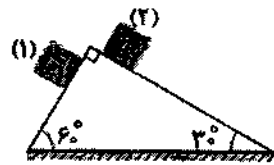
شتاب دو جسم را محاسبه می‌کنیم (در این حالت شتاب از جرم جسم مستقل است):

جسم دوم ($\alpha = 30^\circ$):

$$a_2 = g \sin 30^\circ = \frac{g}{2}$$

جسم اول ($\alpha = 60^\circ$):

$$a_1 = g \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} g$$



$$\text{مقایسه‌ی شتاب دو جسم} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} g}{\frac{g}{2}} = \sqrt{3}$$

بنابراین داریم:

(توجه: شتاب متحرک در جهت بردار شتاب است)

اگر انرژی جنبشی جسم 75 درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی ثانویه‌ی آن عبارت است از:

از طرفی با توجه به این‌که جرم جسم ثابت است، داریم:

$$K_2 = K_1 - \frac{75}{100} K_1 = \frac{25}{100} K_1 = \frac{1}{4} K_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_1 = \frac{50}{100} P_1$$

بنابراین اندازه‌ی تکانه‌ی گلوله 50 درصد کاهش یافته است ($\Delta P = -\frac{50}{100} P_1$).

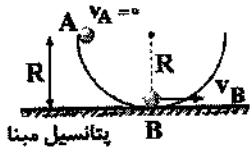
خلاقیت حرفه‌ای‌ها: با استفاده از رابطه‌ی $K = \frac{1}{2} m v^2$ نیز می‌توان به سادگی پاسخ این تست را داد. برای این منظور داریم:

$$\text{جرم ثابت است} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m \times v_2}{m \times v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

(توجه: شتاب متحرک در جهت بردار شتاب است)

حرکت جسم به صورت دایره‌ای بوده و نیروی مرکزگرا در نقطه‌ی B برابر است با:

$$F_{cB} = \frac{mv_B^2}{R} \quad (I)$$



از طرفی با کمک قانون پایستگی انرژی بین نقاط A و B داریم:

$$K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow 0 + mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 + 0 \Rightarrow v_B = \sqrt{2Rg}$$

از طرفی، می‌دانیم در نقطه‌ی B نیروی مرکزگرا برابند نیروی وزن و نیروی عمودی سطح است و داریم:

$$F_{cB} = N_B - mg \Rightarrow N_B - mg = \frac{m \times v_B^2}{R} \Rightarrow N_B = mg + \frac{m \times (\sqrt{2Rg})^2}{R} = 2mg$$

تذکره: با توجه به این‌که مسیر بدون اصطکاک و گلوله از نقطه‌ی A رها شده است، برای محاسبه‌ی سرعت در نقطه‌ی B می‌توان نوشت:

$$v_B = \sqrt{2g\Delta h} \xrightarrow{\Delta h=R} v_B = \sqrt{2gR}$$

معادله‌ی مکان - زمان مربوط به نمودار داده شده را در سه گام به دست می‌آوریم:

گام اول: محاسبه‌ی فرکانس زاویه‌ای:

تغییر فاز متحرک از لحظه‌ی صفر تا t_1 برابر $\Delta\phi_1 = \frac{\pi}{3}$ است. از طرفی سرعت متحرک از صفر

در لحظه‌ی t_1 بدون عبور از ماکزیمم یا مینیمم، به $v = -\frac{v_{max}}{2} = -\frac{1}{2}v_{max}$ (یعنی نصف

مقدار بیشینه) در لحظه‌ی t_1 رسیده است، بنابراین تغییر فاز نوسانگر از لحظه‌ی t_1 تا t_2 برابر

$\Delta\phi_2 = \frac{\pi}{6}$ است. بنابراین تغییر فاز کل متحرک تا لحظه‌ی t_2 و سرعت زاویه‌ای آن برابر است

با:

$$\Delta\phi = \Delta\phi_1 + \Delta\phi_2 = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Delta\phi = \omega\Delta t \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \omega \times 1 \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

گام دوم: محاسبه‌ی دامنه‌ی نوسان:

با توجه به نمودار، سرعت بیشینه‌ی متحرک برابر است با:

$$\omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}, v_{max} = \frac{1}{2}v_{max}, A = ?$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow \frac{1}{2}v_{max} = A \times \left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow A = \frac{1}{2}v_{max}$$

