

۱ در کدام گزینه معنای واژه‌ای نادرست آمده است؟

- ۱) (بادپا: اسب تندرونده) (باره: دیوار قلعه) (خیره: متحیر)
- ۲) (چاره‌گر: مدبر) (تاب: پیچ و شکن) (بردمیدن: برخاستن)
- ۳) (فراز آمدن: نزدیک آمدن) (سنان: خنجر) (دژ: قلعه)
- ۴) (درع: زره) (ویله: ناله) (شیراوژن: شیرافکن)

۲ در کدام گزینه معنای واژه‌ای صحیح نیامده است؟

- ۱) (دمساز: درد آشنا) (محب: یار) (ایدون: این چنین) (ظن: پندار)
- ۲) (ممات: مردن) (جسمانی: مقابل روحانی) (سامان، امکان) (مستغرق: شیفته)
- ۳) (لهو: بازی و سرگرمی) (طرفه: شگفت آور) (تکیده: افسرده) (تقریر: بیان)
- ۴) (منحصر: محدود) (راهب: ترسای پارسا) (جلاجل: زنگوله‌ها) (منت: سپاس)

۳ معنی چند واژه نادرست آمده است؟

- (سجیه: عادت) (آخته: برکشیده) (ماسیدن: کنایه از به ثمر رسیدن) (تفرید: کناره گرفتن از خلق و تنها شدن)  
(سورت: تیزی و تند) (نماز بردن: تعظیم کردن) (گردان: واحد نظامی که معمولاً شامل سه گروهان است.) (نشئه: کیفوری) (ستموم: باد بسیار سرد و زیان‌رسان) (جزاره: ویژگی نوعی عقرب زرد بسیار سمی که دُمش روی زمین کشیده می‌شود.)
- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

۴ در کدام گروه کلمه «غلط املائی» یافت می‌شود؟

- ۱) صحیفه و کتاب، غرس درخت و گیاه، کج و معوج
- ۲) غایی و نهایی، لطیفه و گفتار نغز، معمر و سالخورده
- ۳) جبهه و پیشانی، صله ارحام، طعب و رنج
- ۴) زاد و توشه، بذله و لطیفه، دیلاق و دراز

۵ در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟

- ۱) بنده‌ی بد را خداوندان به تشنه گرسنه/ بر عذاب آتش معده همی بریان کنند
- ۲) چرخ را انجم به سان دست‌های چابک‌اند/ کز لطافت خاک بی‌جان را همی باجان کنند
- ۳) بانگ بردارند و بخروشند بر امید خورد/ چون حدیث جو کسی بی‌شک خران افغان کند
- ۴) ور نگویی جای خورد و خواب می‌باشد بهشت/ بر تو از خشم و سفاحت چشم چون پیکان کنند

۶ در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟

- ۱) ای مسافر، چون به ملک و منزل خود بازگردی/ گفته‌های اوحدی می‌بر ز بهر ارمغانی
- ۲) گر نکوکاران رخ چون ارغوان آرند پشت/ من نمی‌آرم به غیر از اشک‌های ارغوانی
- ۳) آب دریای معاسی تا رکابم بود، داریم/ چون ز پی‌آبی همی با باد کردم هم‌عنانی
- ۴) زیردستان را مهل، کز ظالمی اندیشه باشد/ گله را از گرگ صحرائی نگهدار، ار شبانی

پدیدآورندگان چند اثر نادرست آمده است؟  
 (مآنده‌های زمینی: آندره ژید) (من زنده‌ام: معصومه آباد) (لطایف الطوایف: فخرالدین علی‌صفی) (تمهیدات: سیف فرغانی) (از پاریز تا پاریس: باستانی پاریزی) (بخارای من، ایل من: مهدی شجاعی) (سندبادنامه: ظهیری سمرقندی) (در حیاط کوچک پاییز در زندان: اخوان ثالث)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در کدام گزینه آرایه‌های «جناس همسان و جناس ناهمسان» وجود دارد؟

- ۱) ز دست دیده، دلم روز و شب به فریاد است / اگرچه من همه از دست دل به فریادم
- ۲) عنان باد نخواهم ز دست داد کنون / گسسته باد که در دست نیست جز بادم
- ۳) مگر که سر بدهم ورنه من ز سر نهم / امید وصل در این ره چو پای بنهادم
- ۴) مگر به گوش تو فریاد من رساند باد / وگرنه گر تو تویی، کی رسی به فریادم؟

در کدام مورد، آرایه‌های «ایهام، تشبیه، تشخیص و تناسب» یافت می‌شود؟

- ۱) با من زمانه با دو زبان گشت چون قلم / با او دو رو چو کاغذ و صد دل چو دفترم
- ۲) شمع را باید از این خانه به در بردن و کشتن / تا به همسایه نگوید که تو در خانه‌ی مایی
- ۳) یار مفروش به دنیا که بسی سود نکرد / آن‌که یوسف به زر ناسره بفروخته بود
- ۴) ای جویبار راستی از جوی یار ماستی / بر سینه‌ها سیناستی بر جان‌هایی جانفزا

در کدام بیت آرایه‌های «جناس، کنایه، تضاد» به کار رفته است؟

- ۱) دانی که چیست دولت دیدار یار دیدن / در کوی او گدایی بر خسروی گزیدن
- ۲) مرغ کم حوصله را گو غم خود خور که بر او / رحم آن‌کس که نهد دام چه خواهد بودن
- ۳) تا کی از سیم و زرت کیسه تهی خواهد بود / بنده من شو و برخوردار ز همه سیم‌تنان
- ۴) دامن دوست به دست آر و ز دشمن بگسل / مرد یزدان شو و فارغ گذر از اهرمنان

آرایه‌های ادبی بیت زیر تماماً در کدام گزینه درست آمده است؟

- مرا از پسته دهانی است چشم دلسوزی / که شور حشر بود گرده نمکدانش
- ۱) استعاره، ایهام، مجاز، اغراق
  - ۲) کنایه، تشبیه، ایهام، تشخیص
  - ۳) ایهام تناسب، اغراق، مجاز، تشخیص
  - ۴) تشبیه، ایهام تناسب، کنایه، اغراق

در تمام گزینه‌ها به‌جز گزینه ..... نقش تبعی وجود دارد.

- ۱) استقلال و آزادی فرد موجب ترغیب و ارتقای افراد قابل و سبب تنزل مردم ناتوان و کم‌هوش می‌شود.
- ۲) کاسب‌کاران همگی از افزایش قیمت‌ها سود می‌برند و علی‌رغم قوانین بسیار، می‌کوشیدند کالاها را احتکار کنند.
- ۳) آغاز جنگ‌های طبقاتی، کشمکشی بود که مالداران تازه به دوران رسیده و اشراف زمین‌دار را به جان یکدیگر انداخت.
- ۴) در نهضت قرن پنجم، فقط رای‌دهندگان فقیر شرکت داشتند و در این مرحله توزیع اراضی به هیچ‌وجه ممکن نبود.

در ابیات زیر چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟

از گل و سبزه‌ی این باغ می‌رس / عالمی پا به گل و سر به هواست  
 محرمان غنچه‌ی باغ ادب‌اند / چشم واکردن ما ترک حیاست  
 خلق در حسرت بی‌کاری مرد / دست و پای همه مشتاق حناست  
 فکر جمعیت دل چند کنید / رشته‌ی حسرت این عقده رساست»

(۱) یازده (۲) دوازده (۳) سیزده (۴) چهارده

در کدام گزینه متمم با دو حرف اضافه دیده می‌شود؟

(۱) به دست اندرش آبگون دشنه بود / به خون پری‌چهرگان تشنه بود  
 (۲) چشم بربستم که با خود دارمش / از مقام دیده در دل آرامش  
 (۳) بزد بر بر و سینه اشکبوس / سپهر آن زمان دست او داد بوس  
 (۴) بدانسان همی زدش با زور و هنگ / که از گه به زخمش همی ریخت سنگ

کدام بیت با بیت زیر تناسب مفهومی ندارد؟

«صد هزاران این چنین اشباه بین / فرقتان هفتاد ساله راه بین»  
 (۱) سحر را با معجزه کرده قیاس / هر دو را بر مکر پندارد اساس  
 (۲) تا که جزء است او نداند راه بحر / هر غدیری را کند ز اشباه بحر  
 (۳) حق مرا چون از پلیدی پاک داشت / چون سزد بر من پلیدی را گماشت  
 (۴) همسری با انبیا برداشتند / اولیا را همچو خود پنداشتند

کدام بیت با بیت زیر، ارتباط مفهومی دارد؟

«دریاب کنون که نعمت هست به دست / کاین دولت و ملک می‌رود دست به دست»  
 (۱) بی‌تو مرا زندگی به کار نیاید / نعمت بی‌دوست خوشگوار نیاید  
 (۲) نشنیده چرخ بوی کرم گرچه ریخته است / خون بسی کریم به دست لثیم خویش  
 (۳) نکویی کن امسال چون ده تو راست / که سال دگر دیگری دهخداست  
 (۴) نظری به کار من کن که ز دست رفت کارم / به کسم مکن حواله که به جز تو کس ندارم

در کدام گزینه هر دو بیت مفهوم یکسانی را بیان می‌کنند؟

(۱) ز خاکم آتش عشقت هنوز شعله زند / چو بگذری بر سر خاک من، پس از صد سال  
 مرغی ز دلم گر ز پس مرگ بسازند / جایی نبرد جز به در و بام سرایت  
 (۲) جانم نبود بی‌غم عشق تو یک زمان / زیرا که عشق را دل عاشق بود وطن  
 جان و تن من باد فدای وطن من / آری به فدای وطنم جان و تن من  
 (۳) نمرده‌اند شهیدان که ماه و خورشیدند / که کشتگان وطن زندگان جاویدند  
 شهیدی دارم از اولاد خورشید / که عشق میهن از باغ منش چید  
 (۴) من آزاده از خاک آزادگانم / گل صبر می‌پرورد دامن من  
 صبوری با دل بی‌طاقت من برنمی‌آید / مکرز کشتی من، بادبان کرده است لنگر را

چند بیت از ابیات زیر با بیت «کنون رود خلق است دریای جوشان / همه خوشه خشم شد خرمن من» تناسب معنایی دارد؟

- الف- این طرفه مردانی که خصم خوف و خواباند / بر حلق ظلمت خنجر تیر شهاباند  
 ب- سلام ای جنگجویان دلاور / نهنگانی به خاک و خون شناور  
 پ- موجیم و وصل ما از خود بریدن است / ساحل بهانه‌ای است رفتن رسیدن است  
 ت- ضربه تیغ شما زد ضربه‌ای صدام را / کز نشانش تا ابد صدامیان را عار باد  
 ث- نه من در این سرا که جمله مرد و زن / برای حفظ تو به تن کند کفن
- ۱) پ - ت - ث      ۲) ب - الف - پ      ۳) الف - ب - ت      ۴) ث - ت - الف

مفهوم آیات «و لا تحسبنّ الذین قُتلوا فی سبیل اللّهِ امواتٌ بلّ احیاء عند ربّهم یرزقون» و «قل هو اللّهُ احد» از کدام ابیات دریافت می‌شود؟

- ۱) من ایرانی‌ام آرمانم شهادت / تجلی هستی است جان کندن من  
 جز از جام توحید هرگز نوشم / زنی گر به تیغ ستم گردن من  
 ۲) من ایرانی‌ام آرمانم شهادت / تجلی هستی است جان کندن من  
 همه بی‌نیاز است و ما بنده‌ایم / به فرمان و رایش سرافکنده‌ایم  
 ۳) جز از جام توحید هرگز نوشم / زنی گر به تیغ ستم گردن من  
 کنون رود خلق است دریای جوشان / همه خوشه خشم شد خرمن من  
 ۴) همه خوشه خشم شد خرمن من / به فرمان و رایش سرافکنده‌ایم  
 میندار این شعله افسرده گردد / که بعد از من افروزد از مدفن من

معنای واژگان در همهی گزینه‌ها درست است، به‌جز:

- ۱) (خورجینک: جامه‌دان کوچک) - (تسلا: آرامش یافتن) - (غارب: میان دو کتف)  
 ۲) (مغربی: مراکشی) - (آخره: گردن) - (اهلیت: لیاقت)  
 ۳) (ادیب: بسیار دان) - (بهایم: ستوران) - (بیغوله: کنج)  
 ۴) (گسیل کردن: فرستادن) - (تازی: عرب) - (عمله: کارگران)

عین الأصحّ و الأدقّ فی الجواب للترجمة أو التعریب أو المفهوم.

- «عندما نتكلم عن الملمّعات نقصد أشعاراً أنشدها الشعراء الإيرانيون الكبار ممزوجة باللغتين الفارسیّة و العریبّة!»:  
 ۱) وقتی درباره ملامعات حرف می‌زنیم، منظورمان شعرهایی است که بزرگ‌ترین شعرای ایرانی آن‌ها را آمیخته با زبان عربی و فارسی سروده‌اند!  
 ۲) هنگام حرف زدن درباره ملامعات، قصدمان شعری است که شعرای بزرگ ایرانی آن را آمیخته با دو زبان فارسی و عربی سروده‌اند!  
 ۳) وقتی از ملامعات صحبت می‌کنیم، قصدمان شعرهایی است که توسط شعرای بزرگ ایران به‌صورت آمیخته با زبان‌های فارسی و عربی سروده شده‌اند!  
 ۴) زمانی که از ملامعات حرف می‌زنیم، منظورمان شعرهایی است که شعرای ایرانی بزرگ آن‌ها را آمیخته با دو زبان فارسی و عربی سروده‌اند!

عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْأَجْوِبَةِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ أَوْ التَّعْرِيبِ.

«يَتَّبَعْتُ مِنْ هَذِهِ الْأَسْمَاكِ الضُّوءَ الَّذِي يُحَوِّلُ ظِلَامَ الْبَحْرِ إِلَى نَهَارٍ مُضِيٍّ»:

- ۱) از این ماهی‌ها نوری فرستاده می‌شود که تاریکی دریا را به روزی روشن تبدیل می‌کند!
- ۲) این ماهی‌ها نوری دارند که با فرستادن آن‌ها تاریکی دریا به روزی روشن تبدیل می‌شود!
- ۳) از این ماهی نوری ارسال می‌شود که تاریکی‌های دریا را به روشنایی روز تبدیل خواهند کرد!
- ۴) این ماهی‌ها نوری را می‌فرستند که با آن تاریکی دریاها به روزی نورانی تبدیل می‌شود!

عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي التَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ.

«تَحْسَبُ سَمَكَةَ الْقِرْشِ عَدُوًّا لِلدَّلَافِينِ لَكِنْ تَضْرِبُهَا بِأَنْوْفِهَا الْحَادَّةِ وَ تَقْتُلُهَا!»:

- ۱) کوسه‌ماهی را دلفین‌ها دشمن خود به حساب می‌آورند، ولی با بینی‌های تیزشان او را زده و می‌کشند!
- ۲) کوسه‌ماهی‌ها دشمن دلفین‌ها شمرده می‌شوند، اما او را با بینی تیز خود می‌زنند و می‌کشند!
- ۳) دشمن دلفین‌ها را کوسه‌ماهی به‌شمار می‌آورند، اما با بینی‌های تیزی که دارند او را می‌زنند و به قتل می‌رسانند!
- ۴) کوسه‌ماهی دشمنی برای دلفین‌ها به حساب می‌آید، ولی آن‌ها با بینی‌های تیز خود او را می‌زنند و می‌کشند!

عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- ۱) سَلِّ الْمَصْنَعِ رَكْبًا تَهِيمَ فِي الْفُلُوتِ! : از اسب‌سوارانی که در بیابان‌ها تشنه می‌شوند درباره آب‌انبارها بپرس!
- ۲) مَضَى الزَّمَانُ وَ قَلْبِي يَقُولُ إِنَّكَ آتٍ! : زمان می‌گذرد و قلب من می‌گوید که تو در حال آمدنی!
- ۳) وَجَدْتُ رَائِحَةَ الْحُبِّ إِنْ شَمَمْتَّ رُفَاتِي! : بوی عشق را می‌یابی اگر قبرم را ببویی!
- ۴) كَمْ تُمْرُزُ عَيْشِي وَ أَنْتَ حَامِلٌ شَهْدٍ! : چه قدر زندگی‌م تلخ می‌شود در حالی که تو دارای شیرینی هستی!

عَيْنِ الْخَطَا:

- ۱) لَيْسَ هُنَاكَ سَمَكُ الْقِرْشِ فِي هَذَا الشَّاطِئِ! : در این ساحل کوسه‌ماهی وجود ندارد!
- ۲) أَخَذَنِي الْمَشْرِفُ إِلَى الْعُرْفَةِ الْأُولَى فِي السَّطَاعَةِ الثَّامِنَةِ إِلَّا ثَلَاثًا! : مدیر داخلی مرا در ساعت ۴۰ : ۷ به اتاق اول برد!
- ۳) قَدْ تُقْتَلُ آلَافُ الدَّلَافِينِ فِي كُلِّ سَنَةٍ! : قطعاً همه ساله دلفین‌ها کشته می‌شوند!
- ۴) كَانَ الْعَمَالُ يَعْمَلُونَ فِي الْإِدَارَةِ مِنَ الصَّبَاحِ إِلَى اللَّيْلِ! : کارگران در اداره از صبح تا شب کار می‌کردند!

عَيْنِ الصَّحِيحِ عَنِ التَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْرَدَاتِ.

«قِرَاءَةُ هَذَا الْكِتَابِ تُؤَثِّرُ عَلَيْكَ تَأْثِيرًا عَمِيقًا يَظْهَرُ فِي أَقْوَالِكَ وَ آرَائِكَ!»:

- ۱) خواندن این کتاب، بی‌شک تأثیر عمیقی بر تو می‌نهد و در سخنان و نظریات پدیدار می‌گردد!
- ۲) با خواندن این کتاب، چنان تأثیر عمیقی بر تو گذاشته می‌شود که در سخنان و نظریات آن را نشان می‌دهی!
- ۳) تأثیر خواندن این کتاب چنان ژرف است که بی‌شک در سخنان و نظریات ظاهر می‌شود!
- ۴) خواندن این کتاب، عمیقاً بر تو تأثیر می‌گذارد به طوری که در سخنان و نظریات پدیدار می‌شود!

متن زیر را بخوانید و به ۷ سؤال بعدی پاسخ دهید.

الآسمدة موادّ تضاف إلى التّراب لمساعدة النباتات على التّموّ و يستخدم المزارعون و البستانيون عدّة أنواع منها لإنتاج محاصيل كثيرة أو أزهار جيّدة أو خضروات وافرة في الحقول أو الحدائق المنزليّة. تحتوي الأسمدة دائماً على مغذّيات أساسيّة للنموّ النبات بجانب الماء و أشعة الشّمس و هي نوعان: السّماد العضويّ أو الطّبيعيّ (ارگانيک) الذي يتكوّن فضلة الكائنات الحيّة و السّماد الكيميائيّ المتكوّن من مواد معدنيّة مُستجّبة في المصانع فيعتمد الكثير من المزارعين على إضافة السّماد العضويّ مع أنه أغلى لكنّه يضمن سلامة الاغنيّة، و يتجنّبون الكيميائيّ إلى حدّ لأنّ الإكثار من استعماله رغم أهمّيّته الكبيرة يسبّب أضراراً في أشجار الفاكهة مثل احتراق الساق و جفافها أو زيادة ملوحة التّراب و عدم صلاحيتها للزّراعة أو غسل الموادّ الكيميائيّة بمياه الأمطار فالسّماد النيتروجنيّ يمكن أن يؤدّي إلى تسّمّم جذورها و موتها أو دخول و انتشار محلولها في أعماق التّراب و صوله إلى المياه العميقة و تلوث مياه الآبار و التأثير على سلامة الإنسان و البهائم.

عَيّن الصّحيح حسب النّص: ٢٧

- (١) إنّ الأسمدة قد تحتوي على الموادّ المغذّية اللازمة لنموّ النباتات!
- (٢) أضرار الأسمدة الكيميائيّة تبلغ أضعاف أضرار الأسمدة الطّبيعيّة!
- (٣) تُعدّ الأسمدة من أهمّ الحاجات الأساسيّة في الزّراعة الحديثة!
- (٤) قد أصبح طعم الفواكه و شكلها و حجمها أفضل و الدّ بسبب إضافة الأسمدة!

عَيّن الخطأ: ٢٨

- (١) تُنتج الأسمدة في المصانع أيضاً بجانب الإنتاج الطّبيعيّ لزيادة استهلاكها في الزّراعة!
- (٢) السّماد العضويّ غالٍ لأنّه يتشكّل من مواد معدنيّة صناعيّة ليست مضرّة!
- (٣) لا بدّ للمزارعين من استعمال السّماد الكيميائيّ لإنتاج محاصيل أكثر و أقوى و أوفر!
- (٤) يحتاج النبات في نموّه إلى الماء و الشّمس احتياجاً و هو يتغذى من الموادّ المعدنيّة الموجودة في التّراب!

من أضرار الإكثار في استعمال السّماد الكيميائيّ ..... عَيّن الخطأ: ٢٩

- (١) فساد التّبة و تخريبها و جفاف الأشجار!
- (٢) تشكيل الخطر على سلامة البيئة!
- (٣) تسرّب (راه يافتن) الموادّ المحلولة في المياه إلى العمق!
- (٤) تغذية التّربة بكميّة النيتروجن المناسبة!

ما هي الجملة غير مرتبطة بالنّص؟ ٣٠

- (١) لا يشتري أحدّ المحاصيل الزراعيّة الطّبيعيّة إلا من يلتزم بصحّته!
- (٢) إنّ الزّراع و الفلاحين يهتمون بسلامة المستهلكين، مستخدمين الأسمدة العضويّة!
- (٣) لا زراعة ناجحة و مثمرة إلا و قد احتاجت إلى نوع من الأسمدة و المغذّيات!
- (٤) تؤثر كثرة الملح كالنيتروجن على نوعيّة الخضروات و الفواكه تأثيراً سلبياً!

- (١) فعل مضارع - للغائب - له حرفان زائدان (من باب تفعل) - معلوم/ فعل و فاعل و الجملة فعلية
- (٢) مضارع - للمذكر الغائب - بزيادة حرفين (من باب افتعال) و حروفه الأصلية (ك و ن) / فعل و فاعل
- (٣) فعل مضارع - للغائب - بزيادة حرف واحد، مصدره «تكوين» / فعل و مع فاعله جملة فعلية
- (٤) له ثلاثة حروف أصلية فقط و حروف زائده (ت و تكرر عين الفعل) - اسم فاعله «تَكُونُ» - مجهول/ الجملة فعلية

- (١) فعل - للمفرد المذكر الغائب - ليس له حرف زائد - معلوم/ فعل و فاعل و الجملة فعلية
- (٢) للمفرد المذكر الغائب (= للغائب) - مصدره «تضمين» (على وزن تفعيل) / فعل و فاعل و مفعوله «سلامة»
- (٣) فعل مضارع - له حرف زائد واحد - معلوم و يحتاج إلى مفعول/ فعل و فاعله محذوف و الجملة فعلية
- (٤) فعل - للمفرد المذكر الغائب (= للغائب) - مأخوذة من مادة (ض م ن) / فعل و فاعله «سلامة»

- (١) اسم - مفرد مؤنث - اسم المفعول (من وزن إفعال) - معرفة/ خبر لمبتدأ «مواد معدنية»
- (٢) اسم - جمع التذكير و مفرده «نتيجة» - اشتقاقه من (ن ت ج) - من وزن أفعل/ صفة
- (٣) اسم - مفرد و مؤنث - اسم المفعول (من باب إفعال) - نكرة/ صفة و موصوفها مواد
- (٤) اسم - مفرد مذكر - نكرة - اسم الفاعل (من وزن حرف زائد واحد) / خبر و مضاف

- (١) ما شاهدتُ تنافساً كتنافس هؤلاء التلميذات في الدروس!
- (٢) تنافست التلميذات في حفظ الدروس تنافساً عجباً!
- (٣) قد أنعم الله على الإنسان إنعاماً و لو كان كفوراً!
- (٤) قد أنعم الله على البشر إنعاماً و افراً لعله يستقيم!

- (١) أحسنتُ إلى ولديّ المجتهدين مُحسناً!
- (٢) أحسن إلى الآخرين كما أحسنوا إليك محسنين!
- (٣) إنا أحسنّا إلى المساكين إحسان الخالصين!
- (٤) إنَّ أحسن المؤمنين إيماناً يعيش و يموت مؤمناً!

- (١) إِسْتِفْعَالٌ - مُنْفَعَلٌ - مُفَاعَلَةٌ - مُفْعَلٌ
- (٢) إِفْتِعَالٌ - مُفْتَعِلٌ - مُفَاعَلَةٌ - مُفْعَلٌ
- (٣) إِسْتِفْعَالٌ - مُنْفَعَلٌ - مُفَاعَلَةٌ - مُفْعَلٌ
- (٤) إِنْفِعَالٌ - مُنْفَعِلٌ - مُفَاعَلَةٌ - مُفْعَلٌ

- (۱) لا أحد يقدر أن يوجد شيئاً كالشمس التي هي في الجو مثل الشررة إلا الله!
- (۲) قد نفعل أعمالاً تُوجد مشاكل لنا ونحن نظن أنها تنفعنا!
- (۳) بانكسار ضوء الشمس في قطرات الماء عند نزول المطر تُوجد ظاهرة جميلة!
- (۴) لينزل المطر من السماء حتى يخضر الأرض ويخرج النبات!

- (۱) لتشارك المرأة في الحياة العامة .....!: (اسم فاعل: «تشارك»)
- (۲) إن الله يحب الذي يقاتل في سبيله .....!: (اسم فاعل: «قاتل»)
- (۳) «و مما رزقناهم ينفقون»: (اسم فاعل: «منفق»)
- (۴) ما قسم الله لعباده شيئاً أفضل من العقل .....!: (اسم مفعول: «مقسم»)

- (۱) شكر مدير المدرسة من الطالبين لاهتمامهما بالمرافق العامة!
- (۲) قد يرمي اولاد الإنسان حجارة نحو الغربان على أغصان الأشجار!
- (۳) قال رسول الله (ص): إن الحسن والحسين (ع) سيّدا شباب أهل الجنة!
- (۴) إذا اختلف بين الأخوين فعلى المسلمين أن يصلحوا بينهما!

- (۱) يا أيها المؤمنون! جاهدوا الكفار والمنافقين!
- (۲) أحسني إلى من أساء إليك!
- (۳) تناولوا هذه الأدوية لشفاء أمراضكم!
- (۴) تقدّم في دروسكن أيتها الزميلات!

هدفی که در بیت «دوست نزدیکتر از من به من است / وین عجبتر که من از وی دورم» برای انسان ترسیم شده کدام است؟

- (۱) انسانها به میزانی که زیباییها و خوبیها را کسب کنند به لحاظ ظاهری به خدا نزدیکتر می شوند.
- (۲) شایسته است تنها مقصد نهایی انسان، تقرب و نزدیکی حقیقی به خدای بزرگ باشد.
- (۳) انسان هرچه کمالاتی نظیر معرفت به خدا کسب کند، از نظر مکان و منزلت به خدا تقرب می یابد.
- (۴) هر مقدار که عمل انسانها به حق و عدالت نزدیکتر باشد، ارزش آن افزون تر است.

آن مرتبه از «نفس» که به دلیل عظمت و جایگاهش، مورد سوگند باری تعالی قرار گرفته است، نفس ..... است که ظهور و بروزش به هنگام ..... است و مسبب آن، ..... می باشد که از توجه در آیهی شریفه ی ..... مفهوم می گردد.

- (۱) لؤامة - آلودگی به گناهان - گرایش انسان به نیکیها - «و نفس و ما سواها فالههها فجورها و تقواها»
- (۲) مطمئنه - آلودگی به گناهان - گرایش انسان به عقل و تفکر - «و نفس و ما سواها فالههها فجورها و تقواها»
- (۳) مطمئنه - ترک مستحبات و عمل به مکروهات - گرایش انسان به عقل و تفکر - «لا أقسم بالنفس اللوامة»
- (۴) لؤامة - ترک مستحبات و عمل به مکروهات - گرایش انسان به نیکیها - «لا أقسم بالنفس اللوامة»



این که هر کسی اندکی در خود تأمل کند، می بیند که در ذات خود در جستجوی سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها است و این ترجمه عبارت قرآنی که «آنچه نزد خداست، بهتر و پایدارتر است، آیا اندیشه نمی‌کنید؟» به ترتیب به کدام سرمایه‌های وجودی انسان اشاره دارند؟

- (۱) گرایش به خیر و نیکی - اختیار و اراده  
 (۲) سرشت خداآشنا - تعقل و تفکر  
 (۳) سرشت خداآشنا - اختیار و اراده  
 (۴) گرایش به خیر و نیکی - تعقل و تفکر

کسانی که باور دارند (وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوَ وَ لَعِبٌ ...) کدام مورد را پذیرفته‌اند؟

- (۱) (حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا)  
 (۲) (وَ اصْبِرْ عَلَىٰ مَا أَصَابَكَ إِنَّ ذَلِكَ مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ)  
 (۳) (اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَىٰ يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ)  
 (۴) (مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا نَمُوتُ وَ نَحْيَا وَ مَا يَهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ)

پیام «این که آفرینش دنیا هدفدار و حکیمانه است ولیکن غرق شدن در آن سفیحانه است و حیات واقعی، حیات آخرت است.» از دقت در پیام کدام آیه شریفه مفهوم می‌گردد؟

- (۱) (مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمَلَ صَالِحًا فَلَاخَوْفٍ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ)  
 (۲) (قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَ نَحْيَا ...) (۳)  
 (۳) (وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوَ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ ...) (۴)  
 (۴) (وَ مَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ وَ مَا بَيْنَهُمَا لِاعْبَيْنَ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ ...)

