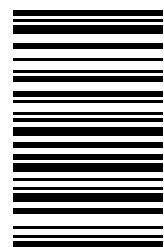


دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۷/۰۸/۲۵

602|B



602B

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



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: 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

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



۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مروّت - فراغ - ادیب - نموده» اشاره شده است؟

- (۱) جوان‌مردی - دور ماندن - بسیاردان - آشکار کرده  
(۲) دوست داشتن - آرامش - دانشمند - بیان شده  
(۳) مردانگی - آسودگی - بافرهنگ - ارائه کرده  
(۴) محبت کردن - آسایش - نویسنده - نشان داده

۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«مکاری: حیل‌گر / گسیل کردن: روانه کردن / زّقه: جامه‌ی درویشان / مولج: بازپچه / یله: رها / وُرطه: زمین پست / نمط: نوعی کلاه»

- (۱) چهار (۲) سه  
(۳) دو (۴) یک

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) مَرْمَت: اصلاح و رسیدگی / نیکومنظر: خوش‌چهره / قَیْم: سرپرست / غوک: قورباغه  
(۲) در حال: بی‌درنگ / پلاس: جامه‌ای پشمینه و ستر که درویشان پوشند. / بهیمه: هیزم / مُحال: بی‌اصل  
(۳) هنگامه: جمعیت مردم / معرکه: جای نبرد / فَرَج: گشایش در کار و مشکل / زهی: آفرین  
(۴) دین: وام / کرای: کرایه / تسبیح: خدا را به پاکی یاد کردن / مستغنی: بی‌نیاز

۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟

«و اگر در تقریر محاسن این کتاب مجلّات پرداخته شود، هنوز حقّ آن به واجبی گزارده نیاید، لکن اصرار از همه حد بگذشت و از آن موضع که به ذکر نوشروان رسیده آمده است تا این‌جا سراسر زیاده‌گویی است و با شیوه‌ی کتاب البته مناسبتی ندارد؛ اما قرض آن بود تا شناخته گردد که حکمت همیشه عزیز بوده است؛ خاصه به نزدیک ملوک و اعیان.»

- (۱) یک (۲) دو  
(۳) سه (۴) چهار

۵- در کدام گزینه حذف فعل به «قرینه‌ی معنوی» وجود دارد؟

- (۱) از بس که شب و روز بکاهم ز غمت از زردی رخ چو برگ کاهم ز غمت  
(۲) آن به که کنم یاد تو ای حورنژاد آن به که نیارم از جفاهای تو یاد  
(۳) عقلی که ز لطف دیده‌ی جان پنداشت بر دل صفت تو را به خوبی بنگاشت  
(۴) هرچند بلای عشق دشمن‌کامیست از عشق به هر بلا رسیدن خامیست

۶- در کدام گزینه همه‌ی آرایه‌های «تضاد - تشبیه - تشخیص - مراعات‌نظیر» وجود دارد؟

- (۱) دامن دوست به دست آر و ز دشمن بگسل مرد یزدان شو و فارغ‌گذر از اهرمنان  
(۲) مکن قصد من مسکین که خوبان چنین در خون مسکینان نکوشند  
(۳) گرچه لعل تو خموش است، ولی چشم تو را با دل خون‌شده‌ی ما سخنی نیست که نیست  
(۴) آتش خشم تو برد آب من خاک آلود بعد از این باد به گوش تو رساند خبرم

۷- آرایه‌های درج‌شده در برابر کدام بیت نادرست است؟

- (۱) خدایا قطره‌ام را شورش دریا کرامت کن دل خون‌گشته و مژگان خون‌پالا کرامت کن: تلمیح  
(۲) ز بوی گل شنیدم تا حدیث بی‌وفایی را چو طفل غنچه پیش از مرگ در فکر کفن رفتم: تشبیه  
(۳) چه شد که بخت من از دور زندگانی تلخ ز نیش و نوش جهان نیش بود و نوش نبود؟: حس‌آمیزی  
(۴) غیرتم کشت که محبوب جهانی لیکن روز و شب عربده با خلق خدا نتوان کرد: تضاد



۸- مفهوم ابیات زیر با کدام گزینه تناسب دارد؟

«چشمه‌ی کوچک چو به آن جا رسید  
خواست کز آن ورطه قدم درکشد  
لیک چنان خیره و خاموش ماند  
(۱) از خویش ز بی‌خویشی بیگانه شدم لیکن  
(۲) جمله خشم از کبر خیزد از تکبر پاک شو  
(۳) اکنون که بی‌وفایی یارت درست شد  
(۴) هرچه نبود سخن یار دروغ است دروغ

۹- کدام بیت با عبارت زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

«به شدتی که از روزگار پیش آید نباید نالید و از فضل و رحمت کردگار نومید نباید شد که او - تعالی - رحیم است.»  
(۱) یاد تو ما را چو در خیال بگردد  
(۲) وین سرکه تو داری ای ستم‌کار  
(۳) جاننا تو به رنج دو جهان از کرم او  
(۴) گفستی چه کنم چه تحفه آرم بر دوست

۱۰- بیت‌های کدام گزینه به مفهوم مشترکی اشاره دارند؟

(الف) برگ درختان بود به مدح تو گویا  
(ب) زان گاه که عطار تو را تنگ شکر خواند  
(ج) وصف تو که سرگشته‌ی او هر فلکی است  
(د) عقلی که جهان کمینه سرمایه‌ی اوست  
(ه) وصف نه به اندازه‌ی عقل کهن است

ریگ بیابان شود ز وصف تو جانور  
در وصف تو شرم ز شکر باز ندانم  
نه لایق سوز دل هر بی‌نمکی است  
در وصف تو، عجز، برترین پایه اوست  
کز وصف تو هرچه گفته آمد، سخن است

(۴) الف - ب - ج

(۳) ب - ج - د

(۲) الف - ب - د

(۱) ج - د - ه



## زبان عربی



■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو المفهوم (۱۶-۱۱):

۱۱- «ذو الحكمة البالغة ما خلّقنا باطلاً و ظهّرت بنايغ الحكمة في قلوبنا.»

- (۱) صاحب حکمت کامل ما را بیهوده نیافرید و چشمه‌های حکمت در قلب‌هایمان آشکار شدند.
- (۲) صاحب حکمت کامل را بیهوده نیافریدیم و چشمه‌های حکمت در قلبمان آشکار می‌شود.
- (۳) آفرینش ما با حکمت کامل بوده و بیهوده نیست تا آن‌که چشمه‌های حکمت در قلب‌ها آشکار شد.
- (۴) دارنده حکمت کامل ما را بیهوده نیافرید و چشمه‌های حکمت در قلب‌ها آشکار شد.

۱۲- «أترك ولداً يستغفرُ لك بعد موتك لاستفادتك من أنعم الله المنهمرة في الجنة.»

- (۱) فرزندی به جا می‌گذارم که بعد از مرگت برایت طلب استغفار کند و تو را از نعمت‌های گسترده خداوند در بهشت بهره‌مند کند.
- (۲) فرزندی به جا بگذار که بعد از مرگت برایت استغفار کند تا از نعمت‌های بی‌نهایت خداوند در بهشت بهره‌بری.
- (۳) فرزندی به جا بگذار که بعد از مرگت برایت طلب آموزش کند برای استفاده کردن از نعمت‌های ریزان خداوند در بهشت.
- (۴) فرزندی به جا گذاشتم که بعد از مرگت برایت طلب آموزش کند تا از نعمت‌های ریزان خداوند در بهشت بهره‌مند گردد.

۱۳- «حفظوا الیتامی عندهم و كانوا یتراحمون و یا کلون معاً.»

- (۱) یتیمان را نزد خود نگه دارید و با یکدیگر مهربانی کنید و با هم غذا بخورید.
- (۲) نزد خود یتیمان را نگه‌داری کنید و با یکدیگر مهربانی می‌کنید و با هم غذا می‌خورید.
- (۳) یتیمان را نزد خودشان نگه داشتند و با یکدیگر مهربانی می‌کنند و با هم غذا می‌خورند.
- (۴) یتیمان را نزد خودشان نگه داشتند و با یکدیگر مهربانی می‌کردند و با هم غذا می‌خوردند.



## ۱۴- عین الصحیح:

- ۱) أجعل سبعة وثمانين كتاباً في المكتبة: هشتاد و هفت كتاب را در كتابخانه قرار می‌دهم.
- ۲) الفقر و الوجع عدوان لسعادة البشر: فقر و نداری دو دشمن برای خوشبختی انسان هستند.
- ۳) قلنا من ذا الذي أوجد فيه القمر: گفتیم چه کسی ماه را در آن پدید آورد.
- ۴) ينزل المطر من الغيوم و الناس ينظرونه: باران از ابرها می‌بارد و مردم می‌نگرند.

## ۱۵- عین الخطأ:

- ۱) يجرى أجر حفر الآبار للعباد حتى بعد الموت: پاداش کندن چاه‌ها حتی بعد از مرگ برای بندگان جاری است.
- ۲) تضر جذوة الشمس المستعرة بالعین: شعله خورشید فروزان به چشمه‌ها آسیب می‌زند.
- ۳) كان المسافرون يشاهدون المدينة من نافذة الطائرة: مسافران شهر را از پنجره هواپیما می‌دیدند.
- ۴) الشرك هو الظلم الذي لا يغفره الله: شرک همان ستمی است که خداوند آن را نمی‌بخشد.

## ۱۶- عین المفهوم غير الصحیح لـ «إن طعام الواحد يكفي الاثنين»:

- ۱) علیکم بالجماعة!
- ۲) کُلوا طعام الاثنين!
- ۳) کُلوا جميعاً و لا تفرقوا!
- ۴) البركة مع الجماعة!

## ■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۷):

## ۱۷- عین عبارة ما جاء فيها فعل الأمر:

- ۱) أنظروا إلى النجوم المنتشرة.
- ۲) أكتبن الواجبات بعد المدرسة.
- ۳) إرحم الصغار و الكبار.
- ۴) أخرج من البيت مسروراً للذهاب إلى السفر.

## ۱۸- عین العبارة التي فيها ضمير ليس مناسباً للفعل:

- ۱) هما ما لعبتا مع صديقاتهما.
- ۲) نحن غرسنا شجرة في الأسبوع السابق.
- ۳) أنتم تذهبن إلى المستوصف للمعالجة.
- ۴) أنا في الحافلة و هي قد ذهبت لشراء الماء.

## ۱۹- أي عبارة لا تشتمل على العدد الترتيبي؟:

- ۱) أطلب منه أن يعطيني لك واحداً من أفلامه.
- ۲) تبارز الكهرباء في الغرفة الثالثة مقطوعاً.
- ۳) وصلت إلى المقصد في الساعة السادسة صباحاً.
- ۴) يلعب الشخص الرابع في فريق كرة القدم.

## ۲۰- ما هو الصحیح:

- ۱) ۱:۴۵ ← الحادية عشرة و الربع
- ۲) ۹:۳۰ ← التاسعة و ثلاث دقائق
- ۳) ۱:۱۵ ← الحادية عشرة إلأ ربعاً
- ۴) ۸:۴۰ ← الثامنة و أربعون دقيقة



## ۲۱- تفاوت انسان و حیوان از نظر استعداد، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- ۱) استعدادهای انسان، عقلی اما استعدادهای حیوان، مادی است.
- ۲) استعدادهای انسان، عقلی و طبیعی اما استعدادهای حیوان، غریزی است.
- ۳) استعدادهای انسان، مادی و معنوی اما استعدادهای حیوان، مادی است.
- ۴) استعدادهای انسان، معنوی اما استعدادهای حیوان، غریزی است.

## ۲۲- ویژگی «بی‌نهایت‌طلبی انسان» در زندگی، همواره مستلزم کدام مورد است؟

- ۱) انتخاب هدف
- ۲) تقدیر خدا
- ۳) شناسایی راه
- ۴) شناخت استعداد

## ۲۳- طبق آیه ۵۸ سوره مائده، چرا گروهی از مردم، نماز خواندن افراد را به مسخره و بازی می‌گیرند؟

- ۱) از خدا نمی‌ترسند.
- ۲) جهنم را فراموش کرده‌اند.
- ۳) فریفته‌ی شیطان شده‌اند.
- ۴) تعقل نمی‌کنند.

## ۲۴- عاملی که انسان را از درون به گناه دعوت می‌کند، چه نامیده می‌شود؟

- ۱) نفس لوامه
- ۲) نفس اماره
- ۳) شیطان
- ۴) نفس مطمئنه

## ۲۵- با توجه به آیه ۲۲ سوره ابراهیم، کدام گزینه از جمله سخنان شیطان به دوزخیان در روز قیامت نیست؟

- ۱) من فقط شما را به گناه دعوت کردم.
- ۲) من بر شما تسلطی نداشتم.
- ۳) من سوگند یاد کردم که فرزندان آدم را فریب دهم.
- ۴) خداوند به شما وعده‌ی حق داد.





- ۲۶- بر طبق آیه ۹۱ سوره ی مائده، شیطان به وسیله‌ی شراب و قمار، سعی می‌کند چه صفاتی را میان انسان‌ها به وجود بیاورد؟  
 (۱) عداوت و کینه (۲) حسادت و دروغ (۳) حسادت و کینه (۴) عداوت و دروغ
- ۲۷- بر طبق آیه ۲۵ سوره ی محمد، شیطان از چه راهی کسانی را که به حق پشت کرده‌اند، می‌فریبد؟  
 (۱) با زینت دادن اعمال بد (۲) به وسیله‌ی شراب و قمار (۳) با ایجاد دشمنی و تفرقه (۴) با آرزوهای طولانی
- ۲۸- کدام گزینه در مورد فریب انسان توسط شیطان، درست است؟  
 (۱) اگر شیطان وجود نداشت، دیگر انسان به اشتباه و زشتی دچار نمی‌شد.  
 (۲) اگر شیطان وجود نداشت، نفس لؤامه باز هم انسان را به بدی دعوت می‌کرد.  
 (۳) اگر شیطان وجود نداشت، نفس اماره باز هم انسان را به بدی دعوت می‌کرد.  
 (۴) اگر شیطان وجود نداشت، غرایز نمی‌توانست به تنهایی انسان را به بدی دعوت کند.
- ۲۹- عاملی که انسان را به گناه دعوت می‌کند، او را از پیروی از چه عواملی باز می‌دارد؟  
 (۱) خداوند و دین (۲) عقل و وجدان (۳) خداوند و عقل (۴) دین و وجدان
- ۳۰- تعبیر حضرت علی (ع) درباره‌ی نفسی که در درون انسان است و به بدی فرمان می‌دهد، چیست؟  
 (۱) دشمن‌ترین دشمن (۲) کینه‌توزترین دشمن (۳) بدترین دشمن (۴) ترسناک‌ترین دشمن



DriQ.com

**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- As he entered the hall, two ..... and a ..... came near to welcome him.  
 1) man / woman      2) men / women      3) men / woman      4) man / women
- 32- You're carrying too much. I ..... the door for you.  
 1) am opening      2) open      3) going to open      4) will open
- 33- She teaches relaxation techniques to help patients deal with the ..... of their illness.  
 1) hope      2) life      3) pain      4) care
- 34- Don't be late for the 4:00 meeting because I'm on a tight ..... , and I have to leave by 4:30 at the latest.  
 1) schedule      2) attention      3) interest      4) future
- 35- Her daughter was attacked and seriously ..... by their neighbor's dog.  
 1) destroyed      2) endangered      3) died out      4) injured

**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.

In 2005, there was an unusual discovery found in Montana. Twenty-four different kinds of dinosaurs were uncovered in this one place. One kind was different from all of the others. Most dinosaurs that are discovered are just bones. This dinosaur still had soft tissue. It had cells and blood vessels. This was not known when the dinosaur was first discovered. A scientist discovered it when she was examining it in the lab.

