

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

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۶/۰۹/۰۳



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسی‌ها را انتخاب کنید.

## آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

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

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۱۵ دقیقه

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

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





## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «اشباح - خاییدن - متراکم - افکار» اشاره شده است؟
- (۱) سایه‌ها - بیهوده‌گویی - روی هم جمع شده - آزرده  
(۲) همانندان - جویدن - انباشته - زخمی  
(۳) کالبدها - به دندان نرم کردن - گردآینده - خسته  
(۴) سیاهی‌هایی که از دور دیده شود - اظهار خشم - برهم نشیننده - مجروح
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟  
سوفار: نوک تیر / ترگ: کلاه‌خود / تنبؤشه: میانه / کتل: پشته‌ی مرتفع / مذلت: خواری / کبریا: عظمت و بزرگی / بدیل: نیک‌مرد / خلنگ: نوعی تیر / سفاهت: سخن چینی / کت: شانه
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
- (۱) جبهه: پیشانی / بلاعارض: بی‌رقیب / مضاف: میدان‌های جنگ / سندروس: صمغی زردرنگ که روغن کمان از آن می‌گرفته‌اند.  
(۲) دستوری: اجازه دادن / موحش: ترسناک / بنان: انگشتان / ایار: از ماه‌های رومی برابر ماه سوم بهار  
(۳) ودود: بسیار دوست‌دارنده / متفرعات: وابسته‌ها / سحاب: ابر / ترفیع: بالا بردن  
(۴) بحبوحه: وسط / غضنفر: شیر / ستوه: ملول / هله: صوت تنبیه به معنی آگاه باش
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
- «به حال خردمند صاحب فراست آن لایق‌تر که همیشه طلب، آخرت را بر دنیا مقدم شمرد؛ چه، هر که همت او از طلب دنیا قاصرتر، حسرات او به وقت مفارقت آن اندک‌تر؛ و نیز آن که سعی برای آخرت کند، مرادهای دنیا بیاید و حیات ابد او را به دست آید؛ و آن که سعی او به مصالح عاجل مصروف باشد زندگانی بر او وبال گردد، و از صواب آجل بماند.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- املای چند واژه در عبارت زیر نادرست است؟
- «چون از حد بگذشت، وقت است که از کمال نادانی و جهالت و حمق و زلالت تو اندکی بازگویم و بعضی از معایب رای تو بر تو شمرم؛ و آن از بهر، قطره‌ای و از کوه، ذره‌ای خواهد بود. و گفته‌اند: پادشاه را هیچ خطر چون وزیری نیست که قول او را بر فعل رجحان بود و گفتار بر کردار مزیت دارد و تو از آن‌هایی که از خوی بد و تبع کز تو هزار فرسنگ باید گریخت.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تشبیه - ایهام تناسب - تلمیح - کنایه - پارادوکس» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) هواخواه توام جاننا و می‌دانم که می‌دانی  
(ب) ملامت‌گو چه دریابد میان عاشق و معشوق؟  
(ج) گشاد کار مشتاقان در آن ابروی دل‌بند است  
(د) ملک در سجده‌ی آدم زمین‌بوس تو نیت کرد  
(ه) چراغ‌افروز چشم ما نسیم زلف جانان است
- (۱) ه - ب - د - ج - الف (۲) ه - د - الف - ج (۳) ب - الف - الف - د - ه (۴) ب - ج - د - ه - الف
- ۷- در کدام گزینه، آرایه‌های «حسن آمیزی - ایهام تناسب - مجاز - پارادوکس - کنایه» به کار رفته است؟
- (۱) مرا زمانه فضیلت نهد بر اهل زمین  
(۲) بوی آغوش تو را از نفس گل شنوم  
(۳) شیرین سخن تلخش شوری به جهان افکند  
(۴) گوش مروّتی کو کز ما نظر نبوشد؟
- وگر همین قلم خشک و شعر تر گیرد  
گل نورسپه مگر دوش در آغوش تو بود؟  
چون لب شکرین باشد، حرفش نمکین باشد  
دست غریق یعنی فریاد بی‌صدایم



- ۸- حذف نهاد جدا در همهی گزینه‌ها دیده می‌شود، به‌جز ..... .
- (۱) رندی آموز و کرم کن که نه چندان هنر است  
(۲) بگشای تربتم را بعد از وفات و بنگر  
(۳) در لب تشنه‌ی ما بین و مدار آب دریغ  
(۴) جهانیان همه گر منع من کنند از عشق
- ۹- در بیت زیر چند تکواژ وجود دارد؟  
«مقصود ما ز خوردن می نیست بی غمی  
از تشنگان گریه‌ی مستانه‌ایم ما»
- (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶
- ۱۰- در کدام گزینه واج میانجی وجود ندارد؟  
(۱) از پختگی است گر نشد آواز ما بلند  
(۲) لطیفه‌ای به میان آر و خوش بخندانش  
(۳) پروانه را ز شمع بود سوز دل ولی  
(۴) نیازمند بلاگورخ از غبار مشوی
- ۱۱- گروه مسندی از چند واج ساخته شده است؟  
«خدا را ای نصیحت‌گو حدیث ساغر و می گو  
بیای ساقی گلرخ بیاور باده‌ی رنگین  
صراحی می‌کشم پنهان و مردم دفتر انگارند
- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹
- ۱۲- کدام گزینه به ویرایش زبانی نیاز دارد؟  
(۱) ای لب لعلت ز آب زندگانی برده آب  
(۲) در خرابات مغان از می خراب افتاده‌ام  
(۳) جان سرمستم به‌رقص آید ز شادی دژه‌وار  
(۴) گر دلی داری دل از رندان بی‌دل برمگیر
- ۱۳- در همهی گزینه‌ها به آثاری از «صادق هدایت - ویکتور هوگو - پیر هرات - ابوالمجد مجدودبن آدم» اشاره شده است، به‌جز ..... .
- (۱) بوف کور - مردی که می‌خندد - الهی‌نامه - حدیقه‌الحقیقه  
(۲) سه قطره خون - کارگران دریا - مناجات‌نامه - کارنامه‌ی بلخ  
(۳) اصفهان نصف جهان - بینویان - زادالعارفین - سیرالعباد الی‌المعاد  
(۴) سگ ولگرد - گوژپشت نتردام - رساله‌ی دل و جان - اسرارنامه
- ۱۴- نوع نوشتاری (نظم یا نثر) در تمام آثار هر گزینه یکسان است، به‌جز ..... .
- (۱) سیاست‌نامه - جای خالی سلوچ - آتش خاموش  
(۲) رامایانا - خاوران‌نامه - حیدربابایه سلام  
(۳) راه بئر سبع - اسرارالتوحید - دوزخیان روی زمین  
(۴) تحفة‌اللاخوان - حمله‌ی حیدری - فیه‌مافیه
- ۱۵- کدام گزینه با عبارت «از او آن صفت می‌زاید و از من این صورت می‌آید.» تناسب معنایی ندارد؟  
(۱) هر اندیشه که می‌پوشی درون خلوت سینه  
(۲) تو دو دیده فروبندی و گویی روز روشن کو  
(۳) ضمیر هر درخت ای جان ز هر دانه که می‌نوشد  
(۴) ز دانه سیب اگر نوشد بروید برگ سیب از وی
- حیوانی که ننوشد می و انسان نشود  
کز آتش درونم دود از کفن برآید  
بر سر کشته‌ی خویش آی و ز خاکش برگیر  
من آن کنم که خداوندگار فرماید
- کی از سپند سوخته‌گرد صد بلند  
به نکته‌ای که دلش را بدان رضا باشد  
بی شمع عارض تو دلم را بود‌گداز  
که کیمیای مراد است خاک کوی نیاز
- که نقشی در خیال ما از این خوش‌تر نمی‌گیرد  
که فکری در درون ما از این بهتر نمی‌گیرد  
چرا پس آتش این زرق در دفتر نمی‌گیرد
- ما ز چشم می پرست مست و چشمت مست خواب  
گر چه کارم بی می و میخانه می‌باشد خراب  
هر نفس کز مشرق ساغر برآید آفتاب  
ور سری داری سر از مستان بی‌خود برمتاب
- نشان و رنگ اندیشه ز دل پیداست بر سیما  
زند خورشید بر چشمت که اینک من تو در بگشا  
شود بر شاخ و برگ او نتیجه شرب او پیدا  
ز دانه تمر اگر نوشد بروید بر سرش خرما

- ۱۶- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی ندارد؟  
در طبع جهان اگر وفایی بسودی  
(۱) رهن دهر نخته ست مشو ایمن از او  
(۲) بر مهر چرخ و شیوهی او اعتماد نیست  
(۳) تو یک نوبت ای ابر رحمت ببار  
(۴) پیش ازین بی دگران با تو بسی بود جهان
- ۱۷- کدام گزینه با بیت «بگفتا دل ز مهرش کی کنی پاک؟ / بگفت آن گه که باشم خفته در خاک» تناسب معنایی بیش تری دارد؟  
(۱) به تماشای درخت چمنش حاجت نیست  
(۲) ای که گفتمی مرو اندر پی خون خواره‌ی خویش  
(۳) عشق داغی ست که تا مرگ نیاید نرود  
(۴) ابرویش خم به کمان ماند و قد راست به تیر
- ۱۸- کدام گزینه مفهوم متفاوتی دارد؟  
(۱) نه بی رضای تو اختر همی کند تأثیر  
(۲) مرا رضای تو باید نه زندگانی خویش  
(۳) اگر به جان و جهانم دهد رضای تو دست  
(۴) رضای تو اگر اندر هلاک من باشد
- ۱۹- رابطه‌ی بیت «دی در گذار بود و نظر سوی ما نکرد / بی چاره دل، که هیچ ندید از گذار عمر» با کدام گزینه ضعیف تر است؟  
(۱) ما گل به دست خود ز نهالی نچیده‌ایم  
(۲) از آب روان مانند به جا سبزه و گل‌ها  
(۳) چون سایه دویدیم به سر در عقبش لیک  
(۴) دسترنج تو همان به که شود صرف به کام
- ۲۰- کدام گزینه با بیت «گویند روی سرخ تو، سعدی، که زرد کرد؟ / اکسیر عشق بر مسم افتاد و زر شدم» تناسب معنایی ندارد؟  
(۱) چون که تو دست شفقت بر سر ما داشته‌ای  
(۲) آفتابی تو و من ذره‌ی مسکین ضعیف  
(۳) چو ذره گرچه حقیرم، ببین به دولت عشق  
(۴) وجود آدمی از عشق می‌رسد به کمال
- نوبت به تو خود نیامدی از دگران  
اگر امروز نبرده‌ست که فردا ببرد  
ای وای بر کسی که شد ایمن ز مکر وی  
که در پیش باران نیاید غبار  
پس ازین با دگران بی تو بسی خواهد بود
- هر که در خانه چو او سر روانی دارد  
با کسی گوی که در دست عنانی دارد  
هر که بر چهره از این داغ نشانی دارد  
کس ندیدم که چنین تیر و کمانی دارد
- نه بی هوای تو گردون همی کند دوران  
اگر مراد تو قتل است، وارهان ای دوست!  
به ترک هر دو به دست آورم رضای تو را  
بیا بکش که مرادم به جز رضای تو نیست
- در دست دیگران گلی از دور دیده‌ایم  
ما حاصل از این عمر سبک‌سیر ندیدیم  
در سایه‌ی آن سرو خرامان نرسیدیم  
دانی آخر که به ناکام چه خواهد بودن
- نیست عجب گر ز شرف بگذرد از چرخ سرم  
تو کجا و من سرگشته کجا می‌نگرم  
که در هوای رخت چون به مهر پیوستم  
گر این کمال نیایی، کمال نقصان است



■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٤ - ٢١):

٢١- «من المؤمنين رجال صدقوا ما عاهدوا الله عليه»:

- ١) از میان مؤمنان مردانی هستند که راست گفتند و به آن چه با خدا پیمان بستند، وفا کردند.
- ٢) مردانی از میان مؤمنان به آن چه که با خدا بر آن پیمان بستند، وفا کردند.
- ٣) از مؤمنان، مردانی هستند که به آن چه با خدا بر آن پیمان بستند، وفا کردند.
- ٤) مردانی از میان افراد باایمان بودند که در آن چه با خدا پیمان بستند، صداقت داشتند.

٢٢- «ليس لأسرتي مال و لهذا إنهم أرسلوني إليك لكي تساعدني»:

- ١) خانوادهام مالی ندارند و برای همین، من را نزد تو فرستاده‌اند تا به من کمک کنی.
- ٢) برای خانوادهام مالی نیست و به این دلیل، نزد تو آمده‌ام تا مرا یاری کنی.
- ٣) خانوادهام فقیر هستند و به خاطر آن، مرا نزد تو می‌فرستند تا کمک کنی.
- ٤) برای خانوادهام مالی نیست، از همین رو برای کمک خواستن، من را نزد تو فرستاده‌اند.

٢٣- «إن حملت على من هو درجته أسفل منك ما لا يطيق حتى تكسره، كسرت نفسك حقاً»:

- ١) اگر بر کسی که درجاتی پایین‌تر از تو دارد، آن چه را که توانش را ندارد تحمل کردی تا او بشکند، حقاً خودت را شکسته‌ای!
- ٢) اگر آن چه را توانش را ندارد بر کسی که درجاتش از تو پایین‌تر است، تحمل کردی برای این که او بشکند، حقیقتاً خود را شکسته‌ای!
- ٣) اگر بر کسی که مراتبی پایین‌تر از تو دارد، چیزی را که توانش را ندارد تحمل کنی تا او را بشکنی، در واقع خود را می‌شکنی!
- ٤) اگر بر کسی که مراتبش از تو پایین‌تر است، چیزی را که توانایی آن را ندارد تحمل کنی تا او را بشکنی، حقیقتاً خود را می‌شکنی!

٢٤- عَيْنِ الصَّحِيح:

- ١) «قال أيتك ألا تكلم الناس ثلاثة أيام ...»: گفت: نشانه تو این است که سه روز با مردم سخن نمی‌گویی ...!
- ٢) كيف قتلت ظبياً طيباً يعشق الجمال؟ چگونه آهوئی را کشتی که به زیبایی عشق می‌ورزید؟
- ٣) «ما تفعلوا من خير يعلمه الله ...»: آن چه را که از نیکی می‌فرستید، خدا آن را می‌داند ...
- ٤) لن يهلك امرؤ عرف قدر نفسه: انسانی که قدر خودش را بشناسد، هلاک نمی‌شود.

٢٥- «لا تحسب المجد تمراً أنت آكله / لن تبلغ المجد حتى تعلق الصبر» عَيْنِ غَيْرِ الْمُنَاسِبِ لِلْمَفْهُوم:

- ١) هر که طاووس خواهد جور هندوستان کشد.
- ٢) لا يصبر على مرارة الحق إلا من عرف حلاوة عاقبته.
- ٣) گنج خواهی، در طلب رنجی بپر / خرمنی می‌بایدت، تخمی بکار
- ٤) بقدر الكد تُكتسب المعالي / و من طلب العلى سهر الليالي

٢٦- «كسانی که دیگران را در همه سختی‌ها کمک می‌کنند، نعمت‌های خداوند به سویشان روانه خواهد گشت.»:

- ١) اللّٰتی یساعدن الآخرین فی کلّ الشدائد، سیدفع إلیهم نعم الله.
- ٢) من یساعدوا الآخرین فی کلّ من المشاكل، تندفع نعم الله إلیهم.
- ٣) اللّٰذین یساعدون الآخرین فی کلّ الشدائد، ستندفع نعم الله إلیهم.
- ٤) من ساعدوا غیرهم فی کلّ المشاكل، إندفعت إلیهم نعم الله.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٣ - ٣٧):

الغزال يتميز عن باقي أنواع الطّياء بجماله، و هو من الحيوانات المفضّلة و المحبوبة من قِبل النّاس. ذكر في العديد من الكتب كرمز للرفقة و الجمال و تَعَنَى به (أي: عشقه) المؤلّفون و الشعراء و يستعمل في الغزل لوصف الجمال لدي العرب فيقال عن الفتاة الجميلة بأنّها تشبه الغزال. يعيش في العالم سبعة عشر نوعاً من الغزال، انقرض ثلاثة منها أخيراً و الأخرى تُهدّد بالإنقراض بدرجات متفاوتة و هي تعيش على نطاق جغرافيّ (محدوده) جغرافيايى) يمتدّ من شرق الصّين حتّى جنوب إفريقيا، بحيث يشمل معظم قارة آسيا.

٢٧- لماذا عشق الشعراء الغزال؟

- (١) لأنّه محبوبه. (٢) لأنّه جميلة. (٣) لأنّه يشبه الفتاة. (٤) لتميّزه عن باقي الحيوانات.

٢٨- عيّن الصحيح:

(١) اربعة عشر نوعاً من الغزال مهّد بالإنقراض.

(٢) الغزلان تشبه الفتاة الجميلة لدي العرب.

(٣) يتميّز الغزال عن سائر الحيوانات بمحبوبته.

(٤) أفضل الحيوان من قِبل الناس هو الغزال.

٢٩- كيف يستعمل الغزال في الأدب العربيّ؟

- (١) كثيراً لكثرة أنواعه. (٢) واصفاً للجمال. (٣) محبوباً من قبل الشعراء. (٤) مهّدداً بانقراضه.

■ عيّن الخطأ في التشكيل (٣٠ و ٣١):

٣٠- «هو من الحيوانات المفضّلة و المحبوبة و تَعَنَى به المؤلّفون و الشعراء.»:

(١) هُوَ - مِنْ - الْمَحْبُوبَةِ (٢) الْحَيَوَانَاتِ - الْمُفَضَّلَةِ - الشُّعْرَاءِ

(٣) مَنْ - تَعَنَى - الْمَوْلُفُونَ (٤) الْمَحْبُوبَةِ - الْمَوْلُفُونَ - الشُّعْرَاءِ

٣١- «هي تعيش على نطاق جغرافيّ بحيث يشمل معظم قارة آسيا.»:

(١) هِيَ - نِطَاقٍ - مُعْظَمٌ (٢) تَعِيشُ - جِغْرَافِيٍّ - يَشْمَلُ

(٣) عَلَى - مُعْظَمَ - قَارَةَ (٤) هِيَ - حَيْثُ - آسِيَا.

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

٣٢- «يتميّز»:

(١) فعل - مضارع - مزيد ثلاثي من باب تفعّل - معرب / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر

(٢) فعل - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعيل - لازم / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر

(٣) فعل - مضارع - متعدّد - مجرّد ثلاثي - مبني / فعل و فاعله «الغزال»

(٤) فعل - للغائبة - لازم - معرب / فعل و فاعله «الطّياء»

٣٣- «متفاوتة»:

(١) مفرد - مؤنّث - جامد - منصرف - صحيح الآخر / مضاف إليه و مجرور

(٢) اسم - مفرد - مشتق (اسم فاعل من باب تفاعل) - معرب / صفة و مجرور بالتبعية

(٣) اسم - مؤنّث - مشتق (اسم فاعل من باب مفاعلة) - منصرف / صفة و مجرور بالتبعية

(٤) مؤنّث - جامد - صحيح الآخر - ممنوع من الصرف - معرب / مضاف إليه و مجرور

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٤):

٣٤- «فكيف ننظر إلى ..... ملوثة من الأرض ..... لله و لا نشكره للنعم .....؟!» عيّن الصحيح للفراغات:

(١) مناظرٍ - الواسع - الكثير (٢) المناظر - واسعة - كثيرة

(٣) مناظر - الواسعة - الكثيرة (٤) المناظر - واسع - كثير

٣٥- عيّن الجملة الوصفية:

(١) هناك ظواهر عجيبة في العالم ما انكشفت حتّى الآن.

(٢) هذا كلام حقّ فيؤمن به من سلمت نفسه.

(٣) إن تطلب العلم طلباً تصل إلى درجاتٍ علميّة رفيعة.

(٤) إشترك المجذون من الطّلبة في حفلة نصر.

۳۶- عین الصحيح (في الإضافة):

- (۱) يساعد الساكنو الجزيرة الصياد و هو خبير في هذا الأمر.
- (۳) ما حضرت في الحفلة التكریم المعلم صديقتاي.

۳۷- عین «لا» يمكن أن تكون ناهية و نافية:

- (۱) عليكن أن لا تظلمن الناس!
- (۳) الملك لا يبقى مع الظلم!

۳۸- عین الفعل منصوباً:

- (۱) على المؤمنین أن لا يكذبوا من أجل زخارف الدنيا.
- (۲) ﴿فليعبدوا ربّ هذا البيت﴾
- (۳) حاولي اليوم لتهديب نفسك.
- (۴) في السماوات و الأرض عجائب كثيرة لتنبّه الإنسان.

۳۹- عین الفعل مجزوماً:

- (۱) انتخبت هذه الطالبة لأنها تعتمد على قدراتها.
- (۳) ﴿ما نرسل المرسلین إلا مبشرين و منذرین﴾

۴۰- عین الماضي في محلّ جزم:

- (۱) ما حدث في حفلة ميلاد أخيك و كم فرداً حضر فيها؟
- (۲) من دعاك و تكلمت معه مسؤول عن المكتبة.
- (۳) إن تأخر أمرک فلا تيأس من أن تكون ناجحاً!
- (۴) من اجتهد في معاش أهله و دخل في رضوان الله؟

(۲) تسرّ السعيد أخوينه بسبب مساعدته لهما.

(۴) كان أحد مصلي المسجد يجمع إعانات الناس للفقراء.

(۲) لا تظلمن الناس أبداً

(۴) يا بنتي لا تظلمي أختك الصغرى!

(۲) من يحافظ على لسانه يسلم الناس منه.

(۴) لماذا لا تحترم كلّ المهن؟



## فرهنگ و معارف اسلامی

- ۴۱- از آیهی شریفه‌ی «و نكْتَبْ مَا قَدَّمُوا و ءَاثَارَهُمْ»، چه پیامی مستفاد می‌گردد و این امر به چه معناست؟
- (۱) انسان با فرشتگان در عالم برزخ گفت‌وگو می‌کند و پاسخشان را می‌شنود - انسان اعمالی را که در دنیا انجام داده مشاهده می‌کند.
  - (۲) بخشی از پاداش و جزای اعمال در عالم برزخ داده می‌شود - انسان اعمالی را که در دنیا انجام داده مشاهده می‌کند.
  - (۳) ارتباط عالم برزخ با دنیا، پس از مرگ نیز هم‌چنان برقرار است - پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
  - (۴) انسان از تمام اعمال خود آگاهی می‌یابد - پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
- ۴۲- براساس آیهی .....، ..... از پاداش و جزای اعمال مردم در عالم ..... داده می‌شود و مؤمنان در ..... و کافران در ..... روزگار می‌گذرانند.
- (۱) «التَّائِبُونَ عَلَيْهِمْ عُذُّوا و عَشِيَّتًا» - بخشی - برزخ - بهشت برزخی - جهنم برزخی
  - (۲) «التَّائِبُونَ عَلَيْهِمْ عُذُّوا و عَشِيَّتًا» - بخشی - رستاخیز - بهشت اخروی - جهنم اخروی
  - (۳) «حَاقٌّ بِأَلْفِ فِرْعَوْنَ سُوءِ الْعَذَابِ» - تمام - رستاخیز - بهشت اخروی - جهنم اخروی
  - (۴) «حَاقٌّ بِأَلْفِ فِرْعَوْنَ سُوءِ الْعَذَابِ» - تمام - برزخ - بهشت برزخی - جهنم برزخی
- ۴۳- در آیهی مبارکه‌ی «يَسِّحُ لَّهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ و مَا فِي الْأَرْضِ لَه الْمَلِكُ و لَه الْحَمْدُ و هُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ» عبارت «له الملك» اشاره به توحید در ..... دارد و عبارت «هو على كل شيء قدير» بیانگر امکان معاد ..... براساس ..... می‌باشد.
- (۱) مالکیت - جسمانی - قدرت نامحدود خداوند
  - (۲) مالکیت - روحانی - نظام مرگ و زندگی در طبیعت
  - (۳) ولایت - جسمانی - قدرت نامحدود خداوند
  - (۴) ولایت - روحانی - نظام مرگ و زندگی در طبیعت
- ۴۴- براساس آیهی .....، گروهی که ..... هستند، «سرسیزی زمین بعد از زمستان» را نشانه‌ی ..... الهی می‌دانند.
- (۱) «و من آیاته خلق السَّمَاوَاتِ و الْأَرْضِ و اختلاف السنتکم و اللوانکم ...» - عالم - حکمت
  - (۲) «و من آیاته منامکم باللیل و النَّهَارِ و ابتغَاؤُكُمْ من فضلہ» - شنوا - قدرت
  - (۳) «و من آیاته یریکم البرق خَوْفًا و طمَعًا و ینزِّل من السَّمَاءِ مَاءً» - عاقل - حکمت
  - (۴) «و من آیاته أَنْ خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا...» - عاقل - حکمت
- ۴۵- مصداق آیهی شریفه‌ی «اولئك الذين كفروا بايات ربهم و لقائه...» و «داشتن یک زندگی پرثمر و مورد قبول»، به ترتیب در کدام آیات متجلی است؟
- (۱) «الذین ضلَّ سعیمهم فی الحیاة الدنیا» - «فلاخوف علیهم و لا هم یحزنون»
  - (۲) «ان الذین لایرجون لقاءنا و رضوا بالحیاة الدنیا» - «فلاخوف علیهم و لا هم یحزنون»
  - (۳) «ان الذین لایرجون لقاءنا و رضوا بالحیاة الدنیا» - «من اراد الاخرة و سعی لها سعیا»
  - (۴) «الذین ضلَّ سعیمهم فی الحیاة الدنیا» - «من اراد الاخرة و سعی لها سعیا»
- ۴۶- در سوره‌ی مبارکه‌ی «یوسف» چهار روای صادقه نقل شده است، از لحاظ «یافتن موقعیت و مقام در زندگی»، میان کدام‌یک از روایها با هم شباهت وجود دارد؟
- (۱) «إذ قال یوسف لأبیہ یا أبتِ إنی رأیت أحد عشر کوکباً...» و «قال الاخر اتی ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً»
  - (۲) «إذ قال یوسف لأبیہ یا أبتِ إنی رأیت أحد عشر کوکباً...» و «دخل معه السجن فتیان قال احدهما اتی ارانی اعصر خمرأ»
  - (۳) «إنی ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً...» و «دخل معه السجن فتیان قال احدهما اتی ارانی اعصر خمرأ»
  - (۴) «إنی ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً...» و «قال الملك اتی أری سبع بقرات سمان یأکلهنَّ سبع عجاف»
- ۴۷- کدام گزینه درباره‌ی حدیث امام صادق (ع) که فرمود: «هنگامی که مرده‌ای را در قبر می‌گذارند، شخصی بر او ظاهر می‌شود و به او می‌گوید: ای فلان، ما در دنیا سه چیز بودیم، رزق تو که با پایان یافتن مهلت تو قطع شد، خانواده‌ات که تو را رها کردند و من که عمل تو هستم که با تو می‌مانم...» نادرست است؟
- (۱) تجسم حقایق اعمال در عالم برزخ است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم برزخ است.
  - (۲) تجسم حقایق اعمال مربوط به عالم رستاخیز است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم رستاخیز است.
  - (۳) تجسم پیدا کردن اعمال انسان به صورت شخص، نشان‌دهنده‌ی انفصال‌ناپذیری عمل از انسان است.
  - (۴) عمل انسان از دنیا با انسان به برزخ می‌آید و از او جدا نمی‌گردد، زیرا عمل بخشی از وجود انسان و در واقع اصل وجود اوست.





- ۴۸- «بازگشت هر دو بعد وجود انسان به سوی خدا»، از مفهوم آیهی ..... مستفاد می‌گردد و برپا داشتن آسمان‌ها و زمین توسط خداوند مصداقی از توحید در ..... است و از مفاد آیه نیازمندی مخلوقات به خداوند در مرحلهی ..... استنباط می‌گردد.
- ۱) «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بأمرهی ثم اذا دعاکم دعوة من الأرض اذا انتم تخرجون» - ربوبیت - بقا
  - ۲) «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بأمرهی ثم اذا دعاکم دعوة من الأرض اذا انتم تخرجون» - خالقیت - پیدایش
  - ۳) «و من آیاته خلق السماوات و الأرض ما بثّ فیهما من دابّة و هو علی جمعهم اذا یشا قدیر» - ربوبیت - بقا
  - ۴) «و من آیاته خلق السماوات و الأرض ما بثّ فیهما من دابّة و هو علی جمعهم اذا یشا قدیر» - خالقیت - پیدایش
- ۴۹- اگر معتقد باشیم خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است برای ما آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن را در وجود ما قرار داده است، به مفهوم آیهی ..... اشاره کرده‌ایم که لازمه‌ی بهره‌مندی از این امور ..... است و اعطای این مقام معلول ..... انسان است.
- ۱) «و لقد کزّما بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر...» - خداشناسی - ایمان
  - ۲) «و لقد کزّما بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر...» - خودشناسی - اختیار
  - ۳) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...» - فطرت خداگرا - اخلاص
  - ۴) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...» - خودشناسی - اختیار
- ۵۰- در میان کاروان هستی که رو به سوی خدا دارد، انسان دارای سرنوشت ویژه‌ای است. اگر بخواهیم مصداقی برای این ویژگی انسان مشخص کنیم، کدام گزینه مصداق مناسب و مرتبطی نیست؟
- ۱) «و نفسی و ما سواها فالهمها فجورها و تقواها»
  - ۲) «و لا أقسم بالنفس اللوامة»
  - ۳) «... و نعلم ما توسوس به نفسه...»
  - ۴) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...»
- ۵۱- مهم‌ترین خبری که انبیا برای بشر آورده‌اند، کدام است، عدم پاسخگویی عمر محدود به نیازهای انسان لازمه‌ی چیست و پیام آن اشاره به کدام استدلال قرآنی درباره‌ی معاد دارد؟
- ۱) توحید - حکمت - ضرورت
  - ۲) توحید - عدل - امکان
  - ۳) سرای آخرت - عدل - امکان
  - ۴) سرای آخرت - حکمت - ضرورت
- ۵۲- جاری شدن چشمه‌های «حکمت و معرفت» از دل و زبان انسان از دیدگاه پیامبر (ص) ..... است و با توجه به آیهی ..... باعث دوری انسان از گناهان می‌شود.
- ۱) معلول - شروع کار خالصانه برای خدا - «و الذین جاهدوا فینا لنهدیّهم سبیلنا...» - ایمان و عمل صالح
  - ۲) علت - تداوم کار خالصانه برای خدا - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء...» - ایمان و عمل صالح
  - ۳) معلول - تداوم کار خالصانه برای خدا - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء...» - اخلاص
  - ۴) علت - شروع کار خالصانه برای خدا - «و الذین جاهدوا فینا لنهدیّهم سبیلنا...» - اخلاص
- ۵۳- براساس مفاد آیهی ..... لازم است که در مقام پرستش فقط خدا را بپرستیم و از پرستش غیر او خودداری کنیم، بستر ساز چنین الزامی اعتقاد به توحید در ..... است.
- ۱) «انّ الله ربّی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم» - عبادت
  - ۲) «انّ الله ربّی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم» - ربوبیت
  - ۳) «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت» - عبادت
  - ۴) «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت» - ربوبیت
- ۵۴- نزول آیات قرآن در زمینه‌ی «مورد سؤال قرار دادن» و «بازخواست بعضی افراد» معلول چیست و کدام آیهی شریفه مصداقی برای آن است؟
- ۱) عدم تسلیم و خضوع در مقابل حق - «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر»
  - ۲) عدم پیروی از فطرت خداجو - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان»
  - ۳) عدم تفکر و تعقل در آیات الهی - «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر»
  - ۴) عدم بهره‌مندی از امدادهای الهی - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان»
- ۵۵- «تقدم بندگی بر کمک خواستن»، «دعوت همگانی انبیا» و «بهره‌مندی از دستاویز مستحکم»، به ترتیب مفهوم کدام آیات است؟
- ۱) «الحمد لله ربّ العالمین» - «انّ الله ربّی و ربکم» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...»
  - ۲) «ایاک نعبد و ایاک نستعین» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی»
  - ۳) «الحمد لله ربّ العالمین» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی»
  - ۴) «ایاک نعبد و ایاک نستعین» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...»



۵۶- به ترتیب «به سرعت راه موفقیت را پیمودن»، «به آسانی وارد مسیر بندگی شدن»، «تقویت یاد و حضور خدا در زندگی» و «اختصاص دادن اوقاتی برای تفکر در آیات و نشانه‌های الهی در خلقت» معلول ..... ، ..... و ..... به عنوان راه‌های رسیدن به حقیقت بندگی و اخلاص می‌باشند.

- (۱) تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - افزایش معرفت به خدا  
 (۲) تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او  
 (۳) افزایش معرفت به خدا - افزایش معرفت به خدا - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او  
 (۴) افزایش معرفت به خدا - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری
- ۵۷- مؤثرترین راه تقویت عبودیت و اخلاص توجه به این حقیقت است که همه‌ی ما ..... را در پیش داریم که ..... و چگونگی آن در ..... و به دست ..... تعیین می‌شود.

- (۱) حیات جاودانه‌ای - کیفیت - همین جهان - خود ما  
 (۲) مرگ - کیفیت - همین جهان - خداوند  
 (۳) حیات جاودانه‌ای - کمیت - در دنیا و برزخ - خداوند  
 (۴) مرگ - کمیت - در دنیا و برزخ - خود ما

۵۸- اگر معتقد باشیم بعد اجتماعی توحید در عبادت با تشکیل نظام الهی تحقق می‌یابد، به مفاد کدام آیه‌ی شریفه اشاره کرده‌ایم؟

- (۱) ﴿وَلَقَدْ بَعَثْنَا فِي كُلِّ أُمَّةٍ رَسُولًا...﴾  
 (۲) ﴿وَمَا أَمْرُوا إِلَّا لِيَعْبُدُوا اللَّهَ وَاحِدًا...﴾  
 (۳) ﴿فَقَدْ اسْتَمْسَكَ بِالْعُرْوَةِ الْوُثْقَى...﴾  
 (۴) ﴿قُلْ أِنَّمَا اعْبُدُوا اللَّهَ...﴾

۵۹- «تنظیم و کنترل امیال و غرایز» و «ظهور بیش‌تر گرایش‌های برتر» به ترتیب نتیجه‌ی کدام موارد است؟

- (۱) در جهت الهی پیش رفتن - حاکم کردن فرمان الهی در جامعه  
 (۲) تلاش انسان موحد در مبارزه با نفس - حاکم کردن فرمان الهی در جامعه  
 (۳) در جهت الهی پیش رفتن - در جهت الهی پیش رفتن  
 (۴) تلاش انسان موحد در مبارزه با نفس - سامان دادن کشتش و تمایلات درونی خود

۶۰- مطابق با دستور خداوند عمل کردن، همان حَسَن ..... است و حَسَن ..... به طور طبیعی حَسَن ..... را به دنبال می‌آورد.  
 (۱) فاعلی - فعلی - فاعلی (۲) فعلی - فاعلی - فعلی (۳) فاعلی - فاعلی - فعلی (۴) فعلی - فعلی - فاعلی



DriQ.com

زبان انگلیسی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

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

- 61- Your children are making a lot of noise. Do you mind ..... them about their behavior?  
1) to warn                      2) warn                      3) warning                      4) have warned
- 62- One of the most useful materials in the world is glass, ..... chiefly from sand, soda, and lime.  
1) makes                      2) making  
3) make                      4) made
- 63- Disney World, an amusement park ..... in Orlando, Florida, covers a large area of land ..... lakes, golf courses, campsites, hotels, and a wildlife preserve.  
1) located / included                      2) located / including  
3) locating / including                      4) locating / included
- 64- Some soft drinks have very high sugar content and can ..... obesity and tooth decay if consumed to excess.  
1) react                      2) cause                      3) lower                      4) enhance
- 65- The highest ..... ever recorded on Earth, 134 degrees Fahrenheit, occurred in Death Valley, California in 1913.  
1) condition                      2) occasion  
3) pressure                      4) temperature
- 66- When I was a teenager, short hair was ..... , but nowadays long hair is more popular.  
1) fashionable                      2) straight  
3) reasonable                      4) general
- 67- This magazine ..... gives some useful advice on what to look for when shopping for a used car.  
1) contrast                      2) function  
3) pattern                      4) article

**PART B: Cloze Test**

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

Huge structures like oil tankers and bridges and tiny objects like nuts and bolts are all made from steel. The world ...68... about more than one billion tons of steel every year; it is the most widely used of all metals. Steel is made from iron, one of the most common metals in Earth's crust, and carbon, which comes from coal. Iron has many uses, including making car engine parts and magnets. Our bodies also need iron to work properly. A ...69... diet must include foods such as green vegetables, ...70... iron.

Pieces of iron fall to Earth in meteorites from space. Most iron, however, comes from iron ore in rocks. ...71... the ore with coke (from coal) produces iron. The Hittites of Turkey perfected iron smelting about 1500 BC. This was the beginning of the Iron Age, ...72... .

- 68- 1) produces                      2) transfers                      3) involves                      4) recycles
- 69- 1) repetitive                      2) global                      3) various                      4) healthy
- 70- 1) contained                      2) have contained                      3) which contain                      4) were contained
- 71- 1) Being Heated                      2) Have heated                      3) Heating                      4) Heated
- 72- 1) during that iron gained widespread using to make weapons and tools  
2) iron gained widespread using for making weapons and tools during which  
3) during which iron gained widespread use for making weapons and tools  
4) iron having gained during which widespread using for making weapons or tools

**PART C: Reading Comprehension**

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

**Passage 1:**

Many of us have to pay fines when we return overdue library materials. Even worse, if we lose the materials, we may have to pay to replace them. While we may dislike these penalties, we should consider ourselves lucky. At least one early library threatened people with much harsher punishments.

The world's first known library with a system of organization and cataloged materials was in the ancient city of Nineveh, Assyria, near what is now Mosul, Iraq.

Unlike Egyptians, who wrote on a paper called papyrus, Assyrians wrote manuscripts on clay tablets. In the 1800s, archaeologists discovered vast numbers of these manuscripts in Nineveh's ruins. Scholars were able to read them and found notes at the bottom of each tablet that told who had owned them. They were part of the private library of King Ashurbanipal, who ruled Assyria from 668 BC to 627 BC. Unlike many kings of that time, Ashurbanipal was able to read and write.

Scholars believe that Ashurbanipal's library contained more than 1,200 titles on thousands of tablets. Many had been taken from defeated enemies during wartime – a common practice at the time. Others had been copied from earlier tablets. The library contained dictionaries as well as tablets on religion, science, magic, and history. It also contained literature, such as the Epic of Gilgamesh, a famous story from the region. Materials were even organized into different rooms, much like today's libraries.

Although this was a private library, other people could use it. However, unlike today's library books, materials from Ashurbanipal's library contained curses threatening the wrath of the gods against anyone stealing or writing on the manuscripts. Maybe today's library fines really aren't so bad.

73- Information in the passage suggests that manuscripts in the ancient world .....

- 1) belonged to religious leaders
- 2) were considered valuable
- 3) contained useless information
- 4) were used as weapons

74- Based on information in the passage, what can you infer about ancient Assyria?

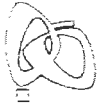
- 1) It fought many needless wars.
- 2) It was primitive and undeveloped.
- 3) It was a powerful kingdom.
- 4) It was disorganized and lawless.

75- What can you infer about Ashurbanipal?

- 1) He was a brutal leader.
- 2) He was unable to read and write.
- 3) He was intelligent and cultured.
- 4) He was not religious.

76- Why might Assyria's manuscripts have survived while those of ancient Egypt did not?

- 1) Ashurbanipal's library was well protected.
- 2) No one was interested in Assyria's manuscripts.
- 3) Ashurbanipal placed a curse on the materials.
- 4) Clay does not decay as easily as paper.



**Passage 2:**

The hair on your head, arms, and any other place on your body is dead protein pushed through the skin by hair follicles. There are about five million hair follicles throughout the human body. You have approximately 120,000 follicles on your head. You have about 108,000 hairs on your head at any one time. If your hair averages two inches in length, you have 18,000 feet of hair on your head. If the hair on your head averages five inches long, you have about 45,000 feet of hair on your head. The average hair on your head grows about half an inch a month, and it grows fastest in the morning. You lose about seventy hairs a day. Your body will produce about one hundred feet of dead protein in a day and seven miles of hair in a year.

Hair hibernates. It grows in cycles. On the scalp, each hair grows continuously for three to five years and then enters a resting phase of about three months or so. The hair is shed but not replaced immediately. After another resting phase of several months, the follicle produces a new hair. You don't have to worry too much though. About 90 percent of the scalp is in the growing phase at all times. Eyebrow hairs stay short because their growing phase only lasts ten weeks. Eyelashes are replaced about every three months. You will grow about six hundred complete eyelashes in a lifetime. So brush your hair and enjoy it!

77- What is the meaning of the term "hibernate", when referring to hair?

- 1) Hair goes through several colors.
- 2) Hair sleeps every night.
- 3) Hair grows in cycles and then enters a resting phase.
- 4) Hair falls out and leaves you bald.

78- How often are eyelashes replaced?

- 1) every ten weeks
- 2) every six months
- 3) every three to five years
- 4) every three months

79- What is the author's purpose in writing the passage?

- 1) to encourage you to care for your hair
- 2) to inform the reader
- 3) to entertain the reader
- 4) to change your mind

80- What can you infer about your own hair from the passage?

- 1) None of the hair follicles are in a resting phase right now.
- 2) Hair grows at different rates in different parts of the body.
- 3) Black hair grows faster than red hair.
- 4) Eyelashes are the fastest-growing human hair.

