

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

**K**onkur  
**info**

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۰/۰۹/۰۵



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۲۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه



- ۱- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن، درست نوشته شده است؟
- «عمارت کردن (فرمانروایی) / ضامن (کفالت) / سخره (تخته سنگ بزرگ) / حضيض (بریده) / تناور (فربه) / غبطه (تأسف) / رمه (گله) / خذلان (ذلیل) / نجابت (اصیل) / تالاب (برکه)»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) پنج (۴) شش
- ۲- با توجه به درون‌مایه بیت زیر، شاعرش کیست، در کدام قرن می‌زیست و قصد انتقاد از چه کسی را دارد؟
- «چون داد عادلان به جهان در، بقا نکرد  
بی‌داد ظالمان شما نیز بگذرد»
- (۱) سیف فرغانی - قرن هشتم - شاهان قاجار  
(۲) سیف فرغانی - قرن هفتم - فرمانروایان مغول  
(۳) خاقانی - قرن هفتم - بیگانگان ظالم  
(۴) خاقانی - قرن هشتم - شاهان مغول حاکم بر ایران
- ۳- در کدام گزینه آرایه «تشبیه» وجود ندارد؟
- (۱) دوش چون از لعل میگون تو می‌گفتم سخن  
(۲) کنون چون توبه بشکستم به خلوت با تو بنشستم  
(۳) زلف تو چون من ارچه پریشان فتاده است  
(۴) دل مکدرش از زنگ جهل خالی نیست
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تلمیح - تضاد - تشبیه - تشخیص» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) زان دم تیغ که از آب بقا سیراب است  
(ب) خواب و بیداری آگاه‌دلان نیست به چشم  
(ج) ذره‌ای نیست در آفاق که سرگردان نیست  
(د) اشک در دیده شرابی است که در جام جم است
- (۱) ب - ج - الف - د (۲) ج - الف - ب - د (۳) الف - د - ج - ب (۴) د - ب - الف - ج
- ۵- در کدام گزینه گروه اسمی با الگوی «هسته + صفت + مضاف‌الیه» وجود دارد؟
- (۱) چو آن نگار جفاپیشه دست من نگرفت  
(۲) مگیر زلف سیاهش به بوی دانه خال  
(۳) به گاه بام دلیم در نوای زیر آمد  
(۴) شکنج موی تو آورد ماه را در دام
- ۶- در کدام گزینه به پیام بیت «آب اجل که هست گلوگیر خاص و عام / بر حلق و بر دهان شما نیز بگذرد» اشاره شده است؟
- (۱) من از حکایت عشق تو بس کنم هیهات  
(۲) دیشب سرم به بالش ناز وصال و باز  
(۳) جهان یادگار است و ما رفتنی  
(۴) گر نبندی زین سخن تو حلق را
- ۷- کدام گزینه با بیت «بید مجنون در تمام عمر، سر بالا نکرد / حاصل بی‌حاصلی نبود به جز شرمندگی» تناسب کم‌تری دارد؟
- (۱) خم نگردد بی‌ثمر شاخی و از بی‌حاصلی  
(۲) نیست اظهار جوانی، خجلت بی‌حاصلی است  
(۳) وقت خوش از صحبت بی‌حاصلان کردن طمع  
(۴) از برگ بهر قتل خود آماده است تیغ



## ۸- کارکرد نمادین «باد صبا» در کدام گزینه متفاوت است؟

- ۱) گل عبث در دامن باد صبا آویخته است
- ۲) نوش و نیش است یکی پیش سبک‌رفتاران
- ۳) حاسدان وطن از چاه، تهی چشم‌تر اند
- ۴) گشتیم چون صبا به سراپای لاله‌زار

## ۹- مضمون کدام بیت متفاوت است؟

- ۱) اگر بر من نداری رحم، بر خود رحم کن ظالم
- ۲) رسد به ظالم دیگر همان ذخیره ظالم
- ۳) به دست خود گند بیدادگر بنیاد دولت را
- ۴) از خدنگ انتقام آه مظلومان بترس

## ۱۰- پیام بیت «گفتم که نوش لعلت ما را به آرزو کشت / گفتا نو بندگی کن کاو بنده پرور آید» در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- ۱) آن‌چه یک چند آب حیوان کرد
- ۲) تیغ عشق است محاباش نباشد «خسرو»
- ۳) وفا کِشتم بدان تا چشم بی‌خواب
- ۴) گفتم که حاجتی هست گفتا بخواه از ما



## ■ عَيْنُ الْأَصْحٰ وَ الْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ (١٥ - ١١):

## ۱۱- «في العاشرة من عمري، توقفت عن البكاء عندما رأيت شخصاً ليست له يد!»:

- ۱) در دهمین سال زندگی‌ام بودم که به خاطر دیدن شخصی که دست نداشت از گریه کردن باز ماندم!
- ۲) نه سالم بود که به هنگام دیدن شخصی بدون دست گریه نکردم!
- ۳) در نه سالگی، گریه‌ام بند آمد زمانی که شخصی را دیدم که دستی نداشت!
- ۴) در ده سالگی‌ام، از گریه کردن دست برداشتم وقتی که شخصی را دیدم که دستی نداشت!

## ۱۲- «نجح تلميذان اثنان من بين ستة طلاب في مسابقة حفظ القرآن التي كانت في محافظة خوزستان!»:

- ۱) دانش‌آموزانی از میان شش دانش‌آموز در مسابقه حفظ قرآن موفق شدند که آن در استان خوزستان بود!
- ۲) دو دانش‌آموز از میان نه دانش‌آموز در مسابقه حفظ قرآنی برنده شدند که آن در استان خوزستان است!
- ۳) دو دانش‌آموز از میان شش دانش‌آموز در مسابقه حفظ قرآنی موفق شدند که در استان خوزستان بود!
- ۴) دومین دانش‌آموز از میان نه دانش‌آموز در مسابقه حفظ قرآن موفق شدند که در استان خوزستان بودند!

## ۱۳- «كان تسعة طلاب ينتظرون في الساعة الثامنة صباحاً زيارة أحد أصدقائهم!»:

- ۱) نه دانش‌آموز در ساعت هشت صبح، منتظر دیدن یکی از دوستانشان می‌ماندند!
- ۲) شش دانش‌آموز هشت ساعت در صبح، منتظر دیدن یکی از دوستان خود بودند!
- ۳) نه دانش‌آموز در ساعت شش صبح، منتظر یکی از دوستان خود می‌مانند!
- ۴) نه دانش‌آموز بودند که در ساعت شش صبح، منتظر دیدن یکی از دوستان خود می‌ماندند!

## ۱۴- عَيْنُ الْخَطَأِ:

- ۱) أنا و زميلي كُنا نطالع خمسة دروس من كتاب الكيمياء! من و هم شاگردیم پنجمین درس از کتاب شیمی را مطالعه می‌کردیم!
- ۲) قرأت لأسرتي ثمانية أبيات من أشعار حافظ! برای خانواده‌ام هشت بیت از شعرهای حافظ را خواندم!
- ۳) في اليوم السادس ما اشتركت في المسابقات العلمية! در روز ششم در مسابقات علمی شرکت نکردی!
- ۴) إن بعض الحشرات تحرك جناحها ثمانين مرة في الثانية! همانا برخی از حشرات دو بالشان را هشتاد بار در ثانیه حرکت می‌دهند!



۱۵- «مسابقه سوم را میان پنج گروه، در آخر هفته مشاهده خواهیم کرد!»؛ عین الصحیح:

- (۱) سوف نرى المسابقة الثالثة بين أحد خمسة فريق في آخر الأسبوع!
- (۲) سننظر ثلاث مباراة بين خمسة فريق في آخر الأسبوع!
- (۳) سوف نشاهد مسابقةً ثالثة بين الفريق الخامس في يوم الجمعة!
- (۴) سنشاهد المسابقة الثالثة بين خمسة أفرقة في انتهاء الأسبوع!

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):

۱۶- عین الصحیح للفراغ:

- (۱) اليوم ..... من أيام الأسبوع يوم الخميس. (الخامس)
- (۲) أيام الأسبوع ..... و اليوم الوسط منها ..... (سبعة - الإثنين)
- (۳) هذا الشخص حصل على الجائزة الذهبية فهو الفائز ..... (الأول)
- (۴) الساعة الثانية عشرة إلا ربعا يعني ..... (الثانية عشرة و خمس و أربعون دقيقة)

۱۷- عین الصحیح للفراغين: «ذهبتُ مع عشرة زملائي إلى السفارة العلمیة في الصباح اليوم الإثنين. طالت سفرتنا ثلاثة أيام و رجعنا في اليوم

البعء في الساعة العاشرة صباحاً. كُنَّا أربع ساعات في الطريق. فوصلنا في الساعة ..... من يوم ..... إلى بيتنا.»

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| (۱) الرابعة - الخميس   | (۲) الثانية - الخميس   |
| (۳) الثانية - الأربعاء | (۴) الرابعة - الأربعاء |

۱۸- عین الخطأ:

- |   |   |
|---|---|
| (۱) ستّة و خمسون تقسیم على سبعة يساوي ثمانية!     | (۲) ثلاثة و ثلاثون ناقص اثنين و عشرين يساوي خمسة و خمسين! |
| (۳) اثنان و ثمانون زائد عشرة يساوي اثنين و تسعين! | (۴) اثنا عشر في اثنين يساوي أربعة و عشرين!                |

۱۹- عین العدد يختلف عن الباقي:

- |  |  |
|--|--|
| (۱) ذهبت إلى السوق للمرة الثانية لشراء الفستق! | (۲) قرأت صفحة واحدة من كتاب قصتي!      |
| (۳) رجعت إلى البيت للمرة الثلاثين!             | (۴) طبعت مقالتي الخامسة في هذه المجلة! |

۲۰- عین ما ليس فيه العدد صفة:

- |   |   |
|---|---|
| (۱) أحب أن أسافر لزيارة إمامنا الثامن!          | (۲) قرأت الفصلين الاثنين من هذه المجلة! |
| (۳) الفصل الرابع في السنة الإيرانية فصل الشتاء! | (۴) سجلت ثلاثة اختراعات في هذا البلد!   |



۲۱- عبارات «الإنس نیام، فإذا ماتوا، إنتبهوا» و «لهی الخیوان» به ترتیب بیانگر چه مفهومی است؟

- (۱) کوتاه و گذرا بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی اخروی - زندگی دنیوی
- (۲) بی ارزش بودن زندگی دنیوی - زندگی دنیوی
- (۳) بی ارزش بودن زندگی دنیوی - زندگی اخروی
- (۴) کوتاه و گذرا بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی اخروی - زندگی اخروی

۲۲- کدام یک از موارد زیر از علل شور و نشاط و انگیزه و فعالیت در زندگی معتقدان به معاد نیست؟

- |  |  |
|--|--|
| (۱) بی پاداش نماندن هیچ یک از کارهای نیک آن‌ها   | (۲) تقدیر شدن از کارهای آن‌ها از سوی دیگران          |
| (۳) یقین داشتن به دیدن تلاش‌هایشان از سوی خداوند | (۴) رسیدن حتمی سزای ظلم و ستم به ظالمان در سرای آخرت |

۲۳- «مرگ را ناگوار ندانستن» برخاسته از چه رویه‌ای از سوی خداپرستان حقیقی است و زیباتر شدن آخرت معتقدان به معاد معلول چیست؟

- (۱) زندگی کردن در دنیا به روش زیبا و دل ناسپردن به آن - دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا
- (۲) نداشتن ترس از مرگ و همواره آماده بودن برای فداکاری در راه خدا - کوشیدن بیش از پیش در خدمت به خلق خدا
- (۳) نداشتن ترس از مرگ و همواره آماده بودن برای فداکاری در راه خدا - دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا
- (۴) زندگی کردن در دنیا به روش زیبا و دل ناسپردن به آن - کوشیدن بیش از پیش در خدمت به خلق خدا



- ۲۴- بی‌ارزش شدن زندگی چند روزه دنیا برای چه گروهی اتفاق می‌افتد و چه نتیجه‌ای در انتظار آنان است؟
- (۱) گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش می‌گیرند - فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها  
(۲) گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند - دچار شدن به یأس و ناامیدی  
(۳) گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند - فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها  
(۴) گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش می‌گیرند - دچار شدن به یأس و ناامیدی
- ۲۵- «دبده منکران معاد و اساس دیدگاه آنان» از دقت در کدام آیات شریفه دریافت می‌شود؟
- (۱) «وَ قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» - «إِن هُمْ إِلَّا يَتْلُوتُونَ» (۲) «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ» - «لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»  
(۳) «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ» - «إِن هُمْ إِلَّا يَتْلُوتُونَ» (۴) «وَ قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» - «لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
- ۲۶- خداوند چگونه برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است و «دریافتن حقایق» به دلیل اعطای کدام ودیعه الهی است؟
- (۱) آفریدن نعمت‌های آسمان و زمین برای انسان و قرار دادن توانایی بهره‌مندی از آن‌ها در وجود او - قدرت اراده و اختیار  
(۲) قرار دادن سرمایه‌هایی در وجود انسان - قدرت اراده و اختیار  
(۳) قرار دادن سرمایه‌هایی در وجود انسان - قوه عقل  
(۴) آفریدن نعمت‌های آسمان و زمین برای انسان و قرار دادن توانایی بهره‌مندی از آن‌ها در وجود او - قوه عقل
- ۲۷- «تشخیص راه رستگاری» و «انتخاب راه رستگاری» به دلیل اعطای کدام سرمایه وجودی به انسان است؟
- (۱) قوه عقل - قدرت اختیار  
(۲) قدرت اختیار - قوه عقل و قدرت اختیار  
(۳) قدرت اختیار - قدرت اختیار  
(۴) قوه عقل - قوه عقل و قدرت اختیار
- ۲۸- دلیل هجران در بیت «چه کنم با که توان گفت که او / در کنار من و من مهجورم» چیست و چه عاملی برطرف کننده آن است؟
- (۱) دوری از خدا و فراموشی یاد او - سرشت خدا آشنا  
(۲) فراموشی خود انسان - گرایش به نیکی و بی‌زاری از بدی  
(۳) فراموشی خود انسان - سرشت خدا آشنا  
(۴) دوری از خدا و فراموشی یاد او - گرایش به نیکی و بی‌زاری از بدی
- ۲۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
- (الف) واکنش نشان دادن در مقابل گناه و زشتی برخاسته از بهره‌مند بودن از سرمایه نفس لوازمه در وجود انسان است.  
(ب) سرمایه عقل با دوراندیشی انسان را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند.  
(ج) تنها کار شیطان وسوسه کردن و فریب دادن انسان است تا او را از پیروی از عقل و وجدان باز دارد.  
(د) بنابر فرمایش حضرت علی (ع)، دشمن‌ترین دشمن انسان، عامل درونی دور ماندن از هدف اصلی است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳۰- «بودن در دوزخ» و «به مسخره و بازی گرفتن نماز» به ترتیب به دلیل عدم استفاده از کدام یک از سرمایه‌های وجودی انسان است؟
- (۱) قوه عقل و راهنمایان الهی - قوه عقل  
(۲) قوه عقل - گرایش به نیکی و بی‌زاری از بدی  
(۳) قوه عقل - قوه عقل  
(۴) قوه عقل و راهنمایان الهی - گرایش به نیکی و بی‌زاری از بدی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 31-35 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.