Before this discovery, scientists never thought that tissue in bones could survive more than 100,000 years. The scientists tested the bones. They found that they were 68 million years old. This was the oldest dinosaur ever discovered with tissue.

This type of tissue is found in bones of birds when they are ready to make eggshells. It contains calcium. It is found when birds are ready to lay eggs. The scientists realized they had found a female dinosaur. This dinosaur had laid eggs. The eggs from this dinosaur were very much like bird eggs today.



- 36- **The dinosaur discovered in 2005 was very important because .....** .
- 1) it had just laid eggs which looked very strange
  - 2) it was the biggest dinosaur ever discovered
  - 3) it was the first dinosaur still having soft tissue
  - 4) it was in the middle of a lot of other dinosaurs
- 37- **The underlined word "they" in the second paragraph refers to .....** .
- 1) scientists
  - 2) years
  - 3) cells and vessels
  - 4) bones
- 38- **According to the passage, what was inside the bone?**
- 1) a bone that is long, thin, and yellow
  - 2) a bone that cannot be broken
  - 3) a material that has calcium inside
  - 4) dinosaur babies
- 39- **The word "realized" in the third paragraph is closest in meaning to .....** .
- 1) examined
  - 2) protected
  - 3) understood
  - 4) covered
- 40- **According to the last paragraph, why was the discovery so important?**
- 1) It showed that the dinosaur laid eggs like our modern day birds.
  - 2) It showed that the dinosaur survived long enough with its babies.
  - 3) It showed that the dinosaur lived longer than any other dinosaur.
  - 4) It showed that dinosaurs were completely different from today's animals.



۴۱- در یک شرکت با ۴۰ کارمند، ۱۷ نفر مسلط به زبان انگلیسی و ۲۰ نفر مسلط به زبان فرانسوی هستند. اگر در این شرکت ۸ نفر به هیچ کدام از

این زبانها مسلط نباشند، چند نفر فقط به یکی از این دو زبان خارجی تسلط دارند؟

۲۲ (۴)

۲۷ (۳)

۳۲ (۲)

۳۷ (۱)

۴۲- در الگوی شکل زیر، تعداد مربعها در مرحلهی نهم کدام است؟

۸۴ (۱)

۶۶ (۲)

۷۶ (۳)

۹۳ (۴)

۴۳- در یک دنبالهی حسابی مجموع هشت جملهی اول برابر ۴۰ و مجموع ده جملهی اول برابر ۶۶ می باشد. واسطهی حسابی بین جملات هشتم و یازدهم این دنباله کدام است؟

۲۶ (۴)

۱۳ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۴۴- بین اعداد ۳ و ۲۳ چهار واسطهی حسابی درج کرده ایم، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۴۵- در دنبالهی ...، ۲۰، ۱۳، ۸، ۵، مجموع جملات هشتم و دهم کدام است؟

۱۶۲ (۴)

۱۷۲ (۳)

۱۵۴ (۲)

۱۴۴ (۱)

۴۶- اگر حاصل ضرب پنج جملهی اول یک دنبالهی هندسی برابر ۲۴۳ باشد، آن گاه حاصل ضرب جملهی اول در جملهی پنجم این دنباله کدام است؟

۵۴ (۴)

۲۷ (۳)

۹ (۲)

۸۱ (۱)

۴۷- اگر ...،  $a-3$ ،  $a+5$  جملات یک دنبالهی هندسی نزولی باشند، جملهی هفتم این دنباله کدام است؟

-۷۲۹ (۴)

 $-\frac{1}{81}$  (۳)

۷۲۹ (۲)

 $\frac{1}{81}$  (۱)



۴۸- حاصل ضرب  $2^0$  جمله‌ی اول دنباله‌ی هندسی  $2, 4, 8, \dots$  کدام است؟

- (۱)  $2^{200}$  (۲)  $2^{210}$  (۳)  $2^{190}$  (۴)  $2^{180}$

۴۹- در یک دنباله‌ی هندسی با جملات مثبت، جملات هشتم و چهارم به ترتیب ۳۲ و ۲ می‌باشند. جمله‌ی سوم این دنباله کدام است؟

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

۵۰- در یک دنباله‌ی هندسی غیر صفر اگر داشته باشیم  $a_7 = 4a_8$ ، آن‌گاه جمله‌ی شانزدهم چند برابر جمله‌ی چهارم است؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۵۱- از دنباله‌های زیر چه تعداد هندسی است؟

- (الف)  $1, 1, -1, 1, -1, 1, \dots$  (ب)  $8, -4, 2, -1, \dots$

- (ج)  $5, 10, 17, 26, \dots$  (د)  $13, 11, 9, \dots$

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۲- در یک دنباله‌ی هندسی مجموع جملات دوم و سوم، ۱۶ برابر مجموع جملات ششم و هفتم است، قدرنسبت این دنباله‌ی نزولی کدام است؟

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

۵۳- اگر دنباله‌ی  $256, x, y, 4$  یک دنباله‌ی هندسی باشد، حاصل ضرب  $10$  جمله‌ی اول، چند برابر حاصل ضرب  $5$  جمله‌ی اول است؟

- (۱)  $2^{180}$  (۲)  $2^{140}$  (۳)  $2^{30}$  (۴)  $2^{40}$

۵۴- قیمت یک کالای ورزشی  $10000$  تومان می‌باشد. پس از گذشت هر ماه  $10\%$  درصد نسبت به ماه قبل گران تر می‌شود. قیمت این کالا پس از

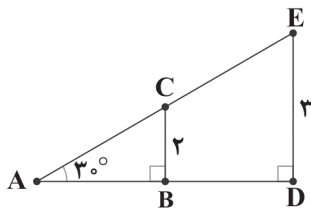
گذشت  $5$  ماه چقدر است؟

- (۱)  $11^5 \times 10^{-1}$  (۲)  $11^5 \times 10^{-1}$  (۳)  $11^5$  (۴)  $11^5 \times 10^9$

۵۵- اگر اعداد  $a - 2b, -4, a + b$  دنباله‌ای حسابی و اعداد  $3, \sqrt{b+1}, a$  دنباله‌ای هندسی تشکیل دهند،  $3a - b$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۶- با توجه به شکل مقابل  $BD$  کدام است؟



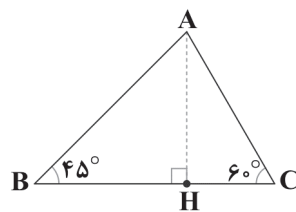
- (۱)  $4\sqrt{3}$

- (۲)  $3\sqrt{3}$

- (۳)  $\sqrt{3}$

- (۴)  $2\sqrt{3}$

۵۷- در مثلث شکل زیر، اگر  $HC = 3$  باشد، طول  $AB$  چند واحد است؟



- (۱)  $\frac{3\sqrt{6}}{2}$

- (۲)  $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

- (۳)  $6\sqrt{3}$

- (۴)  $3\sqrt{6}$

۵۸- در متوازی‌الاضلاع‌ی اندازه‌ی دو قطر  $6$  و  $10$  و زاویه‌ی برخورد این اقطار با یکدیگر  $120^\circ$  است. مساحت این متوازی‌الاضلاع چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات



۵۹- ناظری به فاصله‌ی ۳۵ متری از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد ایستاده است. زاویه‌ی رؤیت انتها و ابتدای مجسمه با افق  $45^\circ$

و  $40^\circ$  است. ارتفاع این مجسمه تقریباً کدام است؟ ( $\tan 40^\circ \approx 0.8$ )

- (۱) ۶ (۲)  $6/4$  (۳) ۷ (۴)  $7/2$

۶۰- اگر مساحت شش‌ضلعی منتظم به ضلع  $a$  برابر  $24\sqrt{3}$  واحد مربع باشد، طول قطر کوچک آن کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{3}$  (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)  $4\sqrt{3}/3$



۶۱- در یک یاخته‌ی پوششی معده‌ی انسان، بخش اعظم غشا از مولکول‌هایی تشکیل شده است که .....

- (۱) فاقد منافذی برای عبور یون‌ها هستند.  
(۲) مانع عبور آب در سراسر عرض غشا می‌شوند.  
(۳) دارای منافذ ویژه‌ای برای عبور درشت‌مولکول‌ها هستند.  
(۴) در اغلب بخش‌های خود به مولکول‌های چهارحلقه‌ای متصل هستند.

۶۲- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در لوله‌ی گوارش انسان، ..... می‌تواند ناشی از ..... باشد.»

- (الف) ورود محتویات لوله‌ی گوارش از دهان به مری - فعالیت یاخته‌های عصبی بافتی در بخشی از مغز  
(ب) نزدیک شدن مواد غذایی از مری به بنداره‌ی انتهایی آن - نیروی جاذبه‌ی وارده به محتویات لوله‌ی گوارش  
(ج) شروع حرکات جلوبرنده و کرمی‌شکل - گشاد شدن لوله‌ی گوارش پس از تحریک یاخته‌های موجود در لایه‌ی ماهیچه‌ای  
(د) گوارش مکانیکی مواد غذایی - انقباض‌های ماهیچه‌ای بین قطعه‌های شل در طول لوله‌ی گوارش

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- در یک یاخته‌ی بافت پیوندی متراکم، پروتئین‌های غشایی که در بخش میانی غشا قرار ندارند و در نزدیکی ..... هستند، قطعاً .....

- (۱) ماده‌ی زمینه‌ای - با زنجیره‌های کربوهیدراتی در تماس هستند.  
(۲) اندامک‌های یاخته - می‌توانند با رشته‌های کلاژن و کشسان تماس داشته باشند.  
(۳) رشته‌های کلاژن و کشسان - فاقد توانایی ایجاد منفذی برای عبور مواد می‌باشند.  
(۴) مایع بین یاخته‌ای - در تماس با پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند، می‌باشند.

۶۴- در دوازدهه‌ی لوله‌ی گوارش انسان، لایه‌ی مخاطی ..... لایه‌ی ماهیچه‌ای، .....

- (۱) برخلاف - امکان ندارد دارای یاخته‌هایی با قدرت انقباض و حرکت باشد.  
(۲) برخلاف - دارای شبکه‌ای از رگ‌های خونی و شبکه‌های یاخته‌های عصبی است.  
(۳) همانند - تحت تأثیر فعالیت شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار می‌گیرد.  
(۴) همانند - در ایجاد حرکات دودی‌شکل و قطعه‌قطعه‌کننده نقش دارد.

۶۵- دو محیط را در نظر بگیرید که یکی حاوی آب خالص و دیگری حاوی محلولی نمکی است که توسط غشایی نیمه‌تراوا از هم جدا شده‌اند، در

کدام گزینه، نقل و انتقالات مولکول‌های آن‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) یون‌های محیط نمکی برخلاف مولکول‌های آب در همه‌ی جهات جابه‌جا می‌شوند.  
(۲) مولکول‌های آب برخلاف یون‌های محیط نمکی به سمت محیط نمکی منتقل می‌شوند.  
(۳) مولکول‌های آب برخلاف یون‌های محیط نمکی هیچ جابه‌جایی‌ای ندارند.  
(۴) یون‌های محیط نمکی برخلاف مولکول‌های آب به سمت محیط آب خالص می‌روند.



۶۶- در معده‌ی یک فرد سالم، .....

- ۱) پپسین پس از ترشح از یاخته‌های اصلی، می‌تواند تولید مولکول‌های پپتیدی را تسهیل بخشد.
- ۲) تحت تأثیر نوعی ماده‌ی متشکل از یون‌ها، آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی پروتئین‌ها، تشکیل می‌شوند.
- ۳) در غدد معده فاکتور محافظت‌کننده از ویتامین B<sub>۱۲</sub>، در یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی گاسترین ساخته می‌شود.
- ۴) هر یاخته‌ی ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی چسبنده و قلیایی، در سراسر بافت پوششی سطحی معده برخلاف غدد معده قرار گرفته است.

۶۷- در دستگاه گوارش انسان، ..... برخلاف ..... در سمت ..... بدن قرار گرفته است.

- ۱) بخش عمده‌ی محل شروع گوارش پروتئین‌ها - اسفنکتر انتهایی مری - چپ
- ۲) محل اثر آنزیم‌های پانکراسی - کولون بالارو - راست
- ۳) بخش عمده‌ی اندام تولیدکننده‌ی صفرا - بخش عمده‌ی پانکراس - راست
- ۴) محل ذخیره‌ی صفرا - کولون پایین‌رو - چپ

۶۸- هر نوع بافت ..... که ..... قطعاً .....

- ۱) پوششی - یاخته‌های آن طول و ارتفاع یکسانی ندارد - نمی‌تواند در ساختار غده‌ای برون‌ریز قرار بگیرد.
- ۲) پیوندی - اندازه‌ی یاخته‌های آن متغیر است - در شرایطی فضای بین یاخته‌های اندکی دارد.
- ۳) ماهیچه‌ای - در هر یاخته یک و یا دو هسته بیش‌تر ندارد - اغلب اوقات انقباض آن غیرارادی است.
- ۴) پوششی - فقط برخی از یاخته‌های آن با غشای پایه در تماس هستند - شکل ظاهری همه‌ی یاخته‌های آن یکسان است.

۶۹- در استفراغ، ابتدا ..... متوقف، سپس ..... خواهد یافت.

- ۱) فعالیت یاخته‌های عصبی دیواره‌ی معده - انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخشی از مری، کاهش
- ۲) انقباض عضلات بخشی از مری - چین‌خوردگی‌های سطح درونی معده، افزایش
- ۳) انقباض عضلات دریچه‌ی انتهایی معده - کشیدگی دیواره‌ی معده، افزایش
- ۴) حرکات جلوبرنده‌ی دیواره‌ی معده - حجم محتویات درونی معده، کاهش

۷۰- در لوله‌ی گوارش انسان، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده ..... حرکات کرمی‌شکل، .....