چرا اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرد؟

- (۱) اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است.  
 (۲) آگاهی و شناخت کافی و ایمان کامل سبب معیار قرار گرفتن اعمال آنان می‌شود.  
 (۳) چون اعمال و رفتار آنان با نیت خالص و فقط برای رضایت خدا انجام شده است.  
 (۴) زیرا پیامبران و امامان در دنیا برای انسان‌ها الگو و سرمشق بوده‌اند.

پاسخ قطعی خداوند به درخواست دوزخیان معذب به عذاب الهی با کدام سؤال همراه است و پاداش و کیفر انسان‌ها در روز قیامت بر چه اساس است؟

- (۱) مگر پیامبران الهی برای شما دلایل روشنی نیاوردند؟ - صورت حقیقی اعمال  
 (۲) آیا در دنیا به اندازه‌ی کافی به شما عمر ندادیم تا هرکس می‌خواست به راه راست آید؟ - صورت حقیقی اعمال  
 (۳) آیا در دنیا به اندازه‌ی کافی به شما عمر ندادیم تا هرکس می‌خواست به راه راست آید؟ - تجسم قراردادی اعمال  
 (۴) مگر پیامبران الهی برای شما دلایل روشنی نیاوردند؟ - تجسم قراردادی اعمال

چند مورد از گزاره‌های زیر در رابطه با آراستگی درست می‌باشند؟

- (الف) آراستگی به معنای مرتب و منظم کردن خود و بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی است.  
 (ب) پیشوایان ما هم در آراستگی باطنی خود تلاش می‌کردند و هم به آراستگی ظاهری خود توجه داشتند.  
 (ج) شیوه‌ی آراستگی رسول خدا (ص) و پیشوایان دین سبب شد که مسلمانان الگو و سرمشق دیگر ملت‌ها شوند.  
 (د) به ترتیب بهترین زمان برای آراستگی هنگام حضور در خانواده، اجتماع و هنگام عبادت است.  
 (۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲ (۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴

- خداوند عالم، پاداش تعهد به امانتداری و صداقت در هنگام استشهاد و مراقبت بر نماز را چگونه توصیف می‌کند؟
- ۱) شتابان به سوی آمرزش پروردگارشان می‌روند.
  - ۲) در باغ‌های بهشتی گرامی داشته می‌شوند.
  - ۳) بهشتی به وسعت آسمان‌ها و زمین به آنها عطا می‌شود.
  - ۴) خداوند خطاهای آنان را می‌آمرزد.

- شرط امام صادق (ع) در پذیرفتن نماز با کدام عبارت شریفه ارتباط مفهومی دارد؟
- ۱) «تنهی عن الفحشاء و المنکر»
  - ۲) «فاتبعونی»
  - ۳) «تَحِبُّونَ اللَّهَ»
  - ۴) «الذکر لله اکبر»

- از آیهی شریفه (قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ) کدام موضوع مستفاد می‌گردد؟
- ۱) آمرزش خدای بخشنده نسبت به انسان معلول، محبت رحمانی خداوند نسبت به انسان است.
  - ۲) برخورداری از آمرزش گناهان و دوستداری خداوند مشروط به دوستی دائمی با خداوند و تبعیت از اولیای دین است.
  - ۳) دوستی با دوستان خدا جلب‌کننده محبت و آمرزش و مغفرت الهی در همه شرایط است.
  - ۴) مؤمنان الهی هرگز برای خداوند شریکی قائل نیستند و بسیار خدا را دوست دارند.

- درک میزان موفقیت در عهد انسان با خدا مستلزم ..... است و علت و معلول این موفقیت به ترتیب کدام است؟
- ۱) محاسبه و ارزیابی - پشتیبانی خداوند متعال - سپاس‌گویی و شکرگزاری برای خداوند
  - ۲) محاسبه و ارزیابی - مقاومت در برابر تندباد حوادث - سپاس‌گویی و شکرگزاری برای خداوند
  - ۳) مراقبت - مقاومت در برابر تندباد حوادث - اتخاذ تصمیم‌های بهتر و درست‌تر برای آینده
  - ۴) مراقبت - پشتیبانی خداوند متعال - اتخاذ تصمیم‌های بهتر و درست‌تر برای آینده

- در زمان ظهور حضرت مسیح (ع) در فلسطین و بعد از آن به ترتیب آداب و رسوم مردم در حجاب زنان چگونه بود و نشان‌دهنده چه حقیقتی است؟
- ۱) مطابق آئین قبلی (یهود) و پوشش کامل - داشتن حجاب به دینداری نزدیک‌تر است.
  - ۲) مطابق آئین قبلی (یهود) و پوشش کامل - حضرت مریم (علیها السلام) پوشش کامل داشته‌اند.
  - ۳) آداب و رسوم مشرکانه و پوشاندن موی سر - داشتن حجاب به دینداری نزدیک‌تر است.
  - ۴) آداب و رسوم مشرکانه و پوشاندن موی سر - حضرت مریم (علیها السلام) پوشش کامل داشته‌اند.

- عزم به معنای ..... است و آنان که اراده قوی دارند در تقابل با سرنوشت ..... .
- ۱) اراده و قصد - فقط به خدا توکل می‌کنند.
  - ۲) اختیار و انتخاب - فقط به خدا توکل می‌کنند.
  - ۳) اراده و قصد - خود را به دست حوادث نمی‌سپارند.
  - ۴) اختیار و انتخاب - خود را به دست حوادث نمی‌سپارند.

- خداوند به افرادی که به احکام خداوند بی‌توجهی و سهل‌انگاری می‌کنند، چه هشدار می‌دهد؟
- ۱) (وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَأَمْلَى لَهُمْ)
  - ۲) (فَانهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ)
  - ۳) (خسر الدنيا و الآخرة ذلك هو الخسران المبین)
  - ۴) (و لکن کذبوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ)

اگر بخواهیم بر اساس آیه شریفه «قد أفلح من زكّاه»، به ترتیب «آغازگر راز فلاح و رستگاری» و «تداوم پاک ماندن جان و دل انسان» را مستند به روایات و آیا کنیم، کدام یک صحیح است؟

(۱) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعاً» - «إِنَّ اللَّهَ يَحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيَحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»  
 (۲) «التَّوْبَةُ تَطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَتَغْسِلُ الذُّنُوبَ» - «اسس بنيانه على تقوى من الله»  
 (۳) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعاً» - «اسس بنيانه على تقوى من الله»  
 (۴) «التَّوْبَةُ تَطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَتَغْسِلُ الذُّنُوبَ» - «إِنَّ اللَّهَ يَحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيَحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»

بی توجهی به حکم کدام آیهی شریفه سلامت جسمی و روحی انسانها را به خطر می اندازد؟

(۱) (يسئلونك عن الخمر و الميسر قل فيهما اثم كبير) (۲) (و لا تقربوا الزنى انه كان فاحشة و ساء سبيلاً)  
 (۳) (يا معشر التجار الفقه ثم المتجر) (۴) (افمن اسس بنيانه على تقوى من الله و رضوان خير)

طبق آموزه های نبوی درباره ی علم آموزی و دانش، هر شاگردی که برای تحصیل علم به خانه ی عالمی رفت و آمد کند در هر گامی چه ثواب و پاداشی برای او منظور می گردد و زمین برای چه کسانی طلب آموزش می کند؟

(۱) عبادت یک ساله ی عالم - گوینده ی سخن حق در برابر سلطان ستمگر  
 (۲) عبادت یک ساله ی عابد - گوینده ی سخن حق در برابر سلطان ستمگر  
 (۳) عبادت یک ساله ی عالم - جوینده و مُحصّل علم و دانش  
 (۴) عبادت یک ساله ی عابد - جوینده و مُحصّل علم و دانش

با توجه به آیه ی شریفه ی «... و بسا چیزی را خوش نمی دارید و آن برای شما خوب است و بسا چیزی را دوست می دارید و آن را برای شما بد است...» چه چیز را درمی یابیم و منشأ آن چیست؟

(۱) ممکن است ما انسانها علت برخی از احکام را درک نکنیم - عدم آگاهی انسان از هیچ چیز  
 (۲) ممکن است ما انسانها علت برخی از احکام را درک نکنیم - آگاهی خداوند بر همه چیز  
 (۳) هر یک از احکام و دستورات خداوند دارای علت خاصی است - آگاهی خداوند بر همه چیز  
 (۴) هر یک از احکام و دستورات خداوند دارای علت خاصی است - عدم آگاهی انسان از هیچ چیز

مطابق احکام اسلامی «بازی و ورزش و بازی های ورزشی که برای نشاط، سلامتی و تقویت جسم و روح انجام می شود اگر به قصد آمادگی بیشتر برای انجام وظایف الهی باشد» و «کسانی که برای تقویت رابطه ی صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در بازی و ورزش های دسته جمعی پیش قدم می شوند»، به ترتیب چه حکمی دارد؟

- (۱) واجب کفایی و پاداش اخروی - مستحب و پاداش اخروی  
 (۲) پاداش اخروی - واجب کفایی و پاداش اخروی  
 (۳) پاداش اخروی - مستحب و پاداش اخروی  
 (۴) مستحب و پاداش اخروی - پاداش اخروی

A new supermarket ..... on Valyeasr Avenue very soon.

- 1) is built                      2) is building                      3) is going to build                      4) is going to be built

The new high - quality models of sunglasses are going to ..... in our factory next year.

٦٢

- 1) be produced      2) be producing      3) produced      4) produce

Back from vacation, I realized my old friend Daniel ..... me a message while I was away.

٦٣

- 1) leaves      2) had left      3) was leaving      4) have left

My lovely cousin bought me ..... of Shakespeare for my birthday.

٦٤

- 1) much work      2) many works      3) a few work      4) a lot works

A: Was it a surprise that he won the match?

٦٥

B: Yes. .... people expected him to win.

- 1) A few      2) Few      3) Many      4) Some

There ..... enough seats for everyone. Some people had to sit on the floor or stand.

٦٦

- 1) aren't      2) weren't      3) wasn't      4) were

The things you should do in my absence are not in any ..... of importance, so you can begin with any one of them that you want to.

٦٧

- 1) range      2) fact      3) rule      4) order

A: This shopping center used to be quite good but look at it now.

٦٨

B: I know. It's really ..... in the last few years; it's old and out of date.

- 1) gone to the dogs      2) all bark but no bite  
3) moved at a snail's pace      4) opened a can of worms

I know from experience that even a small increase in the cost of building ..... greatly boosts house prices.

٦٩

- 1) disorders      2) missions      3) materials      4) symbols

The fitness expert argues that a healthy diet should ..... all essential vitamins and minerals.

٧٠

- 1) prevent      2) supply      3) confirm      4) influence

A drop of water may travel thousands of miles between the time it evaporates into the atmosphere ..... and the time it falls to the earth again as rain, sleet, or snow.

٧١

- 1) component      2) generation      3) absorption      4) atmosphere

با استفاده از ۵ سؤال بعدی متن زیر را کامل کنید:

The planet we live on has warmed by half a degree centigrade over the recent century. Many climate scientists think there's a certain reason for the (1) ..... . They think that human activities (2) ..... cutting down the trees, producing (3) ..... , and burning fossil fuels are helping to make the Earth warmer. Just because the weather has been hot for a month or two does not mean that global warming has (4) ..... . But scientists speculate that as we use more gasoline and electricity, Our planet is going to get warmer. So, they emphasize that we know enough about the problem to (5) ..... . By the way, when climatologists talk about climate change, they are concerned about global warming caused by human activities.

1) reaction                      2) temperature                      3) environment                      4) absorption

۷۲

1) besides                      2) instead of                      3) regarding                      4) including

۷۳

1) garbage                      2) oxygen                      3) resource                      4) proportion

۷۴

1) arrived                      2) organized                      3) revolved                      4) flew

۷۵

1) give off                      2) take action                      3) flock together                      4) use up

۷۶

متن زیر را بخوانید و به ۴ سؤال بعدی پاسخ دهید.

Vegans can be hard to cook for. Like vegetatians, they do not eat meat. But they also rule out other animal products, like eggs, milk and sometimes even honey. There are different reasons people choose to be vegan, like animal wel fare or as a way to eat healthier. But there is another reason that has been getting a lot of attention recently. Last month, a big study came out look into the effect our food has on the environment. And it found that eating less meat is one of the most important things we can do to help the planet. You see, a huge amount of the earth's resources go into raising livestock for meat. In some places, forests are cleared to make space for animals and to grow their food. They also use a lot of water. And these ones in particular create a lot of carbon emissions. Cows are responsible for about 16 percent of the world's greenhouse gas emissions. The study says, to prevent permanent damage to our planet, the average world citizen needs to eat 75 percent less beef. and 50 percent fewer eggs. Of course, not everyone is going to go vegan or give up eating meat completely. But swapping your beef for beans or your chicken for chickpeas every so often might not be such a bad idea.

What does the passage mainly discuss?

- 1) Some animal products.
- 2) The importance of eating less meat.
- 3) Common interests of vegans and vegetarians.
- 4) The relationship between our food and our health.

Based on the information in the passage, which of the following is NOT one of the reasons why people choose to be vegan?

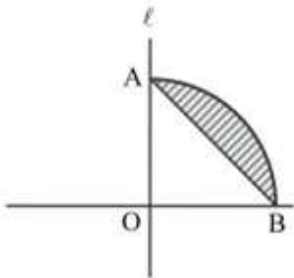
- 1) They want to be unique.
- 2) They want to support animals.
- 3) They want to have a healthier diet.
- 4) They want to help protect the environment.

The word "they" in the passage refers to .....

- 1) animals
- 2) forests
- 3) resources
- 4) carbon emissions

It is suggested in the passage that raising animals for food .....

- 1) cannot be prevented because it is a moneymaking business.
- 2) is as important as growing beans and chickpeas.
- 3) is not a bad idea despite what studies say.
- 4) has harmful effects on our planet.



۸۱ شکل هاشورخورده که در آن کمان AB ربع دایره به شعاع ۲ و مرکز O است را حول محور l دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل چند برابر  $\pi$  است؟

- ۱)  $\frac{4}{3}$
- ۲)  $\frac{2}{3}$
- ۳)  $\frac{8}{3}$
- ۴)  $\frac{16}{3}$

شعاع دایره گذرا بر سه نقطه‌ی  $(0,0)$  و  $(2,1)$  و  $(1,-2)$  برابر کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{2}\sqrt{10}$
- ۲)  $\sqrt{3}$
- ۳)  $\sqrt{5}$
- ۴)  $\frac{1}{2}\sqrt{13}$

شعاع دایره به مرکز  $(-2,2)$  و مماس خارج بر دایره  $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$  کدام است؟

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

به ازای کدام مقدار a، زاویه‌ی بین خط مماس بر دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 2x + y = 1$  و خط به معادله‌ی  $3x + 2y = a$  در نقطه‌ی تلاقی آنها، ۹۰ درجه است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

دایره‌های  $x^2 + y^2 + 2y = 3$  و  $x^2 + y^2 + 2x = 3$  متقاطع‌اند. معادله‌ی وتر مشترک این دو دایره، کدام است؟

$x = y$  (۱)       $x = 1 + y$  (۲)       $x = -y$  (۳)       $x = 1 - y$  (۴)

دایره‌ی  $x^2 + y^2 + 2y = 3$  مفروض است. معادله‌ی دایره‌ای که با دایره‌ی قبلی مماس داخل بوده و از نقطه‌ی  $(0, -3)$  گذشته و قطر آن با شعاع دایره‌ی داده شده برابر باشد، کدام است؟

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

دو دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 14$  و  $x^2 + y^2 + x + 2y = 11$  یکدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند. طول پاره‌خط AB کدام است؟

$2\sqrt{3}$  (۱)       $4\sqrt{3}$  (۲)       $3\sqrt{2}$  (۳)       $6\sqrt{2}$  (۴)

فاصله‌ی مرکز و یک کانون بیضی از نزدیکترین نقاط آن به ترتیب  $2\sqrt{2}$  و ۲ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

مرکز دایره‌ای نقطه‌ی  $O(2, -3)$  است. این دایره روی خط  $3x - 4y + 2 = 0$ ، وتری به طول ۶ جدا می‌کند. معادله‌ی این دایره کدام است؟

$x^2 + y^2 - 4x + 6y + 12 = 0$  (۱)       $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 12 = 0$  (۲)  
 $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$  (۳)       $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 12 = 0$  (۴)

خروج از مرکز یک بیضی افقی  $\frac{4}{5}$  و مرکز آن  $(-1, -4)$  و طول قطر کوچک این بیضی ۶ واحد است. اندازه‌ی فاصله‌ی کانونی این بیضی و مختصات یکی از دو سر قطر بزرگ آن کدام است؟

$FF' = 4$  و  $(1, -1)$  (۱)       $FF' = 4$  و  $(9, -1)$  (۲)  
 $FF' = 8$  و  $(9, -1)$  (۳)       $FF' = 8$  و  $(1, -1)$  (۴)

معادله‌ی دایره‌ای که مرکز آن نقطه‌ی  $O(-1, -1)$  بوده و با دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 3$  مماس درون باشد، کدام است؟

$x^2 + y^2 - 2x - 2y - 79 = 0$  (۱)       $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 79 = 0$  (۲)  
 $x^2 + y^2 + 2x + 2y + 79 = 0$  (۳)       $x^2 + y^2 + 2x + 2y - 79 = 0$  (۴)

وضعیت نسبی دو دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 7 = 0$  و  $x^2 + y^2 + 2x - 2y + 1 = 0$  چگونه است؟

(۱) مماس بیرون (۲) متقاطع (۳) مماس درون (۴) متخارج

اگر در یک بیضی با اقطار  $2a$  و  $2b$ ، رابطه  $2a - b = 10$  برقرار باشد، حداکثر مقدار فاصله‌ی کانونی چند برابر  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  است؟

- (1) 10 (2) 15 (3) 20 (4) 25

یک بیضی با فاصله کانونی 2 واحد، با دایره  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$  هم مرکز و بر آن در دو نقطه مماس است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{\sqrt{10}}$  (3)  $\frac{1}{3}$  یا  $\frac{1}{\sqrt{10}}$  (4)  $\frac{2}{\sqrt{13}}$

یک ربع دایره از مثلث قائم‌الزاویه خارج شده است. اگر شکل حاصل را حول خط  $d$  دوران دهیم، حجم شکل حاصل چند برابر  $\pi\sqrt{3}$  است؟



- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{6}$  (3)  $\frac{1}{18}$  (4)  $\frac{1}{12}$

دو ضلع یک مستطیل منطبق بر دو خط به معادلات  $2x - y = 2$  و  $x + 3y = 3$  و یک رأس آن نقطه‌ی  $A(1, 2)$  است. مساحت این مستطیل کدام است؟

- (1)  $0/4$  (2)  $0/6$  (3)  $0/5$  (4)  $0/9$

طول اضلاع مثلثی با رئوس  $A(1, 2)$ ،  $B(4, 6)$  و  $C(-3, 5)$  را محاسبه کرده‌ایم. مساحت این مثلث کدام است؟

- (1) 5 (2)  $\frac{5}{2}$  (3) 25 (4)  $\frac{25}{2}$

معادله‌ی عمودمنصف پاره‌خط  $AB$ ، به صورت  $2y - x = 1$  می‌باشد. اگر  $A(\alpha, 1)$  و  $B(-1, \alpha^2)$  باشد، طول پاره‌خط  $AB$  کدام است؟

- (1)  $\sqrt{5}$  (2)  $1\sqrt{5}$  (3)  $4\sqrt{5}$  (4)  $2\sqrt{5}$

در مثلثی با رئوس  $A(2, 5)$ ،  $B(3, 7)$  و  $C(-1, 5)$  معادله‌ی میانه‌ی وارد بر ضلع  $BC$  کدام است؟

- (1)  $2x + y = 9$  (2)  $x + y = 7$  (3)  $y - x = 3$  (4)  $x + 2y = 12$

مجموع طول نقاطی که روی نیمساز ربع دوم و چهارم قرار دارند و فاصله‌ی آنها از خط  $y = 2x - 1$  برابر  $\sqrt{5}$  است چه قدر است؟

- (1) صفر (2)  $\frac{2}{3}$  (3)  $\frac{10}{3}$  (4) 1



دایره‌ی  $x^2 + y^2 + kx - 2y = 0$  در مبدأ مختصات بر نیمساز ربع اول مماس است. شعاع این دایره چقدر است؟

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

دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 1 = 0$  بر خط  $x - 2y = c$  مماس است. مقدار  $c$  کدام است؟

- (۱)  $-5 \pm \sqrt{30}$  (۲)  $5 \pm \sqrt{30}$  (۳)  $-\sqrt{30} \pm 5$  (۴)  $\sqrt{30} \pm 5$

کدام گزینه دارای مثال نقض است؟  
 (۱) از دوران یک خط حول خط دیگری، سطح مخروطی ایجاد می‌شود.  
 (۲) بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین قطرهای بیضی بر هم عمودند.  
 (۳) خروج از مرکز بیضی بین صفر و ۱ است.  
 (۴) اگر صفحه‌ای عمود بر محور سطح مخروطی آن را قطع کند و از مرکز نگذرد، سطح مقطع یک دایره است.

معادله دایره‌ای که مرکز آن نقطه  $(6, -1)$  بوده و بر دایره  $x^2 + y^2 + 4x - 10y - 7 = 0$  مماس خارج باشد، کدام است؟

- (۱)  $x^2 + y^2 - 12x + 2y + 31 = 0$  (۲)  $x^2 + y^2 - 12x + 2y - 31 = 0$   
 (۳)  $x^2 + y^2 - 12x + 2y + 21 = 0$  (۴)  $x^2 + y^2 - 12x + 2y - 21 = 0$

مرکز دایره‌ای روی خط  $y = x + 1$  قرار دارد. اگر این دایره از نقاط  $(1, 0)$  و  $(0, 3)$  عبور کند، مرکز آن کدام نقطه است؟

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

مختصات مرکز دایره‌ای که از سه نقطه  $A(1, 1)$ ،  $B(-1, 5)$  و  $C(3, 2)$  می‌گذرد، کدام است؟

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

خطی به معادله  $3x + 4y = a - 1$  بر دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0$  مماس است، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱۵، ۱۰ (۲) -۵، ۲۵ (۳) ۲۵، ۵ (۴) ۱۵، -۱۰

طول قطعه‌ی مماسی که از نقطه‌ی  $A(\frac{-2}{3}, \frac{-2}{3})$  بر دایره‌ای به معادله‌ی  $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 7 = 0$  رسم می‌شود، کدام است؟

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

۱۰۹ هر خط قائم بر یک دایره از نقطه‌ی  $(-2, 3)$  می‌گذرد. این دایره بر خط  $y = x - 3$  مماس است، شعاع دایره کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{2}$  (۲) ۸ (۳)  $\sqrt{2}$  (۴) ۴

۱۱۰ مرکز دایره‌ای بر روی نیمساز ربع اول است، این دایره بر خط  $y = 2x$  مماس بوده و از نقطه  $(3, 6)$  می‌گذرد. شعاع آن کدام است؟

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

۱۱۱ کدام مطلب در مهندسی ژنتیک صحیح است؟

- (۱) سازنده‌ی آنزیم‌های برش‌دهنده، مولکولی دارای قطبیت است.
- (۲) حاصل عملکرد آنزیم  $ECOR_1$  روی دنا، همواره ایجاد انتهای چسبیده است.
- (۳) دیسک یک مولکول دناى حلقوی است که تنها در خارج از فام‌تن اصلی باکتری‌ها وجود دارد.
- (۴) تنها بعضی از پلازمیدها دارای ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک هستند.

۱۱۲ می‌توان گفت که .....

- (۱) همه‌ی سلول‌های بلاستولا همانند سلول‌های مورولا، حالت بنیادی دارند.
- (۲) سلول‌های بنیادی مغز استخوان قادرند به سلول‌های استخوان تمایز پیدا کنند.
- (۳) همه‌ی سلول‌های مورولا به سلول‌های بدن یک جنین کامل در آزمایشگاه تبدیل می‌شوند.
- (۴) سلول‌های بنیادی مغز استخوان قادر به تولید نوروها نیستند.

۱۱۳ کدام یک از گزینه‌ها جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم ..... به جهت ..... استفاده می‌شود.»

- (۱) لیگاز برخلاف  $ECORI$  - ایجاد دنايي که از نظر شکلی مشابه دناى موجود در پیش‌هسته‌ای‌ها است.
- (۲) آمیلاز طبیعی همانند آمیلاز مصنوعی - استفاده برای قطعه قطعه کردن نشاسته در شرایط گرما و دمای بالا
- (۳) پلاسمین برخلاف آنزیمی که به علت جهش یک آمینواسید متفاوت با پلاسمین دارد - تجزیه لخته در خون
- (۴) لوله گوارش حشرات مضر همانند آنزیم‌های لوزالمعده انسان - تغییر در ساختار پروتئین‌های دیگر جانوران

۱۱۴ کدام یک از گزینه‌های زیر درباره کاربردهای فناوری زیستی صحیح است؟

- (۱) هر نوع استفاده از ژن‌های انسانی که باعث درمان نوعی بیماری مرتبط به ژن‌های فرد شود را می‌توان ژن‌درمانی نامید.
- (۲) باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می‌تواند عیناً مولکول مشابه انسان را با بیان توالی‌های مربوط به دناى انسانی بسازد.
- (۳) دام‌هایی که پروتئین انسانی تولید می‌کنند همانند باکتری‌های تراژنی می‌توانند از ابتدای زندگی خود حاوی ژن‌های نو ترکیب باشند.
- (۴) در تولید واکسن با مهندسی ژنتیک برخلاف کشتن میکروب احتمال بروز بیماری به خاطر انتقال پادگن سطحی عامل بیماری صفر است.

- یاخته‌های بنیادی ..... با تقسیمات خود قادر به تشکیل ..... می‌باشند.
- ۱) بالغ در کبد - بخش تولیدکننده‌ی آنزیم‌های بی‌کربنات در لوزالمعده
  - ۲) بالغ در مغز استخوان - بافتی ماهیچه‌ای با ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی
  - ۳) جنین در بلاستولا - و تمایز جهت‌دار به رگ‌های خونی در محیط آزمایشگاهی
  - ۴) جنینی در مورولا - همواره با جداسازی از محیط کشت قطعاً دارای توانایی تبدیل به یک جنین کامل هستند.

توالی CTGGCCAG  
..... GACCGGTC

- ۱) اگر جایگاه برش آنزیم محدودکننده بین C و G انتهای چسبنده به وجود نمی‌آید.
- ۲) نمی‌تواند نقش جایگاه تشخیص ECOR.1 را داشته باشد.
- ۳) نمی‌تواند در ژنگان یاخته‌های غلاف آوندی آناناس وجود داشته باشد.
- ۴) در محل تجزیه ترکیب دو کربنه‌ی خارج شده از کلروپلاست نمی‌تواند وجود داشته باشد.

از ..... از

- ۱) تولیدکننده‌ی سلولاز نمی‌توان به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده کرد.
- ۲) دیسک هوسته‌ای‌ها می‌توان ناقل همسانه‌سازی
- ۳) یاخته‌های بنیادی جنینی میلوئیدی می‌توان در مهندسی بافت استفاده کرد.
- ۴) آنزیم روبیسکو می‌توان جهت افزایش pH آناناس در آغاز روشنایی استفاده کرد.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فناوری مهندسی پروتئین و بافت، .....»

- ۱) یاخته‌های بنیادی بالغ در هر بافت در صورت تمایز فقط به یاخته‌های همان نوع بافت تبدیل شوند.
- ۲) یاخته‌های توده داخلی بلاستولا قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند.
- ۳) یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌های مختلف مستقر هستند و در مغز استخوان مشاهده نمی‌شوند.
- ۴) تغییرات در فرآیند مهندسی پروتئین‌ها ممکن نیست سرعت واکنش‌ها را تغییر دهد.

کدام عبارت نادرست است؟

«در اولین ژن‌درمانی .....»

- ۱) لنفوسیت‌هایی را که ژن کارآمد را دریافت کرده‌اند، در خارج از بدن کشت دادند.
- ۲) عاملی که ناقل ژن بود را طوری تغییر دادند که در لنفوسیت‌ها تکثیر نشوند.
- ۳) لنفوسیت‌های تغییر یافته ژنتیکی توانستند یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازند.
- ۴) لازم بود بیمار به‌طور متناوب، لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1 در مقایسه با هر رشته بلندتری که بعد از برش آن ایجاد می‌کند .....»

- ۱) به یک اندازه پیوند هیدروژنی دارد.
- ۲) دو برابر نوکلئوتید دارد.
- ۳) هر نوع نوکلئوتیدی از دنا را دارد.
- ۴) به یک اندازه بازهای پورینی دارد.

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های بنیادی ..... برخلاف یاخته‌های بنیادی .....»

- ۱) بالغ - جنینی، توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارند.
- ۲) توده درونی بلاستولا - مورولا، مستقیماً سازنده لایه‌های زاینده جنینی‌اند.
- ۳) کبدی - مغز استخوان، می‌توانند در محیط کشت به انواع مختلف یاخته‌های بافت‌ها تمایز پیدا کنند.
- ۴) بلاستولا - کبدی، در شرایط آزمایشگاهی تنظیم شده می‌توانند همه انواع یاخته‌های بدن جنین را تولید کنند.

با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک در ارتباط با ایجاد گیاهان زراعی تراژنی، این مرحله نشان داده شده در شکل بلافاصله بعد از ..... انجام می‌شود.



- ۱) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان
- ۲) تعیین صفت یا صفات مطلوب
- ۳) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه
- ۴) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر

در مهندسی ژنتیک استفاده از ..... به منظور ..... است.