**31- Which of the following is NOT correct?**

- 1) Please be quiet and stop making too much noise or I will tell to the teacher.  
2) A: I need someone to move these heavy boxes for me.  
B: Ok. I'm going to help you.  
3) Oh! No. I have sore throat and running nose too. I am going to be sick.  
4) The traffic is so terrible. We are going to miss our flight.



- 32- Scientists discovered that ..... X-ray machine produces specific radiation to show ..... image of your body organs.  
1) a - the                      2) an - a                      3) the - a                      4) an - an
- 33- Whether you look at a single country over a/an ..... of time, or a group of countries at a specific point in history, the result is the same.  
1) nature                      2) span                      3) intonation                      4) pattern
- 34- I passed out again but gradually, the ..... in my left side and my throat brought me to a state of half-wakefulness.  
1) idea                      2) plain                      3) plural                      4) pain
- 35- The clinic uses local doctors and dentists to ..... evening appointments because they are more readily available in the evenings.  
1) rise                      2) schedule                      3) hunt                      4) follow

**PART B: Reading Comprehension**

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

We know that many animals do not stay in one place. Birds, fish and other animals move from one place to another at certain times. They move for different reasons: most of them move to find food more easily, but others move to get away from places that are too crowded.

When cold weather comes, many birds move to warmer places to find food. Some fish give birth in warm water and move to cold water to feed. The most famous migration is probably the migration of "Salmon" fish. This fish is born in fresh water, but it travels many miles to salt water. There it spends its life. When it is old, it returns to its birthplace in fresh water. Then it gives birth and dies there. In northern Europe, there is a kind of mouse. These mice leave their mountain homes when they become too crowded. They move down to the low land. Sometimes they move all the way to the seaside, and many of them are killed when they fall into the sea.

Recently, scientists have studied the migration of a kind of lobster. Every year, when the season of bad weather arrives, the lobsters start to walk across the floor of the ocean. Nobody knows why they do this, and nobody knows where they go.

So, sometimes we know why humans and animals move from one place to another, but at other times we don't. Maybe living things just like to travel!

- 36- Most animals move from one place to another at certain times to ..... .  
1) give birth                      2) enjoy warmer water  
3) find food more easily                      4) find beautiful places
- 37- The word "others" in the first paragraph refers to ..... .  
1) only birds that migrate                      2) animals other than birds that do migrate  
3) animals that don't migrate                      4) animals, birds and fish that migrate
- 38- The mice in northern Europe move when ..... .  
1) they give birth                      2) the weather is bad  
3) the place gets too crowded                      4) there is no food
- 39- According to the passage, lobsters move ..... .  
1) to the fresh water                      2) to the deeper sea                      3) at a certain time                      4) to find more food
- 40- What is the main idea of the passage?  
1) Animals move in order to find food more easily.  
2) The migration of "Salmon" fish is the most famous migration.  
3) Living things move from one place to another because they like to travel.  
4) There are many different animals that migrate from one place to another for different reasons.



۴۱- اگر  $x, y, z, \dots, x-2, y, x+2, 6, x+2, 4x$  دنباله‌ای هندسی با جملات مثبت باشد،  $y$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۴۲- در یک دنباله رابطه  $t_n - t_{n+1} = 3$  برقرار است. اگر  $t_3 = 3$  باشد، جمله دهم دنباله کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{243}$  (۲)  $\frac{1}{729}$  (۳)  $\frac{1}{81}$  (۴)  $\frac{1}{2187}$

۴۳- اگر قیمت کالا هر ماه ۱۰ درصد افزایش یابد، قیمت کالایی که در ابتدای سال ۷۴۰ هزار تومان بوده، پس از ۶ ماه تقریباً چه قدر می‌شود؟

(۱) ۱ میلیون و پانصد هزار (۲) ۱ میلیون و سیصد هزار (۳) ۱ میلیون (۴) ۱ میلیون و هفتصد هزار

۴۴- در یک دنباله هندسی کاهشی، حاصل ضرب جملات دوم و پنجم برابر با  $\frac{9}{16}$  و حاصل ضرب جملات اول و چهارم برابر با ۹ است. قدرنسبت دنباله کدام است؟

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

۴۵- بین دو عدد ۶ و ۹۶،  $n$  واسطه هندسی قرار داده‌ایم، به طوری که تمام واسطه‌ها اعداد صحیح می‌باشند، حداکثر مقدار  $n$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۴۶- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، کدام رابطه برقرار نیست؟

(۱)  $\sin \hat{B} + \sin \hat{C} = 1$  (۲)  $\sin \hat{B} = \cos \hat{C}$  (۳)  $\tan \hat{B} = \frac{1}{\tan \hat{C}}$  (۴)  $\sin^2 B + \sin^2 C = \sin A$

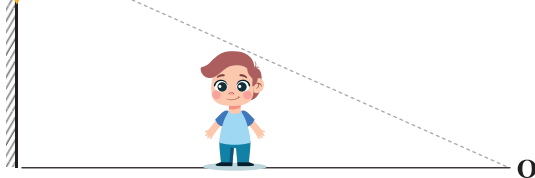
۴۷- حاصل عبارت  $\frac{2 + 2 \sin 30^\circ \cos 60^\circ + \sin 45^\circ \cos 90^\circ}{\sqrt{3} \sin 60^\circ \sin 90^\circ - \tan 60^\circ \sin 45^\circ} - 1$  کدام است؟

(۱)  $1 - \sqrt{6}$  (۲)  $-1 - \sqrt{6}$  (۳)  $1 + \sqrt{6}$  (۴)  $-1 + \sqrt{6}$

۴۸- یک نقاش برای رنگ کردن سقف شیروانی یک خانه از یک نردبان به طول ۱۲ متر کمک گرفته است. اگر او نردبان را با زاویه  $30^\circ$  قرار دهد، به لبه شیروانی می‌رسد و اگر با زاویه  $45^\circ$  تکیه دهد به بالای شیروانی می‌رسد. ارتفاع سقف چه قدر است؟

(۱)  $1/4$  (۲)  $1/2$  (۳)  $2/4$  (۴)  $2/6$

۴۹- یک چراغ زنبوری در ارتفاع ۳ متری یک دیوار نصب شده است. کودکی با قد ۱۲۰ سانتی‌متر مقابل آن ایستاده است. اگر فاصله سر کودک تا سایه‌اش ۱۳۰ سانتی‌متر باشد، طول فاصله سایه سر تا دیوار چه قدر است؟



(۱)  $1/25$

(۲)  $1/35$

(۳)  $2/25$

(۴)  $1/25$



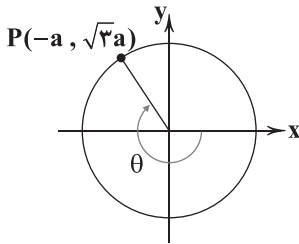


۵۰- اگر مساحت یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع  $a$  برابر با  $4\sqrt{3}$  باشد، مساحت یک ضلعی منتظم به ضلع  $(a-1)$  کدام است؟

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

۵۱- شکل زیر زاویه  $\theta$  را نمایش می دهد.  $\theta$  چند درجه است؟

- (۱)  $210^\circ$   
(۲)  $240^\circ$   
(۳)  $120^\circ$   
(۴)  $210^\circ$

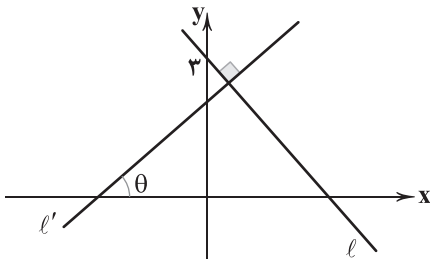


۵۲- اگر  $\sin\theta = \frac{-1}{\sqrt{2}}$  و  $\theta$  در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد،  $\tan\theta$  چه قدر است؟

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

۵۳- اگر  $\sin\theta = \frac{1}{6}$  باشد، معادله خط  $l$  کدام است؟

- (۱)  $3x + 4y = 3$   
(۲)  $4x + 3y = 9$   
(۳)  $4x + 3y = 3$   
(۴)  $3x + 4y = 9$



۵۴- اگر  $\sin\theta \cos\theta < 0$  و  $\sin\theta - \cos\theta > 0$  باشد،  $\theta$  در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵۵- اگر  $\tan\theta > \cot\theta > 0$  باشد، حدود  $\theta$  کدام است؟

- (۱)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$   
(۲)  $(0, \frac{\pi}{4}) \cup (\pi, \frac{5\pi}{4})$   
(۳)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}) \cup (\frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2})$   
(۴)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}) \cup (\pi, \frac{5\pi}{4})$

۵۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $\sin^2\theta = \sin^2\theta$   
(۲)  $\sin^2\theta = (1 - \cos\theta)(1 + \cos\theta)$   
(۳)  $\cos(\theta + \gamma) = \cos\theta + \cos\gamma$   
(۴)  $\sin(2\theta) = 2\sin\theta$

۵۷- کدام گزینه در مورد نسبت های مثلثاتی زاویه دلخواه  $\theta$  روی دایره مثلثاتی صحیح است؟

- (۱)  $\sin^2\theta = 1 + \cos^2\theta$   
(۲)  $1 - \tan^2\theta = \frac{1}{\cos^2\theta}$   
(۳)  $1 + \cot^2\theta = \frac{-1}{\sin^2\theta}$   
(۴)  $\tan\theta + \cot\theta = \frac{1}{\sin\theta \cos\theta}$

۵۸- حاصل عبارت  $1 - \sin^4\theta - \cos^4\theta$  کدام است؟

- (۱)  $2\sin\theta \cos\theta$  (۲)  $4\sin^2\theta \cos^2\theta$  (۳)  $2\sin^2\theta \cos^2\theta$  (۴)  $4\sin\theta \cos\theta$

محل انجام محاسبات



۵۹- اگر  $\frac{1+\tan\theta}{1+\cot\theta} = \frac{1}{4}$  باشد، حاصل  $\frac{2\sin\theta+4\cos\theta}{3\cos\theta-5\sin\theta}$  کدام است؟

- (۱)  $4/8$  (۲)  $6/4$  (۳)  $-4/8$  (۴)  $-6/4$

۶۰- اگر  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{5}$  باشد، حاصل  $\sin\theta + \cos\theta$  چه قدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{7}{5}$  (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{9}{5}$



۶۱- نوعی مویرگ در روده یک انسان سالم که مواد حاصل از گوارش ..... را دریافت می‌کند، .....

- (۱) گلوتن - فقط محتوی آب و ترکیبات دیگر است.  
(۲) تری‌گلیسرید - فقط در ساختار برخی از پرزها قرار دارد.  
(۳) گلیکوژن - می‌تواند محل ورود سکرترین باشد.  
(۴) ساکارز - انتهای بسته دارد.

۶۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «اندامی در بدن انسان که خون خروجی از روده کور ابتدا به آن می‌رود، .....»  
(الف) توانایی ساخت و ترشح آنزیم گوارش‌دهنده چربی‌های مواد غذایی را دارد.  
(ب) محل ساخت بیش از یک نوع لیپوپروتئین است.  
(ج) در ساخت صفرا و دفع کلسترول نقش دارد.  
(د) محل ساخت و ذخیره گلوکز است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

- «در ساختار ..... روده باریک، می‌توان ..... را مشاهده نمود.»  
(الف) پرزهای - مویرگ لنفی با انتهای بسته  
(ب) ریز پرزهای - زنجیره‌هایی از مونوساکاریدها  
(ج) غده‌های - یاخته‌های قرار گرفته روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی  
(د) لایه‌های - نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- کدام گزینه در ارتباط با محل اصلی جذب در لوله گوارش انسان صادق نیست؟

- (۱) طولانی‌ترین بخش لوله گوارش است.  
(۲) بخش انتهایی آن در سمت چپ بدن قرار دارد.  
(۳) در دیواره داخلی خود دارای چین‌های حلقوی است.  
(۴) با اندامی که محل تولید صفرا است در ارتباط قرار می‌گیرد.

۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، محیط داخلی نمی‌تواند .....»

- (۱) دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای باشد.  
(۲) فشار اسمزی تقریباً برابری با سیتوپلاسم یاخته‌ها داشته باشد.  
(۳) محل فعالیت میتوکندری‌ها باشد.  
(۴) تبادل مواد بین یاخته‌ها را ممکن سازد.

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

«داشتن ..... برخلاف ..... ، ویژگی مشترک هر بخشی از لوله گوارش انسان است که جذبی به جز جذب اصلی دارد.»

- (۱) آنزیم‌هایی برای گوارش پروتئین‌ها - توانایی ترشح هورمون  
(۲) یاخته‌هایی با توانایی ترشح نوعی گلیکوپروتئین - داشتن شبکه‌های یاخته‌های عصبی  
(۳) یاخته‌های ریز پرزدار - نقش در گوارش نشاسته  
(۴) یاخته‌های چندهسته‌ای - داشتن نوعی بنداره در قسمت انتهایی

۶۷- در انسان، لیپوپروتئین‌هایی که در کبد ساخته می‌شوند و ..... بیشتری در مقایسه با ..... دارند، .....

- (۱) کلسترول - پروتئین - فقط در دیواره سیاهرگ‌ها رسوب می‌کنند.  
(۲) پروتئین - کلسترول - کم‌ترین چگالی را دارند.  
(۳) کلسترول - پروتئین - در افراد کم‌تحرك نسبت به افراد سالم، فراوانی کم‌تری دارند.  
(۴) پروتئین - کلسترول - ممکن است با کاهش عدد نمایه توده بدنی، غلظت آن‌ها در خون زیاد شود.



- ۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟  
«در انتهای راست‌روده انسان، بنداره‌ای که نسبت به بنداره دیگر اندازه ..... دارد، .....»  
(۱) کوچک‌تری - دارای یاخته‌هایی با ظاهر مخطط است.  
(۲) بزرگ‌تری - یاخته‌های چندهسته‌ای یا تک‌هسته‌ای دارد.  
(۳) کوچک‌تری - می‌تواند به صورت ارادی منقبض شود.  
(۴) بزرگ‌تری - یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل و قرمز رنگ دارد.
- ۶۹- در بدن انسان، اندامی که محل تشکیل شبکه‌ای از مویرگ‌ها بین دو سیاهرگ است .....  
(۱) همانند طحال جزو دستگاه گوارش است.  
(۲) برخلاف معده در روند گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی فاقد نقش است.  
(۳) همانند روده باریک می‌تواند محل انجام حرکات قطعه‌قطعه‌کننده باشد.  
(۴) برخلاف لوزالمعده، خون خروجی از آن به طور مستقیم به قلب برمی‌گردد.
- ۷۰- چند مورد از اتفاقات زیر در روده بزرگ انسان رخ می‌دهد؟  
(الف) ورود آب و یون‌ها به یاخته‌های پوششی پرز  
(ب) تغییر حالت مدفوع در فضای داخلی روده بزرگ  
(ج) ساخت مولکول‌هایی در یاخته‌های بافت پوششی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.  
(د) کنترل تشکیل حلقه‌های انقباضی سریع به واسطه شبکه‌های عصبی روده‌ای  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷۱- کدام گزینه در ارتباط با هر مولکولی که در کبد ذخیره می‌شود و در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود، به درستی بیان شده است؟  
(۱) دارای عنصر نیتروژن است.  
(۲) در سایر بخش‌های بدن قابلیت ذخیره ندارد.  
(۳) به دنبال فعالیت گروهی از آنزیم‌ها ساخته شده است.  
(۴) فقط از طریق سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌شوند.
- ۷۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
«در حفره شکمی یک فرد سالم، .....»  
(الف) سیاهرگ خروجی از طحال، قطر بیشتری در مقایسه با سیاهرگ فوق‌کبدی دارد.  
(ب) خون خروجی از روده باریک و کولون بالارو توسط انشعاب مشترکی به سیاهرگ باب می‌ریزد.  
(ج) سیاهرگ باب همواره غلظت گلوکز بالاتری در مقایسه با سیاهرگ فوق‌کبدی دارد.  
(د) محل اتصال سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین در سطح بالاتری نسبت به انتهای مری قرار می‌گیرد.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
«در یک انسان سالم ..... خوردن غذا .....»  
(۱) قبل از - دستگاه گوارش در مرحله خاموشی نسبی قرار دارد.  
(۲) فقط در زمان - بزاق ترشح می‌شود.  
(۳) بعد از - میزان جریان خون سیاهرگ باب افزایش می‌یابد.  
(۴) قبل از - ورود گلوکز به یاخته‌های بافت پوششی روده باریک صورت می‌گیرد.
- ۷۴- چند مورد در ارتباط با تنظیم عصبی دستگاه گوارش انسان صادق است؟  
(الف) به صورت آگاهانه صورت می‌گیرد.  
(ب) مرکز بلع در بصل‌النخاع می‌تواند در بسته شدن راه نای نقش داشته باشد.  
(ج) شبکه‌های عصبی روده‌ای نمی‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند.  
(د) شبکه‌های یاخته‌های عصبی در مری میزان ترشح آنزیم‌های گوارشی را زیاد می‌کنند.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷۵- در بدن انسان، نوعی هورمون که باعث ..... pH لوله گوارش می‌شود، .....  
(۱) افزایش - روی اندامی اثر می‌گذارد که محل اصلی جذب است.  
(۲) کاهش - در روند هضم مولکول‌های گلوتن بی‌تأثیر است.  
(۳) افزایش - توسط اندامی ترشح می‌شود که در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌گردد.  
(۴) کاهش - جزو ترکیبات شیره معده محسوب می‌گردد.
- ۷۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
«فردی که شاخص توده بدنی ..... دارد، ممکن است .....»  
(الف) ۳۲ - شیوه زندگی کم‌تحرك داشته باشد.  
(ب) ۲۲ - چربی در کبد ذخیره شود.  
(ج) ۱۸ - تعداد یاخته‌های نوعی بافت پیوندی دچار کاهش شده باشد.  
(د) ۲۸ - یاخته‌های بافت چربی در حال افزایش ابعاد برگشت‌پذیر باشند.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در لوله گوارش ..... ، بخشی که ..... است، ..... بخشی قرار دارد که .....»

- (۱) ملخ - انتهای حجیم شده مری - بلافاصله بالای - معادل آن در انسان در گوارش کربوهیدرات‌ها فاقد نقش است.  
 (۲) پرندۀ دانه‌خوار - محل جذب مواد - بلافاصله بعد از - حجم بیشتری نسبت به معده دارد.  
 (۳) گاو - حجیم‌ترین بخش معده - بلافاصله بعد از - غذا کاملاً جویده بیش از یک بار از آن عبور می‌کند.  
 (۴) انسان - دومین محل جذب اندک - کمی قبل از - برخلاف سایر مهره‌داران با کبد در ارتباط است.

۷۸- کدام گزینه در ارتباط با پارامسی صادق نیست؟

- (۱) واکوئول گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.  
 (۲) ذره‌های غذا با حرکت مزک‌ها به حفره دهانی منتقل می‌شوند.  
 (۳) نوعی واکوئول دفعی در نزدیکی حفره دهانی ایجاد می‌شود.  
 (۴) مواد گوارش یافته برخلاف مواد گوارش نیافته، می‌توانند از نوعی واکوئول خارج شوند.

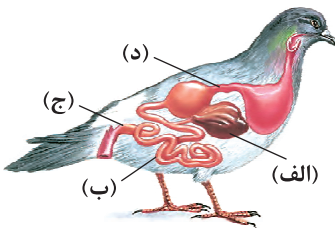
۷۹- جانداري که می‌تواند حفره گوارشی داشته باشد، به طور حتم .....

- (۱) جزو آغازیان است.  
 (۲) فقط گوارش برون‌یاخته‌ای دارد.  
 (۳) در برش عرضی، بیش از سه لایه یاخته دارد.  
 (۴) می‌تواند وضعیت درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد.

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

«در جانور زیر، بخش ..... معادل بخشی در لوله گوارش ..... است که .....»

- (۱) (د) - ملخ - توانایی جذب دارد.  
 (۲) (ج) - انسان - می‌تواند گوارش آنزیمی داشته باشد.  
 (۳) (ب) - گاو - بلافاصله بعد از معده واقعی قرار دارد.  
 (۴) (الف) - گوسفند - محل ساخت گلیکوژن و پروتئین است.



۸۱- درون ظرفی حداکثر ۵۰ kg آب جای می‌گیرد. درون این ظرف، حداکثر چند کیلوگرم بنزین می‌توان ریخت؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

$$\rho_{\text{بنزین}} = 0.68 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- (۱) ۴۶ (۲) ۳۴ (۳) ۱۷ (۴) ۱۶

۸۲- می‌خواهیم با ثابت نگه‌داشتن جرم یک جسم و تغییر دمای آن، چگالی جسم را ۲۵ درصد افزایش دهیم. برای این کار حجم آن را چند درصد و چگونه باید تغییر دهیم؟

- (۱) ۲۰ - کاهش (۲) ۲۵ - کاهش (۳) ۲۰ - افزایش (۴) ۲۵ - افزایش

۸۳- استوانه‌ای به جرم m، طول L، شعاع داخلی  $R_1$  و شعاع خارجی  $R_2$  در اختیار داریم. اگر بخواهیم استوانه‌ای به طول ۲L، شعاع داخلی  $3R_1$  و شعاع خارجی  $3R_2$  از همین ماده بسازیم، به چند m از این ماده نیاز داریم؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸



۸۴- ۴۰۰ گرم آب با دمای صفر درجه سلسیوس را داخل دستگاه یخ‌سازی می‌ریزیم، وقتی ۲۵ درصد از جرم آب به یخ تبدیل شود، چگالی مخلوط

$$\text{چند گرم بر سانتی متر مکعب خواهد شد؟ } \left( \rho_{\text{یخ}} = \frac{0.9}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = \frac{1}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱)  $\frac{16}{17}$  (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۸۵- یک کره مسی دارای حفره به جرم ۲۷۰g را درون ظرفی لبریز از آب می‌اندازیم، مشاهده می‌شود که ۵۰g آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم

$$\text{حفره کره مسی چند سانتی متر مکعب است؟ } \left( \rho_{\text{مس}} = \frac{9000}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = \frac{1000}{\text{m}^3} \right)$$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۸۶- جرم دو کره همگن توپر A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره A برابر ۲cm و شعاع کره B برابر ۶cm باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

(۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{27}$  (۳) ۹ (۴) ۲۷

۸۷- ارتفاع یک مخروط توپر به چگالی  $\rho_1$ ، دو برابر شعاع یک کره توپر به چگالی  $\rho_2$  است و شعاع قاعده آن نصف شعاع کره است. اگر جرم این

$$\text{دو با هم برابر باشد، } \frac{\rho_1}{\rho_2} \text{ برابر کدام گزینه است؟}$$

(۱) ۸ (۲) ۴ (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۸۸- طول هر ضلع یک مکعب آهنی ۹cm و جرم آن ۵kg است. اگر چگالی آهن برابر  $\frac{8}{\text{cm}^3}$  باشد، آن‌گاه کدام گزینه در ارتباط با این مکعب

درست است؟

(۱) توپر است و حجم آن  $625 \text{ cm}^3$  است. (۲) توپر است و حجم آن  $729 \text{ cm}^3$  است.

(۳) توخالی است و حجم حفره داخل آن  $104 \text{ cm}^3$  است. (۴) توخالی است و حجم حفره داخل آن  $625 \text{ cm}^3$  است.

۸۹- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درست شده است. اگر  $\frac{1}{4}$  حجم آن از مایع با چگالی  $\rho_1$  و باقی‌مانده از مایع با چگالی  $\rho_2$  بوده باشد، چگالی مخلوط برابر کدام گزینه است؟

(۱)  $\frac{4\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 3\rho_2}$  (۲)  $\frac{\rho_1 + 3\rho_2}{4}$  (۳)  $\frac{4\rho_1\rho_2}{3\rho_1 + \rho_2}$  (۴)  $\frac{3\rho_1 + \rho_2}{4}$

۹۰- ۸۰ درصد حجم آلیاژی را فلز A و ۲۰ درصد باقی‌مانده را فلز B تشکیل می‌دهد. اگر نسبت حجم اختلاط دو فلز برای ساخت آلیاژ را با یک‌دیگر عوض کنیم، جرم آلیاژ نسبت به حالت قبل ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. اگر در اثر اختلاط حجم تغییر نکند، نسبت چگالی فلز A به چگالی فلز B برابر کدام گزینه است؟

(۱)  $\frac{12}{5}$  (۲)  $\frac{14}{6}$  (۳)  $\frac{17}{7}$  (۴)  $\frac{21}{19}$

۹۱- یک گیره فلزی می‌تواند روی آب شناور بماند، زیرا .....

(۱) چگالی گیره از چگالی آب کم‌تر است. (۲) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

(۳) چگالی گیره و چگالی آب برابر است. (۴) جرم گیره بسیار کم است.

۹۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) به هر چیزی که فضا را اشغال کند، ماده می‌گوییم.

(۲) مواد از ذره‌های ریزی به نام اتم یا مولکول ساخته شده‌اند.

(۳) جامد، مایع و گاز، تنها حالت‌های ممکن برای ماده هستند.

(۴) حالت ماده به چگونگی حرکت اتم‌ها و مولکول‌ها و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

محل انجام محاسبات



۹۲- ذرات جسم جامد به سبب ..... که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر و در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر می‌مانند و در اطراف این مکان‌ها .....

- (۱) نیروهای چسبندگی - نوسان‌های بسیار کوچک دارند.  
 (۲) نیروهای الکتریکی - نوسان‌های بسیار کوچک دارند.  
 (۳) نیروهای چسبندگی - می‌چرخند.  
 (۴) نیروهای الکتریکی - می‌چرخند.
- ۹۴- فلزها و نمک‌ها جزو دسته جامدهای ..... هستند. این نوع از جامدها زمانی به وجود می‌آیند که ..... (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) بلورین - مایعی را به آهستگی سرد کنیم.  
 (۲) آمورف - مایعی را به آهستگی سرد کنیم.  
 (۳) بلورین - مایعی را به سرعت سرد کنیم.  
 (۴) آمورف - مایعی را به سرعت سرد کنیم.

۹۵- دلیل پدیده پخش در مایعات کدام است؟

- (۱) فاصله زیاد ذرات مایع از یکدیگر (نسبت به جامد)  
 (۲) نوسان مولکول‌های مایع  
 (۳) فاصله زیاد ذرات مایع در مقایسه با اندازه آن‌ها  
 (۴) حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های مایع
- ۹۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟
- (۱) گاز، ماده‌ای است که شکل مشخصی ندارد.  
 (۲) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات است.  
 (۳) امکان حیات بر روی کره زمین به پدیده پخش در گازها وابسته است.  
 (۴) گازها تراکم‌پذیر نیستند.

۹۷- نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند، یعنی .....

- (۱) وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.  
 (۲) وقتی فاصله بین مولکول‌ها مساوی فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.  
 (۳) امکان ندارد که فاصله بین مولکول‌ها از مقدار مشخص (فاصله بین مولکولی) بیشتر شود.  
 (۴) فاصله بین مولکول‌ها همواره بیشتر از فاصله بین مولکولی است.

