

فارسی

۱ در کدام گروه‌هاژه‌ها "غلط املائی" وجود دارد؟
الف) فراز و نشیب - قلقله زن و چهره‌نما - زهره و جرئت
ب) سهمگین و ترسناک - مبدأ و مقصد - ورطه و مهلکه
ج) حقارت و خواری - حیلت و مکر - مدهوش و سرگشته
د) حامل سرمایه - عاجز و ناتوان - شیوه و نمت

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

۲ در کدام بیت غلط املائی هست؟

- (۱) راز بی‌پرده سراپید که در بزم صفا
(۲) خسرو نگهش دار که اکسیر حیات است
(۳) چند چون مرغ کنی سوی گلستان پرواز
(۴) گسست رشته پیوند، یار دشمن خوی
هرکه آمد به درون محرم اسرار آمد
گردی که صبا دوش از آن رهگذر آورد
راه آمدش بستان به صبا باز گزار
شکست حقه الفت، حریف حق‌شکنی

۳ در کدام گزینه اجزای جمله مرتب است؟

- (۱) از خجلی سر به گریبان برد
(۲) می‌کند از پرتو من زندگی
(۳) چون بگشایم ز سر مو شکن
(۴) کیست کند با چو منی همسری؟

۴ در عبارت زیر همهٔ زمان‌ها به‌جز زمان به کار رفته است.

"دیگر نمی‌توانست به خانهٔ بهمن برود. عمله بٹاها و دیوار، راه را بر او بسته بودند. در آن حال که بغض گلپوش را می‌فشرد، چندین بار به طرف در کوچه رفت که خود را به بهمن برساند و بازی‌شان را از سر بگیرند."

- (۱) ماضی استمراری
(۲) مضارع التزامی
(۳) مضارع اخباری
(۴) ماضی بعید

۵ پدیدآورندگان آثار "قابوس‌نامه" و "دیوار" به ترتیب در کدام گزینه درست است؟

- (۱) خواجه نظام‌الملک - جمال میرصادقی
(۲) عنصرالمعالی کیکاووس - نادر ابراهیمی
(۳) عنصرالمعالی کیکاووس - جمال میرصادقی
(۴) خواجه نظام‌الملک - نادر ابراهیمی

در کدام بیت آرایهٔ ایهام به کار نرفته است؟

- (۱) قلب بی‌حاصل ما را بزن اکسیر مراد
 - (۲) هر آن غریب که خاطر به خوب رویان داد
 - (۳) غلام مردم چشمم که با سیاه‌دلی
 - (۴) به جز نسیم که یابد نصیبی از گلزار
- یعنی از خاک در دوست نشانی به من آر
غریب نبود اگر خاطرش به دست آرند
هزار قطره بیارد چو درد دل شمرم
که یک گل است در این باغ و عندلیب هزار

آرایه‌های کدام بیت به درستی ذکر نشده است؟

- (۱) گفتم که بر خیالت راه نظر ببندم
 - (۲) گفتم زمان عشرت دیدی که چون سرآمد
 - (۳) گفتم که بوی زلفت گمراه عالم کرد
 - (۴) گفتم که نوش لعلت ما را به آرزو کشت
- گفتا که شب‌رو است او از راه دیگر آید (کنایه، تشبیه)
گفتا خموش حافظ کاین غصه هم سرآید (تضاد، جناس)
گفتا اگر بدانی، هم اوت رهبر آید (ایهام، واج‌آرایی)
گفتا تو بندگی کن کاو بنده‌پرور آید (استعاره، تشبیه)

نقش کلمات مشخص‌شدهٔ بیت زیر در کدام گزینه درست است؟

"صبا بر آن سر زلف ار دل مرا بینی / ز روی لطف بگویش که جا نگه دارد"

- (۱) منادا، مضاف‌الیه، متمم، قید
- (۲) نهاد، متمم، مفعول، قید
- (۳) نهاد، متمم، مفعول، مفعول
- (۴) منادا، متمم، متمم، مفعول

مفهوم بیت زیر با همهٔ ابیات به جز قرابت دارد.

- "تا نگردي آشنا زين پرده رمزي نشنوي / گوش نامحرم نباشد جای پیغام سروش"
 - (۱) مدعی خواست که آید به تماشاگاه راز
 - (۲) هر نگاهی محرم رنگ لطیف عشق نیست
 - (۳) محرم این هوش جز بی‌هوش نیست
 - (۴) من به ز تو در جهان نمی‌بینم کس
- دست غیب آمد و بر سینهٔ نامحرم زد
پرده‌ای از اشک بر رخسار می‌باید کشید
مر زبان را مشتری جز گوش نیست
در عشق خیال تو مرا محرم بس

مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- (۱) که خاطر نگه‌دار درویش باش
 - (۲) چو منعم کند سفله را روزگار
 - (۳) ولیکن نیاید که تنها خوری
 - (۴) چنین راه اگر مقبلی پیش گیر
- نه در بند آسایش خویش باش
نهد بر دل تنگ درویش بار
ز درویش درمنده یاد آوری
شرف بایدت دست درویش گیر

بحثنا فی الصّف من شجرة كبيرة و سألنا كيف تنمو من حبة صغيرة و هكذا تصیر ذات الغصون الثّصرة.:

(۱) در کلاس درباره درختی بزرگ بحث کردیم و سؤال کردیم که چگونه از یک دانه رشد کرده و این‌گونه شاخه‌های جدید شده است.

(۲) در کلاس در مورد درخت بزرگی صحبت کرده و پرسیدیم چطور از دانه کوچکی نمو کرده و دارای شاخه تروتازه می‌گردد.

(۳) در کلاس در خصوص درختی بزرگ گفتگو و بررسی کردیم و پرسیدیم چطور از دانه‌های کوچکی می‌روید و همچنین صاحب شاخه‌های تازه می‌شود.

(۴) در کلاس در مورد درخت بزرگی تحقیق کردیم و پرسیدیم چگونه از دانه‌ای کوچک رشد می‌کند و این‌چنین دارای شاخه‌های تروتازه می‌شود.

عین الصّحیح حسب الحقیقة و الواقع:

(۱) إنّ الغراب یعیش عشرين سنةً أحياناً!

(۲) قدرة سماع الكلب أقلّ من الإنسان!

(۳) جمع كلمة "متر" یكون "أمتار"!

(۴) لبث نوح (ع) تسع مئة خمسة و سبعین عاماً فی قومه!

عین الخطأ:

(۱) لي دفتر ذكريات أكتب فيه ما يحدث لي! دفتر خاطراتی دارم که آنچه را برایم اتفاق می‌افتد، در آن می‌نویسم!

(۲) لي صداع و عليّ أن أستفيد من هذه الحبوب! سردرد دارم، بدین خاطر از این داروها استفاده می‌کنم!

(۳) كان صديقي ينتظر والده للرجوع إلى البيت! دوستم برای بازگشت به خانه منتظر پدرش بود!

(۴) زملائي في الدرس على حدّ سواء! همکلاسی‌هایم در درس در یک اندازه برابر هستند!

عین الخطأ عن عمليات الحسابية:

(۱) سبعة و سبعون ناقص تسعة يساوي ثمانية و ستين!

(۲) تسعة اثناعشر يساوي مئة و ثمانية!

(۳) ستة عشر زائد خمسة و أربعين يساوي اثنين و ستين

(۴) اثنان و سبعون تقسيم على ثلاثة يساوي أربعة و عشرين!

أُمِّي الصالحة تَطْبِخُ نوعين من الأطعمة اللذيذة كلَّ خميس و تُوزِّعه بين عشر عائلات محتاجة للْعُفْران لأموائه!:"

- (۱) هر پنج‌شنبه مادر نیکوکارم دو نوع از خوراکی‌های خوشمزه می‌پخت و برای آمرزش مردگان میان ده خانواده نیازمند پخش می‌کرد!
- (۲) مادرم نیکوکار است و هر پنج‌شنبه دو بار غذاهای لذیذ می‌پزد و برای آمرزیدن اموات خود بین ده‌تا از نیازمندان آن را تقسیم می‌کند!
- (۳) تمام پنج‌شنبه‌ها مادر درستکارم از انواع خوراکی‌های لذیذش پخت می‌کند تا برای آمرزش مردگانش بین ده محتاج عائله‌مند توزیعش کند!
- (۴) مادر نیکوکارم هر پنج‌شنبه دو نوع از غذاهای خوشمزه می‌پزد و برای آمرزش مرده‌های خود آن را میان ده خانواده نیازمند پخش می‌کند!

"كان الشرطيّ قد فَتَّشَ حَقائِبنا في المطار قبل أن نركب الطائرة!:"

- (۱) پلیس فرودگاه پیش‌ازآنکه سوار هواپیما شویم اقدام به بازرسی چمدان‌هایمان کرد!
- (۲) پلیس، پیش‌ازآنکه سوار هواپیما شویم، چمدان‌های ما را در فرودگاه بازرسی کرده بود!
- (۳) قبل از سوارشدن بر هواپیما، پلیس در فرودگاه چمدان‌های ما را مورد بازرسی قرار داد!
- (۴) چمدان‌های ما پیش از سوارشدن بر هواپیما، توسط پلیس در فرودگاه مورد بازرسی قرار گرفت!

عَيِّن الصَّحِيح في الإعراب و التحليل الصرفي:

"الحمد لله الَّذِي خلق السَّمَوَات و الأرض و جعل الظُّلَمَات و النُّور"

- (۱) الَّذِي: اسم - مفرد - مذکر / صفة
- (۲) السَّمَوَات: اسم - جمع سالم مؤنث - مفرد "السَّمَاء" / مضافٌ إليه
- (۳) جعل: فعل ماضٍ - مفرد مؤنث غائب (سوم شخص مفرد مؤنث) / الجملة فعلية
- (۴) النُّور: اسم - مفرد - مذکر / صفة

عَيِّن الخَطأ في الترادف أو التَّضاد:

- (۱) رَقَدَ = نامٌ / نَجَحَ ≠ رَسَبَ
- (۲) مُجِدَّ = مُجْتَهَدٌ / حَزِينٌ ≠ مَسْرُورٌ
- (۳) مَمْنُوعٌ = مَسْمُوحٌ / بَدَايَةٌ ≠ نِهَايَةٌ
- (۴) نُورٌ = ضِيَاءٌ / بَيْعٌ ≠ شِرَاءٌ

عَيِّن الخَطأ لما تحته خط:

- (۱) إِنَّ الكُتُبَ بساتين العلماء: على وزن "فُعَلَاء"
- (۲) توجَدَ الغزلان الجميلة في غابات مازندران!: اسم مثنى
- (۳) إِنَّ الله خَالِقُ السَّمَوَات و الأرض: جمع سالم للمؤنث
- (۴) رأيتُ صديقِي الوَفِيَّ يمشي بهدوءٍ!: صفة

(۲) ثمانون فی المئة من موجودات العالم حشرات!

(۱) الحادية عشرة إلا عشر دقائق!

(۴) أكتب العمليات الحسابية التالية كالمثال!

(۳) أنزل الله تسعة و تسعين جزءاً من الرحمة للخلق!

دين و زندگی

انتخاب به عنوان هدف سعادت را در دنیا و آخرت در پی دارد و با تحقق می یابد.