- ۱) همانند - همواره در پی انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی لوله‌ی گوارش در سرتاسر آن ایجاد می‌شوند.
- ۲) برخلاف - در ایجاد آن‌ها، داخلی‌ترین ماهیچه‌ی موجود در دیواره‌ی ماهیچه‌ای هیچ نقشی ندارد.
- ۳) برخلاف - امکان ندارد در محل شروع گوارش پروتئین‌های رژیم غذایی مشاهده شود.
- ۴) همانند - در محل شروع گوارش درشت‌مولکول‌های پروتئینی می‌توانند ایجاد شوند.

۷۱- در نوعی از نقل و انتقالات ذرات درشت در عرض غشا، کربوهیدرات‌های غشایی ممکن است در تماس با ماده‌ی منتقل‌شونده قرار گیرند،

کدام گزینه در مورد این نوع انتقال در یاخته‌ی پوششی روده به درستی بیان شده است؟

- ۱) در این نوع انتقال مساحت غشای یاخته‌ای افزایش پیدا می‌کند.
- ۲) قطعاً هم‌زمان با این نوع انتقال، پمپ سدیم - پتاسیم، ATP مصرف می‌کند.
- ۳) امکان جابه‌جایی مولکول‌های آب وجود ندارد.
- ۴) پروتئین‌های بین یاخته‌ای پس از ساخته شدن با این نوع انتقال به محل فعالیت خود منتقل می‌شوند.

۷۲- در ساختار دیواره‌ی روده‌ی باریک، قطعاً ..... بافت .....

- ۱) داخلی‌ترین - پیوندی، در مجاورت اعصابی قرار دارد که به شبکه‌ی یاخته‌های عصبی داخلی‌ترین لایه‌ی بافتی تعلق دارد.
- ۲) داخلی‌ترین - ماهیچه‌ای، با انقباضات خود موجب پدید آمدن حرکات دودی و قطعه‌قطعه‌کننده می‌شود.
- ۳) خارجی‌ترین - ماهیچه‌ای، امکان ندارد توسط لایه‌ای از جنس بافت پوششی احاطه شود.
- ۴) خارجی‌ترین - پیوندی، همواره توسط بافت پوششی و بافت پیوندی چربی احاطه شده است.

۷۳- در یک انسان، هر نوع بافت غیرماهیچه‌ای که فضای بین یاخته‌ای اندکی دارد، .....

- ۱) در زیر آن‌ها شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی یافت می‌شود.
- ۲) می‌تواند سطوح بدن فرد و حفره‌های آن از جمله لوله‌ی گوارش را ببوشاند.
- ۳) عمده‌ی حجم درونی یاخته‌های آن، توسط نوعی ماده‌ی لیپیدی اشغال شده است.
- ۴) یاخته‌های آن با تولید انواعی از پروتئین‌های غشایی، عبور مواد در عرض غشا را کنترل می‌کنند.



۷۴- کدام گزینه در مورد همهی آنزیم‌های موجود در رودهی باریک انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.

(۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌شوند.

(۳) هر یاخته‌ی ترشح‌کننده‌ی آن‌ها جزئی از لوله‌ی گوارش است.

(۴) توسط یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک تولید می‌شوند.

۷۵- کدام گزینه در ارتباط با گوارش پروتئین‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) هر آنزیم رودهی باریک در تولید مونومرهای آن‌ها نقش ایفا می‌کند.

(۲) ذرات حاصل از گوارش، تنوع بیش‌تری نسبت به درشت‌مولکول‌ها دارند.

(۳) کم‌تر از دو نوع آنزیم مترشحه از پانکراس در گوارش آن‌ها نقش مؤثری دارند.

(۴) ممکن است آنزیم‌هایی که در معده پروتئین‌ها را گوارش می‌کنند، از آن‌ها کوچک‌تر باشند.

۷۶- کدام موارد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به ساختار غشای یک یاخته‌ی جانوری، می‌توان بیان داشت که .....»

(الف) فراوان‌ترین مولکول‌های به کار رفته در غشا، متعلق به خانواده‌ی لیپیدها هستند.

(ب) زنجیره‌های کربوهیدراتی، به مولکول‌های آب‌گریز برخلاف پروتئین‌های غشایی اتصال یافته‌اند.

(ج) پروتئین‌های عرض غشا، تنها به صورت کانال، منافذی را برای انتقال مواد فراهم می‌کنند.

(د) مولکول‌های چهارحلقه‌ای، در بین مولکول‌های فسفولیپیدی غشا واقع شده‌اند.

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

۷۷- کدام گزینه، در رابطه با بدن انسان، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به منظور عبور ..... از عرض غشا، لازم است که .....»

(۱) ذرات درشت مانند پروتئین - همواره کیسه‌های غشایی، از غشای یاخته جدا شوند.

(۲) مواد توسط پروتئین‌ها - ضمن شکسته شدن ATP، ورود یا خروج ماده کنترل شود.

(۳) آب و هر یون محلول در آن - گذرندگی ماده تحت قوانین اسمز کنترل شود.

(۴) غیرفعال برخی یون‌ها - شیب غلظت در دو سوی غشا توسط بعضی عوامل کنترل شود.

۷۸- در انتقال مواد به روش ..... ، می‌توان بیان داشت که .....

(۱) انتشار تسهیل شده همانند اسمز - نتیجه‌ی نهایی انتقال، برابری غلظت ماده‌ی منتقل‌شونده است.

(۲) فعال برخلاف غیرفعال - وجود پروتئین‌های غشایی به منظور تبادلات مواد لازم است.

(۳) درون‌بری برخلاف برون‌رانی - تأمین انرژی لازم برای انتقال کیسه‌ی غشایی برعهده‌ی میتوکندری است.

(۴) برون‌رانی همانند اسمز - ضمن انتقال ماده به بخش مورد نظر، به تدریج غلظت ماده در دو سمت غشا یکی می‌شود.

۷۹- چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«با استفاده از روش‌های درمانی مدرن، ممکن نیست .....»

(الف) با بررسی اطلاعات ژنی هر فرد، روش‌های درمانی هر فرد را طراحی کنند.

(ب) مشاهده و شرح حال بیمار را مقدم بر بررسی اطلاعات ژنتیکی ندانند.

(ج) مانع از بروز علائم بیماری‌های ژنتیکی فرد در آینده شوند.

(د) با تولید داروهای، بعضی آثار مخرب و خطرناک دارو درمانی را متناسب با بدن فرد تغییر دهند.

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- کدام گزینه در مورد پروانه‌ی موناک به درستی بیان شده است؟

(۱) نوعی کرم است که بعد از بلوغ و دگرذیسی، تبدیل به پروانه‌ی بالغ می‌شود.

(۲) نورون‌های عصبی در پیکر نوزاد وجود دارد که با تشخیص نور خورشید، جهت مسیر پرواز را مشخص می‌سازد.

(۳) ضمن مهاجرت، مسیر خاصی را به صورت یک طرفه و با فاصله‌ی زیاد می‌پیماید.

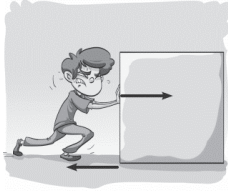
(۴) همه‌ی هفت ویژگی مربوط به حیات را به صورت یکجا و با هم دارا است.



## فیزیک

602B

۸۱- مطابق شکل زیر، شخصی در حال هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ است. در مدل سازی فیزیکی این پدیده کدام یک از موارد زیر را می توان نادیده گرفت به طوری که نتیجه ی بررسی مدل با واقعیت تفاوت آشکاری نداشته باشد؟



- (۱) نیروی دست
- (۲) نیروی اصطکاک
- (۳) جرم جسم
- (۴) حجم و ابعاد جسم

۸۲- در یک کتاب قدیمی، فاصله ی دو روستا از هم ۵۰ فرسنگ ذکر شده است. اگر هر فرسنگ برابر ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر ۱۰۴ سانتی متر باشد، فاصله ی این دو روستا، چند کیلومتر بوده است؟

- (۱) ۳۱۲
- (۲) ۲۸۸
- (۳)  $۳۱۲ \times ۱۰^۱$
- (۴)  $۲۸۸ \times ۱۰^۱$

۸۳- چه تعداد از کمیت های زیر برداری هستند؟

«طول، دما، شتاب متوسط، جریان الکتریکی، نیرو، جرم»

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۴- تندی هواپیمایی که با نصف تندی صوت در هوا پرواز می کند، چند کیلومتر بر ساعت است؟ (تندی صوت در هوا برابر  $۳۳۰ \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۵۹۴۰
- (۲) ۱۱۸/۸
- (۳) ۵۹۴
- (۴) ۱۱۸۸

۸۵- مقدار  $۷/۲ \times ۱۰^۴$  میکرومتر مربع برابر چند سانتی متر مربع است؟

- (۱) ۷/۲
- (۲)  $۷/۲ \times ۱۰^{-۴}$
- (۳)  $۷/۲ \times ۱۰^۸$
- (۴)  $۷/۲ \times ۱۰^{-۱۲}$

۸۶- در کدام گزینه تمام کمیت های مطرح شده، جزو کمیت های اصلی هستند و به یکای آن ها در SI به درستی اشاره شده است؟

- (۱) طول (یکا: متر)، دما (یکا: سانتی گراد)، شدت روشنایی (یکا: کندلا)
- (۲) طول (یکا: متر)، فشار (یکا: پاسکال)، زمان (یکا: ثانیه)
- (۳) جرم (یکا: کیلوگرم)، مقدار ماده (یکا: مول)، جریان الکتریکی (یکا: آمپر)
- (۴) طول (یکا: متر)، مقدار ماده (یکا: مول)، نیرو (یکا: نیوتون)

۸۷- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱)  $۵۳۰ \text{ mm}^۳ = ۵/۳ \times ۱۰^{-۳} \text{ L}$
- (۲)  $۷ \text{ mm}^۳ = ۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^۳$
- (۳)  $۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ kg} = ۴ \mu\text{g}$
- (۴)  $۸/۵ \frac{\text{kg}}{\text{L}} = ۸/۵ \times ۱۰^{-۶} \frac{\text{g}}{\text{m}^۳}$

۸۸- تندی سنج عقربه ای یک خودرو، تندی آن را  $(۱۱۶ \pm ۵) \frac{\text{km}}{\text{h}}$  گزارش می کند. رقم حدسی گزارش و کمینه ی تقسیم بندی این تندی سنج به

ترتیب از راست به چپ کدام است؟

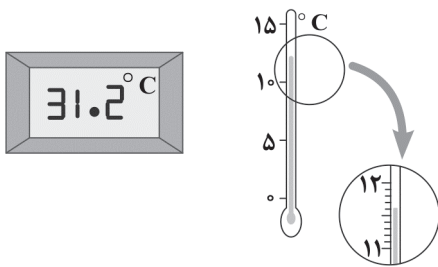
- (۱) ۵  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (۲) ۱۰  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (۳) ۵  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (۴) ۱۰  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

محل انجام محاسبات





۸۹- کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی دقت دو دماسنج زیر درست است؟



- (۱) دقت دماسنج دیجیتال بیش تر است.
- (۲) دقت دماسنج جیوه‌ای بیش تر است.
- (۳) دقت دو دماسنج با هم برابر است.
- (۴) نمی‌توان دقت دو دماسنج را با هم مقایسه کرد.

۹۰- با استفاده از یک ترازوی مدرج (غیردیجیتال) که تا  $0.01$  کیلوگرم را می‌تواند اندازه بگیرد، جرم جسمی را  $3/740$  کیلوگرم اندازه‌گیری می‌کنیم. با اطمینان می‌توانیم بگوییم که جرم این جسم ..... .

- (۱)  $3/740$  کیلوگرم است.
- (۲)  $3/7$  کیلوگرم است.
- (۳)  $3/74$  کیلوگرم است.
- (۴) بین  $3/735$  و  $3/745$  کیلوگرم است.

۹۱- از زمان آغاز به ساخت تخت جمشید  $2536$  سال می‌گذرد. مرتبه‌ی این زمان برحسب ثانیه چقدر است؟

- (۱)  $10^7$
- (۲)  $10^{10}$
- (۳)  $10^{13}$
- (۴)  $10^{16}$

۹۲- وزن مکعبی  $2$  نیوتون است. اگر این مکعب از فلزی به چگالی  $25 \frac{g}{cm^3}$  ساخته شده باشد، طول هر ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

- (۱)  $2$
- (۲)  $\frac{3}{5}$
- (۳)  $8$
- (۴)  $\frac{4}{25}$

۹۳- بارش متوسط سالیانه در کره‌ی زمین حدود  $860$  میلی‌متر است. با کل آب ناشی از این بارش تقریباً چند بشکه‌ی  $220$  لیتری را می‌توان پر کرد؟ (شعاع کره‌ی زمین حدود  $6400$  کیلومتر است.)