- ۱) پادزیست - جداسازی یاخته‌های تراژنی
- ۲) آنزیم لیگاز - چسبیدن دو انتهای چسبنده به هم
- ۳) شوک الکتریکی - ایجاد برش در دیسک
- ۴) آنزیم‌های برش‌دهنده مختلف - تولید یک دنای نو ترکیب

کدام عبارت، در ارتباط با ژن درمانی صحیح است؟

- ۱) دنای نو ترکیب حاوی ژن موردنظر را به بدن فرد تزریق می‌کنند.
- ۲) با یک دوره‌ی ژن درمانی، لزوماً فرد تا آخر عمر درمان می‌شود.
- ۳) می‌توان از ویروس‌های طبیعی به عنوان ناقل استفاده کرد.
- ۴) وارد کردن تنها یک نسخه از ژن سالم به هر یاخته، می‌تواند کافی باشد.

در تولید یک پروتئین تک زیر واحدی انسانی توسط یک باکتری از طریق مهندسی ژنتیک، در ..... مرحله .....

- ۱) اولین - ژن مورد نظر همانند دنای پلازمید از یک جا برش داده می‌شود.
- ۲) آخرین - از ابزارهایی برای ایجاد منفذ در دیواره و غشاء باکتری استفاده می‌شود.
- ۳) اولین - قطعاً نوعی آنزیم دفاعی از همان باکتری مورد استفاده، باعث برش پلازمید آن می‌شود.
- ۴) آخرین - محصولات نهایی ژن‌هایی از دنای اصلی باکتری، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طی همسانه‌سازی یک ژن سازنده نوعی پروتئین تک‌زیر واحدی .....

- ۱) در دنای نو ترکیب حاصل از اتصال دنای خارجی به فام‌تن کمکی باکتری، قطعاً یک جایگاه آغاز رونویسی وجود دارد.
- ۲) در سومین مرحله از آنزیمی استفاده می‌شود که به طور طبیعی به راه‌انداز آن عوامل رونویسی متصل می‌شود.
- ۳) پیوندهای فسفودی‌استر برخلاف پیوند هیدروژنی توسط آنزیم لیگاز برقرار می‌شود.
- ۴) کروموزوم کمکی همانند کروموزوم اصلی یاخته تراژنی در مرحله جداسازی تکثیر می‌شود.

- ۱) با وارد کردن ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ بسیاری (پلیمری) از این نوع مواد باکتری امکان‌پذیر است.
- ۲) با ایجاد گیاهان تراژنی امکان‌پذیر است.
- ۳) بدون دخالت فن‌آوری‌های نوین زیستی رخ می‌دهد.
- ۴) بدون نیاز به رعایت اصول ایمنی زیستی صورت می‌پذیرد.

- ۱) سستی همانند - نوین، اصلاح خصوصیات ریزاندامگان (میکروارگانیسم) رخ می‌دهد.
- ۲) کلاسیک همانند - سستی، تولید آنتی‌بیوتیک‌ها (پادزیست‌ها) میسر شد.
- ۳) نوین برخلاف - کلاسیک، جانداران تغییر یافتهٔ ژنتیکی ایجاد شدند.
- ۴) کلاسیک برخلاف - نوین، تولید محصولات تخمیری لبنی امکان‌پذیر شد.

- ۱) در سامانهٔ دفاعی خود، آنزیم‌های برش‌دهنده دارند.
- ۲) چندین جایگاه شروع همانندسازی بر روی فام‌تن (کروموزوم)‌های خود دارند.
- ۳) توانایی تکثیر این مولکول‌ها را به‌طور مستقل از فام‌تن اصلی دارند.
- ۴) رونویسی از ژن‌های خود را به کمک یک آنزیم انجام می‌دهند.

- «یاخته‌های بنیادی جنینی ..... یاخته‌های بنیادی بالغ، .....»
- الف - برخلاف - در شرایط آزمایشگاهی، توانایی تمایز به همهٔ انواع یاخته‌های بدن جنین را دارند.  
 ب - را برخلاف - می‌توان از مغز استخوان جداسازی کرد.  
 ج - را همانند - می‌توان در مهندسی بافت مورد استفاده قرار داد.  
 د - همانند - در شرایط آزمایشگاهی، توانایی تمایز به بیش از یک یاخته را دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱) منجر به افزایش گیاهان خودروی سازگار با محیط شود.
- ۲) با کاهش یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی همراه باشد.
- ۳) با تولید پیش‌سم فعال در گیاه همراه باشد.
- ۴) به دنبال همزیستی باکتری در گرهک‌های ریشهٔ گیاه سویا رخ دهد.

«در همهٔ گیاهانی که در دانه‌ی تازه تشکیل شده‌ی آنها، برگ‌های رویانی بین آندوسپرم و سایر بخش‌های رویان قرار گرفته است، .....»

- ۱) در تولید دانه‌ی گرده رسیده برخلاف تخم‌زا، تقسیم سیتوپلاسم به صورت مساوی رخ می‌دهد.
- ۲) هر یاخته‌ای که در لقاح شرکت می‌کند، الزاماً در هر هسته‌ی خود یک مجموعه کروموزومی دارد.
- ۳) رویش دانه‌ی آنها برخلاف دانه‌ی گیاه نخود از نوع رویش زیرزمینی می‌باشد.
- ۴) بخشی از دانه که مانع رشد سریع رویان می‌شود، محتوای ژنتیکی یکسانی با یاخته‌های بافت خورش دارد.

- کدام گزینه درباره‌ی هریک از یاخته‌های اطراف کیسه رویانی گیاه افاقیا درست است؟
- ۱) می‌تواند در شرایطی مجموعه‌ای متشکل از چهار سلول را ایجاد کند.
  - ۲) با تشکیل بخشی ویژه موجب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شود.
  - ۳) اندوخته غذایی دانه را قبل از لقاح تشکیل دهد.
  - ۴) در هسته خود به طور حتم، هر دو دگره یک ژن را خواهد داشت.

چند جمله صحیح است؟

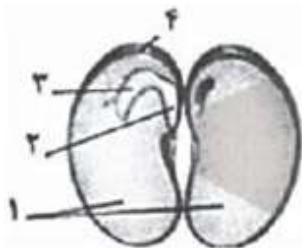
- الف) ذخیره غذایی درون دانه یا اندوسپرم در دانه همه نهان‌دانگان تشکیل می‌شود ولی در برخی باقی می‌ماند.  
 ب) در دانه رسیده گندم رشته‌های ریزپروتئینی کوتاه می‌شوند و کروموزوم‌ها به قطبین یاخته منتقل می‌شود.  
 ج) در گیاهی که دو نوع سلول تخم با عدد کروموزومی متفاوت ایجاد می‌شود عناصر آوندی نیز دیده می‌شود.  
 د) تمام گونه‌های نواحی خشک به دلیل کمبود آب همواره روزنه‌های خود را می‌بندد.

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

همه یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)ی موجود در هر گل کدو، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) پس از تشکیل، به یک‌دیگر متصل باقی می‌مانند.
- ۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دست‌خوش تغییر می‌شوند.
- ۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
- ۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی (دیپلوئیدی) درونی‌ترین حلقه گل احاطه شده‌اند.

با توجه به شکل رویه‌رو، کدام عبارت نادرست بیان شده است؟



- ۱) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تنی دارد.
- ۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از جوانه‌زنی از زیر خاک، توانایی تولید ATP نوری را دارد.
- ۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۲، از نظر نوع ژن‌ها همواره می‌تواند با گیاه مادر یکسان باشد.
- ۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، به دنبال رویش زیرزمینی از خاک خارج می‌شود.

کدام موارد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه آلبالو با ژن‌نمود (ژنوتیپ)  $AaBb$ ، همه ..... ژنوتیپ یکسانی دارند.»

- الف- یاخته‌های مولد دانه‌های گرده نارس  
 ب- گرده‌های نارس حاصل از تقسیم یک یاخته  
 ج- یاخته‌های پارانشیمی موجود در تخمک‌ها  
 د- یاخته‌های مستقر در دو قطب کیسه رویانی یک تخمک  
 ه- یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی  
 و- یاخته‌های اصلی تولید شده در یک مادگی

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

گیاهان را بر اساس نیاز به نور، برای تبدیل سرلاد رویشی به سرلاد زایشی دسته‌بندی می‌کنند. با توجه به جدول زیر،

| دسته           | گیاه           |
|----------------|----------------|
| (الف) شب کوتاه | (a) داوودی     |
| (ب) بی تفاوت   | (b) شبدر       |
| (ج) روز کوتاه  | (c) گوجه‌فرنگی |

هر گیاه با کدام دسته ارتباط دارد؟

- ۱) a: ب، b: الف، c: ج
- ۲) a: ج، b: الف، c: ب
- ۳) a: الف، b: ج، c: ب
- ۴) a: الف، b: ب، c: ج

در ساقه یک گیاه جوان، نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی گیاه تولید می‌شود که علت آن ورود نوعی هورمون تولید شده از جوانه راسی به آن است. در یک گیاه دارای جوانه راسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟

- ۱) ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده - تحریک ریشه‌زایی
- ۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - رشد طولی یاخته‌ها
- ۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی
- ۴) تأخیر در رسیدن میوه‌ها - ایجاد یاخته‌های جدید

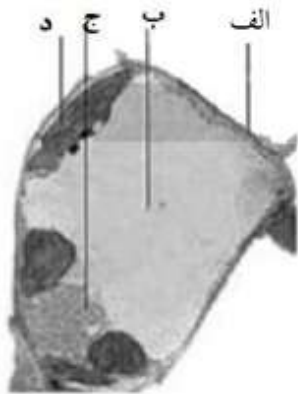
در گیاهان گلدار، چند مورد درباره هر یاخته هاپلوئیدی موجود در کیسه رویانی همانند دانه گرده صحیح است؟

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| (الف) رسیده، حاصل تقسیم میتوز است.      | (ب) نارس، حاصل تقسیم میوز است.  |
| (ج) نارس، فاقد توانایی تقسیم میتوز است. | (د) رسیده، در لقاح شرکت می‌کند. |
| ۱ (۱)                                   | ۳ (۳)                           |
| ۲ (۲)                                   | ۴ (۴)                           |

نوعی ..... که ..... است، ممکن است .....

- ۱) اندام گیاهی - حاوی نوار کاسپاری در درونی‌ترین لایه پوست - دارای یاخته‌های پوششی ترش‌حی باشد.
- ۲) جانور - نمی‌تواند روی برگ کرک‌دار به راحتی حرکت کند - فاقد گره عصبی در خارج از مغز خود باشد.
- ۳) جانور - گرده‌افشانی درخت آکاسیا را برعهده دارد - ترکیبی شیمیایی منتشر کند که مورچه‌ها را فراری دهد.
- ۴) اندام گیاهی - در درخت مو توانایی پیچش دارد - تحت تأثیر هورمون جوانی قرار گیرد.

با توجه به شکل مقابل کدام نادرست است؟



- ۱) «الف» می‌تواند در واپایش تبادل مواد بین یاخته‌ها نقش داشته باشد.
- ۲) «ب» در ریشه چغندر حاوی ماده رنگی آنتوسیانین است.
- ۳) «ج» بسیاری از اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول‌های آن ذخیره شده است.
- ۴) «د» دارای ساختاری است که در هر گیاهی با کاهش طول روز و کم شدن نور تغییر می‌کند.

بافت ..... از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است که یاخته‌های آن .....

- ۱) هادی - فاقد دیواره‌ای نفوذپذیر نسبت به آب می‌باشند.
- ۲) چسب‌آکنه - دیواره پسین ندارند و معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.
- ۳) سخت‌آکنه - همگی دراز و دارای دیواره پسین ضخیم و چوبی شده‌اند.
- ۴) پوششی - آن ترکیبات لیبیدی به سطحی که در مجاورت هواست، ترشح می‌کنند.

- کدام عبارت در ارتباط با سامانه بافتی که مسئول ترابری مواد در گیاه روناس است صحیح می باشد؟
- ۱) اصلی ترین یاخته ها در این سامانه فاقد هسته هستند.
  - ۲) لیگنین در دیواره یاخته های آن به شکل های متفاوتی قرار می گیرد.
  - ۳) در ساقه های چوبی شده مقدار بافت آبکشی به مراتب بیش تر از بافت آوند چوبی است.
  - ۴) در یک دسته آوندی، درون هر یاخته مرده، شیره خام جریان دارد.

- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
- «در گیاه نعنا هر سرلاد نخستینی که .....»
- ۱) با بخش انگشتانه مانند پوشیده شود، مسئول تولید شاخه و برگ جدید است.
  - ۲) به سرلاد میان گرهی معروف است، مسئول افزایش طول و تا حدی عرض ریشه است.
  - ۳) در جوانه ها قرار دارد، در یکی از دو گروه جوانه های انتهایی یا جانبی یافت می شود.
  - ۴) با فعالیت خود، ساختارهای نخستین گیاه را پدید می آورد، دارای یاخته هایی با هسته کوچک است.



- کدام عبارت در مورد برش عرضی ریشه گیاه مقابل صحیح است؟
- ۱) پوست آن نسبت به استوانه آوندی وسعت بیش تری دارد.
  - ۲) تراکم دسته های آوندی در زیر روپوست آن بیش تر از بخش مرکزی است.
  - ۳) مغز آن، بافت نرم آکنه ای و بخشی از سامانه بافت زمینه ای است.
  - ۴) مغز آن ابتدا توسط آوند چوبی، سپس توسط آوند آبکشی احاطه شده است.

- در ساقه درخت چندساله دولپه ای، هر بخشی که .....
- ۱) عدسک دارد، جانشین روپوست شده است.
  - ۲) بلافاصله در زیر پیراپوست (پریدرم) قرار دارد، یک نوع سرلاد پسین (کامبیوم) است.
  - ۳) بین بن لادهای آوندساز و چوب پنبه ساز قرار دارد، جزئی از پریدرم است.
  - ۴) به عنوان پوست درخت می شناسیم، دارای انواعی از سرلاد پسین است.

- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
- «رنگ ..... به خاطر ترکیبات رنگی در ..... است.»
- ۱) نارنجی ریشه هویج - کروموپلاست
  - ۲) بنفش کلم - کریچه ها
  - ۳) قرمز گوجه فرنگی - کریچه ها
  - ۴) سبز برگ گیاه سیب زمینی - کلروپلاست

- برای بهبود خاک استفاده از کودهایی که شامل .....، بسیار ساده تر و کم هزینه تر است.
- ۱) ترکیبی از باکتری ها و عناصر معدنی هستند
  - ۲) بقایای در حال تجزیه جانداران هستند
  - ۳) عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاهان قرار می گیرند
  - ۴) باکتری هایی هستند که با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می دهند



- چند مورد در ارتباط با میکوریزا صحیح است؟
- الف- ممکن است رشته‌های ظریف قارچ در مسیر آپوپلاستی ریشه رشد کنند.
  - ب- یکی از نادرترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی در گیاهان است.
  - ج- ریشه، مواد آلی را از قارچ می‌گیرد و برای آن مواد معدنی به‌خصوص فسفات تأمین می‌کند.
  - د- غلافی که در سطح پوستک ریشه شکل می‌گیرد، نسبت به ریشه با سطح بیش‌تری از خاک در تماس است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- چند مورد در ارتباط با لایه‌ای از ریشه گیاه لوبیا صحیح است که مانند صافی عمل می‌کند؟
- الف- در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارد.
  - ب- یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند.
  - ج- از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.
  - د- بعد از آن، حرکت مواد در هر سه مسیر تا آوند چوبی ادامه می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «هر گیاه انگلی قطعاً .....»
- ۱) میزبان فتوستزکننده دارد.
  - ۲) همه آب و مواد غذایی خود را از میزبان می‌گیرد.
  - ۳) دارای ریشه‌ای با اندام‌های مکنده است.
  - ۴) ساکن منطقه‌ای است که از نظر نیتروژن فقیر می‌باشد.

- کدام گزینه ترتیب حرکت شیره خام تحت تأثیر مکش تعرقی و پتانسیل آب را به درستی بیان می‌کند؟
- الف- آب به درون استوانه آوندی وارد می‌شود.
  - ب- آب به‌صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
  - ج- مولکول‌های آب ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهند.
  - د- مکش تعرقی آب را از آوندهای ریشه به ساقه می‌کشد.
- ۱) الف، ج، د، ب      ۲) ب، د، ج، الف      ۳) الف، د، ج، ب      ۴) ب، ج، د، الف

- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «افزایش مقدار نور در حد معین موجب ..... و در نتیجه ..... روزنه‌های هوایی می‌شود.»
- ۱) پلاسمولیز و کاهش مقدار یون‌های  $Cl^{-}$  و  $K^{+}$  یاخته‌های نگهبان روزنه - بسته شدن
  - ۲) تورژسانس و کاهش مقدار یون‌های  $Cl^{-}$  و  $K^{+}$  یاخته‌های نگهبان روزنه - بسته شدن
  - ۳) پلاسمولیز و کاهش مقدار یون‌های  $Cl^{-}$  و  $K^{+}$  یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه - باز شدن
  - ۴) تورژسانس و کاهش مقدار یون‌های  $Cl^{-}$  و  $K^{+}$  یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه - باز شدن

- در برگ نوعی گیاه تک‌لپه ..... نوعی گیاه دولپه ممکن نیست .....
- ۱) همانند - یاخته‌های چوبی هدایت‌کننده آب نسبت به آوند آبکش به روپوست بالایی نزدیک‌تر باشند.
  - ۲) برخلاف یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای در فاصله‌ی نزدیک با روپوست بالایی باشند.
  - ۳) همانند - سلول دارای NADPH در سطح زیرین برگ یافت شود.
  - ۴) برخلاف یاخته‌های نرم آکنه‌ی بافت میانبرگ تماماً از یک نوع تشکیل شده باشند.

- در آزمایش بررسی میزان جذب نور توسط نوعی جلبک سبز رشته‌ای می‌توان گفت که .....  
 (۱) بیش‌ترین تجمع باکتری‌های لوله‌ای آزمایش در محدوده‌ی ۶۰ تا ۷۰ نانومتر است.  
 (۲) جاندار اتوتروف دارای یک اندامک نواری شکل با قدرت جذب نور مرئی است.  
 (۳) بازسازی  $NAD^+$  توسط مواد آلی در طیف ۶۰۰ تا ۷۰۰ بیش‌تر صورت می‌گیرد.  
 (۴) در طول موجی که کلروفیل a کم‌ترین میزان جذب نور مرئی را دارد، میزان تجمع باکتری‌های هوازی بیش‌تر است.

- در ساقه‌ی نوعی گیاه دو ساله، هریک از یاخته‌های زنده‌ی سامانه‌ی بافت زمینه‌ای می‌تواند .....  
 (۱) هم‌زمان در دو نوع اندامک ATP تولید کند.  
 (۲) ضمن تولید قند و فسفات، مولکول ATP را در سیتوپلاسم مصرف کند.  
 (۳) ضمن تولید قند سه کربنی، در بستره اندامکی، ADP تولید کند.  
 (۴) در صورت تولید  $CO_2$  در اندامکی دو غشایی نوعی ناقل الکترونی تولید کند.

- در فرایند فتوستتوز ..... فرایند تنفس یاخته‌ای .....  
 (۱) همانند - بر روی نوعی نوکلئوتید، واکنش‌های هیدرولیز و ستتوز آبدهی صورت می‌گیرد.  
 (۲) برخلاف - مولکول‌های آب تولیدشده از مصرف شده بیش‌تر هستند.  
 (۳) همانند - واکنش‌های چرخه‌ای منجر به تولید و مصرف ماده‌ی ۵ کربنه می‌شود.  
 (۴) برخلاف - گرفتن و از دست دادن الکترون‌ها توسط پمپ غشایی صورت می‌گیرد.

- در ارتباط با گیاهی که ..... در هنگام ..... ممکن نیست .....  
 (۱) نسبت به تنفس نوری مقاوم است - مصرف اسید ۴ کربنه - روزنه‌ها بسته باشد.  
 (۲) ساقه یابریک‌های گوشتی دارد - شب درون کلروپلاست‌های سلول میان‌برگ - قند سه کربنه تولید شود.  
 (۳) تثبیت کربن را طی یک مرحله انجام می‌دهد - افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو - فتوستتوز رخ دهد.  
 (۴) یاخته‌های غلاف آوندی آن حاوی سبزیسه (کلروپلاست) است - روز اسیده‌های آلی ۴ کربنه - در میان‌برگ‌ها تولید شود.

- مناسب‌ترین ساختار در فتوستتوز در ..... با ..... در داشتن ..... تفاوت دارد.  
 (۱) ذرت - لوبیا - یاخته‌ی روپوستی فتوستتوزکننده در روپوست رویی  
 (۲) ذرت - لوبیا - یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی در میان‌برگ  
 (۳) لوبیا - ذرت - یاخته‌ی روپوستی فتوستتوزکننده در روپوست رویی  
 (۴) لوبیا - ذرت - یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای در میان‌برگ

- در تشکیل پگماتیت، باید زمان تبلور بسیار ..... و مقدار آب و مواد فرّار ..... باشد.  
 (۱) کوتاه - زیاد (۲) کوتاه - کم (۳) طولانی - زیاد (۴) طولانی - کم

- هر چه زمین از خورشید دورتر شود، ..... کاهش می‌یابد.  
 (۱) سرعت حرکت وضعی (۲) سرعت حرکت انتقالی  
 (۳) طول مدت روز (۴) زاویه‌ی تابش خورشید

- کهکشان راه شیری دارای ..... بازوی مارپیچی است و منظومه‌ی شمسی در ..... آن قرار دارد.  
 (۱) دو - لبه‌ی یکی از بازوهای (۲) دو - مرکز بازوهای  
 (۳) یک - لبه‌ی بازوی (۴) یک - مرکز بازوی

۱۶۴

در کدام یک از دوران‌های زیر دایناسورها به تکامل رسیدند؟

- (۱) سنوزوئیک (۲) ژوراسیک (۳) پرکامبرین (۴) مزوزوئیک

۱۶۵

بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها کدام است؟

- (۱) دریاچه‌ها (۲) یخچال‌ها (۳) آب‌های زیرزمینی (۴) آب‌های جاری

۱۶۶

شکل روبرو نشان‌دهنده کدام نوع هوازدگی است؟



- (۱) شیمیایی  
(۲) فیزیکی  
(۳) زیستی  
(۴) مکانیکی

۱۶۷

شکل زیر زمان تشکیل چند لایه را نشان می‌دهد، از زمان پیدایش اولین دوزیست تا زمان

پیدایش اولین گیاه گلدار چند لایه بر اثر هوازدگی و فرسایش از بین رفته است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

|          |
|----------|
| کواترنری |
| کرتاسه   |
| ژوراسیک  |
| پریمین   |
| دونین    |
| کامبرین  |

۱۶۸

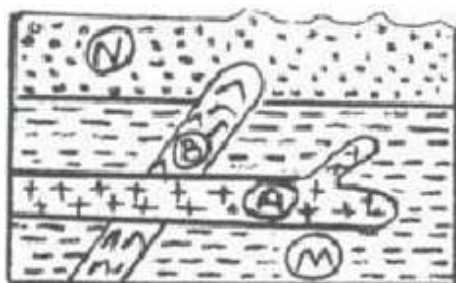
بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده‌ی پایدار حاصل می‌شود؟

- (۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) کربن معمولی (۴) کربن دی‌اکسید

۱۶۹

سن نسبی لایه‌های رسوبی و رگه‌های آذرین شکل زیر، به ترتیب از

قدیم به جدید (از راست به چپ) کدام‌اند؟



- (۱) B - A - N - M  
(۲) N - B - A - M  
(۳) A - B - N - M  
(۴) N - M - A - B

۱۷۰

در کیهان کدام پدیده‌های متنوع وجود دارد؟

- (۱) کهکشان‌ها (۲) منظومه‌ها (۳) ستاره‌ها و سیاره‌ها (۴) هر سه مورد

۱۷۱

نیمی از جرم آلیاژ ۱ از فلز A و مابقی از فلز B ساخته شده است و ۲۵ درصد از حجم آلیاژ ۲ از فلز A و مابقی نیز

از فلز B تولید شده است. نسبت چگالی آلیاژ ۱ به آلیاژ ۲ کدام است؟  $\left( \rho_A = 10 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 18 \frac{g}{cm^3} \right)$ 

- (۱)  $\frac{45}{56}$  (۲)  $\frac{42}{53}$  (۳)  $\frac{56}{45}$  (۴)  $\frac{53}{42}$

در داخل یک مکعب چوبی به ضلع ۱۵cm، حفره‌ای کروی به شعاع ۵cm ایجاد شده است که از آب پر شده است.

اگر چگالی چوب  $\frac{kg}{m^3}$  ۸۰۰ و چگالی آب  $\frac{g}{cm^3}$  ۱ باشد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- ۲/۳ (۱)      ۲/۷ (۲)      ۳/۲ (۳)      ۲/۸ (۴)

از عبارت‌های زیر چند عبارت نادرست است؟

الف- هر آنچه قابل اندازه‌گیری بوده و افزایش و کاهش ندارد، کمیت نام دارد.

ب- بیان بزرگی یک کمیت، بدون ذکر یکای آن، معنایی ندارد.

ج- کوچک‌ترین مقدار یک کمیت را یکای آن کمیت گویند.

د- یکای هر کمیت باید ثابت، در دسترس و قابل بازتولید باشد.

ه- مجموعه یکاهای استاندارد برای کمیت‌های فیزیکی را سیستم SI گویند.

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

قد نوزادی در هنگام تولد ۴۵cm است. این شخص در ۲۰ سالگی بسکتبالیستی بلندقد با قدی در حدود ۲۰۵cm

است که بسیار در ورزش حرفه‌ای او تأثیرگذار می‌باشد. متوسط آهنگ قد کشیدن وی چند  $\frac{nm}{min}$  است؟ (هر سال را

معادل  $10^5 \times 5$  دقیقه در نظر بگیرید.)

- ۳/۲  $\times 10^2$  (۱)      ۳/۶  $\times 10^2$  (۲)      ۱/۸  $\times 10^2$  (۳)      ۱/۶  $\times 10^2$  (۴)

در دو ظرف استوانه‌ای شکل که سطح قاعده‌ی یکی A و سطح قاعده‌ی دیگری  $\frac{3}{4}A$  می‌باشد، به مقدار مساوی آب

می‌ریزیم. اگر فشار کلی که از طرف هوا و آب به کف ظرف اول وارد می‌شود،  $P_1$  و فشار کل وارد بر کف ظرف

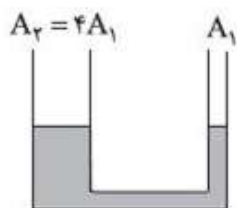
دوم،  $P_2$  باشد، کدام رابطه صحیح است؟ (از جرم ظرف‌ها صرف‌نظر شود)

- $P_1 = \frac{3}{4}P_2$  (۱)       $P_1 < P_2 < \frac{3}{4}P_1$  (۲)       $P_2 < P_1 < \frac{3}{4}P_2$  (۳)       $P_2 = \frac{3}{4}P_1$  (۴)

در شکل زیر در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد و سطح مقطع لوله در سمت چپ ۴ برابر سطح مقطع لوله

در سمت راست است. در شاخه سمت راست لوله آنقدر آب می‌ریزیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه ۲/۵cm

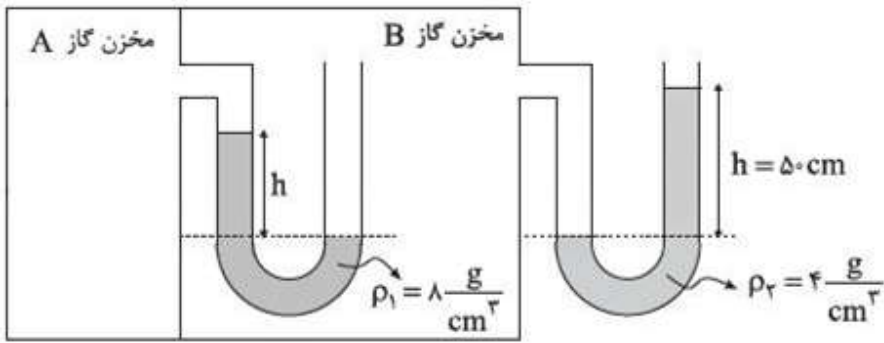
شود. ارتفاع آب در لوله سمت راست چند سانتی‌متر است؟



$$\left( \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- ۳۴ (۱)  
۶۸ (۲)  
۳۲/۵ (۳)  
۵۲ (۴)

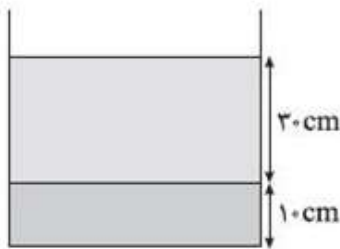
در شکل زیر اگر فشار پیمانه‌ای در مخزن گاز A،  $20 \text{ kPa}$  - باشد، مقدار  $h$  چند  $\text{cm}$  است؟



$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ Pa})$

- ۵۰ (۱)
- ۷۵ (۲)
- ۲۰۰ (۳)
- ۱۲۵ (۴)

در شکل زیر، فشار ناشی از دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی  $1/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  در کف ظرف چند  $\text{cmHg}$  است؟



$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- ۱۶/۲۵ (۱)
- ۸/۷۵ (۲)
- ۹/۵ (۳)
- ۱۲/۵ (۴)

با توجه به شکل زیر اگر  $100$  سانتی‌مترمکعب از جنس مایع درون ظرف به چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  به ظرف اضافه کنیم، نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند چند نیوتن افزایش می‌یابد؟ (سطح مقطع قسمت‌های پهن و باریک لوله



$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  و  $100 \text{ cm}^2$  و  $50 \text{ cm}^2$  است.)

- ۲ (۱)
- ۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱ (۴)

به جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$ ، دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  وارد شده و تندى جسم از  $v_A = \sqrt{13} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به  $v_B = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد.