۲۱

(۲) بندگی خدا - انجام صحیح عبادات

(۱) تقرب الهی - انجام صحیح عبادات

(۴) بندگی خدا - اراده محکم

(۳) تقرب الهی - اراده محکم

از نظر خداوند در قرآن کریم جهان چگونه آفریده شده و چگونه آفریده نشده است؟

۲۲

(۲) بالحق - لاعبین

(۱) بالباطل - بالحق

(۴) بالحق - بالحق

(۳) بالباطل - لاعبین

هوشیاری مردم چه زمانی خواهد بود و چه موضوعی را به طور حتم آگاه می شوند؟

۲۳

(۲) مَنْ آمَنَ - فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ

(۱) فَإِذَا مَاتُوا - فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ

(۴) فَإِذَا مَاتُوا - إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ

(۳) مَنْ آمَنَ - إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ

اینکه خداوند "هیچ کاری را بیهوده انجام نمی دهد" چه نتیجه ای در پی دارد و کدام عبارت قرآنی دلالت بر این امر دارد؟

۲۴

(۱) حکیم بودن خداوند - (ما خلقنا السموات و الأرض و ما بينهما لاعبین)

(۲) هدف داری آفرینش - (ما خلقنا السموات و الأرض و ما بينهما لاعبین)

(۳) حکیم بودن خداوند - (ما خلقنا هما إلا بالحق)

(۴) هدف داری آفرینش - (ما خلقنا هما إلا بالحق)

قرآن برای ناباوران معاد چه پیشنهادی دارد تا مسئله معاد را بهتر درک کنند و عدم وقوع معاد را چه چیزی معرفی می کند؟

۲۵

(۱) مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت - امری محال و ناشایست

(۲) مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت - امری غیر ضروری و ناگزیر

(۳) بیان نمونه هایی از زنده شدن مردگان - امری محال و ناشایست

(۴) بیان نمونه هایی از زنده شدن مردگان - امری غیر ضروری و ناگزیر

پایان‌پذیر ندانستن دفتر زندگی در اعتقاد پیامبران الهی، نشئت گرفته از کدام اعتقاد است و با کدام حدیث مرتبط است؟

- ۱) غروبی برای تن دانستن - باهوش‌ترین مؤمنان کسانی هستند که فراوان به یاد مرگ‌اند.
- ۲) طلوعی برای تن دانستن - - باهوش‌ترین مؤمنان کسانی هستند که فراوان به یاد مرگ‌اند.
- ۳) طلوعی برای جان دانستن - برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید بلکه برای بقا آفریده شده‌اید.
- ۴) غروبی برای تن دانستن - برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید بلکه برای بقا آفریده شده‌اید.

کدام مورد سبب می‌شود که شجاعت به مرحله‌ی عالی آن برسد و امام حسین (ع) آنگاه که در دوراهی ذلت و شهادت قرار گرفت فرمود:

- ۱) دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا - من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم.
- ۲) نهراسیدن از مرگ - برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا خلق شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید.
- ۳) نهراسیدن از مرگ - من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم.
- ۴) دفاع از حق مظلوم و فداکاری در راه خدا - برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا خلق شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید.

منظور از "کاری صعب" در این بیت از عطار نیشابوری که "تو را چندین پیمبر کرده آگاه / که خواهد بود کاری صعب بر راه" چیست و چرا سخن گفتن از آن، در حقیقت سخن گفتن از زندگی است؟

- ۱) أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا - زیرا خداوند ما را بیهوده نیافریده است.
- ۲) أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا - زیرا معاد بخشی قطعی از زندگی آینده‌ی ماست.
- ۳) لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ - زیرا معاد بخشی قطعی از زندگی آینده‌ی ماست.
- ۴) لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ - زیرا خداوند ما را بیهوده نیافریده است.

اگر بخواهیم برای دو عبارت قرآنی (ما خلقناهما الا بالحق) و (فعند الله ثواب الدنيا والاخرة) موضوعی مرتبط بیان کنیم کدام مفهوم مبین آن است؟

- ۱) اگر روح انسان بی‌نهایت طلب است و خوبی را به صورت بی‌پایان می‌خواهد، باید زندگی خویش را برای خدا قرار دهد.
- ۲) خداوند دارای صفت حکیم و هیچ کاری را بیهوده انجام نمی‌دهد لذا انسان خردمند، خدا را به‌عنوان هدف خویش انتخاب می‌کند.
- ۳) متبوع بودن هدفمندی جهان و تابع بودن انتخاب که خداوند متعال هدف نهایی انسان است.
- ۴) باید انسان خود هدف از آفرینش خویش را بشناسد و برگزیند و زندگی خود را برای رضای او صرف کند.

اگر از ما بپرسند چرا مؤمنان زیرک‌ترین افراد جهان‌اند، در پاسخ چه می‌گوییم؟ و مفهوم ضرب‌المثل "یک تیر چند نشان زدن" در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

- (۱) زیرا تلاش برای رسیدن به نعمت‌های دنیوی نه‌تنها بد نیست بلکه ضروری و واجب است - (فعندالله)
 (۲) زیرا آنان با انتخاب خداوند به‌عنوان هدف اصلی از بهره‌های دنیوی نیز بهره‌مندند - (فعندالله)
 (۳) زیرا آنان با انتخاب خداوند به‌عنوان هدف اصلی از بهره‌های دنیوی نیز بهره‌مندند - (الا بالحق)
 (۴) زیرا تلاش برای رسیدن به نعمت‌های دنیوی نه‌تنها بد نیست بلکه ضروری و واجب است - (الا بالحق)

زبان انگلیسی

31 Let's finish the job now it ----- take long.

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) hasn't | 2) won't |
| 3) don't have | 4) isn't going to |

32 A: What are all those bricks for?

B: I ----- a wall at the side of the garden.

- | | |
|----------------------|----------|
| 1) am going to build | 2) built |
| 3) will build | 4) build |

33 A: What does your brother want to study?

B: He wants to study -----.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) medicine in Europe | 2) Medicine in the Europe |
| 3) medicine in the Europe | 4) Medicine in Europe |

34 Will you lend me \$10? I promise I ----- it back to you tomorrow.

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1) am going to give | 2) will give |
| 3) am giving | 4) gave |

35 A: Those books look heavy.

B: I ----- you with it.

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) help | 2) am helping |
| 3) will help | 4) am going to help |

۴۳ حاصل $\frac{\cos(-90^\circ) + \sin(-270^\circ)}{\sin(-180^\circ) - \cos(-360^\circ)}$ چقدر است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) تعریف نشده است.

۴۴ مقدار تقریبی $\sqrt[3]{2/2}$ به کدام عدد نزدیکتر است؟

- (۱) ۱/۱
(۲) ۱/۲
(۳) ۱/۳
(۴) ۱/۴

۴۵ مساحت یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۳ سانتی‌متر، چند سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) $6\sqrt{3}$
(۲) $27\sqrt{3}$
(۳) $\frac{9\sqrt{3}}{4}$
(۴) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

۴۶ بین دو عدد صحیح متوالی A و B قرار می‌گیرد. در این صورت $A + B$ کدام است؟

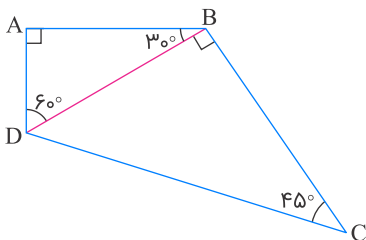
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۳
(۳) ۳۱
(۴) ۳۲

۴۷ فرض کنید $M = \{x \in \mathbb{Q} \mid 0 < x < 1\}$ ، یعنی مجموعه اعداد گویای بین صفر و یک باشد. چه تعداد از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

- (الف) $A \subseteq M$ ، مجموعه اعدادی که مخرج آن‌ها از ۱۰ کوچکتر باشد.
(ب) $B \subseteq M$ ، مجموعه اعدادی که اختلاف صورت و مخرج آن‌ها از ۱۰ کمتر باشد.
(پ) $C = \{x \mid 2x \in M, 3x \notin M\}$

- (۱) صفر
(۲) یک
(۳) دو
(۴) سه

۴۸ اگر مساحت شکل زیر $8(4 + \sqrt{3})$ باشد، اندازه ضلع DC کدام است؟

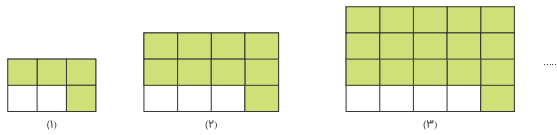


- (۱) $4\sqrt{2}$
(۲) ۸
(۳) $8\sqrt{2}$
(۴) ۱۶

۴۹ اگر $\sin x + \cos x = \frac{\sqrt{34}}{5}$ باشد، بیشترین مقدار $\sin x - \cos x$ چقدر است؟

- (۱) ۰/۵
(۲) ۰/۶
(۳) ۰/۷
(۴) ۰/۸

در شکل چندم، تعداد مربع‌های رنگ‌شده، ۱۰ تا از تعداد مربع‌های رنگ‌نشده بیشتر است؟



- (۱) ۹
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۲

عکس و قرینه عدد $\frac{-\sqrt[3]{9}}{\sqrt[6]{9}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{\sqrt[3]{3}}$
- (۲) $\frac{\sqrt[3]{3}}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt[3]{9}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

دو مجموعه A و B به ترتیب ۳۰ و ۱۸ عضو دارند. اگر ۳ عضو از اشتراکشان برداریم، اجتماعشان ۳۵ عضوی می‌شود. در این حالت A و B چند عضو مشترک دارند؟

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

در چه حالتی رابطه $\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$ برای nهای فرد برقرار است؟

- (۱) برای هر عدد حقیقی a و b
- (۲) درحالتی که $a \in \mathbb{R}$ و $b = 1$ باشد.
- (۳) اگر $a, b \neq 0$ و $a = -b$ باشد.
- (۴) برای هر عدد مثبت a و b

فرض کنید $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 20\}$ باشد. اگر $B = \{x \in A \mid 2x \in A\}$ و $C = \{2x \mid x \in A\}$ باشد، آنگاه $B \cap C$ کدام است؟

- (۱) $\{2x \mid 2x \in A\}$
- (۲) $\{x \mid \frac{x}{2} \in A\}$
- (۳) $\{2x \mid 4x \in A\}$
- (۴) $\{4x \mid 2x \in A\}$

اگر $\sin x - \cos x = \sqrt{\frac{2}{3}}$ باشد، حاصل $\tan x + \cot x$ چقدر است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

در رابطه با غشاء یاخته‌ای درستی یا نادرستی چند مورد همانند عبارت زیر است؟
 "همهٔ زنجیره‌های کوتاه کربوهیدراتی متصل به مولکول‌های پروتئینی سمت بیرونی غشاء، فاقد انشعاب هستند."
 الف) معمولاً بخش بزرگی از پروتئین‌های سراسری غشاء با بخش بزرگی از مولکول‌های فسفولیپیدی در تماس‌اند.
 ب) کانال‌های لازم برای جابه‌جایی یون‌ها اغلب از جنس پروتئین‌های سراسری می‌باشند.
 ج) مولکول‌های کلاسترول با پروتئین‌های سطحی غشاء می‌توانند تماس داشته باشند.
 د) اغلب لیپیدهای غشاء دارای دو دم در بخش مرکزی دو لایه غشایی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷ در بدن انسان در نتیجهٔ رخ دهد.

۱) افزایش میزان H^+ متصل به هموگلوبین نمی‌تواند - افزایش گاز کربن دی‌اکسید در بافت‌ها
 ۲) کاهش فعالیت تنفس یاخته‌ای می‌تواند - کاهش مقدار اکسیژن متصل‌شده به هموگلوبین در شش‌ها
 ۳) کاهش فعالیت انیدراز کربنیک نمی‌تواند - افزایش مقدار بی‌کربنات خون
 ۴) افزایش CO_2 متصل به هموگلوبین در بافت‌ها می‌تواند - کاهش ورود اکسیژن موردنیاز به درون یاخته‌ها

در ارتباط با دستگاه تنفس انسان سالم می‌توان بیان داشت

۱) هنگام دم، به انقباض در آمدن دیافراگم سبب می‌شود، دنده‌ها به سمت بالا حرکت کنند.
 ۲) در بخش مبادله‌ای برخلاف بخش هادی، لایهٔ غضروفی وجود ندارد.
 ۳) موهای ریز بینی در لایهٔ مخاطی مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.
 ۴) انرژی فرآیندهای یاخته‌ای، مستقیماً از گلوکز تأمین می‌شود.

چند مورد جمله مقابل را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟ "هر قطعاً"
 الف) جانوری که بدون دخالت خون گازها را مبادله می‌کند - در همه مسیر، مجاری تنفسی با مایعی پوشیده شده است.
 ب) بی‌مهره با آبشش‌های سطحی - اکسیژن را از یاخته‌های پوستی نیز جذب می‌کند.
 ج) مهره‌دار با سطح تنفسی در داخل بدن - از مسیر دیگر گازهای تنفسی مبادله نمی‌کند.
 د) یاخته‌ای که اکسیژن را به‌طور مستقل دریافت می‌کند - متعلق به یک جانور مهره‌دار نیست.