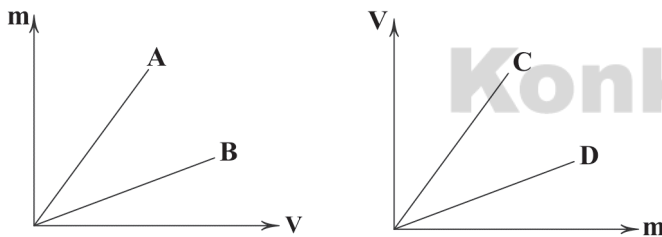
- (۱)  $10^6$
- (۲)  $10^9$
- (۳)  $10^{13}$
- (۴)  $10^{16}$

۹۴- درون ظرفی حداکثر  $408$  گرم جیوه می‌توان ریخت. در این ظرف حداکثر چند گرم آب می‌توان ریخت؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

- (۱)  $136$
- (۲)  $102$
- (۳)  $30$
- (۴)  $20$

۹۵- با توجه به نمودارهای داده شده برای چهار فلز A, B, C و D کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی چگالی این چهار فلز درست است؟



- (۱)  $\rho_C > \rho_D, \rho_A > \rho_B$
- (۲)  $\rho_C > \rho_D, \rho_A < \rho_B$
- (۳)  $\rho_C < \rho_D, \rho_A > \rho_B$
- (۴)  $\rho_C < \rho_D, \rho_A < \rho_B$

۹۶- جرم یک پوسته‌ی فلزی کره‌ی به شعاع خارجی  $5$  سانتی‌متر و شعاع داخلی  $2$  سانتی‌متر،  $2/34$  کیلوگرم است. چگالی این فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $5$
- (۲)  $9/3$
- (۳)  $11/2$
- (۴)  $23/4$

محل انجام محاسبات





۹۷- اگر جرم‌های مساوی از دو ماده با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  با هم مخلوط شوند، چگالی مخلوط برابر کدام گزینه خواهد بود؟ (تغییر حجم ناچیز است.)

$$(1) \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (2) \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (3) \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (4) \frac{\rho_1 \rho_2}{2(\rho_1 + \rho_2)}$$

۹۸- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری ۲۳ سانتی‌متر مکعب و جرم ۳۸۰ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا  $\frac{19000 \text{ kg}}{\text{m}^3}$  باشد، حجم

حفره‌ی خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(1) 19/3 \quad (2) 14/9 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۹۹- ابعاد یک مکعب چوبی توپر دو برابر ابعاد یک مکعب آهنی توپر است. اگر نسبت چگالی چوب به آهن  $\frac{1}{11}$  باشد، نسبت جرم مکعب چوبی به

جرم مکعب آهنی کدام است؟

$$(1) \frac{11}{8} \quad (2) \frac{8}{11} \quad (3) \frac{1}{88} \quad (4) 88$$

۱۰۰- چگالی مایع A،  $\frac{3}{4}$  چگالی مایع B است. اگر حجم ۵ کیلوگرم از مایع A برابر ۱۰ مترمکعب باشد، حجم ۲ کیلوگرم از مایع B چند مترمکعب است؟

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



DriQ.com

شیمی

۱۰۱- درصد فراوانی اکسیژن و گوگرد در سیاره‌ی زمین در مقایسه با سیاره‌ی مشتری به ترتیب ..... و ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(1) \text{بیش تر - بیش تر} \quad (2) \text{بیش تر - کم تر} \quad (3) \text{کم تر - کم تر} \quad (4) \text{کم تر - بیش تر}$$

۱۰۲- اگر در یک واکنش هسته‌ای یک میلی‌گرم از یک ماده به انرژی تبدیل شود، با انرژی آزادشده چند مول متان مایع را می‌توان به حالت بخار

درآورد؟ (مقدار گرمای لازم برای تبخیر متان ( $\text{CH}_4$ ) برابر  $12.8 \text{ kJ.g}^{-1}$  است.) ( $C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$(1) 1/125 \times 10^3 \quad (2) 1/125 \times 10^6 \quad (3) 4/39 \times 10^4 \quad (4) 4/39 \times 10^7$$

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) شمار عنصرهای طبیعی، ۶۶ عنصر بیش‌تر از شمار عنصرهای ساختگی است.

(۲) نیم‌عمر ایزوتوپ ناپایدار و طبیعی هیدروژن، در حدود چندین سال است.

(۳) مس همانند فسفر، تکنسیم و اورانیم دارای رادیوایزوتوپ است.

(۴) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از  $\frac{2}{3}$  باشد، ناپایدارند.

۱۰۴- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) هر چه از هسته‌ی یک اتم دورتر شویم، اختلاف انرژی میان لایه‌های الکترونی، کاهش می‌یابد.

(ب) حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، نمی‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی یافت.

(پ) با نگاه کردن به چشمی کنترل تلویزیون، نمی‌توان پرتوهای الکترومغناطیسی تولیدشده از آن را رؤیت کرد.

(ت) اگر چه مدل اتمی بور عمر زیادی داشت اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها (به‌جز هیدروژن) را نداشت.

$$(1) \text{«آ» و «ب»} \quad (2) \text{«آ» و «پ»} \quad (3) \text{«ب» و «ت»} \quad (4) \text{«پ» و «ت»}$$

محل انجام محاسبات



۱۰۵- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و یک گستره‌ی رنگی ایجاد می‌کند. این گستره‌ی رنگی شامل چه تعداد طول موج از رنگ‌های گوناگون است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) بی‌نهایت

۱۰۶- طول موج پرتوهای ایکس در مقایسه با پرتوهای گاما و ریزموج‌ها به ترتیب ..... و ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

۱۰۷- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) رنگ شعله‌ی فلز سدیم همانند بخار آن به رنگ زرد است.

ب) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای مغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

پ) طول موج  $920\text{nm}$  را می‌توان به ناحیه‌ی فرابنفش نسبت داد.

ت) برای الکترون، نشر نور، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

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

۱۰۸- یک مکعب توپر آهنی که هر ضلع آن  $4\text{cm}$  است، شامل چه تعداد اتم Fe است؟ (چگالی آهن برابر با  $7.8\text{g.cm}^{-3}$  است.)

$$(\text{Fe} = 56\text{g.mol}^{-1})$$

- (۱)  $5/504 \times 10^{24}$  (۲)  $1/376 \times 10^{24}$   
(۳)  $2/064 \times 10^{24}$  (۴)  $4/221 \times 10^{24}$

۱۰۹- عنصر X دارای دو ایزوتوپ  ${}^Z_{2Z+12}\text{X}$  و  ${}^Z_{2Z+15}\text{X}$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با  $1/25$  و جرم

اتمی میانگین برابر با  $107/33\text{amu}$  باشد، عنصر X در چندمین خانه‌ی جدول قرار دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر با  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۴۷ (۲) ۴۴ (۳) ۴۹ (۴) ۴۱

۱۱۰- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ ..... مربوط به انتقال الکترون از ..... به ..... است.

- (۱) قرمز،  $n=2$ ،  $n=6$  (۲) سبز،  $n=2$ ،  $n=4$   
(۳) آبی،  $n=1$ ،  $n=4$  (۴) بنفش،  $n=1$ ،  $n=6$

۱۱۱- با توجه به نسبت‌های جرمی داده شده، جرم یک اتم  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$  برحسب amu کدام است؟  $\left(\frac{{}^{23}_{11}\text{Na}}{12\text{C}} = 1/9, \frac{{}^{40}_{18}\text{Ar}}{24\text{Mg}} = 1/65, \frac{{}^{24}_{12}\text{Mg}}{23\text{Na}} = 1/05\right)$

- (۱)  $40/131$  (۲)  $40/408$  (۳)  $39/501$  (۴)  $39/894$

۱۱۲- در یک لایه‌ی الکترونی (لایه‌ی nام)، حداکثر شمار زیرلایه‌ها برابر با ..... و حداکثر شمار الکترون‌ها برابر با ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $(2n)^2$ ،  $n-1$  (۲)  $(2n)^2$ ، n (۳)  $2n^2$ ،  $n-1$  (۴)  $2n^2$ ، n

۱۱۳- در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت داده می‌شود که نماد آن ..... و حداقل مقدار معین و مجاز آن برابر با ..... است.

- (۱) ۱، l (۲) ۰، l (۳) ۱، n (۴) ۰، n

۱۱۴- طیف نشری خطی کدام عنصر در گستره‌ی مرئی، از خط یا طول موج رنگی بیش‌تری تشکیل شده است؟

- (۱) هیدروژن (۲) هلیوم (۳) لیتیم (۴) نئون

محل انجام محاسبات



۱۱۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین  $400^\circ$  تا  $700^\circ$  میکرومتر است.
- (۲) نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
- (۳) تجربه نشان می‌دهد که همه‌ی نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.
- (۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌بین، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

۱۱۶- رنگ شعله‌ی لیتیم سولفات و فلز مس به ترتیب ..... و ..... است و از لامپ ..... در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

- (۱) سبز - سرخ - نئون (۲) سبز - سرخ - آرگون (۳) سرخ - سبز - نئون (۴) سرخ - سبز - آرگون

۱۱۷- کدام یک از ویژگی‌های زیر در  $^1\text{H}_2\text{O}$  و  $^2\text{H}_2\text{O}$  یکسان است؟

- (۱) چگالی (۲) نقطه‌ی ذوب (۳) جرم مولی (۴) شمار الکترون‌ها

۱۱۸- در یک اتم در حالت پایه، حداکثر چه تعداد الکترون با اعداد کوانتومی  $l=2$  و  $n=4$  می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۱۱۹- یک اتم از یک عنصر، جرمی معادل  $3/322 \times 10^{-22}$  گرم دارد. اگر این عنصر تنها دارای یک ایزوتوپ بوده و شمار نوترون‌های

آن،  $50\%$  بیش‌تر از شمار پروتون‌های آن باشد، عدد اتمی آن کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر با  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۸۰ (۴) ۱۳۲

۱۲۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) اتم را می‌توان کره‌ای در نظر گرفت که هسته‌ی بسیار کوچک و سبکی در مرکز آن جای دارد و محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.
- (۲) پیرامون هسته، الکترون‌ها در جایی بین لایه‌های الکترونی حضور دارند.
- (۳) هر لایه‌ی الکترونی حداقل از دو زیرلایه تشکیل شده است.
- (۴) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود.

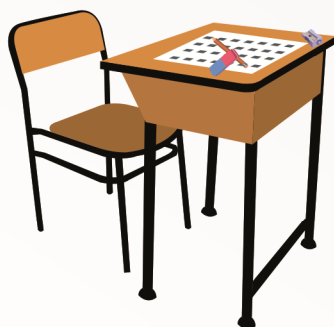


## نظرسنجی آزمون‌های سراسری گاج

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سؤالات ۱ تا ۶ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

- ۱- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟  
 (۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود.  
 (۲) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.  
 (۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.  
 (۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.
- ۲- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟  
 (۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت‌وآمد در سالن آزمون هستند.  
 (۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل  
 (۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند، اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می‌شود.  
 (۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می‌شوند، ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدا ایجاد نمی‌شود.
- ۳- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟  
 (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف
- ۴- طبق مقررات آزمون‌های گاج، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟  
 (۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.  
 (۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.  
 (۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.  
 (۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.
- ۵- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟  
 (۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود.  
 (۲) گاهی اوقات  
 (۳) به ندرت  
 (۴) خیر، هیچ‌گاه
- ۶- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟  
 (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۷/۰۸/۲۵



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم تجربی

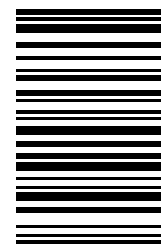
#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: 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

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



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



# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرگی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	حسام حاج مؤمن - سمیه رضاپور شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی
دین و زندگی	محمدرضا عابدی شاهرودی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پرینسا فیلو
ریاضیات	ندا فرهختی - سیحان سیف‌الهی راد امید حیدری - بهروز درزاده	پگاه افتقار - سودابه آزاد مینا نظری
زیست‌شناسی	پوریا آیتی - سجاد اخوان	ابراهیم زره‌پوش - فاطمه نوروزی‌نسب زینب علیپور - ساناز فلاحی
فیزیک	علی امانت	علی جهانگیری - محمدحسین جوان محسن بداله نبی - رزیتا قاسمی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی

دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین  
چهارراه ولیعصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضاپور  
بهاره‌سادات موحدی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آبتنا طارمی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی  
فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری





## فارسی

- ۱۲ ۳ **أَتَزَكُّ**: به جا بگذار؛ فعل امر است. [رد گزیننه‌های (۱) و (۴)]  
**موتك**: مرگت؛ ضمیر «ك» باید در ترجمه بیاید. [رد گزیننه‌های (۲) و (۴)]  
**المنهمرة**: ریزان [رد گزیننه‌های (۱) و (۲)]  
 ۱۳ ۴ **حَفِظُوا**: نگه داشتند؛ فعل ماضی است [رد گزیننه‌های (۱) و (۲)]  
**كانوا يتراحمون و يأكلون**: با یکدیگر مهربانی می‌کردند و غذا می‌خوردند؛  
 «كانوا يتراحمون» فعل ماضی استمراری است و چون فعل «يأكلون» به وسیله  
 «واو» به آن ربط پیدا کرده، آن هم به صورت ماضی استمراری ترجمه  
 می‌شود. [رد سایر گزیننه‌ها]

۱۴ ۱ **بررسی سایر گزیننه‌ها:**

- (۲) **الْوَجَع**: درد  
**ترجمه صحیح**: فقر و درد دو دشمن برای خوشبختی انسان هستند.  
 (۳) **قُلْنَا**: گفتیم (فعل اول شخص جمع است) / **ذَا الَّذِي**: این کسی که  
**ترجمه صحیح**: گفتیم این کسی که ماه را در آن پدید آورده، کیست؟  
 (۴) **يَنْظُرُونَهُ**: به آن می‌نگرند  
**ترجمه صحیح**: باران از ابرها می‌بارد و مردم به آن می‌نگرند.  
 ۱۵ ۲ **جذوة الشمس المستعرة**: شعله فروزان خورشید / **بالعين**: به چشم

**ترجمه صحیح عبارت**: «شعله فروزان خورشید به چشم آسیب می‌زند.»

- ۱۶ ۲ **ترجمه عبارت سؤال**: «همانا غذای یک نفر برای دو نفر کافی است.»

**مفهوم**: تشویق به با هم بودن

**ترجمه گزیننه‌ها:**

- (۱) شما باید با جماعت (گروه) باشید.  
 (۲) غذای دو نفر را بخورید.  
 (۳) همگی بخورید و پراکنده نشوید.  
 (۴) برکت با جماعت است.  
 ■■ **گزیننه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰ = ۱۷):**

۱۷ ۴ **بررسی گزیننه‌ها:**

- (۱) **أَنْظُرُوا**: فعل امر  
**ترجمه**: به ستارگان پراکنده بنگرید.  
 (۲) **أَكْتَبِينَ**: فعل امر  
**ترجمه**: تکالیف را بعد از مدرسه بنویسید.  
 (۳) **إِرْحَمِ**: فعل امر  
**ترجمه**: به کوچک‌ترها و بزرگ‌ترها رحم کن.  
 (۴) **أَخْرُجْ**: فعل مضارع  
**ترجمه**: از خانه خوشحال برای رفتن به سفر خارج می‌شوم.  
 ۱۸ ۳ **أَنْتُمْ تَذْهَبُونَ** ← **أَنْتُمْ تَذْهَبُونَ** (دوم شخص جمع مذكر)

۱۹ ۱ «واحداً» عدد اصلی است.