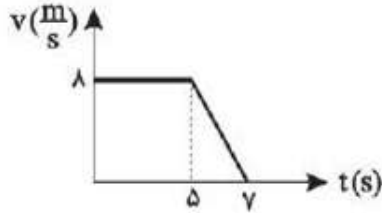
اگر کار نیروی  $F_1$  برابر  $60 \text{ J}$  باشد، کار نیروی  $F_2$  چند ژول است؟

- ۱۸ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۳۶ (۴)

جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  از ارتفاع  $6\text{ m}$  رها می‌شود و هنگام رسیدن به زمین،  $75\%$  درصد از انرژی پتانسیل اولیه جسم به انرژی جنبشی آن تبدیل شده است. متوسط نیروی مقاومت هوا که در طول مسیر به جسم وارد شده است، چند نیوتن است؟ (مبدأ انرژی پتانسیل را سطح زمین در نظر بگیرید.)

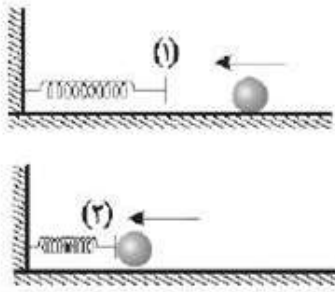
- (۱)  $2/5$  (۲)  $5$  (۳)  $30$  (۴)  $3$

نمودار تندی-زمان جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  که روی خط راست در حال حرکت بوده به صورت زیر است. کار کل انجام شده روی جسم در دو ثانیه اول حرکت چند ژول بیش‌تر از کار کل انجام شده روی جسم در دو ثانیه آخر حرکت است؟



- (۱)  $320$  (۲)  $-320$  (۳)  $160$  (۴)  $-160$

تویی با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مطابق شکل به یک فنر افقی برخورد می‌کند. اگر در نقطه (۲)، انرژی جنبشی توپ  $\frac{1}{3}$  انرژی پتانسیل کشسانی فنر شود، تندی توپ در این نقطه چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی شود.)



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

ماشین A در هر ساعت با مصرف  $30\text{ kJ}$  انرژی،  $20\text{ kJ}$  کار مفید انجام می‌دهد و ماشین B در هر ساعت با مصرف  $35\text{ kJ}$  انرژی،  $20\text{ kJ}$  کار مفید انجام می‌دهد. کدام گزینه در خصوص مقایسه توان مصرفی (P) و بازده (R) این دو ماشین درست است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱)  $R_A > R_B, P_A > P_B$  (۲)  $R_A < R_B, P_A > P_B$   
 (۳)  $R_A < R_B, P_A < P_B$  (۴)  $R_A > R_B, P_A < P_B$

مطابق شکل از یک قطره‌چکان قطرات روغن روی زمین می‌ریزد. هر یک از تغییرات زیر به ترتیب در قطر قطره‌های ریخته‌شده چه تأثیری دارند؟



- اضافه کردن مایع ظرفشویی - عوض کردن روغن با جیوه - افزایش دما  
 (۱) کاهش - کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش - کاهش  
 (۳) کاهش - افزایش - بدون تغییر (۴) افزایش - کاهش - کاهش

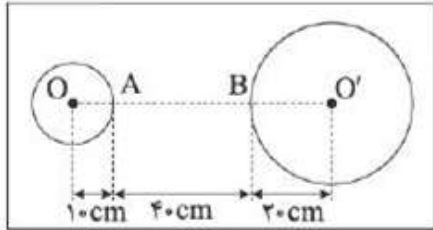
دمای مایعی با ضریب انبساط حجمی  $2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  را از  $50^\circ\text{F}$  به  $131^\circ\text{F}$  می‌رسانیم، حجم مایع چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $1/9$  (۲)  $2/7$  (۳)  $1/9$  (۴)  $2/0.7$

دمای یک میله فلزی را  $100^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌دهیم. طول آن  $23/0$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک مکعب از همین فلز را  $200^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، حجم آن چند درصد تغییر می‌کند؟

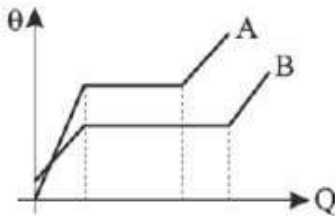
- (۱)  $1/38$  (۲)  $0/138$  (۳)  $0/57$  (۴)  $0/157$

در وسط یک صفحه فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن  $10^{-5}\text{K}^{-1}$  است، دو دایره با شعاع  $10\text{cm}$  و  $20\text{cm}$  را در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر تا  $100^{\circ}\text{C}$  برسانیم، تغییر فاصله  $OO'$  و  $AB$  به ترتیب از راست به چپ چند  $\text{mm}$  و چگونه است؟



- (۱) افزایش  $2/52\text{mm}$  - افزایش  $1/44\text{mm}$   
 (۲) افزایش  $1/26\text{mm}$  - افزایش  $0/72\text{mm}$   
 (۳) افزایش  $1/26\text{mm}$  - کاهش  $0/72\text{mm}$   
 (۴) افزایش  $2/52\text{mm}$  - کاهش  $1/44\text{mm}$

نمودار دما بر حسب گرمای دو جسم هم‌جرم  $A$  و  $B$  به صورت زیر است. اگر ظرفیت گرمایی این دو جسم در حالت جامد به ترتیب  $c_A$  و  $c_B$  و گرمای نهان ذوب آن‌ها  $L_{fA}$  و  $L_{fB}$  باشد، کدام گزینه درست است؟

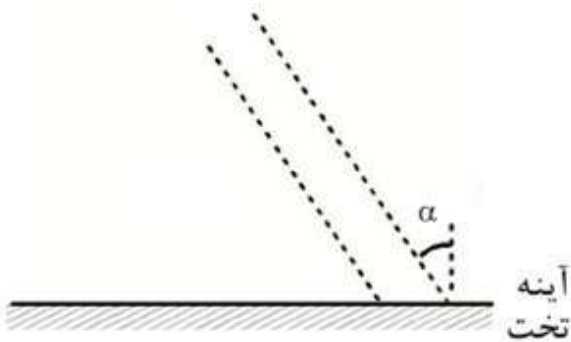


- (۱)  $L_{fA} < L_{fB} - c_A > c_B$   
 (۲)  $L_{fA} > L_{fB} - c_A > c_B$   
 (۳)  $L_{fA} < L_{fB} - c_A < c_B$   
 (۴)  $L_{fA} > L_{fB} - c_A < c_B$

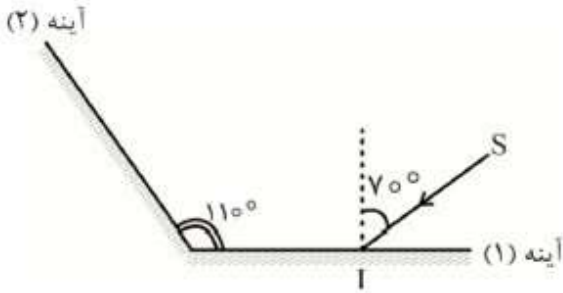
در یک دماسنج جیوه‌ای هنگامی که دماسنج دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را نشان می‌دهد. ارتفاعی که جیوه از مخزن گرفته است  $15\text{mm}$  و هنگامی که دماسنج دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را نشان می‌دهد. ارتفاعی که جیوه از مخزن گرفته  $25\text{mm}$  است، کدام رابطه بین دما بر حسب درجه سلسیوس ( $\theta$ ) و ارتفاع جیوه بر حسب میلی‌متر از مخزن ( $h$ ) درست است؟

- (۱)  $\theta = 2h - 40$  (۲)  $\theta = 2h + 40$  (۳)  $\theta = 2h - 20$  (۴)  $\theta = 2h + 20$

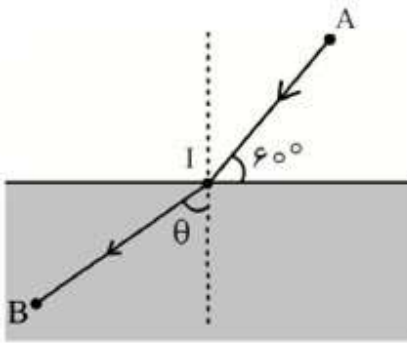
در شکل مقابل دو جبهه موج متوالی تابیده شده به یک آینه تخت برحسب میکرومتر نشان داده شده است. اگر فاصله میان این دو جبهه موج متوالی  $2/4\mu\text{m}$  و زاویه میان جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی  $120^{\circ}$  باشد،  $\alpha$  چند درجه و فاصله دو جبهه موج متوالی در موج بازتابشی چند میکرومتر است؟



- (۱)  $1/2, 30^{\circ}$  (۲)  $1/2, 60^{\circ}$   
 (۳)  $2/4, 30^{\circ}$  (۴)  $2/4, 60^{\circ}$



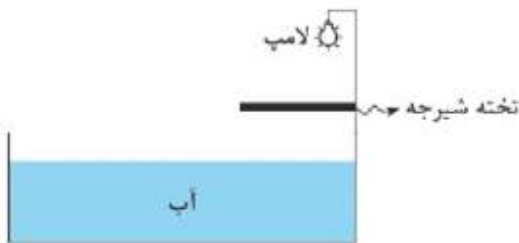
در شکل مقابل اگر زاویه بین پرتو تابش SI و سطح آینه تخت ۱۰° افزایش یابد، به ترتیب زاویه تابش در آینه ۲ چند درجه و چگونه تغییر می کند و زاویه بین امتداد پرتو SI و امتداد پرتو بازتاب از آینه ۲ چند درجه و چگونه تغییر می کند؟  
 (۱) ۱۰ درجه افزایش می یابد، ۲۰ درجه کاهش می یابد.  
 (۲) ۱۰ درجه کاهش می یابد، ۲۰ درجه کاهش می یابد.  
 (۳) ۱۰ درجه افزایش می یابد، ثابت می ماند.  
 (۴) ۱۰ درجه کاهش می یابد، ثابت می ماند.



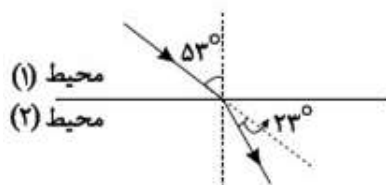
در شکل مقابل پرتو نوری از نقطه A در محیطی به ضریب شکست  $n_1 = 2$  به نقطه B در محیط دوم به ضریب شکست  $n_2$  می رسد. اگر  $\overline{AI} = 2/4 \text{ m}$  و  $\overline{IB} = 3/6 \text{ m}$  باشد، زمان رسیدن نور از A تا B چند نانوثانیه است؟

$$\left( \sin \theta = \frac{2}{3}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- (۱) ۱۶  
 (۲) ۳۶  
 (۳) ۱۸  
 (۴) ۳۴



در شکل روبه رو درون استخر آب بوده و یک لامپ درست در بالای تختی شیرجه قرار دارد. اگر آب استخر به تدریج خالی شود، رفته رفته طول سایه ای که از تختی شیرجه در کف استخر ایجاد می شود، چگونه تغییر می کند؟  
 (۱) کاهش می یابد.  
 (۲) افزایش می یابد.  
 (۳) ثابت می ماند.  
 (۴) بسته به فاصله ی تخته از لامپ هر سه گزینه ممکن است.



مطابق شکل مقابل، پرتویی به مرز میان دو محیط شفاف برخورد می کند و با ورود به محیط دوم، طول موج آن ۱۵۰ نانومتر تغییر می کند، طول موج پرتو در محیط دوم چند نانومتر است؟  $(\sin 53^\circ = 0/8)$

- (۱) ۴۰۰  
 (۲) ۶۰۰  
 (۳) ۴۵۰  
 (۴) ۲۵۰

چند مورد از عبارت های زیر در مورد پدیده فوتوالکتریک صحیح نیست؟  
 الف) در دماهای معمولی، بیش تر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فرورسرخ طیف قرار دارد.  
 ب) اگر بسامد نور فرودی از مقدار معینی کم تر باشد، شدت نور فرودی بیش تر باعث رخ دادن پدیده فوتوالکتریک می شود.

پ) با افزایش انرژی نور فرودی حتماً فوتوالکتریک رخ می دهد.  
 ت) افزایش دامنه الکترون ها باعث افزایش انرژی جنبشی آنها می شود.  
 ث) میدان الکتریکی امواج نور فرودی باعث نوسان الکترون ها می شود.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴



در یک آزمایش فوتوالکتریک، بلندترین طول موجی که بتواند از یک فلز، الکترون جدا کند ۴۸۰ نانومتر است. به ازای چه طول موجی برحسب نانومتر، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترونها ۱/۵ eV است؟

$$\left( c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \right)$$

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

در آزمایش فوتوالکتریک، طول موج نور فرودی بر فلز ۳۰۰ nm و بیشینه انرژی جنبشی الکترونها ۰/۵ eV است. طول موج نور فرودی چند nm کاهش یابد تا بیشینه انرژی جنبشی الکترونها برابر ۱/۵ eV شود؟

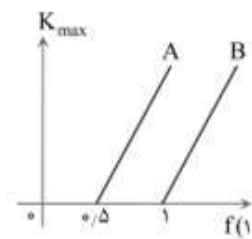
$$\left( c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \right)$$

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

بسامد یک فرستنده‌ی رادیویی FM، ۷۵ مگاهرتز و توان تشعشع آنتن آن  $4/8 \times 10^4$  وات است. در هر ثانیه، چند فوتون از این آنتن گسیل می‌گردد؟

$$\left( e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \right)$$

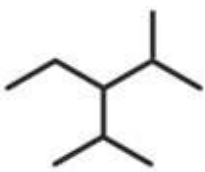
- (۱)  $10^{20}$  (۲)  $7/5 \times 10^{20}$  (۳)  $16 \times 10^{20}$  (۴)  $16 \times 10^{10}$



در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های گسیل شده از دو فلز A و B برحسب بسامد نور فرودی به این دو فلز، مطابق شکل زیر است. فوتون‌هایی با بسامد  $f_A$  و  $f_B$  را به ترتیب به فلزهای A و B می‌تابانیم و سریع‌ترین فوتوالکترون‌های این دو فلز با سرعت یکسانی از فلز خارج می‌شوند. اگر

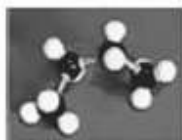
$$n = \frac{f_B}{f_A} \text{ باشد، کدام گزینه درست است؟}$$

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



فرمول پیوند - خط برای هیدروکربنی به صورت زیر است. کدام گزینه درباره‌ی این ترکیب نادرست است؟

- (۱) نام آیوپاک آن ۳-اتیل - ۲، ۴-دی‌متیل پنتان است.
- (۲) در ساختار خود دارای ۲۸ پیوند کووالانسی می‌باشد.
- (۳) فرمول مولکولی آن با آلکان ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان یکسان است.
- (۴) تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.



(۱)



(۲)



(۴)



(۳)

با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از موارد زیر درست است؟  $(N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$   
(گلوله‌های سیاه نشان‌دهنده‌ی اتم‌های کربن و گلوله‌های سفید نشان‌دهنده‌ی اتم‌های هیدروژن هستند).

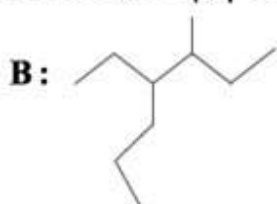
- شکل ۱ مدل فضاپرکن مولکول اتان را نشان می‌دهد.
- تفاوت جرم مولی مولکول‌های مربوط به شکل‌های ۱ و ۴ برابر ۳۲ می‌باشد.

• شکل ۳ مدل گلوله - میله برای مولکول اتن را نشان می‌دهد.

• شکل ۲ می‌تواند مربوط به مولکول هیدروژن سیانید با جرم مولی ۲۷ گرم بر مول باشد.

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

با توجه به ترکیب‌های زیر، چه تعداد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟  $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$



**C:** ۳-اتیل - ۲-متیل پنتان

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

شده درست است؟  $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

(آ) چسبندگی:  $C < B$

(ب) نقطه‌ی جوش:  $A < C$

(پ) تعداد پیوندهای C-H:  $A = B$

(ت) درصد جرمی کربن:  $A > C$

| فرمول شیمیایی | ثابت یونش ( $K_b$ )  |
|---------------|----------------------|
| AOH(aq)       | $1/8 \times 10^{-5}$ |
| BOH (aq)      | $1/2 \times 10^{-4}$ |

با توجه به جدول داده شده، کدام مطلب زیر درست‌اند؟ (دما و غلظت دو محلول را یکسان در نظر بگیرید.)

(آ) BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است.

(ب) درجه‌ی یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است.

(پ) pH محلول AOH بیش‌تر از محلول BOH است.

(ت) شمار ذرات یونش‌نیافته در محلول BOH بیش‌تر از محلول AOH است.

- ۱) آ و ت      ۲) ب، پ و ت      ۳) ب و پ      ۴) آ و ب

کدام موارد از مطالب بیان شده‌ی زیر در مورد نفت خام درست است؟

(آ) نوعی سوخت فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(ب) مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده‌ی آنرا هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(پ) عنصر اصلی سازنده‌ی آن در دوره‌ی چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.

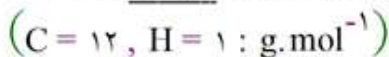
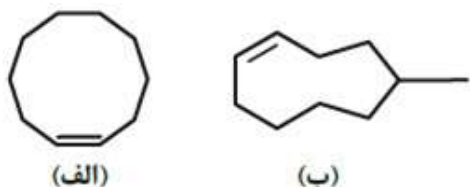
(ت) در مدل فضا پرکن برخلاف مدل گلوله - میله پیوندهای اشتراکی نمایش داده می‌شود.

- ۱) آ، ب      ۲) آ، ت، پ      ۳) آ، پ      ۴) ب، پ، ت

کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟ (۲۸ Ni)

- (۱) عنصری با عدد اتمی ۳۰ یک عنصر اصلی از جدول دوره‌ای است.
- (۲) آرایش الکترونی کاتیون  $\text{NiCl}_3$  به صورت  $[\text{Ar}] 3d^4$  خواهد بود.
- (۳) نخستین عنصری که در سومین لایه الکترونی خود ۱۸ الکترون دارد، یک نوع کاتیون تولید می‌کند.
- (۴) طلا دارای رسانایی الکتریکی بالایی است که در دماهای بالا نیز آنرا حفظ می‌کند.

کدام مطلب درباره دو مولکول با ساختارهای زیر نادرست است؟



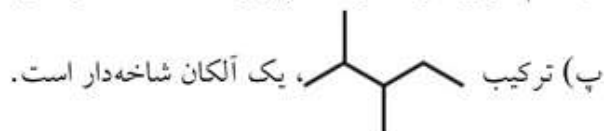
- (۱) نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب ب برابر ۷/۲ است.
- (۲) دو ترکیب هم‌پارند و فرمول مولکولی آنها  $C_{10}H_{18}$  است.
- (۳) برای سوختن کامل ۶/۹ گرم از ترکیب الف، ۱۶/۲۴ لیتر اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف می‌شود.
- (۴) اختلاف شمار هیدروژن‌های ترکیب ب با شمار هیدروژن‌های به کار رفته در فرمول شیمیایی نفتالن، برابر شمار کربن‌های ترکیب الف می‌باشد.

کدام عبارت درست است؟

- (۱) در میان فلزها، نقره، مس و پلاتین به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌هایی در لایه لای خاک یافت می‌شوند.
- (۲) استخراج فلز سدیم از ترکیباتش نسبت به فلز پتاسیم، دشوارتر است.
- (۳) وجود ناخالصی در واکنش‌دهنده‌ها، کامل نبودن واکنش و واکنش‌های ناخواسته، سبب کم‌تر بودن مقدار نظری فراورده از مقدار عملی آن می‌شود.
- (۴) بخش اعظم نیمی از نفت خام، برای تأمین انرژی الکتریکی و گرما مصرف می‌شود.

کدام یک از موارد زیر درست است؟

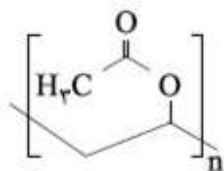
- (آ) اتم نیتروژن با تشکیل سه پیوند اشتراکی به آرایش هشت‌تایی می‌رسد و تعداد ترکیب‌های شناخته شده از آن نامحدود است.
- (ب) اتم کربن افزون بر تشکیل پیوندهای یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را نیز دارد.



- (ت) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز بیش‌تر می‌شود.
- (ث) آلکان‌ها واکنش‌پذیری زیادی دارند و ورود بخار آن‌ها به شش‌ها ممکن است سبب مرگ شود.
- (۱) ب و پ (۲) آ و ب (۳) ب، پ و ث (۴) ت و ث

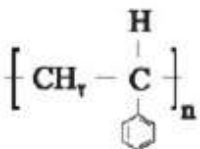
چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) حالت فیزیکی آلکانی با ۱۳ پیوند اشتراکی با حالت فیزیکی پنجمین عضو آلکانها در دمای اتاق متفاوت است.  
 (ب) تفاوت نقطه‌ی جوش پروپان و بوتان از تفاوت نقطه‌ی جوش هگزان و هپتان بیش‌تر است.  
 (پ) هر چه یک آلکان فرارتر باشد، تمایل کم‌تری برای تبدیل شدن به مایع دارد.  
 (ت) در همه‌ی آلکان‌های شاخه‌دار اتم کربنی وجود دارد که به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



پلی‌وینیل استات پلیمری است که در تهیه‌ی انواع پاستل کاربرد دارد. با توجه به ساختار این پلیمر، کدام گزینه درست است؟

- (۱) مونومر سازنده آن وینیل استات با ساختار  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_3$  است.  
 (۲) مونومر آن یک ترکیب سیرشده و غیرآروماتیک است.  
 (۳) در واحد سازنده‌ی آن دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.  
 (۴) فرمول مولکولی مونومر آن  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$  است.

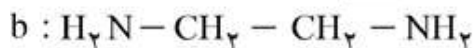
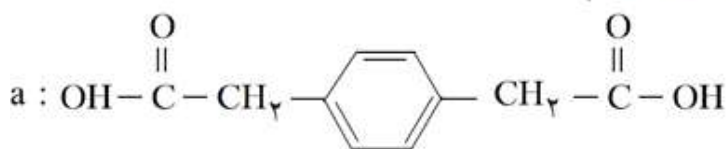


کدام یک از عبارتهای زیر درباره‌ی مونومر سازنده پلیمر مقابل درست است؟

- (۱) تعداد اتم‌های هیدروژن در مونومر سازنده آن، برابر تعداد پیوندهای کووالانسی در مونومر سازنده پتو است.  
 (۲) هر مول از این ترکیب در صورت واکنش با ۲ مول گاز هیدروژن، به صورت سیر شده درمی‌آید.  
 (۳) پلیمر ساخته‌شده از این مونومر، جامدی سفید رنگ بوده که از آن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.  
 (۴) اگر به جای گروه متصل به حلقه، یک گروه COH قرار دهیم، اسید موجود در تمشک به دست می‌آید.

در اثر واکنش ۲۹/۱ گرم از دی‌اسید a برای تولید پلی‌آمید، به ..... گرم از دی‌آمین b با درصد خلوص ۳۰٪ نیاز است و اگر بازده درصدی واکنش ۶۰٪ باشد، ..... گرم از پلی‌آمید به دست می‌آید. (به ترتیب از راست

به چپ) (C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱; g.mol<sup>-1</sup>)



۲۱/۲ - ۲/۷ (۴)

۲۱/۲ - ۳۰ (۳)

۱۹/۶۲ - ۲/۷ (۲)

۱۹/۶ - ۳۰ (۱)

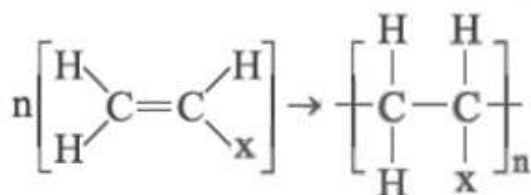
کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) دو پلیمری که از مونومرهای یکسانی تشکیل شده باشند، الزاماً نقطه ذوب و چگالی یکسانی ندارند.  
 (۲) تفلون به دلیل داشتن نقطه ذوب بالا و عدم انحلال در حلال‌های آلی، کاربرد وسیعی پیدا کرده است.  
 (۳) انسولین و روغن زیتون برخلاف بنزن و اوره، درشت‌مولکول هستند.  
 (۴) پلی‌اتن بدون شاخه برخلاف پلی‌اتن شاخه‌دار شفاف بوده و انعطاف‌پذیری بسیار کمی دارد.

- (الف) امروزه الیاف ساختگی بر پایه‌ی نفت، بخش عمده‌ی پوشاک را تشکیل می‌دهد.  
 (ب) از الیاف ساختگی به طور گسترده‌ای در تهیه‌ی انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، فرش و پرده استفاده می‌شود.  
 (ج) حدود یک چهارم از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.  
 (د) اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و ... به کار می‌روند.  
 (ه) شمار اتم‌های سازنده‌ی هر مولکول گلوکز، بسیار زیاد بوده و اندازه‌ی مولکول آن نسبتاً بزرگ است.
- (۱) الف، ب و د (۲) ب، ج و د (۳) الف، ج و د (۴) ب، د و ه

با توجه به واکنش پلیمری شدن زیر هرگاه به جای X به ترتیب  $\text{C}_6\text{H}_5$ ،  $\text{Cl}$ ،  $\text{CH}_3$  و  $\text{CN}$  قرار گیرد،

کاربرد پلیمرهای حاصل در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- (۱) ظروف یکبار مصرف، کیسه‌ی خون، سرنگ، پتو  
 (۲) کیسه‌ی خون، سرنگ، ظروف یکبار مصرف، پتو  
 (۳) ظروف یکبار مصرف، کیسه‌ی خون، پتو، سرنگ  
 (۴) کیسه‌ی خون، نخ دندان، سرنگ، پتو

با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به پلی‌اتن سبک و سنگین می‌باشد، چند مورد مطالب درباره‌ی آنها نادرست است؟

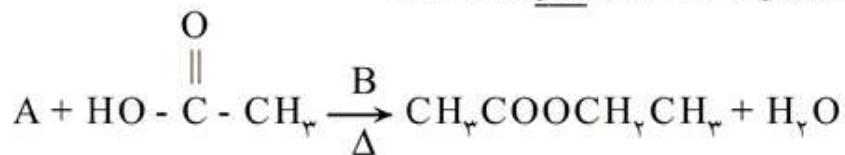


(الف)



(ب)

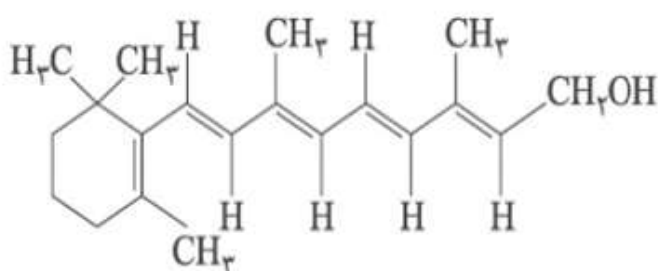
- (الف) چگالی پلی‌اتن مربوط به شکل ب از شکل الف بیشتر است.  
 (ب) شکل الف مربوط به پلی‌اتن سبک بوده و نوع نیروی بین مولکولی آن با شکل ب یکسان است.  
 (ج) در ساختار مولکولی پلی‌اتن مربوط به شکل ب هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.  
 (د) لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب و بطری کدر شیر از پلی‌اتن مربوط به ساختار الف تهیه می‌شوند.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



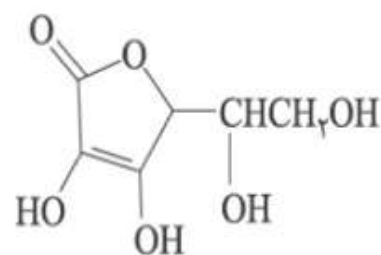
- (۱) ترکیب A همانند استون مایعی فرّار است و به هر نسبتی در آب محلول است.  
 (۲) در بین مواد اولیه و فرآورده‌های این واکنش سه ترکیب توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی دارند.  
 (۳) در ساختار لوویس فرآورده آلی تولید شده چهار جفت الکترون ناپوندی وجود دارد.  
 (۴) ترکیب B یک اسید آلی است و نقش کاتالیزگری داشته و در پایان واکنش باقی می‌ماند.

با توجه به ساختار ویتامین‌های داده شده، همه‌ی عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

$$(H = 1 \text{ g. mol}^{-1})$$



(الف)



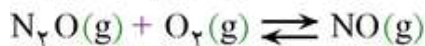
(ب)

- (۱) هر مول از ترکیب (الف) در شرایط مناسب با ۱۰ گرم گاز هیدروژن سیر می‌شود.  
 (۲) هر دو ترکیب دارای گروه عاملی OH بوده و به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب محلول هستند.  
 (۳) فرمول مولکولی ترکیب ب به صورت  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  می‌باشد.  
 (۴) شمار پیوندهای دوگانه در ویتامین الف با نفتالن یکسان است.

پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )

- (الف) تفاوت جرم مولی اسید آلی سازنده‌ی استر مربوط به طعم آناناس با جرم مولی بنزن برابر ..... گرم است.  
 (ب) در الکل‌های کوچک و تا ..... کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.  
 (ج) شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول ساده‌ترین آمین نصف شمار اتم‌های هیدروژن در ..... می‌باشد.  
 (۱) ۵، ۱۰، چهارمین آلکن (۲) ۸، ۲۴، چهارمین آلکان (۳) ۸، ۲۴، پنجمین آلکین (۴) ۵، ۱، پنجمین آلکن

در چه تعداد از واکنش‌های (موازنه نشده) زیر، با کاهش حجم در دمای ثابت، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۰/۴ مول از ماده‌ی A را در یک ظرف سر بسته‌ی یک لیتری حرارت می‌دهیم تا تعادل  $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + 2\text{C}(\text{g})$  در دمای معین برقرار شود. اگر مجموع مول‌های گونه‌ها در حال تعادل، برابر ۰/۸ مول باشد، تعداد مول‌های باقی‌مانده از A در ظرف واکنش، کدام است؟

۰/۰۵ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

کدام موارد از عبارات‌های زیر، درست هستند؟  
 (آ) با کاهش حجم سامانه تعادلی (موازنه شود)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(ب) تنها عاملی که افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر ثابت تعادل را نیز دارد، دما است.