۹۸- شکل زیر خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهد. دمای روغن شکل (۲) از دمای روغن شکل (۱) ..... می‌باشد، چراکه افزایش دما باعث ..... نیروی هم‌چسبی می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)

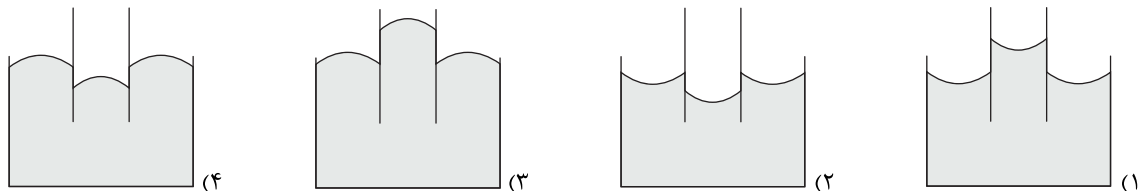


- (۱) بیشتر - افزایش  
 (۲) کم‌تر - افزایش  
 (۳) بیشتر - کاهش  
 (۴) کم‌تر - کاهش

۹۹- کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد نیروی دگرچسبی درست است؟

- (۱) نیرویی که مولکول‌های یک نوع ماده به هم وارد می‌کنند.  
 (۲) نیرویی که باعث تشکیل حباب‌های آب و صابون می‌شود.  
 (۳) غلبه آن بر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، باعث قرار گرفتن گیره فلزی روی سطح آب می‌شود.  
 (۴) غلبه آن بر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، باعث پدیده ترشوندگی می‌شود.

۱۰۰- شکل داده‌شده در کدام گزینه، اثر مویینگی برای آب را به درستی نمایش می‌دهد؟



محل انجام محاسبات



۱۰۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

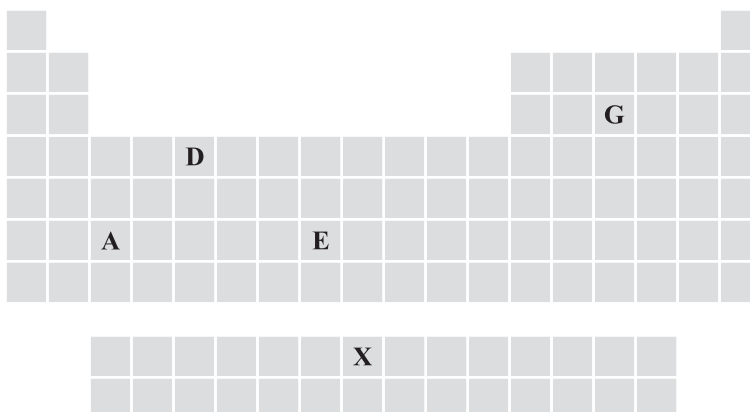
- تجربه نشان می‌دهد که هر کدام از نمک‌ها شعله رنگی دارند.
- مطابق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته، حضور نمی‌یابد.
- دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی عنصرها ( $Z > 1$ ) و چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.
- طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های  $^2\text{H}$  و  $^1\text{H}$  مشابه هم است.

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

۱۰۲- به تقریب آرایش الکترونی اتم چند درصد از عنصرهای شناخته شده (طبیعی و ساختگی) به زیر لایه‌ای با  $l=0$  ختم می‌شود؟

۱۱/۸ (۱)      ۴۵/۷ (۲)      ۶۹/۵ (۳)      ۶۴/۴ (۴)

۱۰۳- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست هستند؟



• در اتم عنصر E همانند X، زیر لایه‌ای با  $n+l=7$  در حال پر شدن است.

• عدد اتمی عنصر A برابر با ۷۱ است.

• آرایش الکترونی اتم‌های هر دو عنصر A و D به زیر لایه دو الکترونی ختم می‌شود.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های D و G با هم برابر است.

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

۱۰۴- طیف نشری خطی کدام دو عنصر در گستره مرئی، شامل شمار یکسانی خط یا طول موج رنگی است؟

(۱) هیدروژن و هلیوم      (۲) هیدروژن و لیتیم      (۳) هلیوم و سدیم      (۴) لیتیم و سدیم

۱۰۵- در جدول دوره‌ای تعدادی عنصر وجود دارد که مجموع شماره دوره و شماره گروه آن‌ها برابر با ۲۱ است. مجموع اعداد اتمی این عنصرها کدام است؟

۲۸۸ (۱)      ۳۰۲ (۲)      ۲۴۲ (۳)      ۲۹۴ (۴)

۱۰۶- اتم عنصر X دارای ۱۷ الکترون با  $n+l=5$  است. حداقل و حداکثر مجموع شماره گروه و دوره عنصر X کدام است؟

(۱) ۶ و ۶      (۲) ۱۶ و ۶      (۳) ۱۶ و ۵      (۴) ۱۵ و ۵

۱۰۷- مقایسه میان انرژی رنگ شعله فلز مس (a)، نمک خوراکی (b) و لیتیم سولفات (c) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱)  $c < a < b$       (۲)  $a < b < c$       (۳)  $c < b < a$       (۴)  $b < c < a$



۱۰۸- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم کدام دو عنصر با هم برابر است؟



۱۰۹- عنصر A در دوره چهارم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای و عنصر X در دوره ششم و گروه ششم جدول جای دارد. تفاوت عدد اتمی A و X کدام است؟



۱۱۰- در بین ۴۰ عنصری که با عدد اتمی ۴۹ شروع شده و به عدد اتمی ۸۸ ختم می‌شوند، چه تعداد از عناصر جزو بلوک d جدول هستند؟



۱۱۱- عدد اتمی چه تعداد از عنصرهای جدول دوره‌ای، مشابه شماره گروه آن‌هاست؟



۱۱۲- اگر شمار عنصرهای دسته‌های s, p, d و f جدول دوره‌ای را به ترتیب با a, b, x و y نشان دهیم، چه تعداد از روابط زیر درست است؟



۱۱۳- در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم عنصر A که متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای است، یک الکترون وجود دارد. چه تعداد از عبارتها در ارتباط با عنصر A درست هستند؟

(آ) تفاوت میان حداقل و حداکثر عدد اتمی A برابر با ۱۲ است.

(ب) تفاوت میان حداقل و حداکثر شمار الکترون‌های با  $n = 3$  در اتم عنصری با ویژگی‌های A برابر با ۱۰ است.

(پ) اتم عنصر A ممکن است با گرفتن الکترون به پایداری نسبی برسد.

(ت) عنصر A می‌تواند جزو دسته s, p یا d جدول دوره‌ای باشد.



۱۱۴- تفاوت طول موج کدام دو پرتو در مقایسه با سایر پرتوها بیشتر است؟

(۱) گاما و ایکس (۲) گاما و فرسرخ

(۳) ایکس و فرابنفش (۴) ریزموج‌ها و موج‌های رادیویی

۱۱۵- در دوره چهارم جدول دوره‌ای، تفاوت شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود و شمار عنصرهایی که زیرلایه d اتم آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است، کدام می‌باشد؟



۱۱۶- در نوشتن آرایش الکترونی فشرده چه تعداد از عنصرهای زیر از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و حداقل سه زیرلایه استفاده می‌شود؟



۱۱۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) لایه ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند.

(۲) داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(۳) اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر، پایداری بیشتری دارد.

(۴) رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

محل انجام محاسبات





۱۱۸- در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام از لامپ حاوی گاز X استفاده می‌شود. چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ عنصر X درست است؟

- جزو عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای است.
- نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که اتم آن ۸ الکترون ظرفیتی دارد.
- نسبت شمار الکترون‌های با  $I=1$  به  $I=0$  اتم آن برابر با  $1/5$  است.
- مجموع شماره دوره و گروه آن با مجموع شماره دوره و گروه عنصر  $51Sb$  برابر است.

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

۱۱۹- عدد اتمی نخستین عنصری که در آن زیرلایه‌ای با  $n=5$  و  $l=3$  به طور کامل از الکترون پر شده است، کدام می‌باشد؟

۹۸ (۴)                                  ۱۱۰ (۳)                                  ۱۰۲ (۲)                                  ۱۰۰ (۱)

۱۲۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- اتم برانگیخته، اتمی است که الکترون‌های آن با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر منتقل شده‌اند.
- کنترل تلویزیون با پرتوهای الکترومغناطیسی کار می‌کند که طول موج آن‌ها بیشتر از  $700$  نانومتر است.
- انرژی همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
- چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور مرئی را ببیند.

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

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۰/۰۹/۰۵



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۲۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه



## زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین [گزینه] در جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: في العاشرة من عمري: در ده سالگی ام [رد سایر گزینه‌ها]. توقفت: بازماندم، دست برداشتم، متوقف کردم؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]. البكاء: گریه [رد گزینه‌های (۲) و (۳)].

۱۲ ۳ ترجمه کلمات مهم: تلميذان اثنان: دو دانش‌آموز؛ عدد اصلی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]. ستة طلاب: شش دانش‌آموز [رد گزینه‌های (۲) و (۴)].

۱۳ ۱ ترجمه کلمات مهم: تسعة طلاب: نه دانش‌آموز [رد گزینه (۲)].  
كان ... ينتظرون: منتظر می‌ماندند؛ معادل ماضی استمراری است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]. الساعة الثامنة: ساعت هشت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۱ ترجمه عبارت نادرست: خمسة دروس: پنج درس (عدد اصلی است).

ترجمه صحیح: من و همشاگردیم، پنج درس از کتاب شیمی را مطالعه می‌کردیم.

۱۵ ۴ ترجمه کلمات مهم: مسابقة سوم: المسابقة الثالثة؛ عدد ترتیبی است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)].

پنج گروه: خمسة أفرقة؛ عدد اصلی است. [رد سایر گزینه‌ها]  
«أحد» در گزینه (۱) و «يوم الجمعة» در گزینه (۳) زائد است.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۳ ترجمه: این شخصی که جایزه طلایی را کسب کرد، پس او برنده اول است.

## بررسی و ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) الخامس ← السادس (ششم)

ترجمه: روز پنجم از ایام هفته روز پنج‌شنبه است. (×)

(۲) الإثنين ← الثلاثاء (سه‌شنبه)

ترجمه: روزهای هفته، هفت تا است و روز وسط از آن دوشنبه است. (×)

(۴) الثانية عشرة و خمس و أربعون دقيقة ← الحادية عشرة و خمس و أربعون دقيقة (بازده و چهل و پنج دقیقه)

ترجمه: ساعت یک ربع مانده به دوازده، یعنی دوازده و چهل و پنج دقیقه. (×)

۱۷ ۲ ترجمه: «با ده نفر از همشاگردی‌هایم به سفر (گردش) علمی در صبح روز دوشنبه رفتیم. (گردشمان) سفرمان سه روز طول کشید و در روز بعد، در ساعت ده صبح در روز بعد بازگشتیم. چهار ساعت در راه بودیم؛ پس در ساعت دو از روز پنج‌شنبه به خانه‌مان رسیدیم.»

طول سفر (۳ روز)

دوشنبه - سه‌شنبه - چهارشنبه - پنج‌شنبه  
↓  
شروع سفر روز بازگشت

۲ بعد از ظهر = ۱۴ = ۱۰ + ۴

## فارسی

۱ ۲ معنی درست واژه‌ها:

عمارت کردن: بناکردن، آباد کردن، آبادانی  
ضامن: ضمانت‌کننده، کفیل، به عهده‌گیرنده گرامت  
سخره: مسخره کردن، ریشخند  
حفیض: جای پست در زمین یا پایین کوه  
غبطه: رشک بردن، حال و روز کسی را آرزو داشتن، بی‌آنکه خواهان زوال آن باشیم.

خدلان: خواری، پستی، مذلت

نجابت: اصالت، پاک‌منشی، بزرگواری

۲ ۲ سیف‌الدین محمد فرغانی، در سده هفتم هجری شعر «بیداد ظالمان» را به قصد انتقاد از رفتار ظالمانه فرمانروایان و تاخت‌وتاز سپاه مغول سرود.

## ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه لعل (استعاره از لب) به می / من به جام / باده به لعل

(۳) تشبیه زلف به من (شاعر) / کس به من

(۴) تشبیه چهل به زنگ / کمال به لباس

## ۴ بررسی آرایه‌ها:

تلمیح (بیت «د»): اشاره به جام جهان‌نمای جمشید

تضاد (بیت «ب»): خواب ≠ بیداری / شب ≠ روز

تشبیه (بیت «الف»): صحرای فنا (اضافه تشبیهی)

تشخیص (بیت «ج»): نسبت دادن «سرگردانی» به «دژه»

۵ ۲ زلف سیاهش: هسته + صفت + مضاف الیه

۶ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): ناپایداری دنیا

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پایداری عاشق در عشق تا پای جان

(۲) غم فراق پس از وصال

(۴) نکوهش سخنان عوامانه و کفرآمیز درباره ماهیت خداوند

۷ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش مصاحبت و هم‌نشینی با ناهلان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش بی‌ثمری

۸ ۲ کارکرد نمادین باد صبا در گزینه (۲): بی‌تعلقی باد صبا

کارکرد باد صبا در سایر گزینه‌ها: پیام‌رسانی

۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): ظالمان، وارث ظالمان‌اند.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: دعوت به عدالت / ظلم، موجب نابودی ظالم است.

۱۰ ۲ پیام مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): تسلیم عاشقانه

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) حیات‌بخشی وجود معشوق

(۳) وفاداری عاشق و دل‌فریبی معشوق

(۴) غم‌پرستی عاشق



## ۱۸ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: پنجاه و شش تقسیم بر هفت مساوی هشت است!  $(۵۶ \div ۷ = ۸)$

(۲) ترجمه: سی و سه منهای بیست و دو مساوی پنجاه و پنج است!

(أحد عشر  $۳۳ - ۲۲ = ۱۱ \Rightarrow ۳۳ - ۲۲ = ۱۱$ )

(۳) هشتاد و دو به اضافه ده مساوی نود و دو است!  $(۸۲ + ۱۰ = ۹۲)$

(۴) دوازده ضرب در دو مساوی بیست و چهار است!  $(۱۲ \times ۲ = ۲۴)$

۱۹ ۲ «واحدة» عدد اصلی است.

۲۰ ۴ «ثلاثة» عدد اصلی است و صفت واقع نشده است. اعداد

ترتیبی و اعداد اصلی (۱) و (۲) صفت واقع می‌شوند.

## دین و زندگی

۲۱ ۴ پیامبر (ص) می‌فرماید: «مردم [در این دنیا] در خوابند،

هنگامی که بمیزند، بیدار می‌شوند.» این سخن بیانگر آن است که زندگی دنیوی هم چون خوابی کوتاه و گذرا است و زندگی حقیقی در جهان دیگر آغاز می‌شود. «لَهِیَ الْحَيَٰوَاتُ» یعنی زندگی حقیقی همان سرای آخرت است.