**ترجمه**: از او می‌خواهم که یکی از قلم‌هایش را به تو بدهد.

## بررسی سایر گزیننه‌ها:

- (۲) **الثالثة** ← عدد ترتیبی  
 (۳) **السادسة** ← عدد ترتیبی  
 (۴) **الرابع** ← عدد ترتیبی

- ۱ ۳ **معنی درست واژه‌ها: مروت**: جوان‌مردی، مردانگی / **قراغ**:  
 آسایش و آرامش، آسودگی / **ادیب**: بافرهنگ، دانشمند، بسیار دان / **نموده**:  
 نشان داده، ارائه کرده، آشکار کرده

- ۲ ۱ **معنی درست واژه‌ها: مکاری**: کسی که اسب و شتر و الاغ کرایه  
 می‌دهد یا کرایه می‌کند / **زقعه**: نامه / **مولع**: شیفته، بسیار مشتاق، آزمند / **نمط**:  
 روش، نوع

- ۳ ۲ **معنی درست واژه‌ها: بهیمه**: چارپا، ستور

- ۴ ۱ **املاي درست واژه**: غرض: هدف

- ۵ ۲ **حذف فعل به قرینه‌ی معنوی**: آن به [است]

۶ ۴ **بررسی آرایه‌ها:**

**تضاد**: آب ≠ آتش

**تشبیه (اضافه‌ی تشبیه‌ی)**: آتش خشم

**تشخیص**: این‌که باد بتواند خبری به گوش معشوق برساند، تشخیص به شمار  
 می‌رود.

**مراعات نظیر**: آب، باد، خاک، آتش (مجموعه‌ی عناصر چهارگانه)

- ۷ ۱ **تلمیح**: —

## بررسی سایر گزیننه‌ها:

- (۲) **تشبیه**: تشبیه خود [شاعر] به طفل غنچه / طفل غنچه (اضافه‌ی تشبیه‌ی)  
 (۳) **حس آمیزی**: زندگانی تلخ  
 (۴) **تضاد**: روز ≠ شب

- ۸ ۲ **مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزیننه (۲)**: نکوهش غرور

## بررسی سایر گزیننه‌ها:

- (۱) از خود بی‌خودی و ناکامی  
 (۲) بی‌وفایی و پیمان‌شکنی معشوق  
 (۳) عشق تنها حقیقت ارزشمند در جهان هستی است.  
 (۴) عشق تنها حقیقت ارزشمند در جهان هستی است.

- ۹ ۳ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزیننه (۳)**: توصیه به ناامید

نشدن از فضل خداوند

## مفهوم سایر گزیننه‌ها:

- (۱) تقابل عشق و عقل  
 (۲) جفاکاری معشوق و پاک‌بازی عاشقان  
 (۴) **اهمیت طلب درد عشق**

- ۱۰ ۱ **مفهوم مشترک بیت‌های گزیننه (۱)**: توصیف‌ناپذیری معشوق

## مفهوم سایر ابیات:

(الف) همه موجودات و پدیده‌ها ستایشگر ممدوح‌اند.

(ب) توصیف معشوق باعث شیرینی سخن است.

## زبان عربی

■ **درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم مشخص کن (۱۶ = ۱۱):**

- ۱۱ ۱ **ما خَلَقْنَا**: ما را نیافرید؛ «ما خَلَقَ» فعل ماضی و سوم شخص

مفرد است. [رد گزیننه‌های (۲) و (۳)]

**قلوبنا**: قلب‌هایمان؛ اولاً «قلوب» جمع است، ثانیاً ضمیر «نا» باید در ترجمه  
 بیاید. [رد سایر گزیننه‌ها]



## ۲۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۱۰:۴۵ ← الحادیة عشرة إلاً ربعاً (العاشرة و خمس و أربعون دقيقةً)

(۲) ۹:۳۰ ← التاسعة و النصف (التاسعة و ثلاثون دقيقةً)

(۳) ۱۱:۱۵ ← الحادیة عشرة و الربع (الحادیة عشرة و خمس عشرة دقيقةً)

## دین و زندگی

۲۱ انسان برخلاف حیوانات و گیاهان که استعدادهای محدود

۲۲ انسان بی‌نهایت‌طلب در زندگی خود همواره در حال انتخاب

هدف است.

۲۳ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۵۸ سوره‌ی مائده آمده است: «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.»

۲۴ عاملی درونی، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر

دنیاپی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد. میل سرکشی که در درون انسان طغیان می‌کند و وی را به گناه می‌خواند، «نفس اماره» یعنی فرمان‌دهنده به بدی‌ها، نامیده می‌شود.

۲۵ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۲۲ سوره‌ی ابراهیم آمده است که شیطان

به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعده‌ی حق داد؛ اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم. البته من بر شما تسلطی نداشتم؛ فقط شما را به گناه دعوت کردم. این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سرزنش کنید نه مرا. نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید.»

۲۶ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۹۱ سوره‌ی مائده آمده است که «شیطان

می‌خواهد به‌وسیله‌ی شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز باز دارد.»

۲۷ در ترجمه‌ی آیه‌ی ۲۵ سوره‌ی محمد آمده است: «کسانی که

بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

۲۸ اگر شیطان هم نبود، نفس اماره انسان را به گناه تشویق

می‌کرد. انسان در کنار ویژگی‌های فطری که او را به سمت خیر راهنمایی می‌کنند، دارای غرایز حیوانی نیز هست و اگر زمام خود را به این غرایز نهد، جز به مسائل حیوانی نمی‌اندیشد.

۲۹ بر مبنای معارف قرآنی، عاملی درونی (نفس اماره)، انسان‌ها را

برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیاپی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.

۳۰ امام علی (ع) درباره‌ی نفس اماره می‌فرماید: «دشمن‌ترین

دشمن تو، همان نفسی است که در درون توست.»

## زبان انگلیسی

۳۱ در حالی‌که او وارد سالن شد، دو مرد و یک زن نزدیک شدند

تا به او خوشامد بگویند.

توضیح: هر دو اسم "man" (مرد) و "woman" (زن) جزء اسم‌های بی‌قاعده هستند که باید شکل جمع آن‌ها را به خاطر بسپارید.

**دقت کنید:** بعد از عدد "two"، اسم "man" جمع بسته می‌شود و به شکل "men" مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما بعد از حرف تعریف "a" که جایگزین "one" شده است، به اسم مفرد (در این مورد "woman") نیاز داریم.

۳۲ [وسایل] خیلی زیادی را حمل می‌کنید. در را برایتان باز می‌کنم.

توضیح: برای تصمیمات آتی و لحظه‌ای و بدون برنامه‌ریزی قبلی از زمان آینده‌ی ساده (در این تست "will open") استفاده می‌شود.

۳۳ او تکنیک‌های آرامش را یاد می‌دهد تا به بیماران کمک کند از

عهدی رنج بیماری‌شان بریابند.

(۱) امید، امیدواری (۲) زندگی، حیات

(۳) درد، رنج (۴) دقت، توجه؛ مراقبت

۳۴ برای جلسه‌ی [ساعت] ۴ دیر نکنید چون که برنامه‌ی فشرده‌ای

دارم و حداکثر باید [ساعت] ۴:۳۰ بروم.

(۱) برنامه؛ برنامه‌ی زمان‌بندی شده (۲) دقت، توجه

(۳) علاقه، دلبستگی (۴) آینده

توضیح: برنامه‌ی فشرده‌ای داشتن: "be on a tight schedule"

۳۵ دختر او توسط سگ همسایه‌شان مورد حمله قرار گرفت و به

شدت مجروح شد.

(۱) تخریب‌شده، ویران‌شده (۲) در معرض خطر

(۳) منقرض‌شده، نابودشده (۴) مجروح، زخمی؛ مصدوم

در [سال] ۲۰۰۵، یک کشف فوق‌العاده (غیرمعمول) در مونتانا اتفاق افتاد. بیست و چهار نوع مختلف دایناسور در این محل پیدا شد. [در این میان] یک نوع، از تمام موارد (گونه‌های) دیگر متفاوت بود. بیش‌تر دایناسورهایی که کشف می‌شوند فقط استخوان هستند. [اما] این دایناسور هنوز بافت نرم داشت. آن سلول و رگ‌های خونی داشت. وقتی آن دایناسور ابتدا کشف شد، این [موضوع] (وجود بافت نرم) هنوز مشخص نبود. یک دانشمند زمانی‌که آن [دایناسور] را در آزمایشگاه آزمایش می‌کرد، آن (وجود بافت نرم در فسیل) را کشف کرد.

پیش از این کشف، دانشمندان هیچ‌وقت فکر نمی‌کردند که بافت در استخوان بتواند بیش از ۱۰۰,۰۰۰ سال دوام بیاورد. دانشمندان استخوان‌ها را آزمایش کردند، آن‌ها (دانشمندان) دریافتند که آن‌ها (استخوان‌ها) ۶۸ میلیون سال قدمت دارند. این قدیمی‌ترین دایناسوری بود که تا کنون با بافت کشف شده است.

این نوع از بافت در استخوان‌های پرنده‌گان زمانی‌که آماده‌ی تخم گذاشتن هستند بافت می‌شود. آن دارای کلسیم است. آن زمانی‌که پرنده‌گان آماده‌ی تخم گذاشتن هستند یافت می‌شود. دانشمندان دریافتند [که] یک دایناسور ماده کشف کرده بودند. (آن یک دایناسور ماده است.) این دایناسور [به تازگی] تخم گذاشته بود. تخم‌های این دایناسور بسیار شبیه تخم‌های پرنده‌گان امروزی بود.

۳۶ دایناسور کشف‌شده در [سال] ۲۰۰۵ بسیار مهم بود چون که

(۱) تازه تخم‌هایی گذاشته بود که خیلی عجیب به نظر می‌رسیدند.

(۲) بزرگ‌ترین دایناسوری بود که تاکنون کشف شده است

(۳) آن اولین دایناسوری بود که هنوز بافت نرم داشت

(۴) آن در میان تعداد زیادی از دیگر دایناسورها بود





همان طور که در متن سؤال گفته شده است؛ داریم:

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 = 40$$

$$B = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 + a_9 + a_{10} = 66$$

$$\Rightarrow B - A = a_9 + a_{10} = 66 - 40 = 26$$

با استفاده از قانون اندیس‌ها در دنباله‌ی حسابی می‌توان نوشت:

$$a_8 + a_{11} = a_9 + a_{10} = 26$$

واسطه‌ی حسابی بین جملات هشتم و یازدهم برابر است با:

$$\frac{a_8 + a_{11}}{2} = \frac{26}{2} = 13$$

**نکته:** در یک دنباله‌ی حسابی اگر  $m+n=p+q$ ، داریم:

$$a_m + a_n = a_p + a_q$$

اگر بین دو عدد  $a$  و  $b$ ،  $n$  واسطه‌ی حسابی درج کنیم،

قدرنسبت برابر است با:

$$d = \frac{b-a}{n+1} \Rightarrow d = \frac{23-3}{4+1} = \frac{20}{5} = 4$$

۳ ۴۵

**روش اول:** با توجه به روند موجود، جملات هشتم و دهم را می‌یابیم:

$$\begin{array}{cccccc} +3 & +5 & +7 & +9 & +11 & \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \\ 5 & , & 8 & , & 13 & , & 20 & , & 29 & , & 40 \\ \\ +13 & +15 & +17 & +19 & & & & & & & \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & & & & & & \\ & 53 & , & 68 & , & 85 & , & 104 & , & \dots \\ & & & a_8 & & & & a_{10} & & & \end{array}$$

$$\Rightarrow a_8 + a_{10} = 68 + 104 = 172$$

**روش دوم:**

**نکته:** اگر در دنباله‌ای، اختلاف جملات متوالی با یکدیگر تشکیل دنباله‌ی

حسابی بدهند، آن‌گاه دنباله یک دنباله‌ی غیرخطی درجه دوم با جمله‌ی

عمومی  $t_n = an^2 + bn + c$  است. برای پیدا کردن این جمله‌ی عمومی لازم

است  $a$ ،  $b$ ،  $c$  به دست آید. طبق روند زیر پیش می‌رویم:

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$\left. \begin{array}{l} n=1 \Rightarrow a+b+c=5 \\ n=2 \Rightarrow 4a+2b+c=8 \\ n=3 \Rightarrow 9a+3b+c=13 \end{array} \right\} \xrightarrow{-} \left. \begin{array}{l} 3a+b=3 \\ 5a+b=5 \end{array} \right\} \xrightarrow{-} \\ \Rightarrow 2a=5-3 \Rightarrow a=1 \Rightarrow 3+b=3 \Rightarrow b=0$$

$$a+b+c=5 \xrightarrow{\frac{a=1}{b=0}} 1+c=5 \Rightarrow c=4$$

$$\left. \begin{array}{l} t_n = n^2 + 4 \Rightarrow t_8 = 64 + 4 = 68 \\ t_{10} = 100 + 4 = 104 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 68 + 104 = 172$$

۲ ۴۶

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 \cdot a_9 \cdot a_{10} = 243$$

$$\Rightarrow a_1^5 \cdot a_1^5 = 243 \Rightarrow (a_1 \cdot a_1)^5 = 243 = 3^5 \Rightarrow a_1 \cdot a_1 = 3$$

$$a_1 \cdot a_8 = a_1 \cdot a_1 \cdot a_1^7 = a_1^2 \cdot a_1^7 = (a_1 \cdot a_1)^7 = 3^7 = 9$$

کلمه‌ی "they" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده، به "bones" اشاره دارد.

(۱) دانشمندان (۲) سال‌ها

(۳) سلول‌ها و رگ‌های خونی (۴) استخوان‌ها

طبق متن، داخل استخوان چه چیزی بود؟

(۱) استخوانی که بلند، نازک و زرد است

(۲) استخوانی که قابل شکستن نیست

(۳) ماده‌ای که داخلش کلسیم دارد

(۴) بچه‌دایناسورها

کلمه‌ی "realized" (تشخیص دادن، فهمیدن) در پاراگراف

سوم نزدیک‌ترین معنی را به "understood" دارد.

(۱) معاینه کردن؛ امتحان گرفتن

(۲) محافظت کردن از، نگهداری کردن از

(۳) فهمیدن، درک کردن

(۴) پوشاندن

طبق پاراگراف آخر، چرا این کشف آن قدر مهم بود؟

(۱) آن نشان داد که آن دایناسور تخمی مانند [تخم] پرنندگان امروزی ما می‌گذاشت.

(۲) آن نشان داد که آن دایناسور با بچه‌هایش به اندازه‌ی کافی طولانی زنده ماند.

(۳) آن نشان داد که آن دایناسور طولانی‌تر از هر دایناسور دیگری زیست.

(۴) آن نشان داد که دایناسورها با حیوانات امروزی کاملاً متفاوت بودند.

## ریاضیات

چون ۸ نفر به هیچ‌کدام از زبان‌ها مسلط نیستند، یعنی ۳۲ نفر

حداقل به یکی از زبان‌ها تسلط دارند.