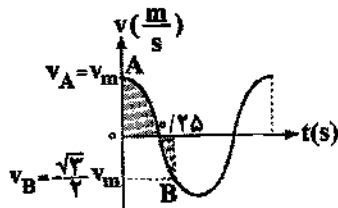
گام سوم: نوشتن معادله‌ی مکان - زمان یا در نظر گرفتن معادله‌ی استاندارد $(x = A \sin \omega t)$:

$$A = \frac{1}{2}v_{max}, \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s} \Rightarrow \text{معادله‌ی حرکت: } x = \frac{1}{2}v_{max} \sin \frac{\pi}{2} t$$

برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: محاسبه‌ی فرکانس زاویه‌ای با استفاده از نمودار: با توجه به شکل رویه‌رو داریم:

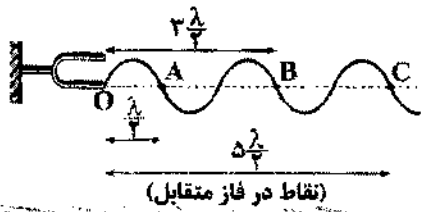
$$\Delta\phi_{A,B} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$



$$\Rightarrow \omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi/3}{\frac{1}{2}v_m} = \frac{4\pi}{3v_m} \text{ rad/s}$$

گام دوم: محاسبه‌ی طول نخ آونگ:

$$\omega = \frac{4\pi}{3v_m} \text{ rad/s}, g = 10 \frac{m}{s^2}, \omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 10 = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow L = 0.1m = 10cm$$



با توجه به شکل مقابل، دو نقطه که در راستای انتشار موج بوده و فاصله‌ی آن‌ها از هم برابر $\frac{\lambda}{2}(2n-1)$ ، یعنی مضرب فردی از نصف طول موج باشد، همواره در فاز مخالفند. از طرفی اگر فاصله‌ی آن دو نقطه مضرب صحیحی از λ ، یعنی $n\lambda$ و به عبارت دیگر مضرب زوجی از نصف طول موج، یعنی $2n(\frac{\lambda}{2})$ باشد، آن دو نقطه هم‌فازند.

برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:
گام اول: محاسبه‌ی حداقل اختلاف فاز دو ذره:

$$\begin{cases} A: u_A = 0.02 \sin(2\pi t - \frac{x}{\lambda} \pi) \\ B: u_B = 0.02 \sin(2\pi t - \frac{x}{\lambda} \pi) \end{cases} \Rightarrow \Delta\phi_{AB} = \phi_B - \phi_A = \frac{4\pi}{\lambda} \text{ rad}$$

دقت کنید: کم‌ترین فاصله‌ی ممکن بین دو نقطه زمانی اتفاق می‌افتد که نقطه‌ای هم‌فاز با یکی از آن‌ها در این فاصله موجود نباشد.

$$\Delta\phi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \frac{4\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{2}$$

(زادانی، فارغ ۸۶، کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

در حالت اول در طول تار یک شکم ایجاد شده و تار هماهنگ اصلی خود را تولید کرده است ($n=1$). هم‌چنین در حالت دوم دو شکم ایجاد شده و در نتیجه تار هماهنگ دوم خود را تولید می‌کند ($n'=2$).

بسامد در هر دو حالت یکسان است، بنابراین با توجه به رابطه‌ی $f_n = \frac{nv}{2L}$ می‌توان نوشت:

$$f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{n_1 v_1}{2L_1} = \frac{n_2 v_2}{2L_2} \Rightarrow \frac{1 \times v_1}{2 \times 1} = \frac{2 \times v_2}{2 \times 1} \Rightarrow v_1 = 2v_2 \xrightarrow{v \propto \sqrt{F}} \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} = 2 \Rightarrow F_2 = \frac{1}{4} F_1$$

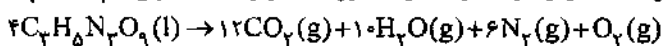
(تالیفی، کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



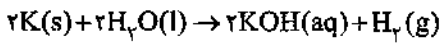
پرزسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

(۲) در واکنش تجزیه‌ی $C_7H_8N_2O_9$ ، سرعت تولید بخار آب، ۱۰ برابر سرعت تولید گاز اکسیژن است. زیرا نسبت مولی H_2O به O_2 برابر با ۱۰ است:



(۴) برخوردهای مؤثر، افزون بر جهت‌گیری مناسب، باید انرژی کافی نیز داشته باشند.