۲۲ ۲ شور و نشاط معتقدان به معاد به این دلیل است که انسان

می‌داند هیچ‌یک از کارهای نیک او در آن جهان بی‌پاداش نمی‌ماند و در برابر کارهایش اگر تقدیری از سوی دیگران صورت نگیرد، ناامید و دلسرد نمی‌شود، زیرا می‌داند که خداوند او و تلاش‌هایش را می‌بیند و نیز اطمینان دارد که اگر در این مسیر ظلمی به او بشود و نتواند داد خود را از ظالمان بستاند، قطعاً در جهان دیگری خداوند آن‌ها را به سزای اعمالشان خواهد رساند.

۲۳ ۴ خداپرستان حقیقی گرچه در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی

می‌کنند، اما به آن دل نمی‌سپزند، از این‌رو، مرگ را ناگوار نمی‌دانند. معتقدان به معاد با تلاش و توان بسیار در انجام کارهای نیک و خدمت به خلق خدا می‌کوشند و می‌دانند هر چه بیشتر در این راه گام بردارند، آخرت آن‌ها زیباتر خواهد بود.

۲۴ ۲ گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود

بیرون برانند، همین زندگی چند روزه نیز برایشان بی‌ارزش می‌شود؛ در نتیجه به یأس و ناامیدی دچار می‌شوند و شادابی و نشاط زندگی را از دست می‌دهند.

۲۵ ۱ منکران معاد این دیدگاه را دارند که زندگی و حیاتی جز همین

زندگی و حیات دنیایی ما نیست و عبارت «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» این دیدگاه را می‌رساند. دیدگاه منکران معاد از روی علم نیست بلکه فقط ظن و خیال آنان است و عبارت «إِن هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ» مؤید آن است.

۲۶ ۴ خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است، برای انسان آفریده و

توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است که نشان‌دهنده این است که خداوند متعال انسان را گرمی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است. دریافتن حقایق به دلیل بهره‌مندی از سرمایه عقل است.

۲۷ ۴ تشخیص مسیر درست زندگی (راه رستگاری) از راه‌های غلط به دلیل

بهره‌مندی انسان از سرمایه عقل است. خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد، سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

۲۸ ۱ هجران به دلیل دوری ما از خدا و فراموشی یاد اوست، ولی

وقتی به خود بازمی‌گردیم، خدا را در کنار خود می‌یابیم. این به دلیل ودیعه سرشت خدا آشنا در وجود ماست.

۲۹ ۲ موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

## بررسی سایر موارد:

(الف) واکنش نشان دادن در مقابل گناه و زشتی برخاسته از سرمایه‌گرایی انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌هاست.

(ج) تنها کار شیطان وسوسه کردن و فریب دادن انسان است. بازداشتن از پیروی از عقل و وجدان توسط نفس اماره صورت می‌گیرد.

۳۰ ۱ بنابر آیه ۱۰ سوره ملک که خداوند می‌فرماید: «و می‌گویند: اگر ما

گوش شنوا داشتیم یا تعقل می‌کردیم، در میان دوزخیان نبودیم.» شنیدن رهنمودهای پیامبران و آیات الهی و اندیشیدن (قوه عقل) شرط رهایی از دوزخ است. بنابر فرمایش خداوند در آیه ۵۸ سوره مائده: «آن‌ها هنگامی که مردم را به نماز فرا می‌خوانید، آن را به مسخره و بازی می‌گیرند؛ این به خاطر آن است که آن‌ها گروهی هستند که تعقل نمی‌کنند.» مسخره کردن و به بازی گرفتن نماز نتیجه اندیشه نکردن است.



## زبان انگلیسی

۳۱ ۲ کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

(۱) لطفاً ساکت باشید و از سر و صدای زیاد خودداری کنید وگرنه به معلم می‌گوییم.

توضیح: در مواقعی که می‌خواهیم کسی را تهدید کنیم، از فعل "will" استفاده می‌کنیم.

(۲) A: من به کسی نیاز دارم که این جعبه‌های سنگین را برای من جابه‌جا کند.  
B: باشه من قصد دارم به شما کمک کنم.

توضیح: هرگاه بخواهیم در همان لحظه‌ای که داریم حرف می‌زنیم تصمیمی بگیریم، از "will" استفاده می‌کنیم.

(۳) اوه! نه. من گلودرد و آبریزش بینی هم دارم. من دارم مریض میشم.

توضیح: وقتی که براساس برخی شواهد موجود (گلودرد و آبریزش بینی) می‌خواهیم چیزی را پیش‌بینی کنیم، از "be going to" استفاده می‌کنیم.

(۴) ترافیک بسیار وحشتناک است. قرار است پروازمان را از دست بدهیم.

توضیح: وقتی که براساس برخی شواهد موجود (ترافیک سنگین) می‌خواهیم چیزی را پیش‌بینی کنیم، از "be going to" استفاده می‌کنیم.

۳۲ ۴ دانشمندان کشف کردند که یک دستگاه اشعه ایکس تشعشع

خاصی را برای نشان دادن یک تصویر از اندام‌های بدن شما تولید می‌کند.

توضیح: هر چند کلمه "X-ray" با حرف بی‌صدای "X" شروع شده است، اما چون این حرف دارای تلفظ صدادار است، باید از حرف تعریف "an"

استفاده کنیم. هم‌چنین برای کلمه "image" که با حرف "i" (که جزء حروف صدادار (u, o, i, e, a) است) شروع شده است، باید دوباره از حرف تعریف

"an" استفاده شود.

۳۳ ۲ چه در یک بازه زمانی به یک کشور نگاه کنید، چه به گروهی از

کشورها در یک نقطه خاص از تاریخ، نتیجه یکسان است.

(۱) طبیعت (۲) بازه

(۳) آهنگ صدا (۴) الگو

۳۴ ۴ دوباره بیهوش شدم اما کم‌کم درد سمت چپ و گلویم من را به

حالت نیمه‌بیداری رساند.

(۱) ایده (۲) دشت

(۳) جمع (۴) درد

۳۵ ۲ آن کلینیک از پزشکان و دندان‌پزشکان محلی برای

برنامه‌ریزی کردن قرارهای عصر استفاده می‌کند چون آن‌ها عصرها راحت‌تر در دسترس هستند.

(۱) بالا آمدن (۲) برنامه‌ریزی کردن

(۳) شکار کردن (۴) دنبال کردن

می‌دانیم که بسیاری از حیوانات در یک مکان نمی‌مانند. پرندگان،

ماهی‌ها و سایر حیوانات در زمان‌های معینی از مکانی به مکان دیگر کوچ می‌کنند. آن‌ها به دلایل مختلف کوچ می‌کنند: اکثر آن‌ها برای

یافتن راحت‌تر غذا کوچ می‌کنند، بقیه برای دور شدن از مکان‌هایی که خیلی شلوغ است کوچ می‌کنند.

هنگامی که هوای سرد فرا می‌رسد، بسیاری از پرندگان برای یافتن غذا به مکان‌های گرم‌تر کوچ می‌کنند. برخی از ماهی‌ها در آب‌های گرم

زایمان می‌کنند (تخم می‌گذارند) و برای تغذیه به آب‌های سرد می‌روند. معروف‌ترین مهاجرت احتمالاً مهاجرت ماهی «سالمون» است. این

ماهی در آب شیرین متولد می‌شود، اما مایل‌ها را تا آب شور طی می‌کند. در آن‌جا زندگی خود را می‌گذرانند. وقتی پیر شد به زادگاهش در

آب شیرین برمی‌گردد. سپس زایمان می‌کند (تخم می‌گذارند) و آن‌جا می‌میرد. در اروپای شمالی نوعی موش وجود دارد. این موش‌ها خانه‌های

کوهستانی خود را وقتی خیلی شلوغ می‌شود ترک می‌کنند. آن‌ها به سمت زمین پست کوچ می‌کنند. گاهی تمام مسیر تا کنار دریا را کوچ می‌کنند و بسیاری از آن‌ها هنگام افتادن به دریا کشته می‌شوند.

اخیراً دانشمندان مهاجرت نوعی خرچنگ‌های دریایی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. هر سال وقتی فصل آب و هوای بد فرا می‌رسد، خرچنگ‌ها

شروع به قدم زدن در کف اقیانوس می‌کنند. هیچ‌کس نمی‌داند چرا این کار را می‌کنند و هیچ‌کس نمی‌داند کجا می‌روند.

بنابراین، گاهی اوقات می‌دانیم که چرا انسان‌ها و حیوانات از مکانی به مکان دیگر نقل مکان می‌کنند، اما در مواقع دیگر نمی‌دانیم. شاید

موجودات زنده فقط دوست دارند سفر کنند!

۳۶ ۳ بیشتر حیوانات در زمان‌های خاص از محلی به محل دیگر کوچ

می‌کنند تا .....

(۱) [بچه‌هایشان را] به دنیا بیاورند

(۲) از آب‌های گرم‌تر لذت ببرند

(۳) راحت‌تر غذا پیدا کنند

(۴) مکان‌های زیبا را ببینند

۳۷ ۴ کلمه "others" در پاراگراف اول به ..... اشاره دارد.

(۱) تنها پرندگانی که کوچ می‌کنند

(۲) حیوانات به جز پرندگان که کوچ می‌کنند

(۳) حیواناتی که کوچ نمی‌کنند

(۴) حیوانات، پرندگان و ماهی‌هایی که کوچ می‌کنند

۳۸ ۳ موش‌ها در اروپای شمالی وقتی کوچ می‌کنند که .....

(۱) [بچه‌هایشان را] به دنیا می‌آورند

(۲) هوا نامساعد است

(۳) آن مکان خیلی شلوغ می‌شود

(۴) اصلاً غذا وجود ندارد



## ریاضیات

۱ ۴۱

$$4x + 2, 6, x - 2, y, \dots$$

بنا به خاصیت دنباله‌های هندسی داریم:

$$6^2 = (4x + 2)(x - 2) \Rightarrow 36 = 4x^2 - 8x + 2x - 4$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 6x - 40 = 0 \Rightarrow (2x)^2 - 3(2x) - 40 = 0$$

$$\Rightarrow (2x - 8)(2x + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x = 8 \Rightarrow x = 4 \\ 2x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{2} \text{ (غق قق)} \end{cases}$$

به همین ترتیب داریم:

$$(x - 2)^2 = 6y \Rightarrow (4 - 2)^2 = 6y \Rightarrow 4 = 6y \Rightarrow y = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۲ ۴۲

$${}^3t_{n+1} = t_n \Rightarrow t_{n+1} = \frac{1}{3}t_n \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

روش اول:

$$t_p = 3 \xrightarrow{t_n = t_1 r^{(n-1)}} t_1 r^2 = 3 \xrightarrow{r = \frac{1}{3}} t_1 \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 3$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{3}{\frac{1}{9}} = 27 \Rightarrow t_{10} = t_1 r^9 = 27 \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = 3^3 \times \frac{1}{3^9} = \frac{1}{3^6}$$

$$\Rightarrow t_{10} = \frac{1}{81 \times 9} = \frac{1}{729}$$

روش دوم:

$$\frac{t_n}{t_m} = r^{n-m} \Rightarrow \frac{t_{10}}{t_p} = r^7 \Rightarrow t_{10} = r^7 \times t_p$$

$$\xrightarrow{r = \frac{1}{3}} \frac{t_{10}}{t_p = 3} = \left(\frac{1}{3}\right)^7 \times 3 = \frac{1}{3^6} = \frac{1}{3^4 \times 3^2} = \frac{1}{81 \times 9} = \frac{1}{729}$$

۲ ۴۳

$$\begin{array}{ccc} \text{پس از ۱ ماه} & & \text{پس از ۲ ماه} \\ \curvearrowright & & \curvearrowright \\ a, a_1 = a + \frac{0}{1}a = \frac{1}{1}a, a_2 = a_1 + \frac{0}{1}a_1 = \left(\frac{1}{1}\right)a_1, \dots \end{array}$$

قیمت ابتدای سال

$$\Rightarrow a_p = \left(\frac{1}{1}\right)a_p = \left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{1}\right)a_1 = \left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{1}\right)a$$

$$= \left(\frac{1}{1}\right)^3 a \text{ پس از ۳ ماه}$$

$$a_6 = \left(\frac{1}{1}\right)^6 a$$

به همین ترتیب پس از ۶ ماه:

$$\left(\frac{1}{1}\right)^2 = \frac{1}{21} \Rightarrow \left(\frac{1}{1}\right)^6 = \left(\frac{1}{21}\right)^3 = \frac{1}{21 \times 21 \times 21} = \frac{1}{77}$$

پس بعد از ۶ ماه تقریباً  $\frac{1}{77}$  برابر می‌شود و به قیمت ۱ میلیون و سیصد

می‌رسد:

$$\frac{1}{77} \times 740,000 = 1,309,800$$

۳ ۳۹ طبق متن، خرچنگ‌های دریایی ..... کوچ می‌کنند.

(۱) به آب‌های شیرین

(۲) به دریای عمیق‌تر

(۳) در زمانی مشخص

(۴) برای یافتن غذای بیشتر

۴ ۴۰ ایده اصلی متن چیست؟

(۱) حیوانات برای یافتن راحت‌تر غذا کوچ می‌کنند.

(۲) کوچ ماهی «سالمون» معروف‌ترین کوچ [حیوانات] است.

(۳) موجودات زنده از جایی به جای دیگر کوچ می‌کنند چون که دوست دارند سفر کنند.

(۴) حیوانات بسیار زیادی وجود دارد که به دلایل مختلف از محلی به محل دیگر کوچ می‌کنند.