**روش اول:** با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{انگلیسی} & & \text{فرانسه} \\ \uparrow & & \uparrow \\ n(E) = 17 & & n(F) = 20 \end{array}$$

$$n(E \cup F) = n(E) + n(F) - n(E \cap F)$$

$$\Rightarrow 32 = 17 + 20 - n(E \cap F) \Rightarrow n(E \cap F) = 5$$

تعداد افرادی که فقط به زبان انگلیسی تسلط دارند:

$$n(E - F) = n(E) - n(E \cap F) = 17 - 5 = 12$$

تعداد افرادی که فقط به زبان فرانسوی تسلط دارند:

$$n(F - E) = n(F) - n(F \cap E) = 20 - 5 = 15$$

در نتیجه خواسته‌ی سؤال برابر است با:

$$12 + 15 = 27 \text{ نفر}$$

**روش دوم:**

$$n(E - F) + n(F - E) = n(E \cup F) - n(E \cap F)$$

$$n(E \cap F) = n(E) + n(F) - n(E \cup F) = 17 + 20 - 32 = 5$$

$$\Rightarrow n(E - F) + n(F - E) = n(E \cup F) - n(E \cap F)$$

$$= 32 - 5 = 27$$

با توجه به شکل‌ها دیده می‌شود که در وسط شکل  $n$  مربعی

به ضلع  $n$  (شامل  $n^2$  مربع کوچک) و در کناره‌های هر شکل، ۳ مربع کوچک

وجود دارد. پس جمله‌ی عمومی عبارت است از:

$$a_n = n^2 + 3 \Rightarrow a_9 = 81 + 3 = 84$$



۲ ۵۲

**یادآور:** در مبحث دنباله‌ها، هر آن چه می‌خوانیم به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$a_p + a_p = 16(a_p + a_p) \xrightarrow{a_n = a_1 q^{n-1}}$$

$$a_1 q + a_1 q^2 = 16(a_1 q^5 + a_1 q^6) \Rightarrow q(1+q) = 16q^5(1+q)$$

$$\Rightarrow q^6 = \frac{1}{16} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{4}$$

دقت کنید که دنباله‌ی هندسی چه صعودی باشد و چه نزولی، قدرنسبت آن عددی مثبت است.

اگر  $q$  منفی باشد، جملات یکی در میان مثبت و منفی می‌شود و دنباله نه صعودی است و نه نزولی. بنابراین در این مسئله  $q = \frac{1}{4}$  است.

۱ ۵۳

چون دنباله‌ی داده‌شده یک دنباله‌ی هندسی می‌باشد، ابتدا قدرنسبت را محاسبه می‌کنیم:

$$4, x, y, 256, \dots$$

$$\begin{matrix} \times q & \times q & \times q \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow 4 \times q^3 = 256 \Rightarrow q^3 = 64 = 4^3 \Rightarrow q = 4$$

$$4, 16, 64, 256, \dots$$

حاصل ضرب  $10^{\circ}$  جمله‌ی اول:

$$4^1 \times 4^2 \times 4^3 \times \dots \times 4^{10} = 4^{1+2+\dots+10} = 4^{\frac{10 \times 11}{2}} = 4^{55}$$

حاصل ضرب  $5^{\circ}$  جمله‌ی اول:

$$4^1 \times 4^2 \times \dots \times 4^5 = 4^{1+2+\dots+5} = 4^{\frac{5 \times 6}{2}} = 4^{15}$$

$$\frac{4^{55}}{4^{15}} = 4^{40}$$

بنابراین:

۲ ۵۴

اگر قرار باشد این کالا پس از گذشت هر ماه،  $10\%$  درصد گران‌تر شود، پس قیمت آن طی ماه‌های متوالی، یک دنباله‌ی هندسی تشکیل می‌دهد:

$$a_1, \underbrace{a_1 + \frac{1}{10}a_1}_{a_2}, \underbrace{a_2 + \frac{1}{10}a_2}_{a_3}, \dots$$

$$q = \frac{a_2}{a_1} = 1/1$$

در نتیجه:

$$a_6 = a_1 q^5 = 10000 \times (1/1)^5$$

$$= 10000 \times \frac{11^5}{10^5} = 11^5 \times 10^{-1}$$

۴ ۵۵

شرط تشکیل دنباله‌ی حسابی:

$$(a+b) + (a-2b) = 2(-4) \Rightarrow 2a - b = -8 \quad (1)$$

شرط تشکیل دنباله‌ی هندسی:

$$3a = (\sqrt{b+1})^2 \Rightarrow 3a = b+1 \Rightarrow 3a - b = 1 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow b = 2a + 8$$

$$(2) \Rightarrow b = 3a - 1 \Rightarrow 2a + 8 = 3a - 1 \Rightarrow a = 9, b = 26$$

$$3a - b = 3(9) - 26 = 1$$

در نتیجه:

۱ ۴۷

**نکته:** اگر  $a, b, c$  سه جمله‌ی متوالی دنباله‌ی هندسی باشند، آن‌گاه  $b$  میانگین هندسی  $a$  و  $c$  نامیده می‌شود و برابر است با:

$$b^2 = a.c$$

با توجه به نکته‌ی فوق داریم:

$$3^2 = (a+5)(a-3)$$

$$9 = a^2 + 2a - 15 \Rightarrow a^2 + 2a - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (a+6)(a-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ a = 4 \end{cases}$$

\* دنباله‌ی نزولی نیست.  $-1, 3, -9, \dots$  اگر  $\begin{cases} a = -6 \\ a = 4 \end{cases}$  دنباله‌ی هندسی نزولی  $9, 3, 1, \dots$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{3}, a_1 = 9$$

$$\xrightarrow{a_n = a_1 q^{n-1}} a_7 = 9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^6 = 3^2 \times \frac{1}{3^6} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$$

۲ ۴۸

**روش اول:**  $2^1 \times 2^2 \times 2^3 \times \dots \times 2^{20} = 2^{1+2+3+\dots+20} = 2^{\frac{20 \times 21}{2}} = 2^{210}$

**روش دوم:**

**نکته:** حاصل ضرب  $n$  جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی هندسی عبارت است از:

$$|P_n| = \sqrt{(a_1 \times a_n)^n}$$

$$2, 4, 8, \dots \Rightarrow a_1 = 2, q = 2 \Rightarrow a_n = 2 \cdot 2^{n-1} = 2^n \Rightarrow a_p = 2^{20}$$

$$P_p = \sqrt{(2 \times 2^{20})^{20}} = (2^{21})^{10} = 2^{210}$$

۴ ۴۹

$$a_8 = a_1 q^7 = 32 \Rightarrow \frac{a_1 q^7}{a_1 q^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^5 = 16 \xrightarrow{q > 0} q = 2$$

$$a_6 = a_1 q^5 = 2 \xrightarrow{q=2} 8a_1 = 2 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{4}$$

$$a_p = a_1 q^p = \frac{1}{4} (2)^p = 1$$

طبق فرض سؤال داریم: **۱ ۵۰**

$$a_p = 4a_8 \Rightarrow a_1 q = 4a_1 q^7 \Rightarrow 1 = 4q^6 \Rightarrow q^6 = \frac{1}{4} (*)$$

$$\Rightarrow \frac{a_{16}}{a_4} = \frac{a_1 q^{15}}{a_1 q^3} = q^{12} = (q^6)^2 \stackrel{(*)}{=} \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

۳ ۵۱

$$-1, 1, -1, 1, \dots \Rightarrow a_n = (-1)^n$$

دنباله‌ی هندسی با قدرنسبت  $(-1)$

$$8, -4, 2, -1, \dots \Rightarrow q = -\frac{1}{2}$$

$$5, 10, 17, 26, \dots \Rightarrow \frac{10}{5} \neq \frac{17}{10} \quad \times$$

$$13, 11, 9, \dots \Rightarrow (-2)$$

پس تنها ۲ تا از دنباله‌ها هندسی می‌باشند.

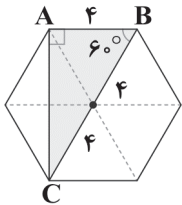


۱ ۶۰

می‌دانیم شش ضلعی منتظم، از شش مثلث متساوی‌الاضلاع هم‌نهیست تشکیل شده است:

$$\text{مساحت شش ضلعی منتظم} = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 24\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{24 \times 4\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = 16 \Rightarrow a = 4$$



اگر مثلث مشخص‌شده‌ی ABC را در نظر بگیریم،  
 $\hat{A} = 90^\circ$  و  $\hat{B} = 60^\circ$ ، در نتیجه داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{4} \Rightarrow AC = 2\sqrt{3}$$

طول AC، همان قطر کوچک است.

### زیست‌شناسی

۱ ۶۱

در یک یاخته‌ی پوششی معده‌ی انسان بخش اعظم غشا از مولکول‌های فسفولیپیدی تشکیل شده است و این مولکول‌ها هیچ منفذی برای عبور یون‌ها تشکیل نمی‌دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مولکول‌های آب به علت کوچکی به مقدار اندکی می‌توانند از بین مولکول‌های فسفولیپیدی غشا عبور کنند و این فسفولیپیدها نمی‌توانند به طور کامل مانع عبور آب شوند.

(۳) فسفولیپیدها هیچ‌گونه منفذی برای عبور درشت‌مولکول‌ها ندارند. در واقع منافذ را گروهی از پروتئین‌ها دارند که فقط برای عبور مولکول‌های کوچک مناسب هستند و مولکول‌های بزرگ با روش‌های درون‌بری و برون‌رانی با کمک کیسه‌های غشایی و مصرف ATP انجام می‌شود.

(۴) فسفولیپیدها می‌توانند در بخش‌هایی از خود به مولکول‌های چهارحلقه‌ای (مولکول‌های کلسترول) متصل شوند، اما نه در اغلب بخش‌های خود، بلکه در برخی از بخش‌های خود به صورت پراکنده.

۱ ۶۲

تنها مورد «ج» نادرست است. شروع حرکات جلوبرنده و گرمی‌شکل‌ناشی از تحریک یاخته‌های عصبی پس از گشاد شدن لوله‌ی گوارش است، نه این‌که گشاد شدن لوله‌ی گوارش پس از تحریک یاخته‌های موجود در لایه‌ی ماهیچه‌ای باشد.

#### بررسی سایر موارد:

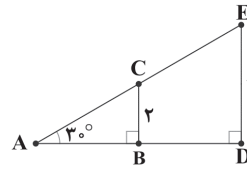
(الف) ورود محتویات لوله‌ی گوارش از دهان به مری همان بلع می‌باشد که عمل بلع توسط یاخته‌های عصبی موجود در بصل‌النخاع شروع و کنترل می‌شود.

(ب) نیروی جاذبه‌ی وارده به محتویات لوله‌ی گوارش می‌تواند پس از عمل بلع به حرکت غذا در مری و نزدیک شدن به بنداره‌ی انتهایی آن کمک کند.

(د) انقباض‌های ماهیچه‌ای بین قطعه‌های شل در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده دیده می‌شود حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در انجام گوارش مکانیکی نقش دارند، زیرا ذرات درشت درشت مواد غذایی را ریز ریز می‌کنند.

۳ ۵۶

طبق تعریف  $\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$  خواهیم داشت:



$$\tan 30^\circ = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2}{AB} \Rightarrow AB = 2\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3}{AD} \Rightarrow AD = 3\sqrt{3}$$

$$BD = AD - AB = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

۴ ۵۷

$$\tan 60^\circ = \frac{AH}{HC} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = 3\sqrt{3}$$

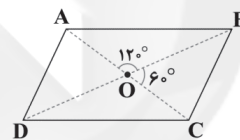
$$\Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{2 \times 3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6}$$

۱ ۵۸

**یادآوری:** در متوازی‌الاضلاع، قطر‌ها هم‌دیگر را نصف می‌کنند.

هم‌چنین می‌دانیم قطرهای متوازی‌الاضلاع آن را به چهار مثلث معادل  $S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC}$  (هم‌مساحت) تقسیم می‌کند.



از طرفی دو زاویه‌ی  $\hat{A}OB$  و  $\hat{B}OC$  مکمل یک‌دیگرند،

بنابراین  $\hat{B}OC = 60^\circ$  است و داریم:

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} \times OB \times OC \times \sin 60^\circ$$

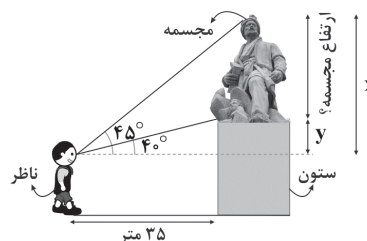
$$= \frac{1}{2} \times \frac{BD}{2} \times \frac{AC}{2} \times \sin 60^\circ = \frac{1}{8} \times BD \times AC \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{8} \times 10 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$$

بنابراین مساحت متوازی‌الاضلاع با داشتن دو قطر و زاویه‌ی بین آن‌ها برابر

$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} \Rightarrow S_{ABCD} = 4 \times \frac{15\sqrt{3}}{4} = 15\sqrt{3} \text{ است با:}$$

۳ ۵۹



$$\tan 45^\circ = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 35 \text{ متر}$$

$$\tan 40^\circ = \frac{y}{35} \Rightarrow y = 35 \times 0.8 \approx 28 \text{ متر}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع مجسمه} = x - y = 35 - 28 = 7 \text{ متر}$$



۳ ۶۳

پروتئین‌هایی که در بخش میانی غشا قرار ندارند و در نزدیکی رشته‌های کلاژن هستند، پروتئین‌هایی هستند که در لایه‌ی خارجی غشا قرار دارند و توانایی ایجاد منفذ را ندارند، پروتئین‌هایی می‌توانند منفذ ایجاد کنند که در سراسر عرض غشا قرار گرفته‌اند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌هایی که در بخش میانی غشا قرار ندارند و به ماده‌ی زمینه‌ای نزدیک هستند، پروتئین‌هایی هستند که در لایه‌ی خارجی غشا قرار دارند و فقط گروهی از آن‌ها با زنجیره‌های کربوهیدراتی در تماس‌اند.

(۲) پروتئین‌هایی که به اندامک‌های یاخته نزدیک‌اند و در بخش میانی غشا قرار ندارند، در لایه‌ی داخلی هستند و نمی‌توانند با رشته‌های کلاژن و کشسان در تماس باشند.

(۴) پروتئین‌هایی که نزدیک مایع بین یاخته‌ای هستند طبق شکل ۲ صفحه‌ی ۱۵ زیست‌شناسی (۱) با پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند، تماس ندارند.

۳ ۶۴

شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیر مخاط وجود دارند، پرزهای موجود در لایه‌ی مخاطی دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند و تحت تأثیر شبکه‌ی یاخته‌های عصبی زیر مخاط قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه‌ی مخاطی نیز هم‌چون لایه‌ی ماهیچه‌ای دارای یاخته‌هایی با قدرت انقباض و حرکت می‌باشد، در واقع در لایه‌ی مخاطی درون پرزها، یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود.

(۲) در لایه‌ی مخاطی شبکه‌ای از رگ‌های خونی مشاهده می‌شود، اما شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لایه‌های مخاطی مشاهده نمی‌شوند، بلکه در لایه‌ی زیر مخاط قرار دارند.

(۴) لایه‌ی مخاطی در ایجاد حرکات دودی و قطعه‌قطعه‌کننده نقشی ندارد.