(پ) در تعادل  $\text{HCOOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$  در صورت افزایش مقداری پتاسیم‌هیدروکسید به سامانه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(ت) هنگامی که دمای یک سامانه‌ی تعادلی کاهش می‌یابد، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود.

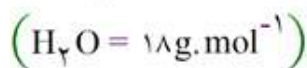
پ و ت (۴)

آ، پ و ت (۳)

ب و پ (۲)

آ، ب و پ (۱)

در یک ظرف دربسته‌ی ۳ لیتری که دارای ۲۵۰ g آب است، در دما و فشار معین ۳۷/۸٪ آب به صورت بخار در آمده است. مقدار عددی ثابت تعادل در فرایند تعادلی  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، با توجه به واحد آن، کدام است؟



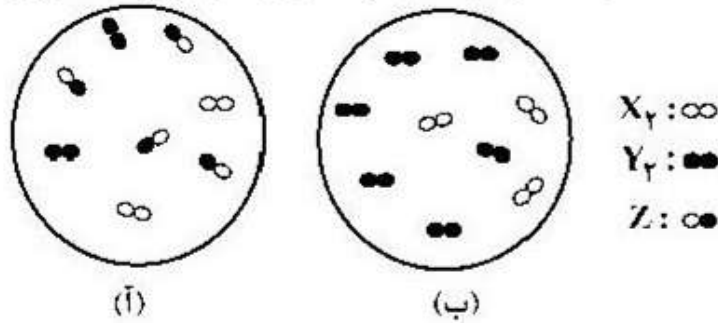
۱/۷۵ mol.L (۴)

۱/۷۵ (۳)

۳/۸۵ mol.L<sup>-1</sup> (۲)

۳/۸۵ (۱)

شکل آ مخلوط در حال تعادل را برای واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$  نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل ب به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای  $X_2$ ،  $Y_2$  و  $Z$  در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان‌دهنده‌ی ۰/۱ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است.)



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

اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف در بسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فراورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد، کدام مطلب درست است؟

- ۱) واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده (ها)، کم‌تر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده (ها) است.
- ۲) واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.
- ۳) واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.
- ۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

برای واکنش تعادلی:  $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، در یک ظرف در بسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در  $H_2$  و  $CO$ ، به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است.)

- (۱) دمای بالا، فشار بالا (۲) دمای پایین، فشار بالا  
(۳) دمای پایین، فشار پایین (۴) دمای بالا، فشار پایین

کدام مطلب، درباره‌ی تعادل‌های شیمیایی درست است؟

- ۱) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
- ۲) در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی‌تأثیر است.
- ۳) افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش غلظت فراورده‌ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را افزایش می‌دهد.
- ۴) بر پایه‌ی اصل لوشاتلیه، وارد کردن گاز بی‌اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه‌جا کرده، و ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.



چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

- با کاهش فشار در دمای ثابت، غلظت تمامی گازها در تعادل  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، افزایش می‌یابد ولی ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، برابر ۵ است.

- کاهش دما در واکنش تعادلی:  $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$ ,  $\Delta H < 0$ ، سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت می‌شود.

- افزایش فشار در واکنش  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  باعث افزایش فراورده‌ی واکنش می‌شود.

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

دو مول  $NiO(s)$  و یک مول  $CO(g)$  در یک ظرف سربسته یک لیتری وارد شده و در شرایط معین، تعادل  $NiO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$  برقرار شد. اگر در حالت تعادل نسبت مول واکنش‌دهنده جامد به

فراورده جامد برابر ۹ باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش، کدام است؟

۱ (۱)                      ۰/۲۵ (۲)                      ۰/۷۵ (۳)                      ۱ (۴)

- ۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سنان: سرنیزه، تیزی هر چیز
- ۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
«تکیده» به معنای «باریک‌اندام و لاغر» است.
- ۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سَموم: باد بسیار گرم و زیان‌رساننده
- ۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه «۳» املای «تعب» غلط است.
- ۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
املای درست واژه: سفاهت (نادانی، بی‌خردی، کم‌عقلی)
- ۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. املای درست واژه: معاصی (جمع معصیت، گناهان)
- ۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تمهیدات از عین‌القضاب همدانی و بخارای من ایل من از محمد بهمن‌بیگی است.
- ۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جناس همسان: باد (جریان هوا) و باد (فعل دعایی)  
جناس ناهمسان: باد و داد
- ۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ایهام: دو رو؛ تشبیه دو رو چون کاغذ؛ تشخیص: زمانه؛ تناسب: قلم، کاغذ، دفتر)
- ۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه ۴، دامن دوست به دست آر: کنایه از به دوست متوسل شدن و چنگ زدن به دوست / دست و دوست: جناس ناهمسان افزایشی / دوست، دشمن: تضاد
- ۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان ۲- مزه‌ی شور که با نمکدان تناسب دارد. تشبیه: پسته دهان (دهانی مثل پسته) / کنایه: چشم داشتن: توقع و انتظار داشتن / اغراق: این شور حشر به اندازه‌ی گرده‌ی نمکدان باشد / کوچکی دهان هم اغراق دارد.  
بیت آرایه‌های: ایهام، مجاز، استعاره و تشخیص را ندارد.
- ۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
گزینه ۱: استقلال و آزادی، معطوف  
گزینه ۲: کاسب کاران همگی، بدل  
گزینه ۳: مالداران و اشراف، معطوف
- ۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
ترکیب‌های اضافی: گل ... باغ / سبزه‌ی ... باغ / غنچه‌ی باغ / باغ ادب / چشم‌واکردن ما / ترک حیا / حسرت بی‌کاری / دست همه / پای همه / مشتاق حنا / فکر جمعیت / جمعیت دل / رشته‌ی حسرت / حسرت ... عقده (۱۴ ترکیب)
- ۱۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به دست اندر  
حرف اضافه متمم حرف اضافه
- ۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
مفهوم گزینه (۳): دوری از ناپاکی  
مفهوم گزینه‌های (۱، ۲ و ۴): نفی ظاهربینی

بیت صورت سؤال و بیت گزینه‌ی ۳ به ناپایداری و بی‌ثباتی دنیا و آنچه در آن است دلالت می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر دو بیت به «جاودانگی عشق پس از مرگ» اشاره می‌کنند (مپندار این شعله افسرده گردد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): وجود من جایگاه عشق به معشوق است / برای وطن جانم را فدا می‌کنم.

گزینه (۳): شهیدان زندگان جاویدند / شهید من در راه وطن جان را فدا کرده است.

گزینه (۴): صبور و شکیبا هستم / ناصبورم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم بیت مورد سؤال دربارهٔ «خشم رزمندگان از دشمن است» که با موردهای «الف، ب، ت» هم‌خوانی دارد.

بررسی موارد:

الف) رزمندگانی که دشمن ترس و خواب هستند، خشمگینانه مانند خنجری حلق دشمن را می‌شکافند.

ب) کلمهٔ «نهنگ» به تنهایی بیانگر «خشم رزمندگان است با این‌که خودشان به خاک و خون شناور هستند، ولی هم‌چنان به دشمن می‌تازند».

ت) ضربه‌ای که شما از روی خشم به دشمن زدید تا ابد ننگی برای آنان خواهد بود.

پ) این بیت بیانگر «روحیهٔ شهادت‌طلبی رزمندگان» است.

ث) این بیت نشان می‌دهد که «همهٔ مردان و زنان به‌خاطر عشق به وطن، پا به میدان جهاد گذاشته‌اند».

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیت نخست گزینهٔ اول بر این نکته تأکید دارد که شهادت اول حیات و زنده بودن است. بیت دوم نیز به توحید و به یگانه بودن حضرت حق اشاره می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آخره: چنبره‌ی گردن، قوس زیر گردن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه کلمات: «تتکلم»: صحبت می‌کنیم، حرف می‌زنیم / «نقصد»: قصد داریم، قصدمان ... است / «أنشد»: سروده‌اند / «الشعراء الإیرانیون الکبار»: شعرای ایرانی بزرگ / «ممزوجة»: آمیخته / «باللغتين»: با دو زبان

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمهٔ کلمات مهم: «ینبعث»: فرستاده می‌شود / «یحول»: تبدیل می‌کند / «نهار مضيء»: روزی روشن

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «من» ترجمه نشده / «دارند» اضافی است. / فرستادن (← فرستاده می‌شود، «ینبعث» فعل است.) / تبدیل می‌شود (← تبدیل می‌کند، «یحول» از باب تفعیل و متعدی است.)

(۳) ماهی (← ماهی‌ها، «الاسماک» جمع است.) / تاریکی‌ها (← تاریکی، «ظلام» مفرد است.)، روشنایی روز (← روزی روشن)، تبدیل خواهند کرد (مانند گزینه ۲)

(۴) «من» (مانند گزینه ۲) / می‌فرستند (فرستاده می‌شود، «ینبعث» فعل لازم از باب «انفعال» است.) / دریاها (← دریا، «بحر» مفرد است.) / تبدیل می‌شود (مانند گزینه ۲)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «تُحَسَّبُ» فعل مجهول بوده و «به‌شمار می‌آید» یا «به حساب می‌آید» ترجمه می‌شود، بنابراین گزینه‌های (۱ و ۳) که آن را معلوم معنا کرده‌اند، غلط است. از طرفی «سمكة القرش» در گزینه (۲) به صورت جمع ترجمه شده و «انوف» نیز مفرد ترجمه شده است و هر دو غلط می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اشتباهات سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۲): می‌گذرد («مضی»: گذشت) ماضی است، نه مضارع!  
گزینه (۳): قبرم («رفات»: استخوان پوسیده) به معنای «قبر» نیست.  
گزینه (۴): تلخ می‌شود («تَمْرُزُ»: تلخ می‌کنی) معلوم است، نه مجهول!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «گاهی هزاران دلفین در هر سال کشته می‌شوند!»

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه کلمات مهم: «قراءة هذا الكتاب»: خواندن این کتاب / «تأثيراً عميقاً»: به طور عمیق (مفعول مطلق نوعی) / «يظهر»: به گونه‌ای که - به طوری که - پدیدار می‌شود (مفعول مطلق نوعی) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): «بی‌شک» اضافی است. / و (به طوری که، در ترجمه مفعول مطلق نوعی اگر با صفت همراه باشد، گاهی از کلماتی مانند «به طوری که، به گونه‌ای که» استفاده می‌کنیم).

گزینه (۲): «با» اضافی است. / «چنان» اضافی است. / آن را نشان می‌دهی (پدیدار می‌شود، «يظهر» فعل غایب و لازم است).

گزینه (۳): تأثیر ... چنان ژرف است (عمیقاً تأثیر می‌گذارد) / که بی‌شک (به طوری که، به گونه‌ای که)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه درک مطلب:

کودها موادی هستند که برای کمک به رشد گیاهان به خاک افزوده می‌شوند و کشاورزان و باغداران انواع متعددی از آن را برای تولید محصولاتی زیاد یا گل‌هایی با کیفیت یا سبزیجاتی فراوان در کشتزارها یا باغچه‌های خانگی به کار می‌برند. کودها همواره در کنار آب و اشعه‌ی خورشید حاوی تغذیه‌کننده‌های اساسی برای رشد گیاه هستند و بر دو نوعند: کود حیوانی یا طبیعی که از پسماند و فضولات موجودات زنده تشکیل می‌شود و کود شیمیایی تشکیل شده از مواد معدنی تولید شده در کارخانه‌ها.

بسیاری از کشاورزان بر افزودن کود طبیعی تکیه دارند با آنکه گران‌تر است اما سالم بودن مواد غذایی را تضمین می‌کند، و از کود شیمیایی تا حدی اجتناب می‌کنند زیرا زیاده‌روی در مصرف آن با وجود اهمیت زیادش باعث ضررهایی در درختان میوه می‌شود مانند سوختن ساقه و خشک شدن آن، افزایش شوری خاک و عدم صلاحیت آن برای کشاورزی یا شسته شدن مواد شیمیایی به وسیله‌ی آب باران. چنانچه کوه نیتروژنی ممکن است به مسموم شدن ریشه‌های آن و مرگش و یا ورود و پخش محلول آن در اعماق خاک و رسیدنش به آب‌های زیرزمینی و آلودگی آب‌های چاه‌ها و تأثیر بر سلامتی انسان و چهارپایان منجر شود.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کودها گاهی مواد غذایی لازم برای رشد گیاهان را دربردارند!
- (۲) ضررهای کودهای شیمیایی به چند برابر ضررهای کودهای طبیعی می‌رسد!
- (۳) کودها از مهمترین نیازهای اساسی در کشاورزی امروزی به شمار می‌روند!
- (۴) طعم میوه‌ها و شکل و اندازه‌شان به دلیل اضافه شدن کودها به آنها، بهتر و لذیذتر شده است!

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه گزینه‌ها:  
 (۱) کودها در کنار تولید طبیعی، به خاطر مصرف زیادشان در کشاورزی در کارخانه‌ها نیز تولید می‌شوند!  
 (۲) کود ارگانیک گران است زیرا از مواد معدنی صنعتی که ضرر ندارد ساخته می‌شود!  
 (۳) کشاورزان ناگزیر از مصرف کود شیمیایی برای تولید محصولات بیشتر و قوی‌تر و فراوان‌تر هستند!  
 (۴) قطعاً گیاه در رشدش نیاز به آب و خورشید دارد در حالی که از مواد معدنی موجود در خاک استفاده می‌کند!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
 سؤال: از ضررهای زیاده‌روی در مصرف کود شیمیایی .....  
 ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) نابودی خاک و تخریب آن و خشک شدن درختان است!  
 (۲) ایجاد خطر برای سلامتی محیط زیست!  
 (۳) راه یافتن مواد حل شدن در آب‌ها به سوی عمق!  
 (۴) تغذیه شدن خاک با مقدار مناسب نیتروژن!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هیچ کس محصولات کشاورزی طبیعی را نمی‌خرد مگر کسی که به سلامتی خود پایبند است!  
 (۲) کشاورزان با استفاده کردن از کودهای طبیعی، به سلامتی مصرف‌کنندگان اهمیت می‌دهند!  
 (۳) هیچ کشتی موفق و نتیجه‌دار نیست مگر آنکه به نوعی از کودها و تغذیه‌کننده‌ها نیاز داشته باشد!  
 (۴) زیادی نمک همچون نیتروژن بر کیفیت سبزیجات و میوه‌ها تأثیری منفی دارد!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:

- (۲) افتعال (۳) بزیاده حرف واحد - تکوین (۴) مجهول

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:

- (۲) تضمین - تفعیل (۳) له حرف زائد واحد - فاعله محذوف (۴) فاعله «سلامة»

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:

- (۱) معرفة/ خبر (۲) جمع التکسیر و مفرده «نتیجة» (۴) مذکر - خبر و مضاف

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «أنعم» فعل و «إنعاماً» مصدر آن است که مفعول مطلق تأکیدی ساخته. در سایر گزینه‌ها «تنافساً» به ترتیب مفعول به، مفعول مطلق نوعی و «إنعاماً» مفعول مطلق نوعی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «إحسان» مصدری از جنس فعل «أحسننا» و مفعول مطلق نوعی است. زیرا که مضاف واقع شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. إستماع، مصدر باب إفتعال است (حذف ۱ و ۳ و ۴) / مُتَشَبِّر، بر وزن مُفْتَعِل و از باب إفتعال است نه إنفعال (حذف ۱ و ۳)

در این عبارت «تُوجَدُ: ایجاد می‌شود» یک فعل مجهول است: «با شکستن نور خورشید در قطره‌های آب در هنگام بارش باران، پدیده‌ای زیبا ایجاد می‌شود!»  
ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): جز خدا هیچ کسی نمی‌تواند که چیزی ایجاد کند مانند خورشید که در فضا مانند پاره آتش است!  
گزینه (۲): گاهی کارهایی انجام می‌دهیم که برایمان مشکلاتی ایجاد می‌کند در حالی که گمان می‌کنیم به ما سود می‌رساند!

گزینه (۴): باید باران از آسمان نازل شود تا زمین را سبز کند و گیاه را بیرون بیاورد!

گزینه (۱): «تُشَارِكُ» از باب مفاعلة است، اما «تُشَارِكُ» از باب تفاعل ساخته شده است، بنابراین «تُشَارِكُ» صحیح است.

گزینه (۲): «يُقَاتِلُ» یک فعل مزید است در حالی که «قَاتِلُ» از یک فعل مجرد ساخته شده و «مُقَاتِلُ» صحیح است.

گزینه (۴): «فَقَسَمُ» (برای ساخت اسم مفعول به عین الفعل فتحه می‌دهیم و «فَقَسَمُ» صحیح است.)

نکات مهم درسی: اسم مثنی وقتی مضاف باشد نونش حذف می‌شود.

«أخ» دو جمع دارد: «إخوة» و «إخوان» و مثنای آن «أخوان» و «أخوین» است!

[در گزینه‌ی ۲، انسان ← مفرد / غریبان ← جمع مکسر غُرَاب / اغصان ← جمع مکسر غُصْن، هستند.]

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): «جَاهِدُوا» فعل امر و «جَاهَدُوا» فعل ماضی است.

گزینه (۲): «أَحْسِنِي» فعل امر از باب «إفعال» است.

گزینه (۳): «تَنَاوَلُوا» صحیح است. (تَنَاوَلُونَ ← تَنَاوَلُوا)

گزینه (۴): «تَقَدَّمْنَ» (با حرکت فتحه روی عین الفعل) صحیح است.

بیت «دوست نزدیک‌تر از من به من است / وین عجب‌تر که من از وی دورم» به مفهوم تقرب به خدا و نزدیکی خدا به انسان اشاره می‌کند. از طرفی نزدیکی و تقرب به خدا، نزدیکی مکانی و ظاهری نیست (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳). بلکه نزدیکی به خدا یک نزدیکی حقیقی است، خدا سرچشمه زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که زیبایی‌ها و خوبی‌ها را کسب کنند به خدا نزدیک‌تر می‌شوند.

مرتب به از نفس هنگامی که به گناه آلوده شود قیام کرده و انسان را سرزنش می‌کند؛ به همین جهت به نفس سرزنشگر نیز معروف است. دلیل قیام نفس لوامه‌ی انسان در برابر گناه و آلودگی، گرایش انسان به نیکی‌هاست که از آیه‌ی شریفه‌ی «و نفس و ما سواها فالهمها فجورها و تقواها» مفهوم می‌گردد.

سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها همان خداست که خالق همه خوبی‌ها است و ذات جستجوکننده خدا، همان سرشت خداآشناست. انتهای ترجمه عبارت قرآنی: «... آیا اندیشه نمی‌کنید؟» به سرمایه عقل (تعقل و تفکر) اشاره نموده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کسانی که باور دارند «و مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوٌّ وَ لَعِبٌ ...» مضمون آیه شریفه «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ» را که تأکیدی بر وقوع معاد حکیمانه هست پذیرفته‌اند. قرآن کریم بر کم‌ارزش بودن دنیوی و حقیقی بودن زندگی آخرت تأکید می‌کند که این تأکید در عبارت «ليجمعنكم الى يوم القيامة ...» نیز بیان شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قرآن کریم بر کم‌ارزش بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی آخرت با آیهی شریفه ۶۴ سوره ی عنکبوت: «و مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوٌّ وَ لَعِبٌ وَ اِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ» تأکید می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرد زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پاسخ قطعی خداوند به درخواست بازگشت گناهکاران، این است که «آیا در دنیا به اندازه‌ی کافی به شما عمر ندادیم تا هرکس می‌خواست به راه راست آید؟ ما می‌دانیم اگر به دنیا باز گردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید.» و پاداش و کیفر انسان‌ها در روز قیامت براساس تجسم خود اعمال یعنی صورت حقیقی اعمال است.

دقت کنید: جمله‌ی «مگر پیامبر الهی بر شما دلایل روشنی نیاوردند؟» سخن فرشتگان خطاب به دوزخیان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ج درست می‌باشند، بهترین زمان برای عبارت، به ترتیب هنگام عبادت، حضور در خانواده و اجتماع است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق آیه‌ی ۳۲ تا ۳۵ سوره‌ی معارج: «و آنها که امانت‌ها و عهد خود را رعایت می‌کنند و آنها که به راستی ادای شهادت کنند و آنها که بر نماز مواظبت دارند، آنان در باغ‌های بهشتی گرامی داشته می‌شوند.»، تکریم در بهشت، پاداش الهی برای متعهدان به امانت‌ها و ... صادقان در شهادت دادن (استشهاد) و مراقبان بر نماز است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امام صادق (ع) می‌فرماید: «هرکس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه باید ببیند که نماز او را از گناه و زشتی باز داشته یا نه، به هر مقدار که نماز سبب دوری او از گناه و منکر شود، این نماز قبول شده است. که یکی از ثمرات نماز که در آیه‌ی ۴۵ سوره‌ی عنکبوت آمده «تنهی عن الفحشا و المنکر» ارتباط مفهومی دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنابر آیه مذکور، محبت به خداوند به صورت دائمی و مستمر (کتتم تحبون) و تبعیت از پیامبر (ص) به عنوان ولی دوستداری خداوند و آموزش الهی را در پی دارد. دلایل رد گزینه‌های دیگر:  
گزینه‌ی ۱: آموزش خدای بخشنده معلول تبعیت و پیروی از خداوند و اولیای اوست.  
گزینه‌ی ۳: این آیه درباره دوستی با دوستان خدا نیست و درباره پیروی از خداوند است.  
گزینه‌ی ۴: این موضوع از آیه (و من الناس من يتخذمن دون الله ...) دریافت می‌گردد نه این آیه

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. • بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم (معلول)، زیرا می‌دانیم او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌ها است. (علت)

موفق شدن در عهد



• پشتیبانی خداوند  
سپاس‌گزاری

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمان ظهور حضرت مسیح (ع) در فلسطین مردم گرفتار آداب و رسوم مشرکانه بودند و زنان آن‌ها معمولاً موی سر خود را نمی‌پوشاندند اما با آمدن مسیحیت به اروپا و گسترش تعالیم دین مسیح (ع) پوشیدن موی سر نیز در میان زنان گسترش یافت. این امر نشان می‌دهد از نظر آنان حجاب به دینداری نزدیک‌تر و در پیشگاه خدا پسندیده‌تر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عزم به معنای اراده و قصد است. آنان که عزم قوی دارند، سرنوشت را به دست حوادث نمی‌سپارند و با قدرت به سوی هدف قدم برمی‌دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

سهل‌انگاری در عمل و بی‌توجهی به احکام خداوند، قرار دادن خود بر لبه‌ی پرتگاهی است که سقوط به وادی هولناک گمراهی و سرگردانی را در پی خواهد داشت. خداوند همین خطر را به ما هشدار می‌دهد و می‌فرماید: (أَمْ أَسَنَّ بِنِيَانَهُ عَلِي شَفَا جُرْفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهِ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ)، «یا کسانی که بنای خود را پی‌ریزی کرده بر لب پرتگاهی در حال به سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ می‌افتد و خداوند گروه ستماران را هدایت نمی‌کند.»

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تزکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود. این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ»، اما برای تداوم و پاک ماندن جان و دل انسان، می‌بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نماید: «اسس بُنِيَانَهُ عَلِي تَقْوَى مِنَ اللّٰهِ».

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کتاب دوازدهم - درس ۹ - صفحه ۱۱۷ و ۱۱۶ - قرآن از همان ابتدا در مقابل زنا ایستاد و آن را گناه کبیره شمرد و این حکم برای همه انسان‌ها در همه دوران‌هاست تا هیچ‌گاه موقعیت خانواده متزلزل نشود و سلامت جسمی و روحی انسان‌ها به خطر نیفتد (و لا تقرّبوا الزنی انه کان فاحشۃ...)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیامبر اکرم (ص) روزی به یارانش فرمود: «... سوگند به کسی که جان من در دست قدرت اوست هر شاگردی که برای تحصیل علم [نه به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر] به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی ثواب و پاداش عبادت یک‌ساله‌ی عابد برای او منظور می‌گردد و برای هر قدمی که در این مسیر می‌نهد، شهر آبادی در بهشت برای او آماده می‌سازند و بر روی زمین که راه می‌رود، زمین نیز برای او طلب آمرزش می‌کند...»

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این آیه به این امر اشاره دارد، هر یک از احکام و دستورات خداوند، دارای علت خاصی است و در پایان آیه نیز دلیل آن این‌گونه ذکر شده است: زیرا خداست که بر هر چیزی آگاه است، ولی شما این‌گونه نیستید (و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید).

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



۶۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نکته‌ی گرامری: فعل جمله به صورت مصدر مجهول یعنی (to be built) به کار رفته است و در گزینه‌ی ۴ همراه با عبارت (to be going to) آمده است.

۶۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مدل‌های جدید با کیفیت بالای عینک‌ها سال آینده در کارخانه‌ی ما تولید خواهند شد. توضیح: فعل produce متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به اینکه در این سوال، مفعول (sunglasses) قبل از جای خالی استفاده شده است، نه پس از آن، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌های این سوال فقط گزینه‌ی (۱) مجهول است.

۶۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار جمله و کاربرد زمان ماضی بعید و ماضی ساده، had + P.P پاسخ صحیح است.

۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پسرعموی دوست‌داشتنی‌ام برای تولدم آثار زیادی از شکسپیر برایم خرید. توضیح: کلمه‌ی "work" اگر به معنی کار باشد غیرقابل شمارش است، اما این‌جا به معنی اثر یا قطعه‌ی ادبی و هنریست که به آثار شکسپیر برمی‌گردد و قابل شمارش است. در گزینه‌ی (۱) "much" برای کلمات غیرقابل شمارش استفاده می‌شود. در گزینه‌ی (۳) پس از "a few" اسم قابل شمارش به صورت جمع قرار می‌گیرد. در گزینه‌ی (۴) شکل صحیح عبارت مدنظر "a lot of" است.

۶۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. a few به معنی تعداد کمی برای اسم قابل شمارش می‌باشد و همیشه جنبه یا مفهوم مثبت را بیان می‌کند.

Few به معنی تعداد خیلی کم یا ناکافی قبل اسم قابل شمارش می‌آید و معنی منفی را می‌رساند. Few با توجه به معنی جملات قابل استنباط می‌باشد.

Many به معنی تعداد خیلی زیاد و قبل از اسم قابل شمارش به کار می‌رود.  
Some به معنی بعضی یا تعدادی برای اسم قابل شمارش استفاده می‌شود و همچنین به معنی مقداری برای اسم غیرقابل شمارش در جملات مثبت و سوالی به کار می‌رود و همیشه ۵۰ درصد تعداد یا مقدار را بیان می‌کند.

۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. seats اسم جمع می‌باشد و weren't با توجه به معنی جمله پاسخ درست می‌باشد.

۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «کارهایی که در غیاب من باید انجام بدهی هیچ ... مهمی ندارند، پس تو می‌توانی با هر کدام از آن‌ها که می‌خواهی شروع کنی.»

با توجه به جمله دوم، و با توجه به ترجمه گزینه‌ها، گزینه‌ی ۴ درست است. ترجمه گزینه‌ها:

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| (۱) بازه، برد         | (۲) حقیقت |
| (۳) قانون، حکومت کردن | (۴) ترتیب |

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گذشته وقتی غذایی فاسد می‌شد برای سگ‌ها می‌ریختند. امروزه هر چیزی که خیلی خراب شود اصطلاحاً می‌گویند برای سگ‌ها رفته.

۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی جمله: «من از روی تجربه می‌دانم که حتی یک افزایش کوچک در قیمت مواد ساختمانی، قیمت خانه را به شدت افزایش خواهد داد.»

- |                     |             |          |                 |
|---------------------|-------------|----------|-----------------|
| (۱) اختلال، بی‌نظمی | (۲) مأموریت | (۳) مواد | (۴) نشانه، نماد |
|---------------------|-------------|----------|-----------------|

به ترکیب واژگانی building materials به معنای «مواد ساختمانی» دقت کنید.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی جمله: «کارشناس بدنسازی معتقد است که یک رژیم غذایی سالم باید تمام ویتامین‌ها و مواد معدنی لازم را تأمین کند.»

- (۱) جلوگیری کردن  
(۲) فراهم کردن، تأمین کردن  
(۳) تأیید کردن  
(۴) تأثیر گذاشتن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یک قطره‌ی آب ممکن است بین زمانی که به داخل جو تبخیر می‌شود و زمانی که دوباره به صورت باران، بوران یا برف بر زمین می‌بارد هزاران مایل را بپیماید.