۱) صفر ۲ (۲) ۱

۲ (۳) ۳ (۴) ۳

- دربارهٔ بافت ماهیچه‌ای چند مورد به‌درستی بیان شده است؟
- (الف) بافت ماهیچهٔ اسکلتی اغلب توسط بافت پیوندی به استخوان‌ها متصل می‌شود.
- (ب) بافت ماهیچهٔ صاف، یاخته‌های کوتاه و غیرمنشعب دارد.
- (ج) بافت ماهیچهٔ قلبی از یاخته‌هایی تشکیل شده است که اتصالات فراوانی با همدیگر دارند.
- (د) بافت هر ماهیچهٔ مخطط قطعاً بیش از یک هسته در میان‌یاختهٔ خود دارد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

یاخته‌های درون بدن انسان فقط

- (۱) از درون مایع بین‌یاخته‌ای مواد مغذی و اکسیژن دریافت می‌کنند.
- (۲) درون هستهٔ خود دارای مادهٔ ژنتیک هستند.
- (۳) به‌عنوان واحدهای ساختاری بافت‌ها فعالیت می‌کنند.
- (۴) به برخی مواد و یون‌ها اجازهٔ عبور از غشاء دولایهٔ خود را می‌دهند.

- دربارهٔ یک یاختهٔ جانوری مورد به بیان شده است.
- (الف) همهٔ پروتئین‌های غشایی فقط در یک لایهٔ فسفولیپیدی غشاء قرار دارند.
- (ب) همهٔ مولکول‌های کلاسترول در لایهٔ داخلی غشاء یاخته‌ای قرار دارند.
- (ج) همهٔ زنجیره‌های کربوهیدراتی در سطح خارجی غشاء به لیپیدها و پروتئین‌ها متصل هستند.
- (د) همهٔ فسفولیپیدهای غشاء یاخته‌ای از دو بخش آبدوست و آبگریز تشکیل شده‌اند.

۲ (۲) - ۴ - درستی

۴ (۱) - نادرستی

۲ (۴) - نادرستی

۳ (۳) - درستی

چند جفت از دنده‌ها توسط غضروف مستقلی به جناغ متصل‌اند؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

در رابطه با لولهٔ گوارش انسان و اندام‌های مرتبط با آن، گفت بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک، در سمت بدن قرار دارد.

۲) می‌توان - کولون پایین‌رو برخلاف - راست

۱) نمی‌توان - کولون بالا رو همانند - چپ

۴) می‌توان - بخش بزرگ کبد برخلاف - چپ

۳) می‌توان - بندارهٔ انتهای مری همانند - راست

"هر جانوری که، به طور حتم"

- (۱) علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار است - دو نوع سازوکار متفاوت در تهویه دارد.
- (۲) بین مخروط سرخرگی و بطن قلب یک دریچه دارد - واجد تعدادی رشتهٔ آبخشی در هر تیغهٔ آبخشی است.
- (۳) قلب آن بیش از دو حفره دارد - سامانهٔ گردش خون مضاعف دارد و قلب آن به صورت یک تلمبه عمل می‌کند.
- (۴) معدۀ چهار قسمتی دارد - ساختارهای تنفسی ویژه‌ای دارد که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

چند مورد دربارهٔ "هر بخش کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش انسان سالم" صحیح است؟

- (الف) در گوارش لیپیدها نقش ایفا می‌کند.
 (ب) انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ آن، حرکات کرمی را به وجود می‌آورد.
 (ج) فعالیت آن مستقیماً توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.
 (د) واجد چین‌خوردگی‌های غیردائمی در ساختار خود است که با ورود غذا باز می‌شود.

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

کدام گزینه بیانگر ویژگی مشترک "همهٔ جانوران" است؟

- (۱) وجود دو نوع سازوکار تهویه‌ای
- (۲) ثابت نگه داشتن وضع درونی پیکر خود
- (۳) وجود ساختار تنفسی ویژه
- (۴) انجام گوارش مکانیکی مواد غذایی در دستگاه گوارش خود

چند مورد دربارهٔ "همهٔ یاخته‌های زندهٔ بخش هادی دستگاه تنفس انسان سالم"، صحیح است؟

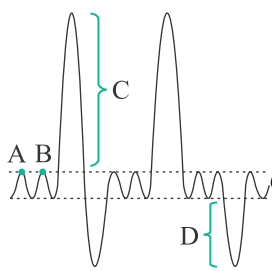
- (الف) گازهای تنفسی را با مایع اطراف خود مبادله می‌کنند.
 (ب) تنها در اثر مصرف گلوکز می‌توانند مولکول ATP تولید کنند.
 (ج) فاقد توانایی تولید مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند.
 (د) در صورت افزایش بیش‌ازحد کربن دی‌اکسید خون، بسیاری از فرآیندهای یاخته‌ای آن‌ها ممکن است مختل شود.

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

در انسان سالم، ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی دارد،

- (۱) انقباض - با مصرف مواد مغذی، مثل گلوکز در یاخته‌های آن همراه است.
- (۲) استراحت - به همراه ویژگی کشسانی شش‌ها، سبب افزایش حجم شش‌ها می‌شود.
- (۳) انقباض - با کمک ماهیچه‌های شکمی منجر به ورود حجم هوای جاری به شش‌ها می‌شود.
- (۴) استراحت - در کاهش حجم قفسهٔ سینه همانند جابه‌جایی دنده‌ها به سمت بالا و جلو نقش دارد.

کدام گزینه در رابطه با دمنگاره نشان داده شده در شکل زیر، در یک انسان سالم به درستی بیان شده است؟



(۱) حجم تنفسی D دو برابر حجم باقی مانده در شش‌ها در پایان بازدم عمیق است.

(۲) از لحظه شروع نقطه A تا نقطه B ماهیچه‌های شکمی برای تنفس منقبض می‌شوند.

(۳) در ابتدای بخش C فشار هوای درون شش‌ها بسیار زیاد شده و در نتیجه هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

(۴) مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود، مربوط به بخش D است.

فیزیک

یک قطعه چوب به جرم ۳۴ g را به یک قطعه آهن به حجم 5 cm^3 و چگالی $7/8 \text{ g/cm}^3$ بسته‌ایم. اگر مجموعه آن‌ها در آب به چگالی 1 g/cm^3 غوطه‌ور بماند، چگالی چوب چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟

- (۱) ۰/۸
- (۲) ۰/۶
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۴

آلیاژی از دو فلز A و B تشکیل شده است، به طوری که ۴۰٪ حجم آلیاژ از فلز A و بقیه آن از فلز B تشکیل شده است. چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟ ($\rho_B = 10 \text{ g/cm}^3$, $\rho_A = 5 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۷/۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۸
- (۴) ۶

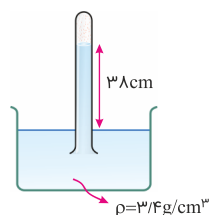
اگر فاصله زمین تا خورشید را $2 \times 10^{11} \text{ m}$ در نظر بگیریم، فاصله دو جرم آسمانی که $2/6 \times 10^5 \text{ Tm}$ می‌باشد چند واحد نجومی (AU) است؟

- (۱) $1/3 \times 10^6$
- (۲) $1/3 \times 10^9$
- (۳) $1/3 \times 10^{14}$
- (۴) $1/3 \times 10^{16}$

چگالی آلیاژی از سرب و آهن $10/2 \text{ g/cm}^3$ است. اگر چگالی آهن $7/8 \text{ g/cm}^3$ و چگالی سرب 11 g/cm^3 باشد، چند درصد حجمی آلیاژ از آهن است؟

- (۱) ۴/۱
- (۲) ۷/۶
- (۳) ۲۵
- (۴) ۳۰

در شکل زیر اگر فشار هوای محیط ۶۶۵ torr باشد فشار گاز حبس شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟
 ($\rho_{\text{مایع}} = ۳/۴ \text{ g/cm}^۳$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳$ ، $۷۶ \text{ cmHg} \simeq ۱۰^۵ \text{ Pa}$ و $g = ۹/۸ \text{ N/kg}$)



(۱) $۱۰^۵$

(۲) $۷/۵ \times ۱۰^۴$

(۳) ۵×۱۰^۴

(۴) $۲/۵ \times ۱۰^۴$

اگر ظرفی را از مایعی به چگالی $۱/۲ \text{ g/cm}^۳$ پرکنیم، جرم مجموعه ۱۱۰ g و اگر از مایعی به چگالی $۳ \text{ g/cm}^۳$ پرکنیم جرم مجموعه ۲۰۰ g خواهد شد. جرم ظرف خالی چند گرم است؟

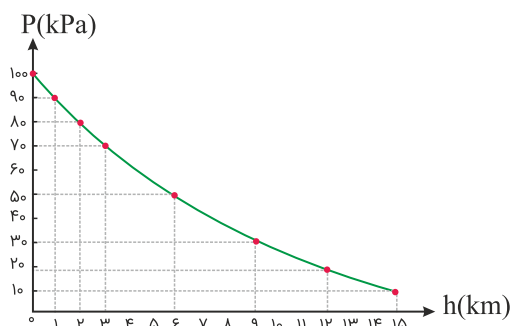
(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

نمودار زیر فشار موجود در اتمسفر را برحسب ارتفاع از سطح زمین نشان می‌دهد. چگالی متوسط اتمسفر در بازه سطح زمین تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری چند $\text{kg/m}^۳$ است؟



(۱) $۰/۳$

(۲) $۰/۶$

(۳) $۰/۹$

(۴) $۱/۲$

یک بسکتبالیست توپ را به سمت حلقه شلیک می‌کند. برای مدل‌سازی حرکت توپ کدام اثر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

(۲) مقاومت هوا در مقابل حرکت توپ

(۱) حرکت چرخشی توپ به دور خودش

(۴) کره کامل نبودن توپ

(۳) نیروی جاذبه زمین وارد بر توپ

مکعب توپُر فلزی به ضلع a روی سطح افقی قرار داشته و فشاری برابر با P به سطح وارد می‌کند. مکعب توپُر دیگری از جنس همان فلز به ضلع $۳a$ روی سطح افقی قرار می‌دهیم. فشاری که مکعب بزرگ‌تر به سطح وارد می‌کند چند P است؟

(۲) $۹P$

(۱) $۳P$

(۴) P

(۳) $۲۷P$

کدام جمله درباره کمیت‌های اصلی درست است؟

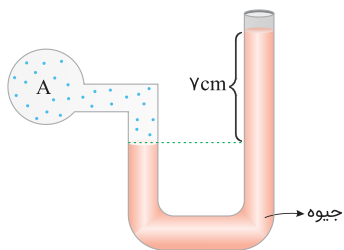
(۲) همواره در دسترس همگان هستند.

(۱) همواره ثابت و غیرقابل تغییرند.

(۴) یکاهای آن‌ها دارای قابلیت بازتولید است.

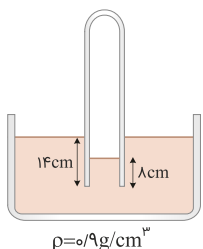
(۳) یکاهای آن‌ها به صورت مستقل تعریف می‌شود.

در شکل زیر سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان و برابر ۲ cm^2 و حجم گاز کامل در شاخهٔ مخزن سمت چپ ۱۰۰ cm^3 است. اگر در شاخهٔ سمت راست ۱۹ سانتی‌متر جیوه بریزیم، فشار گاز درون مخزن A چند سانتی‌متر جیوه می‌شود؟ ($P_0 = ۷۴ \text{ cmHg}$ و دما ثابت است)



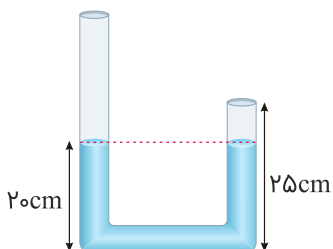
- (۱) ۹۰
- (۲) ۸۵
- (۳) ۱۰۴
- (۴) ۹۴

در شکل زیر، مایع در حال تعادل است. فشار هوای محبوس داخل لولهٔ قائم چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_0 = ۷۶ \text{ cmHg}$) ($\rho_{\text{Hg}} = ۱۳/۵ \text{ g/cm}^3$)



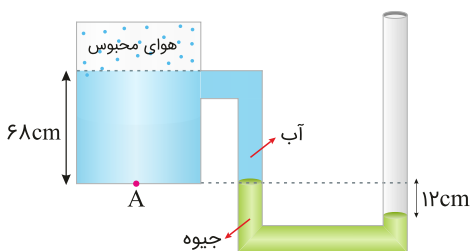
- (۱) ۷۵/۵
- (۲) ۷۶/۴
- (۳) ۷۵/۶
- (۴) ۷۶/۵

مطابق شکل زیر، آب در یک لولهٔ L شکل که سطح مقطع لوله در سراسر آن یکسان است، در حال تعادل است. اگر در شاخهٔ سمت چپ روغن بریزیم، حداکثر ارتفاع آب و روغن در شاخهٔ سمت چپ چند سانتی‌متر باشد تا آب در شاخهٔ سمت راست لبریز نشود؟ ($\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱ \text{ g/cm}^3$ به اندازهٔ کافی بلند است)