۲ ۶۵

طبق قانون انتشار، هر ماده از محیط پرتراکم نسبت به خود به محیط کم‌تراکم نسبت به خود انتقال می‌یابد، اما چون منافذ غشای نیمه‌تراوا به یون‌های نمکی اجازه‌ی عبور نمی‌دهد، بنابراین فقط مولکول‌های آب از محیط دارای آب خالص می‌توانند از غشا عبور کنند و وارد محیط دارای محلول نمکی شوند زیرا تراکم آب در محیط دارای آب خالص بیش‌تر از تراکم آب در محیط دارای محلول نمکی است.

۲ ۶۶

در معده‌ی یک فرد سالم آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی پروتئین‌ها، یعنی پپسین‌ها می‌توانند تحت تأثیر اسید معده از پپسینوزن حاصل شوند. اسید معده نوعی ماده‌ی متشکل از یون‌های هیدروژن و کلر است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که پپسین از یاخته‌های اصلی ترشح نمی‌شود، بلکه پپسینوزن است که از یاخته‌های اصلی، ترشح و در فضای معده به پپسین تبدیل می‌گردد.

(۳) فاکتور محافظت‌کننده از ویتامین  $B_{12}$  فاکتور داخلی معده است که از یاخته‌های کناری غده‌های معده ترشح می‌شود، نه از یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی گاسترین.

(۴) هر یاخته‌ی ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی چسبنده و قلیایی علاوه بر این‌که می‌تواند در سراسر بافت پوششی سطحی معده قرار گرفته باشد، می‌تواند در غده‌های معده نیز مشاهده شود و ماده‌ی آن را ترشح کند که چسبنده و قلیایی است.

۳ ۶۷

اندام تولیدکننده‌ی صفرا، کبد می‌باشد که بخش عمده‌ی کبد در سمت راست قرار گرفته است، اما بخش عمده‌ی پانکراس در سمت چپ می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محل شروع گوارش پروتئین‌ها معده است که بخش عمده‌ی معده در سمت چپ قرار دارد و اسفنکتر انتهایی مری که در انتهای مری می‌باشد، نیز در سمت چپ قرار دارد.

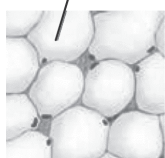
(۲) محل اثر آنزیم‌های گوارشی پانکراس، ابتدای دوازدهه است که در سمت راست قرار دارد. کولون بالارو نیز در سمت راست قرار دارد.

(۴) محل ذخیره‌ی صفرا، کیسه‌ی صفرا است که در سمت راست بدن قرار دارد، اما کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.

۲ ۶۸

هر نوع بافت پیوندی که اندازه‌ی یاخته‌های آن متغیر است، بافت پیوندی چربی است که می‌تواند با کاهش یا افزایش یافتن چربی تغییر کنند. با توجه به شکل زیر قطعاً می‌تواند در شرایطی فضای بین یاخته‌های اندکی داشته باشد.

یاخته‌ی چربی



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر نوع بافت پوششی که یاخته‌های آن طول و ارتفاع یکسانی ندارند، می‌تواند شامل بافت پوششی سنگفرشی و بافت پوششی استوانه‌ای باشد. دقت کنید که بافت پوششی استوانه‌ای می‌تواند در ساختار غده‌ی برون‌ریز از جمله غده‌های بزاقی و غدد روده‌ی باریک قرار بگیرد.

(۳) بافت ماهیچه‌ای که یک و یا دو هسته دارد، بافت ماهیچه‌ای صاف و یا قلبی است که همواره انقباض آن غیرارادی است.

(۴) در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه فقط برخی از یاخته‌ها (یاخته‌های اولین لایه) با غشای پایه در تماس هستند. در این نوع بافت، شکل ظاهری یاخته‌ها در قسمت‌های مختلف بافت تغییر می‌کند.

۲ ۶۹

در استفراغ محتویات معده و بخش ابتدایی روده‌ی باریک باید تخلیه شود و برای این رخداد باید انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری یا اسفنکتر انتهایی مری متوقف شود تا محتویات آن‌ها بتواند از معده وارد مری شود و هم‌چنین با خروج غذا از معده، معده کوچک شده و چین‌خوردگی سطح درونی معده نیز افزایش پیدا می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعالیت یاخته‌های عصبی دیواره‌ی معده متوقف نمی‌شود، زیرا این یاخته‌ها باید فعالیت کنند تا بتوانند حرکات کرمی‌شکل معکوس را شروع کنند.

(۳) با خروج محتویات لوله‌ی گوارش از روده‌ی باریک و معده، کشیدگی دیواره‌ی معده کاهش می‌یابد.

(۴) توجه کنید که حرکات جلوبرنده در دیواره‌ی معده، نه تنها متوقف نمی‌شوند، بلکه حرکات جلوبرنده‌ی کرمی‌شکل در معده به صورت معکوس باعث می‌شوند که محتویات لوله‌ی گوارش از معده به مری وارد شده و در نهایت از راه دهان خارج شود.



**۷۴ ۴** همه‌ی آنزیم‌های موجود در روده‌ی باریک انسان، آنزیم‌هایی هستند که از دهان، معده، پانکراس و هم‌چنین از دیواره‌ی روده‌ی باریک به فضای روده‌ی باریک وارد شده‌اند و همه‌ی آنزیم‌ها توسط یاخته‌های پوششی ساخته شده‌اند. یاخته‌های پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها گروهی از آنزیم‌های پانکراسی (پروتئازها) به صورت مولکول‌های غیرفعال ترشح می‌شوند.  
(۲) تنها آنزیم‌های پانکراسی همراه با ترشحات صفرآ به ابتدای دوازدهه وارد می‌شوند.  
(۳) دقت کنید که آنزیم‌های پانکراسی از یاخته‌های برون‌ریز پانکراس ترشح می‌شوند که پانکراس جزئی از لوله‌ی گوارش نیست، بلکه جزئی از دستگاه گوارش است.

**۷۵ ۴** پروتئین‌هایی که در معده وجود دارند، علاوه بر این‌که می‌توانند پروتئین‌های رژیم غذایی باشند، پپسینوزن‌ها را هم می‌توانیم در نظر بگیریم که پپسینی که روی پپسینوزن اثر می‌گذارد، از پپسینوزن اندازه‌ای کوچک‌تر دارد.

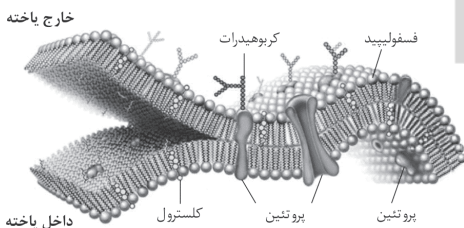
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر آنزیم روده‌ی باریک نمی‌تواند در تولید مونومرهای پروتئین‌ها نقش ایفا کند، زیرا گروهی از آنزیم‌های روده‌ی باریک بر روی کربوهیدرات‌ها و لیپیدها اثر می‌گذارند.  
(۲) نمی‌توان گفت ذرات حاصل از گوارش پروتئین‌ها تنوع بیش‌تری دارند، زیرا تنوع پروتئین‌ها از آمینواسیدها (۲۰ نوع‌اند) چند هزار برابر بیش‌تر است.  
(۳) آنزیم‌هایی که در گوارش پروتئین‌ها نقش ایفا می‌کنند و از پانکراس ترشح می‌شوند، قوی و متنوع (چندین نوع) هستند.

**۷۶ ۱** موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

#### بررسی موارد:

الف) بیش‌ترین تعداد مولکول‌های به کار رفته در غشا، فسفولیپیدها هستند که متعلق به خانواده‌ی لیپیدها می‌باشند.  
ب) زنجیره‌های کربوهیدراتی، هم به لیپید (آب‌گریز) و هم به پروتئین‌های غشا متصل هستند.  
ج) گروهی از پروتئین‌های سراسری غشا، کانال هستند. پمپ‌ها و ناقل‌ها انواع دیگری از پروتئین‌های سراسری هستند که در انتقال فعال نقش دارند؛ در ضمن همه‌ی کانال‌ها منفذ ندارند.  
د) با توجه به شکل زیر، کلاسترول موجود در بین مولکول‌های فسفولیپیدی دارای چهارحلقه است.



#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در درون‌بری (آندوسیتوز)، کیسه‌های غشایی از غشای یاخته جدا می‌شوند، ولی در برون‌رانی (آگزوسیتوز) کیسه‌های غشایی از دستگاه گلژی جدا شده و با غشای یاخته ادغام می‌شوند.  
(۲) در انتشار تسهیل‌شده، انرژی مصرف نمی‌شود (ATP شکسته نمی‌شود)، اما انتقال از طریق پروتئین‌های غشا صورت می‌گیرد.  
(۳) با استفاده از قوانین اسمز، مولکول آب از محیطی با فشار اسمزی کم‌تر به محیطی با فشار اسمزی بیش‌تر منتقل می‌شود. انتقال موادی مانند یون‌های محلول در آب به روش اسمز صورت نمی‌گیرد.

**۷۰ ۳** محل شروع گوارش پروتئین‌ها معده است که در معده حرکات قطعه‌قطعه‌کننده برخلاف حرکات کرمی شکل مشاهده نمی‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در مری و معده وجود ندارد.  
(۲) داخلی‌ترین ماهیچه‌ی موجود در دیواره‌ی ماهیچه‌ای لوله‌ی گوارش، نه تنها در ایجاد حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بلکه در ایجاد حرکات کرمی شکل نیز دارای نقش است. به طور کلی هر دو لایه‌ی ماهیچه‌ای دیواره‌ی لوله‌ی گوارش در روده در هر دو نوع حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده نقش دارند.  
(۴) محل شروع گوارش درشت‌مولکول‌های پروتئینی، معده می‌باشد که در معده حرکات قطعه‌قطعه‌کننده دیده نمی‌شود.

**۷۱ ۲** در آندوسیتوز به علت فرورفتگی در غشا و تشکیل کیسه‌ی غشایی درون یاخته، کربوهیدرات‌های غشایی که در لایه‌ی خارجی غشای یاخته هستند، در هنگام شکل‌گیری کیسه، در لایه‌ی داخلی غشای کیسه قرار می‌گیرند و می‌توانند در تماس با ماده باشند و هم‌زمان با عمل آندوسیتوز در یاخته، پمپ سدیم - پتاسیم می‌تواند در یاخته‌ی پوششی روده، ATP مصرف کند (پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آندوسیتوز، مساحت غشای یاخته‌ای کاهش پیدا می‌کند.  
(۳) در آندوسیتوز به علت فرورفتگی ایجادشده در غشا، بخشی از مایع خارج یاخته‌ای وارد فرورفتگی شده و عمده‌ی آن مایع، آب است، بنابراین مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند.  
(۴) پروتئین‌های بین یاخته‌ای مانند کلاژن پس از ساخته شدن به روش آگزوسیتوز به محل فعالیت‌های خود منتقل می‌شوند.

**۷۲ ۳** خارجی‌ترین بافت ماهیچه‌ای در دیواره‌ی روده‌ی باریک، بافت ماهیچه‌ای طولی است که از سمت داخل توسط لایه‌ای از جنس بافت ماهیچه‌ای و از سمت بیرون توسط لایه‌ای از جنس بافت پیوندی احاطه می‌شود و امکان ندارد توسط لایه‌ای از جنس بافت پوششی احاطه شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) داخلی‌ترین بافت پیوندی، بافت پیوندی موجود در لایه‌ی مخاطی است که اعصاب آن از شبکه‌های یاخته‌های عصبی موجود در زیر مخاط جدا می‌شوند و زیر مخاط داخلی‌ترین لایه‌ی بافتی نیست، بلکه خود لایه‌ی مخاطی داخلی‌ترین لایه‌ی بافتی است.  
(۲) داخلی‌ترین بافت ماهیچه‌ای، ماهیچه‌ی مخاطی موجود در پرزهای روده است که در شروع حرکات دودی و قطعه‌قطعه‌کننده نقشی ندارد.  
(۴) خارجی‌ترین بافت پیوندی به پرده‌ی صفاق متصل است و توسط بافت پوششی احاطه نشده است.

**۷۳ ۴** بافت پوششی و هم‌چنین بافت پیوندی چربی می‌توانند فضای بین یاخته‌ای اندکی داشته باشند. یاخته‌های همه‌ی انواع بافت‌ها می‌توانند پروتئین‌های غشایی تولید کنند که عبور مواد در عرض غشا را کنترل کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در زیر بافت پوششی، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی یافت می‌شود و در زیر بافت چربی غشای پایه وجود ندارد.  
(۲) فقط بافت‌های پوششی می‌توانند سطوح بدن و حفره‌های آن از جمله لوله‌ی گوارشی را ببوشانند.  
(۳) فقط در بافت چربی، عمده‌ی حجم درونی یاخته‌ها توسط یک ماده‌ی لیپیدی (چربی‌ها) اشغال شده است.





۸۳ ۲ از بین کمیت‌های مطرح‌شده تنها شتاب متوسط و نیرو، برداری هستند و بقیه کمیت‌ها نرده‌ای هستند.

۸۴ ۳ تندی هواپیما نصف تندی صوت است، پس:

$$v_{\text{هواپیما}} = \frac{330}{2} = 165 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$165 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 594 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۸۵ ۲

$$7/2 \times 10^4 \mu\text{m}^2 = 7/2 \times 10^4 \mu\text{m}^2 \times \frac{(10^{-6})^2 \text{ m}^2}{1 \mu\text{m}^2} \times \frac{(10^2)^2 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2}$$

$$= 7/2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$$

۸۶ ۳

#### بررسی گزینه‌ها:

- همه‌ی کمیت‌ها، کمیت اصلی هستند، اما یکای دما در SI کلون است.
- فشار جزو کمیت‌های اصلی نیست.
- همه‌ی کمیت‌ها، کمیت اصلی هستند و یکای آن‌ها در SI به درستی بیان شده است.
- نیرو جزو کمیت‌های اصلی نیست.

۸۷ ۱

#### بررسی گزینه‌ها:

$$5300 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 5/3 \times 10^{-3} \text{ L} \quad \checkmark \quad (1)$$

$$70 \text{ mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 70 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \quad \times \quad (2)$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 4 \times 10^3 \mu\text{g} \quad \times \quad (3)$$

$$1/5 \frac{\text{kg}}{\Delta} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \Delta}{10^{-3} \text{ m}^3} = 1/5 \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \quad \times \quad (4)$$

۸۸ ۴

به طور کلی در ابزارهای اندازه‌گیری مدرج (غیر دیجیتال)، رقم سمت راست عدد گزارش شده، غیرقطعی و حدسی است، پس:

۶: رقم حدسی  
خطای اندازه‌گیری وسیله‌های مدرج (غیر دیجیتال) نصف کمینه‌ی تقسیم‌بندی آن‌هاست:

$$\pm \frac{\text{کمینه‌ی تقسیم‌بندی}}{2} = \pm 5 \Rightarrow \pm 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۸۹ ۳

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. پس برای شکل سؤال این مقدار برابر  $0.1^\circ \text{C}$  می‌شود. از طرفی، دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار است که برای شکل سؤال برابر  $0.1^\circ \text{C}$  می‌شود. در نتیجه دقت دو دماسنج با هم برابر است.