- (۱) مولفه، جزء سازنده  
(۲) نسل؛ تولید  
(۳) جذب، کشش  
(۴) جو، اتمسفر

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) عکس‌العمل  
(۲) دما، درجه حرارت  
(۳) محیط (زیست)  
(۴) جذب

ترجمه متن: سیاره ای که ما روی آن زندگی می‌کنیم، نیم درجه‌ی سانتی‌گراد طی قرن اخیر گرم شده است. بسیاری از دانشمندان اقلیم‌شناس فکر می‌کنند که دلیل خاصی برای [تغییر] این دما وجود دارد. آن‌ها فکر می‌کنند که فعالیت‌های انسانی از قبیل قطع درختان، تولید زباله و سوزاندن سوخت‌های فسیلی به گرم‌تر شدن زمین دارند کمک می‌کنند. فقط به این دلیل که آب و هوا برای مدت یک یا دو ماه گرم بوده است، بدان معنا نیست که گرمایش زمین از راه رسیده است. اما دانشمندان حدس می‌زنند که هرچه بیشتر بنزین و برق استفاده می‌کنیم، کره‌ی زمین گرم‌تر می‌شود. بنابراین آن‌ها تأکید دارند که ما به اندازه‌ی کافی در مورد این مشکل می‌دانیم تا وارد اقدام بشویم. راستی، وقتی اقلیم‌شناسان درباره‌ی تغییر اقلیم صحبت می‌کنند، آن (صحبت‌ها) به گرمایش زمین ناشی از فعالیت‌های انسانی مربوط می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- (۱) علاوه بر آن، علاوه بر  
(۲) در عوض، به جای  
(۳) درباره‌ی  
(۴) از قبیل، از جمله

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- (۱) زباله  
(۲) اکسیژن  
(۳) منبع  
(۴) نسبت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- (۱) از راه رسیدن  
(۲) سازماندهی کردن  
(۳) چرخیدن  
(۴) پرواز کردن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) ساطع شدن  
(۲) اقدام کردن  
(۳) جمع آمدن  
(۴) مصرف کردن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل حاصل نیم کره‌ای است که مخروطی از آن خارج شده باشد:

$$\text{حجم نیم کره} = \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} \pi (2)^3 = \frac{16\pi}{3}$$

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} R (2)^2 (2) = \frac{8\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل حجم ها}} \frac{16\pi}{3} - \frac{8\pi}{3} = \frac{8\pi}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر معادله‌ی دایره‌ی مطلوب به صورت  $f(x, y) : x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  فرض شود، چون از سه نقطه‌ی  $(0, 0)$  و  $(2, 1)$  و  $(1, -2)$  می‌گذرد، پس مختصات این نقاط باید در معادله‌ی دایره صدق کند، یعنی:

$$f(0, 0) = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$f(2, 1) = 0 \Rightarrow 4 + 1 + 2a + b + c = 0 \Rightarrow 2a + b = -5$$

$$f(1, -2) = 0 \Rightarrow 1 + 4 + a - 2b + c = 0 \Rightarrow a - 2b = -5$$

$$\begin{cases} 2a + b = -5 \\ a - 2b = -5 \end{cases} \Rightarrow 5a = -15 \Rightarrow a = -3, b = 1$$

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

$$\Rightarrow R = \frac{1}{2} \sqrt{9 + 1} = \frac{1}{2} \sqrt{10}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم در حالت مماس خارج (\*)  $OO' = r + r'$  است.

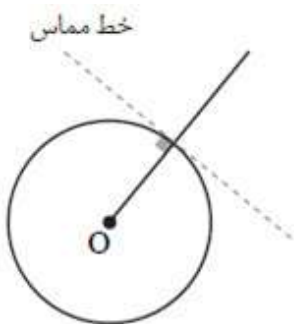
$$x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0 \Rightarrow O \left| \begin{matrix} 1 \\ -2 \end{matrix} \right., r = \frac{\sqrt{4 + 16 - 4}}{2} = 2$$

مرکز دایره‌ی دیگر  $(-2, 2)$  است. پس  $OO'$  برابر است با:

$$OO' = \sqrt{(1 - (-2))^2 + (-2 - 2)^2} = 5$$

$$\xrightarrow{(*)} 5 = 2 + r' \Rightarrow r' = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر خطی بر خط مماس بر دایره عمود باشد، از مرکز دایره عبور می‌کند:



$$x^2 + y^2 - 2x + y - 1 = 0 \Rightarrow O \left| \begin{matrix} 1 \\ -\frac{1}{2} \end{matrix} \right.$$

مختصات مرکز دایره باید در معادله‌ی خط صدق کند:

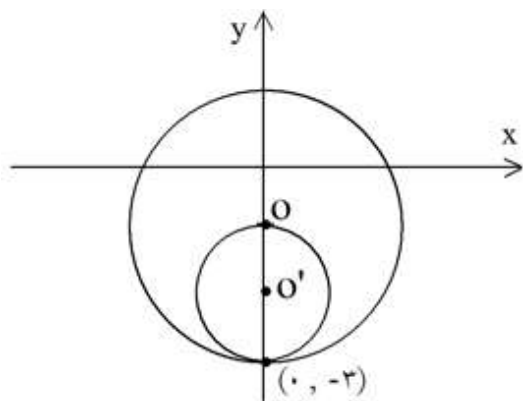
$$2x + 2y = a \xrightarrow{\left(1, -\frac{1}{2}\right)} 2 - 1 = a \Rightarrow a = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر معادلات دایره‌ها را در یک دستگاه بنویسیم، با حذف  $x^2$  و  $y^2$  از دستگاه هر آنچه بماند معادله وتر مشترک است.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2y - 3 = 0 \\ x^2 + y^2 + 2x - 3 = 0 \end{cases}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \quad 2y - 2x = 0 \Rightarrow x = y$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$x^2 + (y + 1)^2 = 2^2 \Rightarrow R = 2, O(0, -1)$$

مطابق شکل اگر دایره جدید بنخواهد با دایره فعلی مماس داخل باشد و از نقطه  $(0, -3)$  نیز عبور کند تنها حالت آن است که دایره مذکور تنها نقطه تماسش (نقطه مماس) همان نقطه  $(0, -3)$  باشد. پس مرکز دایره جدید به فرم  $O'(0, y_0)$  است.

شعاع دایره جدید نصف شعاع دایره داده شده

$$\xrightarrow{\hspace{10em}} R' = 1, O' = (0, -2)$$

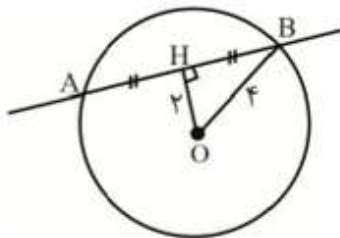
$$x^2 + (y + 2)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2y + 3 = 0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

باید معادله‌ی دو دایره را در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول حل کنیم تا نقاط A و B معلوم شود.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + x + 2y = 11 \\ x^2 + y^2 - 2x - 2y = 14 \end{cases} \rightarrow 3x + 4y = -3$$

بنابراین نقاط A و B، نقاط تلاقی خط  $3x + 4y = -3$  و هر یک از دایره‌ها است، حال باید طول وتر AB را به کمک یکی از دایره‌ها به دست آوریم:



$$\begin{cases} O(1, 1); r = \sqrt{1 + 1 + 14} = 4 \\ OH = \frac{|3 + 4 + 3|}{\sqrt{9 + 16}} = 2 \end{cases} \Rightarrow BH^2 + 2^2 = 4^2 \Rightarrow BH = \sqrt{12}$$

$$\Rightarrow AB = 2BH = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی مرکز بیضی از نزدیک‌ترین نقاط بیضی برابر b و فاصله‌ی یک کانون بیضی از نزدیک‌ترین نقاط آن a - c می‌باشد، پس:

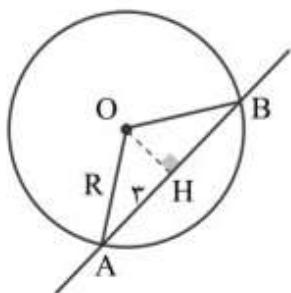
$$\begin{cases} b = 2\sqrt{2} \\ a - c = 2 \end{cases} \xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} a^2 = 8 + c^2 \Rightarrow a^2 - c^2 = 8 \Rightarrow (a - c)(a + c) = 8$$

$$\xrightarrow{a - c = 2} a + c = 4$$

حال مقادیر a و c را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} a - c = 2 \\ a + c = 4 \end{cases} \Rightarrow a = 3, c = 1 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا فاصله‌ی نقطه‌ی O را از خط داده شده تعیین می‌کنیم:



$$d = \frac{|3(2) - 4(-3) + 2|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow OH = 4$$

چون طول وتر جدا شده یعنی AB برابر ۶ است پس  $AH = 3$  و بنابراین طبق رابطه‌ی فیثاغورس در مثلث OAH خواهیم داشت:

$$R^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow R^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow R = 5$$

$$\Rightarrow \text{معادله ی دایره} : (x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 25 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$$

$$\frac{c}{a} = \frac{4}{5} \Rightarrow c = \frac{4}{5}a$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 9 + \frac{16}{25}a^2 \Rightarrow a^2 - \frac{16}{25}a^2 = 9 \Rightarrow \frac{9}{25}a^2 = 9$$

$$\Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow c = 4$$

$$\text{فاصله ی کانونی} = 2c = 8$$

$$A'(-4 - a, -1), A(-4 + a, -1)$$

$$A'(-9, -1), A(1, -1)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0 \Rightarrow O'(2, 3), R' = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 36 + 12} = 4$$

چون دو دایره مماس درون هستند، پس باید  $OO' = |R - R'|$  باشد.

$$OO' = \sqrt{(2+1)^2 + (3+1)^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$OO' = R - R' \Rightarrow 5 = |R - 4| \Rightarrow R = 9$$

$$\xrightarrow{\text{معادله دایره مطلوب}} (x+1)^2 + (y+1)^2 = 81 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x + 2y - 79 = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای بررسی وضعیت نسبی دو دایره، مقادیر  $OO'$  (خط مرکزین) و  $R$  و  $R'$  (شعاع دو

$$x^2 + y^2 + 2x - 2y - 7 = 0 \Rightarrow O(-1, 1)$$

دایره) را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\sqrt{4 + 4 + 28}}{2} = \frac{\sqrt{36}}{2} = 3$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \Rightarrow O'(1, 1)$$

$$R' = \frac{\sqrt{4 + 4 - 4}}{2} = \frac{\sqrt{4}}{2} = 1 \Rightarrow OO' = \sqrt{(-1-1)^2 + (1-1)^2} = 2$$

چون  $OO' = 2$  و  $|R - R'| = 2$  پس دو دایره مماس درون هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$2a - b = 10 \Rightarrow b = 2a - 10$$

$$c^2 = a^2 - b^2 = a^2 - (2a - 10)^2 = -3a^2 + 40a - 100$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{-3a^2 + 40a - 100} \rightarrow c' = \frac{-6a + 40}{2\sqrt{-3a^2 + 40a - 100}}$$

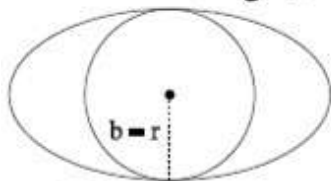
$$\Rightarrow a = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} \Rightarrow b = \frac{10}{3}$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{\frac{400}{9} - \frac{100}{9}} = \sqrt{\frac{300}{9}} = \sqrt{\frac{100}{3}} = \frac{10}{\sqrt{3}} \Rightarrow 2c = \frac{20}{\sqrt{3}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x^2 + y^2 - 2x + 2y - 4 = 0 \Rightarrow r = \frac{\sqrt{4 + 16 + 16}}{2} = 3$$

اگر بیضی هم‌مرکز با دایره باشد و بر آن در دو نقطه مماس باشد، یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:



$$\left. \begin{matrix} b=3 \\ c=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow a = \sqrt{10} \Rightarrow e = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

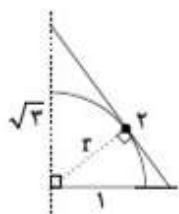


$$\left. \begin{matrix} a=3 \\ c=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow e = \frac{1}{3}$$

گزینه 4 پاسخ صحیح است. شعاع ربع دایره، ارتفاع وارد بر وتر است؟

$$S = \frac{r \times 2}{2} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{2} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

شکل حاصل یک مخروط است که یک نیم کره از آن خارج شده است:



$$V = \frac{\pi}{3} R^2 H - \frac{2\pi}{3} r^3 = \frac{\pi}{3} (1)^2 (\sqrt{3}) - \frac{2\pi}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 = \frac{\pi\sqrt{3}}{3} - \frac{2\pi}{3} \times \frac{3\sqrt{3}}{8}$$

$$= \frac{\pi\sqrt{3}}{3} - \frac{\pi\sqrt{3}}{4} = \frac{\pi\sqrt{3}}{12}$$

گزینه 1 پاسخ صحیح است. دو خط داده شده بر هم عمود هستند؛ پس دو ضلع گفته شده، مجاور یکدیگراند. نقطه‌ی A روی هیچ‌یک از دو خط نیست؛ پس فاصله‌ی آن تا هر یک از آن‌ها اندازه یکی از طول یا عرض مستطیل است.

می‌دانیم فاصله‌ی نقطه‌ی  $(x_0, y_0)$  تا خط  $ax + by + c = 0$  برابر  $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$  است؛ پس مساحت

$$S = \frac{|3(1) - (2) - 2|}{\sqrt{3^2 + 1^2}} \cdot \frac{|(1) + 3(2) - 3|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{1 \times 4}{10} = 0.4$$

مستطیل برابر است با:

گزینه 4 پاسخ صحیح است.

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

نکته: فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

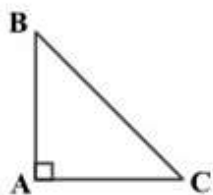
ابتدا طول هر یک از اضلاع را به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{(4 - 1)^2 + (6 - 2)^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

$$AC = \sqrt{(-3 - 1)^2 + (5 - 2)^2} = \sqrt{16 + 9} = 5$$

$$BC = \sqrt{(-3 - 4)^2 + (5 - 6)^2} = \sqrt{49 + 1} = 5\sqrt{2}$$

با توجه به اینکه رابطه‌ی  $BC^2 = AB^2 + AC^2$  بین اضلاع برقرار است، از عکس قضیه‌ی فیثاغورس نتیجه می‌گیریم مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه است. پس مساحت آن برابر است با:



$$S = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 = \frac{25}{2}$$



$$2y - x = 1 \Rightarrow 2y = x + 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$m_{AB} = -\frac{1}{m} = -2 \Rightarrow \frac{\alpha^2 - 1}{-1 - \alpha} = -2 \Rightarrow 2 + 2\alpha = \alpha^2 - 1 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 1 - 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 3 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} \alpha = -1 \\ \alpha = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha = -1 \Rightarrow A(-1, 1), B(-1, 1) \text{ غ ق ق} \\ \alpha = 3 \Rightarrow A(3, 1), B(-1, 9) \Rightarrow AB = \sqrt{(3+1)^2 + (1-9)^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{16 + 64} = \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} = 4\sqrt{5}$$

نکته: مختصات وسط پاره خط AB، عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

ابتدا مختصات نقطه M (وسط ضلع BC) را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_B + x_C}{2} + \frac{3 + (-1)}{2} = 1 \\ y_M = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{7 + 5}{2} = 6 \end{cases} \Rightarrow M(1, 6)$$

اکنون کافی است معادله خطی را که از دو نقطه A(2, 5) و M(1, 6) می گذرد، بنویسیم. برای این منظور دو راه حل ارائه می کنیم:

راه حل اول:

نکته: معادله خطی با شیب m و عرض از مبدأ h به صورت  $y = mx + h$  است.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

نکته: شیب خط گذرا از نقاط A(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) و B(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>) برابر است با:

$$m_{AM} = \frac{6 - 5}{1 - 2} = -1$$

شیب خط گذرا از نقاط A و M برابر است با:

بنابراین معادله میانه AM به صورت  $y = -x + 7$  یا  $x + y = 7$  است.

راه حل دوم: نکته بالا، معادله میانه AM عبارت است از:

$$y - 5 = \frac{6 - 5}{1 - 2}(x - 2) \Rightarrow y - 5 = -x + 2 \Rightarrow x + y = 7$$

۱۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقاطی که روی خط  $y = -x$  هستند به فرم  $(\alpha, -\alpha)$  هستند پس:

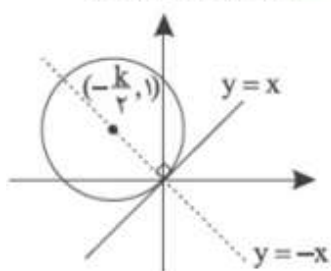
$$\text{فاصله نقطه از خط} = \frac{|2\alpha - (-\alpha) - 1|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{|3\alpha - 1|}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

$$|3\alpha - 1| = 5 \Rightarrow \begin{cases} 3\alpha - 1 = 5 \Rightarrow \alpha = 2 \\ 3\alpha - 1 = -5 \Rightarrow \alpha = -\frac{4}{3} \end{cases} \xrightarrow{\oplus} \frac{2}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

$$x^2 + y^2 + kx - 2y = 0 \Rightarrow \text{مرکز} = \left(-\frac{k}{2}, 1\right)$$

چون دایره در مبدأ مختصات بر خط  $y = x$  مماس است، پس مرکز آن باید روی خط  $y = -x$  قرار داشته باشد.



$$\text{شعاع} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \quad y = -x \xrightarrow{\left(-\frac{k}{2}, 1\right)} 1 = -\left(-\frac{k}{2}\right) \Rightarrow k = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی مرکز دایره تا خط داده شده باید برابر با شعاع دایره باشد: ۱۰۲

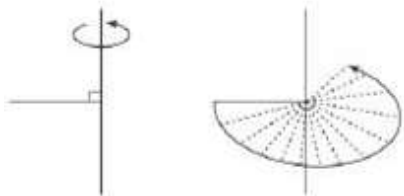
$$x^2 + y^2 - 2x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow O(1, -2), r = \frac{\sqrt{(-2)^2 + 2^2 + 4}}{2} = \sqrt{6}$$

$$O(1, -2); L: x - 2y - c = 0 \Rightarrow \frac{|1 + 4 - c|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{|5 - c|}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{|c - 5|}{\sqrt{5}} = \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow |c - 5| = \sqrt{30} \Rightarrow c - 5 = \pm\sqrt{30} \Rightarrow c = 5 \pm \sqrt{30}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه (۱) نادرست است. در شکل زیر می‌بینید که از دوران یک خط حول خط دیگری، ۱۰۳

دایره ایجاد شده است.



$$x^2 + y^2 + 4x - 10y - 7 = 0$$

$$\Rightarrow O(-2, 5), R = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 100 + 28} = \frac{1}{2} \sqrt{144} = 6$$

چون دایره مطلوب با دایره داده شده مماس خارج هستند پس باید شرط  $OO' = R + R'$  برقرار باشد، بنابراین داریم:

$$O'(6, -1), O(-2, 5) \Rightarrow OO' = \sqrt{(6+2)^2 + (-1-5)^2} = \sqrt{64+36} = 10$$

$$OO' = R + R' \Rightarrow 10 = 6 + R' \Rightarrow R' = 4$$

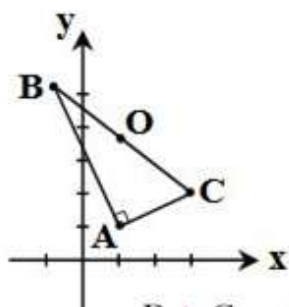
$$\text{معادله دایره مطلوب: } (x-6)^2 + (y+1)^2 = 16 \Rightarrow x^2 + y^2 - 12x + 2y + 21 = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مرکز این دایره به صورت  $O(\alpha, \alpha+1)$  است و داریم:

$$|OA|^2 = |OB|^2 \Rightarrow (\alpha-1)^2 + (\alpha+1)^2 = (\alpha-0)^2 + (\alpha+1-3)^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha + 1 + \alpha^2 + 2\alpha + 1 = \alpha^2 + \alpha^2 - 4\alpha + 4 \Rightarrow 2 = -4\alpha + 4$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow O\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. راه حل اول:

نکته: در هر دایره، اندازه زاویه محاطی رو به قطر، برابر  $90^\circ$  است و برعکس. ابتدا شیب AB و AC را به دست می آوریم:

$$m_{AB} = \frac{5-1}{-1-1} = -2, \quad m_{AC} = \frac{2-1}{3-1} = \frac{1}{2}$$

بنابراین AB بر AC عمود است، پس وتر BC قطر دایره مورد نظر است.

بنابراین مرکز این دایره، نقطه وسط پاره خط BC است:  $O = \frac{B+C}{2} = \left(\frac{3-1}{2}, \frac{2+5}{2}\right) = \left(1, \frac{7}{2}\right)$

راه حل دوم:

نکته: در دایره  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  مرکز نقطه  $\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right)$  و شعاع برابر

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} \text{ است.}$$

معادله دایره را به صورت  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  در نظر می گیریم. چون نقاط A، B و C روی این دایره قرار دارند، پس مختصات آنها در معادله دایره صدق می کند:

$$\begin{cases} 1 + 1 + a + b + c = 0 \\ 1 + 25 - a + 5b + c = 0 \\ 9 + 4 + 3a + 2b + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b + c = -2 & (1) \\ -a + 5b + c = -26 & (2) \\ 3a + 2b + c = -13 & (3) \end{cases} \xrightarrow{\begin{matrix} (1) - (2) \\ (3) - (2) \end{matrix}} \begin{cases} 2a - 4b = 24 \\ 4a - 3b = 13 \end{cases}$$

$\Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = -7 \end{cases} \xrightarrow[\text{جایگذاری در (1)}]{} c = 7$

بنابراین معادله دایره عبارت است از:  $x^2 + y^2 - 2x - 7y + 7 = 0$

$O\left(1, \frac{7}{2}\right)$

پس مختصات مرکز این دایره عبارت است از:

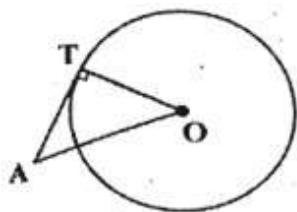
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0, O(-1, 3)$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 36 - 4} = 3$$

فاصله مرکز دایره از خط مماس برابر شعاع دایره است.

$$\begin{cases} rx + ry - a + 1 = 0 \\ O(-1, 3) \end{cases} \Rightarrow OH = R = \frac{|-3 + 12 - a + 1|}{\sqrt{9 + 16}} = 3$$

$\Rightarrow |a - 10| = 15 \Leftrightarrow \begin{cases} a - 10 = 15 \Rightarrow a = 25 \\ a - 10 = -15 \Rightarrow a = -5 \end{cases}$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در فرم گسترده‌ی معادله‌ی داده شده داریم:

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 + 28} = 3 \text{ و } O\left(\frac{-(-2)}{2}, \frac{-(-2)}{2}\right) = (1, 1)$$

ابتدا طول پاره‌خط OA را به دست می‌آوریم:

$$OA = \sqrt{(1+2)^2 + (1+2)^2} = \sqrt{18}$$

حال با توجه به شکل مقابل، طول قطعه‌ی مماس را با استفاده از قضیه‌ی فیثاغورس محاسبه می‌کنیم:

$$AT^2 = OA^2 - OT^2 = 18 - 9 = 9 \Rightarrow AT = 3$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همه‌ی خط‌های قائم بر یک دایره از مرکز آن می‌گذرند.

$$O(3, -2) \Rightarrow \begin{cases} y - x + 3 = 0 \\ O(3, -2) \end{cases} \Rightarrow R = \frac{|-2 - 3 + 3|}{\sqrt{1+1}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معادله کلی دایره به صورت  $(x - \alpha)^2 + (y - \alpha)^2 = R^2$  است. شعاع دایره

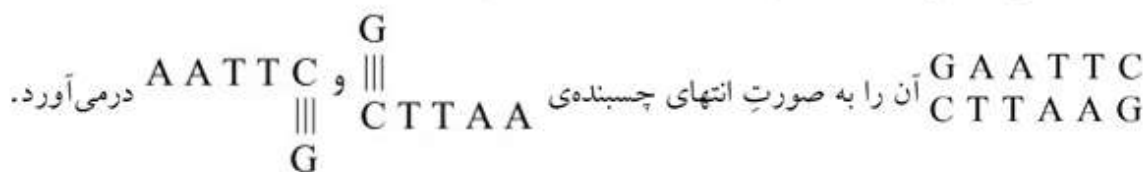
برابر فاصله مرکز دایره  $(\alpha, \alpha)$  از خط به معادله  $y - 2x = 0$  است. پس  $R = \frac{\alpha}{\sqrt{5}}$  یا  $R^2 = \frac{\alpha^2}{5}$  این دایره از

نقطه  $(6, 3)$  گذشته است.

$$(6 - \alpha)^2 + (3 - \alpha)^2 = \frac{\alpha^2}{5} \Rightarrow 2\alpha^2 - 18\alpha + 45 = \frac{\alpha^2}{5}$$

$$9\alpha^2 - 90\alpha + 225 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 10\alpha + 25 = 0 \Rightarrow \alpha = 5 \Rightarrow R = \sqrt{5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آنزیم ECOR<sub>1</sub> از جمله آنزیم‌های برش دهنده‌ای است که با تأثیر روی جایگاه تشخیص



- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) این آنزیم‌ها ویژه‌ی باکتری‌ها هستند و توسط دنای حلقوی آن‌ها ساخته می‌شود که البته قطبیت ندارد.
  - (۳) دیسک معمولاً در باکتری‌ها و البته بعضی قارچ‌ها (مخمرها) یافت می‌شود.
  - (۴) بسیاری از پلازمیدها دارای ژن مقاومت نسبت به پادزیست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌های بنیادی موجود درون مغز استخوان از نوع بالغ هستند و قادرند به انواع سلول‌های خونی و عصبی و ماهیچه‌ای و استخوانی و اندام‌ها تبدیل گردند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تنها سلول‌های توده‌ی جنینی درونی پلاستولا حالت بنیادی دارند.
- ۳) در شرایط آزمایشگاهی هنوز امکان تولید یک جنین کامل وجود ندارد.
- ۴) بعضی سلول‌های بنیادی مغز استخوان به سلول عصبی تبدیل می‌شوند.

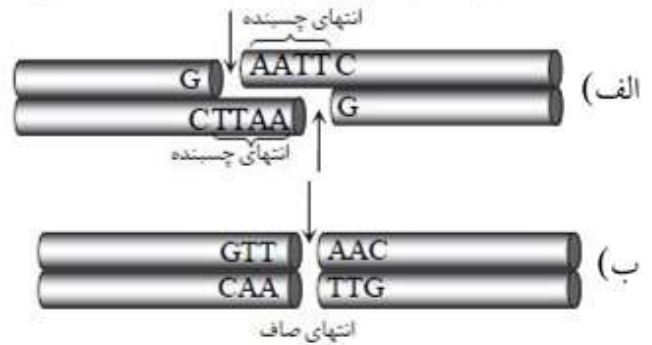
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پلاسمین به طور طبیعی در بدن می‌تواند لخته‌ها را تجزیه کنند. پلاسمین توسط جهش ممکن است در ژن تغییر یافته یا با فناوری مهندسی پروتئین می‌توان باعث شد یک آمینو اسید در پروتئین پلاسمین تغییر کند و باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمین و اثرات درمانی بیش‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: لیگاز برخلاف EcoRI باعث ایجاد دناپی که از نظر شکلی مشابه دناپی پیش‌هسته‌ای‌ها و حلقوی است.  
گزینه‌ی ۲: امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود. مشاهده شده است که در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد.  
گزینه‌ی ۴: برخی از باکتری‌های خاکزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند. این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. پیش سم غیرفعال، تحت تاثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشرات مضر برای گیاهان زراعی شکسته و فعال می‌شود. آنزیم‌های لوزالمعده انسان نیز باعث تجزیه پروتئین‌ها می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دام‌های تراژنی می‌توانند حاصل از تخم لقاح یافته دارای ژن موردنظر باشد. باکتری‌های تراژن نیز تکثیر بالایی دارند؛ در عین حال باکتری‌های پس از تکثیر از ابتدای زندگی خود حاوی ژن‌های نو ترکیب هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: استفاده از ژن انسانی برای تولید انسولین که برای نوعی بیماری مرتبط به ژن‌های فرد (یعنی دیابت می‌شود) را ژن درمانی نمی‌نامیم.  
گزینه‌ی ۲: باکتری دارای ژن انسولین انسانی مولکول کاملاً مشابه انسان را نمی‌سازد؛ زیرا، در این مولکول زنجیره C موجود در پیش هورمون ساخته شده توسط انسان وجود ندارد.  
گزینه‌ی ۴: در تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک انتقال ژن پادگن سطحی عامل بیماری‌زا انجام می‌شود.

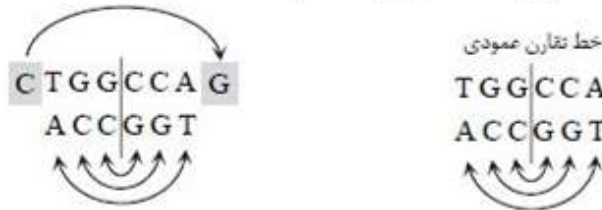
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: نادرست - یاخته‌های بنیادین بالغ در کبد سبب تشکیل یاخته‌های مجراهای لوزالمعده می‌شوند نه سلول‌های سازنده‌ی آنزیم‌های شیره‌ی لوزالمعده.  
گزینه‌ی ۲: نادرست - این یاخته‌های بالغ سبب تشکیل سلول‌های قطبی که دارای متشکل از ویژگی‌های مشترک ماهیچه اسکلتی و صاف می‌شوند.  
گزینه‌ی ۳: نادرست - دانشمندان تاکنون نتوانسته‌اند این سلول‌ها را در محیط آزمایشگاهی به طور جهت‌دار تمایز دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هم‌چنان‌که در شکل مشخص است برخلاف جایگاه تشخیص آنزیم EcoR.1 انتهای چسبنده به وجود نمی‌آورد.

گزینه ۲: این توالی هم ویژگی‌های جایگاه تشخیص را دارد. مطابق شکل



گزینه ۳: یوکاریوت‌ها هم می‌توانند جایگاه تشخیص داشته باشند.



گزینه ۴: ماده دوکربنه در تنفس نوری در میتوکندری اکسید می‌شود که دارای دای حلقوی می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنزیم روبیسکو با وارد کردن کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه اسید چهارکربنه به چرخه کالوین می‌تواند اسیددینهی حاصل از تجمع آن‌را کاهش دهد.

گزینه ۱: باکتری‌های لوله‌ی گوارش می‌توانند تولیدکننده‌ی سلولاز باشند از باکتری‌ها هم می‌توان به عنوان ناقل همسانه‌سازی (وکتور) استفاده کرد.

گزینه ۲: یوکاریوت‌ها دیسک ندارند.

گزینه ۳: میلوئیدی‌ها، جنینی نیستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های بنیادی جنینی، همان یاخته‌های توده داخلی بلاستولا هستند و یاخته‌های بنیادی جنینی قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های بنیادی کبد در صورت تمایز می‌توانند به یاخته‌های مجاری صفراوی تبدیل شوند که یاخته‌های مجاور صفراوی جزء یاخته‌های کبدی به شمار نمی‌آیند.