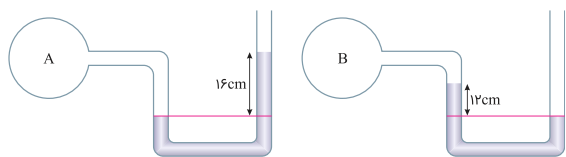
- (۱) ۲۷/۵
- (۲) ۲۶/۲۵
- (۳) ۲۱/۲۵
- (۴) ۳۲/۵

در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل‌اند. فشار هوای محبوس چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^3$) ($P_0 = ۷۶ \text{ cmHg}$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱ \text{ g/cm}^3$)



- (۱) ۶۹
- (۲) ۵۹
- (۳) ۸۳
- (۴) ۹۳

در شکل‌های زیر فشار هوا در محل آزمایش ۷۶ سانتی‌متر جیوه و چگالی مایع موجود در لوله‌ها $۳/۴ \text{ g/cm}^۳$ است. اگر فشار پیمانه‌ای مخزن A، P_g و فشار پیمانه‌ای مخزن B، P'_g باشد، $P_g - P'_g$ چند سانتی‌متر جیوه است؟
($P_0 = ۷۶ \text{ cm Hg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳$)



۸ (۱)

۲۸ (۲)

۴ (۳)

۷ (۴)

شیمی

چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- اگر یک سیم مسی را روی شعله قرار دهیم، رنگ شعله به سبزی می‌گراید.
- طیف نشری خطی نئون دارای رنگ‌های متنوع‌تری نسبت به هلیم است.
- مدل اتمی بور قادر به توجیه طیف نشری خطی لیتیم بود.
- انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

۴ (۲)

۳ (۱)

۲ (۴)

۱ (۳)

همهٔ مطالب زیر نادرست هستند به جز

- (۱) خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان و خواص فیزیکی آن‌ها کاملاً باهم متفاوت است.
- (۲) در نمونه‌های طبیعی تمامی عناصر ایزوتوپ ناپایدار وجود دارد.
- (۳) ایزوتوپ‌هایی که در آن نسبت نوترون به پروتون کمتر از ۱/۵ باشد پایدار هستند.
- (۴) در طیف نشری اتم‌های H، He، H و Ne خطوط رنگی مشاهده‌شده با کمترین انرژی و کمترین طول‌موج به ترتیب مربوط به Ne و H است.

در آرایش الکترون- نقطه‌ای کدام مولکول نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی بزرگ‌تر است؟

CO_۲ (۲)N_۲ (۱)H_۲S (۴)O_۲ (۳)

چند مورد از مطالب زیر در مورد جدول دوره‌های عنصرها درست است؟

- (الف) این جدول از ۱۱۸ خانه تشکیل شده است که شماره هر خانه با شمار پروتون‌های عنصر جای گرفته در هر خانه برابر است.
 (ب) در این جدول هر عنصر با یک نماد یک یا دو حرفی نشان داده شده است که برای مثال تمام عنصرهای گروه ۱۸ دوحرفی‌اند.
 (پ) نماد شیمیایی سه عنصر بور، بریلیم و کروم به صورت Br، B و Kr است.
 (ت) نماد شیمیایی هر سه عنصر قلع، گوگرد و آنتیموان با حرف S آغاز می‌شود.

$$(۱) \quad ۱$$

$$(۲) \quad ۲$$

$$(۳) \quad ۳$$

$$(۴) \quad ۴$$

کدام مقایسه در مورد میزان فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های نامبرده شده نادرست است؟



کدام مطلب در مورد مهبانگ و پدیده‌های مربوط به آن نادرست است؟

- (الف) گازهای هیدروژن و هلیم با گذشت زمان و افزایش دما به مجموعه‌های گازی به نام سحابی تبدیل شده‌اند.
 (ب) درون سیاره‌ها در دماهای بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.
 (پ) ستاره‌ها پس از تولد، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند که مرگ آن‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است.
 (ت) مرگ ستاره‌ها با پراکنده شدن عنصرهای تشکیل دهنده آن‌ها در فضا همراه است.

$$(۱) \quad \text{الف - ب - ت} \quad (۲) \quad \text{ب}$$

$$(۳) \quad \text{الف - ت} \quad (۴) \quad \text{الف - ب}$$

آرایش الکترونی عنصر M به صورت $(n-1)d^5 ns^2$ [گاز نجیب] است. چند مورد درباره این عنصر درست است؟

- (الف) این عنصر در گروه ۷ام جدول دوره‌ای قرار دارد و فلزی واسطه است.
 (ب) به n می‌توان مقادیر ۴ و ۵ و ۶ و ۷ نیز نسبت داد.
 (پ) آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت $(n-1)d^3 ns^2$ [گاز نجیب] است.
 (ت) اگر $n = ۴$ باشد، یون M^{2+} بی‌رنگ است.

$$(۱) \quad ۱$$

$$(۲) \quad ۲$$

$$(۳) \quad ۳$$

$$(۴) \quad ۴$$

چند مورد از مطالب زیر در مورد گلوکز نشان‌دار درست است؟

- (الف) منظور از نشان‌دار بودن، پرتوزا بودن یک اتم در ساختار آن است.
 (ب) باتوجه به اینکه فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ است، برای نشان‌دار کردن آن می‌توان از رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن استفاده کرد.
 (پ) این ماده به‌عنوان رادیودارو به بیمار تزریق می‌شود که تابش اتم پرتوزا به درمان بیماری کمک می‌کند.
 (ت) گلوکز نشان‌دار پس از تزریق در کل بدن پخش می‌شود ولی بیشترین تجمع آن در توده سرطانی است.

$$(۱) \quad ۱$$

$$(۲) \quad ۲$$

$$(۳) \quad ۳$$

$$(۴) \quad ۴$$

چند عبارت نادرست در بین عبارتهای زیر وجود دارد؟

- در جدول دوره‌های امروزی، عنصرها بر اساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- هر amu جرمی معادل $\frac{1}{12}$ کربن با ۶ نوترون، ۲۰۰۰ برابر جرم یک الکترون و یک برابر جرم پروتون دارد.
- در اتم ${}^7\text{Li}$ ، ۴ ذره با نماد n^+ و ۳ ذره با نماد e^- وجود دارد.
- نور مرئی طول‌موجی مابین ۴۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر دارد و از پرتوهای ریزموج پراثرتری‌تر است.

- (۱) مورد ۱
- (۲) مورد ۲
- (۳) مورد ۳
- (۴) صفر مورد

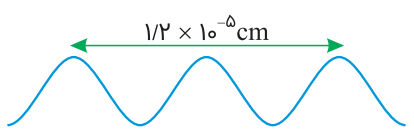
در حوادث تروریستی ۱۱ سپتامبر، انفجار حاصل از هواپیمای حاوی سوخت با اولین برج تجارت جهانی باعث شد در یک لحظه ۳۰ تن آهن ذوب شود. اگر برای ایجاد چنین گرمایی از یک انفجار اتمی استفاده کنیم، چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شوند؟ (انرژی لازم برای ذوب هر گرم آهن را ۲۵۰ ژول در نظر بگیرید)

- (۱) 25×10^{-3}
- (۲) $8/3 \times 10^{-8}$
- (۳) $8/3 \times 10^{-5}$
- (۴) ۲۵۰۰۰

منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های ${}^{23}/{}_{98}\text{amu}$ ، ${}^{24}/{}_{98}\text{amu}$ و ${}^{25}/{}_{98}\text{amu}$ و میانگین جرم اتمی ${}^{24}/{}_{3}\text{amu}$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ دوم برابر با ۱۰٪ باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- (۱) ۷۹٪
- (۲) ۷۸٪
- (۳) ۷۸/۵٪
- (۴) ۷۹/۵٪

کدام مطلب باتوجه به شکل داده شده که مربوط به گستره‌ای از امواج الکترومغناطیس است، درست است؟



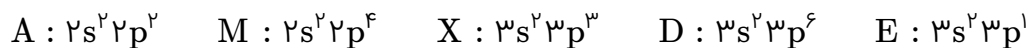
- (الف) این پرتو مربوط به ناحیه مرئی و قرمز رنگ است.
- (ب) دستگاه کنترل تلویزیون بر اساس ارسال این امواج به گیرنده تلویزیون کار می‌کند.
- (پ) طول موج این پرتو برابر با ۶۰۰ نانومتر است.
- (ت) این پرتو در مقایسه با نور بنفش، انرژی بیشتری را با خود حمل می‌کند.

- (۱) ت
- (۲) پ - ت
- (۳) الف - پ
- (۴) ب

کدام گزینه درست است؟

- (۱) باتوجه به نیم عمر بسیار کم ${}^{99}\text{Tc}$ ، مقدار بسیار کمی از آن به صورت طبیعی یافت می‌شود.
- (۲) برای تصویربرداری غده تیروئید از ${}^{235}\text{U}$ استفاده می‌شود.
- (۳) تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) مانند اورانیم (${}^{235}\text{U}$) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- (۴) رادیوایزوتوپ‌های فسفر و تکنسیم در ایران تولید می‌شود.

اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای A، M، X، D و E به صورت زیر باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



الف) برای تشکیل یک مول از ترکیب یونی AM_2 ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

ب) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب حاصل از دو عنصر E و M برابر با $\frac{3}{2}$ است.

پ) عنصر D، فراوان‌ترین گاز نجیب هوا که از نظر درصد حجمی است.

ت) ترکیب حاصل از X و M همانند ترکیب حاصل از E و M یک ترکیب یونی است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) تعداد اتم‌های موجود در ۲۰ گرم متان بیشتر از تعداد آنیون‌های موجود در ۵/۰ مول آلومینیوم اکسید است.

۲) در هر خانه از جدول تناوبی عناصر، عدد اتمی، نماد شیمیایی، نام عنصر و عدد جرمی عنصر مشخص شده است.

۳) با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی عنصرها و همچنین جرم ذره‌های زیر اتمی را اندازه‌گیری کنند.

۴) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.



فارسی

گزینه ۳

۱

موارد نادرست:

قلقله زن ← غلغله زن / نمت ← نمط

گزینه ۳

۲

غلط املائی و شکل درست آن:

گزار ← گذار

گزینه ۱

۳

مرتب شده سایر گزینه ها:

(۲) از پرتو من زندگی می کند.

(۳) چون ز سر مو شکن بگشایم.

(۴) کیست با چو منی همسری کند؟

گزینه ۳

۴

(مضارع اخباری) / ماضی استمراری: نمی توانست و می فشرد / مضارع التزامی: برود، برساند و از سر بگیرند / ماضی بعید: بسته بودند

گزینه ۳

۵

قابوس نامه اثر عنصرالمعالی کیکاووس / دیوار اثر جمال میرصادقی

گزینه ۴

۶

واژه "هزار" در این بیت "ایهام تناسب" دارد: ۱- عدد هزار (معنای موردنظر) ۲- بلبل (با باغ و گل و عندلیب تناسب دارد) ایهام در سایر ابیات:

(۱) قلب: ۱- دل ۲- سکه قلبی

(۲) غریب در مصراع دوم: ۱- عجیب ۲- بیگانه و دور از وطن

(۳) سیاه دل: ۱- نامهربانی و سنگدل ۲- چشمی که وسط آن سیاه است.

گزینه ۴

۷

در گزینه ۱ راه نظر بستن کنایه است و خیال به دزد و راهزن تشبیه شده است.
در گزینه ۲ واژه‌های عشرت و غصه تضاد دارند و سرآید و برآید آرایه جناس دارند.
در گزینه ۳ واژه بو آرایه ایهام دارد؛ (۱) رایحه (۲) امید و آرزو. واج‌آرایی حروف "گ" و "ر"
در گزینه ۴ واژه لعل استعاره از لب، آرایه تشبیه ندارد.
برخی به اشتباه نوش را تشبیه به لعل گرفته‌اند که یقیناً درست نیست.

گزینه ۴

۸

صبا: ای صبا - منادا / بر: حرف‌افزافه، سر - متمم / بگوش: به او بگو - ضمیر "ش" - متمم / جا را نگه دارد: جا - مفعول

گزینه ۴

۹

مفهوم مشترک ابیات مرتبط و بیت صورت سؤال: هرکسی شایستگی شنیدن اسرار عشق را ندارد. (تنها عاشق محرم اسرار عشق است)
مفهوم بیت گزینه ۱: بی‌نظیر دانستن معشوق و بسنده کردن به خیال او

گزینه ۲

۱۰

مفهوم مشترک ابیات مرتبط "فقیرنوازی و دستگیری از نیازمندان" است.
مفهوم بیت گزینه ۲: وقتی انسان فرومایه، ثروتمند شود، موجب زحمت درویش خواهد بود.