۹۰ ۴

چون کمینه‌ی تقسیم‌بندی ترازو برابر  $0.1$  کیلوگرم است، خطای آن برابر می‌شود با:

$$\pm \frac{\text{کمینه‌ی تقسیم‌بندی}}{2} = \pm \frac{0.1}{2} = \pm 0.05 \text{ kg}$$

پس جرم واقعی این جسم بین  $3/735$  و  $3/745$  کیلوگرم است.

۴) به منظور انتقال برخی یون‌ها مانند سدیم، وجود پمپ‌های پروتئینی لازم است تا شیب غلظت این یون‌ها را در دو سمت غشا کنترل کند، برای مثال شیب غلظت یون سدیم با فعالیت پروتئین انتقال‌دهنده‌ی سدیم و پتاسیم، همیشه، به سمت میان‌یاخته برقرار می‌ماند.

۷۸ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- نتیجه‌ی نهایی انتشار تسهیل شده همانند اسمز، برابری غلظت ماده‌ی منتقل‌شونده در دو طرف غشا است.
- در برخی روش‌های انتقال غیرفعال مانند انتشار تسهیل‌شده نیز وجود پروتئین به منظور انتقال لازم است.
- هر دو فرایند ذکر شده، انرژی‌خواه هستند که به منظور انجام آن‌ها به ATP تولیدشده در میتوکندری نیاز است.
- در برون‌رانی، الزاماً برابری غلظت صورت نمی‌گیرد، مثلاً پادتن به روش برون‌رانی از یاخته‌های ایمنی خارج می‌شود، در این صورت آیا بعد از برون‌رانی، غلظت پادتن موجود در مایع بین‌یاخته‌ای با درون یاخته یکی خواهد شد؟ به طور کلی درون‌بری و برون‌رانی ارتباطی به شیب غلظت مواد و یکسان شدن غلظت ندارد، بلکه براساس نیاز یاخته و نیاز بدن جاندار انجام می‌شود.

۷۹ ۴

همه‌ی موارد به نادرستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

- در روش‌های مشخص و درمان جدید بیماری‌ها، با استفاده از اطلاعات ژنی هر فرد، روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.
- در این روش‌ها، به جای شرح حال و مشاهده‌ی احوال بیمار، از مطالعه و بررسی اطلاعات ژنتیکی بیمار (فرد) استفاده می‌شود.
- یکی از کاربردهای این روش‌ها، شناسایی و کنترل بیماری‌های ژنتیکی است که فرد ممکن است در آینده به آن‌ها مبتلا شوند.
- از آن‌جا که ممکن است بعضی داروها در افراد خاص، اثرات جانبی خطرناک داشته باشند، با این روش‌ها می‌توان داروهایی متناسب با بدن فرد تولید کرد که این آثار را نداشته باشند.

۸۰ ۴

پروانه‌ی موناک، نوعی جاندار زنده است و هر جاندار زنده (به‌جز جانداران نازا)، همه‌ی هفت ویژگی حیات را دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- پروانه‌ی موناک کرم نیست، بلکه ظاهر کرمی‌شکل، فقط در دوران نوزادی مشاهده می‌شود و جاندار بالغ کرمی‌شکل نیست.
- نوزاد پروانه‌ی موناک پرواز نمی‌کند.
- پروانه‌ی موناک هر سال مسیر مکزیک به جنوب کانادا را به صورت دو طرفه (از مکزیک به جنوب کانادا و بالعکس) طی می‌کند.

## فیزیک

۸۱ ۴ مدل فیزیکی پدیده‌ی مطرح شده به صورت زیر است:

نیروی دست  $\rightarrow$   $\leftarrow$  نیروی اصطکاک  
 جسم را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم.  
 همان‌طور که از شکل پیداست ما در این مدل پرکاربرد در مکانیک از حجم و ابعاد جسم صرف‌نظر می‌کنیم.

۸۲ ۱

$$50 \frac{\text{فوسنگ}}{1} \times \frac{6000 \text{ ذره}}{1 \text{ فوسنگ}} \times \frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذره}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}}$$

$$= 312 \text{ km}$$



۹۶ ۱ نخست باید حجم فلز به کار رفته در پوسته‌ی فلزی یا همان کره‌ی توخالی را محاسبه کنیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi(R^3 - r^3) = \frac{4}{3}\pi \times 3 \times (\Delta^3 - 2^3) = 468\text{cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه‌ی چگالی و با توجه به واحدها، چگالی را محاسبه

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2240}{468} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{می‌کنیم:}$$

۹۷ ۳

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m_1 = m_2 = m} \rho = \frac{m + m}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2m}{m(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2})} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

$$\rho = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2m}{m(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2})} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

۹۸ ۴ با استفاده از رابطه‌ی چگالی، حجم قسمت توپ‌ر را محاسبه

می‌کنیم، اما دقت کنید که چگالی به  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  داده شده است و ابتدا باید

به  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  تبدیل شود:

$$19000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{10^6\text{cm}^3} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{380}{19} = 20\text{cm}^3$$

بنابراین حجم حفره‌ی خالی برابر است با:

$$\Delta V = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{توپر}} = 23 - 20 = 3\text{cm}^3$$

نسبت حجم دو مکعب برابر است با: ۹۹ ۲

$$\frac{V_{\text{چوب}}}{V_{\text{آهن}}} = \frac{(a_{\text{چوب}})^3}{(a_{\text{آهن}})^3} = \frac{(2a_{\text{آهن}})^3}{(a_{\text{آهن}})^3} = \frac{8a_{\text{آهن}}^3}{a_{\text{آهن}}^3} = 8$$

با استفاده از رابطه‌ی چگالی داریم:

$$\frac{\rho_{\text{چوب}}}{\rho_{\text{آهن}}} = \frac{1}{11} \Rightarrow \frac{V_{\text{چوب}}}{V_{\text{آهن}}} = \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} \times \frac{m_{\text{آهن}}}{m_{\text{چوب}}} = \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{11} = \frac{1}{8} \times \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} = \frac{8}{11}$$

۱۰۰ ۳

$$\rho_A = \frac{3}{4}\rho_B \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \frac{m_A}{V_A} = \frac{3}{4}\frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{V_B}$$

$$\Rightarrow V_B = \frac{60}{20} = 3\text{m}^3$$

شیمی

۱۰۱ ۱ بیش از ۹۰ درصد جرم سیاره‌ی مشتری را هیدروژن تشکیل

می‌دهد. با توجه به این مطلب درصد عناصر مشترک دو سیاره‌ی زمین و مشتری، در مشتری، کم‌تر از زمین است.

۹۱ ۲

$$\frac{2536 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60}{\text{سال} \quad \text{روز} \quad \text{ساعت} \quad \text{دقیقه} \quad \text{ثانیه}} \approx 10^8$$

۹۲ ۱ ابتدا جرم مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$W = mg = 2\text{N} \Rightarrow m = \frac{2}{10} = 0.2\text{kg} = 200\text{g}$$

با استفاده از رابطه‌ی چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{200}{25} = 8\text{cm}^3$$

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 \Rightarrow 8 = a^3 \Rightarrow a = 2\text{cm} \quad \text{از طرفی می‌دانیم:}$$

ابتدا مساحت زمین را به طور تقریبی محاسبه می‌کنیم:

$$r = 6400\text{km} = 6.4 \times 10^6\text{m} = 10^7\text{m}$$

$$A = 4\pi r^2 \sim 4 \times 3.14 \times (10^7)^2 \sim 10 \times 10^{14} \sim 10^{15}\text{m}^2$$

حجم تقریبی باران باریده‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$h = 860\text{mm} = 8.6 \times 10^{-1}\text{m} \sim 10 \times 10^{-1}\text{m} = 1\text{m}$$

$$V = A.h = 10^{15} \times 1 = 10^{15}\text{m}^3 \sim 10^{18}\text{L}$$

$$V' = 220\text{L} \sim 10^2\text{L}$$

حجم هر بشکه:

$$\frac{10^{18}}{10^2} = 10^{16}$$

چون ظرف یکی است، پس حجم آن ثابت است: ۹۴ ۳

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{m_{\text{جیوه}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\Rightarrow \frac{408}{13/6} = \frac{m_{\text{آب}}}{1} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 30\text{g}$$

۹۵ ۳ در نمودار  $m-V$  هر چه شیب بیش‌تر باشد، چگالی هم

بیش‌تر است.  $(\rho_A > \rho_B)$ ، به طور طبیعی در نمودار  $V-m$  این مسئله برعکس است، یعنی هر چه شیب کم‌تر باشد، چگالی بیش‌تر است.  $(\rho_C < \rho_D)$ :

$$\begin{cases} m = \rho V + b \\ y = mx + b \end{cases} \Rightarrow m-V \text{ نمودار } \rho = \text{شیب نمودار}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{\rho}m$$

$$\begin{cases} y = mx + b \\ V = \frac{1}{\rho}m + b \end{cases} \Rightarrow \text{شیب خط}$$

$$\Rightarrow V-m \text{ نمودار } \text{شیب} = \frac{1}{\rho}$$

$$m-V \text{ نمودار: } m_A > m_B \Rightarrow \rho_A > \rho_B$$

شیب خط

$$V-m \text{ نمودار: } m_C > m_D \Rightarrow \frac{1}{\rho_C} > \frac{1}{\rho_D} \Rightarrow \rho_C < \rho_D$$



۱۰۲ ابتدا از رابطه‌ی اینشتین استفاده می‌کنیم:

$$E = mc^2$$

$$E = (1 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ kg})(3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 9 \times 10^1 \text{ J} = 9 \times 10^7 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol CH}_4 = 9 \times 10^7 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g CH}_4}{128 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$= 4.39 \times 10^4 \text{ mol CH}_4$$

۱۰۳ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا کمتر از  $\frac{2}{3}$  باشد، ناپایدارند.

۱۰۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم یافت.

(ت) مدل اتمی بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت و عمر زیادی نداشت.

۱۰۵ نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره‌ی رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۱۰۶ مقایسه‌ی انرژی و طول موج پرتوهای ایکس، گاما و ریزموج‌ها به صورت زیر است:

ریزموج‌ها > ایکس > گاما: انرژی

ریزموج‌ها < ایکس < گاما: طول موج

۱۰۷ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

(پ) طول موج گستره‌ی نور مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است. با توجه به این‌که انرژی پرتوهای فرابنفش بیش‌تر از نور مرئی و طول موج آن کمتر از نور مرئی است، اعداد کوچک‌تر از ۴۰۰ نانومتر (به عنوان نمونه ۲۰۰ نانومتر) را می‌توان به ناحیه‌ی فرابنفش نسبت داد. البته اگر طول موج در حدود ۱/۰ یا ۱۰/۰ نانومتر باشد، باید آن را به پرتوهای ایکس یا گاما نسبت داد.

$$V = a^3 = 4^3 = 64 \text{ cm}^3 \quad 108$$

$$? \text{ atom Fe} = 64 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ g Fe}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= 5.504 \times 10^{24} \text{ atom Fe}$$

۱۰۹ ایزوتوپ‌های  ${}^Z_{2Z+15}X$  و  ${}^Z_{2Z+12}X$  به ترتیب ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر عنصر X هستند.

از آن‌جا که  $1/25$  معادل  $\frac{5}{4}$  است، می‌توان نوشت:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی سنگین‌تر} + \text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی سبک‌تر}}{\text{مجموع فراوانی‌ها}}$$

$$\Rightarrow 107.33 = \frac{[(2Z+12) \times 5] + [(2Z+15) \times 4]}{9} \Rightarrow Z = 47$$

۱۱۰ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ‌های قرمز، سبز، آبی و بنفش به ترتیب مربوط به انتقال الکترون از  $n=3$ ،  $n=4$ ،  $n=5$  و  $n=6$  به  $n=2$  است.

$${}^{23}_{11}\text{Na} = 1/9 \times {}^{12}_6\text{C} = 1/9 \times 12 \text{ amu} = 22/8 \text{ amu} \quad 111$$

$${}^{24}_{12}\text{Mg} = 1/5 \times {}^{23}_{11}\text{Na} = 1/5 \times 22/8 \text{ amu} = 23/94 \text{ amu}$$

$${}^{40}_{18}\text{Ar} = 1/65 \times {}^{24}_{12}\text{Mg} = 1/65 \times 23/94 \text{ amu} = 39/501 \text{ amu}$$

۱۱۲ حداکثر شمار زیرلایه‌ها در لایه‌ی الکترونی  $n$ م برابر با  $n$  و حداکثر شمار الکترون‌های آن لایه برابر با  $2n^2$  است.

۱۱۳ در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند. این عدد کوانتومی با نماد  $l$  نشان داده‌شده و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود. مقادیر مجاز و معین آن به صورت زیر است:  
 $l = 0, 1, \dots, n-1$

۱۱۴ طیف نشری خطی هیدروژن، هلیوم، لیتیم و نئون در گستره‌ی مرئی به ترتیب شامل ۴، ۹، ۴ و ۲۲ خط یا طول موج رنگی است.

۱۱۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(۳) تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.

(۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

۱۱۶ • به جدول زیر توجه کنید:

سرخ	زرد	سبز
لیتیم نیترات	سدیم نیترات	مس (II) نیترات
لیتیم کلرید	سدیم کلرید	مس (II) کلرید
لیتیم سولفات	سدیم سولفات	مس (II) سولفات
فلز لیتیم	فلز سدیم	فلز مس

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

$${}^2\text{H}_2\text{O} \text{ و } {}^1\text{H}_2\text{O} \quad 117$$

۱۱۸ اعداد کوانتومی داده‌شده مربوط به زیرلایه‌ی  $d$  است. هر کدام از زیرلایه‌های  $d$ ، گنجایش ۱۰ الکترون را دارد.

۱۱۹ جرم یک مول از این عنصر برابر است با:

$$3/322 \times 10^{-22} \times 6.02 \times 10^{23} \approx 200 \text{ g}$$

بنابراین عدد جرمی این عنصر برابر با ۲۰۰ بوده و با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} p+n=200 \\ n=p+\frac{5}{100}p \end{cases} \Rightarrow p=80, n=120$$

۱۲۰ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هسته‌ی اتم بسیار کوچک و سنگین است.

(۲) پیرامون هسته، الکترون‌ها در لایه‌های الکترونی حضور دارند.

(۳) لایه‌ی الکترونی اول فقط شامل یک زیرلایه‌ی  $s$  است.