گزینه ۳: یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان وجود دارند.

گزینه ۴: اصلاحات مفید در مهندسی پروتئین حداکثر سرعت واکنش را می‌توانند تغییر دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اولین ژن‌درمانی، لئوسیت‌ها را از بدن بیمار جدا کردند و قبل از آن‌که ژن کارآمد را دریافت کنند، آن‌ها را در خارج از بدن کشت دادند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

جایگاه تشخیص آنزیم EcoR<sub>1</sub> GAATTC  
CTTAAG است که نسبت به رشته بلندتر AATT هر چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا را دارد.

۱۲۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستولا مستقیماً سازنده لایه‌های زاینده جنینی هستند، در حالی که یاخته‌های بنیادی مورولا ابتدا باید به یاخته‌های بلاستولا تبدیل شوند.

۱۲۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به آماده‌سازی انتقال ژن به گیاه و ایجاد یاخته نوترکیب (تولید گیاه تراژنی) است. پیش از این مراحل، استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر انجام می‌پذیرد.

۱۲۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای جداسازی یاخته‌های تراژنی (یاخته‌هایی که دنا نوترکیب را دریافت کرده‌اند) از یاخته‌های فاقد دنا نوترکیب از محیط کشت دارای نوعی پادزیست (آنتی‌بیوتیک) برای این تفکیک استفاده می‌کنند زیرا یاخته تراژنی حاوی ژن مقاومت نسبت به آن پادزیست هستند.

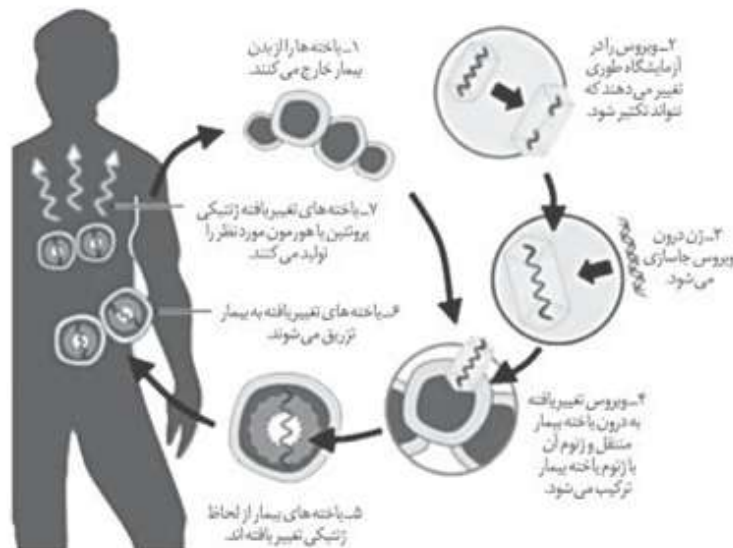
۱۲۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- به بدن تزریق نمی‌کنیم. بلکه یاخته‌های خاصی را خارج کرده و ژن موردنظر را به یاخته‌ها (در خارج از بدن) وارد می‌کنیم.

۲- به‌طور مثال برای اولین ژن‌درمانی ذکرشده که چون لنفوسیت‌ها بقای زیادی ندارند، لازم است که به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی‌شده را تزریق کنیم.

۳- طبق مورد ۲ شکل ۱۴ صفحه‌ی ۱۰۴ کتاب درسی، باید ویروس را تغییر دهیم (تغییر یافته) تا نتواند در یاخته‌های بدن تکثیر شود.



۱۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در مرحله آخر مهندسی ژنتیک، برای رونویسی از ژن موردنظر و ترجمه رنای آن ساختارهایی از یاخته میزبان مورد نیاز است. این ساختارها عبارتند از آنزیم رنابسپاراز و ریوزوم که محصول ژن‌های خود یاخته باکتری می‌باشند.

۱۲۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در برقراری اتصال بین ژن خارجی و رنای ناقل، پیوند هیدروژنی بر اساس رابطه مکملی بازهای آلی دو انتهای چسبیده ایجاد می‌شود، در صورتی که برقراری پیوند فسفودی‌استر بین آنها با فعالیت لیگاز است.

۱۲۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. امروزه به کمک روش‌های زیست‌فن‌آوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کم‌تر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده بسپاری (پلیمری) از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است که گیاه موردنظر جاننداری تراژنی محسوب می‌شود.

۱۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دوره زیست‌فن‌آوری نوین با انتقال ژن از یک ریزاندامگان (میکروارگانسم) به ریزاندامگان دیگر آغاز شد که جاننداری که قطعه‌ای از دنا را از یاخته‌ای دیگر دریافت کرده باشد، یاخته تغییر یافته ژنتیکی می‌گویند.



۱۲۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دیسک‌ها (پلازمیدها) در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارند و مستقل از کروموزوم اصلی تکثیر می‌شوند.

۱۳۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «د» و «ج» صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:  
الف) یاخته‌های بنیادی جنینی در شرایط آزمایشگاهی، توانایی تمایز به همه انواع یاخته‌های جنین را ندارند.  
ب) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در افراد بالغ وجود دارد.

۱۳۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تولید گیاهان مقاوم به آفت می‌تواند با کاهش فرسایش خاک همراه باشد. فرسایش خاک یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی است.

۱۳۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پوسته دانه که مانع رشد سریع رویان می‌شود. از نمو پوشش دو لایه تخمک به وجود می‌آید که محتوای ژنتیکی مادری و مشابه با بافت خورش را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: تقسیم میان یاخته‌ای به صورت نامساوی در مراحل تولید گرده رسیدن همانند مراحل تولید تخم‌زا دیده می‌شود.  
گزینه ۲: برای گیاهان چندلاد صادق نیست.  
گزینه ۳: رویش دانه ذرت همانند دانه نخود از نوع زیرزمینی است.

۱۳۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیاه افاقیا نهان‌دانه دیپلوئید است. یاخته‌های اطراف کیسه رویانی دیپلوئید هستند ولی نمی‌توانند میوز کنند. رویان و اندوخته از کیسه رویانی منشا می‌گیرند.

۱۳۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف و ب و ج صحیح است. بررسی موارد:  
مورد الف) گیاهان تک‌لپه دانه‌هایی تولید می‌کنند که آندوسپرم تریپلوئید در آن‌ها به عنوان اندوخته ذخیره‌ای دانه حفظ می‌شود. (درست)  
مورد ب) میتوز در دانه رسیده گندم در رویان دیده می‌شود بنابراین دوک‌ها می‌توانند کوتاه شوند. (درست)  
مورد ج) در نهان‌دانگان لقاح مضاعف است. نهان‌دانگان عناصر آوندی دارند. (درست)  
مورد د) گلی که حلقه سوم و چهارم را دارد یعنی پرچم و مادگی را دارد پس ممکن است خودباروری هم داشته باشد. (درست)

مورد ه) گیاهان CAM (گم) در شب روزنه‌هایشان را باز می‌کنند تا مرحله اول تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام دهند.  
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۵ گیاه کدو گیاهی تک‌جنسی است و درونی‌ترین حلقه گل آن در گیاه نر، پرچم‌ها و در گیاه ماده، مادگی است. دانه‌های گرده در گیاه نر توسط یاخته‌های دولاد کیسه گرده احاطه شده‌اند و یاخته‌های هاپلوئید در گیاه ماده توسط یاخته‌های دولاد بافت خورش احاطه شده‌اند. لوله گرده و زامه‌های هاپلوئید نیز توسط کلالة و دیگر بخش‌های دولاد بخش مادگی احاطه شده‌اند.

۱۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱- لپه‌ها، ۲- ریشه رویانی، ۳- ساقه رویانی، ۴- پوسته دانه ساقه رویانی و لپه‌ها، رویش روزمینی دارند و از خاک خارج می‌شوند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): لپه‌ها و پوسته دانه (تغییریافته و پوسته تخمک)، هر دو، دو مجموعه فام‌تنی دارند.  
گزینه (۲): لپه‌ها همانند ساقه رویانی توانایی فتوسنتز (تولید ATP نوری) را دارند.  
گزینه (۳): بخش (۴)، پوسته تخمک تغییریافته است که متعلق به گیاه مادر است و قطعاً از نظر ژن‌ها با گیاه مادر یکسان است.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:
- الف) منظور یاخته‌های دولاد در کیسه‌های گرده است.
- ب) گرده‌های نارس حاصل تقسیم میوز هستند، پس همگی ژن‌نمود یکسان ندارند.
- ج) منظور یاخته‌های دولاد بافت خورش است.
- د) منظور یاخته‌های تک‌لاد حاصل از تقسیم میتوز یاخته باقی‌مانده است.
- ه) کیسه‌های رویانی در یک مادگی حاصل تقسیم چندین میوز هستند، پس می‌تواند ژنوتیپ یکسان نداشته باشند.
- و) یاخته‌های تخم اصلی در یک مادگی می‌توانند از نظر ژن‌نمودی متفاوت باشند.

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- a) داوودی ← ج) روز کوتاه
- b) شبدر ← الف) روز بلند (شب کوتاه)
- c) گوجه‌فرنگی ← ب) بی تفاوت

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- هورمون اول اتیلن و هورمون دوم اکسین است. اتیلن در ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده و اکسین در تحریک ریشه‌زایی نقش دارد. سایر گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ:
- گزینه (۲): سیتوکینین - اکسین یا جیبرلین
- گزینه (۳): سیتوکینین یا جیبرلین - آبسزیک‌اسید
- گزینه (۴): سیتوکینین - سیتوکینین یا جیبرلین

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» صحیح است.
- بررسی موارد:
- الف) در دانه‌ی گرده رسیده، یاخته‌های هاپلوئیدی زایشی و رویشی یافت می‌شود. این یاخته‌ها هر دو حاصل تقسیم میتوز یاخته گرده نارس هستند. در کیسه رویانی نیز ۷ یاخته وجود دارد که همگی حاصل تقسیم میتوز می‌باشند.
- ب) دانه گرده نارس حاصل تقسیم میوز است.
- ج) یاخته‌های موجود در کیسه رویانی فاقد توانایی تقسیم میتوز هستند، ولی گرده‌های نارس با تقسیم میتوز یاخته‌های زایشی و رویشی را ایجاد می‌کنند.
- د) یاخته‌های زایشی و رویشی هیچکدام در لقاح شرکت نمی‌کنند. گامت‌های نر، حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی می‌باشند. در بین یاخته‌های کیسه رویانی فقط یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای توانایی لقاح دارند.

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساقه درخت مو توانایی پیچش دارد، هورمون جوانی می‌تواند اندام‌های هوایی را از جمله ساقه را تحت تاثیر قرار دهد.
- تشریح سایر گزینه‌ها:
- در ریشه گیاهان در درونی‌ترین لایه پوست نوار کاسپاری وجود دارد. بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترش‌حی، تمایز می‌یابند. ریشه اندام غیرهوائی است.
  - برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. در حشرات گره‌های عصبی در مغز و طناب عصبی شکمی (خارج مغز) قابل مشاهده هستند.
  - مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

۱۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الف) دیوارهٔ یاخته‌ای / ب) کریچه / ج) هسته / د) سبزدیسه در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان (نه هر گیاهی) تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شود.

۱۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بافت چسب‌آکنه (کلانشیم) از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ندارند و معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

۱۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سامانهٔ بافت آوندی، ترابری مواد را در گیاه روناس بر عهده دارد. اصلی‌ترین یاخته‌های این سامانه، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. هر دوی این آوندها فاقد هسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): برای آوند آبکشی صادق نیست.

گزینه (۳): در ساقه‌های چوبی میزان بافت آوند چوبی بیش‌تر از آوند آبکشی است.

گزینه (۴): برای یاخته‌های فیبر صادق نیست.

۱۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سرلادهای نخستین ساقه در جوانه‌ها و نیز در فاصلهٔ بین دو گره در ساقه یا شاخه قرار دارند. جوانه‌ها را بر اساس محلی که قرار دارند، در دو گروه جوانهٔ انتهایی و جوانهٔ جانبی قرار می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): سرلاد نخستین ریشه با بخش انگشتانه (کلاهدک) پوشیده می‌شود در حالی که سرلاد نخستین ساقه مسئول تولید شاخه و برگ جدید است.

گزینه (۲): مسئول افزایش طول و تا حدی عرض ریشه، سرلاد نخستین ریشه است (نه سرلاد میان‌گرهی).

گزینه (۴): برای یاخته‌های سرلادی صادق نیست زیرا هستهٔ درشت دارند.

۱۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به گیاه دولپه است. در برش عرضی ریشهٔ گیاه دولپه، پوست نسبت به استوانهٔ آوندی، وسعت بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): مربوط به برش عرضی ساقهٔ گیاه تک‌لپه است.

گزینه (۳ و ۴): ریشهٔ گیاه دولپه فاقد مغز است.

۱۴۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ساقهٔ گیاهان چندسالهٔ دولپه، عدسک در ساختار پیراپوست دیده می‌شود. در این گیاهان پیراپوست جانشین روپوست شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در زیر پریدرم (پیراپوست) یاخته‌های آوند آبکشی قرار دارند که از تقسیمات سرلاد پسین آوندساز حاصل شده‌اند، نه این که خود سرلاد پسین باشند.

گزینه (۳): برای آبکش‌های پسین که به بن‌لاد آوندساز تعلق دارند، صادق نیست.

گزینه (۴): در پوست درخت تنها بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد.

۱۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رنگ قرمز گوجه‌فرنگی مربوط به کریچه نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مربوط به کاروتن در کروموپلاست

گزینه (۲): مربوط به آنتوسیانین در کریچه

گزینه (۴): مربوط به کلروفیل (سبزینه) در سبزدیسه (کلروپلاست) می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. این کودها شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد «الف» صحیح است. بررسی موارد:  
الف) غلاف قارچی رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستد که از فضاهای بین یاخته‌ای (مسیر آیوپلاستی) عبور می‌کند.

ب) قارچ ریشه‌ای یکی از معمول‌ترین (نه نادرترین) سازگاری‌ها است.  
ج) در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه می‌گیرد و برای آن مواد مغذی فراهم می‌کند.  
د) در ریشه، پوستک وجود ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لایه آندودرم یا درون‌پوست در ریشه گیاه همانند صافی عمل می‌کند. بررسی موارد:

الف) این لایه با انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی باعث افزایش فشار ریشه‌ای و فرآیند تعرق می‌شود.

ب) درون‌پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند.  
ج) درون‌پوست از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.  
د) بعد از درون‌پوست، حرکت در هر سه مسیر در استوانه آوندی ادامه می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۱۵۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش مقدار نور تا حد معین می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. برای باز شدن روزنه‌ها نیاز است تا یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{Cl}^-$  از یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه و به دنبال آن، آب از این یاخته‌ها به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد شود که این امر سبب کاهش غلظت این یون‌ها در یاخته‌های روپوستی مجاور و پلاسمولیز در آن‌ها می‌شود.

۱۵۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گیاهان تک‌لپه میان‌برگ نرده‌ای وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو آوند چوبی بالاتر از آبکش قرار دارد.

(۳) در هر دو سلول‌های نگهبان روزنه در روپوست پایین دارای کلروپلاست هستند، در اندامک کلروپلاست NADPA دیده می‌شود.

(۴) در گیاهان تک‌لپه‌ای یک نوع یاخته‌ی نرم‌آکنه‌ای یافت می‌شود.

۱۵۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محدوده‌ی ۶۰۰ تا ۷۰۰ تجمع باکتری‌ها بیش‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: در هر سلول اسپیروزیر یک کلروپلاست نواری دیده می‌شود.

گزینه‌ی ۳: باکتری‌های مورد بررسی هوازی می‌باشند و بازسازی  $\text{NAD}^+$  را به وسیله‌ی مواد معدنی ( $\text{O}_2$ ) انجام می‌دهد.

گزینه‌ی ۴: در طول موجی که کلروفیل a بیش‌ترین میزان جذب نور مرئی را دارد میزان تجمع باکتری‌های هوازی بیش‌تر است.

۱۵۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

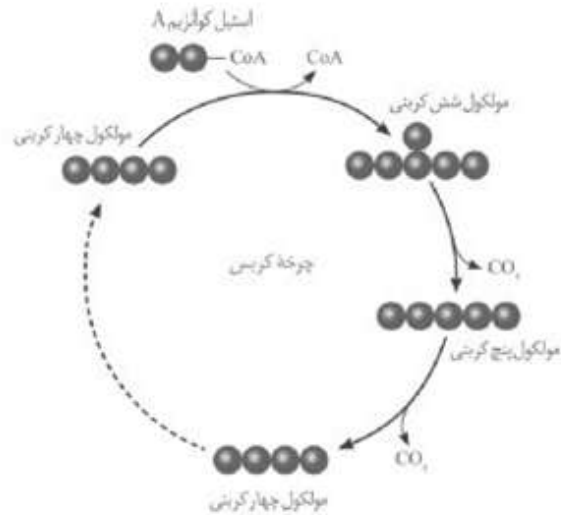
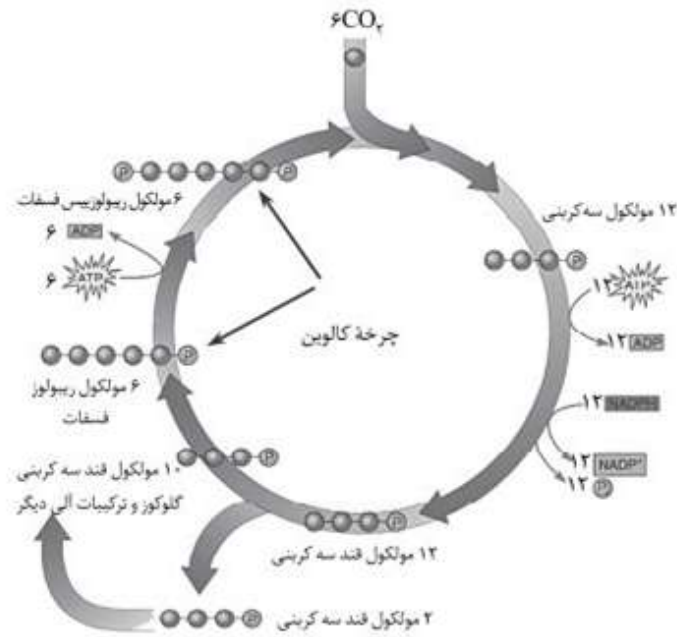
گزینه‌ی ۱: سلول‌های لوله‌ی غربالی فاقد اندامک هستند.

گزینه‌ی ۲: گلیکولیز در همه‌ی یاخته‌های زنده دیده می‌شود.

گزینه‌ی ۳: ضمن تولید اسید سه کربنه (نه قند سه کربنه) ADP تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۴: در تنفس نوری هم‌زمان با تولید  $\text{CO}_2$ ، ناقل الکترونی درست نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به چرخه کالوین و کریس، در هر دو ماده‌ی ۵ کربنه تولید و مصرف می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - ATP در هر دو فرایند هیدرولیز می‌شود.

گزینه ۲: نادرست - مولکول‌های آب تولیدی در فرایند تنفس یاخته‌ای بیش‌ترند و آب مصرفی در فتوسنتز بیش‌تر است.

گزینه ۴: نادرست - در هر دو واکنش، پمپ‌های غشایی بخشی از زنجیره انتقال الکترون هستند که با گرفتن الکترون کاهش و با از دست دادن آن اکسایش می‌یابند.

۱۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تولید قند سه کربنه در گیاهان CAM در هنگام روز، طی مرحله‌ی دوم تثبیت کربن چرخه‌ی کالوین درون کلروپلاست‌های یاخته‌های میان‌برگ انجام می‌شود.

۱۶۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است. ذرت تک‌لپه و لوبیا دولپه است. میان‌برگ در دولپه‌ای‌ها شامل یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و اسفنجی است، در حالی که در تک‌لپه‌ای‌ها از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.

۱۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای تشکیل پگماتیت که بلورهای بسیار درشت دارد باید آب و مواد فرّار ماگما، فراوان و زیاد و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد.

۱۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق شکل ۳ - ۱ صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی در حالت اوج خورشیدی (حداکثر فاصله‌ی زمین تا خورشید) در طی یک ماه زمین مسافت کم‌تری را به دور خورشید طی می‌کند و در نتیجه سرعت حرکت انتقالی آن کاهش می‌یابد.

۱۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق شکل ۱ - ۱ صفحه‌ی ۱۰ کتاب درسی، کهکشان راه شیری دارای دو بازوی مارپیچی است و منظومه‌ی شمسی در لبه‌ی یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱۶۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خزندگان در کربونیفر، پیدایش و دایناسورها در تریاس شکل گرفتند و در دوران مزوزوئیک به تنوع و تکامل رسیدند و در پایان مزوزوئیک منقرض شدند.

۱۶۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها، آب‌های زیرزمینی هستند.

۱۶۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل مطرح شده در این سؤال نشان‌دهنده، انحلال سنگ آهک است که نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می‌شود.

۱۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، اولین دوزیست در دوره‌ی دونین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آمده‌اند در نتیجه با توجه به شکل بین لایه‌های دونین و کرتاسه دو لایه‌ی مربوط به دوره‌ی کربنیفر و تریاس از بین رفته است.

۱۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر پایدار کربن رادیواکتیو نیتروژن می‌باشد.

۱۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا لایه‌ی M رسوب کرده و سپس لایه‌ی N بر روی آن ته‌نشین شده است. سپس رگه‌ی B هر دو لایه‌ی M و N را قطع کرده، بنابراین این رگه از M و N جوان‌تر است. از آن‌جای که رگه‌ی A، رگه‌ی B را قطع کرده، از آن جوان‌تر است. بنابراین از قدیم به جدید خواهیم داشت:

۱۷۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A \leftarrow B \leftarrow N \leftarrow M$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_1 = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m}{V_A + V_B} = \frac{m}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \quad m_A = m_B = \frac{m}{2}$$

$$\rho_A = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 18 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

آیاز ۱:

$$\rho_1 = \frac{m}{\frac{m}{2} + \frac{m}{2}} = \frac{m}{\frac{2m}{2}} = \frac{m}{m} = 90 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_2 = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad V_A = \frac{1}{4} V_{\text{کل}}, V_B = \frac{3}{4} V_{\text{کل}}$$

$$\rho_A = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 18 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

آیاز ۲:

$$\rho = \frac{10 \times \frac{1}{4} V_{\text{کل}} + 18 \times \frac{3}{4} V_{\text{کل}}}{\frac{1}{4} V_{\text{کل}} + \frac{3}{4} V_{\text{کل}}} = 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{90}{16} = \frac{90}{16 \times 7} = \frac{45}{56}$$

بنابراین:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا حجم حفره که همان حجم آب است و حجم مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{مکعب}} = 15^3 = 3375 \text{ cm}^3, V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{چوب}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{حفره}} = 3375 - 500 = 2875 \text{ cm}^3$$

اکنون جرم چوب و آب را حساب کرده، با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} m_{\text{چوب}} = \rho_{\text{چوب}} \times V_{\text{چوب}} = 2875 \times 0.8 = 2300 \text{ g} \\ m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}} = 500 \times 1 = 500 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{مکعب}} = 2/3 + 0.5 = 2/6 \text{ kg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های «الف» و «ج» نادرست هستند.



در مدت ۲۰ سال افزایش طول قد این شخص برابر است با:

$$\Delta l = 20.5 - 20 \Rightarrow \Delta l = 0.5 \text{ cm} \Rightarrow \Delta l = 0.5 \text{ cm} \times \frac{10^{-2}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} \Rightarrow \Delta l = 1/6 \times 10^9 \text{ nm}$$

۲۰ سال را به دقیقه تبدیل می‌کنیم:

$$20 \text{ سال} \times \frac{5 \times 10^5 \text{ min}}{1 \text{ سال}} = 10^7 \text{ min}$$

اکنون متوسط آهنگ قد کشیدن برحسب  $\frac{\text{nm}}{\text{min}}$  خواهد شد:

$$\frac{10^7 \text{ min}}{1 \text{ min}} \left| \frac{1/6 \times 10^9 \text{ nm}}{?} \right. \Rightarrow ? = 1/6 \times 10^2 \frac{\text{nm}}{\text{min}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این که در صورت سوال گفته شده در دو ظرف به مقدار مساوی آب می‌ریزیم، یعنی جرم آب دو ظرف با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$$m_1 = m_2 \xrightarrow[\rho_1 = \rho_2]{m = \rho V} V_1 = V_2 \xrightarrow{V = Ah} A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\begin{aligned} \frac{A_1 = A}{A_2 = \frac{3}{2}A} \rightarrow Ah_1 &= \frac{3}{2}Ah_2 \Rightarrow h_1 = \frac{3}{2}h_2 \end{aligned}$$

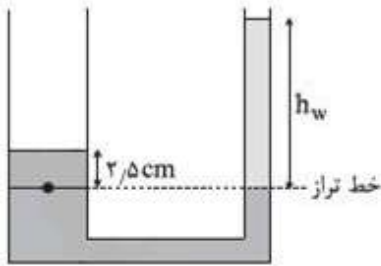
حال نسبت فشار کل وارد بر کف دو ظرف را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \frac{P_1}{P_2} &= \frac{P_0 + \rho gh_1}{P_0 + \rho gh_2} = \frac{P_0 + \frac{3}{2}\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_2} = \frac{P_0 + \rho gh_2 + \rho g \frac{h_2}{2}}{P_0 + \rho gh_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 1 + \frac{\rho g \frac{h_2}{2}}{P_0 + \rho gh_2} \\ &= 1 + \frac{1}{2} \frac{\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_2} \end{aligned}$$

می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \bullet &< \frac{\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_2} < 1 \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} \bullet < \frac{1}{2} \frac{\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_2} < \frac{1}{2} \xrightarrow{+1} 1 < 1 + \frac{1}{2} \frac{\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_2} < \frac{3}{2} \\ \Rightarrow &1 < \frac{P_1}{P_2} < \frac{3}{2} \times P_2 \rightarrow P_2 < P_1 < \frac{3}{2} P_2 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
با توجه به خط تراز خواهیم داشت:



$$P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} = \rho_{\text{W}} g h_{\text{W}} \\ \Rightarrow 13/6 \times 2/5 = 1 \times h_{\text{W}} \Rightarrow h_{\text{W}} = 34 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
برای لوله U شکل سمت راست می‌نویسیم:

$$P_B = P_A + \rho_{\text{r}} g h \Rightarrow P_B = 10^5 + 4000 \times 10 \times 0/5 \Rightarrow P_B = 12000 \text{ Pa}$$

فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A برابر  $20 \text{ kPa}$  است، بنابراین فشار گاز مخزن A خواهد شد:

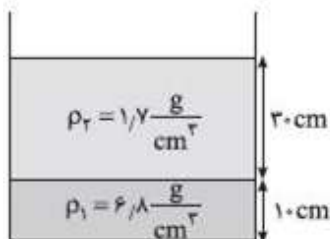
$$P_A = P_A - 20 \times 10^3 = 10000 - 20000 = 8000 \text{ Pa}$$

برای لوله U شکل وسط خواهیم داشت:

$$P_A + \rho_{\text{r}} g h = P_B \Rightarrow 8000 + 8000 \times 10 \times h = 12000 \\ \Rightarrow 8000 \cdot h = 4000 \Rightarrow h = 0/5 \text{ m} \Rightarrow h = 50 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مایعی که چگالی بیش‌تری دارد ته‌نشین می‌شود، بنابراین مایع زیرین دارای چگالی  $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$  است.



فشار هر مایع را بر حسب  $\text{cmHg}$  به دست آورده، با هم جمع می‌کنیم.