عربی

گزینه ۴

۱۱

تنمو: رشد می‌کند؛ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]
حبة صغیره: دانه کوچکی؛ مفرد و نکره است. [رد گزینه (۳)]

گزینه ۳

۱۲

شکل درست خطا در سایر گزینه ها: (۱) عشرين - ثلاثين، (۲) أقل - أكثر، (۴) سبعين - تسعين

گزینه ۲

۱۳

در این گزینه "عَلَيْ أَنْ... بر من واجب است، باید..." اصلاً لحاظ نشده است.

گزینه ۳

۱۴

اثنين و ستين - واحد و ستين (۱۶+۴۵ = ۶۱)

ترکیب وصفی اضافی "أُمِّي الصَّالِحَةُ: مادر نیکوکارم، مادر درستکار من" - "تَطْبِخٌ: می‌پزد، پخت می‌کند (مضارع اخباری)" - "توعین من الأَطْعَمَةَ اللَّذِيذَةَ: دو نوع از خوراکی‌های خوشمزه، دو نوع از غذاهای خوشمزه" - "كَلَّ خَمِيْسٌ: هر پنج‌شنبه" - نُوزَعَه (فعل مضارع + ضمیر متصل مفعولی): آن را تقسیم می‌کند، آن را ... پخش می‌کند" - "عشر عائلات محتاجة: ده خانواده نیازمند" - ضمیر "ه" در "أموأته: مردگان‌ش، مرده‌های خود، اموات خود"

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: "فرودگاه" نباید مضاف إليه پلیس باشد، باید همراه حرف جرّ "في" ترجمه شود. "اقدام به" معادلی ندارد. "کان + قد + فعل ماضی" معادل ماضی بعید است: بازرسی کرده بود.
گزینه ۳: "أَنْ تَرَكَبَ" باید به صورت فعلی ترجمه شود. "کان قد فَتَّشَ" باید معادل ماضی بعید باشد.
گزینه ۴: "توسّط" معادلی ندارد. "کان قد فَتَّشَ" نادرست ترجمه شده است.

شکل درست خطا در سایر گزینه‌ها: (۲) مضاف إليه ← مفعول (مضاف إليه بعد از یک اسم می‌آید)؛ ۳ ← مفرد مؤنث ← مفرد مذکر؛ ۴) صفة ← معطوف (صفة بعد از یک اسم می‌آید)

"ممنوع" متضاد است با کلمه "مسموح: مجاز"

"غزلان" جمع مکسر و مفرد آن "غزال" است.

تَسَعَةً: تِسْعَةً / الحُلُق: الحَلَق

دین و زندگی

افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آنجایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند جان و دل خود را به خدا نزدیک‌تر می‌سازند. البته این هدف اراده محکم می‌خواهد.

"وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ: و ما آسمانها و زمین
وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبَيْنَ: و آنچه بین آنها است را به بازیچه نیافریدیم،
مَا خَلَقْنَا هُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ: آنها را جز به حق خلق نکردیم."

در بیان پیامبر اکرم (ص): "الناس نيام فاذا ماتوا، انتبهوا؛" مردم [در این دنیا] در خواب هستند، هنگامی که بمیرند، بیدار می‌شوند و بنا بر آیه شریفه (و انَّ الدار الاخرة لهی الحيوان لو كانوا يعلمون)؛ "و سرای آخرت زندگی حقیقی است اگر می‌دانستند" تأکید کلمات ان و لام تأکید نشان‌دهنده قطعیت و به‌طور حتم آگاه‌شدن مردمان است.

در پس خلقت تک‌تک موجودات این جهان هدفی وجود دارد زیرا خالق آنها خدایی حکیم است؛ یعنی خدایی که هیچ کاری را بیهوده انجام نمی‌دهد.
این آیه به خوبی دلالت بر این دارد که جهان آفرینش بی‌هدف نیست (ما خلقنا السماوات و الأرض و ما بینهما لاعین) و هر موجودی بر اساس برنامه حساب‌شده‌ای به این جهان گام نهاده است و به‌سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است. (ما خلقناهما الا بالحق)

در برخی آیات قرآن، زندگی بعد از مرگ به‌عنوان یک جریان رایج در جهان طبیعت معرفی شده است و از کسانی که با ناباوری به معاد نگاه می‌کنند می‌خواهد تا با مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت مسئله معاد را بهتر درک کنند.
فرارسیدن بهار، رستاخیز طبیعت است که نمونه‌ای از رستاخیز عظیم نیز می‌باشد.
قرآن نه تنها معاد را امری ممکن می‌داند، بلکه وقوع آن را نیز امری ضروری و واقع‌نشدن آن را امری محال و ناروا معرفی می‌کند.

پیامبران الهی و پیروان آنان مرگ را پایان‌بخش دفتر زندگی نمی‌پندارند بلکه آن را غروبی برای جسم و تن انسان و طلوعی درخشان‌تر برای روح انسان (جان) می‌دانند یا پلی به حساب می‌آورند که آدمی را از یک مرحله هستی (دنیا) به هستی بالاتر (آخرت) منتقل می‌کند. رسول خدا (ص) در این باره می‌فرماید: "برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید."

نهراسیدن خداپرستان از مرگ سبب می‌شود که:
۱. دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود.
۲. شجاعت به مرحله عالی آن برسد.
توجه داشته باشید که حدیث "برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید..." سخن رسول گرامی (ص) است و اشاره به دیدگاه معتقدان به معاد دارد و حدیث "من مرگ را جز سعادت و زندگی..." سخن امام حسین (ع) است و اشاره به دومین پیامد دیدگاه معتقدان به معاد دارد.

پیامبران عاقل‌ترین و راست‌گوترین مردمان در طول تاریخ بوده‌اند. به‌عنوان مثال پیامبر اکرم را حتی مشرکین و کافرین نیز به‌عنوان فردی امین و راست‌گو باور داشتند. پیامبران با قاطعیت کامل از وقوع معاد خبر و نسبت به آن هشدار داده‌اند. سخن گفتن از معاد، در حقیقت سخن گفتن از زندگی است، زیرا معاد بخشی قطعی از زندگی آینده‌ماست، زندگی‌ای که برخلاف زندگی دنیا که کوتاه و گذرا است، جاوید و ابدی خواهد بود.

آیه اول: "و ما خلقنا السماوات و الارض و بینهما لا عبین ما خلقناهما الا بالحق: و ما آسمان‌ها و زمین و آنچه بین آن‌ها است را بازچه نیافریدیم آن‌ها را به‌جز به حق خلق نکردیم." مؤید هدف‌داری و نشانگر صفت حکمت الهی است و خداوند کار عبث و بیهوده‌ای انجام نمی‌دهد؛ و آیه دوم: "من کان یرید ثواب الدنیا فعند الله ثواب الدنیا و الاخرة: هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست." افراد زیرک و خردمند می‌دانند که برخی از هدف‌ها به‌گونه‌ای هستند که هدف‌های دیگر را نیز دربردارند، لذا خدا را به‌عنوان هدف خویش انتخاب می‌کند و با یک تیر چند نشان می‌زند.

اهل ایمان با انتخاب خدا به‌عنوان هدف اصلی هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آنجایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان‌ودل خویش را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند. و مفهوم ضرب‌المثل "یک تیر چند نشان زدن" در عبارت قرآنی (فَعِنْدَ اللَّهِ) که اشاره به هدف جامع دارد، تجلی دارد.

زبان انگلیسی

ترجمه جمله: بیا این کار رو تموم کنیم. خیلی طول نمی‌کشد. توضیح: یکی از موارد کاربرد فعل کمکی will برای بیان واقعیت، اطلاع‌رسانی یا درخواست اطلاعات است.

ترجمه جمله: الف: آن همه آجر برای چیست؟ ب: می‌خواهم در کنار باغ یک دیوار بسازم. باتوجه‌به اینکه آجرها از قبل تهیه شده‌اند، متوجه می‌شویم که تصمیم به ساختن دیوار از قبل گرفته شده است، نه در لحظه صحبت. برای اشاره به تصمیمی که از قبل گرفته شده باید از ساختار be going to استفاده کنیم.

ترجمه جمله:

الف: برادرت می‌خواهد چه چیزی بخواند؟

ب: او می‌خواهد در اروپا پزشکی بخواند.

کلمه medicine یک اسم عام است و باید با حرف کوچک شروع شود، برخلاف کلمه Europe که یک اسم خاص است و باید حرف اول آن بزرگ باشد. اسامی خاص نیازی به همراه شدن با حرف تعریف the ندارند.

ترجمه جمله: به من ۱۰ دلار قرض می‌دهی؟ قول می‌دهم فردا آن را به تو برگردانم.

(۱) قصد دارم برگردانم

(۲) بر خواهم گردانم

(۳) دارم برمی‌گردانم

(۴) برگرداندم

توضیح: یکی از کاربردهای آینده ساده (will) قول و تعهد به انجام کاری در آینده است. وجود فعل promise به معنی "قول دادن" ما را به انتخاب will give متقاعد می‌کند.

توضیح: جمله تصمیمی آنی را بیان می‌کند پس از will استفاده می‌شود.

ترجمه جمله:

خیلی خب، می‌ایم و یک فنجان قهوه با تو می‌خورم ولی باید به هری خبر بدهم. هری، می‌خواهم بروم با سیمون قهوه بخورم.

با دقت به معنی جمله متوجه می‌شویم که گوینده در لحظه صحبت تصمیم می‌گیرد که برود و با سیمون قهوه بخورد، پس در نقطه چین اول باید will داشته باشیم. ولی در نقطه چین دوم به be going to نیاز داریم، چون گوینده دارد تصمیمی که از قبل گرفته را به هری اطلاع می‌دهد.

ترجمه جمله:

اوه خدایا! ساعت ۹ است و من آماده نیستم. دیر خواهم رسید.

در این جمله، گوینده با توجه به شواهد بیرونی حال (اینکه ساعت ۹ است و آماده نیست) پیش‌بینی می‌کند که دیر خواهد رسید.

ترجمه جمله: کدام جمله از نظر دستوری، درست است؟

(۱) آب در این لیوان خیلی داغ است

(۲) اسب حیوانات قوی است

(۳) افراد زیادی در سینما هست.

(۴) من این نوع میوه را دوست ندارم.

توضیح: قبل از water در گزینه اول باید از حرف تعریف معین the استفاده شود زیرا به چیز خاص و معینی اشاره دارد. horse اسم مفرد است و طبیعتاً نمی‌تواند با animals در آخر جمله سازگار باشد. people در گزینه سوم اسم جمع است و باید با فعل are به کار رود.

ترجمه جمله:

به مایکل تلفن کردی؟

متأسفم. کاملاً فراموش کردم. همین الان به او زنگ خواهم زد.

(۱) زنگ خواهم زد

(۲) دارم زنگ می‌زنم

(۳) زنگ زدم

(۴) قصد دارم زنگ بزنم

توضیح: برای نشان دادن کاری در آینده بدون قصد و برنامه قبلی و تصمیم‌گیری آنی و لحظه‌ای باید از will استفاده کنیم.

ترجمه جمله: جان می‌گوید که قصد دارد وقتی بزرگ شد دکتر شود - و او فقط ۵ سال دارد!

تصمیم به دکتر شدن از قبل گرفته شده است، نه در لحظه صحبت. بنابراین باید در نقطه‌چین اول از be going to استفاده کنیم. از طرف دیگر، کلمه "دکتر" در این جمله به‌طور کلی مطرح شده و به دکتر مشخصی اشاره ندارد، پس باید با a همراه شود، نه the. برای اشاره به مشاغل، آن‌ها را با a/an می‌آوریم.