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

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۶/۰۹/۰۳



## آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	علوم زمین زمین‌شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
۲	ریاضیات ریاضیات پایه	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۳۵ دقیقه
		۵	۱۱۱	۱۱۵	
		۵	۱۱۶	۱۲۰	
		۵	۱۲۱	۱۲۵	
۳	زیست‌شناسی زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۲۶	۱۴۵	۵۵ دقیقه
		۲۰	۱۴۶	۱۶۵	
		۲۰	۱۶۶	۱۸۵	
۴	فیزیک فیزیک ۱ / فیزیک ۲ فیزیک ۱ / فیزیک ۲ فیزیک ۳	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۴۵ دقیقه
		۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
		۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
		۱۰	۲۲۱	۲۳۰	
۵	شیمی شیمی ۲ شیمی ۳	۱۵	۲۴۱	۲۵۵	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۵۶	۲۶۵	
		۱۰	۲۶۶	۲۷۵	

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

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





### عنوان زمین

- ۸۱- کوه آتشفشانی کنیا، حاصل کدام نوع حرکت ورقه‌ها است؟
- (۱) برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای  
(۲) دور شدن دو ورقه‌ی قاره‌ای و اقیانوسی  
(۳) دور شدن دو ورقه‌ی قاره‌ای  
(۴) برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای و اقیانوسی
- ۸۲- طبق نظر وگنر قاره‌ی اولیه‌ی ..... در حدود ..... میلیون سال قبل به دو قاره تقسیم شد.
- (۱) پانگه‌آ - ۱۰۰  
(۲) گندوانا - ۲۰۰  
(۳) گندوانا - ۱۰۰  
(۴) پانگه‌آ - ۲۰۰
- ۸۳- کدام رویداد بعد از سایر رویدادها، صورت گرفته است؟
- (۱) پیوستن هند به آسیا  
(۲) تشکیل اقیانوس اطلس جنوبی  
(۳) جدا شدن لورازیا از گندوانا  
(۴) جدا شدن آفریقا از آمریکای جنوبی
- ۸۴- در مرز بین دو ورقه‌ی لیتوسفری در یک منطقه، پوسته‌ی جدید ساخته و یا تخریب نمی‌شود، کدام جمله در مورد این منطقه درست است؟
- (۱) نوع حرکت ورقه‌های لیتوسفری از نوع دورشونده است.  
(۲) نوع حرکت ورقه‌ها، همگرایی قاره‌ای است.  
(۳) تشکیل جزایر قوسی در این مناطق صورت می‌گیرد.  
(۴) زلزله‌های متعددی در این منطقه رخ می‌دهد.
- ۸۵- از ساحل شرقی امریکای جنوبی تا پشته‌ی میان اقیانوس اطلس کدام کمیت سنگ‌های بستر اقیانوس به تدریج کاهش می‌یابد؟
- (۱) سن  
(۲) چگالی  
(۳) نیروی گرانش  
(۴) خاصیت مغناطیسی
- ۸۶- هولمز دلیل احتمالی حرکت قاره‌ها را ..... عنوان کرد.
- (۱) چرخش زمین  
(۲) قرینیه بودن شواهد مغناطیسی در بستر اقیانوس‌ها  
(۳) جریان‌های کنوکسیون داخلی گوشته‌ی زمین  
(۴) نیروی جزر و مد آب‌ها
- ۸۷- با توجه به کدام مطلب، احتمال می‌دهند خاصیت مغناطیسی زمین، حاصل چرخش آن به دور محورش باشد؟
- (۱) وجود سرگردانی قطبی  
(۲) نزدیکی قطبین مغناطیسی با قطبین جغرافیایی  
(۳) ناپایداری میدان مغناطیسی زمین  
(۴) کاهش تدریجی میدان مغناطیسی زمین
- ۸۸- بر اساس نظریه‌ی زمین ساخت ورقه‌ای، سنگ‌کره شامل ..... ورقه‌ی بزرگ است و بزرگ‌ترین آن‌ها ورقه‌ی ..... نام دارد.
- (۱) ۵ - آسیا، اروپا  
(۲) ۷ - آسیا، اروپا  
(۳) ۵ - اقیانوس آرام  
(۴) ۷ - اقیانوس آرام
- ۸۹- در کدام مناطق زیر می‌توان گودال اقیانوسی را مشاهده کرد؟
- (۱) نزدیک سواحل غربی امریکای جنوبی و جنوب آسیا  
(۲) نزدیک سواحل شرقی امریکای جنوبی و سواحل غربی آفریقا  
(۳) جزایر قوسی و جزایر هاوایی  
(۴) نزدیک سواحل غربی امریکای جنوبی و جزایر قوسی
- ۹۰- نوع و ترکیب سنگ‌های کدام منطقه با سایر مناطق، تفاوت بیش‌تری دارد؟
- (۱) جزایر هاوایی  
(۲) جزایر قوسی  
(۳) رشته‌کوه‌های آپالاش  
(۴) رشته‌کوه‌های کلیمانجارو



## زمین‌شناسی

۹۱- کدام مورد زیر در شاخه‌ی ژئوشیمی بررسی نمی‌شود؟

- (۱) تأثیر عناصر در سلامت انسان  
(۲) چگونگی پراکندگی عناصر در سیارات منظومه‌ی شمسی  
(۳) تعیین ترکیب کانی‌ها  
(۴) علل توزیع غیریکنواخت عناصر در زمین

۹۲- با توجه به جدول، بین کدام ردیف و حروف ارتباط وجود دارد؟

ردیف	حروف	
۱	A	پترولوژی
۲	B	زمین‌شناسی مهندسی
۳	C	تکتونیک
۴	D	ژئوفیزیک

- (۱) A و C      (۲) A و ۴      (۳) B و ۲      (۴) ۳ و D

۹۳- با افزایش کدام مورد، قابلیت جذب بخار آب نیز افزایش می‌یابد؟

- (۱) دمای نقطه‌ی شبنم  
(۲) رطوبت نسبی  
(۳) دمای هوا  
(۴) دمای دماسنج مرطوب
- ۹۴- هر مترمکعب از هوای یک شهر در دمای ۱۸ درجه‌ی سانتی‌گراد، دارای ۸ گرم بخار آب می‌باشد و رطوبت نسبی هوا ۲۰ درصد است. هر مترمکعب هوا، چند گرم بخار آب دیگر می‌تواند در خود جای دهد تا اشباع شود؟

- (۱) ۴۰      (۲) ۳۲      (۳) ۳۰      (۴) ۲۵

۹۵- پس از کلریدها، فراوان‌ترین املاح آب دریا، دارای کدام ترکیب می‌باشند؟

- (۱) سولفید      (۲) سولفات      (۳) کربنات      (۴) اکسید

۹۶- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در اقیانوس اطلس از خط استوا به سمت قطب، ..... می‌یابد.»

- (۱) دمای آب همواره کاهش  
(۲) شوری آب ابتدا افزایش و سپس کاهش  
(۳) چگالی آب ابتدا کاهش و سپس افزایش  
(۴) میزان گازهای آب، افزایش

۹۷- بخش متصل‌کننده‌ی شیب قاره به دشت مغاک، دارای کدام خصوصیت است؟

- (۱) مسطح‌ترین بخش حوضه‌ی اقیانوسی است.  
(۲) بیش‌تر، از لایه‌های رسوبی ضخیم ساخته شده است.  
(۳) ذخایر نفتی دنیا در این بخش واقع‌اند.  
(۴) شیب نسبتاً آرامی دارد.

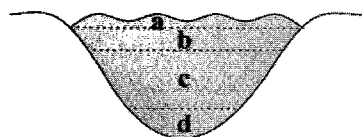
۹۸- در میزان نفوذپذیری یک رسوب، کدام عوامل نقش مهمی دارند؟

- (۱) شکل ذرات و اندازه‌ی منافذ  
(۲) اندازه‌ی منافذ و ارتباط آن‌ها با یک‌دیگر  
(۳) اندازه‌ی دانه‌ها و ارتباط آن‌ها با یک‌دیگر  
(۴) شکل و اندازه‌ی منافذ

۹۹- کدام جمله صحیح می‌باشد؟

- (۱) ضخامت منطقه‌ی اشباع با پوشش گیاهی منطقه رابطه‌ی مستقیم دارد.  
(۲) میزان فشردگی یخ برفی از یخ حباب‌دار، بیش‌تر است.  
(۳) هنگام برخورد آب زیرزمینی با سنگ‌های غیرقابل نفوذ، چشمه پدید می‌آید.  
(۴) دریاچه‌های تار و بایکال، همانند هم به وجود آمده‌اند.

۱۰۰- شکل زیر مقطع عرضی یک رود مستقیم را نشان می‌دهد، حداکثر سرعت آب در کدام بخش است؟



- (۱) a  
(۲) b  
(۳) c  
(۴) d





DriQ.com

کانال رفع اشکال: @riazi\_gaj

ریاضیات

## ریاضی پیش از آشنایی

۱۰۱- اگر  $n \in \mathbb{N}$  داشته باشیم  $[\sqrt{n^2 + 4n + 1}] = 9$ ، آن گاه حاصل  $[\sqrt{2n^2 + n + 1}]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴)

۱۰۲- اگر مجموعه جواب معادله‌ی  $2[x] = 1 - [-x]$  به صورت  $(a, b) \cup \{c\}$  باشد، مقدار  $a + b + c$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۰۳- به ازای کدام مجموعه‌ی مقادیر  $a$ ، تابع  $f(x) = |2x + a|$  در بازه‌ی  $[-1, 2]$  یک به یک است؟

$\mathbb{R} - (-1, \frac{1}{2})$  (۱)  $[-4, 2]$  (۲)

$\mathbb{R} - (-4, 2)$  (۳)  $[-1, \frac{1}{2}]$  (۴)

۱۰۴- اگر نمودار تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = ax + b$  از نقاط  $A = (1, 2)$  و  $B = (0, 4)$  بگذرد، آن گاه نمودار تابع  $f^{-1}$  از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

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

۱۰۵- اگر  $f$  یک تابع معکوس پذیر باشد و داشته باشیم  $f(x) = f^{-1}(x) + x - 3$ ، حاصل  $f(5)$  کدام است؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۰۶- تابع معکوس تابع  $f(x) = x|x|$  کدام است؟

$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{-x} & x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$  (۱)  $f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{-x} & x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$  (۲)

$f^{-1}(x) = -\sqrt{|x|}$  (۳) تابع  $f$  معکوس پذیر نیست. (۴)

۱۰۷- اگر  $|2x + 1| < 1$ ، آن گاه حاصل  $[x] + [x^2]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴)

۱۰۸- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = x^2 + ax + 4$  در آن اکیداً نزولی است،  $(-\infty, 1]$  باشد، آن گاه مینیمم تابع  $f$  کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۰۹- اگر  $f(x) = \frac{4x-1}{x+2}$  و  $(g \circ f)(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ، آن گاه مقدار  $g(2)$  کدام است؟

۶ (۱) -۶ (۲) ۱۲ (۳) -۱۲ (۴)

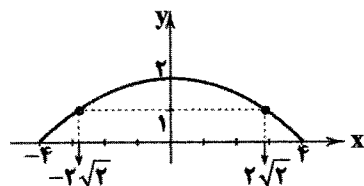
۱۱۰- شکل زیر نمودار تابع  $f$  را نشان می‌دهد. مجموعه جواب معادله‌ی  $f(f(x)) = 2$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

$[-4, 4]$  (۱)

$[-4, -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}, 4]$  (۲)

$(-2, 2)$  (۳)

$\{0\}$  (۴)



محل انجام محاسبات



## ریاضیات ۲

۱۱۱- اگر معادله‌ی  $\frac{x^2+a-2}{x^2+a-6} + \frac{x+a+1}{x+2} = \frac{x}{x-a}$  به‌ازای  $a=2$  جوابی برابر  $x_0$  داشته باشد، حاصل  $2x_0^2 + a$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۱۲- معادله‌ی  $(1-\frac{x-1}{x+1}) = 3x(1-\frac{x-1}{x+1})$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۳- مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی  $\frac{x+1}{x-1} < \frac{x-3}{x+2}$  شامل چند عدد صحیح مثبت است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) بی‌شمار (۴) صفر

۱۱۴- دامنه‌ی تابع  $f(x) = \log_x(9-x^2) + \frac{1}{\sqrt{2-x}}$  کدام است؟

- (۱)  $(0, 2) - \{1\}$  (۲)  $(0, 3) - \{1, 2\}$   
(۳)  $(0, 1]$  (۴)  $[0, 3) - \{2\}$

۱۱۵- اگر  $f(x) = \sqrt{1-x^2}$  و  $g = \{(0, 7), (-1, 4), (-3, 5)\}$ ، آن‌گاه بیش‌ترین مقدار تابع  $(g-f) \times 2g$  کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۸۴ (۴) ۴۲

## ریاضیات ۲

۱۱۶- رابطه‌ی  $f = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$  به‌ازای کدام مقدار  $m$  یک تابع است؟

- (۱) ۱، ۲ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) هیچ مقدار

۱۱۷- اگر  $f = \{(1, a+2), (2a, b)\}$  تابعی همانی و  $g(x) = \frac{cx+4}{x+2}$  تابعی ثابت باشد، آن‌گاه حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۵ (۳) ۲ (۴) -۳

۱۱۸- مجموعه‌جواب نامعادله‌ی  $\frac{2x^2+5x+1}{-x^2+2x-1} > -1$  کدام است؟

- (۱)  $x < 0$  (۲)  $x < -7$  (۳)  $-7 < x < 0$  (۴)  $0 < x < 7$

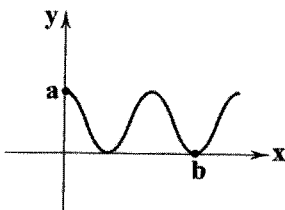
۱۱۹- شکل زیر نمودار تابع  $y = \frac{1}{4}\cos 2x + \frac{1}{4}$  را در دو دوره‌ی تناوب نشان می‌دهد. مقدار  $a+b$  کدام است؟

(۱)  $2\pi + \frac{1}{4}$

(۲)  $2\pi + 1$

(۳)  $\frac{3\pi+1}{2}$

(۴)  $\frac{3\pi+2}{2}$



۱۲۰- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $a = 5$ ،  $b^2 + c^2 = 25 + 40\sqrt{3}$  و  $\hat{A} = 30^\circ$  باشد، آن‌گاه مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴)  $2\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



## آمار و مدل‌سازی

۱۲۱- تعداد ۵۰ داده‌ی آماری را در ۵ دسته طبقه‌بندی کرده‌ایم. فراوانی نسبی دسته‌ی آخر برابر ۰/۱ است. اگر ۳۰ داده‌ی جدید و کوچک‌تر از میانه به آن‌ها اضافه کنیم، فراوانی و فراوانی نسبی دسته‌ی آخر به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۵، ۰/۱ (۲) ۵، ۰/۰۶۲۵ (۳) ۸، ۰/۱ (۴) ۸، ۰/۰۶۲۵

۱۲۲- اگر به داده‌های جدول زیر، پنج داده اضافه کنیم، در نمودار دایره‌ای، زاویه‌ی متناظر با دسته‌ی دوم، ۱۸ درجه کاهش می‌یابد. فراوانی جدید این دسته کدام است؟

مرکز دسته	۱	۲	۳	۴
فراوانی	۳	۶	۴	۲

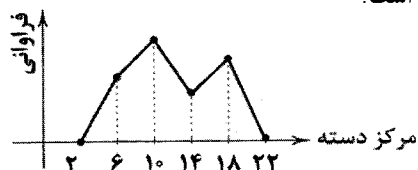
(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

۱۲۳- اگر مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی زیر برابر با ۳۶ باشد، فراوانی تجمعی دسته‌ی آخر کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۱۲۴- ۱۰ داده‌ی آماری با انحراف معیار ۱ و میانگین ۵ را با ۱۰ داده‌ی آماری دیگر با انحراف معیار ۲ و میانگین ۶ ترکیب می‌کنیم. واریانس این ۲۰ داده‌ی آماری کدام است؟

(۴) ۲/۷۵

(۳) ۲

(۲) ۳/۲۵

(۱) ۳

۱۲۵- اگر ۱۰ داده‌ی آماری را ابتدا ۴ برابر کرده و سپس ۹ واحد از هر داده کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه است. مجموع ۱۰ داده‌ی اولیه کدام است؟

(۴) ۵۰

(۳) ۳۰

(۲) ۴۰

(۱) ۴۵



DriQ.com

## زیست‌شناسی

## زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

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

«در رابطه با نقش محیط می‌توان گفت که محیط ..... جهت تغییر جمعیت .....»

(۱) علاوه بر ایجاد تفاوت در میان جمعیت در - نیز نقش دارد.

(۲) نقشی در ایجاد تفاوت در جمعیت نداشته، ولی در - نقش دارد.

(۳) در خلق تفاوت درون جمعیت نقش داشته، اما - را مشخص نمی‌کند.

(۴) در ایجاد تفاوت در جمعیت مشابه میزان و - نقشی را ایفا نمی‌کند.

۱۲۷- در نظریه‌ی ..... به تأثیر .....»

(۱) داروین - نزدیکی جغرافیایی بر شباهت افراد توجه می‌شود.

(۲) لامارک - محیط بر تغییر گونه‌ها توجه نمی‌شود.

(۳) داروین - جهش‌های ژنی بر روی تنوع افراد توجه می‌شود.

(۴) مالتوس - عوامل وابسته به تراکم بر اندازه‌ی جمعیت توجه نمی‌شود.

محل انجام محاسبات



۱۲۸- جانورانی که با فواصل زمانی کوتاهی از یک نیای مشترک مشتق شده‌اند، .....

- ۱) کوتاه‌ترین شاخه از درخت تبارزایی را به خود اختصاص داده‌اند.
- ۲) دارای تفاوت کمی در توالی ژنتیکی آنزیم سلولاز نسبت به شاخه‌ی بعد خود هستند.
- ۳) می‌توانند عضو اولین جاندارانی باشند که از پروکاریوت‌ها منشأ گرفته‌اند.
- ۴) الزاماً تفاوت زیادی با مبنای مقایسه‌ای دارند.

۱۲۹- کدام گزینه، براساس اعتقادات و نظریات داروین بیان شده است؟

- ۱) بر اثر انتخاب طبیعی، به وجود آمدن گونه‌های جدید در گذر زمان، بدون احتیاج به تغییر فراوانی نسبی انجام می‌شود.
- ۲) سهرهی گیاه‌خوار آمریکای جنوبی در سالیان بسیار دور به جزایر گالاپاگوس مهاجرت کرده است.
- ۳) داروین همانند لامارک، به وراثتی شدن صفات اکتسابی اعتقاد داشت.
- ۴) با توجه به این نکته که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند، انتخاب طبیعی در یک گونه انجام می‌شود.

۱۳۰- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که پرواز می‌کند، قطعاً .....»

- الف) در بال خود رشته‌هایی دارد که پرها را کنار هم نگه می‌دارد.
- ب) ماده‌ی دفعی خود را با بیش‌ترین صرف انرژی دفع می‌کند.
- ج) دارای اندام‌های همولوگ با سایر مهره‌داران می‌باشد.
- د) در انتهای مویرگ‌های خود فرآیند بازجذب دارد.
- ه) توانایی هیدرولیز ماده‌ی اصلی موجود در دیواره‌ی سلولی یک سلول کلرانشیم را ندارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۳۱- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همه‌ی کواسروات‌ها ..... میکروسفرها، .....»

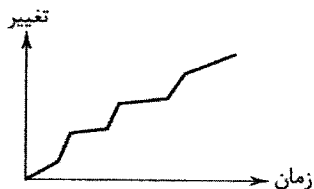
- ۱) همانند - می‌توانند در هر بار جوانه زدن به چندین ساختار کروی تقسیم شوند.
- ۲) برخلاف - نمی‌توانند حامل مولکولی با پیوند فسفو دی‌استر باشند.
- ۳) همانند - می‌توانند مولکول‌های هم‌جنس خود را جذب کنند و بزرگ‌تر شوند.
- ۴) برخلاف - توانایی انتقال صفات به نسل بعد را ندارند.

۱۳۲- کدام گزینه در ارتباط با اندام‌های همولوگ و وستیجیال در مهره‌داران نادرست است؟

- ۱) دو اندام وستیجیال در دو گونه‌ی متفاوت نمی‌توانند دارای نقش‌های مهم و مشابه باشند.
- ۲) اندام‌های همولوگ در مهره‌داران، همگی دارای اساس یکسانی هستند.
- ۳) در مهره‌داران، اندام‌های تحلیل رفته و فاقد نقش به صورت قطعی وستیجیال هستند.
- ۴) اندام‌های همولوگ از نظر فنوتیپی به صورت قطعی یکسان هستند.

۱۳۳- کدام گزینه با توجه به نمودار زیر، نادرست است؟

- ۱) هر گونه‌ای بعد از یک مدت زمان کوتاه دچار تغییرات ناگهانی می‌شود.
- ۲) یافت نشدن فسیل‌های حد واسط حضور نیای مشترک را نفی نمی‌کند.
- ۳) در شرایطی خاص، مجال برای جایگزینی گونه‌های سازگار با محیط مهیا می‌شود.
- ۴) گونه‌ی سازگار با محیط امکان دارد طی مدت زمان طولانی تغییرات چندانی نداشته باشد.



۱۳۴- بر طبق نظریه‌ی خاستگاه متابولیسم در جانداران، آنزیم تولیدکننده‌ی ..... در کپک نروسپورا کراسا بایستی ..... ظاهر شده باشد.

- ۱) آرژنین - زودتر از ارنیتین و سیترولین
- ۲) ارنیتین - زودتر از آرژنین و سیترولین
- ۳) آرژنین - دیرتر از ارنیتین و سیترولین
- ۴) سیترولین - دیرتر از آرژنین و ارنیتین



۱۳۵- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) وجود پوسته‌ای در اطراف سلول تخم از ویژگی اولین تخم‌گذاران در خشکی است.
- (۲) سازگاری بالا به منظور زندگی در آب و هوای گرم و خشک از خصوصیات خزندگان اولیه است.
- (۳) پوست محکم و ضد تبخیر در برابر آب که اطراف بدن را می‌پوشاند از خصوصیات دوزیستان اولیه است.
- (۴) در اولین مهره‌داران ساکن خشکی، برای نخستین بار امکان تنفس با کیسه‌های هوایی مرطوب، به وجود آمد.

۱۳۶- کدام یک از موارد زیر با نظریه‌ی درون‌همزیستی مغایرت ندارد؟

- (الف) تشکیل کلروپلاست در یوکاریوت‌های اولیه زودتر از درون‌همزیستی باکتری‌های هوازی با پیش - یوکاریوت‌ها اتفاق افتاده است.
- (ب) کلروپلاست و میتوکندری‌ها از طریق تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند و تولیدمثل آن‌ها مستقل از چرخه‌ی سلولی است.
- (ج) پروتئین‌های غشای بیرونی میتوکندری مشابه غشای اغلب باکتری‌هاست.
- (د) در یوکاریوت اولیه، ریبوزوم‌های درون شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر و ماتریکس میتوکندری‌ها با هم تفاوت دارند.
- (ه) ساختار ژن‌های کلروپلاست با ژن‌های موجود در هسته‌ی یوکاریوت‌های اولیه تفاوت ندارند.

(۱) «الف»، «ج» و «ه» (۲) «ب» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) فقط «ب»

۱۳۷- امروزه تنوع ..... از تنوع ..... کم‌تر است.

- (۱) جانوران فاقد دفاع اختصاصی - جانوران دارای دفاع اختصاصی
- (۲) مهره‌داران بالغ دارای حفره‌ی گلوبی - مهره‌داران بالغ فاقد حفره‌ی گلوبی
- (۳) مهره‌داران دارای رشته‌های تنفسی - مهره‌داران دارای کیسه‌های هوایی
- (۴) جانوران دارای تنفس نایی - جانوران فاقد مویزگ

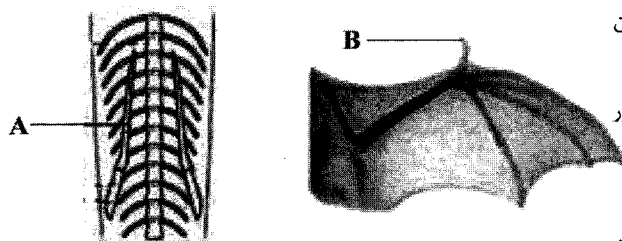
۱۳۸- کدام گزینه با توجه به شکل زیر، به درستی بیان شده است؟

(۱) اندام (A) استخوان ران مار و اندام (B) انگشت شست خفاش را نشان می‌دهد.

(۲) اندام (A) همانند اندام (B) همواره فاقد نقش شناخته‌شده‌ای در جانور است.

(۳) اندام (A) همانند اندام (B) در فراوان‌ترین مهره‌داران همولوگ ندارند.

(۴) اندام (B) همانند اندام (A) همولوگ با اندام جلویی سایر مهره‌داران است.



۱۳۹- کدام گزینه در مورد درخت تبارزایشی، درست است؟

- (۱) با مقایسه‌ی توالی هموگلوبین می‌توان تفاوت‌های همه‌ی جانوران را مورد بررسی قرار داد.
- (۲) می‌تواند بر اساس تفاوت در هر یک از درشت‌مولکول‌های زیستی جانداران، رسم شود.
- (۳) همه‌ی جانداران قرار گرفته بر روی شاخه‌های این درخت، یک نیای مشترک دارند.
- (۴) جاندار مینای مقایسه، در قاعده‌ی هر درخت تبارزایشی قرار می‌گیرد.

۱۴۰- در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی برخلاف نظریه‌ی .....

- (۱) مالتوس، تنوع ژنی فقط با ایجاد ال‌های جدید، ممکن می‌گردد.
- (۲) لامارک، با تغییر شرایط فیزیکی حیات، افراد ناسازگار حذف می‌شوند.
- (۳) داروین، افراد سازگار با محیط بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را ایجاد می‌کنند.
- (۴) چارلز لیل، در طول تاریخ، تغییرات تدریجی در شرایط محیطی رخ داده است.

۱۴۱- همه‌ی سنگواره‌ها .....

- (۱) مستقیم‌ترین شواهد را به منظور تغییر گونه‌ها مهیا می‌کنند.
- (۲) تغییرات مستمر و تدریجی گونه‌ها را ثبت نموده و نشان می‌دهند.
- (۳) به طور کامل در سنگ‌های رسوبی پیدا می‌شوند.
- (۴) متشکل از آثار بر جای مانده از همه‌ی جاندارانی هستند که در گذشته زنده بودند.



۱۴۲- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در روند مسیر تکاملی حیات بر روی کره‌ی زمین، ..... زودتر از سایرین رخ داده است.»

(۱) تشکیل لایه‌ی اوزون در قسمت فوقانی جو

(۲) پدیدار شدن اولین سلول‌های اتوتروف

(۳) تشکیل آغازی‌ترین سلول‌های نیازمند به اکسیژن

(۴) به وجود آمدن سلول‌هایی با توانایی تغییر در مواد آلی

۱۴۳- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را درباره‌ی تغییرات جانداران در ابتدای حیات به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در اولین .....»

(۱) جانوران ساکن خشکی، اندام‌های حرکتی امکان همیاری با گیاهان گلدار را فراهم آوردند.

(۲) جانوران خارج‌شده از دریا، منافذ قلب بازگشت همولنف از اندام‌ها را تسهیل می‌کنند.

(۳) مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی، حفره‌ی گلوبی در ایجاد سطوح تنفسی بی‌تأثیر است.

(۴) جانوران دارای شش، انتقال سطوح تنفسی به درون بدن آغاز شد.

۱۴۴- در نظریه‌ی ..... نظریه‌ی ..... به .....، توجه نمی‌شود.

(۱) لامارک، برخلاف - داروین - این‌که علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است

(۲) داروین، همانند - مالتوس - تأثیر عوامل کاهش‌دهنده‌ی رشد جمعیت

(۳) داروین، همانند - لامارک - فرایند متنوع‌شدن ژن‌ها

(۴) لامارک، برخلاف - داروین - چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها

۱۴۵- می‌توان گفت .....

(۱) مطلب کلیدی تغییر گونه‌ها این است که افرادی که تطابق بیش‌تری با محیط دارند، بیش‌ترین تعداد زاده را تولید می‌کنند.

(۲) داروین اعتقاد داشت تغییراتی که در یک فرد به منظور تطابق بهتر آن فرد با محیط خود انجام می‌گیرد، سازش نام دارد.

(۳) مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها از بررسی ساختار اجسامی به دست می‌آید که احتمال تشکیل آن در جویبارها از غلفزارها بیش‌تر است.

(۴) جانداران موجود در مناطق جغرافیایی مشابه اما دور شباهت بیش‌تری نسبت به جانداران موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک دارند.

gajbook

زیست‌شناسی پیش دانشگاهی

۱۴۶- در الگوی حباب ..... الگوی سوپ بنیادین .....

(۱) برخلاف - بخشی از انرژی جهت تولید مواد آلی پیچیده توسط رعد و برق تأمین می‌شود.

(۲) برخلاف - اشعه ماورای بنفش قادر به اثرگذاری بر گازهای هیدروژن‌دار نیست.

(۳) همانند - مولکول‌های آلی ساده و گازی‌شکل، درون اتمسفر ایجاد شدند.

(۴) همانند - تابش خورشید نقشی در تولید مولکول‌های آلی پیچیده ندارد.

۱۴۷- با توجه به شکل مقابل که مربوط به میکروسفرها می‌باشد، چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی که با ..... نشان داده شده است، قطعاً .....»

(الف) C - قبل از جوانه‌زدن میکروسفر جدید، از بین می‌رود.

(ب) B - حاوی RNAهایی با قابلیت خودهمانندسازی می‌باشد.

(ج) A - از یک لایه پپتیدهای کوچک و جدا از هم تشکیل شده است.

(د) D - درون جایگاه فعال نخستین RNAهای آنزیمی ایجاد شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

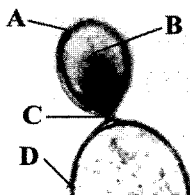
۱۴۸- همه‌ی کواسروات‌ها .....

(۱) حاوی آمینواسیدهای آب‌گریز در ساختار خود می‌باشند.

(۲) با داشتن غشای لیپیدی، شباهت زیادی به سلول‌ها دارند.

(۳) قادرند با جذب مواد لیپیدی، قطر خود را افزایش دهند.

(۴) با جوانه‌زنی، صفات خود را به نسل آینده منتقل می‌کنند.





۱۴۹- در تاریخ حیات بر روی کره‌ی زمین، با بروز سومین تغییر ناگهانی و انقراض جانداران، .....

- ۱) نخستین مهره‌داران از اقیانوس‌ها وارد خشکی شدند.
  - ۲) تغییر شرایط آب و هوایی به نفع جانوران واجد دیافراگم صورت گرفت.
  - ۳) مهره‌داران ساکن خشکی با یک تغییر بزرگ بوم‌شناختی روبه‌رو شدند.
  - ۴) حاکم شدن یک دوره‌ی خشکی وسیع، سبب برتری یافتن خزندگان بر دوزیستان شد.
- ۱۵۰- در فرایند تکوین در طول حیات، جانداران ..... بلافاصله به دنبال ایجاد ..... پدید آمدند.

- ۱) هتروتروف هوازی - هتروتروف‌های بی‌هوازی
  - ۲) هتروتروف بی‌هوازی - اتوتروف‌های بی‌هوازی
  - ۳) هتروتروف هوازی - سیانوباکتری‌ها
  - ۴) سیانوباکتری‌ها - اتوتروف‌های هوازی
- ۱۵۱- کدام عبارت جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«طبق نظریه‌ی درون‌هم‌زیستی .....»

- ۱) ورود باکتری‌های اتوتروف به پروکاریوت‌های بزرگ در نهایت منجر به ایجاد کلروپلاست گردید.
- ۲) باکتری‌های مهاجم به صورت انگل یا شکار هضم‌نشده وارد سلول‌های بزرگ شده‌اند.
- ۳) ژن‌های تشکیل‌دهنده‌ی DNA درون میتوکندری با ژن‌های هسته‌ی سلول مطابقت ندارد.
- ۴) میتوکندری‌ها از خویشاوندان باکتری‌های هوازی می‌باشند.

۱۵۲- می‌توان گفت که اولین .....

- ۱) جانداران پرسلولی ساکن خشکی، قادر به تولید اکسیژن نبودند.
- ۲) جانوران تخم‌گذار در خشکی، با گیاهان گلدار رابطه‌ی همیاری برقرار کردند.
- ۳) جانداران مهره‌دار، پس از گرفتن غذا با دهان آن را می‌بلعیدند.
- ۴) همیاری بین فتوسنتزکنندگان و قارچ‌ها، در قالب قارچ - ریشه‌ای شکل گرفت.

۱۵۳- در ضمن پنجمین انقراض گروهی .....

- ۱) اغلب گونه‌های زنده برای همیشه نابود شدند.
- ۲) بیش‌تر خزندگان کوچک جان سالم به در بردند.
- ۳) مزیت خزندگان برای زیستن در محیط‌های خشک برتری یافت.
- ۴) جانداران تخم‌گذار در آب به صورت غالب در آمدند.

۱۵۴- چند مورد از موارد ذکرشده، عبارت مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «طبق نظریه‌ی مالتوس، .....

- الف) رشد جمعیت انسانی همواره از الگوی رشد تصاعد هندسی پیروی می‌کند.
- ب) عوامل وابسته به تراکم، رشد جمعیت انسان را متوقف می‌کند.
- ج) محدود شدن آهنگ رشد، چگونگی تغییر گونه‌ها را توجیه می‌کند.
- د) عوامل کنترل‌کننده‌ی رشد، آهنگ رشد جمعیت انسان را کاهش می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۵- چند مورد از موارد ذکرشده، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«داروین پس از بررسی‌هایی که انجام داد و منجر به نظریه‌ی انتخاب طبیعی شد، مطلبی کلیدی را بیان کرد که بر اساس آن ..... یکسان است.»

الف) خزانه‌ی ژنی افراد

ب) شایستگی تکاملی افراد

ج) تطابق رفتاری هر فرد با محیط

د) فراوانی نسبی صفات هر فرد در نسل‌های مختلف

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۵۶- چند مورد از موارد ذکرشده، عبارت مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «طبق نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی .....»

(الف) انتخاب طبیعی در نهایت منجر به گونه‌زایی در جمعیت می‌شود.

(ب) جهش‌های نقطه‌ای، می‌توانند سبب تنوع صفات در جمعیت‌ها شوند.

(ج) تفکیک کروموزوم‌ها در حین میوز II، سبب ایجاد گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها می‌شود.

(د) لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده، می‌تواند ماده‌ی خام جهت عملکرد انتخاب طبیعی را فراهم کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷- جهش .....

(۱) می‌تواند جهت و مقدار تغییر گونه‌ها را تعیین نماید.

(۲) به عنوان تنها ماده‌ی خام انتخاب طبیعی شناخته می‌شود.

(۳) در شرایطی می‌تواند سبب سازش‌پذیری فرد با محیط شود.

(۴) همواره سبب برهم زدن تعادل هاردی - واینبرگ می‌شود.

۱۵۸- داروین پس از مطالعه‌ی نظریه‌ی مالتوس به این نتیجه رسید که .....

(۱) اندیشه‌ی مالتوس درباره‌ی جمعیت انسانی، قابل تعمیم برای برخی گونه‌ها می‌باشد.

(۲) افرادی با صفت مطلوب می‌توانند به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر دهند.

(۳) تحول گونه‌ها، وابستگی زیادی به زیستگاه آن‌ها نداشته است.

(۴) محیط زندگی جانداران، در پاسخ به تغییرات جمعیت دچار تغییر می‌شود.

۱۵۹- کدام عبارت درباره‌ی سنگواره‌ها صدق نمی‌کند؟

(۱) دیرینه‌شناسان با استفاده از روش عمرسنجی، سن سنگواره‌ها را تعیین می‌کنند.

(۲) بنابر استدلال داروین، بسیاری از گونه‌ها در محیط‌های مناسب برای ایجاد سنگواره، زندگی می‌کردند.

(۳) جویبارها نسبت به علفزارها برای تشکیل سنگواره مناسب‌تر به نظر می‌رسند.

(۴) با وجود کامل نبودن، شواهدی در رابطه با تغییر و تحول گونه‌ها ارائه می‌کنند.

۱۶۰- اندام‌های وستیجیال در مهره‌داران، همگی .....

(۱) فاقد هرگونه نقش در جاندار می‌باشند.

(۲) در اندام حرکتی جلویی، یافت می‌شوند.

(۳) از لحاظ شکل ظاهری مشابه هم می‌باشند.

(۴) در پی تغییرات اندام‌های نیای مشترک ایجاد شده‌اند.

۱۶۱- در یک درخت تبارزایشی .....

(۱) نیای مشترک به عنوان مبنای مقایسه در نظر گرفته می‌شود.

(۲) می‌توان براساس توالی مونومرهای هموگلوبین، میزان تفاوت همه جانوران را مقایسه کرد.

(۳) می‌توان شواهدی برای تغییر گونه‌ها یافت، ولی ارتباط تحولی جانداران قابل مشاهده نیست.

(۴) هرچه دو جاندار در گذشته‌ی دورتری از هم جدا شده باشند، تفاوت بیش‌تری با هم دارند.

۱۶۲- در طی آزمایش‌های مربوط به ملانینی شدن صنعتی مشخص شد که .....

(۱) در اثر انتخاب طبیعی، رنگ برخی پروانه‌ها دچار تغییر شد.

(۲) بیان ژن مربوط به سنتز ملانین بستگی به شرایط محیطی دارد.

(۳) میزان موفقیت پروانه‌ها برای زیستن، تعیین‌کننده‌ی بقای ژن‌های جاندار می‌باشد.

(۴) تعداد پروانه‌های روشن باقی‌مانده در جنگل دورست بیش‌تر از جنگل برمینگهام می‌باشد.

۱۶۳- کدام عبارت با الگوی تعادل نقطه‌ای، مغایرت دارد؟

(۱) هرگونه پس از یک دوره‌ی کوتاه، متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.

(۲) پیدا نشدن فسیل‌های حد واسط، وجود نیای مشترک را نفی نمی‌کند.

(۳) در شرایطی، فرصت برای جایگزینی گونه‌های سازگار با محیط فراهم می‌شود.

(۴) یک گونه‌ی سازگار با محیط، ممکن است به مدت طولانی، تغییر چندانی نداشته باشد.





۱۶۴- به عقیده‌ی پژوهشگران، در اولین قدم به سمت سازماندهی سلول، احتمالاً ساختارهایی پدید آمده‌اند که همگی .....

- (۱) شباهت فراوانی به غشای سلول‌ها داشتند.
- (۲) غشای یک‌لایه و توانایی جوانه‌زنی داشتند.
- (۳) قادر به انتقال صفات به نسل آینده بودند.
- (۴) از جنس آمینواسید و قادر به ایجاد جوانه بودند.

۱۶۵- کدام عبارت جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در الگوی حباب برای تشکیل مواد شیمیایی پایه‌ای حیات، در مرحله‌ی .....

- (۱) چهارم، گازها واکنش‌های شیمیایی دیگری انجام می‌دهند.
- (۲) سوم، مولکول‌های آلی ساده، تشکیل و وارد اتمسفر می‌شوند.
- (۳) پنجم، بسیاری از مولکول‌های آلی پیچیده‌تر وارد اقیانوس می‌شوند.
- (۴) دوم، گازهای هیدروژن‌دار، تحت تأثیر گرمای آتشفشان‌های بستر اقیانوس قرار می‌گیرند.

### زیست‌شناسی (۱)

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

«در مرغ دریایی، هنگام فرایند .....

- (۱) بازدم، هوای تهویه‌نشده از کیسه‌های هوادار پیشین خارج می‌شوند.
- (۲) دم، هوای موجود در همه‌ی کیسه‌های هوادار از سطوح تنفسی عبور خواهد کرد.
- (۳) بازدم، هوای تهویه‌شده به درون شش‌ها وارد می‌شود.
- (۴) دم، در آغاز، داخل همه‌ی کیسه‌های هوادار فشار منفی ایجاد می‌شود.

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

«وجود ..... بر سطح مویرگ‌های خونی روده‌ی کوچک انسان، .....

- (۱) فسفولیپید - از جذب ویتامین A جلوگیری می‌کند.
- (۲) پلی‌ساکارید - مانع جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> می‌شود.
- (۳) فسفولیپید - مانع جذب کلسترول می‌شود.
- (۴) پلی‌ساکارید - از جذب چربی‌ها جلوگیری می‌کند.

۱۶۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) سلول‌های نگهبان روزنه با تمامی سلول‌های اطراف خود تبادل آب دارند.
- (ب) شیرهای پرورده از آوند آبکشی وارد سلول تراکتید می‌شود.
- (ج) در مسیر پروتوپلاستی، آب از واکوئل یا سیتوپلاسم عبور می‌کند.
- (د) دایره‌ی محیطیه، یون‌ها را با انتقال فعال از آندودرم دریافت می‌کند.

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

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

«در قسمتی از نفرون که بازجذب آب وجود ندارد، نمی‌توان ..... را مشاهده کرد.»

- (۱) ورود غیرفعال گلوکز
- (۲) انتقال غیرفعال NaCl به خون
- (۳) انتقال فعال بی‌کربنات به خون
- (۴) انتقال فعال تیروزین به خون

۱۷۰- بافتی که در انسان‌ها ..... نمی‌تواند .....

- (۱) در عایق کردن بدن نقش دارد - دارای اسکلت سلولی باشد.
- (۲) فقط حاوی سلول‌های رشته‌ای است - دارای پروتئین انقباضی باشد.
- (۳) ژن کلان را داراست - فضای بین سلولی کمی داشته باشد.
- (۴) ماده‌ی بین سلولی مقاوم و منعطف دارد - در دیواره‌ی نایزگ‌ها به صورت حلقوی وجود داشته باشد.



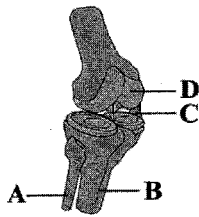
۱۷۱- در یک گیاه علفی .....

- (۱) در ساختار برگ، منافذ بیش‌تر در منطقه‌ای دیده می‌شوند که میانبرگ‌های نرده‌ای حضور دارند.
- (۲) هر سلول با توانایی فتوسنتز در طول حیات خود، هیچ‌گاه نمی‌تواند دیواره‌ی دومین داشته باشد.
- (۳) هر بخشی که در ایجاد استحکام نقش دارد، فاقد توانایی رشد است.
- (۴) همه‌ی سلول‌های بالغی که هدایت شیره‌های گیاهی از درون آن‌ها انجام می‌شود، فاقد مرکز تنظیم ژنتیک سلول هستند.

۱۷۲- رگ پشتی در ..... می‌تواند خون را به ..... منتقل کند.

- (۱) کرم خاکی برخلاف ماهی - سمت سر
- (۲) خرچنگ دراز همانند ملخ - بافت‌ها
- (۳) ملخ برخلاف کرم خاکی - قلب لوله‌ای
- (۴) ماهی همانند خرچنگ دراز - سطوح تنفسی

۱۷۳- با توجه به شکل زیر که یکی از مفصل‌های بدن انسان می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) استخوان (A)، قوزک داخلی را در محل مچ ایجاد می‌کند.
- (۲) استخوان (B)، فقط با دو استخوان، مفصل تشکیل می‌دهد.
- (۳) بخش (C)، حاوی مقادیر زیادی کلاژن به همراه کلسیم است.
- (۴) بخش (D)، در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی قرار می‌گیرد.

۱۷۴- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

- (۱) C هوای جابه‌جا شده طی یک دم و بازدم شدید است.
- (۲) A و B میزان هوای باقی‌مانده در شش‌ها بعد از یک بازدم معمولی است.
- (۳) D هوای خروجی از شش‌ها طی یک بازدم عمیق پس از یک بازدم معمولی است.
- (۴) حجم هوای ذخیره‌ی بازدمی مجموع حجم هوای C و D است.

ذخیره‌ی دمی	ظرفیت حیاتی	ظرفیت کلی شش‌ها
C		
D		
A	B	

۱۷۵- در ..... گوارش ..... از زمانی اتفاق می‌افتد که .....

- (۱) وال گوژپشت همانند گنجشک - شیمیایی، قبل - اپی‌گلوٹ به سمت پایین و حنجره به سمت بالا حرکت می‌کند.
- (۲) کرم خاکی همانند ملخ - مکانیکی، بعد - غذا برای اولین بار به صورت موقتی ذخیره می‌شود.
- (۳) ملخ برخلاف کرم خاکی - مکانیکی بلافاصله، قبل - غذا وارد کیسه‌های معدی می‌شود.
- (۴) گنجشک برخلاف ملخ - شیمیایی، قبل - غذا بدون ترشح آنزیم گوارش می‌یابد.

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

«حرکت‌های گیاهی که در پاسخ به نور انجام می‌گیرند، .....»

- (۱) نمی‌توانند نمایانگر پاسخ یک اندام یا یک سلول به عامل محیطی باشند.
- (۲) همیشه و در همه حال حرکت گرایی محسوب می‌شوند.
- (۳) در اندام‌های زایشی برخلاف اندام‌های رویشی دیده نمی‌شود.
- (۴) می‌توانند پهن شدن برگچه‌های برگ مرکب در گل ابریشم را نشان دهند.

۱۷۷- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) بافت موجود در لاله‌ی گوش انسان همانند بافت موجود در تنه‌ی استخوان ران، فضای بین سلولی زیادی دارد.
- (۲) بافت اصلی موجود در بافت هادی انسان از بافتی است که بیش‌ترین وزن بدن انسان را می‌سازد.
- (۳) سلول‌های داخلی نایژه برخلاف سطح داخلی هر کیسه‌تنی دارای مژک است.
- (۴) بافت زنده و استحکامی گیاه، دارای دیواره‌ی سراسر ضخیم اما غیریکنواختی است.



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

«در فاصله‌ی ..... از نوار قلب انسان .....»

- (۱) T تا R - مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد.
- (۲) Q تا P - پیام الکتریکی به بافت گرهی دهلیز چپ سرایت می‌کند.
- (۳) S تا R - کلسیم‌های شبکه‌ی سارکوپلاسمی در بچه‌های میترال و سه‌لختی به سیتوپلاسم نشت می‌کند.
- (۴) T تا R - نیروی انقباضی بطن‌ها رو به افزایش گذاشته و سپس کاهش می‌یابد.

۱۷۹- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه‌ی مواد کربن‌داری که داخل سلول ساخته می‌شوند، دارای زنجیره‌ی کربنی هستند.
- (۲) تنها یک گروه از لیپیدها می‌توانند در ساختار خود، علاوه بر گلیسرول، دم هیدروکربنی نیز داشته باشند.
- (۳) در ساختار پلی‌مرهایی که اطلاعات مربوط به تنیدن تار را در عنکبوت از والدین به فرزندان منتقل می‌کند، نوعی مونوساکارید به کار رفته است.
- (۴) هر مولکول زیستی که زمینه‌ی گوناگونی جانداران را ایجاد می‌کند، لزوماً در هر سلول زنده وجود دارد.

۱۸۰- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت در یک سلول انسان، .....»

- (الف) آنزیم‌های فضای درونی شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، در ساخت بخش آبگریز غشای پلاسمایی نقش دارند.
- (ب) پروتئینی که با مصرف انرژی به بیرون سلول ترشح می‌شود، توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل ساخته می‌شود.
- (ج) بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی، در فضای اول یا فضای بین غشایی رخ می‌دهد.
- (د) اندامکی که یک نوع هورمون با ساختار مشابه کلسترول می‌سازد، همواره در همان سلول سم‌زدایی را برعهده دارد.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۸۱- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در یک پسر بچه‌ی ۲ ساله، بخش میانی استخوان‌های کوتاه ..... بخش خارجی استخوان جمجمه، .....»

- (۱) برخلاف - دارای تیغه‌های استخوانی نامنظم است.
- (۲) همانند - عروق خونی در ماده‌ی زمینه‌ای دارد.
- (۳) همانند - سلول‌هایی با فضای بین سلولی فراوان دارد.
- (۴) برخلاف - فاقد مجاری هاورس است.

۱۸۲- همانند ..... می‌توانند برخلاف ..... را دفع کنند.

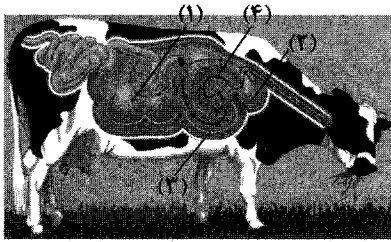
- (۱) تمام پستانداران، بسیاری از دوزیستان بالغ - همه‌ی ماهی‌ها، ماده‌ی زاید نیتروژن‌داری با دو گروه آمینو
- (۲) بسیاری از پرندگان، فراوان‌ترین و متنوع‌ترین جانوران در تاریخ کره‌ی زمین - کوسه‌ها، پیچیده‌ترین ماده‌ی زاید نیتروژن‌دار
- (۳) بسیاری از جانوران آبی، نوزاد دوزیستان - تمام پرندگان، سمی‌ترین ماده‌ی زاید نیتروژن‌دار
- (۴) گروهی از مارها، بعضی از کرم‌ها - تمام مهره‌داران، محلول‌ترین ماده‌ی زاید نیتروژن‌دار

۱۸۳- در یک واحد انقباضی در سلول ماهیچه‌ی جناغی ترقوی پستانی .....

- (۱) در ساختار رشته‌های ضخیم و نازک، پروتئین‌های ساختاری حضور دارند.
- (۲) با رسیدن پیام عصبی، کلسیم از لوله‌های عرضی شبکه‌ی سارکوپلاسمی با صرف انرژی به سارکومر وارد می‌شود.
- (۳) در طی انقباض ایزوتونیک، طول سارکومر همانند طول میوزین کوتاه می‌شود.
- (۴) در صورتی‌که انقباض با کشش ثابت انجام شود، نوار روشن محو می‌شود.

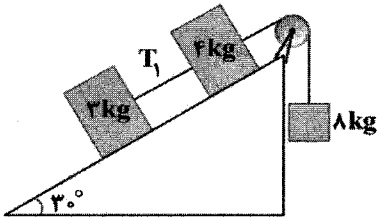
۱۸۴- هر ..... که در غشای یک سلول پانکراس یافت می‌شود، .....

- (۱) لیپید آبگریز - می‌تواند به کربوهیدرات متصل شود.
- (۲) پروتئین سطحی - دارای مولکول‌هایی است که به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها کمک می‌کند.
- (۳) پروتئین سراسری - با بخش آبگریز مولکول‌های مجاور تماس دارد.
- (۴) پروتئین دارای نقش عبوری مواد - همواره به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند.



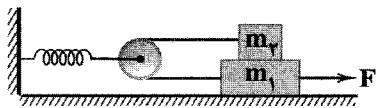
۱۸۵- با توجه به دستگاه گوارش گاو، می توان گفت، .....

- (۱) دیواره‌ی قسمت (۴) برخلاف قسمت (۱) در معرض غذای دوبار جویده شده قرار نمی‌گیرد.  
 (۲) در قسمت (۳) لقمه‌ی غذایی پس از نشخوار تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار می‌گیرد.  
 (۳) سلول‌های قسمت (۴) همانند قسمت (۳) سلولز مواد غذایی را تجزیه می‌کند.  
 (۴) سلول‌های قسمت (۳) برخلاف قسمت (۲) جذب قسمتی از مواد حاصل از گوارش را انجام می‌دهند.

۱۸۶- در شکل زیر، با چشم‌پوشی از جرم طناب و کلیه‌ی اصطکاک‌ها، کشش طناب  $T_1$  چند نیوتون است؟ ( $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

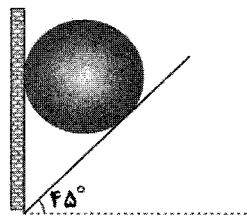
- (۱) ۱۲  
 (۲) ۲۴  
 (۳) ۵۶  
 (۴) ۸۰

۱۸۷- مطابق شکل، دو جسم  $m_1 = 10 \text{ kg}$  و  $m_2 = 5 \text{ kg}$  بر روی هم قرار گرفته و نیروی افقی  $F = 150 \text{ N}$  به جسم  $m_1$  وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی میان کلیه‌ی سطوح  $0.3$  و ثابت فنر  $4000$  نیوتون بر متر باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت آزاد خود چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، جرم نخ و قرقره و اصطکاک میان آن‌ها ناچیز است و قرقره در حین حرکت ساکن است.)



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۱۸۸- مطابق شکل، کره‌ای به جرم  $5$  کیلوگرم میان یک سطح شیب‌دار و دیوار قائمی قرار دارد. با صرف‌نظر از اصطکاک کلیه‌ی سطوح، اندازه‌ی نیرویی که کره به سطح شیب‌دار وارد می‌کند، چند برابر اندازه‌ی نیرویی است که به دیوار قائم وارد می‌کند؟ ( $\sin 45^\circ = 0.7$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

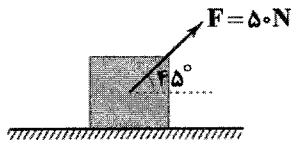


- (۱)  $\frac{5}{3}$   
 (۲)  $\frac{3}{5}$   
 (۳)  $\frac{7}{10}$   
 (۴)  $\frac{10}{7}$



۱۸۹- در شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 14 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی  $F = 50 \text{ N}$  با سرعت ثابت ۸ متر بر ثانیه روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر

نیروی  $F$  حذف شود، جسم پس از پیمودن چند متر متوقف می‌شود؟ ( $\cos 45^\circ = 0.7$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



۵/۸ (۱)

۹/۶ (۲)

۱۳/۴ (۳)

۱۹/۲ (۴)

۱۹۰- اگر دو سر فنری افقی با ثابت ۲۵۰۰ نیوتون بر متر با نیروهای افقی  $F_1 = F_2 = 100 \text{ N}$  کشیده شود، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟

۴ (۲)

صفر (۱)

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۱۹۱- شکل زیر، نمودار نیروی افقی وارد شده به متحرکی به جرم ۳ کیلوگرم را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر متحرک از حال سکون شروع به

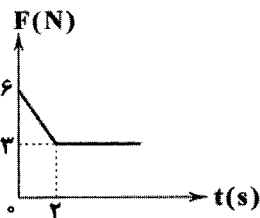
حرکت کرده باشد، سرعت آن در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)



۱۹۲- متحرکی به جرم ۲ کیلوگرم از حال سکون و با شتاب ثابت ۳ متر بر مجذور ثانیه در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. اندازه‌ی تکانه‌ی

متحرک در لحظه  $t = 6 \text{ s}$  چند برابر اندازه‌ی تکانه‌ی آن در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

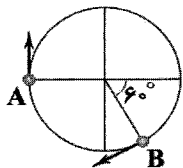
۶ (۲)

۳ (۱)

۱۹۳- در شکل زیر، متحرکی به جرم ۲ کیلوگرم با سرعت ثابت ۵ متر بر ثانیه در یک مسیر دایره‌ای در حال حرکت است. اندازه‌ی تغییرات تکانه‌ی

خطی متحرک هنگامی که از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رود، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ( $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ )

۱۰ (۱)

 $10\sqrt{3}$  (۲) $5\sqrt{3}$  (۳) $10\sqrt{6}$  (۴)

۱۹۴- دو نیروی  $\vec{F}_1 = 7\vec{i} + \vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -3\vec{i} + a\vec{j}$  به طور هم‌زمان به جسم ساکنی وارد می‌شود. اگر در مدت ۲ ثانیه تحت تأثیر این دو نیرو، اندازه

حرکت جسم به ۱۰ کیلوگرم متر بر ثانیه برسد،  $a$  کدام است؟

۲ (۲)

-۴ (۱)

گزینه (۱) یا (۲) (۴)

۳ (۳)

۱۹۵- متحرکی در هر دقیقه ۳۰۰ بار محیط دایره‌ای به شعاع ۲۵ سانتی‌متر را می‌پیماید. اندازه‌ی سرعت خطی متحرک چند متر بر ثانیه

است؟ ( $\pi = 3$ )

۰/۳ (۴)

۴ (۳)

۷/۵ (۲)

۲/۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۹۶- دو جسم با جرم‌های  $m_1 = 300g$  و  $m_2 = 400g$  به طور یکنواخت و با سرعت‌های خطی  $v_1$  و  $v_2$  بر روی یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کنند.

اگر بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر جسم  $m_1$  سه برابر نیروی مرکزگرای وارد بر جسم  $m_2$  باشد، حاصل  $\frac{v_2}{v_1}$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

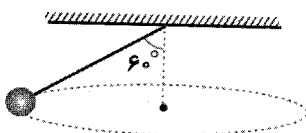
$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

۱۹۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به انتهای یک نخ به طول ۴۰ سانتی‌متر بسته شده و به صورت آونگ مخروطی در صفحه‌ای افقی دوران می‌کند. اگر

نخ با راستای قائم زاویه‌ی  $60^\circ$  درجه بسازد، سرعت زاویه‌ای حرکت گلوله چند رادیان بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$  و جرم نخ



ناچیز است.)

$$\sqrt{5} \quad (۱)$$

$$5 \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$5\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۴)$$

۱۹۸- جسمی بر روی یک صفحه‌ی دایره‌ای افقی و به فاصله‌ی  $\frac{2}{5}$  سانتی‌متر از مرکز آن قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم و صفحه  $0/4$  است. اگر صفحه حول محور قائم گذرنده از مرکز خود دوران کند، حداکثر بسامد دوران صفحه چند هرتز باشد تا جسم روی

صفحه نلغزد؟  $(\pi^2 = 10, g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$4 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$0/4 \quad (۲)$$

$$0/2 \quad (۱)$$

۱۹۹- دو ماهواره‌ی A و B به ترتیب در ارتفاع h و  $5h$  از سطح زمین قرار دارند. اگر سرعت خطی ماهواره‌ی B نصف سرعت خطی ماهواره‌ی A

باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

$$5 \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

۲۰۰- فاصله‌ی مدار حرکت ماهواره‌ی A تا سطح زمین، برابر با شعاع زمین است. اگر این فاصله ۷ برابر شود، دوره‌ی گردش ماهواره چند برابر

می‌شود؟

$$8 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱ / فیزیک ۲، شماره‌ی ۲۰۱ تا ۲۲۰) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۲۲۱ تا ۲۴۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### فیزیک ۱ / فیزیک ۲ (سؤالات ۲۰۱ تا ۲۲۰)

۲۰۱- از جسمی که در مقابل یک آینه‌ی مقعر و روی محور اصلی آن قرار دارد، تصویری حقیقی و هم‌اندازه با جسم ایجاد شده است. اگر جسم را ۵

سانتی‌متر از کانون آینه دور کنیم، تصویر آن  $\frac{2}{5}$  سانتی‌متر به کانون نزدیک می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

$$10 \quad (۴)$$

$$7/5 \quad (۳)$$

$$5 \quad (۲)$$

$$2/5 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



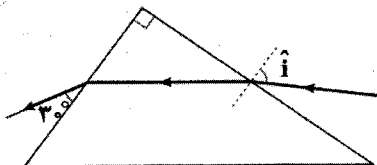
۲۰۲- اگر زاویه حد برای پرتوی نوری که از محیط غلیظ تر به مرز مشترک دو محیط شفاف می‌تابد،  $53^\circ$  درجه باشد، سرعت نور در محیط رقیق

چند برابر سرعت نور در محیط غلیظ است؟ ( $\cos 53^\circ = 0.6$ )

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

۲۰۳- در شکل زیر، پرتوی نوری با زاویه تابش  $\hat{i}$  به یک ضلع منشور می‌تابد و از ضلع دیگر آن خارج می‌شود. اگر زاویه انحراف پرتو پس از

خروج از منشور نسبت به راستای اولیه  $30^\circ$  درجه باشد، زاویه  $\hat{i}$  چند درجه است؟



- (۱)  $30^\circ$  (۲)  $60^\circ$  (۳)  $90^\circ$  (۴)  $120^\circ$

۲۰۴- یک عدسی همگرا را در مقابل خورشید قرار داده و تصویر خورشید در  $25$  سانتی‌متری عدسی تشکیل می‌شود. نوع تصویر و توان عدسی

کدام است؟

- (۱) حقیقی -  $4$  دیوپتر (۲) مجازی -  $4$  دیوپتر (۳) حقیقی -  $0.4$  دیوپتر (۴) مجازی -  $0.4$  دیوپتر

۲۰۵- اگر از جسمی که در فاصله  $30$  سانتی‌متری از یک عدسی و روی محور اصلی آن قرار دارد، تصویری مستقیم با بزرگنمایی خطی  $\frac{1}{5}$  تشکیل

شود، توان عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱)  $5$  (۲)  $0.5$  (۳)  $-5$  (۴)  $-0.5$

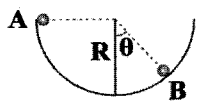
۲۰۶- جسمی از ارتفاع  $h$  رها شده و آزادانه روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به سمت پایین حرکت می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح

است؟

- (۱) کار نیروی عمودی سطح برابر با کار نیروی وزن است.  
(۲) اندازه تغییرات انرژی پتانسیل جسم برابر با اندازه تغییرات انرژی جنبشی آن است.  
(۳) کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است.  
(۴) انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش می‌یابد.

۲۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  درون نیم‌کره‌ی بدون اصطکاک به شعاع  $R$ ، از نقطه‌ی  $A$  رها شده و به نقطه‌ی  $B$  می‌رسد. کار نیروی وزن

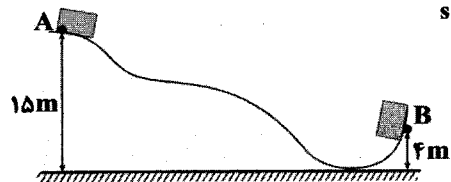
در طی این جابه‌جایی کدام است؟



- (۱)  $-mgR$  (۲)  $mgR \cos \theta$  (۳)  $mgR(1 - \cos \theta)$  (۴)  $-mgR \cos \theta$

۲۰۸- جسمی به جرم  $500$  گرم، مطابق شکل زیر، از نقطه‌ی  $A$  روی سطح شیب‌داری با ارتفاع  $15$  متر رها شده و با سرعت  $10$  متر بر ثانیه به نقطه‌ی

$B$  با ارتفاع  $4$  متر می‌رسد. اندازه‌ی کار نیروی اصطکاک در طول مسیر چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱)  $30$  (۲)  $40$  (۳)  $50$  (۴)  $55$

محل انجام محاسبات



۲۰۹- یک موتور بالابر، جسمی به جرم ۶ کیلوگرم را با سرعت ثابت  $\frac{2}{5}$  متر بر ثانیه روی سطح شیب‌داری با زاویه  $37^\circ$  درجه نسبت به افق، بالا می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح شیب‌دار  $\frac{1}{5}$  باشد، توان متوسط موتور بالابر چند وات است؟

$$\left( \sin 37^\circ = \frac{3}{5}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(۲) ۹۰

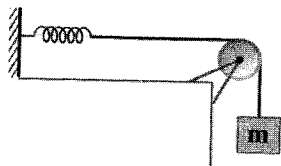
(۱) ۶۰

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۰

۲۱۰- مطابق شکل، جسمی به جرم ۴ کیلوگرم به انتهای فنری با ثابت  $1000$  نیوتون بر متر متصل شده و رها می‌شود، پس از برقراری تعادل، انرژی

پتانسیل ذخیره‌شده در فنر چند ژول است؟  $\left( g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$

(۱)  $\frac{1}{6}$ (۲)  $\frac{1}{8}$ 

(۳) ۱۶

(۴) ۸

gajbook

فیزیک ۱ / فیزیک ۲

۲۱۱- کدام یک از گزینه‌ها، به منابع انرژی تجدیدپذیر اشاره دارد؟

(۱) سوخت‌های فسیلی، سوخت‌های هسته‌ای، انرژی خورشیدی

(۲) انرژی باد، سوخت‌های فسیلی، انرژی امواج دریا

(۳) انرژی باد، انرژی خورشید، انرژی امواج دریا

(۴) سوخت‌های هسته‌ای، انرژی خورشید، انرژی امواج دریا

۲۱۲- یک توپ بازی، بین چشمه‌ی نقطه‌ای نور و یک دیوار قرار دارد و قطر سایه‌ی توپ روی دیوار، دو برابر قطر توپ است. اگر در این حالت

فاصله‌ی چشمه از توپ ۲ متر باشد، چشمه را چند متر و به کدام جهت جابه‌جا کنیم، تا قطر سایه ۳ برابر قطر توپ شود؟

(۲) نیم‌متر به توپ نزدیک کنیم.

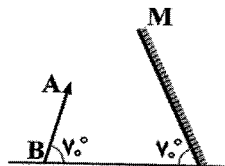
(۱) نیم‌متر از توپ دور کنیم.

(۴) یک متر از توپ دور کنیم.

(۳) یک متر به توپ نزدیک کنیم.

۲۱۳- در شکل زیر، جسم AB در مقابل آینه‌ی M قرار دارد و با سطح افقی زاویه‌ی  $70^\circ$  درجه می‌سازد. زاویه‌ی بین راستای تصویر با سطح افقی

چند درجه است؟

(۱)  $30^\circ$ (۲)  $40^\circ$ (۳)  $80^\circ$ (۴)  $70^\circ$ 

۲۱۴- یک آینه‌ی مقعر (کاو) از جسمی که به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از آن و عمود بر محور اصلی آینه قرار دارد، تصویری مجازی می‌دهد. اگر به

جای آینه‌ی مقعر یک آینه‌ی تخت، درست در جای آینه‌ی مقعر قرار دهیم، تصویر در مقایسه با حالت اول، به اندازه‌ی ۹ سانتی‌متر به آینه

نزدیک می‌شود. شعاع انحنای آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰

(۲) ۶

(۱) ۱۲

محل انجام محاسبات





۲۱۵- شناگری که در عمق ۴ متری از سطح آب شنا می‌کند، چراغ‌های سقف استخر را که در فاصله‌ی ۱۲ متری از سطح آب هستند در چند متری

از چشم خود می‌بیند؟ ( $n = \frac{4}{3}$  آب)

- ۱۳ (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴)

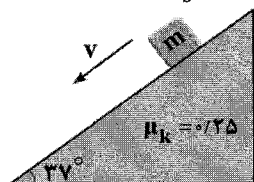
۲۱۶- فاصله‌ی کانونی یک عدسی واگرا،  $f$  است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی و در فاصله‌ی  $f$  از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به

اندازه‌ی  $\frac{f}{4}$  به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازه‌ی .....

- (۱)  $\frac{f}{3}$  به عدسی نزدیک می‌شود. (۲)  $\frac{f}{3}$  از عدسی دور می‌شود. (۳)  $\frac{f}{6}$  از عدسی دور می‌شود. (۴)  $\frac{f}{6}$  به عدسی نزدیک می‌شود.

۲۱۷- در شکل زیر، به جسمی به جرم  $m = 20 \text{ kg}$  نیروی مناسب  $F$  به موازات سطح شیب‌دار وارد می‌شود تا جسم با سرعت ثابت رو به پایین

سطح حرکت کند. کار نیروی  $F$  در مدتی که جسم ۲ متر روی سطح پایین می‌آید، چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



۲۶۰ (۱)

۱۶۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

۲۶۰ (۴)

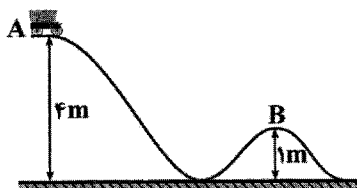
۲۱۸- جسمی در مسیر مستقیم با سرعت  $v$  در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش

می‌یابد.  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۲۱۹- مطابق شکل، اربابه‌ای به جرم  $m$  از نقطه‌ی  $A$  با سرعت ۲ متر بر ثانیه می‌گذرد. سرعت آن هنگام عبور از نقطه‌ی  $B$  چند متر بر ثانیه است؟

(از اصطکاک صرف‌نظر شود و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)



۴ (۱)

۸ (۲)

$\sqrt{46}$  (۳)

۴ (۴) بستگی به جرم  $m$  دارد.

۲۲۰- یک موتور الکتریکی جسمی به جرم ۲۰۰ کیلوگرم را در مدت ۵۰ ثانیه در راستای قائم با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه بالا می‌برد، توان این موتور

چند کیلووات است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- ۲۴ (۱) ۲۴۰ (۲) ۴۸ (۳) ۴۸۰ (۴)

۲۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد یک رسانای باردار منزوی صحیح است؟

(۱) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح رسانا بیش‌تر از سایر نقاط است.

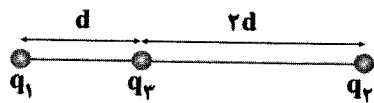
(۲) شدت میدان الکتریکی در همه‌ی نقاط رسانا، یکسان و مخالف صفر است.

(۳) پتانسیل الکتریکی در همه‌ی نقاط رسانا باهم برابر است.

(۴) شدت میدان الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح رسانا کم‌تر از سایر نقاط است.



۲۲۲- در شکل زیر، برابند نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  برابر با صفر است. اگر بار الکتریکی  $q_3$  را جابه‌جا کرده و در وسط خط واصل دو بار  $q_1$  و  $q_2$  قرار دهیم، برابند نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  چند برابر نیرویی است که از سوی بار  $q_2$  بر آن وارد خواهد شد؟



(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

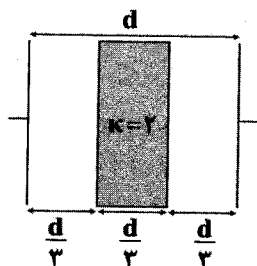
(۳)  $\frac{2}{4}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۲۲۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی میان پایانه‌های یک مولد ۲۵ ولت است. اگر بار الکتریکی  $q = 30 \mu\text{C}$  از پایانه‌ی مثبت به پایانه‌ی منفی مولد منتقل شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول تغییر می‌کند؟

(۱)  $750 \mu\text{J}$  افزایش می‌یابد.(۲)  $750 \mu\text{J}$  کاهش می‌یابد.(۳)  $250 \mu\text{J}$  افزایش می‌یابد.(۴)  $250 \mu\text{J}$  کاهش می‌یابد.

۲۲۴- در شکل زیر، یک دی‌الکتریک با ثابت  $\kappa = 2$  و ضخامت  $\frac{d}{3}$  را میان صفحات یک خازن تخت قرار می‌دهیم. ظرفیت خازن نسبت به حالت



بدون دی‌الکتریک چند برابر می‌شود؟

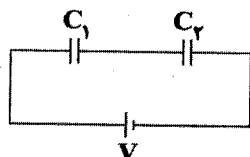
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{6}{5}$

(۳)  $\frac{15}{2}$

(۴) ۹

۲۲۵- در مدار شکل زیر، ظرفیت خازن  $C_1$  دو برابر ظرفیت خازن  $C_2$  است. اگر دو خازن به صورت موازی به هم متصل شده و در همین مدار قرار بگیرند، انرژی ذخیره‌شده در خازن  $C_1$  نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳) ۳

(۴) ۹

۲۲۶- روی یک لامپ با مقاومت ثابت، اعداد ۲۰۰ ولت و ۸۰ وات نوشته شده است. اگر لامپ را به مدت ۲۰ دقیقه به ولتاژ ۱۰۰ ولت وصل کنیم، انرژی الکتریکی مصرف‌شده در آن چند کیلوژول است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۳۶

(۳) ۲۴

(۴) ۱۲

۲۲۷- یک باتری با نیروی محرکه‌ی  $\mathcal{E}$  و مقاومت درونی  $r$  به دو سر مقاومت الکتریکی متغیر  $R$  متصل است. اگر توان الکتریکی مصرفی در مقاومت  $R$  بیشینه شود، حاصل  $\frac{R}{r}$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

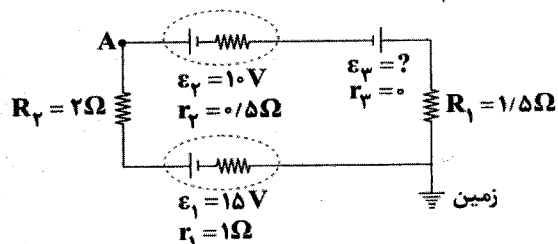


۲۲۸- طول سیم A دو برابر طول سیم B و قطر مقطع آن ۳ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B، ۳ برابر مقاومت

الکتریکی سیم A باشد، حاصل  $\frac{P_B}{P_A}$  کدام است؟ ( $\rho$  مقاومت ویژه سیم است).

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

۲۲۹- در مدار شکل زیر، اگر پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر با ۹ ولت باشد، نیروی محرکه‌ی  $\mathcal{E}_3$  چند ولت است؟



- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

۲۳۰- دو سر یک مقاومت ۵ اهمی به یک مولد با نیروی محرکه‌ی ۱۴ ولت و مقاومت درونی ۲ متصل شده است. اگر شدت جریان در مدار ۲ آمپر

باشد، توان خروجی مولد چند وات است؟

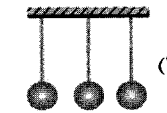
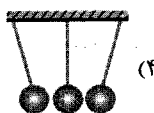
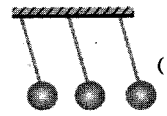
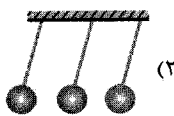
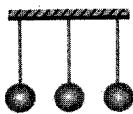
- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰      (۳) ۲۴      (۴) ۳۶

gajbook

فیزیک ۳

۲۳۱- سه آونگ الکتریکی خنثی و سبک مشابه، مطابق شکل نشان داده شده در مجاورت یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. اگر به آونگ وسطی مقداری بار

الکتریکی منفی بدهیم، شکل قرارگیری آونگ‌ها به کدام صورت می‌تواند باشد؟



۲۳۲- دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 4q_1$ ، در فاصله‌ی  $r$  از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله‌ی  $d_1$  از بار  $q_1$  برابر با صفر است. اگر

فاصله‌ی دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله‌ی  $d_2$  از بار  $q_2$  برابر با صفر می‌شود.  $d_2$  چند برابر  $d_1$  است؟

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

۲۳۳- در یک میدان الکترونیکی، بار  $q = -2\mu C$  از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب

$4mJ$  و  $6mJ$  باشد و پتانسیل نقطه‌ی A برابر با ۲۰V باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

- (۱) ۸۰      (۲) -۸۰      (۳) -۱۲۰      (۴) ۱۲۰

۲۳۴- یک کره‌ی رسانا به شعاع ۱۰cm، روی پایه‌ی عایق قرار دارد. چگالی سطحی بار کره  $\frac{160\mu C}{m^2}$  است. اگر کره را با یک سیم به زمین

(چشمه‌ی خنثی بار الکتریکی) اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟ ( $\pi = 3$ ،  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $1/2 \times 10^{14}$       (۲)  $1/2 \times 10^{13}$       (۳)  $1/2 \times 10^{17}$       (۴)  $1/2 \times 10^{19}$

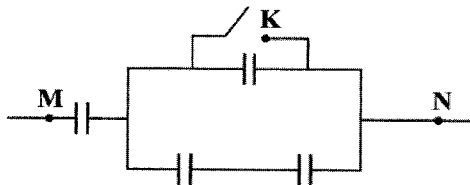
محل انجام محاسبات



۲۳۵- خازن تختی با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۲، دارای ظرفیت  $4 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  و به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت وصل است. اگر در این وضعیت عایق از بین دو صفحه‌ی خازن خارج شود، ظرفیت و بار خازن به ترتیب برابر است با:

- (۱)  $4 \mu\text{C}$  و  $2 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  (۲)  $4 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  و  $4 \mu\text{C}$  (۳)  $4 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  و  $8 \mu\text{C}$  (۴)  $16 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  و  $8 \mu\text{C}$

۲۳۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است و همه‌ی خازن‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی M و N چند برابر می‌شود؟



(۱)  $\frac{1}{5}$

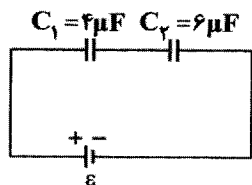
(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{2}{5}$

(۴)  $\frac{5}{3}$

۲۳۷- در شکل زیر، بین صفحات خازن  $C_1$  هوا است. اگر فضای بین صفحات این خازن را از عایقی به ثابت دی‌الکتریک  $\kappa = 2$  پر کنیم، بار

الکتریکی ذخیره‌شده در این خازن چند برابر می‌شود؟



(۱)  $\frac{5}{11}$

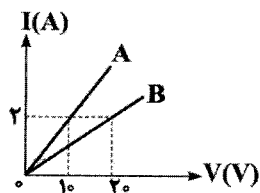
(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{5}{8}$

(۴)  $\frac{5}{4}$

۲۳۸- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های A و B مطابق شکل است. مقاومت B چند

برابر مقاومت A است؟



(۱) ۲

(۲) ۵

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{5}$

۲۳۹- طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی‌متر و قطر مقطع آن ۲mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن

۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

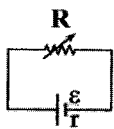
(۴) ۱۶۰

(۳) ۸۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲/۵

۲۴۰- اگر در شکل روبه‌رو، R متغیر را از ۲r تا r کاهش دهیم، افت پتانسیل در باتری چند برابر می‌شود؟



(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات



۲۴۱- کدام مطلب زیر در مورد واکنش‌های برگشت پذیر نادرست است؟

- (۱) در این واکنش‌ها آنتالپی و آنترپی در یک جهت عمل می‌کنند.
- (۲) اگر  $\Delta G$  این واکنش‌ها برابر صفر شود، به تعادل می‌رسند.
- (۳) تهیه و تولید مقدار زیادی فراورده(ها) در چنین واکنش‌هایی بسیار دشوار است.
- (۴) واکنش گازی  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$  نمونه‌ای از یک واکنش برگشت پذیر است.

۲۴۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در طبیعت، برخلاف آزمایشگاه و صنعت، اغلب واکنش‌ها به طور کامل پیش نمی‌روند.
- (۲) واکنش تعادلی تجزیه‌ی گرمایی کلسیم کربنات، نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن سه‌فازی است.
- (۳) واکنش بین گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط، پیش می‌رود.
- (۴) یکای ثابت تعادل واکنش گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  برای تولید گاز  $\text{SO}_3$  به صورت  $\text{L.mol}^{-1}$  است.

۲۴۳- ۲ مول فریک اکسید و ۵ مول کربن مونوکسید را وارد یک ظرف سر بسته می‌کنیم تا واکنش تعادلی  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$  انجام شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این واکنش درست است؟

- (آ) به مرور زمان، سرعت تولید گاز کربن مونوکسید تا رسیدن به تعادل زیاد می‌شود.
- (ب) به مرور زمان، سرعت مصرف گاز کربن دی‌اکسید تا رسیدن به تعادل زیاد می‌شود.
- (پ) با برقراری تعادل، سرعت مصرف فریک اکسید با سرعت تولید آهن مذاب برابر می‌شود.
- (ت) از آن جایی که مقدار ثابت تعادل به مقدار  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  و  $\text{Fe}(\text{l})$  بستگی ندارد، حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی نیست.

۳ (۱) ۲ (۲)

۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۴۴- ۱ مول ماده‌ی جامد AB را در یک ظرف ۱۰ لیتری حرارت می‌دهیم تا به گازهای A و B تجزیه شود. این واکنش پس از مدتی به حالت ثابت

در می‌آید. با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت گاز A در حالت ثابت چند مولار است؟  $\text{AB}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}), K = 1 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۵ (۴)

۲۴۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) واکنش گاز  $\text{SO}_2$  با  $\text{O}_2$  و تشکیل گاز  $\text{SO}_3$  در فرایند مجاورت در مجاور کاتالیزگر وانادیم انجام می‌شود.
- (۲) در واکنش‌های تعادلی، هیچ تغییری از دیدگاه میکروسکوپی در آن‌ها روی نمی‌دهد.
- (۳) واکنش‌های تعادلی، پویا هستند و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در آن‌ها برابر صفر است.
- (۴) اگر ظرف حاوی گاز قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}_2$  را در یخچال قرار دهیم، از شدت رنگ آن کاسته می‌شود.

۲۴۶- ۶ مول NO و ۴ مول  $\text{O}_2$  را وارد یک سامانه‌ی بسته‌ی چهار لیتری می‌کنیم تا تعادل  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  برقرار شود. اگر

در مجموع، ۲/۵ مول از واکنش دهنده‌ها در لحظه‌ی تعادل در سامانه باقی بمانند، ثابت تعادل کدام است؟

۵۳/۳۳ (۱) ۱۳/۳۳ (۲) ۱۶/۶۷ (۳) ۶۶/۶۷ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۴۷- در یک سامانه‌ی بسته، مقداری گاز آمونیاک وارد می‌کنیم و در نهایت، تعادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  برقرار می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این تعادل نادرست است؟

- (آ) سرعت واکنش برگشت به تدریج افزایش می‌یابد تا تعادل برقرار شود.  
 (ب) در لحظه‌ی تعادل، غلظت مولی آمونیاک، ۲ برابر غلظت مولی  $N_2$  است.  
 (پ) در لحظه‌ی تعادل، سرعت واکنش رفت کم‌تر از سرعت آغازی آن است.  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴۸- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$  برابر  $1 \times 10^{-3}$  است. اگر در دمای ثابت، ۶ گرم گاز NO در سامانه‌ی بسته‌ای به حجم ۶ لیتر وارد شود، با برقراری تعادل چند مول  $N_2(g)$  در سامانه وجود خواهد داشت؟ ( $N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۱۱ (۲) ۰/۱۶  
 (۳) ۰/۶۸ (۴) ۰/۹۵

۲۴۹- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  برابر ۱۴۴ است. اگر در دمای ثابت، a گرم HI در سامانه‌ی بسته‌ای به حجم ۵ لیتر وارد شود و با برقراری تعادل، غلظت گاز هیدروژن برابر ۰/۰۸ مول بر لیتر باشد، مجموع جرم گازها در لحظه‌ی تعادل چند گرم است؟ ( $H=1, I=127: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۶۱۴/۴ (۲) ۷۶۸ (۳) ۶۶۵/۶ (۴) ۷۱۶/۸

۲۵۰- در واکنش‌های تعادلی، سرعت ..... با سرعت ..... برابر است. در این واکنش‌ها غلظت تمام مواد شرکت‌کننده ..... است.

- (۱) مصرف واکنش‌دهنده‌ها - تولید فراورده‌ها - ثابت  
 (۲) مصرف واکنش‌دهنده‌ها - تولید فراورده‌ها - با هم برابر  
 (۳) واکنش رفت - واکنش برگشت - ثابت  
 (۴) واکنش رفت - واکنش برگشت - با هم برابر

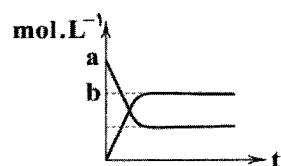
۲۵۱- در یک سامانه‌ی بسته‌ی یک لیتری، مقداری گاز  $SO_3$  را وارد کرده و پس از مدتی در شرایط مناسب، تعادل  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  برقرار می‌شود. اگر تا برقراری تعادل، ۶۰ درصد گاز  $SO_3$  تجزیه شده باشد و مجموع شمار مول‌های گازی در سامانه برابر ۶/۵ مول باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- (۱) ۲/۲۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳/۳۷۵ (۴) ۶/۷۵

۲۵۲- در واکنش تعادلی  $BaCO_3(s) \rightleftharpoons BaO(s) + CO_2(g)$ ، غلظت تعادلی گاز  $CO_2$  را چگونه می‌توان افزایش داد؟

- (آ) تغییر دما (ب) تغییر حجم سامانه (پ) تغییر مقدار واکنش‌دهنده  
 (۱) فقط «آ» (۲) فقط «ب» (۳) «آ» و «ب» (۴) فقط «پ»

۲۵۳- در یک سامانه‌ی بسته‌ی دو لیتری، تعداد مول‌های برابر از  $KO_2(s)$  و  $H_2O(g)$  را وارد می‌کنیم و پس از مدتی تعادل  $4KO_2(s) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons 4KOH(s) + 3O_2(g)$  برقرار می‌شود. با توجه به نمودار زیر که مربوط به این واکنش است، اگر  $2a = 3b$  باشد، جرم مواد جامد موجود در سامانه در لحظه‌ی تعادل، ..... گرم ..... از آغاز واکنش است.



$$(K_{eq} = 8/64 mol.L^{-1})(K=39, O=16, H=1: g.mol^{-1})$$

- (۱) ۲۴۰، کم‌تر  
 (۲) ۲۴۰، بیش‌تر  
 (۳) ۱۲۰، کم‌تر  
 (۴) ۱۲۰، بیش‌تر

محل انجام محاسبات



۲۵۴- اگر غلظت اولیه‌ی گاز هیدروژن، ۶ برابر غلظت گاز نیتروژن باشد و پس از برقراری تعادل:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، غلظت

تعادلی گاز هیدروژن، ۳ برابر غلظت تعادلی گاز آمونیاک شود، غلظت اولیه‌ی گاز نیتروژن چندمولار بوده است؟ ( $K = \frac{1}{3} \text{mol}^{-2} \cdot L^2$ )

- ۰/۴۵ (۱)      ۰/۳۳ (۳)      ۰/۶۷ (۴)

۲۵۵- در تعادل  $NH_3(g) + H_2S(g) \rightleftharpoons NH_4HS(s)$  در یک سامانه‌ی ۵ لیتری و در دمای معین، ۸۵ گرم از هریک از اجزای واکنش وجود

دارد. اگر نیمی از آمونیوم هیدروژن سولفید را از سامانه خارج کنیم، مقدار K کدام خواهد بود؟ ( $N=14, H=1, S=32: g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۰/۶۷ (۱)      ۲ (۲)      ۰/۳۳ (۳)      ۰/۵ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۵۶ تا ۲۶۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۶۶ تا ۲۷۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی ۲ (سوالات ۲۵۶ تا ۲۶۵)

۲۵۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کربن برخلاف اتم کلر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن است.  
(ب) آرایش الکترونی اتم بیش از نیمی از عناصر تناوب چهارم، به زیر لایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود.  
(پ) عنصرهایی مانند فسفر، فلئوژور و آلومینیم تنها یک ایزوتوپ دارند.  
(ت) نخستین‌بار آنگستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و موفق به اندازه‌گیری طول موج هر خط شد.

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

۲۵۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) در بخش مری طیف نشری خطی هیدروژن، خطوطی که در ناحیه‌ی پر انرژی هستند به هم نزدیک‌ترند.  
(ب) در اتم برانگیخته‌ی هیدروژن، انتقال الکترون از  $n=2$  به  $n=1$  موجب تولید موجی می‌شود که می‌تواند در ناحیه‌ی فرابنفش قرار گیرد.

- (پ) عنصری که شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون اتم آن، یک عدد فرد باشد، جزو عناصر اصلی جدول است  
(ت) تفاوت شماره‌گروه عنصرهای مایع جدول (در شرایط استاندارد) برابر ۶ است.

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

۲۵۸- کدام مطالب زیر در مورد عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی درست است؟

- (آ) فعال‌ترین فلز و نافلز این دوره به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.  
(ب) فلز قلیایی خاکی این دوره، فراوان‌ترین عنصر گروه خود به شمار می‌آید.  
(پ) نیمی از عناصر این دوره سطح درخشانی دارند.

(ت) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از گاز نجیب این دوره شناخته نشده است.

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

محل انجام محاسبات



۲۵۹- اگر فاصله‌ی بین هسته‌های دو اتم مماس کربن برابر  $350\text{pm}$ ، طول پیوند  $\text{C}-\text{Cl}$  برابر  $177\text{pm}$  و شعاع کووالانسی اتم کربن برابر  $77\text{pm}$  باشد، شعاع وان دروالسی کربن چند برابر شعاع کووالانسی آن است؟

- ۱)  $1/75$  (۱)      ۲)  $1/14$  (۲)      ۳)  $0/57$  (۳)      ۴)  $0/87$  (۴)

۲۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب‌های یونی درست است؟

- ۱) هر کاتیون از طرف دیگر کاتیون‌ها دفع می‌شود و این پدیده در میان آنیون‌ها نیز برقرار است.  
 ۲) نیروی دافعه‌ی بین الکترون‌ها در یون‌های مجاور به شرطی که این یون‌ها دارای بار همنام باشند، به چشم می‌خورد.  
 ۳) نیروی ربایش میان یون‌های ناهمنام، تنها عامل ایجاد نیروهای جاذبه در شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی است.  
 ۴) پیوند یونی تنها نیروی جاذبه‌ای است که در ترکیب‌های یونی وجود دارد.
- ۲۶۱- تفاوت شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از کربنات فلز  $M$  و فسفات فلز  $M$  با همان ظرفیت برابر  $8$  اتم است. چه تعداد از فلزهای زیر می‌توانند

به جای فلز  $M$  باشند؟

- آ) آلومینیم (۱)      ب) قلع (۲)      پ) مس (۳)      ت) آهن (۴)

۲۶۲- خصلت یونی کدام یک از پیوندهای زیر بیش تر است؟

- ۱)  $\text{C}-\text{N}$  (۱)      ۲)  $\text{N}-\text{O}$  (۲)      ۳)  $\text{S}-\text{O}$  (۳)      ۴)  $\text{Cl}-\text{I}$  (۴)

۲۶۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد اوزون درست است؟

- آ) آلوتروپ یا دگرشکل اکسیژن است که بر اثر تخلیه‌ی الکتریکی در گاز اکسیژن به دست می‌آید.  
 ب) یکی از پیوندهای موجود در آن از نوع کووالانسی کوئوردینانسی است که پس از تشکیل، از پیوند دیگر قابل تشخیص نیست.  
 پ) دو ساختار رزونانسی دارد و مولکول واقعی ساختاری میانگین این دو ساختار دارد.  
 ت) انرژی پیوندهای موجود در آن با هم برابر است.

- ۱)  $1$  (۱)      ۲)  $2$  (۲)      ۳)  $3$  (۳)      ۴)  $4$  (۴)

۲۶۴- در کدام گزینه عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده با هم برابر است؟

- ۱)  $\text{NH}_3, \text{Na}_3\text{AlF}_6$  (۱)      ۲)  $\text{CH}_3\text{O}, \text{HOCl}$  (۲)  
 ۳)  $\text{BaO}_2, \text{Fe}(\text{NO}_2)_3$  (۳)      ۴)  $\text{CrCl}_3, \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  (۴)

۲۶۵- در چه تعداد از گونه‌های زیر، طول پیوندها از مجموع شعاع‌های کووالانسی دو اتم شرکت‌کننده در پیوند کم تر است؟

- ۱)  $\text{CO}_3^{2-}$  (۱)      ۲)  $\text{NO}_2$  (۲)      ۳)  $\text{SO}_4^{2-}$  (۳)      ۴)  $\text{ICl}_4^-$  (۴)

## زوج درس ۲

## شیمی ۳ (سوالات ۲۶۶ تا ۲۷۵)

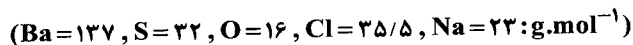
۲۶۶- درصد جرمی کربن در کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر بیش تر است؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{N}=14: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) اوره (۱)      ۲) اتیلن گلیکول (۲)      ۳) گلیسرین (۳)      ۴) فرمالدهید (۴)

محل انجام محاسبات



۲۶۷- اگر مجموع جرم حل شونده‌های موجود در محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات برابر ۷ گرم باشد، از واکنش میان این دو محلول حداکثر چند گرم رسوب با فرض این‌که بازده واکنش ۷۰٪ باشد، تشکیل خواهد شد؟



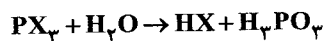
۲/۰۸۶ (۴)

۴/۰۷۴ (۳)

۳/۲۶۲ (۲)

۲/۳۹۴ (۱)

۲۶۸- مطابق معادله‌ی واکنش زیر که در آن X یک هالوژن است، از واکنش  $9/63 \times 10^{23}$  مولکول  $PX_3$  با مقدار کافی آب، ۵۷/۶ گرم هیدروژن هالید به دست آمده است. اگر بازده واکنش ۶۰٪ باشد، X کدام است؟ ( $H=1 g.mol^{-1}$ )

 $^{35}_{17}Cl$  (۲) $^{19}_9F$  (۱) $^{127}_{53}I$  (۴) $^{80}_{35}Br$  (۳)

۲۶۹- نمونه‌ی ناخالصی از کلسیم کربنات پس از آن‌که تا حدی توسط گرما خشک شده است. شامل ۴۰٪ کلسیم کربنات و ۲۰٪ آب است. اگر نمونه‌ی اولیه شامل ۳۶٪ آب بوده باشد و  $3/33$ ٪ کلسیم کربنات اولیه توسط گرما تجزیه شده باشد، به تقریب چند درصد نمونه‌ی اولیه را



۴۶ (۲)

۵۴ (۱)

۴۳ (۴)

۵۰ (۳)

۲۷۰- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- آ) در واکنش‌هایی که در کیسه‌ی هوا انجام می‌شود، مجموع ضرایب فراورده‌های واکنش‌های تجزیه و جابه‌جایی یگانه با هم برابر است.  
ب) از واکنش فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید و محلول مس (II) سولفات به ترتیب می‌توان فلزهای Fe و Cu تولید کرد.  
پ) اختلاف فرمول مولکولی اتیلن گلیکول و اتانول، همانند اختلاف فرمول مولکولی سدیم نیتريت و سدیم نیترات است.  
ت) گاز حاصل از واکنش تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات را از تجزیه‌ی پتاسیم کلرات و پتاسیم نیترات نیز می‌توان به دست آورد.

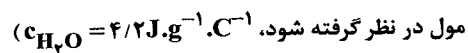
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۷۱- اگر ۹۰٪ حجم گاز شهری را متان و بقیه را اتان تشکیل دهد، برای جوش آوردن ۴ کیلوگرم آب با دمای  $20^\circ C$ ، چند لیتر گاز شهری باید سوزانده شود در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۷L است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب برابر  $900$  و  $1620$  کیلوژول بر



۳۷/۳۳ (۲)

۴۲/۳۳ (۱)

۱۸/۷۵ (۴)

۲۶/۶۷ (۳)

۲۷۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی گازها بیش‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه‌ی مواد جامد است.  
ب) هر چه انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی یک ماده بیش‌تر باشد، دمای آن ماده بالاتر است.  
پ) فرایندهایی که طی آن‌ها محیط مقداری گرما به دست می‌آورد، گرماگیر نامیده می‌شوند و در آن‌ها  $q > 0$  است.  
ت) فراورده‌ی حاصل از سوختن کامل گرافیت، پایدارتر از فراورده‌ی حاصل از سوختن کامل الماس است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۷۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آنتالپی تشکیل اغلب ترکیبها منفی و شمار کمی از ترکیبها مانند  $C_2H_2$  و  $C_2H_4$  مثبت است.  
 (۲) آنتالپی استاندارد ذوب ماده، مقدار گرمای لازم برای ذوب کردن یک ماده بدون تغییر دمای آن است.  
 (۳) گرمای لازم برای انجام فرایند  $2I(g) \rightarrow I_2(s)$ ، آنتالپی پیوند  $I-I$  تعریف می‌شود.  
 (۴) آنتالپی سوختن یک ماده، مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول ماده در اکسیژن کافی است.
- ۲۷۴- در واکنش تولید بخار متانول از گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، مقدار گرمای مبادله شده و کار انجام شده بین سامانه و محیط به ترتیب برابر  $30^\circ$  کیلوکالری و  $18$  کیلوژول است. تغییرات انرژی درونی این فرایند چند کیلوژول است؟
- (۱)  $+143/5$  (۲)  $+107/5$  (۳)  $-143/5$  (۴)  $-107/5$

۲۷۵- بر اثر تجزیه‌ی یک مول نیتروگلیسرین در فشار  $1\text{atm}$  و دمای  $25^\circ\text{C}$ ، مقدار  $1840$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در این شرایط  $380$  لیتر

- گاز تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط داده شده برابر  $25\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$  است.)
- (۱)  $5888$  (۲)  $1472$  (۳)  $3857$  (۴)  $964$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۶/۰۹/۰۳



## پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۴۵	مدت پاسخگویی: ۲۳۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی		
	تا	از				
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زبان و ادبیات فارسی		۱
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی		۲
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فرهنگ و معارف اسلامی		۳
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی		۴
۱۵ دقیقه	۹۰	۸۱	۱۰	علوم زمین		زمین‌شناسی
	۱۰۰	۹۱	۱۰	زمین‌شناسی		
۳۵ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	ریاضی پیش‌دانشگاهی		ریاضیات
	۱۱۵	۱۱۱	۵	ریاضیات ۳	ریاضیات پایه	
	۱۲۰	۱۱۶	۵	ریاضیات ۲		
	۱۲۵	۱۲۱	۵	آمار و مدل‌سازی		
۵۵ دقیقه	۱۴۵	۱۲۶	۲۰	زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی		زیست‌شناسی
	۱۶۵	۱۴۶	۲۰	Gaj Book زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی		
	۱۸۵	۱۶۶	۲۰	زیست‌شناسی ۱		
۴۵ دقیقه	۲۰۰	۱۸۶	۱۵	فیزیک پیش‌دانشگاهی		فیزیک
	۲۱۰	۲۰۱	۱۰	فیزیک ۱ / فیزیک ۲		
	۲۲۰	۲۱۱	۱۰	Gaj Book ۱ / فیزیک ۲		
	۲۳۰	۲۲۱	۱۰	فیزیک ۳		
۲۵ دقیقه	۲۴۰	۲۳۱	۱۰	Gaj Book ۳		شیمی
	۲۵۵	۲۴۱	۱۵	شیمی پیش‌دانشگاهی		
	۲۶۵	۲۵۶	۱۰	شیمی ۲		
	۲۷۵	۲۶۶	۱۰	شیمی ۳		

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



- ۱- ۳ معنی درست واژه‌ها: اشباح: جمع شیخ، کالبدها، سایه‌ها، سیاهی‌هایی که از دور دیده می‌شود. / خاییدن: جویدن، به دندان نرم کردن / متراکم: برهم نشیننده، روی هم جمع شده، گردآینده / افکار: آزرده، زخمی، خسته، مجروح
- ۲- ۱ معنی درست واژه‌ها: سوفار: دهانه‌ی تیر، جایی از تیر که چله‌ی کمان را در آن بند کنند. / تنبوشه: لوله‌ی سفالین یا سیمانی کوتاه که در زیر خاک یا میان دیوار گذارند تا آب از آن عبور کند. / خلنگ: نام گیاهی است؛ علف جارو / سفاهت: بی‌خردی، کم‌عقلی
- ۳- ۲ معنی درست واژه: بنان: انگشت
- ۴- ۴ املاي درست واژه: ثواب: پاداش (صواب: درست)
- ۵- ۴ املاي درست واژه‌ها: ضلالت: گمراهی / بحر: دریا / رجحان: برتری / طبع: سرشت (تبع: فرمان بردن)
- ۶- ۱ تشبیه (بیت «ه»): باد پریشانی (اضافه‌ی تشبیه‌ی)
- ایهام تناسب (بیت «ب»): میان: ۱- وسط (معنی مورد نظر) ۲- کمر (معنی نادرست / تناسب با چشم)
- تلمیح (بیت «د»): اشاره به آفرینش انسان و تبعیت فرشتگان از فرمان خداوند مبنی بر سجده به انسان
- کنایه (بیت «ج»): گره از پیشانی گشادن کنایه از پایان بخشیدن به ناراحتی و تندخویی
- پارادوکس (بیت «الف»): نادیده می‌بینی / ننوشته می‌خوانی
- ۷- ۲ حس آمیزی: شیرین بودن، تلخ بودن و نمکین بودن سخن (آمیختن دو حس چشایی و شنوایی)
- ایهام تناسب: شور: ۱- غوغا، هیجان (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست / تناسب با شیرین، تلخ، شکرین و نمکین)
- مجاز: حرف: سخن
- پارادوکس: سخن شیرین تلخ
- کنایه: شور افکندن در جهان

۸- ۲

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) [تو] زندی آموز و [تو] کرم کن که [این] نه چندان هنر است حیوانی که ننوشد می و [آن حیوان] انسان نشود
- ۲) [تو] بگشای ترتبم را بعد از وفات و [تو] بنگر کز آتش درونم دود از کفن برآید
- ۳) [تو] در لب تشنه‌ی ما بین و [تو] مدار آب دریغ. [تو] بر سر کشته‌ی خویش آی و [تو] ز خاکش برگیر
- تکواژها: مقصود / ما / از خورد / ن / ا / می / ان / است / ای / اغم / ای / از / تشنه / گ / ان / ا / اگری / اه / ا / مست / انه / ایم / ما (۲۵ تکواژ)

۹- ۲

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پختگی (گ)
- ۲) لطیفه‌ای (ا) / نکته‌ای (ا)
- ۴) کیمیای مراد (ی) / کوی نیاز (ی)
- گروه مستندی: دفتر [مصراع اول] (د / ا / ف / ا / ت / ا / ر : ۶ واج)
- خطای ویرایشی: به کار بردن فعل «می‌باشد»
- اسرارنامه: عطار نیشابوری
- تحفة الاخوان - فیه مافیة: نثر

۱۱- ۲

۱۲- ۲

۱۳- ۴

۱۴- ۴

حمله‌ی حیدری: نظم

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سیاست‌نامه - جای خالی سلوج - آتش خاموش: نثر
- ۲) رامایانا - خاوران‌نامه - حیدربابایه سلام: نظم
- ۳) راه بئر سبع - اسرارالتوحید - دوزخیان روی زمین: نثر



مفهوم گزینه‌ی (۲): نکوهش غفلت‌زدگی ۱۵

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: از کوزه همان برون تراود که در اوست.

مفهوم گزینه‌ی (۳): طلب رحمت و عنایت ۱۶

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌وفایی دنیا و نکوهش دل‌بستن به آن

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): پایداری عاشق در راه عشق تا لحظه‌ی مرگ ۱۷

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) زیبایی معشوق برای عاشق کافی است. / ترجیح معشوق بر زیبایی‌های طبیعت

(۲) بی‌اختیاری عاشق در راه عشق

(۴) وصف اعتدال قامت و زیبایی چهره‌ی یار

مفهوم گزینه‌ی (۱): گردش روزگار و تأثیر ستارگان جهان بر مراد خاطر معشوق / ممدوح است. ۱۸

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: تلاش عاشق برای جلب رضایت معشوق به هر طریق ممکن

مفهوم گزینه‌ی (۴): خوش‌باشی ۱۹

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناکامی و حسرت / بی‌بهرگی از جوانی

مفهوم گزینه‌ی (۲): دست‌نیافتنی بودن معشوق ۲۰

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: کمال‌بخشی عشق به عاشق



DriQ.com

**کانال رفع اشکال: @arabi\_gaj****زبان عربی**

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۲۱):

ترجمه کلمات مهم: صدقوا: وفا کردند (فعل) «صدق» اگر با «عهد و پیمان» بیاید، به معنای «وفا کردن» است. ۲۱

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) «راست گفتند» و «و» اضافی است، «علیه» ترجمه نشده است.

(۲) مردانی از میان مؤمنان (← از مؤمنان مردانی هستند که)

(۴) بودند (← هستند)، در آن چه (← به آن چه)، صداقت داشتند (← وفا کردند)، عدم ترجمه «علیه»

ترجمه کلمات مهم: لیس لآسرتی مال: خانواده‌ام مالی ندارند / لهذا: برای همین / أرسلونى: من را فرستادند (فرستاده‌اند) / ۲۲

لکی ئساعذنی: تا به من کمک کنی

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) به این دلیل (← برای همین)، آمده‌ام (← من را فرستادند)

(۳) فقیر هستند (← مالی ندارند)، به خاطر آن (← برای همین)، می‌فرستند (← فرستادند)

(۴) از همین‌رو (← برای همین)، برای کمک خواستن (← تا به من کمک کنی)

ترجمه کلمات مهم: أسفل: پایین‌تر / لا یطیق: توانایی ندارد / حتی تکسره: تا او را بشکنی ۲۳

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) درجاتی (← درجاتش، مراتبش)، دارد (← است)، تحمیل کردی (← تحمیل کنی؛ ساختار جمله، شرطی است)، تا او بشکند (← تا

او را بشکنی)، شکسته‌ای (← می‌شکنی)

(۲) تحمیل کردی (← تحمیل کنی)، برای این‌که او بشکند (← تا او را بشکنی)، شکسته‌ای (← می‌شکنی)

(۳) مراتبی (← درجاتش، مراتبش)، دارد (← است)

۲۴

**ترجمه درست سایر گزینه‌ها:**

(۱) سخن نمی‌گویی (← سخن نگوئی)

(۳) آن چه (← هر چه)، می‌فرستید (← انجام دهید)

(۴) بشناسد (← شناخت)، هلاک نمی‌شود (← هلاک نخواهد شد)



۲۵ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «بزرگی را خرمایی میندار که تو خورنده آنی؛ به بزرگی دست نخواهی یافت تا این که از گیاه تلخ بجشی.»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۲) بر تلخی حقیقت صبر نمی‌کند، جز کسی که شیرینی عاقبت آن را می‌شناسد.  
(۴) به اندازه تلاش و کوشش، بزرگی‌ها به دست می‌آید، بنابراین و هر که بزرگی خواهد، شب زنده‌داری می‌کند.

۲۶ ۳

### اشباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیندفع ← ستندفع؛ «نعم» فاعل آن و جمع غیرعاقل است، بنابراین فعل باید به صورت مفرد مؤنث بیاید، إلیهم ← الیهن  
(۲) یساعدوا ← یساعدون؛ «من» موصول است نه شرطی، اضافه بودن «من»، تندفع ← ستندفع  
(۴) ساعدوا ← یساعدون، إندفعت ← ستندفع

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس به سؤالات زیر پاسخ بده (۳۳ - ۲۷):

غزال به خاطر زیبایی خود از سایر انواع آهوسانان متمایز می‌شود و آن از حیوانات مورد علاقه و محبوب در نزد مردم است. در بسیاری از کتاب‌ها به عنوان نشانه‌ای برای ظرافت و زیبایی یاد شده است و مؤلفان و شاعران به او عشق ورزیده و در غزل برای توصیف زیبایی در نزد عرب‌ها به کار برده می‌شود، از این رو درباره دختر جوان زیبا گفته می‌شود که او به غزال شباهت دارد. در جهان ۱۷ نوع غزال زندگی می‌کنند که سه نوع از آن‌ها اخیراً منقرض شده‌اند و [گونه‌های] دیگری با مراتبی گوناگون در معرض انقراض می‌باشند. آن‌ها در محدوده‌ای جغرافیایی زندگی می‌کنند که از شرق چین تا جنوب آفریقا ادامه دارد، به گونه‌ای که [بخش] بزرگی از قاره آسیا را در بر می‌گیرد.

ترجمه صورت سؤال: برای چه شاعران به غزال عشق ورزیده‌اند؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زیرا او دوست‌داشتنی است.  
(۲) زیرا او زیباست.  
(۳) زیرا او به دختران جوان شباهت دارد.  
(۴) به دلیل متمایز بودن آن از سایر حیوانات

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چهارده نوع غزال در معرض انقراض هستند.  
(۲) نزد عرب‌ها، غزال‌ها به دختران جوان زیبا شباهت دارند.  
(۳) غزال به خاطر محبوبیتش از سایر حیوانات متمایز است.  
(۴) بهترین حیوان نزد مردم، غزال است.

ترجمه صورت سؤال: غزال در ادبیات عربی چگونه به کار برده می‌شود؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زیاد، به خاطر زیاد بودن انواعش  
(۲) توصیف‌کننده زیبایی  
(۳) دوست‌داشتنی در نزد شاعران  
(۴) در معرض انقراض

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

۳۰ ۳ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هُوَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْمُفَضَّلَةِ وَالْمَحْبُوبَةِ وَ تَعَنَّى بِهِ الْمُؤَلَّفُونَ وَالشُّعْرَاءُ.»  
ترکیب کلمات مهم: هُوَ مبتدا و محلاً مرفوع (مبني بر فتح) / مِنْ حرف جر (به خاطر التقای ساکنین فتحه گرفته است.) / الْحَيَوَانَاتِ: مجرور به حرف جر / الْمُفَضَّلَةُ: صفت و مجرور به تبعیت / الْمَحْبُوبَةُ: معطوف و مجرور به تبعیت / تَعَنَّى: فعل ماضی و فاعل آن / الْمُؤَلَّفُونَ: به جار و مجرور / الْمُؤَلَّفُونَ: فاعل و مرفوع به واو / الشُّعْرَاءُ: معطوف و مرفوع به تبعیت

۳۱ ۱ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هِيَ تَعِيشُ عَلَى نِطَاقِ جُغْرَافِيٍّ بِحَيْثُ يَشْمَلُ مُعْظَمَ قَارَةِ آسِيَا.»  
ترکیب کلمات مهم: هِيَ مبتدا و محلاً مرفوع (مبني بر فتح) / تَعِيشُ: فعل مضارع و فاعل آن ضمير «هي» مستتر / على نطاق: جار و مجرور / جغرافي: صفت و مجرور به تبعیت / بِحَيْثُ: جار و مجرور («حيث» محلاً مجرور است.) / يَشْمَلُ: فعل مضارع و فاعل آن ضمير «هو» مستتر / مُعْظَمَ: مفعول به و منصوب / قارّة: مضاف‌إليه و مجرور / آسِيَا: مضاف‌إليه و تقدیراً مجرور

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) من باب تفعیل ← من باب تفعّل  
(۳) متعدّد ← لازم / مجرد ثلاثي ← مزيد ثلاثي / مبني ← معرب / فاعله «الغزال» ← فاعله ضمير «هو» المستتر  
(۴) للغائب ← فاعله «الطباء» ← فاعله ضمير «هو» المستتر



۲ ۲۳

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) جامد ← مشتق / مضاف‌إلیه و مجرور ← صفة و مجرور بالتبعیة  
 (۳) باب مفاعلة ← باب تفاعل  
 (۴) جامد ← مشتق / ممنوع من الصرف ← منصرف / مضاف‌إلیه و مجرور ← صفة و مجرور بالتبعیة
- گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۴):

۲ ۲۴

- «مناظر» بر وزن «مفاعل» و غیرمنصرف است، بنابراین تنوین نمی‌گیرد [رد گزینه (۱)]. هم‌چنین در این عبارت، کلمه «ملونة» (رنگارنگ) نکره و صفت برای «مناظر» است، بنابراین «مناظر» هم باید نکره باشد. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]  
 «الأرض» معرفه و مؤنث مجازی است، بنابراین صفت برای آن باید به صورت مؤنث و معرفه باشد. [رد سایر گزینه‌ها]  
 «النعیم» معرفه و جمع غیرعاقل است، بنابراین صفت برای آن باید به صورت مفرد مؤنث و معرفه بیاید. [رد سایر گزینه‌ها]  
 «ظواهر» اسم نکره و «ما انکشفتم» جمله وصفیه است. (بین اسم نکره و جمله وصفیه می‌تواند جار و مجرور فاصله شود).

۲ ۲۵

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) بین اسم نکره (کلام) و فعل (یؤمن) حرف «ف» فاصله شده است، پس نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.  
 (۳) «تصل» جواب شرط است نه جمله وصفیه.  
 (۴) «اشترك» ابتدای جمله آمده و نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.  
 در ترکیب اضافی، مضاف چهار چیز نمی‌گیرد: ۱- ال ۲- تنوین ۳- «ن» جمع مذکر سالم ۴- «ن» مثنی

۲ ۲۶

**موارد نادرست سایر گزینه‌ها:**

- (۱) الساکنو الجزیرة ← ساکنو الجزیرة  
 (۲) أخوینه ← أخویه  
 (۳) الحفلة التکریم المعلم ← حفلة تکریم المعلم

۲ ۲۷

- «لا» در این گزینه هم می‌تواند ناهیه باشد و هم نافیه.  
 ترجمه عبارت: ناهیه: هیچ‌گاه به مردم ستم نکنید. / نافیه: هیچ‌گاه به مردم ستم نمی‌کنید.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در کنار حروف ناصبه در فعل مضارع «لا»ی نهی نمی‌آید، پس «لا» در این گزینه فقط می‌تواند نافیه باشد.  
 (۳) ترجمه عبارت: «فرمانروایی با ظلم باقی نمی‌ماند.» در این گزینه هم «لا» نافیه است.  
 (۴) «لا تظلمی» فعل نهی است، زیرا که فعل، مجزوم شده است و «لا» فقط ناهیه است.  
 حرف ناصبه «أن» قبل از فعل مضارع، نشانه منصوب بودن آن است.

۱ ۲۸

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) «یعبدوا» قبلیش «لام» امر آمده پس مجزوم است.  
 (۳) «حاولی» فعل امر و مجزوم به حذف نون است.  
 (۴) در این گزینه فعل وجود ندارد و «لَتَبَّه» جار و مجرور است.  
 در این گزینه «من» شرطیه است و دو فعل بعد از آن (يُحَافِظُ / يَسْلِمُ) مجزوم می‌باشند.  
 ترجمه عبارت: «هر کس زبانش را نگه دارد، مردم از او در امان می‌مانند.»

۲ ۲۹

- فعل ماضی وقتی که در جمله شرطی باشد، در محل جزم قرار می‌گیرد. در گزینه (۳) «تأخر» فعل ماضی از باب «تفعل» است که در این‌جا فعل شرط و محلاً مجزوم است.

۲ ۴۰

- ترجمه عبارت: «اگر کارت عقب بیفتد، از این‌که موفق باشی، ناامید نشو!»

**ترجمه سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در جشن تولد برادرت چه رخ داد و چند نفر در آن حاضر شدند؟  
 (۲) کسی که تو را فراخواند و با او صحبت کردی، مسئول کتابخانه است.  
 (۴) چه کسی برای روزی خانواده‌اش تلاش کرد و وارد رضوان خداوند شد؟



- ۴۱ ۳ با توجه به آیهی شریفه‌ی مذکور ارتباط عالم برزخ با دنیا، پس از مرگ نیز هم‌چنان برقرار است، بدین معنا که پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
- ۴۲ ۱ براساس آیهی: «النَّارُ يُعْرَضُونَ عَلَيْهَا غُدُوًّا وَعَشِيًّا»، بخشی از پاداش و جزای اعمال مردم در عالم برزخ داده می‌شود و مؤمنان در بهشت برزخی و کافران در جهنم برزخی روزگار می‌گذرانند.
- ۴۳ ۳ با توجه به معنای آیه که فرمانروایی را از آن خدا می‌داند عبارت «له الملك» بیانگر توحید در ولایت است و عبارت «علی کل شیءٍ قدیر» بیانگر امکان معاد جسمانی براساس قدرت نامحدود خداوند است.
- ۴۴ ۳ با توجه به آیهی «و من آیاته یریکم البرق خوفاً و طمعاً و ینزل من السماء ماءً فیحیی به الأرض بعد موتها ان فی ذلك لآیات لقوم یعقلون»، گروهی که اهل تفکر و تعقل‌اند سرسبزی زمین (فیحیی به الأرض) بعد از زمستان (موتها) را نشانه‌ی حکمت الهی می‌دانند.
- ۴۵ ۴ مصداق آیهی مذکور با توجه به ادامه‌ی آیهی شریفه‌ی «قل هل ننبئکم بالآخسرین اعمالاً الذین ضل سعیمهم فی الحیاة الدنیا و هم یحسبون انهم یحسنون صنعاً اولئک الذین کفروا بآیات ربهم و لقائه...» نتیجه می‌شود و داشتن یک زندگی پرثمر و مورد قبول در آیهی شریفه‌ی «من اراد الآخرة و سعی لها سعیها و هو مؤمن فاولئک کان سعیمهم مشکوراً» کاملاً مشهود است.
- ۴۶ ۲ آیهی «اذ قال یوسف لأبیہ...» در مورد رسیدن حضرت یوسف (ع) به مقام نبوت و فرمانروایی است و آیهی «دخل معه السجن فیتیان قال احدهما اتی ارانی اعصر خمراً» هم در مورد زندانی همراه یوسف است که آزاد می‌شود و در دربار پادشاه مصر به مقام و موقعیت خوبی دست می‌یابد.
- ۴۷ ۲ تجسم حقایق اعمال مربوط به عالم برزخ است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم برزخ می‌باشد.
- ۴۸ ۱ یکی از نشانه‌های حکمت الهی خارج شدن ناگهانی انسان‌ها از قبرها در روز قیامت با برپایی رستاخیز است «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بأمرهم ثم اذا دعاکم دعوة من الارض اذا انتم تخرجون» و چون پیدایش معاد با اراده و دعوت خداوند انجام می‌گیرد، مصداقی از توحید در ربوبیت است. ضمن آن‌که برپایی آسمان‌ها و زمین به اراده‌ی الهی، بیانگر نیازمندی جهان به خدا در مرحله‌ی بقا می‌باشد.
- ۴۹ ۲ با توجه به آیهی «و لقد کرمننا بنی ادم و حملناهم فی البر و البحر»، خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است را برای ما آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود ما قرار داده است. لازمه‌ی بهره‌مندی از این امور خودشناسی است و اعطای این مقام به انسان معلول اختیار انسان است.
- ۵۰ ۳ آیهی شریفه‌ی «... و نعلم ما توسوس به نفسه...»، بیانگر نفس اماره به عنوان یکی از موانع رشد است. سایر گزینه‌ها اشاره به نفس لوامه و سرشت خدایی که مصداق مناسبی برای سرنوشت ویژه‌ی انسان (کاروان هستی رو به خدا) است دارند.
- ۵۱ ۴ مهم‌ترین خبری که انبیا درباره‌ی آینده‌ی بشر آورده‌اند، خبر از معاد و سرای آخرت است و دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم و عمر محدود انسان‌ها پاسخگویی نیازهای انسان نیست و این موضوع اشاره به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دارد.
- ۵۲ ۳ با توجه به سخن پیامبر (ص) که فرمود: «هرکس بتواند چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد.» قید مدت چهل روز بیانگر تداوم کار خالصانه برای خداست و با توجه به آیهی «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشا إنه من عبادنا المخلصین»، اخلاص حضرت یوسف (ع) باعث دوری وی از گناه و فحشا شد.
- ۵۳ ۲ با توجه به آیهی «ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم»، اگر کسی پذیرفت که خداوند پروردگار انسان‌هاست لازمه‌ی این پذیرش آن است که در مقام پرستش فقط او را بپرستد و از پرستش غیر او خودداری کند. بسترساز چنین الزامی اعتقاد به توحید در ربوبیت است.
- ۵۴ ۲ خداوند متعال کسانی را که گرایش فطری به سوی خدا را نادیده گرفته و پیرو هوای نفس و شیطان شده‌اند را مورد سؤال و بازخواست قرار می‌دهد و آیهی «الم اعهد الیکم یا بنی ادم» مصداق آن است.
- ۵۵ ۲ با توجه به آیهی شریفه‌ی «ایاک نعبد و ایاک نستعین» تقدّم بندگی (نعبد) بر کمک خواستن (نستعین) را می‌توان نتیجه گرفت و همگانی بودن بعثت انبیا را می‌توان از آیهی «و لقد بعثنا فی کل امة رسولا»، و در هر امتی رسولی برانگیختیم» برداشت کرد و بهره‌مندی از دستاویز مستحکم هم از آیهی شریفه‌ی «فقد اُستمسک بالعروة الوثقی، قطعاً به ریسمان استواری چنگ زده» قابل برداشت است.
- ۵۶ ۱ به سرعت راه موفقیت را پیمودن و به آسانی وارد مسیر بندگی شدن - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - تقویت یاد خدا و حضور خدا در زندگی - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - اختصاص دادن اوقاتی برای تفکر در آیات و نشانه‌های الهی در خلقت - افزایش معرفت به خدا





یکی از راه‌های بسیار مؤثر برای تقویت عبودیت و اخلاص توجه به این حقیقت است که همه‌ی ما حیات جاودانه‌ای در پیش داریم که کیفیت و چگونگی آن در همین جهان و به دست خود ما تعیین می‌شود.

لازمه‌ی تحقق بعد اجتماعی توحید عبادی با تشکیل حکومت اسلامی و دوری از حکومت طاغوت از آیه‌ی «و لقد بعثنا فی کل امة رسولا» مستفاد می‌گردد.

وقتی انسان موحد در جهت الهی پیش برود، امیال و غرایز خود را مانند میل جنسی، میل به قدرت و میل به ثروت را تنظیم و کنترل می‌نماید و گرایش‌های برتر، مانند حقیقت‌طلبی، عدالت‌خواهی، نوع دوستی و احسان و جوانمردی در رفتار او ظهور بیش‌تری می‌یابد.

مطابق با دستور خداوند عمل کردن، همان حُسن فعلی است و حُسن فاعلی به طور طبیعی حُسن فعلی را به دنبال می‌آورد، یعنی حُسن فعلی تابع (معلول) حُسن فاعلی است.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zaban\_gaj

زبان انگلیسی



بچه‌هایتان خیلی سر و صدا می‌کنند. ممکن است لطفاً به آن‌ها درباره‌ی رفتارشان هشدار دهید؟

توضیح: بعد از فعل "mind"، فعل دوم به صورت اسم مصدر (فعل *ing* دار) به کار می‌رود.

یکی از مفیدترین مواد در جهان، شیشه است که عمدتاً از ماسه، سودا و آهک درست می‌شود.

توضیح: معمولاً در عبارتهای وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه شده) یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل *ing* دار (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)

با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (glass) مفعول فعل عبارت وصفی (make) می‌باشد، قسمت سوم فعل صحیح است.

دیزنی ورلد - یک شهر بازی که در اورلاندو فلوریدا واقع شده - ناحیه‌ی بزرگی از زمین را پوشش می‌دهد که شامل دریاچه‌ها، زمین‌های گلف، اردوگاه‌ها، هتل‌ها و منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حیات وحش می‌باشد.

توضیح: معمولاً در عبارتهای وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه‌شده) یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل *ing* دار (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)

با توجه به این‌که در جای خالی اول، اسم قبل از جای خالی (amusement park) مفعول فعل عبارت وصفی (locate) می‌باشد، در این جای خالی قسمت سوم فعل صحیح می‌باشد. اما به دلیل این‌که اسم قبل از جای خالی دوم (land)، فاعل فعل عبارت وصفی (include) است، در این جای خالی، اسم مصدر (فعل *ing* دار) را انتخاب می‌کنیم.

بعضی نوشیدنی‌های غیرالکلی، دارای محتوای قند بسیار بالایی هستند و در صورت مصرف بیش از حد، می‌توانند باعث چاقی و پوسیدگی دندان شوند.

(۱) واکنش نشان دادن، عکس‌العمل نشان دادن

(۲) باعث ... شدن، سبب ... شدن

(۳) پایین آوردن، کم کردن

(۴) بالا بردن، افزایش دادن؛ بهبود بخشیدن

بالاترین دمایی که تاکنون بر روی کره‌ی زمین ثبت شده، [یعنی] ۱۳۴ درجه‌ی فارنهایت، در سال ۱۹۱۳ در دره‌ی مرگ کالیفرنیا اتفاق افتاد.

(۱) شرط، وضعیت (۲) فرصت، موقعیت؛ مناسبت

(۳) فشار (۴) دما

وقتی نوجوان بودم، موی کوتاه مُد بود، اما این روزها موی بلند محبوب‌تر است.

(۱) مُد، مُد روز (۲) مستقیم، راست

(۳) منطقی، معقول (۴) عمومی، همگانی

مقاله‌ی این مجله در مورد این‌که وقتی می‌خواهیم ماشین استفاده‌شده (دست دوم) بخریم [باید] دنبال چه چیزی بگردیم، [به ما] تعدادی توصیه‌ی خوب ارائه می‌کند.

(۱) تضاد، مقایسه (۲) کارکرد، عملکرد (۳) الگو؛ طرح (۴) مقاله؛ کالا



سازه‌های عظیم مانند تانکرهای نفتی و پل‌ها و اشیاء کوچک مانند پیچ و مهره‌ها همگی از فولاد درست می‌شوند. جهان هر ساله حدوداً بیش از یک میلیارد تن فولاد تولید می‌کند؛ آن پرکاربردترین تمام فلزات است. فولاد از آهن، یکی از رایج‌ترین فلزات پوسته‌ی زمین، و کربن که از زغال به دست می‌آید، ساخته می‌گردد. آهن موارد مصرف بسیاری دارد، از جمله ساخت قطعات موتور ماشین و آهن‌ریاها. هم‌چنین بدن ما به منظور درست کار کردن به آهن نیاز دارد. یک رژیم غذایی سالم باید شامل غذاهایی مانند سبزیجات سبز باشد که شامل آهن هستند.

قطعات آهن در شهاب‌سنگ‌ها از فضا به [سطح] زمین می‌افتند. با وجود این، بخش عمده‌ی آهن از سنگ آهن در صخره‌ها می‌آید. حرارت دادن سنگ آهن به وسیله‌ی کک (از زغال) آهن تولید می‌کند. هیتی‌های ترکیه در حدود ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد در ذوب آهن تبحر یافتند. این شروع عصر آهن بود، که در طول آن، آهن کاربردهای گسترده‌ای را برای تولید سلاح‌ها و ابزارها کسب کرد.

۱) تولید کردن، ساختن (۱) انتقال دادن، منتقل کردن (۲) درگیر کردن؛ شامل ... بودن (۳) باز یافت کردن (۴)

۱) تکراری، تکرارشونده (۱) جهانی؛ همه‌جانبه (۲) مختلف، گوناگون (۳) سالم؛ تندرست (۴)

**توضیح:** با توجه به این‌که عبارت بعد از ویرگول، در مورد اسم قبل از جای خالی (vegetables) اطلاعات بیش‌تری ارائه می‌دهد، در جای خالی به جمله‌واری وصفی یا شکل کوتاه‌شده‌ی آن (عبارت وصفی) نیاز داریم. دقت کنید که "vegetables" فاعل فعل جای خالی (contain) است و بنابراین شکل مخفف جمله‌واری وصفی به صورت **ing** دار خواهد بود که در بین گزینه‌ها نیست. بنابراین در بین گزینه‌ها باید جمله‌واری وصفی را به صورت کامل (کوتاه نشده) پیدا کنیم که در گزینه‌ی (۳) آمده است.

**توضیح:** در صورتی‌که بخواهیم فعل را در جایگاه فاعل جمله مورد استفاده قرار دهیم، باید آن را به حالت **ing** دار تبدیل کنیم.

**توضیح:** در این تست، "during which" نقش ربط‌دهنده‌ی بین دو بخش جمله را دارد و باید در بین دو بخش جمله به کار رود. دقت کنید که فعل "gain" به عملی اشاره دارد که در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به اتمام رسیده است، بنابراین آن را در زمان گذشته‌ی ساده به کار می‌بریم.

بسیاری از ما زمانی‌که اقلام کتابخانه را با تأخیر برگردانیم باید جریمه پرداخت کنیم. حتی بدتر، اگر ما آن اقلام را گم کنیم، ممکن است مجبور باشیم برای جایگزینی آن‌ها [پول] پرداخت کنیم. هر چند ممکن است ما این مجازات‌ها را دوست نداشته باشیم، باید خودمان را خوش شانس فرض کنیم. حداقل یکی از کتابخانه‌های ابتدایی، مردم را با مجازات‌های بسیار شدیدتری تهدید می‌کرد.

اولین کتابخانه‌ی شناخته‌شده‌ی جهان با سیستم سازمان‌دهی و فهرست‌بندی اقلام، در شهر باستانی نینوا، [در] آشور بود نزدیک جایی که امروز موصل عراق است (قرار دارد).

برخلاف مصریان، که روی کاغذی به نام پاپيروس می‌نوشتند، آشوریان نسخه‌های خطی را روی کتیبه‌های خطی گلی می‌نوشتند. در سده‌ی ۱۸۰۰، باستان‌شناسان تعداد زیادی از این نسخه‌های خطی را در خرابه‌های نینوا کشف کردند. دانشمندان قادر به خواندن آن‌ها بودند و یادداشت‌هایی را در پایین هر لوح پیدا کردند که ذکر می‌کردند آن‌ها متعلق به چه کسی بودند. آن‌ها بخشی از کتابخانه‌ی خصوصی پادشاه آشوربانی پال بودند که از سال ۶۶۸ تا ۶۲۷ پیش از میلاد بر آشور حکومت می‌کرد. آشوربانی پال برخلاف بسیاری از پادشاهان آن زمان، قادر به خواندن و نوشتن بود.

دانشمندان معتقدند که کتابخانه‌ی آشوربانی پال شامل بیش از ۱۲۰۰ عنوان در هزاران لوح بود. بسیاری [از آن‌ها] از دشمنان شکست‌خورده در زمان جنگ گرفته شده بودند - یک رویه‌ی معمول در آن زمان. مابقی از لوح‌های قدیمی‌تری شده بود. آن کتابخانه شامل فرهنگ لغت و هم‌چنین لوح‌هایی در زمینه‌ی مذهب، علم، جادو و تاریخ بود. آن هم‌چنین شامل ادبیات بود، مانند حماسه‌ی گیلگمش، یک داستان معروف این منطقه. حتی اقلام (لوح‌ها) در اتاق‌های مختلف طبقه‌بندی شده بودند، بسیار مانند کتابخانه‌های امروزی.

اگرچه این یک کتابخانه‌ی خصوصی بود، افراد دیگر [هم] می‌توانستند از آن استفاده کنند. با این وجود، برعکس کتاب‌های کتابخانه‌های امروزی، اقلام کتابخانه‌ی آشوربانی پال شامل نفرین‌هایی بودند که هر کسی را که از کتابخانه دزدی می‌کرد یا بر روی نسخه‌های خطی می‌نوشت، به خشم خدایان تهدید می‌کردند. شاید جریمه‌های کتابخانه‌ی امروزی واقعاً آنقدرها [هم] بد نیستند.

اطلاعات [موجود] در متن اشاره می‌کند که نسخه‌های خطی در دنیای باستان ..... .

۱) به رهبران مذهبی تعلق داشتند (۱) با ارزش تلقی می‌شدند (۲)

۳) حاوی اطلاعات بی‌فایده‌ای بودند (۳) به عنوان سلاح استفاده می‌شدند (۴)



شما می‌توانید بر مبنای اطلاعات [موجود] در متن در مورد آشور باستان چه چیزی را برداشت کنید؟

۲ ۷۴

(۱) آن در جنگ‌های غیرضروری بسیاری شرکت می‌کرد.

(۲) آن [یک تمدن] ابتدایی و غیرپیشرفته بود.

(۳) آن پادشاهی نیرومندی بود.

(۴) آن بی‌نظم و بی‌قانون بود.

شما می‌توانید چه چیزی را در مورد آشوربانی پال برداشت کنید؟

۲ ۷۵

(۱) او رهبر بی‌رحمی بود.

(۲) او قادر نبود بخواند و بنویسد.

(۳) او باهوش و تحصیل‌کرده بود.

(۴) او مذهبی نبود.

احتمالاً چرا نسخه‌های خطی آشور باقی ماندند در حالی که نسخه‌های خطی مصر باستان [باقی] نماندند؟

۲ ۷۶

(۱) کتابخانه‌ی آشوربانی پال به خوبی حفاظت شده بود.

(۲) هیچ‌کس به نسخه‌های خطی آشور علاقه‌مند نبود.

(۳) آشوربانی پال بر روی این اقلام نفرین قرار داد.

(۴) گِل به راحتی کاغذ پوسیده نمی‌شود.

موهای روی سرتان، بازوهایتان و هر جای دیگری روی بدنتان، پروتئین مرده است که توسط فولیکول‌های مو از پوست خارج می‌شود. در سراسر بدن انسان، حدود پنج میلیون فولیکول مو وجود دارد. شما روی سرتان تقریباً ۱۲۰۰۰۰ فولیکول دارید. شما در هر زمان روی سرتان حدود ۱۰۸۰۰۰ مو دارید. اگر بلندی موی شما به طور متوسط حدود دو اینچ باشد، شما روی سرتان ۱۸۰۰۰ فوت مو دارید. اگر بلندی موی سر شما به طور متوسط حدود پنج اینچ باشد، شما حدوداً روی سرتان ۴۵۰۰۰ فوت مو دارید. موی روی سرتان به طور متوسط، در ماه حدود نیم اینچ رشد می‌کند، و صبح‌ها سریع‌تر رشد می‌کند. شما در روز حدود هفتاد تا مو از دست می‌دهید. بدنتان در روز حدود یکصد فوت از پروتئین مرده و هفت مایل مو در سال تولید خواهد کرد. مو استراحت می‌کند. آن به صورت تناوبی رشد می‌کند. روی پوست سر، هر مو به طور مداوم برای سه تا پنج سال رشد می‌کند و سپس وارد یک فاز استراحت در حدود سه ماه یا در این حدود می‌شود. مو می‌ریزد اما بلافاصله جایگزین نمی‌شود. بعد از فاز استراحت بعدی چند ماهه، فولیکول موی جدیدی را تولید می‌کند. با این حال، نیازی نیست خیلی نگران باشید. حدود ۹۰ درصد پوست سر، تمام مدت در فاز رشد است. موهای ابرو کوتاه می‌ماند چون فاز رشدشان تنها ده هفته طول می‌کشد. مژه‌ها حدوداً هر سه ماه جایگزین می‌شود. در طول زندگی‌تان حدود ششصد مژه‌ی کامل رشد خواهد کرد. بنابراین موهایتان را شانه بزنید و لذتش را ببرید!

معنی اصطلاح "hibernate" (استراحت کردن مو) وقتی به مو اشاره دارد چیست؟

۲ ۷۷

(۱) مو به چندین رنگ می‌رسد.

(۲) مو هر شب به خواب می‌رود.

(۳) مو در چرخه‌هایی رشد می‌کند و سپس وارد فاز استراحت می‌شود.

(۴) مو می‌ریزد و شما را طاس می‌کند.

مژه‌ها هر چند وقت یکبار جایگزین می‌شوند؟

۲ ۷۸

(۱) هر ده هفته [یکبار]

(۲) هر شش ماه [یکبار]

(۳) هر سه تا پنج سال [یکبار]

(۴) هر سه ماه [یکبار]

هدف نویسنده از نوشتن این متن چیست؟

۲ ۷۹

(۱) تشویق کردن شما به مراقبت کردن از موهایتان

(۲) اطلاع‌رسانی کردن به خواننده [متن]

(۳) سرگرم کردن خواننده [متن]

(۴) عوض کردن نظر شما

شما می‌توانید از متن درباره‌ی موهای خودتان چه چیزی را برداشت کنید؟

۲ ۸۰

(۱) در حال حاضر هیچ‌کدام از فولیکول‌های مو در فاز استراحت نیستند.

(۲) مو در بخش‌های مختلف بدن با سرعت‌های متفاوتی رشد می‌کند.

(۳) موی سیاه سریع‌تر از موی قرمز رشد می‌کند.

(۴) مژه‌ها موهای دارای سریع‌ترین رشد در انسان‌ها هستند.



## زمین‌شناسی

DriQ.com

- ۸۱ | ۲ در شرق آفریقا، هم‌اکنون، پدیده‌ی باز شدن (دور شدن) پوسته‌ی قاره‌ای مشهود است و کوه‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا حاصل همان فعالیت‌ها هستند.
- ۸۲ | ۲ وگنر معتقد بود قاره‌ای عظیم به نام پانگه‌آ (به معنای همه‌ی خشکی‌ها)، در حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش، شروع به قطعه‌قطعه شدن کرد و به دو قاره‌ی بزرگ لورازیا و گندوانا تقسیم شد.
- ۸۳ | ۱ پیوستن هندوستان به آسیا در حدود ۶۵ میلیون سال قبل صورت گرفته است و بقیه‌ی رویدادها بیش از ۶۵ میلیون سال قبل پدید آمده‌اند.
- ۸۴ | ۲ در نوع حرکت امتدادلغز ورقه‌ها، پوسته‌ی جدید ایجاد یا تخریب نمی‌شود، در این محل‌ها گسل‌های متعددی وجود دارد و زلزله‌های مکرری رخ می‌دهد.
- ۸۵ | ۱ در هنگام تعیین سن رسوبات و سنگ‌های بستر اقیانوس، یافته‌ی مهمی حاصل آمد، به این معنا که هرچه از محل رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی دورتر شویم، عمر رسوبات و سنگ‌ها زیادتیر می‌شود (و برعکس هرچه به سمت رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی پیش برویم، سن رسوبات و سنگ‌ها کم‌تر می‌گردد).
- ۸۶ | ۲ هولمز در کتاب زمین‌شناسی فیزیکی خود پیشنهاد کرد که وجود جریان‌های کنوکسیون در داخل گوشته‌ی زمین می‌تواند دلیل احتمالی حرکت قاره‌ها باشد.
- ۸۷ | ۲ مطالعه بر روی میدان مغناطیسی زمین نشان می‌دهد که قطبین مغناطیسی تقریباً همیشه در نزدیکی قطبین جغرافیایی قرار می‌گیرند، به همین سبب هم هست که احتمال می‌دهند خاصیت مغناطیسی زمین، حاصل چرخش آن به دور محورش باشد.
- ۸۸ | ۲ براساس نظریه‌ی زمین ساخت ورقه‌ای، سنگ‌کره (لیتوسفر) خارجی و جامد شامل ۷ ورقه‌ی بزرگ و تعدادی ورقه‌ی کوچک‌تر است. در این میان، بزرگ‌ترین ورقه را ورقه‌ی اقیانوس آرام تشکیل می‌دهد که در همه‌جا از آب پوشیده شده است.
- ۸۹ | ۲ گودال اقیانوسی، حاصل برخورد و فرورانش یک ورقه‌ی لیتوسفری به زیر ورقه‌ی دیگر می‌باشد. جزایر قوسی حاصل برخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی که همراه با فرورانش می‌باشد، پدید آمده است و در غرب آمریکای جنوبی نیز ورقه‌ی اقیانوس آرام (نازکا) پس از برخورد به زیر ورقه‌ی آمریکای جنوبی فرورانش می‌کند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- ۱) در جنوب آسیا برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای مشاهده می‌شود که عمل فرورانش صورت نمی‌گیرد (به علت چگالی کم و تقریباً یکسان دو ورقه)
- ۲) سواحل شرقی آمریکای جنوبی و سواحل غربی آفریقا نیز جزو ورقه‌های آمریکای جنوبی و آفریقا بوده و در حال دور شدن از یکدیگر می‌باشند.
- ۳) جزایر هاوایی به علت عبور از روی نقطه‌ی داغ پدید آمده‌اند.
- ۹۰ | ۲ در محل رشته‌کوه‌های آپالاش که در اثر حرکت همگرایی دو ورقه‌ی قاره‌ای پدید آمده است، قبل از برخورد، دریایی وجود داشته و جنس اغلب سنگ‌های آن رسوبی است، ولی سایر نقاط در اثر فعالیت‌های آتشفشانی پدید آمده‌اند.
- ۹۱ | ۱ مطالعه‌ی تأثیر عناصر، کانی‌ها و مواد زمین بر سلامت انسان در قلمروی دانش زمین‌شناسی پزشکی قرار دارد.
- ۹۲ | ۲ تکنونیک (زمین ساخت)، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده‌ی پوسته‌ی زمین و علت به وجود آمدن آن‌ها است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- ۱) پترولوژی (سنگ‌شناسی) به شیوه‌ی تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌ها می‌پردازد و فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و ... را بررسی می‌کند.
- ۲) ژئوفیزیک به مطالعه‌ی ساختمان درون زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، مغناطیسی و ... می‌پردازد.
- ۳) زمین‌شناسی مهندسی، رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین را از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده، نفوذپذیری و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین، بررسی می‌کند.
- طبق شکل ۱-۲ صفحه‌ی ۱۴ کتاب زمین‌شناسی، با افزایش دمای هوا، قابلیت جذب بخار آب نیز بیش‌تر می‌شود.



طبق فرمول محاسبه‌ی رطوبت نسبی هوا داریم:

۲ ۹۲

$$\text{رطوبت مطلق هوا} \times 100 = \frac{\text{رطوبت نسبی هوا}}{\text{رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا در آن دما}}$$

$$20 = \frac{\Delta}{x} \times 100 \Rightarrow 20x = 800 \Rightarrow x = \frac{800}{20} = 40 \text{ (گرم در متر مکعب)}$$

هر مترمکعب هوای این شهر ۸ گرم بخار آب دارد و در نتیجه برای رسیدن به حالت اشباع، حداکثر می‌تواند ۳۲ گرم بخار آب دیگر در خود جای دهد.

۲ ۹۵

طبق شکل ۲-۳ صفحه‌ی ۲۳ کتاب زمین‌شناسی، بعد از کلریدها، فراوان‌ترین ترکیبات املاح آب دریا، **سولفات‌ها** می‌باشند.

۲ ۹۶

مطابق مطلب «مقایسه کنید» صفحه‌ی ۲۵ کتاب زمین‌شناسی، در آب‌های سطحی اقیانوس اطلس با دور شدن از خط استوا، چگالی آب همواره افزایش می‌یابد.

۲ ۹۷

منطقه‌ی خیز قاره با شیب نسبتاً آرام، شیب قاره را به دشت مغاک‌ی متصل می‌کند.

۲ ۹۸

نفوذپذیری به اندازه‌ی منافذ و به ارتباط آن‌ها با هم بستگی دارد.

۱ ۹۹

با افزایش پوشش گیاهی، حرکت آب در سطح زمین کند شده و آب بیش‌تری به زمین نفوذ می‌کند. در نتیجه سطح ایستابی بالاتر آمده و منطقه‌ی اشباع که در زیر سطح ایستابی تشکیل شده است نیز، ضخیم‌تر می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) میزان فشردگی یخ برفی از یخ حباب‌دار کم‌تر است.

(۳) هنگام برخورد آب‌های زیرزمینی به طور طبیعی با سطح زمین، چشمه پدید می‌آید.

(۴) دریاچه‌ی تار در ایران به علت ریزش کوه و مسدود شدن مسیر رود پدید آمده و دریاچه‌ی بایکال در روسیه، حاصل فروافتادگی قسمتی از زمین است.

۲ ۱۰۰

در یک رود مستقیم، حداکثر سرعت آب در وسط و نزدیک سطح آب است که بخش **b** چنین وضعیتی دارد.

**تذکره:** علت کاهش ناچیز سرعت در سطح آب نیز اصطکاک آن با هوا است.



کانال رفع اشکال: @riazi\_gaj

DriQ.com

ریاضیات

بهراحتی می‌توان نشان داد که به‌ازای هر عدد طبیعی  $n$  داریم:

۱ ۱۰۱

$$\frac{n^2 + 2n + 1}{(n+1)^2} < \frac{n^2 + 4n + 1}{(n+2)^2} < \frac{n^2 + 4n + 4}{(n+2)^2} \xrightarrow{\text{جنر}} (n+1) < \sqrt{n^2 + 4n + 1} < n+2$$

$$\xrightarrow{n \in \mathbb{N}} \sqrt{n^2 + 4n + 1} = n+1 \xrightarrow{\text{مقایسه با فرض}} n+1 = 9 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow \sqrt{2n^2 + n + 1} \stackrel{n=8}{=} \sqrt{2(64) + 8 + 1} = \sqrt{137}$$

$$121 = (11)^2 < 137 < (12)^2 = 144 \Rightarrow 11 < \sqrt{137} < 12 \Rightarrow \sqrt{137} = 11$$

۲ ۱۰۲

$$2[x] = 1 - [-x] \Rightarrow 2[x] + [-x] = 1 \Rightarrow [x] + \underbrace{[x] + [-x]}_{-1} = 1$$

$$\begin{cases} x \in \mathbb{Z}: [x] + 0 = 1 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow 1 \leq x < 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 1 \text{ قق} \\ x \notin \mathbb{Z}: [x] + (-1) = 1 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3 \xrightarrow{x \notin \mathbb{Z}} 2 < x < 3 \text{ قق} \end{cases}$$

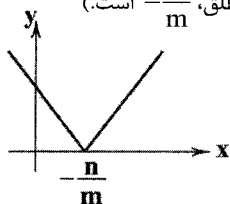
$$\text{مجموعه جواب} : (2, 3) \cup \{1\} \xrightarrow{\text{مقایسه}} a=2, b=3, c=1 \xrightarrow{\text{مجموع}} a+b+c=6$$

نکته:

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$



**نکته:** نقطه‌ی شکستگی نمودار تابع  $f(x) = |mx + n|$ ، ریشه‌ی داخل قدرمطلق است. (ریشه‌ی داخل قدرمطلق،  $-\frac{n}{m}$  است.)



حال برای آن‌که  $f$  بر  $[-1, 2]$  تابعی یک‌به‌یک باشد، باید ریشه‌ی داخل قدرمطلق، در بازه‌ی  $(-1, 2)$  نباشد. پس ابتدا حدود  $a$  را طوری می‌یابیم که ریشه در بازه‌ی  $(-1, 2)$  باشد و سپس مجموعه‌جواب به دست آمده را از  $\mathbb{R}$  کم می‌کنیم:

$$2x + a = 0 \Rightarrow x = \frac{-a}{2} \xrightarrow{-1 < x < 2} -1 < \frac{-a}{2} < 2 \xrightarrow{\times -2} -4 < a < 2$$

در بازه‌ی  $a \in (-4, 2)$ ، تابع یک‌به‌یک نیست، پس مجموعه‌جواب موردنظر برابر است با  $a \in \mathbb{R} - (-4, 2)$

چون نمودار تابع  $y = ax + b$  از نقاط  $A = (1, 2)$  و  $B = (0, 4)$  می‌گذرد، پس مختصات آن‌ها در معادله‌ی تابع صدق می‌کند. داریم:

$$\begin{cases} B: 4 = a(0) + b \Rightarrow b = 4 \\ A: 2 = a(1) + b \xrightarrow{b=4} a = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{ضابطه تابع}} f(x) = -2x + 4$$

حال می‌توانیم ضابطه‌ی وارون تابع را با جابه‌جایی  $x$  و  $y$  یعنی  $y = x'$  و  $x = y'$  به دست آوریم و ببینیم که کدام نقطه در آن معادله صدق می‌کند. داریم:

$$y = -2x + 4 \Rightarrow x' = -2y' + 4 \Rightarrow y' = \frac{-x'}{2} + 2 \Rightarrow y = f(x) \text{ وارون } y = \frac{-x}{2} + 2$$

توجه کنید فقط مختصات گزینده‌ی (۱) در آن صدق می‌کند.

واضح است که  $(\delta, f^{-1}(\delta)) \in f^{-1}$  است، پس  $(f^{-1}(\delta), \delta) \in f$  خواهد بود. یعنی نقطه‌ی  $(f^{-1}(\delta), \delta)$  در ضابطه‌ی تابع  $f$  صدق

می‌کند. بنابراین به جای  $x$ ،  $f^{-1}(\delta)$  و به جای  $f(x)$ ، عدد  $\delta$  را قرار می‌دهیم:

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

حال ضابطه‌ی تابع  $f$  را دوباره می‌نویسیم و  $f(\delta)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = 4 + x - 3 = x + 1 \xrightarrow{x=\delta} f(\delta) = \delta + 1 = 6$$

ابتدا تابع داده‌شده را به تابع دو ضابطه‌ای تبدیل می‌کنیم و سپس معکوس هر ضابطه را در دامنه‌ی خود می‌یابیم.

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} -x^2 & x < 0 \\ x^2 & x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = -x^2 \Rightarrow x^2 = -y \xrightarrow{\text{جذر}} x = \pm\sqrt{-y} \xrightarrow{x < 0} x = -\sqrt{-y} (y < 0) \\ y = x^2 \xrightarrow{\text{جذر}} x = \pm\sqrt{y} \xrightarrow{x > 0} x = \sqrt{y} (y \geq 0) \end{cases}$$

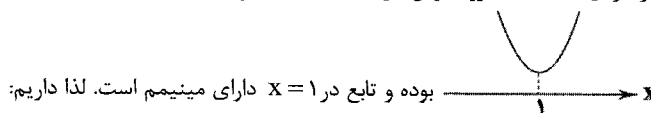
$$\text{پس: } f^{-1}(x) = \begin{cases} -\sqrt{-x} & x < 0 \\ \sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$$

ابتدا محدوده‌ی  $x$  را مشخص می‌کنیم:

$$|2x + 1| < 1 \Rightarrow -1 < 2x + 1 < 1 \xrightarrow{-1} -2 < 2x < 0 \xrightarrow{\div 2} -1 < x < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [x] = -1 \\ 0 < x^2 < 1 \Rightarrow [x^2] = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} [x] + [x^2] = -1$$

اگر بازه‌ی  $[-1, \infty)$  بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع  $f(x) = x^2 + ax + 4$  در آن اکیداً نزولی است، آن‌گاه نمودار تابع به صورت



بوده و تابع در  $x = 1$  دارای مینیمم است. لذا داریم:

$$f(x) = x^2 + ax + 4$$

$$\min \begin{cases} x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 1 = \frac{-a}{2(1)} \Rightarrow a = -2 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} f(x) = x^2 - 2x + 4 \\ y = f(1) = (1)^2 + (-2)(1) + 4 = 1 - 2 + 4 = 3 \end{cases}$$

با توجه به فرضیات سؤال باید  $f(x) = 2$  باشد، زیرا:

۲ ۱۰۹

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{4x-1}{x+2}\right) = \frac{2x+1}{x-3} \xrightarrow{\text{مقایسه با } g(2)} \frac{4x-1}{x+2} = 2 \Rightarrow 4x-1 = 2x+4 \Rightarrow 2x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

پس برای به دست آوردن مقدار  $g(2)$  باید  $x$  را در ضابطه‌ی  $(g \circ f)(x)$  برابر  $\frac{5}{2}$  قرار دهیم، داریم:

$$g(2) = \frac{2\left(\frac{5}{2}\right) + 1}{\left(\frac{5}{2}\right) - 3} = \frac{6}{-\frac{1}{2}} = -12$$

با توجه به نمودار تابع  $f$  می‌توان نوشت:

۲ ۱۱۰

$$\begin{cases} f[f(x)] = 2 \text{ سؤال} \\ f(0) = 2 \text{ نمودار} \end{cases} \Rightarrow [f(x)] = 0 \Rightarrow 0 \leq f(x) < 1 \xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} -4 \leq x < -2\sqrt{2} \text{ یا } 2\sqrt{2} < x \leq 4$$

$$\Rightarrow x \in [-4, -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}, 4]$$

۲ ۱۱۱

$$\begin{cases} a = 2 \\ x = x_0 \end{cases} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در معادله}} \frac{x_0^2 + 2 - 2}{x_0^2 + 2 - 6} + \frac{x_0 + 2 + 1}{x_0 + 2} = \frac{x_0}{x_0 - 2} \Rightarrow \frac{x_0^2}{x_0^2 - 4} + \frac{x_0 + 3}{x_0 + 2} = \frac{x_0}{x_0 - 2} \quad (x_0 \neq \pm 2)$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک می‌گیریم}} \frac{x_0^2}{(x_0 - 2)(x_0 + 2)} + \frac{(x_0 + 3)(x_0 - 2)}{(x_0 + 2)(x_0 - 2)} = \frac{x_0(x_0 + 2)}{(x_0 - 2)(x_0 + 2)} \rightarrow \text{حذف مخرج‌ها}$$

$$x_0^2 + (x_0^2 + x_0 - 6) = x_0^2 + 2x_0 \Rightarrow x_0^2 - x_0 - 6 = 0 \Rightarrow (x_0 + 2)(x_0 - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = -2 \quad \times \text{ (مخرج کسر را صفر می‌کند.)} \\ x_0 = 3 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$2x_0^2 + a = 2(3)^2 + 2 = 20$$

ابتدا هر دو طرف تساوی را به یک کسر تبدیل می‌کنیم. پس داریم:

۳ ۱۱۲

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = 3x \left(1 - \frac{x-1}{x+1}\right) \Rightarrow \frac{(x+1)^2 - (x-1)^2}{(x+1)(x-1)} = 3x \left(\frac{x+1-x+1}{x+1}\right) \Rightarrow \frac{4x}{(x+1)(x-1)} = \frac{6x}{x+1}$$

$$\xrightarrow{x \neq -1} \frac{4x}{x-1} = \frac{6x}{1} \xrightarrow{x \neq 1} 4x = 6x(x-1) \xrightarrow{\div 2} 2x = 3x(x-1) \Rightarrow 3x^2 - 3x = 2x$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(3x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \quad \checkmark \\ x = \frac{5}{3} \quad \checkmark \end{cases} \text{ هر دو جواب قابل قبول اند.}$$

ابتدا همه‌ی عبارات را به یک طرف نامعادله می‌بریم. داریم:

۴ ۱۱۳

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-3}{x+2} < 0 \Rightarrow \frac{(x+1)(x+2) - (x-3)(x-1)}{(x-1)(x+2)} < 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 3x + 2 - x^2 + 4x - 3}{(x-1)(x+2)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{7x-1}{(x-1)(x+2)} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت می‌کنیم}} \text{ریشه‌ها: } x = \frac{1}{7}, x = 1, x = -2$$

توجه کنید هیچ عدد صحیح مثبتی در جواب به دست آمده نیست.

x	-2	1/7	1
P	-	+	-
	جواب	جواب	+

ابتدا دامنه‌ی عبارات را به صورت جداگانه به دست می‌آوریم و سپس اشتراک می‌گیریم. داریم:

۱ ۱۱۴

$$\log_x(9-x^2) : \begin{cases} 9-x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 9 \xrightarrow{\text{جذر}} |x| < 3 \Rightarrow -3 < x < 3 \\ x > 0 \\ x \neq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in (0, 3) - \{1\} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2-x}} : 2-x > 0 \Rightarrow x < 2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} D_f = (0, 2) - \{1\}$$

ابتدا دامنه‌ها را تعیین می‌کنیم: ۲ ۱۱۵

$$D_f: 1-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

$$D_g: \{-3, -1, 0\}$$

واضح است که دامنه‌ی تابع  $(g-f) \times 2g$  برابر است با:

$$D_f \cap D_g = \{-1, 0\}$$

بنابراین داریم:

$$\{x = -1: ((g-f) \times 2g)(-1) = (g(-1) - f(-1)) \times 2g(-1) = (4-0) \times 2(4) = 32$$

$$\{x = 0: ((g-f) \times 2g)(0) = (g(0) - f(0)) \times 2g(0) = (7-1) \times 2(7) = 84$$

$$\Rightarrow (g-f) \times 2g = \{(-1, 32), (0, 84)\} \Rightarrow \text{بیشترین مقدار تابع برابر ۸۴ است.}$$

برای آن‌که رابطه‌ی  $f$  یک تابع باشد، نباید در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی مؤلفه‌های اول برابر داشته باشد. بنابراین داریم: ۲ ۱۱۶

$$(3, m^2) = (3, m+2) \Rightarrow m^2 = m+2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

با جای‌گذاری مقادیر به دست آمده‌ی  $m$  و تشکیل رابطه داریم:

$$m = -1 \xrightarrow{\text{رابطه}} f = \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$$

 $f$  تابع است.

$$m = 2 \xrightarrow{\text{رابطه}} f = \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$$

 $f$  تابع نیست. پس فقط  $m = -1$  قابل قبول است.می‌دانیم در تابع همانی همواره داریم  $f(x) = x$ ، یعنی مولفه‌ی اول و دوم هر زوج مرتب باهم برابرند. پس می‌توان نوشت: ۱ ۱۱۷

$$a+2=1 \Rightarrow a=-1, 2a=b \Rightarrow 2(-1)=b \Rightarrow b=-2$$

از طرفی در تابع ثابت همواره داریم  $g(x) = k$ ،  $k \in \mathbb{R}$ ، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{cx+4}{x+2} = k \Rightarrow cx+4 = kx+2k \Rightarrow \begin{cases} c=k \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} c=2 \\ 2k=4 \Rightarrow k=2 \end{cases}$$

بنابراین:

$$a+b+c = (-1) + (-2) + (2) = -1$$

**توجه:**  $\Delta$  در ضابطه‌ی تابع ثابت،  $x$  وجود ندارد، پس باید صورت ضریبی از مخرج باشد یعنی  $c=2$ ابتدا کل عبارات را به سمت چپ نامساوی می‌بریم، پس داریم: ۲ ۱۱۸

$$\frac{2x^2 + 5x + 1}{-x^2 + 2x - 1} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + 5x + 1 - x^2 + 2x - 1}{-x^2 + 2x - 1} > 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 7x}{-(x-1)^2} > 0$$

چون همواره  $-(x-1)^2 \leq 0$  پس با شرط  $x \neq 1$  باید داشته باشیم:

$$x^2 + 7x < 0 \Rightarrow x(x+7) < 0 \Rightarrow -7 < x < 0$$

۲ ۱۱۹

$$x=0 \Rightarrow y=a \Rightarrow A \begin{bmatrix} 0 \\ a \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{صدق در تابع}} a = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos 0 + \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow a=1$$

**توجه:**  $\Delta$  دوره‌ی تناوب تابع داده‌شده برابر است با  $T = \frac{2\pi}{|\sqrt{2}|} = \pi$ 

$$b = 1/\sqrt{2} T = 1/\sqrt{2} \times \pi = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} a=1 \\ b=\frac{\sqrt{2}}{2} \pi \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} a+b = \frac{2\pi+2}{2}$$

**نکته:**  $\Delta$  دوره‌ی تناوب تابع  $y = a \cos bx$  برابر است با  $T = \frac{2\pi}{|b|}$





طبق قضیه کسینوسها در مثلث ABC داریم:

۲ ۱۲۰

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \xrightarrow{\text{جای گذاری}} 25 = 25 + 40\sqrt{3} - 2bc \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow bc\sqrt{3} = 40\sqrt{3} \Rightarrow bc = 40$$

$$\Delta_{ABC} \text{ مساحت مثلث} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A} \xrightarrow{\text{جای گذاری}} \frac{1}{2} \times 40 \times \frac{1}{2} = 10$$

چون داده‌های جدید اضافه شده کم‌تر از میانه‌ی داده‌هاست، پس هیچ‌یک از آن‌ها به دسته‌ی آخر اضافه نمی‌شود. یعنی فراوانی مطلق دسته‌ی آخر تغییر نمی‌کند. لذا داریم:

۲ ۱۲۱

$$\text{فراوانی مطلق} = \frac{\text{فراوانی نسبی}}{\text{کل داده‌ها}} \Rightarrow 0/1 = \frac{f}{50} \Rightarrow f = 5$$

حال فراوانی نسبی دسته‌ی آخر با اضافه شدن داده‌های جدید برابر است با:

$$\text{فراوانی نسبی جدید} = \frac{f}{n+30} = \frac{5}{50+30} = \frac{5}{80} = 0/0625$$

۲ ۱۲۲

$$(1) \quad 18^\circ - \text{زاویه قدیم} = \text{زاویه جدید}$$

$$(2) \quad \text{زاویه قدیم} = \frac{f_1}{n} \times 36^\circ = \frac{6}{15} \times 36^\circ = 144^\circ$$

اگر فرض کنیم X داده به دسته‌ی دوم اضافه شده است، داریم:

$$(3) \quad \text{زاویه جدید} = \frac{f_1'}{n'} \times 36^\circ = \frac{6+X}{15+5} \times 36^\circ = (6+X) \times 18^\circ$$

$$\xrightarrow{(3), (2), (1)} 108^\circ + 18^\circ X = 144^\circ - 18^\circ \Rightarrow 18^\circ = 18^\circ X \Rightarrow X = 1$$

$$\text{فراوانی جدید دسته‌ی دوم} = 6 + 1 = 7$$

می‌دانیم که مساحت زیر نمودار مستطیلی یک سری داده‌های آماری، برابر مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی آن داده‌هاست. از طرفی

۲ ۱۲۳

اختلاف بین دو مرکز دسته‌ی متوالی در نمودار چندبر فراوانی، برابر طول دسته‌ها در نمودار مستطیلی است. داریم:

$$6 - 2 = 4 = \text{طول دسته‌ها در نمودار مستطیلی}$$

$$9 = \text{فراوانی کل} \Rightarrow 36 = \text{طول دسته‌ها} \times \text{فراوانی کل} = \text{مساحت زیر نمودار مستطیلی}$$

$$\Rightarrow \text{فراوانی کل} = \text{فراوانی جمع‌ی دسته‌ی آخر} \Rightarrow 9$$

ابتدا با توجه به رابطه‌ی  $\sigma^2 = \overline{X^2} - \bar{X}^2$  در هر دسته از داده‌ها، مجموع مربعات داده‌ها را به دست می‌آوریم:

۲ ۱۲۴

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{دسته‌ی اول: } (1)^2 = \frac{\sum x_i^2}{10} - (5)^2 \Rightarrow \sum x_i^2 = 260 \\ \text{دسته‌ی دوم: } (2)^2 = \frac{\sum y_i^2}{10} - (6)^2 \Rightarrow \sum y_i^2 = 400 \end{array} \right.$$

حال مجموع مربعات و میانگین بیست داده‌ی آماری را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{20} Z_i^2 = 260 + 400 = 660 \\ \bar{Z} = \frac{10 \times \bar{X} + 10 \times \bar{Y}}{10 + 10} = \frac{10(5) + 10(6)}{20} = \frac{11}{2} \end{array} \right.$$

بالاخره داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum Z_i^2}{n} - \bar{Z}^2 = \frac{660}{20} - \left(\frac{11}{2}\right)^2 = 33 - 30/25 = 2/75$$



۳ | ۱۲۵

فرض کنیم داده‌های اولیه  $X_1, X_2, \dots, X_n$  و میانگین و انحراف معیار آن‌ها به ترتیب برابر با  $\bar{X}$  و  $\sigma$  باشد. حال اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را با  $\bar{X}'$  و  $\sigma'$  نشان دهیم، داریم:

$$\bar{X}' = 4\bar{X} - 9, \sigma' = 4\sigma$$

حال با توجه به فرمول ضریب تغییرات  $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$  داریم:

جدید  $CV = 4 \times$  قدیم  $CV$

$$\frac{4\sigma}{4\bar{X} - 9} = 4 \times \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow 4\bar{X} - 9 = \bar{X} \Rightarrow 3\bar{X} = 9 \Rightarrow \bar{X} = 3$$

$$\Rightarrow \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = 3 \Rightarrow \frac{\sum X_i}{10} = 3 \Rightarrow \sum X_i = 30$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zist\_gaj

زیست‌شناسی



۱ | ۱۲۶

بسیاری از جهش‌ها در نتیجه‌ی تأثیر عوامل محیطی به وجود می‌آیند و در نتیجه منجر به تفاوت و تنوع در جمعیت می‌شوند، از طرفی نکته‌ی کلیدی در رابطه با تغییر گونه‌ها این است که جهش‌ها، فقط تغییر و تنوع ایجاد می‌کنند و این تغییرات هدف‌دار و جهت‌دار نیست، بلکه تصادفی است. آن‌چه که مقدار و جهت تغییر در جانداران را تعیین می‌کند، عوامل و شرایط محیطی جانداران می‌باشد.

بر طبق نظریه‌ی داروین افرادی که در مناطق جغرافیایی نزدیک به یک‌دیگر زندگی می‌کنند، نسبت به افرادی که در مناطق جغرافیایی مشابه اما دورتر زندگی می‌کنند، دارای شباهت بیش‌تری هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

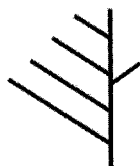
(۲) لامارک اعتقاد داشت تغییر گونه‌ها با توجه به تغییر شرایط فیزیکی حیات رخ می‌دهد.

(۳) داروین اطلاعاتی از ژنتیک و جهش‌های ژنتیکی نداشت.

(۴) مالتوس معتقد بود به علت رشد سریع‌تر جمعیت‌های انسانی نسبت به منابع غذایی، بعد از مدتی طولانی، عوامل وابسته به تراکم (مثل بیماری و گرسنگی) جلوی رشد جمعیت انسانی را خواهند گرفت.

۲ | ۱۲۸

مبنای مقایسه → زمان حال



نیای مشترک

مبنای مقایسه فاصله‌ی زیادی با نیای مشترک دارد و دارای تفاوت زیادی با نیای مشترک است و جانورانی که با فاصله‌ی کوتاه از نیای مشترک مشتق شده‌اند، شباهت زیادی به نیای مشترک و تفاوت زیادی با مبنای مقایسه در زمان حال دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید آن‌هایی که به نیای مشترک نزدیک‌تر هستند، طول شاخه‌ی بلندتری دارند.

(۲) جانوران ژن آنزیم سلولاز ندارند و سلولاز تولید نمی‌کنند.

(۳) این عبارت در ارتباط با آغازیان می‌باشد، نه جانوران.

داروین چون از سازوکار وراثت اطلاع چندانی نداشت، نظریه‌ی وراثتی شدن صفات اکتسابی لامارک را پذیرفته بود.

۳ | ۱۲۹

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اثر انتخاب طبیعی، در ابتدا فراوانی نسبی صفات در جمعیت دچار تغییر می‌شود و نهایتاً گونه‌های جدید به وجود می‌آیند.

(۲) طبق فرضیه‌ی داروین سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی به جزایر گالاپاگوس مهاجرت کرده است.

(۴) داروین اطلاعاتی از این موضوع که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند، نداشت.

فقط مورد «ه» صحیح می‌باشد.

۲ | ۱۳۰

حشرات }  
پرندهگان } سه دسته از جانوران پرواز می‌کنند  
خفاش‌ها }

### بررسی موارد:

الف) بال حشرات و خفاش‌ها از پر تشکیل نشده است.

ب) خفاش‌ها اوره دفع می‌کنند.

ج) بال حشرات و بال مهره‌داران همولوگ نمی‌باشد.

د) حشرات مویز ندارند.

ه) منظور از ماده‌ی اصلی دیواره‌ی سلولی، سلولز می‌باشد که هیچ جانوری آنزیمی برای هیدرولیز آن ترشح نمی‌کند و توانایی هیدرولیز سلولز را ندارد، حتی گیاه‌خواران. در لوله‌ی گوارش گیاه‌خواران، باکتری‌ها و تک‌سلولی‌هایی به صورت هم‌زیست به سر می‌برند که می‌توانند آنزیم سلولاز ترشح نموده و سلولز را هیدرولیز نمایند.



۱ ۱۳۱

کواسروات‌ها می‌توانند جوانه بزنند و به دو کواسروات تقسیم شوند.

به نکات زیر دقت کنید:

می‌توانند مولکول‌های لیپیدی را جذب کنند و بزرگ‌تر شوند.  
می‌توانند جوانه بزنند و به دو کواسروات تقسیم شوند.  
ممکن است در ساختار خود آمینواسید داشته باشند.  
زنده نیستند، اما شباهت زیادی به ساختار غشای سلول‌ها دارند.

کواسروات‌ها

غشایی دو لایه از پلی‌پپتیدهای کوچک یا زنجیره‌های کوچک آمینواسیدها هستند.  
احتمالاً اولین قدم به سمت سازمان‌دهی سلول بوده است.  
می‌توانند جوانه بزنند.

میکروسفرها

بعضی از آن‌ها در ساختار خود RNA دارند و می‌توانند صفات را به نسل بعد منتقل کنند.

۲ ۱۳۲

توجه داشته باشید اندام‌های همولوگ می‌توانند شکل (فنوتیپ) متفاوتی داشته باشند و نمی‌توان گفت به طور قطعی از نظر ظاهری مشابه یک‌دیگر هستند. مانند بال کبوتر و دست انسان که از لحاظ ظاهری متفاوت‌اند، اما اساس ساختاری آن‌ها یکسان است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اندام‌های وستیجیال فاقد نقش شناخته‌شده هستند و اگر دارای نقش باشند، آن نقش بسیار جزئی است.  
(۲) شباهت اساسی میان اندام‌های همولوگ مهره‌داران مشاهده می‌شود و یا به عبارتی این اندام‌ها اساسی یکسانی دارند.  
(۳) در میان مهره‌داران اندام‌های تحلیل رفته و فاقد نقش قطعاً وستیجیال هستند، اما توجه کنید اندام‌های وستیجیال می‌توانند نقش بسیار جزئی نیز برعهده داشته باشند.

الگوی نمایش داده شده مرتبط است با الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی، در این الگو هر گونه بعد از یک دوره طولانی، به صورت ناگهانی دچار تغییر شدید شده است نه بعد از یک زمان کوتاه.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) یافت نشدن فسیل حد واسط می‌تواند ناشی از تغییرات ناگهانی و شدید اقلیم باشد و این نمودار نمی‌تواند دلیلی بر نفی شدن نیای مشترک باشد.

(۳) وقتی تغییرات شدید اقلیم باعث انقراض بسیاری از جانداران می‌شوند، زیستگاه‌ها یک‌باره خالی می‌شوند، در چنین شرایطی فرصت برای جایگزینی گونه‌هایی فراهم می‌شود که با شرایط جدید سازگار می‌باشند.

(۴) گونه‌های سازگار با محیط می‌توانند به علت پایداری و سازگاری بالای خود مدت زمان طولانی را بدون تغییرات زیادی زندگی کنند.

با توجه به مسیر متابولیسمی روبه‌رو: آرژنینین → سیتروئین → آرژنتینین → X

در ابتدای حیات تشکیل آنزیم‌های شرکت‌کننده در اولین مسیرهای متابولیسمی از انتهای مسیر به ابتدای آن بوده است، یعنی زمانی‌که میزان آرژنینین کاهش یافته است، آنزیم تبدیل‌کننده آرژنینین به سیتروئین و با کاهش مقدار سیتروئین، آنزیم تبدیل‌کننده آرژنتینین به سیتروئین ساخته شده است.

این ویژگی مختص خزندگان می‌باشد، نه دوزیستان.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) وجود پوسته‌ای در اطراف سلول تخم، یکی از مهم‌ترین خصوصیات اولین تخم‌گذاران در خشکی است و باید دقت داشته باشید اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی خزندگان بودند.

(۲) خزندگان سازگاری زیادی برای زندگی در آب و هوای گرم و خشک پیدا کردند.

(۴) اولین مهره‌داران ساکن خشکی دوزیستان بودند که برای اولین بار قابلیت تنفس با کیسه‌های هوایی مرطوب در این جانداران پدید آمد. فقط مورد «ب» با نظریه‌ی درون‌هم‌زیستی مغایرت ندارد. کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها مانند باکتری‌ها، از طریق تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند. این تولیدمثل مستقل از چرخه‌ی سلولی است و مراحل مختلف چرخه‌ی میتوز در آن‌ها انجام نمی‌گیرد.

**بررسی سایر موارد:**

الف) طبق مطالب موجود در متن و شکل (۳-۴) صفحه‌ی ۵۷ کتاب زیست پیش‌دانشگاهی، تشکیل میتوکندری‌ها زودتر از کلروپلاست‌ها رخ داده است.

ج) پروتئین‌های غشای درونی میتوکندری‌ها که عمل تنفس سلولی را انجام می‌دهند، مشابه پروتئین‌های غشای اغلب باکتری‌ها (باکتری‌های هوازی) می‌باشد.

د) ریبوزوم‌ها روی (نه درون) شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر قرار دارند.

ه) ساختار ژن‌های کلروپلاست با ژن‌های موجود در هسته‌ی یوکاریوت اولیه تفاوت دارند. مثلاً ژن‌های درون هسته، دارای اینترون و اگزون می‌باشند.



۲ | ۱۳۷

جانوران دارای تنفس نایی حشرات هستند و جانوران فاقد مویرگ همه‌ی جانورانی هستند که گردش خون باز دارند، همانند خرچنگ‌ها و حشرات و به همین علت فراوانی جانوران فاقد مویرگ بیش از فراوانی جانورانی است که تنفس نایی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌مهرگان دفاع اختصاصی ندارند و مهره‌داران این نوع دفاع را دارند و فراوانی بی‌مهره‌ها بسیار بیش‌تر از مهره‌داران است.  
(۲ و ۳) مهره‌داران بالغ دارای حفره‌ی گلوبی و مهره‌داران دارای رشته‌های تنفسی ماهی‌ها هستند که تنوع‌شان از دیگر مهره‌داران بیش‌تر است.

۳ | ۱۳۸

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) اندام (A) استخوان لگن مار و اندام (B) انگشت شست خفاش را نشان می‌دهد.  
(۲) یک اندام وستیجیال، می‌تواند فاقد نقش باشد یا نقشی بسیار جزئی را برعهده گرفته باشد.  
(۳) فراوان‌ترین مهره‌داران ماهی‌ها می‌باشند. اندام‌های حرکتی ماهی‌ها (باله‌ی ماهی‌ها) با اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران همولوگ نیستند و ساختار آن‌ها کاملاً با ساختار دست، پا و باله‌ی وال‌ها و دلفین‌ها متفاوت می‌باشد. مثلاً در اندام‌های حرکتی جلویی همه‌ی مهره‌داران به جز ماهی‌ها، استخوان‌های بازو، زند زیرین، زند زبرین، مچ، کف و انگشت دیده می‌شود.  
(۴) استخوان لگن مار، اندام جلویی محسوب نمی‌شود.

۴ | ۱۳۹

در قاعده‌ی درخت تبارزایشی، نیای مشترک (ساده‌ترین جاندار) و در رأس آن مبنای مقایسه (تکامل‌یافته‌ترین جاندار) و در شاخه‌های درخت سایر جانداران با درجات مختلفی از تکامل، قرار می‌گیرند. بنابراین همه‌ی جانداران قرار گرفته بر شاخه‌های درخت یک نیای مشترک دارند که در قاعده‌ی درخت قرار گرفته است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای رسم درخت تبارزایشی و بررسی تفاوت همه‌ی جانوران، باید از پروتئین یا ژنی استفاده کرد که در همه‌ی آن‌ها وجود دارد، در حالی‌که هموگلوبین در مهره‌داران وجود دارد و حشرات فاقد هموگلوبین هستند، چون دارای تنفس نایی هستند.  
(۲) در بدن جانداران چهار نوع مولکول زیستی وجود دارد، نوکلئیک‌اسیدها، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و لیپیدها. اما تنها از مقایسه‌ی توالی نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها می‌توان برای رسم درخت تبارزایشی استفاده کرد.  
(۴) جاندار مبنای مقایسه در رأس درخت تبارزایشی قرار می‌گیرد.

۵ | ۱۴۰

در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، افرادی که سازگاری کم‌تری با محیط دارند، شانس بقا و تولیدمثل اندکی دارند. اما طبق نظریه‌ی لامارک، افراد در پاسخ به تغییر شرایط محیط تغییر می‌کنند و سازگاری خود را افزایش می‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنوع ژنی در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، ناشی از جهش (ایجاد الل جدید)، تفکیک کروموزوم‌های والدین به هنگام میوز، لقاح تصادفی گامت‌ها و کراسینگ‌اور می‌باشد.  
(۳) طبق نظریه‌ی داروین همانند نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، افراد سازگار با محیط، بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را ایجاد می‌کنند.  
(۴) چارلز لیل از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است. همه‌ی سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد را برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌کنند.

۶ | ۱۴۱

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی سنگواره‌ها ثبت شده و قابل مشاهده است، نه همه‌ی آن‌ها.  
(۳) ثبت‌های سنگواره‌ای هرگز کامل نبوده است و آثار سنگواره‌ای یافت شده کامل نمی‌باشند.  
(۴) بسیاری از گونه‌هایی که در گذشته می‌زیسته‌اند، در محیط‌هایی زندگی می‌کرده‌اند که در آن‌جا سنگواره‌ای تشکیل نشده است و یا احتمال تجزیه شدن بدن آن‌ها پس از مرگ بیش‌تر از احتمال فسیل شدن آن‌ها بوده است.

۷ | ۱۴۲

### بررسی گزینه‌ها:

(۱ و ۲) تشکیل لایه‌ی اوزون بعد از پیدایش سیانوباکتری‌ها رخ داده است و سیانوباکتری‌ها (اتوتروف)، بعد از پروکاریوت‌های هتروتروف و بی‌هوازی به وجود آمده‌اند.  
(۳) سلول‌های آغازی نیازمند به اکسیژن، یوکاریوت‌های هتروتروف هوازی بوده‌اند که بعد از پروکاریوت‌ها، تکامل پیدا کرده‌اند. علاوه بر آن پروکاریوت‌های هوازی نیز بعد از پروکاریوت‌های هتروتروف بی‌هوازی به وجود آمده‌اند.  
(۴) هر نوع سلول و جاندار توانایی تغییر در مواد آلی را دارد، بنابراین اولین جانداران یعنی پروکاریوت‌های هتروتروف بی‌هوازی نیز با تغییر در مواد آلی موجود در آب اقیانوس‌ها و تبدیل آن‌ها به مواد آلی موردنیاز خود، زودتر از سایر جانداران بر روی کره‌ی زمین تکامل یافته بودند.



۲ ۱۴۳

در اولین ساکنان خشکی (بندپایان) از جمله حشرات، سطوح تنفسی به درون بدن منتقل شده بود (نه در اولین جانوران دارای شش) و پس از آن در دوزیستان (نخستین جانوران دارای شش) نیز سطوح تنفسی درون بدن مشاهده گردید.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در حشرات (یکی از اولین جانوران ساکن خشکی)، وجود بال و توانایی پرواز، امکان همیاری با گیاهان گلدار را فراهم آورد.
- (۲) بندپایان اولین جانوران خارج شده از دریا هستند که گردش خون باز دارند و منافذ قلب محل ورود همولنف بازگشتی از اندام‌ها هستند.
- (۳) در خزندگان (اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی)، حفره‌ی گلوبی در ایجاد سطوح تنفسی بی‌تأثیر است، چرا که حفره‌ی گلوبی در ایجاد آبشش دخیل است، در حالی که این جانوران شش دارند.

۲ ۱۴۴

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در هر دو نظریه توجه می‌شود.
- (۲) در هر دو نظریه توجه می‌شود.
- (۳) در زمان داروین و لامارک، زن‌ها کشف نشده بودند.
- (۴) در هر دو نظریه توجه می‌شود.

۲ ۱۴۵

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) مطلب کلیدی تغییر گونه‌ها این است که، محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
- نکته:** مطلب کلیدی داروین ← افرادی که تطابق بیش‌تری با محیط دارند، بیش‌ترین تعداد زاده را تولید می‌کنند.
- (۲) داروین اعتقاد داشت تغییراتی که در یک گونه (نه فرد) به منظور تطابق بهتر آن با محیط انجام می‌شود، سازش نام دارد.
- (۳) مستقیم‌ترین شواهد مربوط به تغییر گونه‌ها از بررسی سنگواره‌ها به دست می‌آید.
- نکته:** احتمال تشکیل سنگواره‌ها در زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریا‌های کم‌عمق، مناطق نزدیک آتشفشان‌هایی که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود، زیاد است و در مناطقی مثل علفزارها کم می‌باشد.
- (۴) داروین متوجه این امر شد که جانداران موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک نسبت به جانداران موجود در مناطق جغرافیایی مشابه، اما دور، شباهت بیش‌تری با یکدیگر دارند.

۲ ۱۴۶

در الگوی حباب  $\text{NH}_3$  و  $\text{CH}_4$  مورد نیاز برای تشکیل آمینواسیدها درون حباب‌ها در مقابل صدمات حاصل از پرتو فرابنفش محفوظ می‌ماندند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در مرحله (۴) الگوی حباب همانند الگوی سوپ بنیادین در مولکول‌های آلی ساده ضمن انتقال توسط باد در معرض اشعه‌ی ماورای بنفش و رعد و برق، انرژی واکنش‌های بعدی را کسب می‌کردند.
- (۳) در الگوی حباب، مولکول‌های آلی ساده و گازی شکل درون حباب‌ها به وجود می‌آمدند و حباب‌ها به سطح اقیانوس‌ها می‌آمدند و پس از ترکیب در مولکول‌های آلی ساده را آزاد می‌کردند.
- (۴) در الگوی حباب در مرحله (۴)، اشعه‌ی ماورای بنفش خورشید باعث ایجاد مولکول‌های آلی پیچیده می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

تمام موارد نادرست می‌باشند.

۲ ۱۴۷

**بررسی موارد:**

- (الف) از بین رفتن بخش C سبب جدا شدن جوانه، از میکروسفر مادر می‌شود؛ و این می‌تواند قبل از تشکیل جوانه جدید و یا بعد از آن باشد.
- (ب) تنها برخی میکروسفرها حاوی RNA می‌باشند که طی تحقیقات دانشمندان (سج و آلتمن) این فرض ارائه شد که احتمالاً RNA قادر به خودهمانندسازی می‌باشد.
- (ج) قسمت A، از دو لایه زنجیره‌های کوچک اسیدآمینو ایجاد شده است.
- (د) قسمت D، ساختار غشای میکروسفر را نشان می‌دهد که تحت اثر RNAهای آنزیمی به وجود نمی‌آیند. ولی هر یک از پلی‌پپتیدهای کوچک موجود در غشای میکروسفرها احتمالاً با کمک فعالیت آنزیمی RNAها، ساخته شده‌اند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

کواسروات‌ها می‌توانند مولکول‌های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ‌تر شوند.

۲ ۱۴۸

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) کواسروات‌ها ممکن است آمینواسید نیز در خود داشته باشند.
- (۲) کواسروات‌ها شباهت زیادی به غشای سلول (نه به سلول) دارند.
- (۴) کواسروات‌ها فاقد ماده‌ی ژنتیکی می‌باشند و قادر به انتقال صفات به نسل آینده نیستند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۳ | ۱۴۹

انقراض گروهی به معنی مرگ تمام اعضای متعلق به بسیاری از گونه‌های مختلف که تحت تأثیر تغییرات ناگهانی بزرگ بوم‌شناختی انجام شده است. انقراض سوم حدود ۲۴۵ میلیون سال پیش ایجاد شد و ۹۶٪ از گونه‌های جانوری منقرض شدند. بنابراین جانوران درون خشکی نیز با یک تغییر بوم‌شناختی بزرگ روبه‌رو شدند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- اولین مهره‌داران ساکن خشکی، دوزیستان اولیه بودند که حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش یعنی در فاصله‌ی انقراض اول و دوم پا به خشکی گذاشتند.
- تنها پستانداران، دیافراگم کامل دارند که در مورد انقراض سوم این نکته ذکر نشده است که شرایط آب و هوایی به نفع پستانداران باشد. بلکه این شرایط بعد از انقراض گروهی پنجم به وجود آمده و موجب گسترش و تنوع پستانداران گردید.
- ۵۰ میلیون سال بعد از پیدایش خزندگان (معادل ۳۰۰ میلیون سال پیش و ۵۵ میلیون سال قبل از انقراض گروهی سوم)، یک دوره‌ی خشکی وسیع حاکم شده است. (پیش از سومین انقراض گروهی) در این مدت، خزندگان که سازگاری بهتری نسبت به خشکی داشتند، برتری‌هایی نسبت به دوزیستان به دست آوردند. از آن زمان به تدریج تا حدود ۶۵ میلیون سال پیش، در میان مهره‌داران، خزندگان بیش‌ترین فراوانی را از آن خود کردند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۲ | ۱۵۰

به دنبال ایجاد اولین سیانوباکتری‌ها (اتوتروف‌های بی‌هوازی) پروکاریوت‌های هتروتروف و هوازی پدید آمدند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- قبل از هتروتروف‌های هوازی، اتوتروف‌های بی‌هوازی (سیانوباکتری‌ها) به وجود آمدند.
- ابتدا هتروتروف‌های بی‌هوازی ایجاد شدند و سپس اتوتروف‌های بی‌هوازی به وجود آمدند.
- اتوتروف‌های بی‌هوازی، اتوتروف‌های هوازی را جایگزین کردند.
- اتوتروف‌های هوازی بعد از سیانوباکتری‌ها ایجاد شدند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱ | ۱۵۱

ورود باکتری‌های اتوتروف بی‌هوازی به سلول پیش‌یوکاریوتی (نه پروکاریوت بزرگ) که دارای میتوکندری است، باعث ایجاد یوکاریوت اولیه که دارای میتوکندری و کلروپلاست است، شده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) زن‌های DNA میتوکندری مربوط به پروکاریوت‌هاست و کاملاً با ژن‌های هسته و یوکاریوتی متفاوت می‌باشد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۲ | ۱۵۲

یکی از اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی حشرات هستند که به دلیل قابلیت پرواز توانسته‌اند به نحو مؤثرتری به جست و جوی غذا، جفت و آشیانه بپردازند که این باعث به وجود آمدن همیاری بین حشرات و گیاهان گلدار شد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- اولین جانداران پرسلولی ساکن خشکی، گل‌سنگ‌ها بوده‌اند که از همیاری جلبک‌ها و قارچ‌ها به وجود آمدند که جلبک‌ها فتوسنتزکننده بوده و قادر به تولید اکسیژن می‌باشند.
- اولین مهره‌داران، ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره بودند که به وسیله مکیدن غذا، تغذیه می‌کرده‌اند.
- همیاری بین قارچ و ریشه‌ی برخی گیاهان آوندی مثل بید، بلوط، کاج باعث ایجاد قارچ - ریشه‌ای می‌شود اما اولین همیاری بین فتوسنتزکنندگان و قارچ‌ها به صورت گل‌سنگ شکل گرفت.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱ | ۱۵۳

۶۵ میلیون سال پیش در ضمن پنجمین انقراض گروهی، اغلب گونه‌های زنده از جمله همه‌ی دایناسورها برای همیشه ناپدید شدند. (انقراض گروهی: مرگ همه‌ی اعضای متعلق به بسیاری از گونه‌های مختلف می‌باشد).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- پس از این انقراض، بعضی از خزندگان کوچک‌تر، پرندگان و پستانداران به بقای خود ادامه دادند.
- در این هنگام، اقلیم جهان دچار تغییر شده بود، آب و هوا دیگر خشک نبود و لذا مزیت‌های خزندگان برای زیستن در محیط‌های خشک اهمیت خود را از دست داد.
- پرندگان و پستانداران به صورت غالب در آمدند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱ | ۱۵۴

فقط مورد «د» صحیح است. در توضیح شکل ۵-۴ کتاب پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که رشد هندسی جمعیت انسان در صورت عدم کنترل جمعیت رخ می‌دهد و در حالت طبیعی به دلیل کاهش جمعیت بر اثر عواملی مثل جنگ، بیماری و گرسنگی رشد با الگوی تصاعد هندسی امکان ندارد. همچنین مالتوس، چگونگی تغییر گونه‌ها را بررسی نکرد بلکه داروین با توجه به نظریه‌ی مالتوس توانست تغییر گونه‌ها را تفسیر کند.

بررسی مورد «ب» عوامل وابسته به تراکم که آهنگ رشد را محدود می‌کند، آهنگ رشد جمعیت انسانی را کاهش می‌دهد، متوقف نمی‌کند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۱۵۵

هر چهار مورد، جمله را به صورت نادرست کامل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

الف) اولاً خزانه ژنی مربوط به یک جمعیت و یا یک گونه است، نه یک فرد، ثانیاً داروین از وجود ژن و خزانه ژنی اطلاعی نداشت.  
ب) شایستگی تکاملی افراد در یک جمعیت، یکسان نیست بلکه، با توجه به درجه سازگاری آن‌ها با شرایط محیطی بین صفر تا یک نوسان دارد.

ج) درجه‌ی تطابق و سازگاری صفات و رفتار هر فرد با شرایط محیطی، متفاوت با دیگر افراد می‌باشد.

د) فراوانی نسبی صفات افراد یک جمعیت با توجه به انتخاب طبیعی از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند و یکسان نیست.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فقط مورد «ج» نادرست است. طبق نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، تفکیک کروموزوم‌های والدین در حین میوز (در میوز I کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند) می‌تواند در ایجاد گوناگونی ژنی در جمعیت نقش داشته باشد.

**بررسی سایر موارد:**

الف) بر اثر انتخاب طبیعی، فراوانی نسبی صفات در جمعیت‌ها تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند.  
ب) جهش‌های کروموزومی و ژنی (مثل جهش نقطه‌ای) می‌توانند سبب گوناگونی ژنی در جمعیت و ایجاد تنوع در آن‌ها شوند.  
د) لقاح تصادفی گامت‌ها از عوامل ایجادکننده تنوع در جمعیت است که سبب عملکرد انتخاب طبیعی در جهت برگزیدن صفات سازگار با محیط می‌شود.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

جهش، منبع بی‌انتها برای به وجود آوردن الل‌های جدید است. الل جدید می‌تواند برای فرد مفید باشد و سبب سازش‌پذیری فرد با محیط شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مطلب کلیدی درباره‌ی تغییر گونه‌ها این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.  
۲) جهش‌ها و نوترکیبی الل‌ها که هنگام زادآوری جنسی انجام می‌شود، منابع بی‌انتهایی را برای ایجاد انواع جدید، به منظور عمل انتخاب طبیعی یا مصنوعی فراهم می‌کنند.  
۴) در صورتی که جهش صورت بگیرد اما تعداد جهش‌های رفت که الل A را به  $a \leftarrow A$  تبدیل می‌کنند، با تعداد جهش‌های برگشت  $(A \leftarrow a)$  برابر باشد، تعادل هاردی - واینبرگ توسط جهش به هم زده نمی‌شود.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

داروین فرض کرد در صورتی که زمان کافی برای زادآوری افراد وجود داشته باشد، افرادی که فرصت انتقال صفت مطلوب خود را به نسل بعد دارند، با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند و به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) داروین به این نتیجه رسید که اندیشه‌ی مالتوس درباره‌ی جمعیت انسانی، قابل تعمیم برای همه‌ی گونه‌هاست.  
۳) طبق نظریه‌ی داروین، هرگونه‌ای هماهنگ با محیط ویژه خود تحول می‌یابد.  
۴) طبق نظریه‌ی داروین، جمعیت‌ها در پاسخ به تغییرات محیط تغییر می‌کنند، نه این‌که محیط در پاسخ به جمعیت تغییر کند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

زیست‌شناسان طرفدار نظریه‌ی تغییر گونه‌ها (از جمله داروین) استدلال می‌کنند که بسیاری از گونه‌ها در محیط‌هایی زندگی می‌کرده‌اند که در آن‌جا سنگواره‌ای تشکیل نشده است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دیرینه‌شناسان با استفاده از روش عمرسنجی، با دقت نسبتاً زیادی، سن سنگواره‌ها را تعیین می‌کنند.  
۳) جویبارها از جمله محیط‌های مناسب برای تشکیل سنگواره و علفزارها از جمله محیط‌های نامناسب برای تشکیل سنگواره می‌باشند.  
۴) ثبت‌های سنگواره‌ها هرگز کامل نبوده است، با این حال سنگواره‌ها، شواهدی در رابطه با وقوع تغییر و تحول در گونه‌ها ارائه می‌کنند.

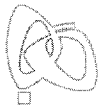
(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

ساختار اصلی اندام وستیجیال در نیای مشترک وجود داشته است و در پی تغییرات یک اندام خاص و جزئی شدن نقش این اندام ایجاد می‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این ساختارها فاقد نقش شناخته شده‌ای هستند یا نقش بسیار جزئی برعهده دارند.  
۲) استخوان‌های لگن و ران مار که مربوط به اندام حرکتی عقبی می‌باشند، وستیجیال محسوب می‌شوند.  
۳) شکل ظاهر اندام‌های وستیجیال در جانوران متفاوت، کاملاً متفاوت است.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۴ ۱۶۱

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) معمولاً پیچیده‌ترین جاندار به عنوان مبنای مقایسه در نظر گرفته می‌شود و این جاندار در نوک درخت تبارزایی قرار می‌گیرد.
- (۲) هموگلوبین در بین همه جانوران مشترک نیست. این پروتئین در جانورانی یافت می‌شود که سیستم گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد؛ مثلاً در حشرات تنفس نایی مشاهده می‌شود و هموگلوبین وجود ندارد.
- (۳) درخت‌های تبارزایی، ارتباط تحولی جانداران را نشان می‌دهند و شواهدی برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌آورند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

ملاتینی شدن صنعتی یک مثال از انتخاب طبیعی است و در انتخاب طبیعی، میزان موفقیت جانداران برای زیستن و تولیدمثل در شرایط طبیعی خود، تعیین کننده‌ی بقای ژن‌های جاندار است.

۲ ۱۶۲

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) دقت کنید که رنگ پروانه‌ها دچار تغییر نشد (از اول هم پروانه‌های تیره و روشن وجود داشتند)، فقط در فراوانی پروانه‌های تیره و روشن تغییر ایجاد شد.
- (۲) بیان این ژن ربطی به محیط ندارد و در هر محیطی می‌تواند بیان شود.
- (۴) با توجه به این‌که در جنگل‌های برمینگهام دو سوم پروانه‌های باقی‌مانده تیره‌رنگ و در جنگل‌های دورست دو سوم پروانه‌ها به رنگ روشن هستند، اما با دقت در شکل ۱۴-۴ کتاب پیش‌دانشگاهی مشخص است که تعداد پروانه‌های روشن در جنگل دورست کم‌تر از جنگل برمینگهام می‌باشد، ولی درصد پروانه‌های روشن نسبت به پروانه‌های تیره در جنگل دورست بیش‌تر از جنگل برمینگهام است.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

اخیراً بعضی زیست‌شناسان این اندیشه را مطرح کرده‌اند که ممکن است یک (نه همه) گونه‌ی سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد، در حالی‌که همین‌گونه در مدت نسبتاً کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی شده است.

۱ ۱۶۳

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) الگوی تغییر تدریجی، نیازمند فسیل جانور حد واسط برای اثبات تغییرات در مدت زمان طولانی می‌باشد. اما در الگوی ناگهانی، چون تغییرات زیادی در زمان کوتاهی اتفاق افتاده است، جانور حد واسطی به وجود نیامده است.
- (۳) در الگوی تعادل نقطه‌ای، چون تغییرات زیادی در زمان کوتاهی اتفاق می‌افتد، ممکن است ناگهان یک گونه‌ی جدید با گونه‌ی سازگار با محیط جایگزین شود.
- (۴) اخیراً بعضی زیست‌شناسان این اندیشه را مطرح کرده‌اند که ممکن است یک گونه‌ی سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

پژوهشگران عقیده دارند که تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است. میکروسفرها همگی از جنس آمینواسید هستند و قادر به جوانه‌زنی می‌باشند.

۴ ۱۶۴

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) میکروسفرها شباهت زیادی به سلول‌ها و کواسرات‌ها شباهت فراوانی به غشای سلول‌ها داشتند.
- (۲) غشای میکروسفرها دولایه بوده و توانایی جوانه‌زنی داشتند.
- (۳) برخی میکروسفرها دارای RNA شده بودند و قادر به انتقال مواد ژنتیکی به جوانه‌ها بودند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در مرحله‌ی سوم، حباب‌ها به سطح اقیانوس می‌آمدند و پس از ترکیدن، مولکول‌های آلی ساده را آزاد می‌کردند اما تشکیل مولکول‌های آلی ساده در مرحله‌ی قبل یعنی مرحله (۲) می‌باشد.

۲ ۱۶۵

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) مولکول‌های آلی ساده ضمن انتقال توسط باد و حرکت به سمت بالا، در معرض اشعه‌ی ماورای بنفش و رعد و برق قرار می‌گرفته‌اند و در نتیجه، انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی را کسب می‌کردند.
- (۳) باران، بسیاری از این مولکول‌های آلی پیچیده‌تر را که به تازگی تشکیل شده بودند، همراه با مولکول‌های دیگر به درون اقیانوس می‌برد.
- (۴) در مرحله‌ی دوم، درون حباب‌ها واکنش‌هایی بین متان و آمونیاک صورت می‌گرفت که انرژی این واکنش‌ها توسط گرمای آتشفشان‌های اقیانوس‌ها تأمین می‌شد و در نهایت مولکول‌های آلی ساده ایجاد شدند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)





۴ ۱۶۶

مرغ دریایی پرنده است و در حین فرایند دم در پی باز شدن قفسه‌ی سینه در تمامی کیسه‌های هوادار فشار منفی ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در بازدوم هوای تهویه‌شده از کیسه‌های هوادار پیشین وارد نای شده و از بدن خارج می‌شود.
- (۲) به هنگام دم، هوایی که به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود، قبلاً از سطوح تنفسی عبور کرده است و هوایی که وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شوند، از سطوح تنفسی عبور نمی‌کنند، بلکه در بازدوم از درون شش‌ها عبور خواهند کرد.
- (۳) نه به هنگام دم و نه به هنگام بازدوم، هیچ‌گاه هوای تهویه‌شده وارد شش‌ها نمی‌شود.

۴ ۱۶۷

توجه داشته باشید که در بخش سطحی خارجی مویرگ‌های خونی، لایه‌ی کربوهیدراتی (پلی‌ساکاریدی) حضور دارد که دارای بخش‌های قطبی و محلول در آب است و به همین علت مانع جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی (A و D, E, K) می‌شود.

۲ ۱۶۸

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

الف) سلول نگهبان تنها با سلول‌های اپیدرمی که در اطراف خود قرار دارد، تبادل آب انجام می‌دهد و با سلول‌های میانبرگی که در مجاورت آن قرار دارند تبادل آبی نخواهد داشت.

ب) شیرهای پرورده پس از ساخته شدن به وسیله‌ی آوند آبکشی به تمامی قسمت‌های زنده انتقال می‌یابد. سلول تراکتید مرده است.

ج) آب در مسیر پروتوپلاستی (یا درون سلولی) از سیتوپلاسم نیز عبور می‌کند و تنها واکوئل نیست که از آن عبور می‌کند.

د) دایره‌ی محیطیه، یون‌ها را با انتقال فعال به آوند چوبی می‌دهد.

۴ ۱۶۹

در داخل نفرون‌ها قسمت‌هایی که قابلیت بازجذب آب را ندارند، عبارتند از:

۱- بخش بالاروی هنله ۲- لوله‌ی خمیده‌ی دور ۳- کپسول بومن

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) در داخل کپسول بومن ورود غیرفعال گلوکز (مونوساکارید ۶ کربنه) با تراوش دیده می‌شود.

(۲) در قسمت نازک بالاروی هنله بازجذب غیرفعال (بدون مصرف ATP) سدیم کلرید مشاهده می‌شود.

(۳)  $\text{HCO}_3^-$  (بی‌کربنات) در لوله‌ی خمیده‌ی دور به صورت فعال، بازجذب دارد.

(۴) انتقال فعال آمینواسید تیروزین به خون در لوله‌ی خمیده‌ی نزدیک انجام می‌شود، که دارای توانایی بازجذب آب نیز است.

۴ ۱۷۰

توجه داشته باشید که غضروف، ماده‌ی بین سلولی انعطاف‌پذیر و مقاومی دارد که در دیواره‌ی نای و نایژه (نه نایژک) به فرم حلقه‌دار حضور دارد و در این سؤال به اشتباه نایژک‌ها بیان شده‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بافت چربی، نقش عایق کردن بدن را برعهده دارد. در سلول‌های چربی هم همانند سایر سلول‌های یوکاریوت اسکلت سلولی در سیتوپلاسم وجود دارد.

(۲) ماهیچه‌ها حاوی سلول‌های رشته‌ای و حاوی پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هستند.

(۳) بافت پوششی، ژن کلاژن را همانند هر سلول هسته‌داری دارد و فضای بین سلولی کمی نیز دارد.

۴ ۱۷۱

سلول‌های آوند چوبی (تراکتیدها و عناصر آوندی) و سلول‌های غربالی در هدایت شیره‌های گیاهی نقش دارند، که همگی فاقد هسته (مرکز تنظیم ژنتیک) هستند و شیره‌های گیاهی از درون همین سلول‌ها عبور می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ساختار برگ منافذ بیش‌تر در روپوست پایینی دیده می‌شوند، میانبرگ‌های زرده‌ای در روپوست بالایی حضور دارند.

(۲) سلول‌های بافت پارانشیمی می‌توانند فتوسنتز کنند (کلرانسیم) ولی حتماً توجه کنید که سلول‌های بافت پارانشیمی می‌توانند به ندرت دیواره‌ی دومین تشکیل بدهند.

(۳) سلول‌های کلانشیم در ایجاد استحکام نقش دارند و می‌توانند همگام با رشد گیاه، رشد کنند.

۲ ۱۷۲

در خرچنگ دراز و ملخ، خون خارج شده از رگ پشتی به بافت‌ها منتقل می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) رگ پشتی در کرم خاکی خون را به سمت سر منتقل می‌کند. در ماهی نیز رگ پشتی خون را به سر و انتهای بدن می‌برد.

(۲) در کرم خاکی، رگ پشتی خون را وارد قلب‌های لوله‌ای می‌کند.

(۴) در ماهی همانند خرچنگ دراز، رگ پشتی، خون را به بافت‌ها منتقل می‌کند.



۱۷۲ | ۲ استخوان (A) نازک‌نی، استخوان (B) درشت‌نی، بخش (C) رباط و بخش (D) غضروف سر استخوان ران است. دو سر استخوان‌های دراز

از بافت استخوان اسفنجی تشکیل شده است که غضروف نشان داده شده در شکل نیز در سر استخوان قرار دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل ۱۱-۸ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱) می‌بینید، نازک‌نی قوزک خارجی را می‌سازد.

(۲) درشت‌نی با استخوان ران، نازک‌نی و استخوان مچ پا، مفصل تشکیل می‌دهد.

(۳) بخش (C) یک رباط مفصلی را نشان می‌دهد که میزان کلاژن آن زیاد است، اما برخلاف بافت استخوانی کلسیم کمی دارد.

۱۷۴ | ۲ D هوای ذخیره‌ی بازدمی است و برابر است با مقدار هوایی که بعد از یک بازدم عادی با یک بازدم عمیق می‌توانیم از شش‌ها خارج

کنیم.

۶۰۰۰CC	ذخیره‌ی دمی	ظرفیت حیاتی	ظرفیت کلی شش‌ها
۲۹۰۰CC	هوای جاری		
۲۴۰۰CC	هوای ذخیره‌ی بازدمی		
۱۲۰۰CC	هوای باقی‌مانده	هوای باقی‌مانده	

A و B  $\Rightarrow$  هوای باقی‌مانده

D  $\Rightarrow$  هوای ذخیره‌ی بازدمی

C  $\Rightarrow$  هوای جاری

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هوای جاری مقدار هوایی است که در دم و بازدم عادی به شش‌ها وارد و از آن‌ها خارج می‌کنیم.

(۲) A و B میزان هوای باقی‌مانده در شش‌ها پس از یک بازدم عمیق است.

(۴) هوای ذخیره‌ی بازدمی برابر با حجم هوای D است.

۱۷۵ | ۲ در گنجشک، غذا ابتدا در معده گوارش شیمیایی می‌یابد و سپس وارد سنگدان می‌شود و درون سنگدان غذا گوارش (مکانیکی) می‌یابد و از جدار سنگدان هیچ نوع آنزیمی ترشح نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در وال گوزپشت و گنجشک گوارش شیمیایی بعد از زمانی اتفاق می‌افتد که عمل بلع صورت گرفته باشد.

(۲) در ملخ گوارش مکانیکی از دهان آغاز می‌شود، یعنی قبل از ورود به چینه‌دان (محل ذخیره‌ی موقتی غذا)، ولی در کرم خاکی، گوارش مکانیکی، بعد از چینه‌دان و در سنگدان آغاز می‌شود.

(۳) در ملخ بلافاصله قبل از معده و کیسه‌های معدی، سنگدان وجود دارد، حال آن‌که گوارش مکانیکی غذا از دهان ملخ آغاز می‌شود.

این برگچه‌ها در روز باز می‌شوند و در شب بسته می‌شوند، که نوعی از پاسخ به نور است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه‌ی انواع حرکات القایی (گرایشی، تاکتیکی و تنجشی)، پاسخ به نور دیده می‌شود، که پاسخ اندام و یا سلول به یک عامل

محیطی است.

(۲) پاسخ به نور می‌تواند در حرکات تنجشی، گرایشی و تاکتیکی مشاهده شود.

(۳) حرکت شبتنجی می‌تواند در گل که یک اندام زایشی است، مشاهده شود.

توجه داشته باشید عروس دریایی جزو کیسه‌تنان می‌باشد و در سطح داخلی کیسه‌ی گوارشی خود دارای مزک است.

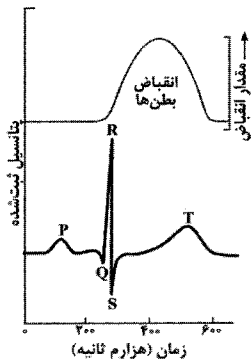
### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غضروف، بافت استخوان و بافت پیوندی رشته‌ای جزو بافت پیوندی هستند و فضای بین سلولی زیادی دارند. در لاله‌ی گوش، بافت غضروفی وجود دارد.

(۲) بافت هادی انسان، همان بافت گرهی موجود در قلب است که جزو بافت ماهیچه‌ای بوده و بافت ماهیچه‌ای بیش‌ترین وزن را در بین

بافت‌های بدن داراست.

(۴) منظور بافت کلاتشیم است که دیواره‌ی ضخیم، اما غیریکنواختی دارد.



اطلاعات مربوط به تنیدن تار عنکبوت، از طریق مولکول‌های DNA از والدین به فرزندان می‌رسد. در ساختار DNA، دئوکسی‌ریبوز (نوعی مونوساکارید ۵ کربنی) به کار رفته است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقریباً تمامی مواد که داخل سلول ساخته می‌شوند، آلی (دارای زنجیره‌ی کربنی) هستند به عنوان مثال  $CO_2$  داخل سلول ساخته می‌شود اما زنجیره‌ی کربنی ندارد.  
(۲) منظور از دم هیدروکربنی، اسید چرب می‌باشد. در ساختار تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها، گلیسرول و اسید چرب به کار رفته است.  
(۴) DNA و پروتئین زمینه‌ی گوناگونی جانداران را ایجاد می‌کنند، اما لزوماً در هر سلول زنده وجود ندارند به عنوان مثال اریتروسیت‌ها و سلول‌های غربالی فاقد هسته (محتوی DNA) هستند.  
همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) آنزیم‌های مولد اسیدچرب در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در غشای این اندامک قرار گرفته‌اند نه در فضای درونی.  
(ب) پروتئین‌های ترش‌جی توسط ریبوزوم‌های موجود بر روی غشای خارجی هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.  
(ج) بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی درون ماتریکس رخ می‌دهد.  
(د) ساخت هورمون‌های استروئیدی (مشابه کلسترول) در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در سلول‌های غدد جنسی و برخی غدد درون‌ریز دیگر مانند غدد فوق‌کلیه انجام می‌شود. هر چند سم‌زدایی نیز در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف انجام می‌شود، اما این عمل در سلول‌های کبدی رخ می‌دهد (نه در همان سلول).

بافت استخوانی در ماده‌ی زمینه‌ی خود رگ خونی ندارد. در استخوان، رگ‌های خونی در بافت متراکم، در درون مجاری هاورس و در بافت اسفنجی، در درون حفره‌های محتوی مغز قرمز قرار دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وسط استخوان کوتاه دارای بافت اسفنجی با تیغه‌های استخوانی نامنظم بوده، ولی بخش خارجی استخوان جمجمه از نوع بافت استخوانی متراکم بوده و دارای تیغه‌های استخوانی منظم (سیستم هاورس) است.  
(۳) استخوان نوعی بافت پیوندی و دارای فضای بین سلولی فراوان است.  
(۴) بخش میانی استخوان‌های کوتاه از نوع بافت اسفنجی است و برخلاف بخش خارجی استخوان‌های پهن، مانند جمجمه که متراکم می‌باشند، فاقد مجاری هاورس است.

به جدول زیر دقت کنید:

اوریک اسید	اوره	آمونیاک	
$C_5H_4N_4O_3$	$CO(NH_2)_2$	$NH_3$	فرمول شیمیایی
بسیار کم	کم (۱۰۰۰۰۰۰ بار کم‌تر از آمونیاک)	زیاد	میزان سمیت
زیاد	متوسط	کم	پیچیدگی
کم	زیاد	بسیار زیاد	انحلال‌پذیری در آب
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تمام حشرات</li> <li>- تمام پرندگان</li> <li>- بسیاری از خزندگان و حلزون‌های خشکی‌زی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دوزیستان بالغ</li> <li>- تمام پستانداران</li> <li>- بعضی ماهی‌های استخوانی</li> <li>- کوسه‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بسیاری از جانوران آبزی</li> <li>- بسیاری از بی‌مهرگان آبزی</li> <li>- بسیاری از ماهی‌های استخوانی</li> <li>- بعضی از کرم‌ها</li> <li>- کرم خاکی و پلاناریا</li> <li>- گروهی از مارها</li> <li>- نوزاد دوزیستان</li> </ul>	جانوران دفع‌کننده



۲ ۱۸۲

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در ساختار ساکومر، پروتئین‌های انقباضی حضور دارند.  
 (۲) خروج کلسیم از شبکه‌ی ساکوپلاسمی بدون مصرف انرژی (با انتشار تسهیل شده) انجام می‌شود.  
 (۳) طول اکتین و میوزین در طی انقباض ثابت می‌ماند.  
 (۴) در صورتی که انقباض با کشش ثابت (انقباض ایزوتونیک) انجام شود نوار روشن محو می‌شود.

۲ ۱۸۴

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آبگریز بودن ویژگی عمومی تمام لیپیدهاست. با توجه به شکل کتاب در ساختار غشای پلاسمایی یک سلول جانوری فقط فسفولیپیدها توانایی اتصال به کربوهیدرات را دارند و مولکول‌های کلسترول نمی‌توانند به زنجیره‌های قندی متصل شوند.  
 (۲) تنها پروتئین‌های سطحی خارجی دارای مولکول‌های پذیرنده هستند، که به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها کمک می‌کند.  
 (۳) منظور از بخش آبگریز مولکول‌های مجاور، اسید چرب فسفولیپیدهای غشا هستند که با توجه به شکل ۱۳-۲ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱) این جمله درست است.  
 (۴) کانال‌های پروتئینی دریچه‌دار و نیز پروتئین‌های ناقل، فقط در زمانی که برای عبور ماده‌ی اختصاصی خود دریچه‌ها را باز می‌کنند و یا فعالیت می‌نمایند، به مولکول‌های آب نیز اجازه‌ی عبور می‌دهند.

۲ ۱۸۵

- با توجه به شکل صورت سؤال قسمت (۱) سیرابی، قسمت (۲) نگاری، قسمت (۳) شیردان و قسمت (۴) هزارلا می‌باشد. توجه کنید که غذا پس از نشخوار وارد شیردان می‌شود و تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار می‌گیرد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قسمت (۴) هزارلا، برخلاف سیرابی و نگاری در معرض غذای دوبار جویده شده قرار می‌گیرد.  
 (۳) باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در سیرابی و نگاری جانور زندگی می‌کنند و مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می‌کنند. هم‌چنین در هزارلا و شیردان هم باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز وجود دارند. اما باز به این نکته توجه کنید که سلول‌های مربوط به این بخش‌ها نیستند که تجزیه را انجام می‌دهند، بلکه باکتری‌های تجزیه‌کننده کار تجزیه‌ی سلولز را انجام می‌دهند.  
 (۴) شیردان محل گوارش شیمیایی غذا و نگاری هم همانند سیرابی بخش عمده‌ی تجزیه‌ی سلولز را انجام می‌دهد. جذب آب در هزارلا انجام می‌شود و جذب گلوکز حاصل از تجزیه‌ی سلولز در روده‌ی باریک صورت می‌گیرد و در شیردان جذبی انجام نمی‌شود.



DriQ.com

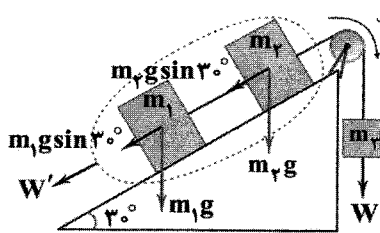
کانال رفع اشکال: @fizik\_gaj

فیزیک



۲ ۱۸۶

با توجه به شکل داریم:

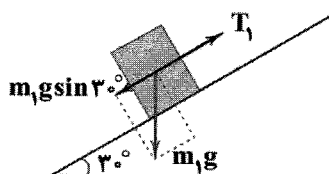


$$W = m_2 g = 8 \times 10 = 80 \text{ N}$$

$$W' = m_1 g \sin 30^\circ + m_2 g \sin 30^\circ = 15 + 20 = 35 \text{ N}$$

$$W > W' \Rightarrow W - W' = (m_1 + m_2 + m_2) a \Rightarrow 80 - 35 = 15a$$

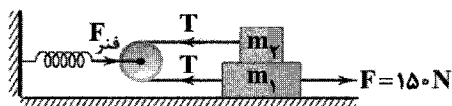
$$\Rightarrow 45 = 15a \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در نتیجه برای جسم  $m_1$  داریم:

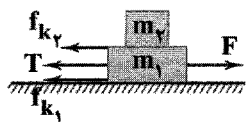
$$T_1 - m_1 g \sin 30^\circ = m_1 a \Rightarrow T_1 - 15 = 9 \Rightarrow T_1 = 24 \text{ N}$$



ابتدا باید نیروی کشش نخ  $T$  را به دست آوریم. چون دو جسم توسط یک نخ به هم متصل شده‌اند، بنابراین با شتاب یکسان حرکت می‌کنند، در نتیجه:

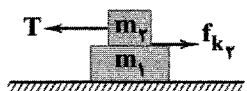


برای جسم  $m_1$ :



$$F - T - f_{k1} - f_{k2} = m_1 a \quad (1)$$

برای جسم  $m_2$ :



$$T - f_{k2} = m_2 a \quad (2)$$

اگر طرفین رابطه‌ی (۱) و (۲) را باهم جمع کنیم:

$$F - f_{k1} - 2f_{k2} = (m_1 + m_2)a \quad (3)$$

$$f_{k1} = \mu_k N_1 = \mu_k (m_1 + m_2)g = 0.3 \times 15 \times 10 = 45 \text{ N}$$

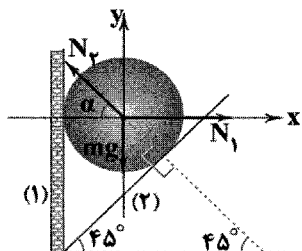
$$f_{k2} = \mu_k N_2 = \mu_k m_2 g = 0.3 \times 5 \times 10 = 15 \text{ N}$$

$$\xrightarrow{(3), F=150 \text{ N}} 150 - 45 - 30 = 15a \Rightarrow 75 = 15a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\xrightarrow{(2)} T - f_{k2} = m_2 a \Rightarrow T - 15 = 25 \Rightarrow T = 40 \text{ N}$$

با توجه به این‌که قرقره در حین حرکت طناب ساکن است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. در نتیجه:

$$F_{\text{فنر}} = 2T = k\Delta L \xrightarrow{\frac{k=4000 \text{ N}}{T=40 \text{ N}}} \Delta L = \frac{2T}{k} = \frac{80}{4000} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$



با صرف‌نظر از اصطکاک کلیه‌ی سطوح، تنها نیروهای وارد بر کره، نیروی وزن آن و نیروی عمودی سطوح است. با توجه به شکل، چون  $N_1$  بر سطح شیب‌دار عمود است، زاویه‌ی  $\alpha$  برابر با  $45^\circ$  خواهد بود. بنابراین در حالت تعادل خواهیم داشت:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_2 \cos 45^\circ = N_1 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{\cos 45^\circ}$$

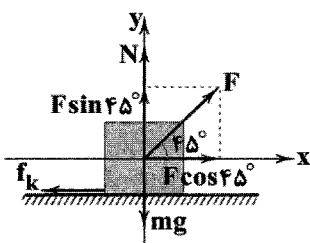
$$\xrightarrow{\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0.7} \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{0.7} = \frac{1}{0.7}$$

$N_1$  و  $N_2$  نیروهایی است که به ترتیب از طرف دیوار قائم و سطح شیب‌دار به کره وارد می‌شود. طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که کره به دیوار قائم و سطح شیب‌دار وارد می‌کند، هم‌اندازه و در جهت مخالف  $N_1$  و  $N_2$  است.

$$\begin{cases} |N'_1| = |N_1| \\ |N'_2| = |N_2| \end{cases} \Rightarrow \frac{N'_2}{N'_1} = \frac{1}{0.7}$$

بنابراین:

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین:

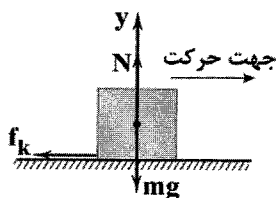


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F \cos 45^\circ - f_k = 0 \xrightarrow{f_k = \mu_k N} F \cos 45^\circ = \mu_k N \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N + F \sin 45^\circ = mg \Rightarrow N = mg - F \sin 45^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \mu_k = \frac{F \cos 45^\circ}{mg - F \sin 45^\circ} \xrightarrow{\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0.7}$$

$$\mu_k = \frac{50 \times 0.7}{140 - 50 \times 0.7} = \frac{35}{105} = \frac{1}{3}$$



پس از حذف نیروی  $F$  تنها نیروی وارد بر جسم در راستای افقی، نیروی بازدارنده اصطکاک است. در نتیجه:

$$\sum F_x = ma \Rightarrow -f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k N, N = mg} -\mu_k mg = ma \xrightarrow{\mu_k = \frac{1}{3}} a = -\frac{1}{3}g$$

در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0 = 0, \text{ جسم متوقف می شود}} -v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{a = -\frac{1}{3}g} \Delta x = \frac{3v_0^2}{2g}$$

$$\frac{v_0 = 8 \frac{m}{s}}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow \Delta x = \frac{3 \times 64}{2 \times 10} = 9.6 m$$

هرگاه دو سر یک فنر یا طناب با نیروی یکسان  $F$  کشیده شود، نیروی وارد به تمام

۱۹۰

$$F_1 = 100 N \quad F_2 = 100 N$$

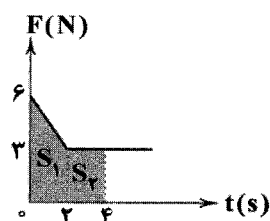
قسمت‌های فنر یا طناب برابر با  $F$  است، بنابراین:

$$F_{\text{فنر}} = F_1 = F_2 = 100 N$$

$$F_{\text{فنر}} = k\Delta L \xrightarrow{k = 2500 \frac{N}{m}} \Delta L = \frac{F_{\text{فنر}}}{k} = \frac{100}{2500} = 0.04 m = 4 cm$$

سطح محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور  $t$ ، در بازه‌ی زمانی  $\Delta t$  بیانگر تغییرات تکانه‌ی  
خطی متحرک است. بنابراین:

۱۹۱



$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{(6+3) \times 2}{2} = 9 \\ S_2 &= (4-2) \times 3 = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta P = S_1 + S_2 = 9 + 6 = 15 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta P = m\Delta v \xrightarrow{m = 2 kg} \Delta v = 5 \frac{m}{s} \xrightarrow{v_0 = 0} v(t=4s) = 5 \frac{m}{s}$$

چون حرکت با شتاب ثابت است، داریم:

۱۹۲

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 0, a = 3 \frac{m}{s^2}} v = 3t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = 3 \times 2 = 6 \frac{m}{s} \\ t_2 = 6s \Rightarrow v_2 = 3 \times 6 = 18 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$P = mv \xrightarrow{m = 2 kg} P = 2v \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 6 \frac{m}{s} \Rightarrow P_1 = 2 \times 6 = 12 \frac{kg \cdot m}{s} \\ v_2 = 18 \frac{m}{s} \Rightarrow P_2 = 2 \times 18 = 36 \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{36}{12} = 3$$

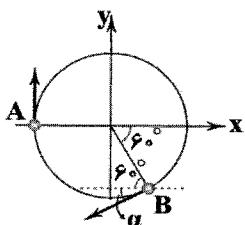
همچنین می‌توان سؤال را به صورت زیر حل کرد:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 0} v = at \xrightarrow{a \text{ ثابت است}} \frac{v_2}{v_1} = \frac{t_2}{t_1}$$

$$P = mv \xrightarrow{m \text{ ثابت است}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{6s}{2s} = 3$$

تکانه‌ی خطی متحرک از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۱۹۳

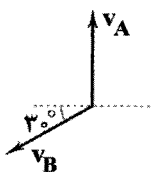


$$\vec{P} = m\vec{v} \Rightarrow \Delta \vec{P} = m\Delta \vec{v} \Rightarrow |\Delta \vec{P}| = m|\Delta \vec{v}|$$

با توجه به شکل، زاویه‌ی  $\alpha$  برابر با  $30^\circ$  درجه است. بنابراین، زاویه‌ی بین بردار سرعت متحرک در دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  برابر با  $120^\circ$  می‌باشد. چون اندازه‌ی سرعت در دو نقطه با هم برابر است، اندازه‌ی تغییرات سرعت متحرک از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$|\vec{v}_A| = |\vec{v}_B| \rightarrow |\Delta \vec{v}| = 2v \sin \frac{\theta}{2} \xrightarrow{v = 5 \frac{m}{s}, \theta = 120^\circ} |\Delta \vec{v}| = 2 \times 5 \sin 60^\circ = 5\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

$$|\Delta \vec{P}| = m|\Delta \vec{v}| = 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \frac{kg \cdot m}{s}$$





$$\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

تغییرات اندازه حرکت یک جسم در بازه‌ی زمانی  $\Delta t$  را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد.

$$\begin{cases} \Delta P = 10 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \\ \Delta t = 2 \text{s} \end{cases} \Rightarrow \vec{F} = \frac{10}{2} = 5 \text{ N}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = (v - r)\vec{i} + (1+a)\vec{j} = 4\vec{i} + (1+a)\vec{j} \Rightarrow \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{16 + (1+a)^2} = 5 \Rightarrow 16 + (1+a)^2 = 25$$

$$\Rightarrow (1+a)^2 = 9 \Rightarrow 1+a = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ a = 2 \end{cases}$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۴) است.

دوره‌ی تناوب حرکت دایره‌ای برابر با مدت زمانی برحسب ثانیه است که متحرک یک دور کامل را روی مسیر دایره‌ای طی کند، بنابراین:

$$T = \frac{\text{زمان}}{\text{تعداد دوران کامل}} = \frac{60}{300} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{v=r\omega} v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\begin{cases} r = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m} \\ \pi = 3 \\ T = \frac{1}{5} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow v = \frac{2 \times 3 \times 0.25}{\frac{1}{5}} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

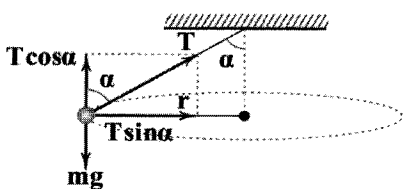
$$F = m \frac{v^2}{r}$$

در حرکت دایره‌ای، بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر متحرک برابر است با:

$$F_1 = 2F_2 \Rightarrow \frac{m_1 v_1^2}{r_1} = 2 \frac{m_2 v_2^2}{r_2} \xrightarrow{r_1=r_2} m_1 v_1^2 = 2 m_2 v_2^2 \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \frac{m_1 = 0.2 \text{ kg}}{m_2 = 0.4 \text{ kg}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{0.2}{0.4}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

گلوله در راستای عمودی جابه‌جا نمی‌شود. بنابراین برابندی نیروهای وارد بر گلوله در راستای عمودی برابر با صفر است.

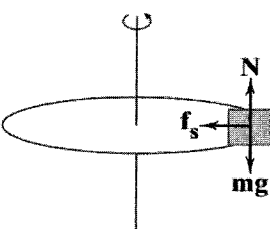


$$\begin{cases} T \cos \alpha = mg \Rightarrow T = \frac{mg}{\cos \alpha} \\ T \sin \alpha = m r \omega^2 \xrightarrow{r = L \sin \alpha} T = m L \omega^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{mg}{\cos \alpha} = m L \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \alpha}}$$

$$\begin{cases} g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ L = 0.4 \text{ m} \\ \cos \alpha = \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10}{0.4 \times \frac{1}{2}}} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

بیشترین بسامد زاویه‌ای حرکت صفحه قبل از لغزش جسم مربوط به زمانی است که جسم در آستانه‌ی لغزش قرار دارد، بنابراین:



$$\begin{cases} F_{\text{مرکزگرا}} = f_{s \text{ max}} \\ f_{s \text{ max}} = \mu_s N \xrightarrow{N=mg} f_{s \text{ max}} = \mu_s mg \\ F_{\text{مرکزگرا}} = m r \omega^2 \xrightarrow{\omega = 2\pi f} F_{\text{مرکزگرا}} = 4\pi^2 m r f^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \mu_s mg = 4\pi^2 m r f^2 \Rightarrow f = \sqrt{\frac{\mu_s g}{4\pi^2 r}}$$

$$\begin{cases} \mu_s = 0.4 \\ g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \pi^2 \approx 10 \\ r = 0.25 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow f = \sqrt{\frac{0.4 \times 10}{4 \times 10 \times 0.25}} = 2 \text{ Hz}$$



سرعت خطی حرکت ماهواره‌ای که در فاصله‌ی  $r$  از مرکز زمین حرکت می‌کند، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید که در آن شعاع زمین و  $g$  شتاب جاذبه در سطح زمین است.

$$v = R_e \sqrt{\frac{g}{r}}$$

بنابراین:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$$

اگر فاصله‌ی مدار حرکت ماهواره از سطح زمین  $H$  باشد، داریم:

$$r = R_e + H$$

$$\begin{cases} H_A = h \\ H_B = \Delta h \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_A = R_e + h \\ r_B = R_e + \Delta h \end{cases} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{r_A}{r_B}} = \sqrt{\frac{R_e + h}{R_e + \Delta h}} \xrightarrow{v_B = \frac{1}{2}v_A} \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{R_e + h}{R_e + \Delta h}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_e + h}{R_e + \Delta h} = \frac{1}{4} \Rightarrow h = 3R_e$$

دوره‌ی گردش ماهواره‌ای که در مداری با شعاع  $r$  به دور زمین حرکت می‌کند، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید که در آن شعاع زمین و  $g$  شتاب جاذبه در سطح زمین است.

$$T = \frac{2\pi}{R_e} \sqrt{\frac{r^3}{g}}$$

بنابراین:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3}$$

اگر فاصله‌ی مدار حرکت ماهواره تا سطح زمین را با  $H$  نمایش دهیم، داریم:

$$r = R_e + H$$

$$\begin{cases} H_1 = R_e \\ H_2 = 7R_e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_1 = 2R_e \\ r_2 = 8R_e \end{cases} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3} = \sqrt{\left(\frac{8R_e}{2R_e}\right)^3} = 8$$

در آینه‌ی مقعر، اگر جسم در مرکز انحنای آینه قرار بگیرد، تصویر آن حقیقی، نسبت به جسم وارونه و هم‌اندازه و در مرکز انحنای آینه تشکیل می‌شود، بنابراین:

$$p_1 = q_1 = 2f$$

در این حالت جسم  $5$  سانتی‌متر از کانون آینه دور شده و تصویر  $2/5$  سانتی‌متر به کانون نزدیک شده است. در نتیجه:

$$p_2 = p_1 + 5 = 2f + 5$$

$$q_2 = q_1 - 2/5 = 2f - 2/5$$

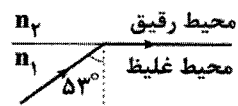
با استفاده از معادله‌ی آینه‌های کروی:

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2f+5} + \frac{1}{2f-2/5} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{(2f-2/5) + (2f+5)}{(2f+5)(2f-2/5)} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{4f+2/5}{4f^2+5f-12/5} = \frac{1}{f} \Rightarrow 4f^2+5f-12/5 = 4f^2+2/5f \Rightarrow 2/5f = 12/5 \Rightarrow f = 6\text{cm}$$

زاویه‌ی حد برای پرتوی نوری که از محیط غلیظ به مرز مشترک دو محیط می‌تابد، برابر

است با:



$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \xrightarrow{\hat{i}_c = 53^\circ} \frac{n_2}{n_1} = \sin 53^\circ \Rightarrow \cos 53^\circ = 0.6 \xrightarrow{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1} \sin 53^\circ = 0.8 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{5}$$

سرعت نور در محیط شفاف در مقایسه با سرعت نور در هوا برابر است با:

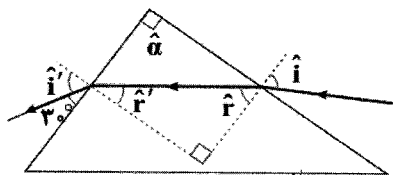
$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{4}$$





۲ ۲۰۲

زاویه‌ی رأس و انحراف منشور برابر است با:



$$\hat{\alpha} = \hat{r} + \hat{r}'$$

$$\hat{D}_t = \hat{D} + \hat{D}' = \text{مجموع انحراف پرتو از دو وجه منشور} = \text{زاویه‌ی انحراف کلی پرتو}$$

$$\begin{cases} \hat{D} = \hat{i} - \hat{r} \\ \hat{D}' = \hat{i}' - \hat{r}' \end{cases} \Rightarrow \hat{D}_t = (\hat{i} - \hat{r}) + (\hat{i}' - \hat{r}') = (\hat{i} + \hat{i}') - (\hat{r} + \hat{r}') \xrightarrow{\hat{\alpha} = \hat{r} + \hat{r}'} \hat{D}_t = \hat{i} + \hat{i}' - \hat{\alpha}$$

$$\begin{cases} \hat{D}_t = 3^\circ \\ \hat{i}' = 6^\circ \Rightarrow 3^\circ = \hat{i} + 6^\circ - 9^\circ \Rightarrow \hat{i} = 6^\circ \\ \hat{\alpha} = 9^\circ \end{cases}$$

عدسی همگرا، از جسمی که در فاصله‌ی خیلی دور از عدسی قرار دارد، تصویر حقیقی و روی کانون عدسی تشکیل می‌دهد، بنابراین  $f = q = 25 \text{ cm}$  تصویر ایجادشده از خورشید حقیقی است و داریم:

$$D = \frac{1}{f} \xrightarrow{f = 0.25 \text{ m}} D = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ d}$$

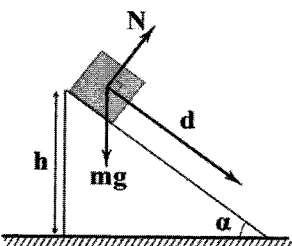
اگر تصویر ایجادشده نسبت به جسم مستقیم و کوچک‌تر باشد، بنابراین تصویر مجازی و عدسی واگرا است. از این رو، با استفاده از رابطه‌ی بزرگنمایی عدسی‌ها داریم:

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{2}{5} \xrightarrow{\text{تصویر مجازی}} q = -\frac{2}{5}p \xrightarrow{p = 30 \text{ cm}} q = -12 \text{ cm}$$

با توجه به معادله‌ی عدسی‌ها:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{p = 30 \text{ cm}, q = -12 \text{ cm}} \frac{1}{30} - \frac{1}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{-3}{60} \Rightarrow f = -20 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{f} \xrightarrow{f = -0.2 \text{ m}} D = \frac{1}{-0.2} = -5 \text{ d}$$



چون جسم آزادانه و روی مسیر بدون اصطکاک حرکت می‌کند، انرژی مکانیکی آن ثابت می‌ماند، در نتیجه:

$$\begin{aligned} E_p &= E_k \Rightarrow U_p + K_p = U_k + K_k \Rightarrow K_p - K_k = U_k - U_p \\ &\Rightarrow \Delta K = -\Delta U \Rightarrow |\Delta K| = |\Delta U| \end{aligned}$$

بنابراین گزینه‌ی (۲) پاسخ صحیح است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیروی عمودی بر سطح، عمود بر جهت حرکت جسم اعمال می‌شود و با توجه به رابطه‌ی زیر، کار انجام‌شده توسط آن برابر با صفر

$$W_N = Nd \cos \theta \xrightarrow{\theta = 90^\circ} W_N = 0$$

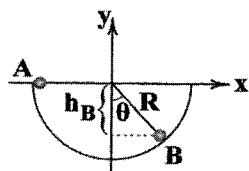
است:

در حالی که کار نیروی وزن از رابطه‌ی  $W_{mg} = -mgh$  به دست می‌آید و با توجه به کاهش ارتفاع جسم، مخالف صفر است.

(۳) کار برابند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است ( $W = \Delta K$ ). چون جسم از حالت سکون رهاشده و سرعت آن افزایش می‌یابد، تغییرات انرژی جنبشی آن و در نتیجه کار برابند نیروهای وارد بر آن مخالف صفر است.

(۴) انرژی پتانسیل گرانشی از رابطه‌ی  $U = mgh$  به دست می‌آید. بنابراین با کاهش ارتفاع جسم، انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد.

اگر مبدأ مختصات را در مرکز نیم‌کره فرض کنیم، خواهیم داشت:



$$h_A = y_A = 0$$

$$h_B = y_B = -R \cos \theta$$

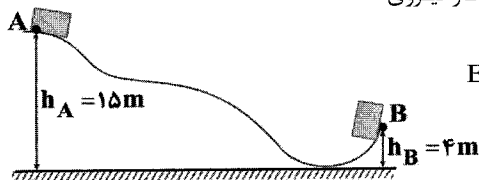
کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{mg} = -\Delta U_{mg} = -mg \Delta h = -mg(h_B - h_A) = mgR \cos \theta$$



چون نیروی اصطکاک همواره در خلاف جهت حرکت جسم اعمال می‌شود، کار نیروی اصطکاک منفی است. طبق قانون بقای انرژی داریم:

$$E_B = E_A + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = E_B - E_A$$

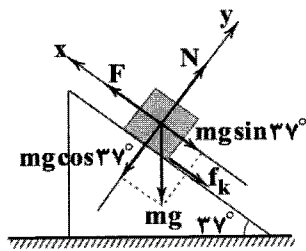


$$E_A = U_A + K_A \xrightarrow[\text{جسم در نقطه‌ی A رها شده}]{v_A = 0} E_A = U_A = mgh_A \xrightarrow[\text{h}_A = 1.5\text{m}]{m = 0.5\text{kg}} E_A = 0.5 \times 10 \times 1.5 = 7.5\text{J}$$

$$E_B = U_B + K_B = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \xrightarrow[m = 0.5\text{kg}, v_B = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}]{h_B = 4\text{m}} E_B = 0.5 \times 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 45\text{J}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = E_B - E_A = 45 - 7.5 = 37.5\text{J} \Rightarrow |W_{f_k}| = 37.5\text{J}$$

ابتدا باید نیروی بالابر برای بالا کشیدن جسم را محاسبه کنیم. چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، خواهیم داشت:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - mg \cos 37^\circ = 0 \Rightarrow N = mg \cos 37^\circ$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F - mg \sin 37^\circ - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k + mg \sin 37^\circ$$

$$f_k = \mu_k N = \mu_k mg \cos 37^\circ$$

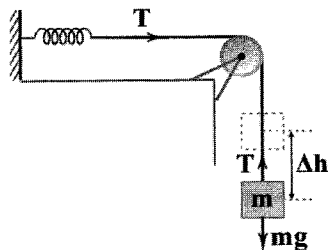
$$\Rightarrow F = \mu_k mg \cos 37^\circ + mg \sin 37^\circ = mg(\sin 37^\circ + \mu_k \cos 37^\circ)$$

$$\sin 37^\circ = 0.6 \xrightarrow{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1} \cos 37^\circ = 0.8 \Rightarrow F = mg(0.6 + \mu_k \times 0.8)$$

$$\xrightarrow[\text{m} = 6\text{kg}]{\mu_k = 0.5} F = 6 \times (0.6 + 0.5 \times 0.8) = 60\text{N}$$

بنابراین توان متوسط بالابر برای بالا کشیدن جسم روی سطح شیب‌دار برابر است با:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot d}{\Delta t} \xrightarrow[\text{در جهت حرکت جسم است}]{\frac{d}{\Delta t} = v} \bar{P} = F \cdot v \rightarrow \bar{P} = Fv = 60 \times 2/5 = 120\text{W}$$



$$\text{در حالت تعادل} \rightarrow T - mg = 0 \Rightarrow T = mg = 4 \times 10 = 40\text{N}$$

$$F_{\text{فنر}} = T = k\Delta L \Rightarrow \Delta L = \frac{T}{k} = \frac{40}{1000} = 0.04\text{m}$$

در نتیجه انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر، برابر است با:

$$U_{\text{فنر}} = \frac{1}{2}k\Delta L^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (0.04)^2 = 0.8\text{J}$$

**انرژی‌های تجدیدناپذیر:** به منابعی از انرژی که یک بار قابلیت مصرف دارند و مقدار آن‌ها محدود است و با مصرف بی‌رویه به زودی تمام خواهند شد، منابع انرژی **تجدیدناپذیر** می‌گویند، مانند انرژی سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال‌سنگ یا انرژی هسته‌ای ناشی از شکافت اورانیوم موجود در معادن.

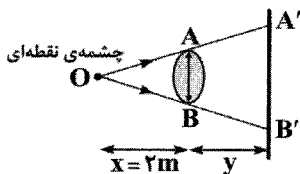
**انرژی‌های تجدیدپذیر:** به منابعی از انرژی که در صورت مصرف جایگزین می‌شوند و اصطلاحاً تمام‌نشده هستند، منابع انرژی تجدیدپذیر می‌گویند. مانند انرژی باد، انرژی خورشید، انرژی امواج دریا و انرژی گرمایی زمین به شرطی که آهنگ انرژی برداشت‌شده بیش‌تر از آهنگ گرمای تولیدشده در زمین نباشد.

با توجه به نکات فوق، انرژی باد، خورشید و امواج دریا همگی تجدیدپذیر بوده و گزینه‌ی (۳) صحیح است.

(تألیف: کتاب میکرو - فیزیک پایه)

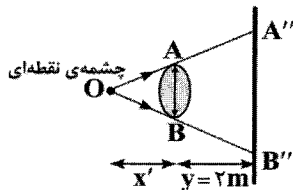


گام اول: با توجه به شکل نشان داده شده و اطلاعات صورت سؤال، در حالت اول که قطر سایه دو برابر قطر توپ است ( $A'B' = 2AB$ )، داریم:



$$\frac{x}{x+y} = \frac{AB}{A'B'} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = x+y \Rightarrow y = x = 2m$$

گام دوم: با جابه‌جایی چشمه‌ی نور نقطه‌ای، در حالتی که قطر سایه ۳ برابر قطر توپ است ( $A''B'' = 3AB$ )، داریم:



$$\frac{x'}{y+x'} = \frac{AB}{A''B''} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x' = y+x' \Rightarrow 2x' = y = 2m \Rightarrow x' = 1m$$

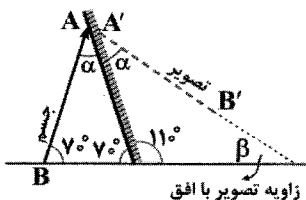
گام سوم: همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در حالت دوم فاصله‌ی بین چشمه و توپ از  $x = 2m$  به  $x' = 1m$  کاهش یافته است، این موضوع یعنی باید چشمه‌ی نور نقطه‌ای را یک متر به توپ نزدیک کنیم.

تذکره: با توجه به زیاد شدن قطر سایه‌ی توپ، چشمه‌ی نقطه‌ای نور را به توپ نزدیک کرده‌ایم (یعنی کاهش  $L \downarrow$ ) نادرستی

گزینه‌های (۱) و (۴).

(سراسری ریاضی ۹۶ فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

می‌دانیم در آینه‌ی تخت، هر زاویه‌ای که جسم با آینه می‌سازد، تصویر نیز همان زاویه را با آینه می‌سازد. اگر  $AB$  را به آینه بچسبانیم، زاویه‌ی  $A'B'$  با افق عبارت است از:

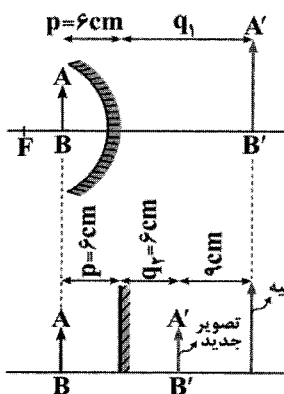


$$70^\circ + 70^\circ + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ \text{ (زاویه‌ی جسم و تصویر با آینه)}$$

$$\alpha = 40^\circ \Rightarrow \alpha + 110^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 30^\circ \text{ (زاویه‌ی بین تصویر و افق)}$$

(سراسری ریاضی ۹۰ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

با سؤال بسیار جالب و مفهومی روبه‌رو شده‌ایم، با توجه به صورت سؤال، فاصله‌ی جسم از آینه برابر با  $6\text{cm}$  می‌باشد. با توجه به این‌که در آینه‌ی تخت فاصله‌ی جسم از آینه و تصویر از آینه با یکدیگر برابر است و با گذاشتن آینه‌ی تخت به جای آینه‌ی مقعر، تصویر مجازی  $9\text{cm}$  به آینه نزدیک‌تر شده است، می‌توان فهمید که فاصله‌ی تصویر از آینه‌ی مقعر برابر با  $15\text{cm}$  ( $q_1 = 9 + 6 = 15$ ) می‌باشد.



$$\Rightarrow q_1 = 6 + 9 = 15\text{cm}$$

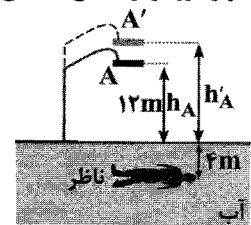
$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{6} - \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{5-2}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10\text{cm}$$

$$\Rightarrow \text{شعاع آینه: } R = 2f = 20\text{cm}$$

در ادامه به راحتی می‌توان نوشت:

(سراسری تجربی ۹۶ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

اگر ناظر در محیط غلیظ قرار بگیرد، آن‌گاه تصویر نقطه‌ی A در یک محیط رقیق (مانند هوا) را مقداری بالاتر و دورتر از سطح جدایی مشاهده می‌کند:



$$\begin{cases} h'_A = nh_A = \frac{4}{3} \times 12 = 16\text{m} \\ h'_A = 4 + 16 = 20\text{m} \end{cases}$$

(تجربی - کتاب میکرو - فیزیک پایه)



در دو حالت فاصله‌ی تصویر از عدسی برابر است با: ۲ | ۲۱۶

$$\begin{cases} p_1 = 1f \Rightarrow q_1 = \frac{n_1}{n_1 + 1} f = \frac{1}{2} f \\ p_2 = f - \frac{1}{2} f = \frac{1}{2} f \Rightarrow q_2 = \frac{n_2}{n_2 + 1} f = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + 1} f = \frac{1}{3} f \end{cases}$$

$$\Delta q = q_1 - q_2 = \frac{1}{2} f - \frac{1}{3} f = \frac{3f - 2f}{6} = \frac{1}{6} f$$

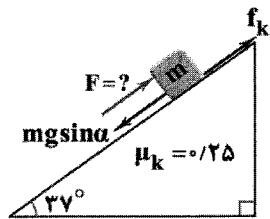
با توجه به این‌که تصویر از فاصله‌ی  $\frac{1}{3} f$  به  $\frac{1}{6} f$  منتقل شده است، بنابراین تصویر  $\frac{1}{6} f$  به عدسی نزدیک شده است.

(سراسری ترمین ۹۳ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

برای پاسخ دادن به این تست دشوار، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

۲ | ۲۱۷

**گام اول:** ابتدا با مقایسه‌ی مقادیر نیروی موافق و مخالف حرکت بر روی سطح شیب‌دار، جهت حرکت جسم در غیاب نیروی  $F$  را به دست می‌آوریم:

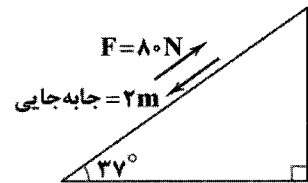


$$f_k = \mu_k N = \mu_k (mg \cos \alpha) = 0.25 \times (20 \times 10 \times 0.8) = 40 \text{ N} \quad (1) \text{ رابطه‌ی}$$

$$mg \sin \alpha = 20 \times 10 \times \sin 37^\circ = 120 \text{ N} \quad (2) \text{ رابطه‌ی}$$

جسم تمایل به حرکت با شتاب به سمت پایین دارد.  $\Rightarrow mg \sin \alpha > f_k$  (مقایسه‌ی (۱) و (۲))

**گام دوم:** اکنون می‌توان دریافت که برای حرکت یکنواخت جسم به سمت پایین، لازم است که نیرویی به موازات سطح شیب‌دار بر جسم اعمال شود که جهت این نیرو باید به سمت بالا باشد. در این شرایط این نیرو با کمک  $f_k$  می‌تواند بر ایند نیروهای وارد بر جسم را صفر کند و مقدار  $F$  از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:



$$\sum F = ma \stackrel{(a=0)}{=} F + f_k = mg \sin \alpha \Rightarrow F + 40 = 120$$

$$\Rightarrow F = 80 \text{ N}$$

**گام سوم:** برای محاسبه‌ی کار این نیرو، باید به بردار  $F$  و جابه‌جایی توجه کنید که با توجه به در خلاف جهت بودن آن‌ها، می‌توان نوشت:

$$W_F = F d \cos 180^\circ = 80 \times 2 \times (-1) = -160 \text{ J}$$

(سراسری ریاضی ۹۳ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

افزایش ۴۴ درصدی انرژی جنبشی

با توجه به رابطه‌ی  $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، برای مقایسه‌ی دو حالت داریم:

۲ | ۲۱۸

$$v_1 = v, v_2 = v + \Delta, K_2 = K_1 + \frac{44}{100} K_1 = 1.44 K_1$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1.44 = \left(\frac{v + \Delta}{v}\right)^2 \stackrel{\text{جذر}}{\Rightarrow} 1.2 = \frac{v + \Delta}{v} \Rightarrow 1.2v = v + \Delta$$

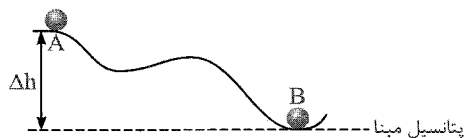
$$\Rightarrow 0.2v = \Delta \Rightarrow v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

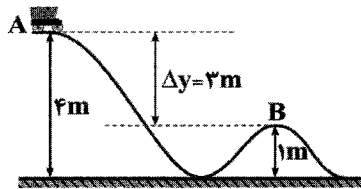
(سراسری ترمین ۹۳ - فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

۲ | ۲۱۹

**یادآوری:** اگر جسم در یک سطح بدون اصطکاک  $\Delta h$  متر در راستای قائم سقوط کند، اندازه‌ی سرعت آن از  $v_0$  به  $\sqrt{v_0^2 + 2g\Delta h}$  می‌رسد.

$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_0^2 + mg\Delta h = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{v_0^2 + 2g\Delta h}$$





ارتفاع جسم از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B، به اندازه‌ی ۳ متر کاهش یافته، در نتیجه سرعت آن افزایش یافته و از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\Delta y = h_A - h_B = 4 - 1 = 3 \text{ m}, v_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2g\Delta y} = \sqrt{2^2 + 2 \times 10 \times 3} = \sqrt{64} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(سراسری ریاضی ۸۴ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند ( $\Delta K = 0$ )، بنابراین کار انجام‌شده توسط موتور الکتریکی برابر با مقدار افزایش انرژی پتانسیل گرانشی جسم است و کافی است تغییر ارتفاع جسم را در مدت ۵۰ ثانیه به دست آوریم:

$$\Delta h = vt = 12 \times 50 = 600 \text{ m} \Rightarrow W = mg\Delta h = 200 \times 10 \times 600 = 1200000 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1200000}{50} = 24000 \text{ W} = 24 \text{ kW}$$

(M.K.A - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

چون میدان الکتریکی در داخل رسانا برابر با صفر و روی سطح رسانا عمود بر سطح است، کار نیروی الکتریکی در هر جابه‌جایی بار، در داخل و روی سطح رسانا، برابر با صفر است. بنابراین همه‌ی نقاط داخل و روی سطح رسانا پتانسیل الکتریکی یکسانی دارند و گزینه‌ی (۳) پاسخ صحیح است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پتانسیل در همه‌ی نقاط رسانا باهم برابر است.

(۲ و ۴) چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح رسانا از سایر نقاط بیش‌تر است و در نتیجه شدت میدان الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح رسانا بیش‌تر از سایر نقاط است. همچنین شدت میدان الکتریکی در داخل رسانا برابر با صفر است.

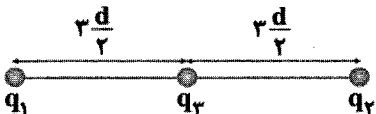
در حالت اول:



چون برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  در فاصله‌ی بین دو بار برابر با صفر است، بنابراین  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام‌اند. همچنین:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{d^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(2d)^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{4d^2}{d^2} = 4$$

در حالت دوم:



چون  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام‌اند، نیروی الکتریکی که بر بار  $q_3$  وارد می‌کنند، مختلف‌الجهت است. بنابراین برآیند نیروهای وارد بر بار الکتریکی  $q_3$  برابر است با:

$$\begin{aligned} q_2 > q_1 \rightarrow F = F_{23} - F_{13} &= \frac{k|q_2||q_3|}{(\frac{3d}{2})^2} - \frac{k|q_1||q_3|}{(\frac{3d}{2})^2} = \frac{|q_2| - |q_1|}{(\frac{3d}{2})^2} \rightarrow F = \frac{k|q_2||q_3|}{(\frac{3d}{2})^2} - \frac{1}{4} \frac{k|q_2||q_3|}{(\frac{3d}{2})^2} \\ \Rightarrow F &= \frac{3}{4} \frac{k|q_2||q_3|}{(\frac{3d}{2})^2} = \frac{3}{4} F_{23} \end{aligned}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه که ذره‌ی باردار میان آن‌ها جابه‌جا شده، برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q\Delta V \xrightarrow{\text{از پایانه‌ی مثبت به منفی}} \Delta U = q(V_- - V_+)$$

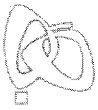
اختلاف پتانسیل میان پایانه‌های مولد ۲۵ ولت است. یعنی:

$$\Delta V = V_+ - V_- = 25 \text{ V} \Rightarrow V_- - V_+ = -25 \text{ V}$$

در نتیجه:

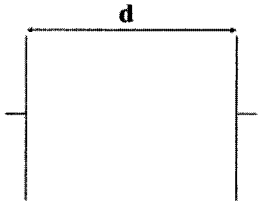
$$\Delta U = q(V_- - V_+) = 30 \times 10^{-6} \times (-25) = -750 \times 10^{-6} \text{ J} = -750 \mu\text{J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه‌ی  $750 \mu\text{J}$  کاهش می‌یابد.



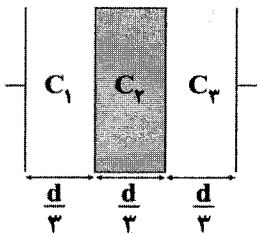
ظرفیت خازن اولیه، در شرایط بدون دی الکتریک برابر است با:

۲ ۲۲۴



$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

پس از قرار گرفتن دی الکتریک در میان صفحات خازن، می توان خازن را معادل را متشکل از سه خازن  $C_1$ ،  $C_2$  و  $C_3$  در نظر گرفت که به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده اند. بنابراین:



$$C_1 = \frac{\epsilon_0 A}{\frac{d}{3}} = 3 \frac{\epsilon_0 A}{d} = 3C$$

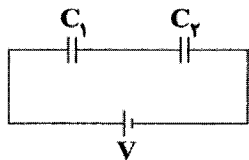
$$C_2 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{\frac{d}{3}} = \frac{3 \kappa \epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{\kappa=2} C_2 = 6C$$

$$C_3 = \frac{\epsilon_0 A}{\frac{d}{3}} = 3 \frac{\epsilon_0 A}{d} = 3C$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3C} + \frac{1}{6C} + \frac{1}{3C} = \frac{5}{6C} \Rightarrow C_T = \frac{6}{5}C$$

در حالت اول:

۲ ۲۲۵



$$q_1 = q_2 = q$$

$$\Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \xrightarrow{C_1 = 3C_2} V_2 = 3V_1$$

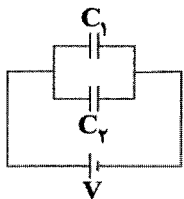
اتصال دو خازن به صورت متوالی است، بنابراین:

$$V_1 + V_2 = V \xrightarrow{V_2 = 3V_1} 3V_1 = V \Rightarrow V_1 = \frac{1}{3}V$$

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} C_1 \left(\frac{1}{3}V\right)^2 = \frac{1}{18} C_1 V^2$$

در حالت دوم:

اتصال دو خازن به صورت موازی است، بنابراین:



$$V_1' = V_2' = V$$

$$\Rightarrow U_1' = \frac{1}{2} C_1 V_1'^2 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow \frac{U_1'}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_1 V^2}{\frac{1}{18} C_1 V^2} = 9$$

ابتدا با استفاده از رابطه ی توان الکتریکی مصرفی، مقاومت لامپ را محاسبه می کنیم:

۲ ۲۲۶

$$P = RI^2 = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{V=200V}{P=80W} \rightarrow R = \frac{(200)^2}{80} = 500 \Omega$$

انرژی الکتریکی مصرفی در لامپ برابر است با:

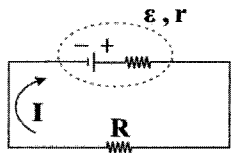
$$U = RI^2 t = \frac{V^2}{R} t$$

$$\begin{cases} V=100V \\ R=500\Omega \\ t=20 \times 60 = 1200s \end{cases} \Rightarrow U = \frac{(100)^2}{500} \times 1200 = 24000J = 24kJ$$



طبق قانون حلقه‌ی کیرشهوف داریم:

۲ ۲۲۷



$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow \varepsilon = (R+r)I \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R برابر است با:

$$P = RI^2 = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2}$$

چون توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R بیشینه است، بنابراین مشتق توان نسبت به R برابر با صفر خواهد بود. در نتیجه:

$$\frac{dP}{dR} = 0 \Rightarrow \frac{\varepsilon^2 (R+r)^{-2} - 2R\varepsilon^2 (R+r)^{-3}}{(R+r)^4} = 0 \rightarrow \varepsilon^2 (R+r)[(R+r) - 2R] = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R+r=0 \Rightarrow R=-r & \text{غ‌ق} \\ R+r-2R=0 \Rightarrow R=r & \text{ق‌ق} \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{r} = 1$$

مقاومت رسانایی به طول L، سطح مقطع A و مقاومت ویژه ρ برابر است با:

۲ ۲۲۸

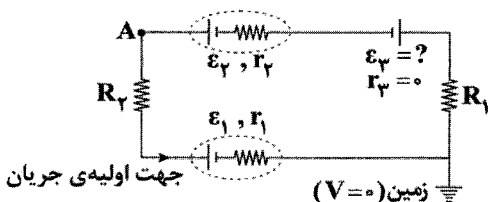
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

چون سطح مقطع سیم به شکل دایره است:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow R = \rho \frac{L}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

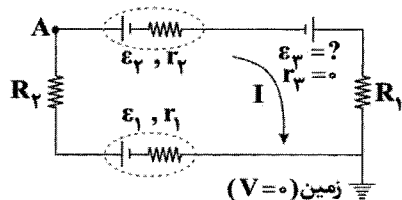
$$\begin{cases} R_B = 3R_A \\ L_A = 2L_B \\ r_A = 3r_B \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{1}{2} \times (3)^2 = 3 \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{2}{3}$$



با استفاده از پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A، جریان عبوری از مدار محاسبه می‌شود. ابتدا یک جهت اولیه برای جریان عبوری از مدار انتخاب می‌کنیم، در نتیجه:

$$V_A - R_3 I - \varepsilon_4 - r_4 I = V_{\text{زمین}} = 0$$

$$\Rightarrow I = \frac{V_A - \varepsilon_4}{R_3 + r_4} = \frac{9 - 15}{2 + 1} = -\frac{6}{3} = -2A$$

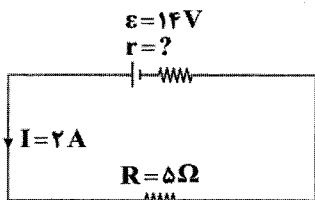


چون جریان مدار برابر با ۲- آمپر به دست آمد، بنابراین جریان عبوری از مدار ۲ آمپر و جهت آن در خلاف جهت انتخاب‌شده‌ی اولیه است. طبق قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهوف خواهیم داشت:

$$-IR_3 + \varepsilon_5 - IR_5 - \varepsilon_4 - IR_4 + \varepsilon_3 - IR_3 = 0 \Rightarrow -2 + 15 - 4 - 10 - 1 + \varepsilon_3 - 3 = 0 \Rightarrow \varepsilon_3 = 5V$$

توان خروجی مولد از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۲ ۲۳۰



$$P = I(\varepsilon - rI) = \varepsilon I - rI^2$$

بنابراین، ابتدا باید مقاومت درونی مولد را تعیین کرد. با توجه به قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهوف

$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow r = \frac{\varepsilon - IR}{I} = \frac{14 - 2 \times 5}{2} = 2\Omega$$

داریم:

$$\Rightarrow P = \varepsilon I - rI^2 = 14 \times 2 - 2 \times (2^2) = 28 - 8 = 20W$$

هنگامی که به آونگ وسطی بار الکتریکی منفی داده می‌شود، باعث تفکیک بارها در دو کره‌ی مشابه دیگر می‌شود. به طوری که در دو کره‌ی سمت راست و سمت چپ بارها مطابق شکل مقابل تفکیک شده و به علت جاذبه‌ی به وجود آمده بین هر یک از کره‌های کناری با کره‌ی وسطی، آن‌ها جذب کره‌ی وسطی شده و شکل آونگ‌ها به صورت مقابل می‌شود:

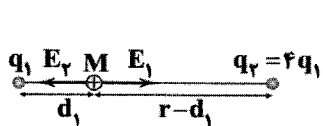
۲ ۲۳۱





در این سؤال با رسم یک شکل ساده (با فرض مثبت بودن بارها) برای هر یک از حالت‌ها، خواسته‌ی مسأله را بررسی می‌کنیم:

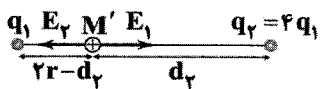
۴ ۲۳۲



$$E_M = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{d_1^2} = \frac{kq_2}{(r-d_1)^2}$$

$$\frac{(r-d_1)^2}{d_1^2} = \frac{q_2}{q_1} = 4 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r-d_1}{d_1} = 2 \Rightarrow d_1 = \frac{1}{3}r$$

در حالت دوم، فاصله‌ی دو بار برابر با  $2r$  شده و میدان در فاصله‌ی  $d_2$  از بار  $q_2$  صفر شده است:



$$E_{M'} = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{(2r-d_2)^2} = \frac{kq_2}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2^2}{(2r-d_2)^2} = \frac{q_2}{q_1} = 4 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{d_2}{2r-d_2} = 2 \Rightarrow d_2 = \frac{4}{3}r$$

و در نهایت نسبت  $\frac{d_2}{d_1}$  در این تست، برابر با ۴ است.

(سراسری تجربی ۹۴ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

با توجه به رابطه‌ی  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$  می‌توان نوشت:

۲ ۲۳۲

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} \Rightarrow V_B - 20 = \frac{(0.6 - 0.4) \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100 \Rightarrow V_B = -80 \text{ V}$$

**خلاصیت حرفه‌ای‌ها:** با توجه به این‌که در حرکت بار الکتریکی منفی از نقطه‌ی A تا B انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی افزایش یافته است، بنابراین مشخص است که این بار در خلاف جهت خودبه‌خودی (یعنی در جهت میدان الکتریکی) جابه‌جا شده است و در نتیجه  $V_B < V_A$  بوده و گزینه‌های (۱) و (۴) نادرست هستند.

(سراسری تجربی ۹۳ - فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

ابتدا مقدار بار الکتریکی کره را محاسبه می‌کنیم:

۱ ۲۳۲

$$\sigma = 160 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2} = 160 \times 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}, r = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, q = ?$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{\pi r^2} \Rightarrow q = \sigma \pi r^2 = 160 \times 10^{-6} \times \pi \times (0.1)^2 = 1.2 \times 16 \times 10^{-7} \text{ C}$$

حال با توجه به رابطه‌ی  $|q| = n|e|$ ، تعداد الکترون‌های انتقال یافته را به دست می‌آوریم:

$$1.2 \times 16 \times 10^{-7} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.2 \times 10^{14}$$

\* یعنی اگر بار کره را مثبت فرض کنیم، با وصل کردن کره به زمین، به تعداد  $1.2 \times 10^{14}$  الکترون از زمین به کره منتقل شده و بار کره را خنثی می‌کند.

(سراسری تجربی ۹۶ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

چون این خازن به مولد متصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت خواهد ماند و با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن، ظرفیت خازن و بار خازن به صورت زیر به دست می‌آید:

۱ ۲۳۵

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa_2 = 1, \kappa_1 = 2} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{2} C_1 \xrightarrow{C_1 = 4 \times 10^{-2} \mu\text{F}} C_2 = \frac{1}{2} (4 \times 10^{-2}) = 2 \times 10^{-2} \mu\text{F}$$

$$q_2 = C_2 V = (2 \times 10^{-2}) \times 200 = 4 \mu\text{C}$$

ظرفیت برحسب پتانسیل ثابت میکروفاراد و برابر ۲۰۰ ولت است

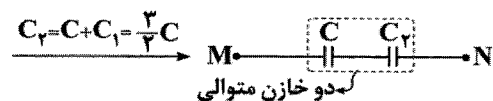
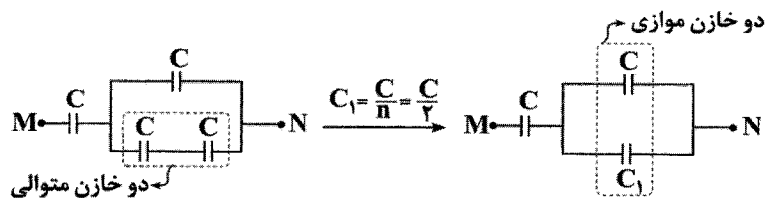
(سراسری ریاضی ۸۴ - فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پایه)





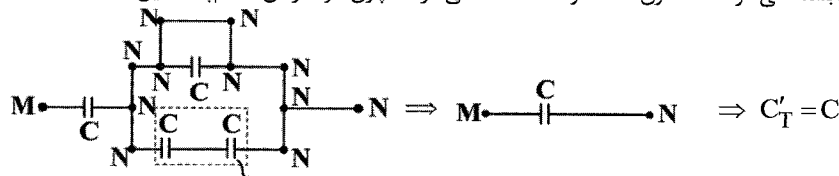
مدار را در دو حالت کلید باز و بسته بررسی می‌کنیم:

حالت اول: هنگامی که کلید K باز است، مدار را ساده می‌کنیم:



$$C_T = \frac{C \times C_T}{C + C_T} = \frac{C \times \frac{3}{2}C}{C + \frac{3}{2}C} = \frac{3}{5}C$$

حالت دوم: هنگامی که کلید K بسته می‌شود سه خازن سمت راست حذف می‌شوند، چون دو سر آن‌ها هم‌پتانسیل شده است (هم‌نام شده است).

خازن معادل  $\frac{C}{3}$  می‌شود ولی در نهایت اتصال کوتاه می‌شود.

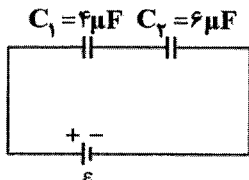
بنابراین داریم:

$$\frac{C_T'}{C_T} = \frac{C}{\frac{3}{5}C} = \frac{5}{3}$$

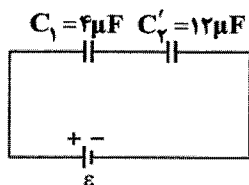
(تالیفی - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

بار الکتریکی ذخیره‌شده در هر دو حالت را بررسی می‌کنیم. چون دو خازن  $C_1$  و  $C_2$  سری هستند، بار الکتریکی آن‌ها برابر می‌باشد.

حالت اول:



$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = \frac{24}{10} = 2.4 \mu F \Rightarrow q_2 = q_1 = q = C_T \varepsilon = 2.4 \varepsilon$$

حالت دوم: با توجه به رابطه  $C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با قرار دادن عایق با ثابت دی‌الکتریک  $\kappa = 2$  در بین صفحات خازن  $C_2$ ، ظرفیت آن دو برابر می‌شود ( $C_2' = 12\mu F$ ) و داریم:

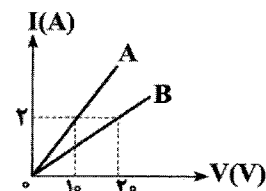
$$C_T' = \frac{C_1 C_2'}{C_1 + C_2'} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \mu F \Rightarrow q_2' = C_T' \varepsilon = 3 \varepsilon$$

$$\Rightarrow \frac{q_2'}{q_2} = \frac{3 \varepsilon}{2.4 \varepsilon} = \frac{5}{4}$$

\* دقت شود که در حالت اتصال سری خازن‌ها، بار ذخیره‌شده در مجموعه، با بار ذخیره‌شده در هر یک از خازن‌ها برابر است.

(سراسری تهرانی ۹۷ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

با توجه به نمودار مقابل، می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} I_A = 2A \\ V_A = 10V \end{cases} \Rightarrow R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

$$\begin{cases} I_B = 2A \\ V_B = 20V \end{cases} \Rightarrow R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{20}{2} = 10\Omega$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{10}{5} = 2$$

(سراسری تجربی ۸۵ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)



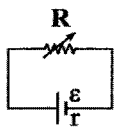
با توجه به ثابت ماندن جرم سیم و چگالی آن، می توان فهمید که حجم آن نیز ثابت می ماند. بنابراین می توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \quad (1) \text{ رابطه ی (1)}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \stackrel{(1)}{=} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{16R_1}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_2 = 4 \text{ cm}$$

(سراسری ترمی ۹۳ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)

در هر دو حالت  $R = r$  و  $R = 2r$ ، افت پتانسیل را به دست می آوریم:



$$\text{افت پتانسیل} = rI = r \times \frac{\varepsilon}{r+R} \begin{cases} R = 2r \Rightarrow \text{افت پتانسیل} = r \times \frac{\varepsilon}{r+2r} = r \times \frac{\varepsilon}{3r} = \frac{\varepsilon}{3} \\ R = r \Rightarrow \text{افت پتانسیل} = r \times \frac{\varepsilon}{r+r} = r \times \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{\varepsilon}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{3} = \frac{\varepsilon}{2}$$

بنابراین وقتی مقدار  $R$  را از  $2r$  تا  $r$  کاهش می دهیم، افت پتانسیل در باتری  $\frac{3}{2}$  برابر می شود.

\* وقتی مقاومت  $R$  را کاهش می دهیم، جریان در مدار افزایش می یابد و با توجه به رابطه ی  $(rI)$ ، افت پتانسیل در باتری افزایش می یابد، بنابراین گزینه های (۲) و (۳) نادرست اند.

(سراسری ترمی ۸۳ - کتاب میکرو - فیزیک پایه)



DriQ.com

◀ کانال رفع اشکال: @shimi\_gaj

شیمی

در واکنش های برگشت پذیر،  $\Delta H$  و  $\Delta S$  هم علامت هستند و در نتیجه در خلاف جهت هم عمل می کنند.

در طبیعت، آزمایشگاه و صنعت اغلب واکنش ها به طور کامل پیش نمی روند.

عبارت های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت ها: Q

آ و ب) در آغاز واکنش، تنها واکنش دهنده ها در ظرف وجود دارند، بنابراین فقط واکنش رفت انجام می شود. به مرور زمان سرعت واکنش رفت، کاهش و با تولید فراورده ها و افزایش غلظت آن ها، سرعت واکنش برگشت زیاد می شود. واکنش برگشت هم چیزی جز مصرف فراورده ها (مانند گاز کربن دی اکسید) و تولید واکنش دهنده ها (مانند گاز کربن مونوکسید) نیست. بنابراین به مرور زمان سرعت تولید گاز CO و نیز سرعت مصرف گاز CO<sub>2</sub> زیاد می شود تا این که واکنش به تعادل می رسد.

پ) هر چند با برقراری تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر می شود، اما در هر شرایطی سرعت مصرف Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>، نصف سرعت تولید Fe است، زیرا ضریب Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>، نصف ضریب Fe است.

ت) مقدار ثابت تعادل به مقدار Fe(s) و Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s) بستگی ندارد، اما حضور آن ها برای برقراری تعادل الزامی است. مطابق داده های سؤال، این واکنش تعادلی است. اما برای رسیدن به تعادل حداقل به ۱۰ مول AB نیاز است. به محاسبه های زیر دقت کنید:



مول اولیه:	n	۰	۰
تغییر مول:	-x	+x	+x
مول تعادلی:	n-x	x	x

حجم ظرف، ۱۰ لیتر است و AB(s) جایی در رابطه ی ثابت تعادل ندارد:

$$K = [A][B] \Rightarrow 1 = \left(\frac{x}{10}\right)\left(\frac{x}{10}\right) \Rightarrow x = 10 \text{ mol}$$

$$n-x \geq 0 \Rightarrow n \geq x \Rightarrow n \geq 10 \text{ mol}$$

تعداد مول AB در حالت تعادل نمی تواند منفی باشد.

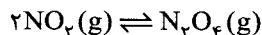
بنابراین برای رسیدن به تعادل، حداقل به ۱۰ مول AB نیاز است. اما چون مقدار AB خیلی کم تر از ۱۰ مول است، واکنش از حالت تعادل خارج می شود و تا مرز کامل شدن پیش می رود. یا می توان گفت: به علت حجم زیاد ظرف، واکنش تجزیه به طور کامل انجام می شود. در هر صورت یک مول AB به طور کامل تجزیه می شود و مطابق اصول استوکیومتری، یک مول از هر کدام از فراورده ها تولید می شود.

$$[A] = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$



واکنش تبدیل گاز قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}_2$  به گاز بی‌رنگ  $\text{N}_2\text{O}_4$ ، یک واکنش برگشت پذیر است:

۲۴۵



این واکنش در دمای بالا در جهت برگشت و در دمای پایین مانند محیط یخچال در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

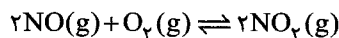
### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش گاز  $\text{SO}_2$  با  $\text{O}_2$  و تشکیل گاز  $\text{SO}_3$  در فرایند مجاورت در مجاور کاتالیزگر وانادیم پنتوکسید ( $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ ) انجام می‌شود.

(۲) در واکنش‌های تعادلی، هیچ تغییری از دیدگاه ماکروسکوپی در آن‌ها روی نمی‌دهد.

(۳) واکنش‌های تعادلی، پویا هستند و واکنش‌های رفت و برگشت در آن‌ها با سرعتی برابر در حال انجام هستند.

۲۴۶



مول اولیه:	۶	۴	۰
تغییر مول:	-۲x	-x	+۲x
مول تعادلی:	۶-۲x	۴-x	۲x

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(6-2x) + (4-x) = 2/5 \Rightarrow 10-3x = 2/5 \Rightarrow x = 2/5$$

حجم سامانه ۴ لیتر است:

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{2x}{4}\right)^2}{\left(\frac{6-2x}{4}\right)^2\left(\frac{4-x}{4}\right)} = \frac{\left(\frac{2(2/5)}{4}\right)^2}{\left(\frac{6-2(2/5)}{4}\right)^2\left(\frac{4-2/5}{4}\right)} = 66/67$$

هر سه عبارت نادرست هستند.

۲۴۷

### بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ابتدا فقط فراورده ( $\text{NH}_3$ ) در سامانه وجود دارد، بنابراین فقط واکنش برگشت انجام می‌شود. سرعت واکنش برگشت به تدریج کاهش می‌یابد تا در نهایت تعادل برقرار شود.

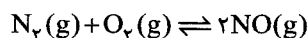
(ب) از روی ضرایب مولی فراورده و واکنش دهنده، نمی‌توان نسبت غلظت مولی آن‌ها را تعیین کرد.

(پ) در لحظه‌ی تعادل، سرعت واکنش رفت، بیش‌تر از سرعت آغازی آن است. زیرا اساساً در آغاز واکنش، به دلیل عدم وجود واکنش دهنده‌ها، سرعت واکنش رفت، صفر است.

ابتدا جرم گاز  $\text{NO}$  را به مول تبدیل می‌کنیم:

۲۴۸

$$? \text{ mol NO} = 6 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.2 \text{ mol NO}$$



مول اولیه:	۰	۰	۰.۲
تغییر مول:	+x	+x	-۲x
مول تعادلی:	x	x	۰.۲-۲x

حجم سامانه در مقدار K بی‌تأثیر است.

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \Rightarrow 1/1 \times 10^{-3} = \frac{(0.2-2x)^2}{(x)(x)} \Rightarrow \sqrt{\quad} \Rightarrow 0.09 = \frac{0.2-2x}{x}$$

$$\Rightarrow 0.09x = 0.2 - 2x \Rightarrow 0.2 = 2.09x \Rightarrow x = 0.095 \text{ mol}$$

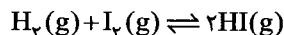
$$\text{N}_2 \text{ مول تعادلی} = x = 0.095 \text{ mol N}_2$$

حجم سامانه در مقدار K بی‌تأثیر است. ابتدا غلظت تعادلی گاز  $\text{H}_2$  را به مول تبدیل می‌کنیم:

۲۴۹

$$? \text{ mol H}_2(\text{تعادلی}) = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5 \text{ L} = 4 \text{ mol H}_2$$

مول اولیه‌ی HI را با A نشان می‌دهیم:



مول اولیه:	۰	۰	A
تغییر مول:	+x	+x	-۲x
مول تعادلی:	x	x	A-۲x



$$x = 0/4 \text{ mol}$$

مطابق داده‌های سؤال و محاسبه‌ی بالا داریم:

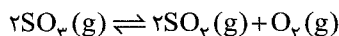
$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow 144 = \frac{(A-2x)^2}{(x)(x)} = \frac{(A-0/8)^2}{(0/4)(0/4)} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 12 = \frac{A-0/8}{0/4} \Rightarrow A = 5/6 \text{ mol HI}$$

$$a = 5/6 \text{ mol HI} \times \frac{128 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 716/8 \text{ g HI}$$

مطابق قانون پایستگی جرم، می‌توان جرم اولیه‌ی HI را برابر با مجموع جرم گازها در لحظه‌ی تعادل در نظر گرفت.

در یک واکنش در حال تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت برگشت برابر است. برای مقایسه‌ی سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها باید ضرایب مولی آن‌ها در دسترس باشد. در واکنش تعادلی، غلظت تمام مواد شرکت‌کننده در تعادل، ثابت است، نه لزوماً برابر!!

مول اولیه‌ی گاز  $\text{SO}_2$  را با A نشان می‌دهیم.



مول اولیه:	A	0	0
تغییر مول:	-2x	+2x	+x
مول تعادلی:	A-2x	2x	x

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$2x = \frac{6}{100}(A) \Rightarrow x = 0/3A$$

$$(A-2x) + (2x) + (x) = 6/5 \Rightarrow A + x = 6/5$$

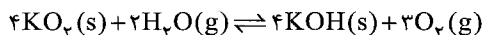
$$\Rightarrow A + 0/3A = 6/5 \Rightarrow A = 5 \text{ mol} \Rightarrow x = 0/3 \times 5 = 1/5 \text{ mol}$$

حجم سامانه، یک لیتر است:

$$K = \frac{[\text{SO}]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_2]^2} = \frac{(2x)^2 (x)}{(A-2x)^2} = \frac{(2)^2 (1/5)}{(2)^2} = 3/375$$

ثابت تعادل موردنظر به صورت  $K = [\text{CO}_2]$  است. از آن‌جا که K فقط به دما وابسته است، تنها با تغییر دما می‌توان غلظت گاز  $\text{CO}_2$  را افزایش داد.

مول اولیه‌ی  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  و  $\text{KOH}(\text{s})$  را با A نشان می‌دهیم:



مول اولیه:	A	A	0	0
تغییر مول:	-4x	-2x	+4x	+2x
مول تعادلی:	A-4x	A-2x	4x	2x

مطابق نمودار «غلظت - زمان» داده شده، غلظت یک ماده در حال کاهش و غلظت ماده‌ی دیگر در حال افزایش است. در واقع منحنی نزولی مربوط به تنها واکنش‌دهنده‌ی گازی شکل ( $\text{H}_2\text{O}$ ) و منحنی صعودی نیز مربوط به تنها فراورده‌ی گازی شکل ( $\text{O}_2$ ) است. با توجه به تساوی  $2a = 3b$  می‌توانیم ارتباط بین A و x را پیدا کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{H}_2\text{O} \text{ مول اولیه} &= a \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 2a \text{ mol} \Rightarrow A = 2a \Rightarrow A = 3b \\ \text{O}_2 \text{ مول تعادلی} &= b \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 2b \text{ mol} \Rightarrow 3x = 2b \Rightarrow b = \frac{3}{2}x \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = 3b = 3\left(\frac{3}{2}\right)x \Rightarrow A = \frac{9}{2}x$$

اکنون از روی ثابت تعادل، x را به دست می‌آوریم:

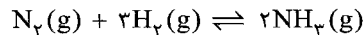
$$K = \frac{[\text{O}_2]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2} = \frac{\left(\frac{3x}{2}\right)^2}{\left(\frac{A-2x}{2}\right)^2} = \frac{27x^2}{(A-2x)^2} \Rightarrow 1/64 = 27/16x \Rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

مطابق معادله‌ی واکنش از آغاز تا لحظه‌ی تعادل، ۱۶ مول  $\text{KOH}(\text{s})$  مصرف و ۱۶ مول  $\text{KOH}(\text{s})$  تولید می‌شود:

$$\text{مجموع جرم مواد جامد} = (-16 \times 71) \text{ g} + (16 \times 56) \text{ g} = -240 \text{ g}$$



۲ ۲۵۲



غلظت اولیه:	A	۶A	۰
تغییر غلظت:	-x	-۳x	+۲x
غلظت تعادلی:	A-x	۶A-۳x	۲x

$$6A - 3x = 3(2x) \Rightarrow 6A = 9x \Rightarrow A = \frac{3}{2}x$$

مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{(2x)^2}{(A-x)(6A-3x)^3} = \frac{4x^2}{(\frac{1}{2}x)(6x)^3} = \frac{1}{27x^2} \Rightarrow 9x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$[N_2] = A = \frac{3}{2}x = \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

ثابت تعادل واکنش موردنظر به مقدار  $NH_4HS(s)$  بستگی ندارد.

۲ ۲۵۵

$$K = \frac{1}{[NH_3][H_2S]} = \frac{1}{\left[ \frac{88g \times \frac{1 \text{ mol}}{17g}}{\Delta L} \right] \times \left[ \frac{88g \times \frac{1 \text{ mol}}{34g}}{\Delta L} \right]} = 2 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$$

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

۲ ۲۵۶

**بررسی عبارات نادرست:**

آ فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کبر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن ( $^{35}\text{Cl}$ ) است.  
پ) عنصرهایی مانند فسفر، فلور و آلومینیم تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

۲ ۲۵۷

**بررسی عبارات نادرست:**

پ) برای رد این عبارت می‌توان لاتانتیدها (عناصر واسطه‌ای داخلی) را مثال زد که شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون اتم آن‌ها برابر ۱۳ است.

ت) جیوه مایع ( $Hg$ ) در گروه ۱۲ و برم مایع ( $Br$ ) در گروه ۱۷ جدول جای دارد.

عناصر دوره‌ی سوم جدول تناوبی عبارتند از:  $_{11}\text{Na}, _{12}\text{Mg}, _{13}\text{Al}, _{14}\text{Si}, _{15}\text{P}, _{16}\text{S}, _{17}\text{Cl}, _{18}\text{Ar}$

۲ ۲۵۸

**بررسی عبارات:**

آ)  $_{11}\text{Na}$  و  $_{17}\text{Cl}$  به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

ب) فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی،  $Ca$  است.

پ) چهار عنصر نخست این دوره سطح درخشانی دارند.

ت) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از  $He$ ،  $Ne$  و  $Ar$  شناخته نشده است.

از آن‌جا که  $r_W > r_C$  است، نسبت  $\frac{r_W}{r_C} > 1$  خواهد بود و در نتیجه گزینه‌های ۳ و ۴ حذف می‌شوند. به نصف فاصله‌ی بین هسته‌های دو

۱ ۲۵۹

$$r_W = \frac{250}{2} = 125 \text{ pm}$$

اتم مماس کبر، شعاع وان‌دروالسی کبر ( $r_W$ ) گفته می‌شود:

$$l_{C-Cl} = r_C(C) + r_C(Cl) \Rightarrow 177 = 77 + r_C(Cl) \Rightarrow r_C(Cl) = 100 \text{ pm} \Rightarrow \frac{r_W}{r_C} = \frac{125}{100} = 1.25$$

۱ ۲۶۰

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) در ترکیب‌های یونی نیروی دافعه بین الکترون‌ها در یون‌های مجاور حتی اگر این یون‌ها دارای بار ناهمنام باشند نیز به چشم می‌خورد.

۳) برهم‌کنش بین هسته‌ی یک یون و الکترون‌های یون‌های مجاور و نیروی ربایش میان یون‌های ناهمنام عامل ایجاد نیروهای جاذبه در شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی است.

۴) در ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های آن‌ها، چنداتمی هستند، علاوه بر پیوند یونی، نیروی جاذبه‌ای به‌نام پیوند کووالانسی (میان اتم‌های یون چنداتمی) نیز وجود دارد.



کاتیون فلز M را به صورت  $M^{n+}$  در نظر می‌گیریم: ۲ ۲۶۱

$$M \text{ کربنات } : M_p(CO_3)_n \Rightarrow \begin{cases} n=2: & \text{شمار اتمها } : 1+1+3=5 \\ n=4: & \text{شمار اتمها } : 1+2(1+3)=9 \\ n \neq 2, 4: & \text{شمار اتمها } : 2+n(1+3)=2+4n \end{cases}$$

$$M \text{ فسفات } : M_p(PO_4)_n \Rightarrow \begin{cases} n=3: & \text{شمار اتمها } : 1+1+4=6 \\ n \neq 3: & \text{شمار اتمها } : 3+n(1+4)=3+5n \end{cases}$$

اگر  $n=2$  باشد، تفاوت شمار اتمها برابر است با:

$$3 + \frac{5(n)}{10} - 5 = 8$$

اگر  $n=3$  باشد، تفاوت شمار اتمها برابر است با:

$$2 + \frac{4(n)}{12} - 6 = 8$$

اگر  $n=4$  باشد، تفاوت شمار اتمها برابر است با:

$$3 + \frac{5(n)}{20} - 9 = 14$$

اگر  $n=2, 3, 4$  باشد، تفاوت شمار اتمها برابر است:

$$[3+5n] - [2+4n] = 1+n$$

واضح است که اگر  $n=2, 3, 4$  باشد، مقدار آن برابر ۱ است و تفاوت شمار اتمهای کربنات فلز M و فسفات فلز M برابر ۲ خواهد بود.

\* هر چهار فلز داده شده یکی از کاتیونهای  $M^{2+}$  یا  $M^{3+}$  را تولید می‌کنند.

هر چه اختلاف الکترونگاتیوی اتمهای درگیر در پیوند بیشتر باشد، خصلت یونی پیوند نیز بیشتر خواهد بود. ۳ ۲۶۲

اختلاف الکترونگاتیوی بین S و O بیش‌تر از سه مورد دیگر است.

هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد اوزون درست است. ۴ ۲۶۳

عدد اکسایش هر دو اتم مشخص شده برابر ۳+ است. ۴ ۲۶۴

### بررسی سایر گزینه‌ها:

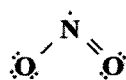
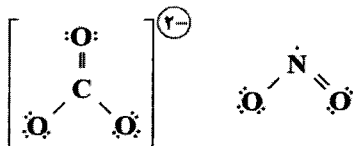
(۱) عدد اکسایش Al همواره ۳+ و عدد اکسایش N در آمونیاک برابر ۳- است.

(۲) عدد اکسایش O در HOCl برابر ۲- و عدد اکسایش C در  $CH_4O$  برابر صفر است.

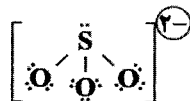
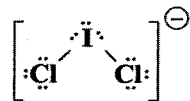
(۳) عدد اکسایش Fe در  $Fe(NO_3)_3$  برابر ۳+ و عدد اکسایش Ba همواره برابر ۲+ است.

در هر گونه‌ای که دست‌کم یک پیوند چندگانه وجود داشته باشد، طول پیوندها از مجموع شعاع‌های کووالانسی دو اتم شرکت‌کننده در ۲ ۲۶۵

پیوند کم‌تر است. در  $CO_3^{2-}$  و  $NO_2$  پیوند دوگانه وجود دارد:



در دو گونه‌ی دیگر، همه‌ی پیوندها یگانه هستند.



۴ ۲۶۶

### بررسی گزینه‌ها:

$$1) CO(NH_2)_2 : \%C = \frac{12}{60} \times 100 = \%20$$

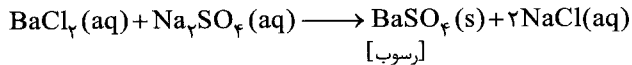
$$2) C_7H_8(OH)_2 : \%C = \frac{2(12)}{62} \times 100 = \%38.7$$

$$3) C_7H_8(OH)_3 : \%C = \frac{3(12)}{92} \times 100 = \%39.1$$

$$4) HCOH : \%C = \frac{12}{30} \times 100 = \%40$$



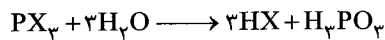
معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی فوق، از واکنش یک مول باریم‌کلرید ( $208\text{g BaCl}_2$ ) با یک مول سدیم‌سولفات ( $142\text{g Na}_2\text{SO}_4$ )، یک مول رسوب باریم‌سولفات ( $233\text{g BaSO}_4$ ) تشکیل می‌شود. در واقع از  $208 + 142 = 350\text{g}$  مجموع واکنش‌دهنده‌ها می‌توان  $233\text{g}$  رسوب به دست آورد.  
اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\left[ \begin{array}{c} \text{جرم رسوب} \\ 233\text{g} \\ \text{مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها} \\ 350\text{g} \end{array} \right] \sim \left[ \begin{array}{c} \text{مقدار نظری} \\ x \\ \text{مقدار نظری} \\ 7\text{g} \end{array} \right] \Rightarrow x = 4/66\text{g BaSO}_4$$

$$\text{مقدار عملی} = 3/262\text{g BaSO}_4 \Rightarrow 70 = \frac{\text{مقدار عملی}}{4/66\text{g}} \times 100 \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$



معادله‌ی موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$\text{مقدار نظری} = 96\text{g HX} \Rightarrow 60 = \frac{57/6\text{g}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

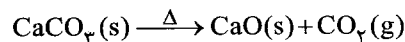
$$\text{g HX} = 9/63 \times 10^{23} \text{ molecule PX}_3 \times \frac{1 \text{ mol PX}_3}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule PX}_3} \times \frac{3 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol PX}_3} \times \frac{(1+M)\text{g HX}}{1 \text{ mol HX}} = 96\text{g HX}$$

$$\Rightarrow 4/8(1+M) = 96 \Rightarrow M = 19 \Rightarrow X = \text{F}$$

فرض می‌کنیم جرم نمونه‌ی نهایی برابر  $10\text{g}$  باشد. در این صورت نمونه‌ی نهایی شامل  $40\text{g}$  کلسیم کربنات و  $20\text{g}$  آب است.  $40\text{g}$  باقی‌مانده نیز شامل ناخالصی و کلسیم اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی کلسیم کربنات اولیه است.  
از آن‌جا که  $3/33\%$  یا به عبارتی  $1/3$  کلسیم کربنات اولیه توسط گرما تجزیه شده است می‌توان نوشت:

$$\text{در نمونه‌ی اولیه} \text{ CaCO}_3 = 40 \times \frac{3}{4} = 30\text{g CaCO}_3$$

$$\text{تجزیه شده} \text{ CaCO}_3 = 60 - 40 = 20\text{g CaCO}_3$$



معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی  $\text{CaCO}_3$  به صورت مقابل است:

اکنون می‌توان جرم  $\text{CaO}$  موجود در نمونه‌ی نهایی را به دست آورد:

$$\text{g CaO} = 20\text{g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56\text{g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 11/2\text{g CaO}$$

به این ترتیب جرم ناخالصی (X) در نمونه‌ی نهایی و هم‌چنین نمونه‌ی اولیه برابر است با:

$$40 + 20 + 11/2 + X = 100 \Rightarrow X = 28/8\text{g ناخالصی}$$

$$\frac{y\text{g}}{[28/8 + 60 + y]\text{g}} \times 100 = 36 \Rightarrow y = 49/95\text{g H}_2\text{O}$$

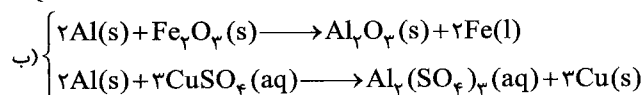
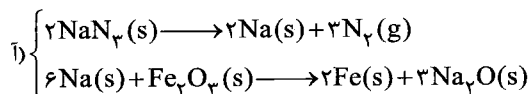
برای درصد آب در نمونه‌ی اولیه می‌توان نوشت:

$$\% \text{CaCO}_3 [\text{نمونه‌ی اولیه}] = \frac{60\text{g}}{[28/8 + 60 + 49/95]\text{g}} \times 100 = 43\%$$

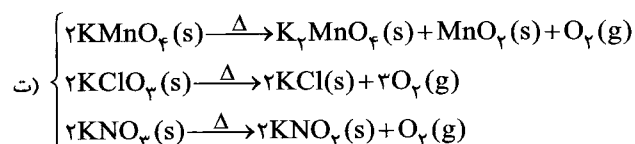
در نهایت خواهیم داشت:

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارات:



پ) اختلاف فرمول مولکولی اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) و اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) همانند اختلاف فرمول مولکولی سدیم نیتريت ( $\text{NaNO}_2$ ) و سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ ) در یک اتم O است.





ابتدا از رابطه  $q = mc\Delta\theta$  مقدار گرمای لازم برای جوش آوردن  $4\text{ kg}$  آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  را به دست می آوریم:

$$q = mc\Delta\theta = 4000\text{ g} \times 4/2\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times (100 - 20)^\circ\text{C} = 1344000\text{ J} = 1344\text{ kJ}$$

فرض کنیم  $V$  لیتر گاز شهری باید سوزانده شود تا  $1344\text{ kJ}$  گرما تولید کند. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$? \text{ mol CH}_4 = V \text{ L gas} \times \frac{90\text{ L CH}_4}{100\text{ L gas}} \times \frac{1\text{ mol CH}_4}{27\text{ L CH}_4} = \frac{V}{30} \text{ mol CH}_4$$

$$? \text{ mol C}_2\text{H}_6 = V \text{ L gas} \times \frac{10\text{ L C}_2\text{H}_6}{100\text{ L gas}} \times \frac{1\text{ mol C}_2\text{H}_6}{27\text{ L C}_2\text{H}_6} = \frac{V}{270} \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

با توجه به مقادیر  $\Delta H$  سوختن متان و اتان خواهیم داشت:

$$\left(\frac{V}{30} \times 900\right) + \left(\frac{V}{270} \times 1620\right) = 1344\text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 30V + 6V = 1344\text{ kJ} \Rightarrow V = 27/23\text{ L gas}$$

فقط عبارت «ب» درست است.

### بررسی عبارات نادرست:

آ) قاعده کلی برای مقایسه ی ظرفیت های گرمایی ویژه ی مواد مختلف در حالت های فیزیکی متفاوت وجود ندارد. برای نمونه ظرفیت گرمایی ویژه ی گاز  $\text{CO}_2$  کم تر از ظرفیت گرمایی ویژه ی فلز  $\text{Al}$  است.

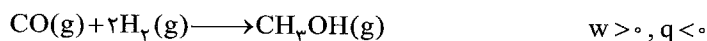
پ) فرایندهایی که با کاهش انرژی سامانه، مقداری گرما به محیط پیرامون می دهند، یعنی طی آن ها محیط مقداری گرما به دست می آورد، گرماده نامیده می شوند.

در این فرایندها  $\Delta\theta < 0$  بوده و از این رو  $q < 0$  است.

ت) فرآورده های واکنش سوختن کامل الماس و نیز گرافیت، گاز کربن دی اکسید است. یعنی پایداری فرآورده ی دو واکنش موردنظر یکسان است.

گرمای لازم برای انجام فرایند  $\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{I}(\text{g})$ ، آنتالپی پیوند  $\text{I}-\text{I}$  تعریف می شود.

معادله ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

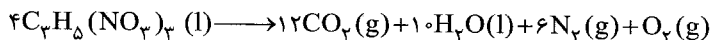


$$q = -30\text{ kcal} = -(30 \times 4/184)\text{ kJ} = -125/5\text{ kJ}$$

$$w = +18\text{ kJ}$$

$$\Delta E = q + w = -125/5 + 18 = -107/5\text{ kJ}$$

با فرض فشار  $1\text{ atm}$  و دمای  $25^\circ\text{C}$ ، معادله ی واکنش تجزیه ی نیتروگلیسرین به صورت زیر است:



دقت کنید که حالت فیزیکی  $\text{H}_2\text{O}$  در دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{ atm}$  به صورت مایع است.

$$? \text{ kJ} = 380\text{ L gas} \times \frac{1\text{ mol gas}}{25\text{ L gas}} \times \frac{4\text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}{19\text{ mol gas}(\text{CO}_2, \text{N}_2, \text{O}_2)} \times \frac{1840\text{ kJ}}{1\text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3} = 5888\text{ kJ}$$