۴۷ با توجه به جدول زیر داریم:

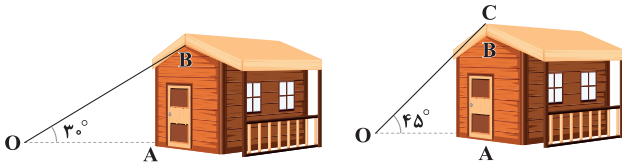
	۳۰°	۶۰°	۴۵°	۹۰°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	۱
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	۰
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$	۱	تعریف نشده
cot	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	۰

$$\frac{2 + 2\sin 30^\circ \cos 60^\circ + \sin 45^\circ \cos 90^\circ}{\sqrt{3} \sin 60^\circ \sin 90^\circ - \tan 60^\circ \sin 45^\circ - 1}$$

$$= \frac{2 + 2(\frac{1}{2})(\frac{1}{2}) + (\frac{\sqrt{2}}{2})(0)}{\sqrt{3}(\frac{\sqrt{3}}{2})(1) - (\sqrt{3})(\frac{\sqrt{2}}{2}) - 1} = \frac{2 + \frac{1}{2}}{\frac{3}{2} - \frac{\sqrt{6}}{2} - 1} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{6}}{2}}$$

$$= \frac{5}{1 - \sqrt{6}} \times \frac{1 + \sqrt{6}}{1 + \sqrt{6}} = \frac{5(1 + \sqrt{6})}{1 - 6} = \frac{5(1 + \sqrt{6})}{-5} = -(1 + \sqrt{6}) = -1 - \sqrt{6}$$

۴۸



$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{OB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{12} \Rightarrow AB = 6$$

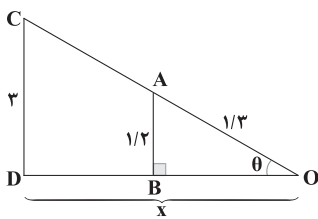
$$\sin 45^\circ = \frac{AC}{OC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AC}{12} \Rightarrow AC = 6\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow AC = 6 \times 1/\sqrt{2} = 8/\sqrt{2}$$

$$AC = AB + BC$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع سقف} = BC = AC - AB = 8/\sqrt{2} - 6 = 2/\sqrt{2} \text{ متر}$$

۴۹



$$\Delta OAB: \sin \theta = \frac{1/2}{1/3} = \frac{1/2}{1/3}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{1/4}{1/9} = \frac{25}{169} \Rightarrow \cos \theta = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1/2}{5/13} = \frac{13}{10} (*)$$

$$\Delta OCD: \tan \theta = \frac{CD}{OD} \xrightarrow{(*)} \frac{13}{5} = \frac{3}{OD}$$

$$\Rightarrow OD = \frac{3 \times 5}{13} = 15/13$$

۴۴

$$\begin{cases} a_1 a_5 = \frac{9}{16} \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} (a_1 r)(a_1 r^4) = \frac{9}{16} \\ \Rightarrow a_1^2 r^5 = \frac{9}{16} \quad (1) \\ a_1 a_6 = 9 \Rightarrow a_1 (a_1 r^5) = 9 \Rightarrow a_1^2 r^5 = 9 \quad (2) \end{cases}$$

$$\frac{(1) \div (2)}{a_1^2 r^5} = \frac{\frac{9}{16}}{9} = \frac{1}{16} \Rightarrow r^5 = \frac{1}{16}$$

$$\xrightarrow{\text{جذومی بگیریم}} r = \pm \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{دنباله کاهشی}} r = \frac{1}{4}$$

تذکره: دقت کنید که با  $r = \frac{-1}{4}$  یک در میان مثبت و منفی می شود.

۴۵

$$a_1, \text{---}, a_{n+2}, \dots, a_{96}$$

$$\frac{a_{n+2}}{a_1} = r^{n+1} \Rightarrow \frac{96}{6} = r^{n+1} \Rightarrow r^{n+1} = 16$$

چون واسطه‌ها صحیح‌اند باید r عددی صحیح باشد:

$$r^{n+1} = 2^4 = 4^2 = 16^1 \Rightarrow \begin{cases} r=2, n=3 \Rightarrow \text{بیشترین تعداد واسطه} \\ r=4, n=1 \\ r=16, n=0 \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۴۶

$$1) \sin \hat{B} + \sin \hat{C} = \frac{AC}{BC} + \frac{AB}{BC} = \frac{AB+AC}{BC} \neq 1$$

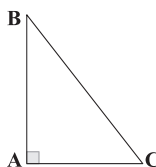
$$(AB+AC \neq BC)$$

$$2) \begin{cases} \sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} \\ \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC} \end{cases} \Rightarrow \sin \hat{B} = \cos \hat{C} \quad \checkmark$$

$$3) \begin{cases} \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB} \\ \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC} \end{cases} \Rightarrow \tan \hat{B} = \frac{1}{\tan \hat{C}} \quad \checkmark$$

$$4) \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C} = \left(\frac{AC}{BC}\right)^2 + \left(\frac{AB}{BC}\right)^2$$

$$= \frac{AC^2 + AB^2}{BC^2} \xrightarrow{\text{فیتاغورس}} \frac{BC^2}{BC^2} = 1 = \sin^2 90^\circ = \sin^2 \hat{A} \quad \checkmark$$





$$\sin \theta = \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{حاده}} \cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$m_{\ell'} = \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{3/5}{4/5} = \frac{3}{4}$$

و چون  $\ell$  و  $\ell'$  بر هم عمودند، شیب آن‌ها عکس و قرینه یکدیگر است:

$$m_{\ell} = \frac{-1}{m_{\ell'}} = -\frac{4}{3}$$

$$m_{\ell} = \frac{-4}{3} \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + 3 \Rightarrow 3y = -4x + 9 \Rightarrow 3y + 4x = 9$$

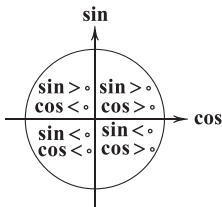
عرض از مبدأ

۲ ۵۳

۲ ۵۴

$$\sin \theta \cos \theta < 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \theta > 0, \cos \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta - \cos \theta > 0 \checkmark \\ \cos \theta > 0, \sin \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta - \cos \theta < 0 \times \end{cases}$$

پس حتماً  $\sin \theta > 0, \cos \theta < 0$  است و این فقط وقتی رخ می‌دهد که  $\theta$  در ناحیه دوم باشد.



به دنبال نواحی هستیم که در آن:

۳ ۵۵

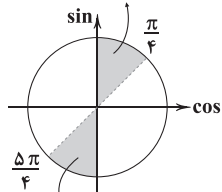
$$\tan \theta > \cot \theta > 0$$

$$\Rightarrow \tan \theta > \frac{1}{\tan \theta} \Rightarrow \tan^2 \theta > 1 \Rightarrow \tan \theta > 1$$

وقتی  $\tan \theta > 0$  است که  $\theta$  در ربع اول یا سوم باشد، در این نواحی شرط  $\tan \theta > 1$  را اعمال می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2} \text{ یا } \frac{5\pi}{4} < \theta < \frac{3\pi}{2}$$

$$\sin \theta > \cos \theta \Rightarrow \tan \theta > 1$$



$$|\sin \theta| > |\cos \theta| \Rightarrow \tan \theta > 1$$

بررسی گزینه‌ها: ۲ ۵۶

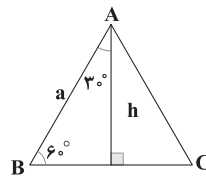
$$\sin \theta^2 \neq \sin^2 \theta \quad (\sin 36^\circ \neq (\sin 6^\circ)^2) \quad (1) \text{ نادرست است:}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = (1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta) \quad (2) \text{ درست است:}$$

$$\cos(3^\circ + 6^\circ) \neq \cos 3^\circ + \cos 6^\circ \quad (3) \text{ نادرست است:}$$

$$\sin 6^\circ = \sin(2 \times 3^\circ) \neq 2 \sin 3^\circ \quad (4) \text{ نادرست است:}$$

در مثلث متساوی‌الاضلاع همه زاویه‌ها برابر با  $60^\circ$  است. ۳ ۵۰

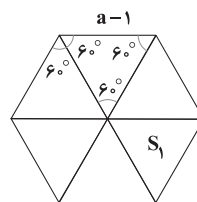


$$\sin 60^\circ = \frac{h}{a} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{a} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} h \times a = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a \times a = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

$$\Rightarrow S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 4\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = \frac{4\sqrt{3} \times 4}{\sqrt{3}} = 16 \Rightarrow a = 4$$

هر ۶ ضلعی منتظم از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل شده است:



$$S_{\text{شش ضلعی}} = 6S_1 = 6 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} (a-1)^2 \right) = \frac{3\sqrt{3}}{2} (a-1)^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 3^2 = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

اولاً با توجه به شکل: ۲ ۵۱

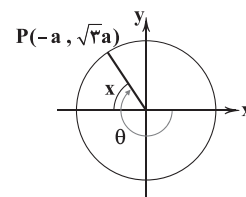
$$\theta = -(180^\circ + x)$$

از طرفی داریم:

$$\tan x = \frac{|\sqrt{3}a|}{|-a|} = \sqrt{3} \Rightarrow x = 60^\circ$$

$$\theta = -(180^\circ + 60^\circ) = -240^\circ$$

بنابراین:



۲ ۵۲

$$\theta \Rightarrow \begin{cases} \sin \theta < 0 \\ \cos \theta > 0 \\ \tan \theta < 0 \end{cases} \text{ چهارم}$$

$$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9} \quad (*) \text{ داریم:}$$

به علاوه می‌دانیم:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\frac{8}{9}} = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{9}{8} - 1 = \frac{1}{8} \xrightarrow{\tan \theta < 0} \tan \theta = -\sqrt{\frac{1}{8}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$$





## زیست‌شناسی

۴۱) مواد حاصل از گوارش گلوپتن، گلیکوزن و ساکارز وارد مویرگ‌های خونی و مواد حاصل از گوارش تری‌گلیسریدها وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند. سکرترین نوعی هورمون است و به خون ترشح می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مویرگ‌های لنفی فقط محتوی آب و ترکیبات دیگر هستند. منظور از عبارت «لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده است» این است که در مقایسه با خون، بخش یاخته‌ای خون به طور کامل در آن دیده نمی‌شود.  
۲) در ساختار هر پرز، مویرگ لنفی وجود دارد.  
۴) مویرگ لنفی، انتهای بسته دارد.

## ۴۲) موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

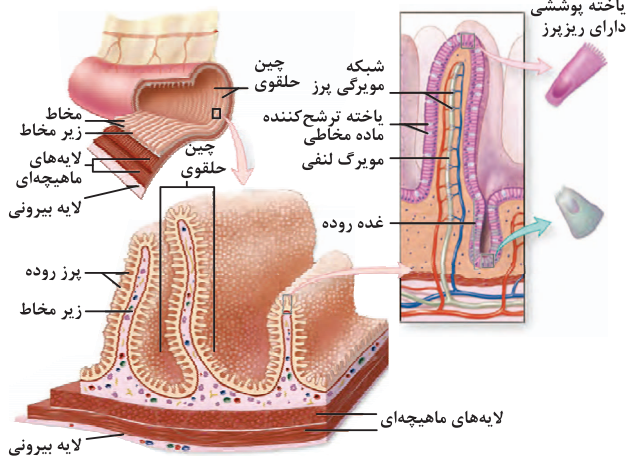
منظور سؤال، کبد است که خون بخش‌هایی از لوله گوارش را جمع‌آوری می‌کند.

## بررسی موارد:

الف) کبد آنزیم گوارشی نمی‌سازد. در واقع در ترکیب صفرا ساخته‌شده توسط کبد، آنزیم وجود ندارد.  
ب) کبد محل ساخت LDL و HDL است.  
ج) کبد در ساخت صفرا و دفع کلسترول (در ترکیب صفرا) نقش دارد.  
د) کبد تنها گلوکز را ذخیره و آزاد می‌کند. در بدن انسان، گلوکز ساخته نمی‌شود.

## ۴۳) همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

الف) در ساختار پرزهای روده باریک، مطابق با شکل، مویرگ لنفی با انتهای بسته دیده می‌شود.



ب) ریزپرزها چین‌خوردگی‌های غشای یاخته‌های پوششی هستند. در ساختار غشا، زنجیره‌هایی از مونوساکاریدها دیده می‌شوند.  
ج) در ساختار غدد روده، یاخته‌های بافت پوششی بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (غشای پایه) قرار گرفته‌اند.  
د) در ساختار همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. این بافت، ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده دارد.

## ۴۴) روده باریک انسان، محل اصلی جذب مواد مغذی است. بخش انتهایی روده باریک در مجاورت روده کور و در سمت راست بدن قرار دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روده باریک، طولانی‌ترین بخش لوله گوارش است.  
۳) در دیواره داخلی روده باریک، چین‌های حلقوی وجود دارند.  
۴) اندام تولیدکننده صفرا، کبد است و می‌تواند با روده باریک در ارتباط قرار بگیرد و صفرا را از طریق مجرای وارد ابتدای روده باریک (دوازدهه) نماید.

## ۴ ۵۷ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta \quad \times$$

$$۲) 1 - \tan^2 \theta = 1 - \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{\cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} \neq \frac{1}{\cos^2 \theta} \quad \times$$

(در واقع  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$  می‌باشد.)

$$۳) 1 + \cot^2 \theta = 1 + \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \quad \times$$

$$۴) \tan \theta + \cot \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta \cos \theta}$$

$$= \frac{1}{\sin \theta \cos \theta} \quad \checkmark$$

$$۱ - \sin^4 \theta - \cos^4 \theta = 1 - (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)$$

$$= 1 - ((\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^2 - 2\sin^2 \theta \cos^2 \theta)$$

$$= 1 - (1 - 2\sin^2 \theta \cos^2 \theta) = 2\sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$= 2\sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

## ۳ ۵۸

$$\frac{1 + \tan \theta}{1 + \cot \theta} = \frac{1 + \frac{\sin \theta}{\cos \theta}}{1 + \frac{\cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta}}{\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{0.4}{1} \Rightarrow \tan \theta = 0.4 \quad (*)$$

$$\text{حاصل} = \frac{2\sin \theta + 4\cos \theta}{3\cos \theta - 5\sin \theta} = \frac{2 \cdot 0.4 + 4}{3 - 5 \cdot 0.4} = \frac{0.8 + 4}{3 - 2} = \frac{4.8}{1} = 4.8$$

$$\frac{(*)}{2} \Rightarrow \frac{2(0.4) + 4}{3 - 5(0.4)} = \frac{0.8 + 4}{3 - 2} = \frac{4.8}{1} = 4.8$$

$$\sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - 2\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{25}$$

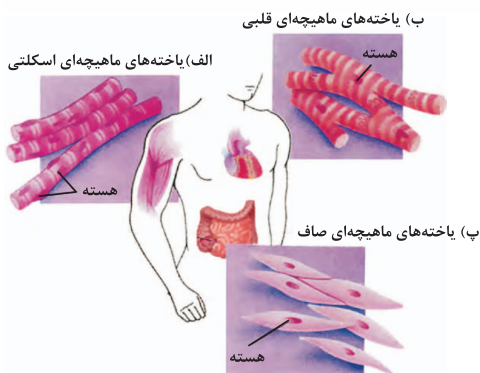
$$\Rightarrow 2\sin \theta \cos \theta = 1 - \frac{1}{25} = \frac{24}{25} \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{12}{25} \quad (*)$$

حال داریم:

$$A = \sin \theta + \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} A^2 = \underbrace{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}_1 + 2\sin \theta \cos \theta$$

$$\xrightarrow{(*)} A^2 = 1 + 2\left(\frac{12}{25}\right) = 1 + \frac{24}{25} = \frac{49}{25} \Rightarrow A = \pm \frac{7}{5}$$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) ماهیچه صاف، غیرمخطط است.  
 (۲) ماهیچه اسکلتی فقط یاخته‌های چند هسته‌ای دارد.  
 (۳) ماهیچه صاف نمی‌تواند انقباض ارادی داشته باشد.  
 (۴) کبد در بدن انسان می‌تواند محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ باشد. خون خروجی از کبد مطابق با شکل ۱۵ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین مستقیماً به قلب برمی‌گردد، اما خون خروجی از لوزالمعده ابتدا به کبد می‌رود و مستقیماً به قلب بر نمی‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) طحال جزو دستگاه گوارش نیست.  
 (۲) کبد با ترشح و تولید صفرا در روند هضم چربی‌ها (فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی) نقش دارد.  
 (۳) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در بخشی از لوله گوارش رخ می‌دهند، نه در کبد.  
 (۴) موارد «ب» و «ج» درست هستند.