ریاضی

می‌دانیم $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{1}{2}$ و $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$ ، پس:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \Rightarrow 2 + \frac{1}{2} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{5}$$

ضمناً داریم: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - 2(\sin \alpha \cos \alpha)^2$ ، پس:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - 2\left(\frac{2}{5}\right)^2 = 1 - \frac{8}{25} = \frac{17}{25} = 0.68$$

عبارت را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{x^6 - 1}{x^6 - x^2} &= \frac{(x^3 - 1)(x^3 + 1)}{x^2(x^2 - 1)} = \frac{(x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)}{x^2(x - 1)(x + 1)} \\ &= \frac{((x^2 + 1) - x)((x^2 + 1) + x)}{x^2} = \frac{(x^2 + 1)^2 - (x)^2}{x^2} = \frac{x^4 + 2x^2 + 1 - x^2}{x^2} \\ &= \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2} = x^2 + 1 + \frac{1}{x^2} \end{aligned}$$

از طرفی: $x + \frac{1}{x} = 3$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{x} = 3 \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} x^2 + 2(x)\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{1}{x^2} = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

$$\Rightarrow x^2 + 1 + \frac{1}{x^2} = 7 + 1 = 8$$

$$\frac{\cos(-90^\circ) + \sin(-270^\circ)}{\sin(-180^\circ) - \cos(-360^\circ)} = \frac{0 + 1}{0 - 1} = -1$$

توان سوم اعداد را حساب می‌کنیم:

$$(1/1)^3 = 1/331$$

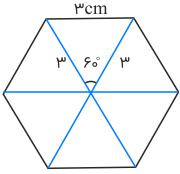
$$(1/2)^3 = 1/728$$

$$(1/3)^3 = 2/197$$

$$(1/4)^3 = 2/744$$

ملاحظه می‌کنید که $\sqrt[3]{2/2} \approx 1/3$ است.

اگر قطره‌های شش ضلعی را رسم کنیم، ۶ تا مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۳ خواهیم داشت. مساحت هر مثلث متساوی‌الاضلاع برابر است با:



$$S = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 60^\circ = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

بنابراین مساحت شش ضلعی برابر است با: $6 \times \frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$

می‌دانیم $6^3 = 216$ و $7^3 = 343$ است؛ پس:

$$6 < \sqrt[3]{250} < 7 \Rightarrow A + B = 6 + 7 = 13$$

مجموعه مطرح شده در الف، متناهی است. درواقع:

$$A = \left\{ \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \dots, \frac{8}{9}, \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \dots, \frac{7}{8}, \dots, \frac{1}{2} \right\}$$

پس A متناهی است.

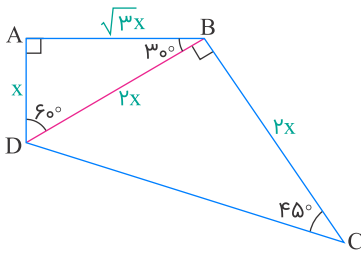
مجموعه B نامتناهی است. زیرا همه اعداد به فرم $\frac{x}{x+1}, \dots, \frac{x}{x+2}, \frac{x}{x+9}$ که $x \in \mathbb{N}$ است را شامل می‌شود.

مجموعه C نیز نامتناهی است. درواقع:

$$\begin{cases} 2x \in M \\ 3x \notin M \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 < 2x < 1 \\ 3x \notin (0, 1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 < x < \frac{1}{2} \\ 9 \\ x \notin (0, \frac{1}{3}) \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{2}$$

که یک مجموعه نامتناهی است.

با فرض $AD = x$ ، داریم:



$$\triangle ABD : \sin 30^\circ = \frac{AD}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{BD} \Rightarrow BD = 2x$$

$$\triangle ABD : \tan 60^\circ = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{AB}{x} \Rightarrow AB = \sqrt{3}x$$

مثلث DBC ، متساوی الساقین است، پس:

$$BC = DB \Rightarrow BC = 2x$$

مساحت کل را حساب می‌کنیم:

$$S_{\text{کل}} = S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{1}{2}(x)(\sqrt{3}x) + \frac{1}{2}(2x)(2x)$$

$$\Rightarrow 16(4 + \sqrt{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}x^2 + 2x^2 \xrightarrow{\times 2} 16(4 + \sqrt{3}) = \sqrt{3}x^2 + 4x^2$$

$$\Rightarrow 16(4 + \sqrt{3}) = x^2(4 + \sqrt{3}) \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = 4$$

حال با فیثاغورس در مثلث BCD داریم:

$$DC^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow DC = \sqrt{2}$$

طرفین تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin x + \cos x)^2 = \left(\frac{\sqrt{34}}{5}\right)^2 \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x = \frac{34}{25}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{9}{25}$$

عبارت $\sin x - \cos x$ را مساوی A قرار می‌دهیم و به کمک A^2 ، مقدار A را پیدا می‌کنیم:

$$A^2 = (\sin x - \cos x)^2 \Rightarrow A^2 = \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 - \underbrace{2 \sin x \cos x}_{\frac{9}{25}}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{16}{25} \Rightarrow A = \pm \frac{4}{5} = \pm 0.8$$

پس بیشترین مقدار $\sin x - \cos x$ برابر با 0.8 است.

تعداد مربع‌های رنگ‌شده در مراحل را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{مرحله ۱: } 1 \times 3 + 1 \\ \text{مرحله ۲: } 2 \times 4 + 1 \\ \text{مرحله ۳: } 3 \times 5 + 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{الگویابی}} \text{مرحله } n \text{ ام: } n(n+2) + 1 = n^2 + 2n + 1$$

تعداد مربع‌های رنگ‌نشده در مراحل را هم می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{مرحله ۱: } 2 \\ \text{مرحله ۲: } 3 \\ \text{مرحله ۳: } 4 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مرحله } n \text{ ام: } n + 1$$

پس اختلاف آن‌ها در مرحله n ام برابر است با:

$$(n^2 + 2n + 1) - (n + 1) = n^2 + n$$

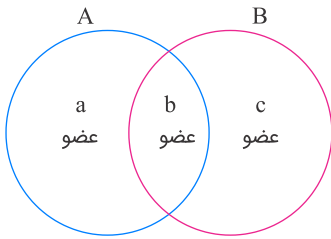
حالا آن را با ۱۱۰ برابر قرار می‌دهیم:

$$n^2 + n = 110 \Rightarrow (n + 11)(n - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -11 & \times \\ n = 10 & \checkmark \end{cases}$$

$$x = -\frac{\sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{9}} = -\frac{\sqrt[3]{3^2}}{\sqrt[3]{3^2}} = -\frac{3^{\frac{2}{3}}}{3^{\frac{2}{3}}} = -3^{\frac{2-2}{3}} = -3^0 = -1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt[3]{3}} \times \frac{\sqrt[3]{3^2}}{\sqrt[3]{3^2}} = \frac{\sqrt[3]{9}}{3}$$

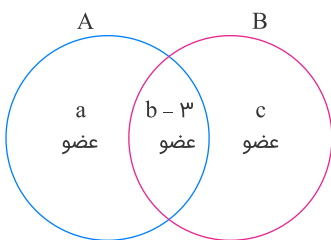
A و B را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



(I) : $a + b = ۳۰$: دارای ۳۰ عضو است:

(II) : $b + c = ۱۸$: نیز دارای ۱۸ عضو است:

اگر ۳ عضو از اشتراکشان برداریم، تعداد اعضای مجموعه‌ها به صورت زیر می‌شود:



در این حالت، اجتماع A و B، ۳۵ عضو دارد:

$$(III) : a + b - ۳ + c = ۳۵ \Rightarrow a + b + c = ۳۸$$

از رابطه (I) و (III) داریم:

$$\underbrace{a + b}_{۳۰} + c = ۳۸ \Rightarrow c = ۸$$

از رابطه (II) و (III) داریم:

$$a + \underbrace{b + c}_{۱۸} = ۳۸ \Rightarrow a = ۲۰$$

پس:

$$\begin{array}{ccc} a & + & b & + & c & = & ۳۸ & \Rightarrow & b & = & ۱۰ \\ \downarrow & & & & \downarrow & & & & & & \\ ۲۰ & & & & ۸ & & & & & & \end{array}$$

در نتیجه $b - ۳$ برابر است با ۷.

اگر $a, b \neq 0$ و $a = -b$ باشد، داریم:

$$\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a-a} = 0$$

$$\sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{-a} \stackrel{\text{فرد}}{=} \sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{a} = 0$$

ابتدا دقت کنید که:

$$B = \{x \in A \mid \exists x \in A\} = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$$

$$C = \{2x \mid x \in A\} = \{2, 4, 6, 8, \dots, 20\}$$

بنابراین:

$$B \cap C = \{2, 4, 6, 8, 10\} = \{2x \mid x \in A\}$$

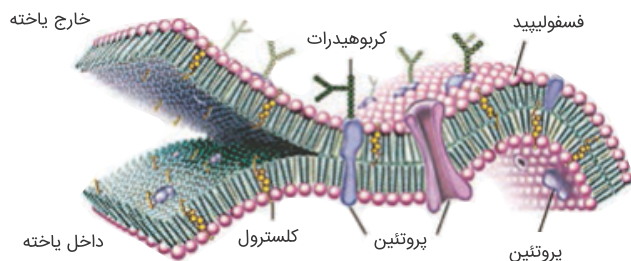
طرفین تساوی اول را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin x - \cos x)^2 = \left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2 \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 - 2 \sin x \cos x = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{6}$$

عبارت $\tan x + \cot x$ را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6$$

جمله فوق نادرست است. دقت کنید که باتوجه به شکل همه زنجیره‌های کربوهیدراتی متصل به فسفولیپیدها و پروتئین‌های سطح بیرونی غشاء یاخته انشعاب‌دار هستند. فقط مورد "ب" نادرست است.



بررسی موارد:

الف) درست. در پروتئین‌های سراسری بخشی که در غشاء فرورفته است اندازه بزرگی نسبت به بخش‌های دیگر پروتئین دارد. از طرفی دم‌های اسید چرب فسفولیپیدها بخش بزرگی از مولکول را به خود اختصاص می‌دهند. هر دو مورد عنوان شده آب‌گریز هستند و در تماس با یکدیگر قرار دارند.

ب) نادرست. کانال‌های جابه‌جاکننده یون‌ها در عرض غشاء، همگی از نوع پروتئین سراسری هستند.

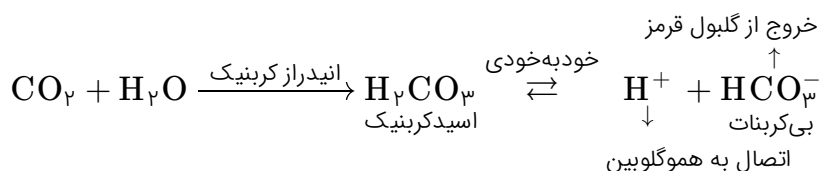
ج) درست. سرهای آب‌دوست کلسترول می‌توانند با پروتئین‌های سطحی چسبیده به غشاء در تماس باشند.

د) درست. لیپیدهای غشایی شامل فسفولیپید و کلسترول است. فسفولیپیدها فراوان‌تر هستند و دم‌های آب‌گریز آن‌ها در بخش میانی دو لایه غشاء قرار دارد.

کاهش فعالیت تنفس یاخته‌ای هوازی می‌تواند به دلیل اتصال کم اکسیژن به هموگلوبین در شش‌ها باشد. اگر فرد در شرایط کم‌اکسیژن قرار بگیرد، اکسیژن کمتری به هموگلوبین‌های وی متصل می‌شود و اکسیژن کمتری به یاخته‌ها می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دی‌اکسید کربن تولیدشده در بافت‌ها به صورت زیر عمل می‌کند.



براساس این طرح هرچه CO_2 تولیدی در بافت زیادتر باشد، H^+ بیشتری تولید شده و به هموگلوبین متصل می‌شود. گزینه ۳: اگر مقدار بی‌کربنات در خون افزایش پیدا کند (خون قلیایی‌تر شود)، تعادل بالا به سمت چپ رفته و از فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک کاسته می‌شود.

گزینه ۴: اگر O_2 کافی به درون یاخته‌ها وارد نشود، در اثر سوخت‌وساز مواد غذایی دی‌اکسید کربن زیادی در بافت تولید نمی‌شود. پس بخشی از CO_2 ای که قرار بود به هموگلوبین متصل شود، کاهش می‌یابد.

لایه غضروفی در نای و نایژه‌ها وجود دارد ولی در نایژک‌ها و کیسه‌های حبابکی وجود ندارد. از طرفی بخش مبادله‌ای شامل نایژک مبادله‌ای و کیسه حبابکی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه بین دنده‌های دمی سبب می‌شود، دنده‌ها به بالا حرکت کنند.

گزینه ۳: در بینی، در قسمت جلو، پوست نازک دارای موهای ریز و در ادامه آن، لایه مخاطی مژک‌دار وجود دارد.