$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow 6/8 \times 10 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow P_1 = 5 \text{ cmHg}$$

$$\rho_r h_r = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow 1/7 \times 30 = 13/6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow P_r = 3/75 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{کل}} = 5 + 3/75 = 1/75 \text{ cmHg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اگر سطح مقطع قسمت باریک  $A_1 = 50 \text{ cm}^2$  و  $A_2 = 100 \text{ cm}^2$  باشد، ابتدا ارتفاع مایع اضافه شده را حساب می‌کنیم.

$$N \Rightarrow \Delta F = 1 \text{ N}$$

$$\Delta V = A_2 \Delta h \Rightarrow 100 = 100 \Delta h \Rightarrow \Delta h = 1 \text{ cm}$$

$$\Delta F = \Delta P \times A_1 = \rho g \Delta h \times A_1 = 2 \times 10^3 \times 10 \times \frac{1}{100} \times 50 \times 10^{-4}$$

$$\Delta F = 1 \text{ N}$$

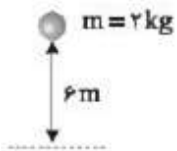
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 60 + W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 2 \times (25 - 13) \Rightarrow 60 + W_{F_2} = 24 \Rightarrow W_{F_2} = -36 \text{ J}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

انرژی پتانسیل جسم برابر است با:



$$U_1 = mgh \Rightarrow U_1 = 2 \times 10 \times 6 = 120 \text{ J}$$

انرژی جنبشی هنگام رسیدن به زمین، ۷۵ درصد انرژی پتانسیل اولیه است:

$$K_2 = \frac{75}{100} \times 120 = 90 \text{ J}$$

با توجه به پایستگی انرژی داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow 90 - 120 = W_f \Rightarrow W_f = -30 \text{ J}$$

با توجه به تعریف کار داریم:

$$-\bar{f}_d \times d = -30 \Rightarrow -f_d \times 6 = -30 \Rightarrow f_d = 5 \text{ N}$$

در دو ثانیه اول یعنی  $t = 0$  تا  $t = 2s$  تندی جسم ثابت است.

$$W_{t_1} = \Delta K \xrightarrow{K_2 = K_1} W_{t_1} = 0$$

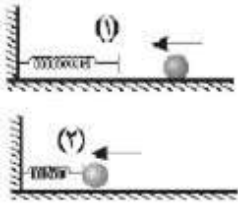
در دو ثانیه آخر یعنی  $t = 5s$  تا  $t = 7s$  تندی جسم از  $8 \frac{m}{s}$  به صفر رسیده است:

$$W_{t_2} = \Delta K \xrightarrow{\begin{matrix} K_2 = \frac{1}{2}m(\cdot)^2 \\ K_1 = \frac{1}{2}m(8)^2 \end{matrix}} W_{t_2} = -\frac{1}{2} \times 5 \times 64 = -160J$$

$$W_{t_1} - W_{t_2} = 0 - (-160) = 160J$$

بنابراین:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_2 = E_1 \Rightarrow K_2 + U_2 = K_1 \xrightarrow{K_2 = \frac{U_2}{3} \Rightarrow U_2 = 3K_2} K_2 + 3K_2 = K_1$$

$$\Rightarrow 4K_2 = K_1 \Rightarrow 4\left(\frac{1}{2}mv_2^2\right) = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_1^2 = 4v_2^2$$

$$\Rightarrow v_1 = 2v_2 \Rightarrow 10 = 2v_2 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
مقایسه‌ی توان مصرفی دو ماشین:

$$P = \frac{E}{\Delta t} : \begin{cases} P_A = \frac{F'_A}{\Delta t} = \frac{30000 \text{ J}}{3600 \text{ s}} = \sqrt{3} \text{ W} \\ P_B = \frac{F'_B}{\Delta t} = \frac{35000 \text{ J}}{3600 \text{ s}} = 9\sqrt{2} \text{ W} \end{cases} \Rightarrow P_A < P_B$$

مقایسه‌ی بازده دو ماشین:

$$R = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{کل}}} : \begin{cases} R_A = \frac{E_{\text{مفید}}}{F'_{\text{کل}}} = \frac{20000 \text{ J}}{30000 \text{ J}} = 0.67 \\ R_B = \frac{E_{\text{مفید}}}{F'_{\text{کل}}} = \frac{20000 \text{ J}}{35000 \text{ J}} = 0.58 \end{cases} \Rightarrow R_A > R_B$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر تغییری که باعث افزایش نیروی هم‌چسبی شود، قطر قطرات را افزایش می‌دهد. اضافه کردن مایع ظرفشویی و افزایش دما نیروی هم‌چسبی را کاهش می‌دهند.  
نکته: نیروی هم‌چسبی جیوه بیش‌تر از روغن است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا اختلاف دما را بر حسب درجه فارنهایت به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 \Rightarrow \Delta F = 131 - 50 = 81^\circ \text{ F}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 81 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 45^\circ \text{ C}$$

اختلاف دما بر حسب سلسیوس خواهد شد. حال نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_1 (1 + \alpha \Delta \theta)}{V_1} = 1 + 2 \times 10^{-3} \times 45 = 1.09$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد تغییرات طولی برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \times \%100 = \%23 \times 10^{-2} \Rightarrow \alpha \times 100 \times 100 = 23 \times 10^{-2}$$

درصد تغییرات حجمی برابر است با:

$$3\alpha \Delta \theta \times \%100 = ?$$

$$\Rightarrow 3\alpha \times 200 \times \%100 = \underbrace{0.6(\alpha \times 100 \times 100)}_{23 \times 10^{-2}} = \%138 \times 10^{-2} = \%13.8$$

ضریب انبساط سطحی  $2\alpha$  است، بنابراین ضریب انبساط طولی  $1/8 \times 10^{-5} K^{-1}$  است:

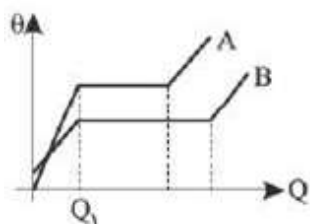
$$\Delta L_{OO'} = L_{OO'} \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L_{OO'} = (700 \text{ mm}) (1/8 \times 10^{-5}) \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta L_{OO'} = 1/26 \text{ mm} \text{ افزایش}$$

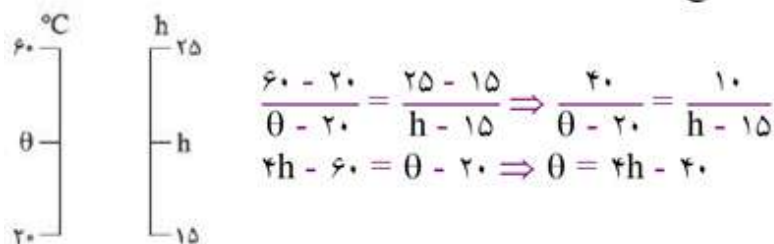
$$\Delta L_{AB} = L_{AB} \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L_{AB} = (400 \text{ mm}) (1/8 \times 10^{-5}) \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta L_{AB} = 0/72 \text{ mm}$$

با گرمای یکسان  $Q_1$ ، تغییر دمای جنس جامد A بیش تر است، بنابراین ظرفیت گرمایی A از ظرفیت گرمایی B کم تر است:  $c_A < c_B$ . برای ذوب جسم A گرمای کمتری نیاز است، بنابراین:  $L_{fA} < L_{fB}$ .

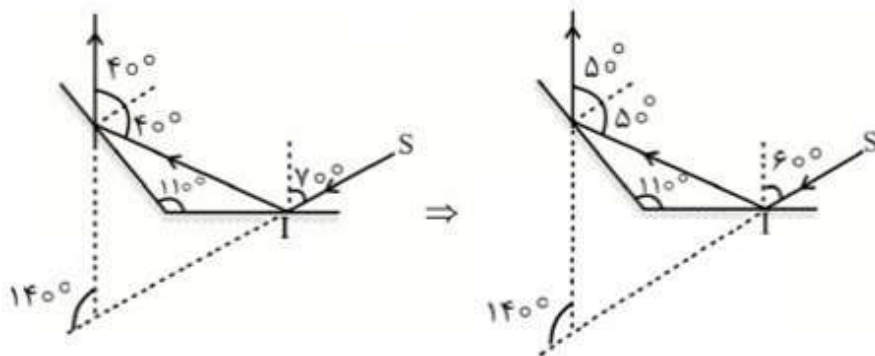


در دمای  $20^\circ C$  ارتفاع  $15 \text{ mm}$  و در دمای  $60^\circ C$  ارتفاع جیوه  $25 \text{ mm}$  است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از آنجا که جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی در یک محیط در حال انتشار هستند، فاصله جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی یکسان است. با رسم جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی می‌توان دریافت که زاویه میان جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی برابر با  $180^\circ - 2\theta$  است که در آن  $\theta$ ، زاویه تابش است. توجه داشته باشیم که زاویه تابش و بازتابش با زاویه جبهه‌های موج با سطح آینه یکسان است:

$$180^\circ - 2\theta = 120^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به تعریف ضریب شکست، سرعت انتشار نور در محیط اول عبارتست از:

$$v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{3 \times 10^8}{2} = \frac{3}{2} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

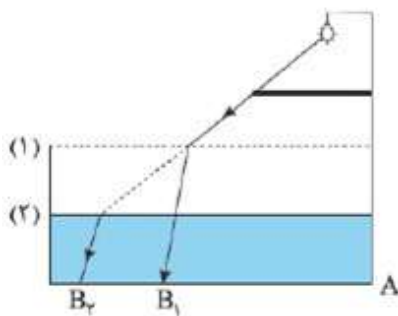
$$\Delta t_1 = \frac{2/4}{\frac{3}{2} \times 10^8} = 16 \text{ ns} \quad (1)$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_1 = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{2}} \times \frac{3}{2} \times 10^8 = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

به کمک رابطه شکست عمومی، داریم:

$$\Delta t_2 = \frac{3/6}{2 \times 10^8} = 18 \text{ ns} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 16 + 18 = 34 \text{ ns}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

هنگامی که استخر پر است و آب در سطح (۱) است طول سایه  $AB_1$  و وقتی سطح آب استخر به سطح (۲) می‌رسد (در حال خالی شدن) طول سایه  $AB_2$  خواهد بود و همانطور که ملاحظه می‌شود، طول سایه‌ی تخته شیرجه در حال افزایش است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل  $\theta_2 = 30^\circ$  است.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{0.8} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

در نتیجه با ورود به محیط دوم طول موج پرتو،  $150 \text{ nm}$  کاهش می‌یابد.

$$\rightarrow \lambda_1 = 1/6 \lambda_2$$

$$\Rightarrow \lambda_1 - \lambda_2 = 150 \Rightarrow \lambda_2 = 250 \text{ nm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) افزایش شدت نور اگر بسامد از بسامد آستانه کم‌تر باشد تأثیری در رخ دادن فوتوالکتریک ندارد.

پ) انرژی هر فوتون برای فوتوالکتریک مهم است نه انرژی نور فرودی

$$K_{\max} = hf - w_0 = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow 1/5 = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\lambda} - \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{4/8 \times 10^{-7}}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{12 \times 10^{-7}}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 300 \text{ nm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم در پدیده فوتوالکتریک رابطه زیر برقرار است:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow K_{\max} = h \frac{c}{\lambda} - W_0 \Rightarrow 0/5 \text{ eV} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} - W_0$$

تابع کار فلز استفاده شده  $W_0 = 3/5 \text{ eV}$   $\Rightarrow 0/5 = 4 - W_0 \Rightarrow W_0 = 3/5 \text{ eV}$  اگر بخواهیم انرژی جنبشی بیشینه  $1/5 \text{ eV}$  شود:

$$K'_{\max} = hf' - W_0 = h \frac{c}{\lambda'} - W_0 \Rightarrow 1/5 = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\lambda'} - 3/5$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{12 \times 10^{-7}}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2/4 \times 10^{-7} = 220 \text{ nm}$$

پس طول موج  $60$  نانومتر کم شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای تبدیل  $\text{eV}$  به  $J$  باید  $nhf$  را در  $1/6 \times 10^{-19}$  ضرب کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} E = nhf \\ E = Pt \end{array} \right\} \Rightarrow Pt = nhf$$

$$4/8 \times 10^{-4} \times 1 = n \times 4 \times 10^{-15} \times 75 \times 10^6 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 10^{20}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل:

با توجه به برابر بودن سرعت‌ها داریم:

$$f_{B} = 2f_{A}$$

$$K_m = hf - hf_0$$

$$K_{mA} = K_{mB} \Rightarrow h f_A - h f_{A0} = h f_B - h f_{B0}$$

$$\frac{f_A}{f_B} - \frac{f_{A0}}{f_{B0}} = \frac{f_B}{f_A} - \frac{f_{B0}}{f_{A0}}$$

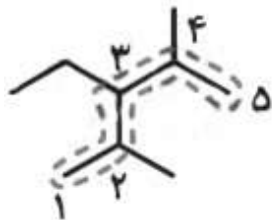
$$\Rightarrow \frac{f_B}{f_A} = 1 + \frac{f_{B0} - f_{A0}}{f_A} = 1 + \frac{f_{A0}}{f_A}$$

طرفین را به  $f_A$  تقسیم می‌کنیم:

با توجه به اینکه  $f_A > f_{A0}$  پس داریم:

$$1 < \frac{f_{A0}}{f_A} < 2 \Rightarrow 1 < \frac{f_B}{f_A} < 2$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نام ترکیب داده شده «۳-اتیل، ۲، ۴-دی متیل پنتان» است و در ساختار خود دارای ۲۸ پیوند کووالانسی است. این ترکیب متعلق به خانواده‌ی آلکان‌ها بوده و سیر شده است؛ بنابراین تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد.

۲۰۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها مورد چهارم درست است. بررسی سایر موارد: مورد اول: نادرست. چون مدل گلوله - میله مربوط به مولکول بوتان است.

۲۰۲

مورد دوم: نادرست. چون مولکول ۱ بوتان ( $C_4H_{10}$ ) با جرم مولی  $58g \cdot mol^{-1}$  است و مولکول ۴ اتیلن ( $C_2H_4$ ) با جرم مولی  $28g \cdot mol^{-1}$  است، پس تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با ۳۰ خواهد بود. مورد سوم: نادرست. شکل ۳ گلوله - میله اتیلن است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در موارد آ، پ و ت، مقایسه به درستی انجام شده است.

۲۰۳

آ:  $B > C$  = چسبندگی  $\Rightarrow$   $\left. \begin{array}{l} 10 = \text{تعداد اتم های کربن در ترکیب B} \\ 8 = \text{تعداد اتم های کربن در ترکیب C} \end{array} \right\}$   
 ب:  $A > C$  : نیروهای بین مولکولی  $\Rightarrow$   $\left. \begin{array}{l} 10 = \text{تعداد اتم های کربن در ترکیب A} \\ 8 = \text{تعداد اتم های کربن در ترکیب C} \end{array} \right\}$   
 $A > C$  : نقطه جوش  $\Rightarrow$

پ: تعداد اتم‌های کربن در هر دو ترکیب A و B برابر ۱۰ عدد است؛ بنابراین تعداد پیوندهای C-H در هیدروکربن‌ها، برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن است. پس در آلکان‌ها با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$ ،  $2n+2$  اتم هیدروژن و در نتیجه  $2n+2$  پیوند C-H وجود دارد.

ت: برای محاسبه درصد جرمی کربن، می‌توانیم از فرمول مولکولی ترکیبات استفاده کنیم: هر دو ترکیب آلکان هستند و به راحتی با استفاده از تعداد کربن‌ها، فرمول مولکولی آن‌ها ( $C_nH_{2n+2}$ ) را به دست می‌آوریم:

A  $\rightarrow$  فرمول مولکولی  $C_{10}H_{22}$   $\Rightarrow$  ۱۰ اتم کربن دارد  $\rightarrow$

B  $\rightarrow$  فرمول مولکولی  $C_8H_{18}$   $\Rightarrow$  ۸ اتم کربن دارد  $\rightarrow$

D) درصد جرمی کربن در ترکیب A:  $\frac{10C}{10C + 22H} \times 100 = \frac{10 \times 12}{10 \times 12 + 22 \times 1} \times 100 \approx 84/51\%$

I, II  $\rightarrow$  درصد جرمی کربن:  $A > C$

نکته: در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن در مولکول، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

۲۰۴

عبارت آ: با توجه به این‌که ثابت یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است، پس BOH باز قوی‌تری است.

عبارت ب: چون BOH باز قوی‌تر است، بنابراین در شرایط یکسان، در مقایسه با AOH بیش‌تر یونش یافته و درجه‌ی یونش بزرگ‌تری دارد.

عبارت پ: از آن‌جا که در شرایط یکسان، BOH به میزان بیش‌تری یونش می‌یابد، در نتیجه در محلول آن غلظت

$OH^-$  بیش‌تر و غلظت  $H^+$  کم‌تر بوده و pH محلول آن در مقایسه با محلول AOH بیش‌تر خواهد بود.

عبارت ت: BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است. بنابراین در شرایط یکسان به میزان بیش‌تری یونیده می‌شود و ذرات یونش نیافته در محلول آن کم‌تر از محلول AOH خواهد بود.

۲۰۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارتهای نادرست:  
 پ) عنصر اصلی سازندهی نفت خام کربن است که در دورهی دوم و گروه چهاردهم جای دارد.  
 ت) در مدل گلوله - میله برخلاف فضا پرکن پیوندها نمایش داده می شود.

۲۰۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی عنصر با عدد اتمی ۳۰ به صورت،  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  است که یک عنصر واسطه به شمار می رود.

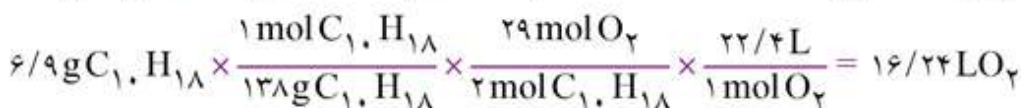
کاتیون موجود در  $NiCl_3$  به صورت  $Ni^{3+}$  است که آرایش الکترونی آن به صورت  $[Ar] 3d^7$  می باشد.  
 $Cu$  نخستین عنصری است که در لایه  $n = 3$  خود دارای ۱۸ الکترون است. این عنصر توانایی تشکیل دو کاتیون  $Cu^{2+}$ ،  $Cu^+$  را دارد.

۲۰۷

گزینه ۱: نسبت جرم C به H  $\Rightarrow \frac{10(12)}{18(1)} = 6/66$  فرمول شیمیایی ترکیب ب

گزینه ۲: فرمول شیمیایی دو ترکیب به صورت  $C_{10}H_{18}$  بوده و با هم ایزومرنند.

گزینه ۳: از سوختن کامل ترکیب الف داریم:



گزینه ۴: فرمول شیمیایی ترکیب ب و نفتالن به ترتیب به صورت  $C_{10}H_8$  و  $C_{10}H_{18}$  است.  
 اختلاف شمار H دو ترکیب برابر با ۱۰ است که برابر با شمار اتمهای کربن در ترکیب الف است.

۲۰۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: ویژگیهای ذکر شده مربوط به فلز طلا است.

گزینه ۲: واکنش پذیری پتاسیم بیش تر از سدیم بوده و استخراج آن از ترکیباتش دشوارتر است.

گزینه ۳: توضیحات داده شده مربوط به کم تر بودن مقدار عملی از مقدار نظری هست.

گزینه ۴: بخش اعظم نیمی از نفت خام برای تأمین انرژی الکتریکی و گرما مصرف می شود.

۲۰۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارتهای ب و پ درست اند. بررسی موارد:

آ) تعداد ترکیبهای شناخته شده از نیتروژن محدود است.

ب) اتم کربن افزون بر تشکیل پیوندهای یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه را نیز دارد.

پ) در آلکانهای شاخه دار، برخی اتمهای کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل اند.

ت) با افزایش تعداد اتمهای کربن، جرم و اندازهی مولکول افزایش یافته و گرانیروی افزایش می یابد اما فرآیند کاهش می یابد.

ث) آلکانها واکنش پذیری کمی دارند.

۲۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت آ: تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها برابر  $3n + 1$  است.

$$3n + 1 = 13 \Rightarrow 3n = 12 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{بوتان}$$

بوتان در دمای اتاق به حالت گاز است در حالی که پنتان به حالت مایع می‌باشد.

عبارت ب: در آلکان‌ها هر چه جرم مولی افزایش می‌یابد، اختلاف نقطه‌ی جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

عبارت پ: هر چه یک آلکان فرارتر باشد، تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به حالت گاز خواهد داشت.

عبارت ت: در آلکان‌های شاخه‌دار اتم یا اتم‌های کربنی وجود دارند که به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

۲۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

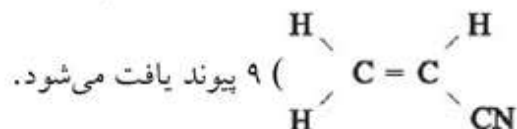
(۱) مونومر سازنده‌ی این پلیمر، وینیل استات به فرمول  $\text{CH}_2 = \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$  است.

(۲) مونومر آن یک ترکیب سیرنشده است.

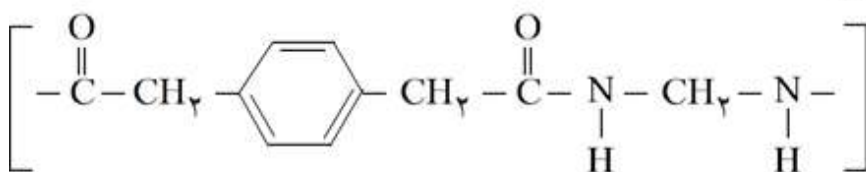
(۳) در واحد سازنده‌ی این پلیمر، تنها یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نمی‌باشد.

۲۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونومر این ترکیب دارای ۸ اتم هیدروژن می‌باشد.  $(\text{C}_8\text{H}_8)$  در مونومر سازنده پلیمر تشکیل دهنده پتو ((۲) هر مول از این مونومر در اثر واکنش با ۴ مول گاز  $\text{H}_2$ ، سیر شده می‌شود.(۴) در اثر افزودن یک گروه  $\text{COOH}$  به جای  $(-\text{C}_7\text{H}_7)$  متصل به حلقه، بنزوئیک اسید به دست می‌آید.

۲۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از واکنش  $n$  مول دی‌اسید  $(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4)$  با  $n$  مول دی‌آمین  $(\text{C}_7\text{H}_8\text{N}_2)$ ،  $n$  مولپلی‌آمید  $(\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_2\text{N}_2)$  به دست می‌آید:

$$\text{دی‌آمین } 30\text{g} = \frac{100}{30} \times \frac{\text{دی‌آمین } 60\text{ng}}{n \text{ mol}} \times \frac{\text{دی‌آمین } n \text{ mol}}{\text{دی‌اسید } n \text{ mol}} \times \frac{\text{دی‌اسید } 1 \text{ mol}}{194\text{g}} \times \text{دی‌اسید } 29/1\text{g} = \text{دی‌آمین } ?\text{g}$$

$$\text{پلی‌آمید } 19/62\text{g} = \frac{60}{100} \times \frac{\text{پلی‌آمید } 218\text{ng}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{پلی‌آمید } 1 \text{ mol}}{\text{دی‌اسید } n \text{ mol}} \times \frac{\text{دی‌اسید } 1 \text{ mol}}{194\text{g}} \times \text{دی‌اسید } 29/1 = \text{پلی‌آمید } ?\text{g}$$

۲۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پلی‌اتن سبک (شاخه‌دار) و پلی‌اتن سنگین (بدون شاخه) هر دو مونومر اتن تشکیل شده

اما خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند. پلی‌اتن سنگین کدر بوده و به دلیل استحکام بالا،

انعطاف‌پذیری بسیار کمی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد: ۲۱۵

الف) درست

ب) درست

ج) نادرست، حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

د) درست

ه) نادرست، مولکول سلولز درست است نه گلوکز.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پلیمرهای ایجاد شده به ترتیب: پلی‌استیرن، پلی‌وینیل کلرید، پلی‌پروپن و پلی‌سیانو اتن می‌باشند که برخی کاربردهای آنها با گزینه‌ی ۱ مطابقت دارد. ۲۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پلیمرهای الف و ب به ترتیب پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین را نشان می‌دهند. بررسی موارد: ۲۱۷

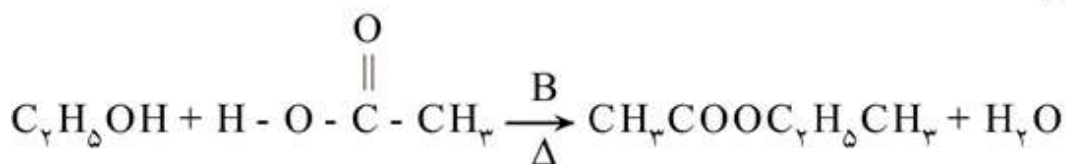
الف) درست، چگالی پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک بیشتر است.

ب) درست، نوع نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن سبک و سنگین از نوع واندروالسی است.

ج) نادرست

د) نادرست، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب و بطری کدر شیر از پلی‌اتن سنگین درست شده‌اند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۸



ترکیب (B) سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) می‌باشد که یک اسید آلی محسوب نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست، اتانول همانند استون مایعی فرّار است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۲) درست،  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ،  $\text{CH}_3\text{COOH}$  و  $\text{H}_2\text{O}$

۳) درست، شمار جفت الکترون ناپیوندی در ترکیب آلی اکسیژن‌دار برابر شمار اتم‌های اکسیژن آن ضرب در ۲.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به دلیل غلبه‌ی بخش ناقطبی بر بخش قطبی در ویتامین الف، این ترکیب در آب حل نمی‌شود. ۲۱۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست: به ازای هر پیوند دوگانه یک مولکول هیدروژن برای سیر شدن لازم است، بنابراین هر مول از ترکیب الف با ۵ مول گاز هیدروژن (۱۰ گرم) سیر می‌شود.

۳) درست

۴) درست، شمار پیوندهای دوگانه در ویتامین الف و نفتالن یکسان و برابر ۵ می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

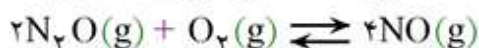
الف) استر مربوط به طعم آناناس، اتیل بوتانوات می‌باشد و اسید سازنده‌ی آن بوتانویک اسید ( $C_4H_8O_2$ ) است:

$$C_4H_8O_2 = 88, C_6H_6 = 78 : g.mol^{-1} \quad \text{گرم } 10 \text{ مولی:}$$

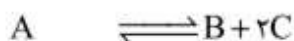
ب) در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.

ج) ساده‌ترین آمین، متیل آمین ( $CH_3NH_2$ ) یا  $CH_5N$  می‌باشد که شمار اتم‌های H آن نصف شمار اتم‌های H در چهارمین آلکن ( $C_4H_{10}$ )، چهارمین آلکان ( $C_4H_{10}$ ) و پنجمین آلکین ( $C_5H_{10}$ ) می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، بر اثر کاهش حجم (افزایش فشار) یک سامانه محتوی تعادل گازی در دمای ثابت، غلظت همه، گازها افزایش یافته و تعادل در جهت مول‌های گازی کم‌تر جابه‌جا می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\begin{array}{ccc} \circ / 4 & & \circ \quad \circ \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} -x & & +x \quad +2x \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \circ / 4 - x & & x \quad 2x \end{array}$$

$$0/4 - x + x + 2x = 0/8 \rightarrow x = 0/2$$

$$0/4 - x = 0/4 - 0/2 = 0/2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



ا) نادرست: مول گاز دو طرف واکنش برابر است.

ت) با کاهش دمای سامانه، واکنش در جهت تولید گرما پیش می‌رود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$? \text{ mol } H_2O(g) = 250 \text{ g} \times \frac{37/8}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g } H_2O} = 5/25 \text{ mol } H_2O$$

$$K = [H_2O] = \frac{5/25 \text{ mol } H_2O}{3L} = 1/75 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل آ، مقدار  $0/4$  مول  $Z$ ،  $0/2$  مول  $X_2$  و  $0/2$  مول  $Y_2$  وجود دارد. چون مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است، می‌توانیم از تأثیر دادن حجم ظرف در رابطه ثابت تعادل صرف‌نظر کنیم. بر این اساس، داریم:

$$K = \frac{0/4 \times 0/4}{0/2 \times 0/2} = 4$$

در ظرف ب، در ابتدای واکنش  $0/3$  مول  $X_2$  و  $0/6$  مول  $Y_2$  وجود دارد. با پیشرفت واکنش، مقدار  $X$  مول از این مواد کاسته شده و مقدار  $2X$  مول فراورده نیز تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$K = 4 = \frac{(2X)^2}{(0/3 - X)(0/6 - X)} \Rightarrow X = 0/2$$

با توجه مقدار  $X$ ، در حالت تعادل مقدار  $0/4$  مول  $Z$ ،  $0/1$  مول  $X_2$  و  $0/4$  مول  $Y_2$  در ظرف واکنش وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر با افزایش دما، درصد فراورده‌ها افزایش یابد، یعنی واکنش گرماگیر است که در جهت مصرف گرما جابه‌جا شده است. (رد گزینه‌ی ۱ و ۴).

اگر با افزایش یک گاز بی‌اثر (در واقع معادل افزایش فشار سامانه)، درصد فراورده‌ها افزایش یابد، یعنی مقدار مول گازی در سمت فراورده‌ها کم‌تر از واکنش دهنده‌ها وجود دارد.

گزینه‌ی ۲ کاهش حجم سامانه (معادل افزایش فشار)، باعث جابه‌جایی واکنش در جهت رفت می‌شود. (درست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون پیوند  $(C \equiv O)$  سه‌گانه است،  $E_a$  واکنش بالا است و با افزایش دما  $E_a$  تأمین و شرایط تولید فرآورده فراهم می‌شود و نیز چون تعداد مول‌ها در واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است و با افزایش فشار واکنش به سمت مول کم‌تر یعنی فرآورده‌ها جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های گرماگیر با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: با تغییر غلظت، فشار یا حجم می‌توان پیشرفت واکنش را تغییر داد.

گزینه‌ی ۳: ثابت تعادل تنها تابع دماست و در دمای ثابت، مقداری معین و ثابت است.

گزینه‌ی ۴: ثابت تعادل، در دمای معین تغییر نمی‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

زیرا، با کاهش فشار در دمای ثابت، حجم سامانه افزایش یافته و در نتیجه غلظت همه‌ی گازها، کاهش می‌یابد و با توجه به برابر بودن تعداد مول‌های گازی در دو طرف واکنش  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، افزایش فشار بر آن بی‌تأثیر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\frac{NiO}{Ni} = \frac{2 - x}{x} = 9 \Rightarrow x = 0/2$$

$$K = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{0/2}{1 - 0/2} = 0/25$$

# پاسنامه کلیدی

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| ۱  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| ۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| ۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| ۹۷  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۸  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۹  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 129 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 130 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 131 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 132 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 133 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 134 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 135 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 136 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 137 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 138 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 139 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 140 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 141 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 142 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 143 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 144 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 145 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 146 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 147 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 148 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 149 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 150 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 151 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 152 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 153 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 154 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 155 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 156 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 157 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 158 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 159 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 160 | 1 | 2 | 3 | 4 |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 161 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 162 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 163 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 164 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 165 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 166 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 167 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 168 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 169 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 170 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 171 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 172 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 173 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 174 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 175 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 176 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 177 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 178 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 179 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 180 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 181 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 182 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 183 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 184 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 185 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 186 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 187 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 188 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 189 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 190 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 191 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 192 | 1 | 2 | 3 | 4 |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 193 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 194 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 195 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 196 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 197 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 198 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 199 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 200 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 201 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 202 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 203 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 204 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 205 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 206 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 207 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 208 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 209 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 210 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 211 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 212 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 213 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 214 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 215 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 216 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 217 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 218 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 219 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 220 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 221 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 222 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 223 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 224 | 1 | 2 | 3 | 4 |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 225 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 226 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 227 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 228 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 229 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 230 | 1 | 2 | 3 | 4 |