فلز پتاسیم مطابق محادله‌ی مقابل با آب واکنش می‌دهد:

مطابق قانون پایستگی جرم، جرم مواد موجود در ظرف باید برابر $180 + 250 = 430$ گرم باشد، اما چون مطابق داده‌های سؤال، ۴۲۵ گرم ماده در ظرف وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت جرم در آغاز واکنش و پس از ۱۵ ثانیه، مربوط به گاز H_2 تولید شده است که از ظرف واکنش خارج می‌شود.

$$?gH_2 = 430 - 425 = 5gH_2$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{5g \times \frac{1 \text{ mol}}{2g}}{(15 \frac{60}{60}) \text{ min}} = 10 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

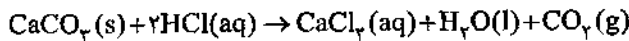
$$\bar{R}_{H_2O} = 2\bar{R}_{H_2} = 20 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$?gK(\text{خالص}) = 5gH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{2 \text{ mol } K}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{39g K}{1 \text{ mol } K} = 195gK(\text{خالص})$$

$$\%P[K] = \frac{195g}{250g} \times 100 = 78\%$$

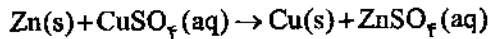
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معادله‌ی واکنش کلسیم کربنات جامد با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



در این واکنش، $\text{H}_2\text{O}(l)$ تولید می‌شود که غلظت آن ثابت است. بنابراین شیب نمودار غلظت - زمان H_2O برخلاف دو فرآورده‌ی دیگر، صفر است.

(۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند و در نهایت آهن (III) اکسید تولید می‌شود.



(۴) معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:

در این واکنش با مصرف ۱ مول جامد روی، ۱ مول جامد مس تولید می‌شود. با توجه به این‌که جرم مولی Zn بیش‌تر از جرم مولی Cu است، با گذشت زمان، از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.



معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:

ابتدا از رابطه‌ی زیر، غلظت مولی محلول هیدروژن پراکسید را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولاریته} = \frac{(\text{چگالی محلول}) (\text{درصد جرمی})}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} = \frac{1.0 \times 51 \times 1/2}{34} = 1.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون شمار مول‌های O_2 تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol O}_2 = 0.5 \text{ L H}_2\text{O}_2(aq) \times \frac{1.8 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{\text{L H}_2\text{O}_2(aq)} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = 0.45 \text{ mol O}_2$$

حجم سامانه برابر با ۲/۵ لیتر است و نیم لیتر آن توسط محلول اشغال شده است. بنابراین حجمی که اکسیژن اشغال می‌کند ۲ لیتر خواهد بود.

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{0.45 \text{ mol}}{(2.5) \text{ min}} = 0.18 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

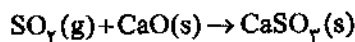
(۱) معادله‌ی واکنش کلسیم کربنات جامد با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق، غلظت یون Cl^- در دو سمت واکنش با هم برابر است. در سمت چپ، ۲ مول Cl^- مصرف شده و در سمت راست نیز، ۲ مول Cl^- تولید می‌شود. بنابراین سرعت مصرف این یون، برابر با سرعت تولید آن است.

(۲) شیمی‌دان‌ها در پی یافتن راه‌هایی برای کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته و زیان‌بار هستند.

(۳) برای حذف گاز گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها، آن‌ها را از روی کلسیم‌اکسید عبور داده تا به کلسیم سولفیت تبدیل شوند:



هر چند در جدول سرعت E (فرآورده) در آغاز واکنش داده شده است، اما چون آزمایش‌ها دویه‌دو با هم مقایسه می‌شوند، فقط نسبت میان نتایج اهمیت پیدا می‌کند و می‌توان به جای مقدار سرعت E، آن را سرعت واکنش در آغاز در نظر گرفت.

$$R = k[A]^m \cdot [X]^n$$

با مقایسه‌ی آزمایش‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{1/2 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-5}} = \left(\frac{1/6}{0.4}\right)^n \Rightarrow 2 = 4^n \Rightarrow n = 0.5$$

با مقایسه‌ی آزمایش‌های (۱) و (۳) خواهیم داشت:

$$\frac{4/8 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-5}} = \left(\frac{0.4}{0.2}\right)^m \Rightarrow 8 = 2^m \Rightarrow m = 3$$