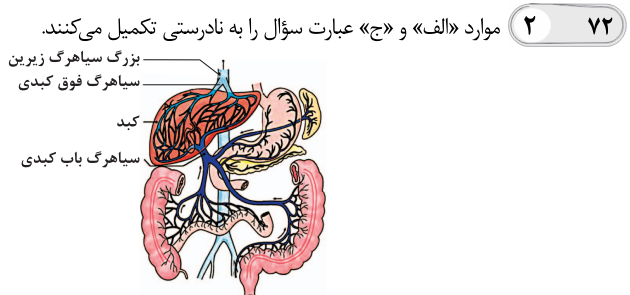
**بررسی موارد:**

- (الف) روده بزرگ، پرز ندارد.  
 (ب) با جذب آب و یون‌ها در روده بزرگ، مدفوع در فضای داخلی آن به شکل جامد در می‌آید.  
 (ج) آنزیم‌ها، مولکول‌هایی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. هر یاخته‌ای در بدن آنزیم‌های مخصوص خود را می‌سازد.  
**دقت کنید:** روده بزرگ آنزیم گوارشی به فضای داخلی خود ترشح نمی‌کند.  
 (د) حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند.

- (۳) ویتامین، چربی و گلوکز، مولکول‌های زیستی هستند که در کبد ذخیره می‌شوند. همه مولکول‌های زیستی به واسطه فعالیت گروهی از آنزیم‌ها ساخته می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) چربی و گلوکز، نیتروژن ندارند.  
 (۲) چربی در بافت چربی نیز ذخیره می‌شود.  
 (۴) مواد غیرلیپیدی (گلوکز و ویتامین‌های محلول در آب) از طریق سیاهرگ باب و مواد لیپیدی از طریق سرخرگ کبدی به کبد منتقل می‌شوند.



۶۵ ۳ محیط داخلی بدن انسان شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای است. سیتوپلاسم یاخته‌ها محل فعالیت میتوکندری‌ها است و جزو محیط داخلی بدن محسوب نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) محیط داخلی بدن محل زندگی یاخته‌های زنده بدن است، به طوری‌که نیازهای یاخته از این محیط به طور مستقیم تأمین می‌شود. ماده زمینه‌ای یا بین یاخته‌ای بافت‌های پیوندی چنین محیطی است، که به جز در خون و لنف در بقیه دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان می‌باشد.  
 (۲) فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌ها است.  
 (۴) اجزای محیط داخلی، تبادل مواد بین یاخته‌ها را ممکن می‌سازند.

۶۶ ۲ دهان و معده در لوله گوارش انسان هر دو جذب اندک دارند و روده بزرگ نیز جذب آب و یون‌ها را انجام می‌دهد. همه این بخش‌ها محل جذب اصلی نیستند و می‌توانند یاخته‌هایی با توانایی ترشح موسین (نوعی گلیکوپروتئین) داشته باشند، اما شبکه‌های یاخته‌های عصبی از مری تا مخرج وجود دارد و دهان فاقد آن است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

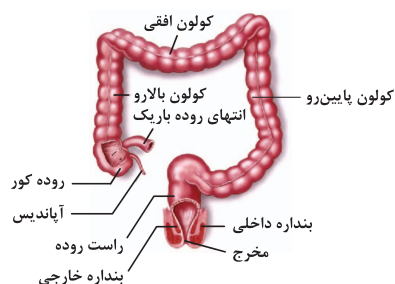
- (۱) معده و روده باریک، آنزیم‌هایی برای گوارش پروتئین‌ها دارند. طبق کتاب زیست‌شناسی (۱)، معده و روده باریک از لوله گوارش به ترتیب هورمون‌های گاسترین و سکرترین ترشح می‌کنند.  
 (۳) روده باریک دارای یاخته‌های ریزپرزار است و معده نقشی در گوارش نشاسته ندارد.  
 (۴) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند. معده فاقد ماهیچه اسکلتی است. دهان در انتهای خود بنداره ندارد.

۶۷ ۴ LDL نوعی لیپوپروتئین است که کلسترول بیشتری در مقایسه با پروتئین دارد و HDL نوعی لیپوپروتئین است که پروتئین بیشتری در مقایسه با کلسترول دارد. در افراد سالم، HDL و در افراد کم‌تحرک و چاق، LDL در خون فراوانی بیشتری دارد. کاهش نمایه توده بدنی به دنبال کاهش وزن می‌تواند منجر به افزایش غلظت HDL در خون شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) کلسترول می‌تواند در دیواره سرخرگ‌ها رسوب کند.  
 (۲) HDL چگالی بالایی دارد.  
 (۳) LDL در افراد کم‌تحرک نسبت به افراد سالم، فراوانی بیشتری دارد.

۶۸ ۴ در ساختار انتهای راست‌روده، بنداره داخلی، کوچک‌تر و بنداره خارجی، بزرگ‌تر است. بنداره خارجی از جنس ماهیچه اسکلتی و بنداره داخلی از نوع ماهیچه صاف است. ماهیچه اسکلتی، یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل و قرمز رنگ دارد.



**بررسی موارد:**

(الف) مطابق با شکل، سیاهرگ خروجی از طحال قطر کم‌تری نسبت به سیاهرگ فوق‌کبدی دارد.

(ب) مطابق با شکل، خون خروجی از روده باریک و کولون بالارو توسط انشعاب مشترکی به سیاهرگ باب می‌ریزند.

(ج) در زمان گرسنگی، غلظت گلوکز سیاهرگ باب کم‌تر از سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.

(د) مطابق با شکل، محل اتصال سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین در سطح بالاتری نسبت به انتهای مری قرار دارد.

۷۳ ۲ بزاق همواره ترشح می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) قبل از خوردن غذا، دستگاه گوارش در مرحله خاموشی نسبی قرار دارد و بعد از خوردن غذا وارد مرحله فعالیت شدید می‌شود.

(۳) بعد از خوردن غذا، جریان خون سیاهرگ باب افزایش می‌یابد.

(۴) به منظور تولید انرژی، همواره گلوکز وارد هر یاخته زنده بدن از جمله یاخته‌های بافت پوششی روده باریک می‌شود.

۷۴ ۱ فقط مورد «ب» درست است.

**بررسی موارد:**

(الف) تنظیم عصبی دستگاه گوارش به صورت ناخودآگاه انجام می‌شود.

(ب) هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

(ج) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

(د) مری، شبکه‌های یاخته‌های عصبی دارد، اما آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

۷۵ ۳ گاسترین و سکرترین دو هورمون گوارشی هستند که به ترتیب

باعث کاهش و افزایش pH لوله گوارش می‌شوند. هورمون سکرترین از روده باریک ترشح می‌شود که در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) سکرترین روی لوزالمعده اثر می‌گذارد. محل اصلی جذب، روده باریک است.

(۲) هورمون گاسترین از طریق افزایش ترشح اسید و آنزیم پپسینوژن باعث افزایش روند گوارش مولکول‌های پروتئینی مانند گلوتن می‌شود.

(۴) هورمون‌ها به خون می‌ریزند، بنابراین هورمون گاسترین جزو ترکیبات شیره معده نیست.

۷۶ ۱ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

زیر ۱۹ ← کمبود وزن  
بین ۱۹ تا ۲۵ ← وزن مناسب  
بین ۲۵ تا ۳۰ ← اضافه‌وزن  
بالای ۳۰ ← چاقی

**بررسی موارد:**

(الف) فردی که شاخص توده بدنی ۳۲ دارد، چاق است و ممکن است شیوه زندگی کم‌تحرك داشته باشد.

(ب) در هر فردی، مقداری چربی در کبد ذخیره می‌شود.

(ج) فردی که شاخص توده بدنی ۱۸ دارد، دچار کمبود وزن است و ممکن است کم‌خونی داشته باشد. خون، نوعی بافت پیوندی است.

(د) فردی با شاخص توده بدنی ۲۸، اضافه‌وزن دارد و یاخته‌های بافت چربی او در حال افزایش ابعاد هستند.

۷۷ ۲ در پرنده دانه‌خوار، روده باریک محل جذب مواد است و بلافاصله

بعد از سنگدان قرار دارد. سنگدان نسبت به معده، حجم بیشتری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ملخ، چین‌دان انتهایی حجیم‌شده مری است و بالای غدد بزاقی قرار دارد. غدد بزاقی در انسان با ترشح آنزیم آمیلاز در گوارش کربوهیدرات‌ها دارای نقش هستند.

(۳) در گاو، سیرابی حجیم‌ترین بخش معده است و قبل از آن مری قرار دارد. غذای کاملاً جویده فقط یک بار از مری عبور می‌کند.

(۴) در انسان، معده دومین محل جذب اندک است و کمی قبل از دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) قرار دارد. دوازدهه با کبد در ارتباط است. به عنوان مثال در پرنده دانه‌خوار نیز ارتباط کبد و روده باریک دیده می‌شود.

۷۸ ۳ واکوئولی که در نزدیکی حفره دهانی ایجاد می‌شود، واکوئول

غذایی است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) واکوئول گوارشی دارای آنزیم هستند که مولکول‌هایی با عمل اختصاصی می‌باشند.

(۲) در پارامسی، ذره‌های غذا با حرکت مژک‌ها به حفره دهانی منتقل می‌شوند.

(۴) مواد گوارش‌یافته از واکوئول گوارشی خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته داخل آن باقی می‌مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می‌گویند.

۷۹ ۴ هیدر می‌تواند حفره گوارشی داشته باشد. همه جانداران

می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هیدر جانور است.

(۲) این جانور ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای انجام می‌دهد.

(۳) در پیکر این جانور، دو لایه یاخته مشاهده می‌شود.

۸۰ ۲ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کبد، بخش (ب)

← روده باریک، بخش (ج) ← روده بزرگ و بخش (د) ← معده را نشان می‌دهد. در روده بزرگ انسان، گوارش آنزیمی نداریم.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) معده ملخ، توانایی جذب دارد.

(۳) در گاو، روده باریک بلافاصله بعد از شیردان (معده واقعی) قرار دارد.

(۴) کبد می‌تواند محل ساخت گلیکوژن و پروتئین باشد.



## فیزیک

۸۱ | ۲

چون حجم ظرف، ثابت است، در نتیجه حجم آب و بنزین درون ظرف، یکسان است، بنابراین:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{بنزین}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{بنزین}}}{\rho_{\text{بنزین}}} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{m_{\text{بنزین}}}{0.68}$$

$$\Rightarrow m_{\text{بنزین}} = 34 \text{ kg}$$

۸۲ | ۱

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} \xrightarrow{m_1 = m_2} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\xrightarrow{\rho_2 = \frac{5}{4}\rho_1} \frac{\frac{5}{4}\rho_1}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{5}$$

بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{5}V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{-1}{5} \times 100 = -20\%$$

بنابراین حجم باید ۲۰ درصد کاهش یابد.