گزینه ۴: انرژی فرآیندهای یاخته‌ای مستقیماً با صرف انرژی ATP تأمین می‌شود، نه از مواد مغذی.

هیچ کدام از موارد جمله فوق را به طور درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. در تنفس نایدیسی خون دخالتی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. از طرفی فقط انتهای بن‌بست لوله‌های تنفسی توسط مایعی پوشیده شده است تا تبادل گازها ممکن باشد.

ب) نادرست. در بی‌مهرگانی که تنفس آبششی دارند، مثل ستاره دریایی و بی‌مهرگان دیگر تنفس پوستی اتفاق نمی‌افتد.

ج) نادرست. آبشش و شش در مهره‌داران در داخل بدن قرار دارد. در تعدادی از مهره‌داران شش‌دار تنفس پوستی نیز انجام می‌شود.

د) نادرست. همه یاخته‌ها اکسیژن را به طور مستقل از یاخته‌های دیگر دریافت می‌کنند.

موارد الف، ب و ج به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) درست. اغلب ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها متصل می‌شوند و با انقباض خود آن استخوان را جابه‌جا می‌کنند.

ب) درست. یاخته‌های بافت ماهیچه‌های صاف، کوتاه، غیر منشعب و دوکی شکل‌اند.

ج) درست. یکی از ویژگی‌های بافت ماهیچه قلب اتصالات بین‌یاخته‌ای فراوان آن است.

د) نادرست. دقت کنید که ماهیچه‌های قلبی نیز ظاهری مخطط دارند. از طرفی در بافت ماهیچه قلبی یاخته‌های تک‌هسته‌ای نیز مشاهده می‌شود.

انواع بافت ماهیچه‌ای	ظاهر	یاخته‌ها	شکل یاخته‌ها	تعداد هسته
ماهیچه اسکلتی	مخطط (نامتجانس)	بلند / غیرمنشعب	استوانه‌ای	چند هسته‌ای
ماهیچه قلبی	مخطط (نامتجانس)	کوتاه / منشعب	شلوارمانند	یک یا دو هسته‌ای
ماهیچه صاف	بدون خط (متجانس)	کوتاه / غیرمنشعب	دوکی شکل	یک هسته‌ای

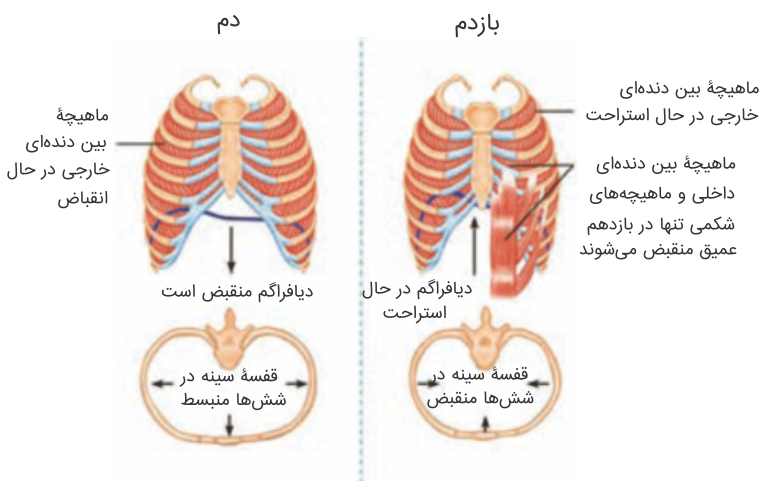
یاخته‌های بدن انسان همگی غشایی دارند که مانند سدی داخل یاخته را از بیرون آن جدا می‌کند. غشاء یاخته فقط به برخی مولکول‌ها و یون‌ها اجازه عبور می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: برخی یاخته‌های بدن انسان درون خون قرار دارند و به‌طور مستقیم از خوناب مواد مغذی و اکسیژن دریافت می‌کنند.
گزینه ۲: علاوه بر هسته، میتوکندری یاخته‌های بدن انسان نیز دئای حلقوی (به‌عنوان ماده ژنتیک) دارد.
گزینه ۳: یاخته‌های بدن انسان علاوه بر اینکه واحد ساختاری هستند، واحد عملکردی نیز هستند.

بررسی موارد:

- الف) نادرست. پروتئین‌های غشایی می‌توانند سطحی باشند و در لایه بیرونی یا داخلی دیده شوند یا اینکه سراسری باشند و در هر دو یاخته قرار داشته باشند.
ب) نادرست. در لایه خارجی نیز کلسترول مشاهده می‌شود.
ج) درست. زنجیره‌های کربوهیدراتی فقط در قسمت بیرونی قرار دارند و با پیوند اشتراکی به فسفولیپیدها و پروتئین‌ها متصل می‌شوند.
د) درست. فسفولیپیدها یک گروه فسفات به همراه دو دم اسید چرب دارند.

هفت جفت از دنده‌ها در بخش بالایی قفسه سینه با غضروف جداگانه‌ای به جناغ متصل‌اند.



کولون بالارو و بنداره انتهای روده باریک هر دو در سمت راست بدن قرار دارند.
کولون پایین‌رو، بنداره انتهای مری و بخش کوچک کبد در سمت چپ بدن واقع شده‌اند.

در پستانداران نشخوارکننده، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

فقط مورد "الف" صحیح است.
منظور سؤال، معده و کیسه صفرا است.
بررسی موارد:

الف) صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. یاخته‌های اصلی دیواره معده نیز آنزیم لیپاز تولید می‌کنند.
ب و د) فقط برای معده صادق است.

ج) در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه‌ها تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند.

محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

گزینه "۳": در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

گزینه "۴": کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است.

موارد "الف" و "د" صحیح‌اند.

انرژی مواد مغذی، مثل گلوکز، باید ابتدا به انرژی ذخیره‌شده در ATP تبدیل شود.

منظور از ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی دارد، میان‌بند (دیافراگم) است.
در همه یاخته‌های زنده، با مصرف مواد مغذی، مثل گلوکز ATP تولید می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": با به استراحت درآمدن ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود.

گزینه "۳": در بازدوم عمیق، انقباض عضلات شکم به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

گزینه "۴": استراحت ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.

انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": بخش D حجم ذخیرهٔ بازدمی است و حدوداً مقدار برابری با حجم باقی‌مانده در شش‌ها در پایان بازدم عمیق دارد.
گزینه "۲": از لحظهٔ شروع نقطهٔ A تا نقطهٔ B دم و بازدم عادی انجام می‌شود؛ اما ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه "۳": هنگامی که حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

فیزیک

چون مجموعهٔ چوب و آهن در آب غوطه‌ور می‌شود؛ پس چگالی مجموعه باید با چگالی آب برابر باشد.

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m=\rho V} \rho = \frac{\omega \times V/\lambda + ۳۴}{\omega + \frac{۳۴}{\rho_2}} \Rightarrow \omega + \frac{۳۴}{\rho_2} = ۳۹ + ۳۴$$

$$\Rightarrow \frac{۳۴}{\rho_2} = ۶۸ \Rightarrow \rho_2 = \frac{۳۴}{۶۸} = ۰/۵ \text{ g/cm}^3$$

$$V_A = ۰/۴ V \quad , \quad V_B = ۰/۶ V$$

چگالی آلیاژ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \rho_{\text{کل}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho_{\text{کل}} = \frac{\omega \times ۰/۴V + ۱۵ \times ۰/۶V}{۰/۴V + ۰/۶V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{کل}} = \frac{۲V + ۶V}{V} = ۸ \text{ g/cm}^3$$

$$1 \text{ AU} = ۲ \times ۱۰^{11} \text{ m}$$

$$d = ۲/۶ \times ۱۰^5 \text{ Tm} \times \frac{۱۰^{12} \text{ m}}{1 \text{ Tm}} \times \frac{1 \text{ AU}}{۲ \times ۱۰^{11} \text{ m}} = 1/۳ \times ۱۰^6 \text{ AU}$$

$$V_{Fe} = xV$$

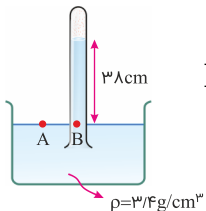
$$V_{pb} = (1-x)V$$

$$\rho_{کل} = \frac{\rho_{Fe} V_{Fe} + \rho_{pb} V_{pb}}{V_{Fe} + V_{pb}}$$

$$\Rightarrow 10/2 = \frac{7/8 \times xV + 11(1-x)V}{xV + (1-x)V}$$

$$\Rightarrow 10/2 = \frac{7/8x + 11 - 11x}{1} \Rightarrow 3/2x = 0/8 \Rightarrow x = 0/25 = 25\%$$

باتوجه به اینکه فشار در نقاط هم‌ارتفاع از مایع یکسان، برابر است؛ پس در شکل زیر فشار نقاط A و B یکسان است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

فشار مایع را برحسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh = 13600 \times 9/8 \times \frac{38}{100}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = \left(\frac{1}{4} \times 13600\right) \times 9/8 \times \frac{38}{100} = 13600 \times 9/8 \times \frac{9/5}{100} = 9/5 \text{ cmHg}$$

حال فشار گاز را برحسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow 66/5 \text{ cmHg} = 9/5 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 57 \text{ cmHg}$$

به روش تبدیل واحد ذخیره‌ای یا یک تناسب ساده فشار گاز را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{گاز}} = 57 \text{ cmHg} \times \frac{10^5 \text{ Pa}}{76 \text{ cmHg}} = 7/5 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$-\begin{cases} \rho V + m = 110 \\ \rho' V + m = 200 \end{cases} \Rightarrow -\begin{cases} -\rho V - m = -110 & (1) \\ \rho' V + m = 200 & (2) \end{cases}$$

دو رابطه را باهم جمع می‌کنیم:

$$-1/2 V + 3V = 90 \Rightarrow 1/8 V = 90 \Rightarrow V = 50 \text{ cm}^3$$

V را در یکی از دو معادله قرار می‌دهیم:

$$(2) \Rightarrow 3 \times 50 + m = 200 \Rightarrow m = 50 \text{ g}$$

$$\Delta P = \bar{\rho} g \Delta h \Rightarrow 100 \text{ kPa} - 10 \text{ kPa} = \bar{\rho} \times 10 \times 15000$$

$$\bar{\rho} = \frac{90000}{150000} = \frac{9}{15} = 0.6$$

هنگام مدل‌سازی فقط اثرهای جزئی را می‌توانیم نادیده بگیریم؛ درحالی‌که نیروی جاذبه زمین که به توپ وارد می‌شود، یک اثر کلی و تعیین‌کننده مسیر حرکت توپ است؛ لذا نمی‌توان آن را نادیده گرفت.

روش اول:

در مکعب با ۳ برابر شدن هر ضلع، حجم و جرم آن هرکدام ۲۷ برابر می‌شود و چون جرم ۲۷ برابر شده داریم $w' = 27w$ ، ولی سطح تماس آن با سطح افقی $9 = 3 \times 3$ برابر خواهد شد. درنتیجه فشار ۳ برابر می‌شود.

$$P = \frac{W}{A}$$

$$P' = \frac{27W}{9A} = 3 \frac{W}{A} = 3P$$

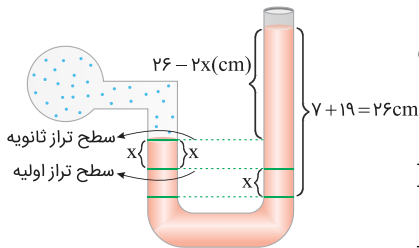
روش دوم:

می‌توان از فرمول $P = \rho gh$ برای محاسبه فشار وارد بر سطح افقی استفاده نمود که باتوجه‌به اینکه جنس مکعب تغییر نکرده، می‌توان گفت که ارتفاع مکعب ۳ برابر و درنتیجه فشار هم ۳ برابر شده است:

$$\left. \begin{array}{l} P = \rho gh \\ P' = \rho g(3h) \end{array} \right\} \Rightarrow P' = 3P$$

طبق تعریف کمیت‌های اصلی، کمیت‌هایی هستند که یکای آن‌ها به صورت مستقل تعریف می‌شوند. یکاهای اصلی در SI، متر (یکای طول)، کیلوگرم (یکای جرم)، ثانیه (یکای زمان)، مول (یکای مقدار ماده)، کلوین (یکای دما)، آمپر (یکای شدت جریان) و شمع (یکای شدت روشنایی) است.

اگر جیوه در شاخه سمت راست به اندازه x پایین بیاید با توجه به اینکه سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان است، جیوه در شاخه سمت چپ به اندازه x بالا می‌رود.