با مقایسه‌ی آزمایش‌های (۳) و (۴) خواهیم داشت:

$$\frac{1/92 \times 10^{-3}}{4/8 \times 10^{-4}} = \left(\frac{0.8}{0.4}\right)^3 \times \left(\frac{x}{0.4}\right)^{0.5} \Rightarrow 4 = 8 \times \left(\frac{x}{0.4}\right)^{0.5} \Rightarrow \left(\frac{x}{0.4}\right)^{0.5} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x}{0.4} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$



معادله‌ی واکنش سوختن کامل نفتالن ($C_{10}H_8$) به صورت روبه‌رو است: $C_{10}H_8(s) + 12O_2(g) \rightarrow 10CO_2(g) + 4H_2O(g)$
نمودار داده شده مربوط به یکی از دو ترکیب CO_2 و H_2O است و ما آن را با a نمایش می‌دهیم. ابتدا سرعت متوسط ترکیب a را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{a[0-2]} = \frac{1/8 \text{ mol}}{\left(\frac{2}{60}\right) \text{ min}} = 54 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_a}{\bar{R}_{O_2}} = \frac{a \text{ ضریب}}{O_2 \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{54 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{64/8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}} = \frac{a \text{ ضریب}}{12} \Rightarrow a \text{ ضریب} = 10 \Rightarrow a:CO_2$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{CO_2[0-10]} = \frac{4/8 \text{ mol}}{\left(\frac{10}{60}\right) \text{ min}} = 27 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{10} = 2.7 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

هر کاتالیزگر برای بهترین عملکرد و کارایی مناسب، نیاز به دمای معینی دارد. در واقع دمای بهینه برای کارایی کاتالیزگر اهمیت ویژه‌ای دارد. در هنگام روشن و گرم شدن خودرو، هنوز کاتالیزگرهای مبدل کاتالیستی به دمای بهینه نرسیده‌اند.

غلظت هر کدام از گازهای H_2 و N_2 را در هر چهار حالت به دست می‌آوریم:

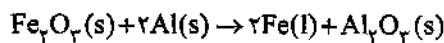
$$1) [H_2] = \frac{2g \times \frac{1 \text{ mol}}{2g}}{2L} = \frac{1}{2} \text{ mol} \cdot L^{-1}, [N_2] = \frac{40g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g}}{2L} = \frac{5}{7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$2) [H_2] = \frac{1g \times \frac{1 \text{ mol}}{2g}}{2L} = \frac{1}{4} \text{ mol} \cdot L^{-1}, [N_2] = \frac{10g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g}}{2L} = \frac{5}{42} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$3) [H_2] = \frac{2g \times \frac{1 \text{ mol}}{2g}}{1/5L} = 10 \text{ mol} \cdot L^{-1}, [N_2] = \frac{20g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g}}{1/5L} = \frac{5}{7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$4) [H_2] = \frac{4g \times \frac{1 \text{ mol}}{2g}}{2/5L} = \frac{4}{5} \text{ mol} \cdot L^{-1}, [N_2] = \frac{42/28g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g}}{2/5L} = \frac{5}{8} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

با افزایش غلظت واکنش دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، غلظت واکنش دهنده‌ها در گزینه‌ی (۳) بیش‌تر از سایر گزینه‌ها است.



معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:

ابتدا مقدار نظری فراورده‌ی مذاب (Fe) را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol Fe} = 6000g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2O_3 \text{ (خالص)}}{160g Fe_2O_3 \text{ (خالص)}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2O_3} = 60 \text{ mol Fe (مقدار نظری)}$$

$$45 \text{ mol Fe} = \text{مقدار عملی} \Rightarrow 75 = \frac{\text{مقدار عملی}}{60 \text{ mol}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\bar{R}_{Fe} = \frac{\Delta n(Fe)}{\Delta t} = \frac{45 \text{ mol}}{\left(\frac{60}{2}\right) \text{ min}} = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

به جز مورد «ب»، بقیه‌ی موارد جزو ویژگی‌های کاتالیزگر مناسب مبدل‌های کاتالیستی است. یک کاتالیزگر نمی‌تواند همه‌ی واکنش‌ها را سرعت ببخشد.

$$\left(\frac{\text{mol}}{L}\right)^{-1} \cdot s^{-1} \Rightarrow L^{0/5} \cdot \text{mol}^{-0/5} \cdot s^{-1}$$

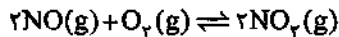
یکای ثابت سرعت واکنش:

یکای ثابت سرعت نشان می‌دهد که مرتبه‌ی واکنش برابر با $\frac{3}{2}$ است. بنابراین قانون سرعت واکنش به صورت $R = k[CH_3CHO]^{\frac{3}{2}}$ است. با مصرف ۷۵٪ واکنش دهنده، مقدار آن به ۲۵٪ مقدار اولیه می‌رسد. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{R[t=4 \text{ min}]}{R[t=0]} = \frac{(0.25a)^{\frac{3}{2}}}{(a)^{\frac{3}{2}}} = (0.25)^{\frac{3}{2}} = (0.25) \sqrt{0.25} = 0.125$$

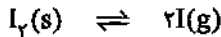
هر سه مورد برای کامل کردن عبارت داده شده مناسب هستند.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



شمار مول‌ها در تعادل: $4x$ $3x$ $12x$
 $4x + 2x + 12x = 7/6 \Rightarrow 18x = 7/6 \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{\left[\frac{12(0.4)}{\Delta}\right]^2}{\left[\frac{4(0.4)}{\Delta}\right]^2 \left[\frac{2(0.4)}{\Delta}\right]} = \frac{(\Delta)(2)^2}{12} = 27/5$$



مول‌های اولیه: $1/2$ 0
 مول‌های تعادلی: $1/2 - x$ $2x$

$$K = [\text{I}]^2 \Rightarrow 6/25 \times 10^{-2} = \left(\frac{2x}{1}\right)^2 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

بنابراین مخلوط تعادلی شامل $2 \times 0.5 = 1$ مول $\text{I}(g)$ و 0.7 مول $\text{I}_2(s)$ است. اگر جرم مولی I را با M نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$\text{درصد جرمی فراورده در مخلوط تعادلی} = \frac{1 \times M}{1/2 \times (2M)} \times 100 = 41.67\%$$

شمار مول‌های گازی در دو سمت تعادل با هم برابر است. به این ترتیب با تغییر حجم سامانه، تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود. اما به هر حال با کاهش حجم سامانه، غلظت گونه‌های گازی شکل افزایش می‌یابد و در نتیجه سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش خواهد یافت.

فقط عبارت «ب» نادرست است. مطابق نمودار داده شده با افزایش دما مقدار K افزایش یافته است. به این ترتیب تعادل در جهت رفت گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.

بررسی عبارات:

(آ) در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت پیش‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت است.
 (ب) مقدار K فقط تابع دما است.

(پ) در دمای 70°C ، مقدار K بزرگ‌تر از ۱ است و می‌توان گفت که تعادل در سمت راست قرار دارد.
 (ت) از آن‌جا که در واکنش‌های تعادلی یا به عبارتی واکنش‌های برگشت‌پذیر، یک عامل ترمودینامیکی، مساعد و عامل دیگر، نامساعد است، می‌توان گفت که در این واکنش در جهت رفت، $\Delta S > 0$ است. به عبارت ساده‌تر می‌توان نوشت: $a < b + c \Rightarrow a - c < b$
 تعادل $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g)$ در جهت رفت گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. افزایش دما تعادل را در جهت مصرف گرما یعنی جهت رفت جابه‌جا کرده و در نتیجه غلظت N_2 کاهش و غلظت NO افزایش می‌یابد. با افزایش غلظت O_2 نیز تعادل در جهت مصرف آن جابه‌جا شده و به این ترتیب غلظت N_2 کاهش و غلظت NO افزایش می‌یابد. توجه داشته باشید که با افزایش غلظت N_2 ، ابتدا باید مقدار N_2 افزایش و سپس کاهش یابد که البته چنین چیزی در نمودار دیده نمی‌شود.

ابتدا از روی مقدار K ، جرم CO_2 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$K = [\text{CO}_2] = 0.022 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g CO}_2 = 0.022 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20 \text{ L} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 19.36 \text{ g CO}_2$$

ممکن است سریعاً از قانون پایستگی جرم کمک گرفته و تفاوت دو عدد ۴۰ و ۱۹/۳۶ را به عنوان جرم ماده‌ی جامد موجود در ظرف در نظر بگیرید. در این صورت گزینه‌ی (۱) را انتخاب خواهید کرد. اما دست نگه دارید! اول باید چک کنیم آیا ۴۰g کلسیم‌کربنات توانایی تولید ۱۹/۳۶g کربن دی‌اکسید را دارد یا خیر؟

$$? \text{ g CO}_2 = 40 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 17.6 \text{ g CO}_2$$