۸۳ | ۴

حجم استوانه توخالی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \pi(R_2^2 - R_1^2)L \quad (I)$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \xrightarrow{(I)} m = \rho\pi(R_2^2 - R_1^2)L \quad (II)$$

برای استوانه دوم داریم:

$$m' = \rho V' = \rho \times \pi[(3R_2)^2 - (3R_1)^2]2L = 18\rho\pi(R_2^2 - R_1^2)L$$

$$\xrightarrow{(II)} m' = 18m$$

۸۴ | ۱

با استفاده از رابطه چگالی، حجم آب و یخ را به طور جداگانه

محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{0.75 \times 400}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 300 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow 0.9 = \frac{0.25 \times 400}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 125 \text{ cm}^3$$

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}}} = \frac{400}{125 + 300} = \frac{400}{425} = \frac{80}{85} = \frac{16}{17} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۸۵ | ۴

ابتدا حجم مس به کاررفته در کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{0.27}{9000} = 3 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 30 \text{ cm}^3$$

حجم آب بیرون ریخته از ظرف برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{50}{1} = 50 \text{ cm}^3$$

حجم آب بیرون ریخته از ظرف برابر با حجم ظاهری کره است، در نتیجه:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{مس}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 50 - 30 = 20 \text{ cm}^3$$

۸۶ | ۴

حجم کره از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

با جای‌گذاری آن در رابطه چگالی و مقایسه چگالی دو کره داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A = m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_B^3}{\frac{4}{3}\pi R_A^3}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 27$$

جرم دو جسم یکسان است، پس داریم: (اندیس (۱) را برای

مخروط و اندیس (۲) را برای کره در نظر می‌گیریم.)

$$m_1 = m_2 \xrightarrow{m = \rho V} \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 \left(\frac{1}{3}Ah\right) = \rho_2 \left(\frac{4}{3}\pi R^3\right)$$

$$\xrightarrow{\frac{h}{r} = \frac{2R}{r}} \rho_1 \times \frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{R}{r}\right)^2 \times 2R = \rho_2 \times \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times \frac{2R^3}{r^3} = \rho_2 \times 4R^3 \Rightarrow \rho_1 \times \frac{R^3}{r^3} = \rho_2 \times 4R^3$$

$$\Rightarrow \rho_1 = 8\rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 8$$

۸۸ | ۳

حجم ظاهری مکعب برابر است با:

$$V = a^3 = 9^3 = 729 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{5 \times 10^3}{8} = 625 \text{ cm}^3$$

حجم آهن برابر است با:

پس مکعب دارای حفره است و حجم حفره آن برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{آهن}} = 729 - 625 = 104 \text{ cm}^3$$

۸۹ | ۲

برای چگالی مخلوط داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 \times \frac{1}{4}V + \rho_2 \times \frac{3}{4}V}{V}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1}{4}\rho_1 + \frac{3}{4}\rho_2 = \frac{\rho_1 + 3\rho_2}{4}$$

۹۰ | ۳

قبل از تغییر نسبت حجم اختلاط داریم:

$$m = \rho_A V_A + \rho_B V_B = \rho_A (0.8V) + \rho_B (0.2V) \quad (I)$$

و برای پس از تغییر نسبت حجم اختلاط داریم:

$$m' = \rho_A (0.2V) + \rho_B (0.8V) \quad (II)$$

در حالت دوم، جرم ۴۰ درصد کاهش داشته است، پس:

$$m' = m - 0.4m = 0.6m \quad (III)$$

از روابط (I)، (II) و (III) داریم:

$$\rho_A (0.2V) + \rho_B (0.8V) = 0.6[\rho_A (0.8V) + \rho_B (0.2V)]$$

$$\Rightarrow \rho_A (0.2V) + \rho_B (0.8V) = \rho_A (0.48V) + \rho_B (0.12V)$$

$$\Rightarrow 0.2\rho_A + 0.8\rho_B = 0.48\rho_A + 0.12\rho_B$$

$$\Rightarrow 0.28\rho_A = 0.68\rho_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{0.68}{0.28} = \frac{17}{7}$$



## شیمی

۱۰۱ ۴ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

- تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.
- مطابق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در بخش‌هایی احتمال حضور بیشتری دارد.

۱۰۲ ۳ در مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته شده وجود دارد که آرایش

الکترونی همه آن‌ها به جز ۳۶ عنصر دسته  $p$  به زیرلایه‌های با  $l=0$  (یعنی زیرلایه  $s$ ) ختم می‌شوند.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی عنصرهای دسته‌های  $d$  و  $f$  نیز به زیرلایه  $s$  ختم می‌شود.

$$\frac{(118-36)}{118} \times 100 \approx 69.5\%$$

۱۰۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

- در اتم عنصرهای  $E$  و  $X$  به ترتیب زیرلایه‌های  $5d$  و  $4f$  در حال پر شدن هستند که مجموع  $n$  و  $l$  هر کدام از این زیرلایه‌ها برابر با ۷ است.

- عنصر  $A$  نخستین عنصر دسته  $d$  دوره ششم جدول بوده و عدد اتمی آن برابر ۷۱ است.

- آرایش الکترونی اتم‌های  $A$  و  $D$  به ترتیب به  $6s^2$  و  $4s^2$  ختم می‌شود.

- هر کدام از اتم‌های  $D$  و  $G$  دارای ۵ الکترون ظرفیتی هستند.

۱۰۴ ۲ طیف نشری خطی لیتیم همانند هیدروژن در گستره مرئی، شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.

۱۰۵ ۲ عنصرهای موردنظر و عدد اتمی آن‌ها در زیر آمده است:

$$\begin{cases} \text{دوره: ۳} \\ \text{گروه: ۱۸} \end{cases} \Rightarrow Z=18$$

$$\begin{cases} \text{دوره: ۴} \\ \text{گروه: ۱۷} \end{cases} \Rightarrow Z=35$$

$$\begin{cases} \text{دوره: ۵} \\ \text{گروه: ۱۶} \end{cases} \Rightarrow Z=52$$

$$\begin{cases} \text{دوره: ۶} \\ \text{گروه: ۱۵} \end{cases} \Rightarrow Z=83$$

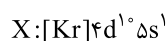
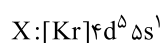
$$\begin{cases} \text{دوره: ۷} \\ \text{گروه: ۱۴} \end{cases} \Rightarrow Z=114$$

$$\sum Z = 18 + 35 + 52 + 83 + 114 = 302$$

۱۰۶ ۲ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی  $(n+l)$

زیرلایه‌های  $3d$ ،  $4p$  و  $5s$  برابر با ۵ است. با توجه به ترتیب پر شدن این زیرلایه‌ها ( $3d \leftarrow 4p \leftarrow 5s$ )، شمار الکترون‌های موجود در این زیرلایه‌ها به صورت  $3d^1$ ،  $4p^6$  و  $5s^1$  است.

به این ترتیب آرایش الکترونی اتم عنصر  $X$  به زیرلایه  $5s^1$  ختم می‌شود.



شماره دوره عنصر  $X$  برابر با ۵ بوده و شماره گروه آن می‌تواند ۱، ۶ و ۱۱ باشد.

$$6 = 5 + 1 = \text{حد اقل مجموع شماره گروه و دوره}$$

$$16 = 5 + 11 = \text{حداکثر مجموع شماره گروه و دوره}$$

۹۱ ۲ نشستن حشره روی سطح آب، قرار گرفتن گیره فلزی روی

سطح آب، تشکیل حباب‌های آب و صابون و قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد، جلوه‌هایی از کشش سطحی هستند.

۹۲ ۳ جامد، مایع و گاز سه حالت آشنای ماده هستند، اما حالت

چهارم ماده هم وجود دارد که آن را پلاسما می‌نامند.

۹۳ ۲ ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر

وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر و در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر می‌مانند و در اطراف این مکان‌ها نوسان‌های بسیار کوچک دارند.

۹۴ ۱ فلزها و نمک‌ها جزو دسته جامدهای بلورین هستند. این نوع

از جامدها زمانی به وجود می‌آیند که مایعی را به آهستگی سرد کنیم.

۹۵ ۴ دلیل پدیده پخش در مایعات، مثل پخش ذرات نمک و جوهر

در آب، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های مایع (آب) و برخورد آن‌ها با ذرات سازنده نمک و جوهر است.

۹۶ ۴ فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها،

خیلی بیشتر است، بنابراین گازها تراکم‌پذیر هستند.

۹۷ ۱ نیروهای بین‌مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین

مولکول‌ها چند برابر فاصله بین‌مولکولی شود، نیروهای بین‌مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

۹۸ ۳ در شکل سؤال، دمای روغن شکل (۲) از دمای روغن شکل (۱)

بیشتر می‌باشد، چراکه افزایش دما باعث کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

## ۹۹ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) نیروی دگرچسبی، نیرویی است که مولکول‌های دو ماده مختلف به هم وارد می‌کنند. (×)

(۲) تشکیل حباب آب و صابون به دلیل وجود کشش سطحی است که در اثر نیروی هم‌چسبی به وجود می‌آید. (×)

(۳) قرار گرفتن گیره روی سطح آب به دلیل کشش سطحی است. (×)

(۴) پدیده ترشوندگی در اثر غلبه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جامد و مایع بر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع به وجود می‌آید. (✓)

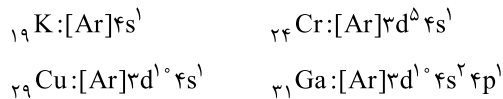
۱۰۰ ۱ در لوله موئین، سطح آب به صورت فرورفته و بالاتر از سطح

آب درون ظرف قرار می‌گیرد.



۱۱۲ ۴ در جدول دوره‌های ۱۱۸ عنصر وجود دارد که شمار عنصرهای دسته‌های s, p, d و f به ترتیب برابر با ۱۴، ۳۶، ۴۰ و ۲۸ عنصر است:  
 $a=14$  ,  $b=36$  ,  $x=40$  ,  $y=28$   
 بنابراین هر چهار رابطه پیشنهاد شده درست هستند.

۱۱۳ ۳ به جز عبارت (پ) سایر عبارات درست هستند.  
 با توجه به داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم عنصر A به یکی از دو زیرلایه  $4s^1$  و  $4p^1$  ختم می‌شود. بنابراین عنصر A یکی از چهار عنصر زیر می‌تواند باشد:

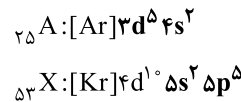


**بررسی عبارات‌ها:**

آ) تفاوت میان حداقل و حداکثر عدد اتمی A برابر  $31-19=12$  است.  
 ب) تفاوت میان حداقل و حداکثر شمار الکترون‌های با  $n=3$  در اتم عنصری با ویژگی‌های A برابر  $18-8=10$  است، اتم  $19K$  دارای ۸ الکترون با  $n=3$  ( $3s^2, 3p^6$ ) و هر کدام از اتم‌های  $29Cu$  و  $31Ga$  دارای ۱۸ الکترون با  $n=3$  ( $3s^2, 3p^6, 3d^{10}$ ) هستند.  
 پ) اتم هر کدام از چهار عنصر موردنظر فقط با از دست دادن الکترون به پایداری نسبی می‌رسند.  
 ت)  $19K$  جزو دسته s جدول،  $33As$  جزو دسته p و دو عنصر دیگر جزو دسته d هستند.

۱۰۷ ۳ رنگ شعله فلز مس، نمک خوراکی و لیتیم سولفات به ترتیب سبز، زرد و سرخ است. مقایسه میان انرژی این رنگ‌ها به صورت «سرخ > زرد > سبز» است.

۱۰۸ ۱ هر کدام از اتم‌های  $25A$  و  $53X$  دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند.



۱۰۹ ۲

• عدد اتمی عنصر A، ۴ واحد کم‌تر از گاز نجیب دوره چهارم ( $36Kr$ ) است:  
 $Z_A = 36 - 4 = 32$   
 • عدد اتمی عنصر X، ۱۲ واحد کم‌تر از گاز نجیب دوره ششم ( $86Rn$ ) است:

$Z_X = 86 - 12 = 74$

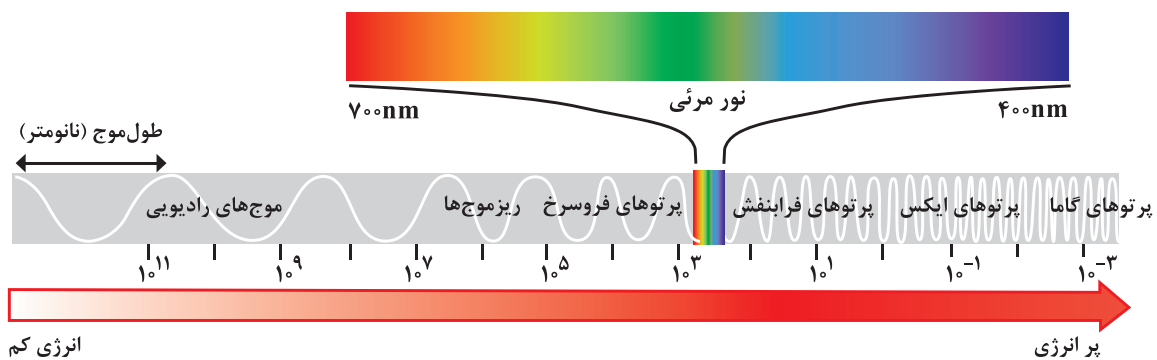
تفاوت عدد اتمی A و X برابر است با:

$74 - 32 = 42$

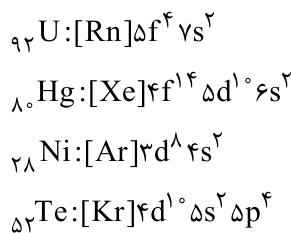
۱۱۰ ۱ در بین ۴۰ عنصری که در مجموع موردنظر قرار دارند، ۱۰ عنصر (از عدد اتمی ۷۱ تا ۸۰) جزو بلوک d جدول هستند.

۱۱۱ ۲ برای ۷ عنصر  $1H, 13Al, 14Si, 15P, 16S, 17Cl$  و  $18Ar$ ، عدد اتمی و شماره گروه با هم برابر است.

۱۱۴ ۴ مطابق شکل زیر، تفاوت طول موج دو پرتویی که بیشترین طول موج و کم‌ترین انرژی را دارند در مقایسه با سایر پرتوها بیشتر است.



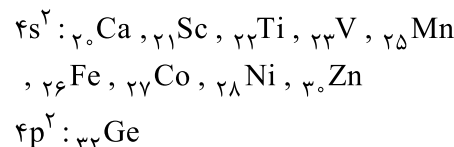
۱۱۶ ۲ در نوشتن آرایش الکترونی فشرده ۲ عنصر  $80Hg$  و  $52Te$  از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و حداقل سه زیرلایه استفاده می‌شود:



۱۱۷ ۳ انرژی زیرلایه‌ها به n و n+1 وابسته است به طوری که اگر n+1 برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

۱۱۵ ۲ در دوره چهارم جدول تناوبی:

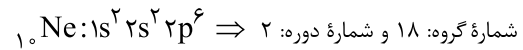
• ۱۰ عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ( $4s^2$  یا  $4p^2$ ) ختم می‌شود:



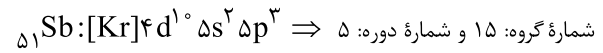
• ۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه  $3d$  اتم آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است. این ۸ عنصر شامل  $29Cu$  تا  $36Kr$  هستند.  
 بنابراین گزینه (۲) پاسخ تست است.



۱ ۱۱۸ عنصر X همان گاز نجیب نئون ( ${}_{10}\text{Ne}$ ) است:

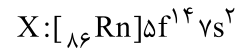


مجموع شماره دوره و گروه عنصر  ${}_{51}\text{Sb}$  نیز برابر با ۲۰ است:



۲ ۱۱۹ زیرلایه‌ای با  $n = 5$  و  $l = 3$  همان  $5f$  است، بنابراین آرایش

الکترونی اتم عنصر موردنظر به صورت زیر است:



$$Z = 86 + 14 + 2 = 102$$

۱ ۱۲۰ فقط عبارت چهارم نادرست است.

چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند.

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

**K**onkur  
**info**