فشار گاز را در دو حالت به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از قانون گازها در دمای ثابت x را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = 7 + 74 = 81 \text{ cmHg}, P_2 = 26 - 2x + 74 = (100 - 2x) \text{ cmHg}$$

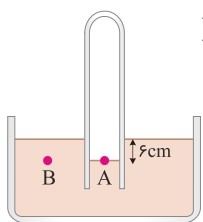
$$V_1 = 100 \text{ cm}^3, V_2 = 100 - Ax \xrightarrow{A=2 \text{ cm}^2} V_2 = 100 - 2x (\text{cm}^3)$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 81 \times 100 = (100 - 2x)(100 - 2x)$$

$$\Rightarrow (100 - 2x)^2 = 8100 \Rightarrow 100 - 2x = 90$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ cm} \xrightarrow{P_2 = 100 - 2x} P_2 = 90 \text{ cmHg}$$

اولاً فشار در دو نقطه هم‌تراز A و B یکسان است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای لوله}} = P_o + (P_{\text{6 cm}})_{\text{مایع}}$$

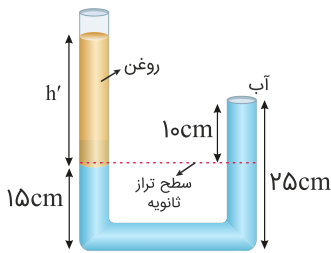
همان‌طوری که ملاحظه می‌شود، فشار هوای داخل لوله برابر با مجموع فشار هوا و فشار ستونی از سیال به ارتفاع 6 cm است که باید این فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم.

$$\rho_f h_f = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow 0/9 \times 6 = 13/5 h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 0/4 \text{ cm}$$

بنابراین فشار هوای محبوس داخل لوله برابر است با:

$$P = 76 + 0/4 = 76/4 \text{ cmHg}$$

باتوجه به شکل اگر آب در شاخه سمت راست ۵ cm بالا بیاید، در شاخه سمت چپ ۵ cm پایین می‌رود. حال باتوجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0$$

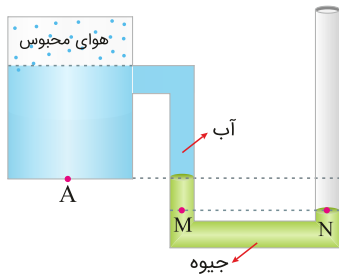
$$\frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3}{h_{\text{آب}} = 10 \text{ cm}} \rightarrow 0.8 \times h' = 1 \times 10 \Rightarrow h' = 12.5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{حداکثر مجموع ارتفاع آب و روغن} = 15 + 12.5 = 27.5 \text{ cm}$$

ابتدا فشار ناشی از ستونی از آب به ارتفاع ۶۸ cm را برحسب cmHg به دست می‌آوریم. داریم:

$$(\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 68 = 13.6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 5 \text{ cmHg}$$

باتوجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_M = P_N$$

$$P_{\text{هوای محبوس}} + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} + 5 + 12 = 76 \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = 59 \text{ cmHg}$$

ابتدا اختلاف ارتفاع مایع در دو لوله را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{h_1 = 16 \text{ cm}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3} h_{\text{جیوه}} = 16 \times \frac{3/4}{13.6} = 4 \text{ cm}$$

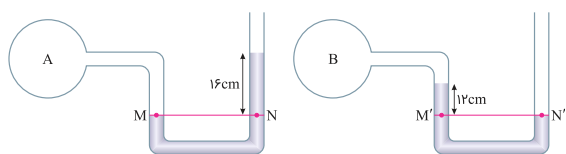
$$\rho_1 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}} \xrightarrow{h_2 = 12 \text{ cm}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3} h'_{\text{جیوه}} = 12 \times \frac{3/4}{13.6} = 3 \text{ cm}$$

اکنون با استفاده از رابطه هم‌فشاری در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_N \xrightarrow{P_N = P_0 + 4} P_g = 4 \text{ cmHg} \quad (\text{I})$$

$$P_{M'} = P_{N'} \xrightarrow{P_{N'} = P_0, P_{M'} = P_B + 3} P'_g = -3 \text{ cmHg} \quad (\text{II})$$

$$\text{I, II} \Rightarrow P_g - P'_g = 4 - (-3) = 7 \text{ cmHg}$$



گزینه ۴

۸۶

عبارت اول: درست.

عبارت دوم: درست. در طیف نشری خطی نئون ۲۲ خط رنگی و در هلیوم ۹ خط رنگی مشاهده می‌شود.

عبارت سوم: نادرست. مدل اتمی بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

عبارت چهارم: نادرست. انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی هستند.

گزینه ۴

۸۷

بررسی گزینه‌های نادرست:

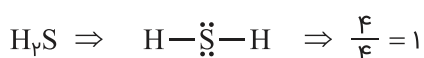
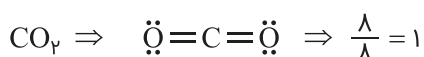
گزینه ۱: خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان و به خاطر تفاوت جرم (عدد جرمی) در ایزوتوپ‌ها تنها خواص وابسته به جرم متفاوت است. خواص فیزیکی دیگری مانند رنگ و بو یکسان است.

گزینه ۲: این جمله همیشه صادق نیست. به‌عنوان مثال منیزیم.

گزینه ۳: این جمله همیشه صادق نیست. به‌عنوان مثال ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ناپایدار است.

گزینه ۱

۸۸



گزینه ۳

۸۹

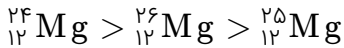
الف) درست.

ب) درست. نماد شیمیایی گازهای نجیب یا عنصرهای گروه ۱۸ از بالا به پایین به ترتیب He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn و Og است که نماد شیمیایی همگی دوحرفی است.

پ) نادرست. نماد شیمیایی سه عنصر بور، بریلیم و کروم به صورت B, Be و Cr است.

ت) درست. نماد شیمیایی هر سه عنصر قلع (Sn)، گوگرد (S) و آنتیموان (Sb) با حرف S آغاز می‌شود.

مقایسه میزان فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت زیر است:



الف) نادرست. گازهای هیدروژن و هلیم با گذشت زمان و کاهش دما (نه افزایش) به سحابی‌ها تبدیل شده‌اند.
ب) نادرست. درون ستاره‌ها (نه سیاره‌ها!) در دماهای بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
پ) درست.
ت) درست.

اگر n برابر با ۶ یا ۷ باشد، حتماً می‌بایست پس از گاز نجیب زیرلایه f نیز دارای الکترون می‌بود.
هنگام تشکیل یون M^{2+} الکترون از دورترین زیرلایه جدا می‌شود؛ پس به $(n-1)d^5$ ختم خواهد شد.
یون‌های فلزهای واسطه ترکیب‌های رنگی را می‌سازند.

الف) درست.
ب) نادرست. برای نشان‌دار کردن گلوکز نمی‌توان از ایزوتوپ‌های پرتوزای هیدروژن استفاده کرد، زیرا نیم‌عمر رادیوایزوتوپ طبیعی ${}^3\text{H}$ بسیار طولانی و در حدود ۱۲ سال و نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن بسیار کوتاه و در حد 10^{-22} ثانیه است.
پ) نادرست. گلوکز نشان‌دار در اطراف توده سرطانی تجمع می‌یابد و به آشکار شدن اندام یا عضو سرطانی کمک می‌کند ولی در درمان بیماری نقشی ندارد.
ت) درست.

جدول تناوبی امروزی توسط هنری موزلی (دانشمند انگلیسی) و بر اساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) سازماندهی شده است.

جرم پروتون = $1 \text{ amu} = \frac{1}{12} =$ جرم ${}^{12}_6\text{C}$ = ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون = جرم نوترون

نماد الکترون ${}^0_{-1}e$ ، نماد پروتون ${}^1_+p$ و نماد نوترون 1_0n است که عدد بالایی جرم نسبی و عدد پایینی بار نسبی ذره‌ها را نمایش می‌دهد، مشخصاً اتم ${}^7_3\text{Li}$ دارای ۳ پروتون، ۴ نوترون و ۳ الکترون است.

نور مرئی گستره‌ای مابین ۴۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر دارد و ترتیب انرژی موج‌های الکترومغناطیسی که با طول‌موج آن‌ها رابطه عکس دارد به صورت زیر است:

امواج رادیویی > ریزموج‌ها > پرتوهای فرورسرخ > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای X > پرتوهای گاما

$$\text{انرژی } ۷۵ \times ۱۰^۸ \text{ J} = \frac{۲۵۰ \text{ J}}{۱ \text{ g Fe}} \times ۳۰ \times ۱۰^۶ \text{ g Fe}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow ۷۵ \times ۱۰^۸ = m \times ۹ \times ۱۰^{۱۶}$$

$$\Rightarrow m = \frac{۲۵}{۳} \times ۱۰^{-۸} \text{ kJ} = ۸/۳ \times ۱۰^{-۵} \text{ g}$$

(فراوانی دومی \times تفاوت جرم ایزوتوپ دوم با سبکتر) + جرم اتمی ایزوتوپ سبکتر = جرم اتمی میانگین
+ (فراوانی سومی \times تفاوت جرم ایزوتوپ سوم با سبکتر)

$$\Rightarrow ۲۴/۳ = ۲۳/۹۸ + (۱ \times ۰/۱) + (۲ \times x) \Rightarrow ۰/۲۲ = ۲x \Rightarrow x = ۰/۱۱ \text{ یا } ۱۱\%$$

$$\text{فراوانی ایزوتوپ سبکتر} = ۱۰۰\% - (۱۰\% + ۱۱\%) = ۷۹\%$$

الف) نادرست. طول موج نور قرمز حدود ۶۰۰ نانومتر است. برای محاسبه طول موج پرتوی نشان داده شده برحسب نانومتر باید توجه داشته باشیم که طول موج برابر با فاصله دو قله متوالی است؛ پس شکل نشان داده شده مربوط به دو برابر طول موج است. طول موج این پرتو برحسب نانومتر برابر است با:

$$\frac{۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \text{ cm}}{۲} \times \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ nm}}{۱ \text{ m}} = ۶۰ \text{ nm}$$

ب) نادرست. دستگاه کنترل تلویزیون بر اساس امواجی با طول موج بزرگتر از ۶۰۰ نانومتر و یا محدوده فرسرخ کار می کند.
پ) نادرست. با توجه به محاسبات بخش "الف" طول موج این پرتو برابر با ۶۰ nm است.
ت) درست. طول موج نور بنفش حدود ۴۰۰ nm است، در حالی که طول موج پرتو برابر با ۶۰ nm است که با کاهش طول موج، انرژی آن افزایش می یابد.

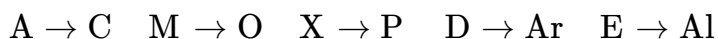
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: همه ^{۹۹}Tc موجود در جهان به طور مصنوعی تولید می شود.

گزینه ۲: برای تصویربرداری غده تیروئید از ^{۹۹}Tc استفاده می شود.

گزینه ۳: ^{۹۹}Tc به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار نمی رود.

عبارت‌های "ب" و "پ" درست هستند.
باتوجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت داده شده، عنصرهای موردنظر به صورت زیر هستند:



بررسی سایر عبارت‌ها:
الف) CO_2 یک ترکیب مولکولی است.
ت) ترکیب تشکیل شده حاصل از O و P مولکولی است نه یونی، زیرا هیچ کدام از عنصرهای O و P کاتیون پایدار ندارند.

در یک خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین نشان داده می‌شود نه عدد جرمی!
بررسی گزینه ۱:

$$\text{اتم } N_A \text{ در } 20 \text{ گرم متان} = 20 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{5 \text{ اتم}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 6/25 N_A$$

$$\text{تعداد آنیون های } O^{2-} \text{ در } 0.5 \text{ مول } Al_2O_3 = 0.5 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{3 \text{ mol } O^{2-}}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{N_A \text{ } O^{2-}}{1 \text{ mol } O^{2-}} = 1.5 N_A \text{ } O^{2-}$$



۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۲۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۱	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۲	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۲	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۲	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۳۳	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۲۵	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۱۶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۷	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۱۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۴۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۱۹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۹	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳۰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۷۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۱	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۷۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۲	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۲	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۷۳	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۳	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۳	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۴	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۴	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۷۵	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۹۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۶	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۶	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۷	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۷	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۹۷	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۸	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۸	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۸	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۹	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۹	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۹	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸۹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۸۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹۰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰۰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>