همان‌طور که می‌بینید اگر تمام CaCO_3 تجزیه شود، فقط ۱۷/۶g کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. بنابراین با مقدار کلسیم‌کربنات موجود در سامانه، تعادل به وجود نمی‌آید و تمام واکنش‌دهنده تجزیه می‌شود. در این صورت ماده‌ی جامد موجود در ظرف همان کلسیم‌اکسید بوده و جرم آن برابر است با:

$$? \text{ g CaO} = 40 - 17.6 = 22.4 \text{ g CaO}$$



هر چهار مورد رخ می‌دهد. تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در جهت رفت، گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. با کاهش دما، تعادل در جهت آزاد کردن گرما یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

بررسی موارد:

(ا) با جابه‌جایی واکنش در جهت برگشت و تبدیل هر ۲ مولکول NO_2 به یک مولکول N_2O_4 ، می‌توان نتیجه گرفت که شمار مولکول‌های درون سامانه کم‌تر می‌شود.

(ب) کاهش دما، سرعت واکنش را در هر دو جهت کاهش می‌دهد. اما چون واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده است، می‌توان نتیجه گرفت که سرعت واکنش برگشت بیش‌تر از سرعت واکنش رفت بوده، یا به عبارتی کاهش سرعت واکنش رفت بیش‌تر از کاهش سرعت واکنش برگشت است.

(پ) در واکنش‌های گرماگیر، با کاهش دما مقدار K کاهش می‌یابد.

(ت) از آن‌جا که NO_2 یک گاز خرمایی‌رنگ و N_2O_4 بی‌رنگ است، با جابه‌جایی تعادل در جهت تولید N_2O_4 ، از شدت رنگ مخلوط تعادلی کاسته می‌شود.

موارد «ب» و «پ» نمی‌توانند درست باشند. افزایش دما سرعت واکنش را در هر دو جهت افزایش می‌دهد. اما در جهتی که واکنش گرماگیر است (جهت برگشت)، سرعت را بیش‌تر افزایش می‌دهد. افزایش حجم سامانه معادل کاهش فشار است و سرعت واکنش را در هر دو جهت کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیتروژن به شکل مولکول‌های دو اتمی و ناقطبی، ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد.

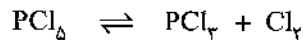
(۳) هیدروژن مورد نیاز فرایند هابر را برخلاف نیتروژن، از گاز طبیعی به دست می‌آورند.

(۴) آزمایش نشان می‌دهد که در دمای $550^\circ C$ در حضور کاتالیزگر آهن، تعادل مربوط به فرایند هابر به سرعت برقرار می‌شود.

ابتدا K تعادل اولیه را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{[PCl_5][Cl_2]}{[PCl_3]} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)\left(\frac{8}{2}\right)}{\left(\frac{12}{2}\right)} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

با افزودن مقداری PCl_5 ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. به این ترتیب شمار مول مواد در تعادل جدید به صورت زیر خواهد بود. تعداد مول اضافه‌شده‌ی PCl_5 را با n نشان داده‌ایم:



شمار مول‌ها در تعادل جدید: $(2+n-x)$ $(4+x)$ $(8+x)$

$$8+x=12 \Rightarrow x=4 \text{ mol}$$

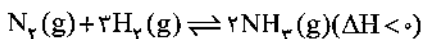
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

با توجه به این‌که ثابت تعادل تغییری نکرده است، خواهیم داشت:

$$K = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{\left(\frac{4+x}{2}\right)\left(\frac{8+x}{2}\right)}{\left(\frac{12+x-n}{2}\right)} \xrightarrow{x=4, K=8} 8 = \frac{(4)(6)}{\left(\frac{n-2}{2}\right)} \Rightarrow n=8 \text{ mol}$$

استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش تعادلی باعث می‌شود ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به یک نسبت افزایش یابد.

فرایند هابر گرماده است:



در فرایندهای گرماده، افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا کرده و درصد مولی فراورده در مخلوط تعادلی را کاهش می‌دهد (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)). افزایش فشار تعادل فوق را در جهت رفت (به سمت تعداد مول گازی کم‌تر)، جابه‌جا کرده و درصد مولی فراورده در مخلوط تعادلی را افزایش می‌دهد. مطابق نمودار فوق در فشارهای پایین‌تر، افزایش درصد مولی آمونیاک بیش‌تر است:

