

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۹

جمعه ۰۳/۰۸/۹۸



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینده دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

## 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 سوالات و مدت پاسخگویی

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

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



## فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها:

وَرطه: گرداب، گردال، مهلکه، گرفتاری  
 سُحال: بی‌اصل، نامنکم، اندیشه باطل  
 نموده: نشان‌داده، ارائه‌کرده، آشکارکرده  
 خیره: سرگشته، حیران، فرومانده

۲ ۴ معنی درست واژه‌ها:

جافی: ستمگر، ظالم

۳ ۴ املاي درست واژه: حزم؛ دوراندیشی (هضم: تحلیل غذا در معده)

۴ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ عجب [دارم]

۳ قسم [می‌خورم]

۴ تو بدگمان به من [هستی] / من بر این [هستم]

۵ ۲ دیوار: جمال میرصادقی / قابوس‌نامه: عنصرالمعالی /

الهی‌نامه: عطار نیشابوری

۶ ۳ در این بیت «مجلس» در معنای حقیقی، اما در سایر ابیات،

در معنی مجازی و به معنی حضاران در مجلس به کار رفته است.

۷ ۲ حس آمیزی: شعر تر (آمیختن دو حس بینایی یا شنوایی یا لامسه)

تناسب: نسخه، شفاخانه، دوا، بیمار

۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): روزی‌رسانی‌فراگیر

خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ گستردگی آفرینش خداوند

۲ همه آفریده‌ها ستایشگر خداوندند.

۳ عزت و ذلت به دست خداست.

۹ ۴ مفهوم گزینه (۴): ناکامی شاعر

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به امیدواری

۱۰ ۱ مفهوم گزینه (۱): آگاهی خداوند از ظاهر و باطن امور و پدیده‌ها

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: وحدت وجود / خداوند در تمام

پدیده‌های هستی جلوه‌گر است.

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان و یا تعریب مشخص

کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ ۲ تَنْزِلُ: فرو می‌فرستد؛ فعل مضارع است. [رد سایر گزینه‌ها]

أَنْعَمَ الْمَنْهَمِرَةُ اللَّيْلِي: نعمت‌های ریزانش که [رد سایر گزینه‌ها]

فعلینا بالشُّكْرِ: پس بر ما شکر کردن لازم است؛ باید شکرگزار باشیم

[رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۲ ۴ أَوْجَدَ: پدید آورد؛ فعل ماضی است. [رد گزینه (۳)]

عباد: بندگانی؛ جمع است. [رد گزینه (۲)]

ذو: دارا [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

الظلمات: تاریکی‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۳ ۲ اگر بعد از اسم اشاره، اسم «ال» دار باشد، اسم اشاره به صورت

مفرد ترجمه می‌شود (این) و نیز «يَتَحَمَّلَنَّ» فعل مضارع است.

ترجمه صحیح: این مادران مشکلات را در خانه تحمل می‌کنند!

۱۴ ۱ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ترجمه: «ارزاهای موجودات را در جهان کشف می‌کردند.»

«كَانَ يَكْتَشِفُونَ: کشف می‌کردند.»

۳ ترجمه: «مواد طبیعی مفید را استخراج می‌کردند. (بیرون می‌آوردند)»

«كَانَ يَسْتَخْرِجُونَ: استخراج می‌کردند»

۴ ترجمه: «این کارشان برایمان مفید است و به ما کمک می‌کنند»

«عملهم هذا: این کارشان»

۱۵ ۳ ترجمه: «ای کسانی که ایمان آوردید، چرا می‌گویید آن‌چه را که

انجام نمی‌دهید؟!»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ (صغره: کودکی‌اش) ≠ (کثیره: بزرگسالی‌اش)

۲ (الأرادل: فروماگان) ≠ (الأفاضل: شایستگان)

۴ (زُرع: کاشت) ≠ (خَصَد: درو کرد)

۱۶ ۱ این شاعران: هؤلاء الشعراء (الشاعرات) [رد سایر گزینه‌ها]

دارای شعرهای: ذات اشعار [رد سایر گزینه‌ها]

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ ۳ «الإكتشافات» جمع مؤنث سالم «إكتشاف» است، زیرا «ت»

جزء حروف اصلی نیست.

نکته: مصدرهایی که بیش از ۳ حرف دارند به صورت جمع مؤنث سالم، جمع

بسته می‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «الأبیات» جمع مکسر است. ۲ «الأوقات» جمع مکسر است.

۴ «أصواتاً» جمع مکسر است.

۱۸ ۴ «منهمة» در این‌جا صفت «أنعم» نیست، چرا که اگر صفت

بود باید «ال» می‌گرفت.

ترجمه: «او کسی است که نعمت‌هایش برای بندگانش ریزان است.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «متراکم» صفت است.

۲ «المناسب» صفت است.

۳ «الجميلة»، «الغالية» و «الأبيض» صفت هستند.

۱۹ ۳ «خاتم: انگشتر» در این گزینه بر وزن «فاعل» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «لاعب» بر وزن «فاعل» است. ۲ «الماضي» بر وزن «فاعل» است.

۴ «صاحب» بر وزن «فاعل» است.



دوست داشتن فضائل و بیزارى از ذرائع مربوط به سرمایه گرایش به خیر و نیکی می‌باشد که مفهوم آیه «و نفسی و ما سواها فآلئهمها فُجوزها و تقواها» می‌باشد.

تشخیص خوب از بد و راه‌های صحیح از غلط مربوط به قوه عقل می‌باشد که پیام آیه شریفه «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكِرٌ وَإِنَّمَا كَفُورٌ» می‌باشد.

این آیه به خوبی دلالت بر این دارد که جهان آفرینش بی‌هدف نیست و هر موجودی براساس برنامه حساب شده به این جهان گام نهاده است و به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است که از آن به عنوان فرصتی جهت رسیدن (وصول) به هدف تعبیر شده است.

این سؤال به مورد اول از دلایل تفاوت میان هدف انسان و سایر مخلوقات اشاره دارد. حرکت به سوی هدف در حیوانات غریزی، در گیاهان طبیعی و در انسان به صورت آگاهانه می‌باشد، به گونه‌ای که ابتدا هدف خود را می‌شناسد، آن را انتخاب می‌کند و سپس به سوی آن گام برمی‌دارد.

با توجه به تدبر در صفحه ۲۲ کتاب درسی و طبق آیه شریفه «قُلْ إِن صَّلَاتِي وَنُسُكِي وَعَمَلِي وَنَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ» نماز، تمامی اعمال و حتی زندگی و مرگ انسان برای خداست که پروردگار جهانیان است. پس زندگی برای خدا به این دلیل (علیت) می‌باشد که خداوند پروردگار جهانیان است.

## زبان انگلیسی

۲۱ ۳ A: «با آن چیچی چه کار می‌کنی؟»

B: «قصد دارم آن تصویر اقیانوس را از مجله گردشگری برش بدهم.»

توضیح: از ساختار «شکل ساده فعل + be going to» برای بیان انجام کاری در زمان آینده با قصد و برنامه‌ریزی قبلی استفاده می‌شود.

۲۲ ۱ A: «وای، آن بیرون خیلی سرد است.»

B: «کمی قهوه درست می‌کنم تا گرم‌مان کند. یک تکه پای هم می‌خواهی؟»

توضیح: برای بیان تصمیمات آنی و لحظه‌ای و بدون برنامه‌ریزی قبلی از ساختار آینده ساده (شکل ساده فعل + will) استفاده می‌شود.

۲۳ ۲ تیمی از پزشکان برای بیش از ۱۰ ساعت کار کردند تا جان پسر جوانی را نجات دهند که در تصادف رانندگی به شدت مجروح شده بود.

(۱) تخریب کردن، ویران کردن

(۲) مجروح کردن، مصدوم کردن

(۳) عوض کردن؛ تغییر یافتن

(۴) کاهش دادن؛ کاهش یافتن

۲۴ ۴ در میان تمام رنگ‌ها، لیزهای خاکستری در عینک‌های آفتاب‌ی بهتر از همه از چشم‌ان در برابر اشعه‌های خورشید محافظت می‌کنند.

(۱) خلق کردن؛ ایجاد کردن

(۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

(۳) پرورش دادن؛ بالا بردن

(۴) محافظت کردن از؛ نگهداری کردن از

۲۵ ۱ حیواناتی که در طبیعت زندگی می‌کنند اغلب نسبت به بیماری‌هایی ایمنی طبیعی دارند که آن [حیوانات] را در باغ‌وحش‌ها می‌کشند.

(۱) طبیعت، حیات وحش (۲) گروه، دسته

(۳) محل، مکان (۴) قفس

۲۵ ۱ ترجمه متن: «در ساعت دو و ربع به مشهد رسیدم، سپس در ساعت سه به هتل رفتم و بعد از استراحت کوتاهی در ساعت شش و نیم به مرقد امام هشتم رفتم. چند ساعت در هتل ماندم؟»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) سه (ساعت) و نیم. (۲) دو (ساعت) و نیم.

(۳) هشت (ساعت) و نیم. (۴) (ساعت) دو و نیم.

## دین و زندگی

۲۱ ۲ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی که مفهوم آیه «و نفسی و ما سواها فآلئهمها فُجوزها و تقواها» است، سبب می‌شود انسان در مقابل گناه و زشتی عکس‌العمل نشان دهد و آن‌گاه که به گناه آلوده شد در اندیشه جبران برآید که تعریف نفس لوامه می‌باشد که مقصود آیه «و لا أقسمُ بالأنفُسِ اللّوامة» است.

۲۲ ۴ عقل با استفاده از دوراندیشی ما را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند. وجدان با استفاده از محکمه‌هایش انسان را از راحت‌طلبی باز می‌دارد.

توجه: عقل عامل منع‌کننده و وجدان بازدارنده.

۲۳ ۴ خداوند سرشت ما را با خود آشنا کرد. گرایش به خود را در وجود ما قرار داد. از این رو هر کس در خود می‌نگرد یا به تماشای جهان می‌نشیند خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند که حضرت علی (ع) در این باره فرموده‌اند: «هیچ چیزی را مشاهده نکردم، مگر این‌که خدا را قبل و بعد از آن و با آن دیدم.»

۲۴ ۳ ۱- خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد، سپس راه رستگاری و شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از قوه عقل راه رستگاری را برگزینیم، در نتیجه برگزیدن راه رستگاری در گرو اراده و اختیار می‌باشد.

۲- مساعدت و کمک به پیمودن راه حق توسط ارسال پیامبران و پیشوایان الهی همراه با کتاب (راهنمایان الهی) صورت می‌پذیرد.

۳- پروردگار به ما قوه‌ای عنایت کرد تا با آن بیندیشیم مسیر درست را از غلط تشخیص دهیم، حقایق را دریابیم و از جهل و نادانی دور شویم. (قوه عقل)

۴- گرایش به نیکی‌ها که پیام آیه «و نفسی و ما سواها فآلئهمها فُجوزها و تقواها» است سبب نفس لوامه می‌باشد که خداوند به دلیل عظمتش به آن سوگند خورده است.

۲۵ ۱ جامع‌ترین و اصلی‌ترین هدف زندگی انسان نزدیکی و تقرب به خداست که رشد و کمال انسان در گرو گام برداشتن به سوی این هدف میسر می‌شود. اولین گام برای حرکت در این مسیر شناخت انسان (خودشناسی) است که آن را سودمندترین دانش‌ها برشمرده‌اند.

۲۶ ۳ خداوند هر آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود ما قرار داده است که این‌ها بیانگر قائل شدن جایگاه ویژه در نظام هستی برای انسان توسط خداوند است و طبق آیه ۱۰ سورة شریفه ملک: «اگر گوش شنوا داشتیم و تعقل می‌کردیم در میان دوزخیان نبودیم» از پرهیز پرواز که همان سرمایه‌های ویژه هستند به بهره‌مندی از قوه عقل اشاره دارد.



۴۵) یک تفاوت بین موش‌های نروزی و موش‌های خانگی آن است که .....

- ۱) موش‌های نروزی می‌توانند خاکستری باشند
- ۲) موش‌های خانگی معمولاً بیش‌تر دیده می‌شوند
- ۳) موش‌های نروزی دمهایی دارند که کوتاه‌تر از بدن‌هایشان است
- ۴) موش‌های خانگی می‌توانند قهوه‌ای یا سیاه باشند

**ریاضیات**

۴۱) هر سه مجموعه داده‌شده نامتناهی هستند. با علم به این موضوع گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

**بررسی گزینه‌ها:**

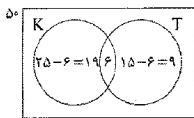
- ۱)  $A - B = C$  مجموعه‌ای شامل مضارب ۵ است که مضارب ۱۲ از آن برداشته شده است؛ چون ۱۲ شمارنده ۵ نیست و نسبت به آن اول است، در واقع فقط مضارب ۶۰ از مجموعه C حذف می‌شود، پس این گزینه هم‌چنان نامتناهی است.
- ۲)  $B - A = B$  مجموعه‌ای شامل مضارب ۴ است که مضارب ۱۲ از آن برداشته شده است؛ پس این مجموعه نیز نامتناهی است.
- ۳)  $A - B = A$ ، شامل مضارب ۱۲ است که مضارب ۴ از آن برداشته شده است؛ می‌دانیم تمام اعداد مضارب ۱۲ مضرب ۴ هم هستند؛ پس این مجموعه، مجموعه تهی و لذا متناهی است.
- ۴)  $A - C = A$  مجموعه‌ای از مضارب ۱۲ است که مضارب ۵ از آن برداشته می‌شود. چون ۵ شمارنده ۱۲ نیست در واقع فقط مضارب ۶۰ از مجموعه A کم می‌شود؛ پس این مجموعه هم‌چنان نامتناهی است.

**۴۲) ۴**

$(A - B) - (B \cap A') = (A - B) - (B - A)$   
می‌دانیم  $A - B$  و  $B - A$  هیچ اشتراکی با هم ندارند، پس داریم:

$(A - B) - (B - A) = A - B = A \cap B'$

۴۳) ۱ اطلاعات را در نمودار ون نشان می‌دهیم. (تکواندو و T و کراته K)



یا فقط کراته‌کار یا فقط تکواندوکار هستند، یا هیچ‌کدام = حداکثر در یکی از این‌ها هستند

$= (K \cup T) - (K \cap T) = 50 - 6 = 44$

۴۴) ۱ به کمک جدول زیر تعداد کل دایره‌ها و دایره‌های توپ را می‌یابیم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد کل دایره‌ها	۱	۱+۲	۱+۲+۳	...	۱+۲+...+n
تعداد دایره‌های توپ	۰	(۱+۲)-۱	(۱+۲+۳)-۱	...	(۱+۲+...+n)-۱

می‌دانیم  $۱+۲+...+n = \frac{n(n+1)}{۲}$  است، بنابراین در شکل هفتم داریم:

$۱-۱ = \frac{۴ \times ۴}{۲} - ۱ = ۷ - ۱ = ۶$   
 $۷-۱ = \frac{۷ \times ۷}{۲} - ۱ = ۲۴ - ۱ = ۲۳$

افراد هنگام صحبت کردن درباره حیوانات کوچک [و] پشمالو با گوش‌های بزرگ، یک بینی تیز و دمی بلند، کلمات موش و موش صحرایی را به کار می‌برند. با این حال، انواع بسیار متفاوتی از موش‌های صحرایی و موش‌ها وجود دارد، مثل موش نروزی، موش سیاه، موش خانگی، موش سفید یا (بومی آمریکای شمالی). رایج‌ترین موش صحرایی که معمولاً افراد می‌بینند، موش نروزی است، در حالی‌که موش خانگی، متداول‌ترین موشی است که افراد در خانه‌هایشان پیدا می‌کنند.

اگر تفاوت‌های بین موش صحرایی و موش شما را گنج می‌کنند، [بدانید که] شما تنها نیستید. موش‌های نروزی و موش‌های خانگی هر دو از نسل یک خویشاوند (نیاکان) یکسان که میلیون‌ها سال پیش زندگی می‌کرد، هستند. در نتیجه، آن‌ها صفات مشترک زیادی دارند. هم موش‌های نروزی و هم موش‌های خانگی دارای دمی بلند، سبیل‌ها و گوش‌های گرد هستند. آن‌ها هم‌چنین می‌توانند رنگ‌های مشابه از جمله خاکستری، قهوه‌ای، سفید و مشکی [داشته] باشند.

با این حال، تفاوت‌های زیادی بین موش‌های نروزی و موش‌های خانگی وجود دارد. موش نروزی بسیار بزرگ‌تر از موش خانگی است. یک موش نروزی می‌تواند بیش‌تر از ده برابر یک موش خانگی وزن داشته باشد و معمولاً سه برابر بزرگ‌تر [از آن] است. هم‌چنین یک موش نروزی در با هم سنجیدن اندازه بدنش دارای پاهای بزرگ و گوش‌های کوچک است. اما یک موش خانگی در با هم سنجیدن اندازه بدنش دارای پاهای کوچک و گوش‌های بزرگ است. و دم آن از بدنش بلندتر است. در حالی‌که دم موش نروزی کوتاه‌تر می‌باشد.

حالا، دفعه دیگر که چیزی را در حال دویدن اطراف گوشه [دیوار] دیدید، قبل از این‌که جیغ بکشید و آن را از ترس فراری دهید، می‌توانید بگویید که این موش صحرایی است یا موش خانگی.

۳۶) ۳ کدام یک از این‌ها شباهت بین موش نروزی و موش خانگی است؟

- ۱) هر دو یک اندازه هستند.
- ۲) هر دو در با هم سنجیدن اندازه بدن‌هایشان پاهای کوچکی دارند.
- ۳) هر دو خویشاوند (نیاکان) مشترکی دارند.
- ۴) هر دو در با هم سنجیدن اندازه بدن‌هایشان گوش‌های بزرگی دارند.

۳۷) ۳ کلمه "they" که به پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده به ..... اشاره دارد.

- ۱) موش‌های نروزی
- ۲) موش‌های خانگی
- ۳) موش‌های نروزی و موش‌های خانگی
- ۴) تمام انواع موش‌های صحرایی و موش‌ها

۳۸) ۱ موش‌های خانگی و موش‌های نروزی هر دو ..... دارند.  
۱) سبیل  
۲) گوش‌های کوچک  
۳) پاهای بزرگ  
۴) دمه‌های کوتاه

۳۹) ۴ کدام یک از این‌ها شباهت بین موش‌های خانگی و موش‌های نروزی نیست؟

- ۱) بینی‌های نوک‌تیزشان
- ۲) رنگ موی (پوست) آن‌ها
- ۳) شکل گوش‌هایشان
- ۴) اندازه بدن‌هایشان

ریاضیات ۷



۵۱ ۲ با توجه به شکل‌های داده‌شده، در هر شکل نسبت به شکل قبلی چهار چوب کبریت اضافه می‌شود. پس تعداد چوب کبریت‌های این شکل‌ها، تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت  $d=4$  می‌دهد. داریم:

$$t_{18} = t_1 + 17d = 5 + 17(4) = 73$$

۵۲ ۲ جمله عمومی دنباله حسابی همواره به صورت  $t_n = an + b$  می‌باشد (فرم خطی دارد) در گزینه (۲) داریم:

$$t_n = \sqrt{4n^2} - 2n^2 + 3n - 5 = 2n^2 - 2n^2 + 3n - 5 = 3n - 5$$

بنابراین گزینه (۲) یا اگر یک دنباله حسابی است.

۵۳ ۱

$$\begin{cases} t_p + t_q = 26 \\ t_v + t_x = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 + 2d + t_1 + 3d = 26 \\ t_1 + 6d + t_1 + 7d = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2t_1 + 5d = 26 \\ 2t_1 + 13d = 30 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = \frac{1}{2}, t_1 = \frac{47}{4}$$

$$\Rightarrow t_{10} + t_{11} = t_1 + 9d + t_1 + 10d = 2t_1 + 19d = \frac{47}{2} + \frac{19}{2} = \frac{66}{2} = 33$$

۵۴ ۳

کم کردن (۱)  $a_1 + a_p + \dots + a_{19} = 135$

از: (۲)  $a_p + a_p + \dots + a_p = x$

$$\underbrace{(a_p - a_1)}_d + \dots + \underbrace{(a_p - a_{19})}_d = x - 135$$

$$\Rightarrow 1 \cdot d = x - 135 \xrightarrow{d=\frac{x}{2}} 15 = x - 135 \Rightarrow x = 150$$

۵۵ ۳ به کمک رابطه  $d = \frac{b-a}{m+1}$  داریم:

$$d = \frac{150 - 130}{4+1} = 4 \Rightarrow \text{جملات} = 130, 134, 138, 142, 146, 150$$

مجموع دومین و چهارمین جمله برابر است با:

$$134 + 142 = 276$$

۵۶ ۲ سه عدد را  $b-d$  و  $b$  و  $b+d$  می‌نامیم.

$$b-d + b + b+d = 15 \Rightarrow 3b = 15 \Rightarrow b = 5$$

$$(b-d)^2 + b^2 + (b+d)^2 = 83 \Rightarrow (5-d)^2 + 5^2 + (5+d)^2 = 83$$

$$\Rightarrow d^2 - 10d + 25 + 25 + d^2 + 10d + 25 = 83$$

$$\Rightarrow 2d^2 + 75 = 83 \Rightarrow 2d^2 = 8 \Rightarrow d^2 = 4 \Rightarrow d = \pm 2$$

پس کوچک‌ترین عدد  $5-2=3$  و بزرگ‌ترین عدد  $5+2=7$  می‌باشند.

۵۷ ۳ اگر سه جمله دنباله را  $b-d$  و  $b$  و  $b+d$  در نظر بگیریم،

داریم:

$$(b-d) + b + (b+d) = 3b$$

پس مجموع سه جمله متوالی دنباله باید حتماً مضرب ۳ باشد. در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۳) مضرب ۳ است.

۵۸ ۲ طبق قانون اندیس‌ها داریم:

$$4+6=2+8=2(5) \Rightarrow a_4 + a_6 = a_2 + a_8 = 2a_5 = 22$$

$$\Rightarrow \underbrace{a_4 + a_6}_{22} + a_8 = 22 + 11 = 33$$

۴۵ ۲ به کمک جدول زیر الگوی مناسب را می‌یابیم.

شماره شکل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	...	$2n-2$	$2n-1$	$2n$
تعداد مثلث‌ها	۱	۵	۹	۱۳	۱۷	۲۱	...	$n$	۰	۰
تعداد دایره‌ها	۰	۱	۰	۰	۲	۰	...	۰	$n$	۰
تعداد مربع‌ها	۰	۰	۱	۰	۰	۲	...	۰	۰	$n$

چون  $1-2=2(21)-1$ ، پس جمله شصت و دوم شامل ۲۱ دایره می‌باشد.

۴۶ ۱  $2/5$  برابر ۴۰۰۰ نفر یعنی ۱۰۰۰۰ نفر. چون هر هفته چهار نفر به دنیا آمده و یک نفر فوت می‌کند. پس هر هفته، سه نفر به جمعیت روستا اضافه می‌شود. بنابراین جمعیت روستا تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت  $d=3$  و جمله اول  $t_1=4003$  (جمعیت در پایان هفته اول) می‌باشد. داریم:

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow 10000 = 4003 + (n-1)d$$

$$\Rightarrow 5997 = 3(n-1) \Rightarrow n-1 = 1999 \Rightarrow n = 2000$$

پس از ۲۰۰۰ هفته، جمعیت روستا  $2/5$  برابر می‌شود.

۴۷ ۳

اختلاف افزایش جملات  $d = 13 - 9 = 4$  می‌باشند  $\Rightarrow 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, \dots$

اگر دنباله درجه دوم را به صورت  $t_n = an^2 + bn + c$  در نظر بگیریم، همواره داریم:

$$d = 2a \Rightarrow 4 = 2a \Rightarrow a = 2 \Rightarrow t_n = 2n^2 + bn + c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n=1 \Rightarrow 2+b+c=1 \\ n=2 \Rightarrow 8+2b+c=10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b+c=-1 \\ 2b+c=2 \end{cases} \Rightarrow b=3, c=-4$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + 3n - 4 \Rightarrow t_7 = 2(7)^2 + 3(7) - 4 = 115$$

۴۸ ۴ ابتدا باید الگوی بین نقاط و پاره‌خطها را بیابیم. در هر شکل

نسبت به شکل قبل دو تا به نقاط اضافه شده و یک مثلث جدید شامل سه پاره‌خط اضافه می‌شود. داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	$n$
تعداد نقاط	۳	$3+2(1)$	$3+2(2)$	...	$3+2(n-1)$
تعداد پاره‌خطها به طول ۱	$1 \times 3$	$2 \times 3$	$3 \times 3$	...	$n \times 3$

حال باید  $n$ ی را بیابیم که بازای آن ۷۵ نقطه حاصل می‌شود.

$$3+2(n-1) = 75 \Rightarrow 2(n-1) = 72 \Rightarrow n-1 = 36 \Rightarrow n = 37$$

پس در شکل سی و هفتم، ۷۵ نقطه وجود دارد. در این شکل  $37 \times 3 = 111$  پاره‌خط وجود دارد.

۴۹ ۲

$$5a_1 + 3a_p - 8a_p = 26 \Rightarrow 5a_1 + 3(a_1 + d) - 8(a_1 + 2d) = 26$$

$$\Rightarrow 5a_1 + 3a_1 + 3d - 8a_1 - 16d = 26 \Rightarrow -12d = 26 \Rightarrow d = -2 \quad (*)$$

$$a_8 - a_4 = (a_1 + 7d) - (a_1 + 4d) = -3d \stackrel{(*)}{=} -4(-2) = 8$$

۵۰ ۳

$$d = 299 - 305 = -6$$

$$a_n < 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d < 0 \Rightarrow 305 + (n-1)(-6) < 0$$

$$\Rightarrow -6n < -311 \Rightarrow n > \frac{311}{6} = 51 \dots$$

پس اولین جمله منفی، جمله پنجاه و دوم می‌باشد.



۴ ۵۹

**بررسی گزینه‌ها:**

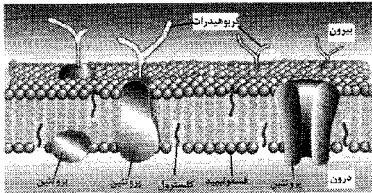
(۱) با شل شدن (استراحت) ماهیچه بنداره انتهایی مری، این بنداره باز می‌شود و غذا وارد معده می‌شود (ماهیچه‌های بنداره‌ها در حالت عادی منقبض هستند).

(۲) در ساختار معده و روده، ماهیچه صاف وجود دارد که یاخته‌های آن تک‌هسته‌ای هستند.

(۳) صفاق در ناحیهٔ دهان و مری وجود ندارد (در حفرهٔ شکمی صفاق اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند).

(۴) رسوب ترکیبات صفرا در کیسهٔ صفرا اتفاق می‌افتد، نه در لولهٔ گوارش.

۶۴ ۲ با توجه به شکل، در ساختار غشای یاخته، کربوهیدرات‌ها فقط در لایهٔ خارجی یافت می‌شوند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) انرژی حاصل از یک گرم چربی حدود دو برابر انرژی حاصل از یک گرم کربوهیدرات است.

(۲) نشاسته نوعی کربوهیدرات است که به کمک محلول لوگول شناسایی می‌شود.

(۳) فقط برخی پروتئین‌های غشایی می‌توانند دارای منفذ باشند.

(۴) کلاسترول و پروتئین می‌توانند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کنند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) کبد با تولید صفرا، لوزالمعده با تولید و ترشح بیکربنات و دوازدهه با ترشح شیرهٔ روده در خنثی نمودن اثر اسیدی کیموس نقش دارند (صفرا و شیرهٔ روده هر دو بیکربنات دارند). لوزالمعده آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند.

(۲) معده در حفظ و جذب ویتامین  $B_{12}$  مؤثر است. پیش‌ساز پروتئازهای معده (چند نوع) پپسینوژن نام دارد.

(۳) بندارهٔ انتهایی مری ممکن است در اثر عواملی مانند سیگار کشیدن، الکل و رژیم غذایی نامناسب و ... آسیب ببیند. حلق، محل آغاز حرکات کرمی‌شکل است.

(۴) لوزالمعده، آنزیم‌های خود را به صورت غیرفعال به دوازدهه تخلیه می‌کند و همانند معده لیپاز ترشح کرده و در گوارش لیپیدها نقش دارد.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) جانداران می‌توانند موجوداتی کم و بیش مشابه یا کاملاً مشابه خود را ایجاد کنند.

(۲) تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

(۳) محیط جانداران همواره در حال تغییر است، اما وضع درونی پیکر جانداران در محدودهٔ ثابتی قرار دارد.

(۴) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است و همانند پاسخ به محیط در همهٔ جانداران دیده می‌شود.

$$S_{10} - S_9 = (t_1 + \dots + t_{10}) - (t_1 + \dots + t_9) = t_{10} = t_9 + t_8$$

$$\Rightarrow \underbrace{t_8 + t_9 + t_{10}}_{2t_9} = 27 \Rightarrow 3t_9 = 27 \Rightarrow t_9 = 9$$

$$t_6 + \underbrace{t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11} + t_{12}}_{2t_9} = 7t_9$$

$$= 7t_9 = 7 \times 9 = 63$$

۶۵ ۳ قدرنسبت دنبالهٔ جدید  $d'$  و جملهٔ هشتم  $t'_8$  می‌نامیم. داریم:

$$d' = d + 6 \quad t'_1 = t_1 \rightarrow t'_8 = t_1 + 7(d+6) = t_1 + 7d + 42$$

$$t'_8 = t'_1 + 7d' \Rightarrow t'_8 = t_8 + 42$$

پس به جملهٔ هشتم ۴۲ واحد اضافه می‌شود.

**زیست‌شناسی**

۴ ۶۱

(۴) پزشکی شخصی علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با استفاده از اطلاعات دمای فرد، روش‌های درمانی و دارویی خاص آن فرد را طراحی می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همهٔ پرسش‌های انسان پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

(۲) انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر، مهندسی ژنتیک نام دارد.

(۳) جانداران نوعی سامانه هستند که اجزای آن با هم ارتباط دارند؛ به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد.

**بررسی گزینه‌ها:**

۴ ۶۲

(۱) پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها در ساختار خود نیتروژن دارند. نوکلئیک اسیدها در ساختار غشای یاخته وجود ندارند.

(۲) کبد توانایی تولید صفرا را دارد. گلیکوژن در کبد ذخیره می‌شود و از واحدهای گلوکز (شش‌گونی) تشکیل شده است.

(۳) در صفرا، لیپیدهایی مانند کلاسترول و فسفولیپید وجود دارند که در ذخیرهٔ انرژی نقشی ندارند. تری‌گلیسریدها در ذخیرهٔ انرژی نقش دارند.

(۴) بافت چربی نوعی بافت پیوندی است و می‌تواند در ساختار خود رشته‌های پروتئینی (مانند کلاژن و رشته‌های کشسان) داشته باشد. آمینواسیدها واحدهای ساختاری پروتئین‌ها هستند. علاوه بر آن در غشای یاخته‌های چربی مانند هر یاخته‌ای، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند.

۲ ۶۲

(۲) در ساختار لولهٔ گوارش، بافت استوانه‌ای تک‌لایه در ساختار معده و روده و بافت سنگفرشی چندلایه در ساختار دهان و مری به کار رفته است.

۷۰ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال به واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شوند. انتشار تسهیل‌شده نیازی به مصرف ATP ندارد.
- ۲) فرایندی که در آن مواد برخلاف جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند، انتقال فعال نام دارد که به کمک مولکول‌های پروتئینی و با مصرف انرژی انجام می‌شود.
- ۳) انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی با مصرف ATP انجام می‌شوند. فقط در انتقال فعال شیب غلظت ماده افزایش می‌یابد. در فرایند درون‌بری و برون‌رانی شیب غلظت مطرح نیست.
- ۴) فرایند درون‌بری و برون‌رانی همراه با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی هستند. در فرایند برون‌رانی وسعت غشای یاخته افزایش و در فرایند درون‌بری وسعت غشای یاخته کاهش می‌یابد.

۷۱ ۴ تری‌گلیسریدها (چربی‌ها)، فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی انسان هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار غشاء، کلسترول و فسفولیپید وجود دارد. کلسترول فاقد اسید چرب است. تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها هر دو دارای اسید چرب هستند.
- ۲) فسفولیپیدها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، فسفر نیز دارند، ولی تری‌گلیسرید، دارای سه عنصر C، H و O بوده و فسفر ندارد.
- ۳) تری‌گلیسریدها درون بافت چربی ذخیره می‌شوند. بافت چربی بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.
- ۴) غشای یاخته تراوایی نسبی دارد. در ساختار غشا دو نوع لیپید یعنی کلسترول و فسفولیپید وجود دارند، ولی تری‌گلیسرید در غشاهای زیستی وجود ندارد.

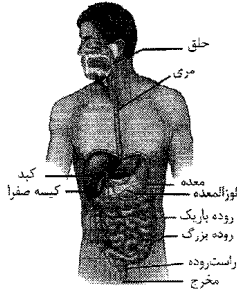
۷۲ ۲ شکل مربوط به یک بوم‌سازگان است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در هر بوم‌سازگان یک اجتماع (چند جمعیت) وجود دارد.
  - ۲) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
  - ۳) بوم‌سازگان شامل اجزای زنده و غیرزنده و تأثیراتی که بر هم می‌گذارد، است.
  - ۴) فرسایش خاک یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی است.
- نکته:** جنگل‌زایی در نقطه مقابل جنگل‌زدایی است.

۷۳ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) معده محل آغاز گوارش پروتئین‌ها است. پروتئازهای معده پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه آمینواسید)، تجزیه می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده پروتئین‌ها را به آمینواسید تجزیه می‌کنند.
- ۲) روده باریک محل پایان گوارش پروتئین‌ها است. دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.
- ۳) دهان محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها است. لیزوزیم موجود در بزاق در از بین بردن باکتری‌ها (گروهی از عوامل بیماری‌زا) نقش دارد.
- ۴) روده باریک محل پایان گوارش لیپیدها است. صفر آنزیم ندارد.



بررسی گزینه‌ها:

۱) به شکل و جدول زیر توجه کنید.

سمت چپ بدن	سمت راست بدن
بخش اعظم معده	بخش اعظم کبد
بنداره انتهای مری	کیسه صفرا
کولون پایین‌رو	بنداره پیلور
بخش کوچکی از کبد	کولون بالارو
	بخشی از لوزالمعده

- ۲) معده در سطح جلویی نسبت به لوزالمعده قرار دارد.
- ۳) با توجه به شکل بالا، کولون پایین‌رو در سطحی بالاتر نسبت به راست‌روده قرار دارد.
- ۴) به شکل و جدول توجه کنید.

۶۸ ۳ مولکول‌هایی که در شیره معده وجود دارند شامل موسین

(گلیکوپروتئین)، بیکربنات ( $\text{HCO}_3^-$ )، آنزیم‌های پروتئینی، فاکتور داخلی معده (نوعی پروتئین) و کلریدریک اسید (HCl) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) HCl در ساختار خود کربن ندارد.
- ۲) فقط مولکول‌های زیستی در دنیای غیرزنده مشاهده نمی‌شوند. HCl و بیکربنات مولکول‌های غیرزیستی هستند.
- ۳) همه این مولکول‌ها از بافت پوششی مخاطی ترشح می‌شوند. در بافت پوششی فاصله بین یاخته‌ها بسیار کم است.
- ۴) موسین، پپسین، لیپاز و فاکتور داخلی سبب اسیدی شدن محیط معده نمی‌شوند. بیکربنات باعث قلیایی شدن فضای داخلی معده می‌شود. فقط اسید معده (HCl) باعث اسیدی شدن فضای داخلی معده می‌شود.

۶۹ ۱ فقط مورد «الف» به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

- الف) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و در مقایسه با رده‌بی (بافت پیوندی رشته‌ای)، یاخته‌های بیش‌تری دارد.
- ب) بافت استخوانی نوعی بافت پیوندی است و همانند غشای پایه، رشته‌های پروتئینی دارد.
- ج) نورون‌ها یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند و در تحریک ماهیچه‌های بدن نقش دارند.
- د) ماهیچه موجود در ناحیه حلق از نوع ماهیچه اسکلتی و ماهیچه موجود در دیواره معده از نوع ماهیچه صاف است. ماهیچه اسکلتی برخلاف ماهیچه صاف، ظاهری مختلط دارد.



۳) لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی هستند. در ساختار همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست (دارای ماده زمینه‌ای شفاف و چسبناک) به کار رفته است.

۴) لایه بیرونی بخشی از صفاق است. لایه زیرمخاطی باعث می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد.

#### ۴ ۷۸ بررسی گزینیه‌ها:

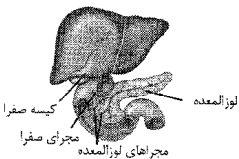
۱) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده به صورت انقباض‌های یکی در میان در بخش‌هایی از لوله گوارش ایجاد می‌شوند، ولی در معده، حرکات کرمی‌شکل با برخورد به بنداره پیلور متوقف می‌شوند.

۲) بزاق را سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک ترشح می‌کنند.

۳) در زمان بلع غیرارادی، زبان کوچک برخلاف پرچاگنای به سمت بالا حرکت می‌کند.

۴) حفاظت از دیواره مری (دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه) به اندازه معده و روده باریک نیست (کم‌تر است).

#### ۱ ۷۹ بررسی گزینیه‌ها:



۱) طبق شکل لوزالمعده دارای دو مجرای ورودی مواد به دوازدهه است که یکی از این مجراها با مجرای خروجی صفرا مشترک است. در صورتی‌که مجرای مشترک خروجی صفرا و لوزالمعده مسدود شود، پروتئازهای پانکراس از مجرای دیگر وارد دوازدهه می‌شوند.

۲) در صورتی‌که یاخته‌های کناری موجود در غدد معده تخریب شوند، تولید فاکتور داخلی معده کاهش یافته، در نتیجه ویتامین B<sub>۱۲</sub> که برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است جذب نمی‌شود، در نتیجه تعداد گویچه‌های قرمز در خون کاهش می‌یابد.

۳) در هنگام رسوب ترکیبات صفرا و تشکیل سنگ در کیسه صفرا، ورود صفرا به دوازدهه کاهش یافته، گوارش و جذب چربی‌ها به درستی انجام نمی‌شود، در این حالت بدن از چربی‌های ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت چربی استفاده می‌کند و اندازه این یاخته‌ها کوچک‌تر می‌شود، در نتیجه با کاهش اندازه یاخته‌های بافت چربی، فضای بین یاخته‌های آن‌ها بیش‌تر می‌شود.

۴) هنگامی‌که انقباض بنداره پیلور کم می‌شود، مقداری از محتویات معده به دوازدهه تخلیه می‌شود، در نتیجه حجم معده کاهش و چین‌خوردگی‌های دیواره معده افزایش می‌یابد.

#### ۳ ۸۰ بررسی گزینیه‌ها:

۱) شبکه آندوپلاسمی صاف فاقد رتائن است. فقط شبکه آندوپلاسمی زیر در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد.

۲) هسته و میتوکندری (راکیزه)، دوغشایی هستند. بیش‌تر یاخته‌های بدن انسان تک‌هسته‌ای هستند.

۳) هسته دارای پوشش منفذدار است. در هسته دنا قرار دارد که نوعی نوکلئیک اسید است.

۴) ریزکبسه‌های حاوی پروتئین از شبکه آندوپلاسمی زیر به دستگاه گلژی منتقل می‌شوند. دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.

#### ۱ ۷۴ بررسی گزینیه‌ها:

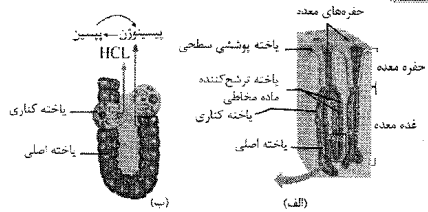
۱) غذای انسان علاوه بر آن‌که باید کافی باشد، باید کامل و مناسب باشد، یعنی بتواند همه مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند.

۲) برخی از افراد با وجود این‌که غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند.

۳) غذا در گذر از دستگاه گوارش به شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند.

۴) اضافه‌وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می‌اندازد.

#### ۴ ۷۵ بررسی گزینیه‌ها:



#### بررسی گزینیه‌ها:

۱) در مخاط معده یاخته‌هایی که موسین ترشح می‌کنند ۱- یاخته‌های پوششی سطحی ۲- یاخته‌های سازنده ماده مخاطی در غدد معده و فقط یاخته‌های پوششی سطحی معده، بیکربنات ترشح می‌کنند.

۲) با توجه به شکل، حفرات معده می‌توانند ترشحات یک یا بیش از یک مجرا (غده) را دریافت کنند.

۳) با توجه به شکل، یاخته‌های اصلی در مقایسه با یاخته‌های سازنده اسید (یاخته‌های کناری) فراوانی بیش‌تری دارند.

۴) با توجه به شکل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی (یاخته‌های پوششی سطحی) نسبت به یاخته‌های ترشح‌کننده لیپاز (یاخته‌های اصلی)، به حفرات معده نزدیک‌تر هستند.

۱ ۷۶ همه موارد نادرست هستند. طبق کتاب زیست‌شناسی (۱)، معده، روده باریک، کبد و لوزالمعده توانایی ساخت بیکربنات را دارند.

#### بررسی موارد:

الف) فقط یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای (از نوع ماهیچه صاف) معده، در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند.

ب) کبد آنزیم گوارشی مؤثر بر مواد غذایی را نمی‌سازد.

ج) کبد و لوزالمعده نقشی در ایجاد حرکات کرمی‌شکل ندارند.

د) کبد می‌تواند بین مولکول‌های گلوکز پیوند ایجاد کند و گلیکوزن بسازد.

#### ۳ ۷۷ بررسی گزینیه‌ها:

۱) انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش در لایه ماهیچه‌ای، باعث راه‌اندازی حرکات لوله گوارش می‌شود. این لایه در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است.

**نکته:** یاخته‌های ماهیچه مخطط استوانه‌ای شکل و چندهسته‌ای هستند.

۲) لایه مخاطی کارهای متفاوتی مانند ترشح و جذب را انجام می‌دهد، مخاط معده از بافت پوششی و پیوندی سست تشکیل شده است.





**فیزیک**

۹۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$21 \times 10^{15} \text{ m} = 21 \times 10^{15} \text{ m} \times \frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} = 14 \times 10^4 \text{ AU}$$

$$= 14 \times 10^5 \text{ AU}$$

۹۳ ۱ می‌دانیم که:

۱- یکای دو طرف تساوی باید سازگار باشد.

۲- هنگامی می‌توانیم دو کمیت را جمع و تفریق کنیم که دارای یکای یکسان باشند، پس:

$$m = [a] \times s^2 + [b] \times s \Rightarrow m = [a] \times s^2 = [b] \times s$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [a] = \frac{m}{s^2} \\ [b] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

۹۴ ۳ رقمی یا مدرج بودن وسیله تأثیری در دقت اندازه‌گیری ندارد.

۹۵ ۳ دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار

است، پس دقت اندازه‌گیری خطکش شکل سؤال برابر ۱cm یا ۱۰mm است.

۹۶ ۲ خواندن نتیجه اندازه‌گیری از منظرهای A، C و D خطا را

افزایش می‌دهد، در حالی که گزارش شخصی که از منظر B نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند، دقت بیش‌تری دارد، چرا که به صورت عمود به خطکش نگاه می‌کند.

۹۷ ۳ دقت اندازه‌گیری هر ترازو را بررسی می‌کنیم:

۱) دقت = ۱kg = ۱۰۰۰g

۲) دقت = ۰/۱kg = ۱۰۰g

۳) دقت = ۱۰g

۴) دقت = ۱kg = ۱۰۰۰g

۹۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) ۰/۵۰۴g ⇒ دقت = ۱۰<sup>-۳</sup>g = ۱۰<sup>-۳</sup> × ۱۰<sup>۳</sup>mg = ۱mg ×

۲) ۵/۰۴cg ⇒ دقت = ۱۰<sup>-۲</sup>cg = ۱۰<sup>-۲</sup> × ۱۰<sup>-۲</sup>g

= ۱۰<sup>-۴</sup> × ۱۰<sup>۳</sup>mg = ۰/۱mg ×

۳) ۵/۰۴ × ۱۰<sup>۷</sup>ng ⇒ دقت = ۱۰<sup>-۲</sup> × ۱۰<sup>۷</sup>ng = ۱۰<sup>۵</sup> × ۱۰<sup>-۹</sup>g

= ۱۰<sup>-۴</sup> × ۱۰<sup>۳</sup>mg = ۰/۱mg ×

۴) ۵/۰۴ × ۱۰<sup>۴</sup>μg ⇒ دقت = ۱۰<sup>-۳</sup> × ۱۰<sup>۴</sup>μg = ۱۰ × ۱۰<sup>-۶</sup>g

= ۱۰<sup>-۵</sup> × ۱۰<sup>۳</sup>mg = ۰/۰۱mg ✓

۹۹ ۱ دقت دستگاه ۰/۱ است، پس نتایج نمی‌توانند از این مقدار

دقیق‌تر بیان شوند، در نتیجه گزینه (۱) نمی‌تواند حاصل اندازه‌گیری با این دستگاه باشد.

۱۰۰ ۲ داده‌های ۱۴/۳ و ۵/۲ را به دلیل اختلاف زیاد با سایر داده‌ها

حذف می‌کنیم و از بقیه میانگین می‌گیریم:

$$\frac{10/5 + 10/2 + 10/8 + 10/1}{4} = 10/4$$

۸۱ ۳ ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت

دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.

۸۲ ۲ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر

نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

۸۳ ۳ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای و با توجه به قواعد

نماگذاری علمی داریم:

$$25 \cdot m = 25 \cdot m \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 25 \cdot 10^9 \text{ nm} = 2/5 \times 10^{11} \text{ nm}$$

۸۴ ۱ از نیروی گرانشی‌ای که زمین بر توپ وارد می‌کند، نمی‌توان

چشم‌پوشی کرد چرا که اگر این نیرو را حذف کنیم، توپ به هوا رفته و هرگز به زمین برنمی‌گردد.

۸۵ ۴ دقت کنید، تندی کمیتهی نرده‌ای است و سرعت کمیتهی

بردار است.

۸۶ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) ۱۱۲۵m = ۱۲۵m ×  $\frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}}$  = ۱۲۵ × ۱۰<sup>۶</sup> μm ✓

۲) ۷۲mg = ۷۲mg ×  $\frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}}$  = ۷/۲ × ۱۰<sup>-۲</sup>g ✓

۳) ۳۴۰cm<sup>۲</sup> = ۳۴۰cm<sup>۲</sup> ×  $\frac{1 \text{ m}^2}{10^4 \text{ cm}^2}$  = ۳۴۰ × ۱۰<sup>-۴</sup> m<sup>۲</sup>  
= ۳/۴ × ۱۰<sup>-۲</sup> m<sup>۲</sup> ×

۴) ۰/۳۶μs = ۰/۳۶μs ×  $\frac{10^{-6} \text{ s}}{1 \mu\text{s}}$  ×  $\frac{10^3 \text{ ms}}{1 \text{ s}}$  = ۰/۳۶ × ۱۰<sup>-۳</sup> ms

= ۳/۶ × ۱۰<sup>-۴</sup> ms ✓

۸۷ ۱ برای نوشتن کمیتهای برداری از علامت پیکان بالای نماد آن

کمیت استفاده می‌کنیم. اگر علامت پیکان بالای کمیت نیاید، تنها اندازه آن کمیت شامل عدد و یکا بیان شده است.

۸۸ ۲ جریان الکتریکی و شدت روشنایی از کمیتهای اصلی و ژول

و پاسکال از یکاهای SI می‌باشند.

۸۹ ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$10 \cdot \text{kg} = 10 \cdot \text{kg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} \times \frac{1 \text{ μg}}{10^{-6} \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ μm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ μm}}$$

= ۳۱۱۰۴kg

۹۰ ۴ یکای فرعی انرژی  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$  و یکای SI آن ژول (J) می‌باشد.

۹۱ ۴ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$4/6 \times 10^4 \mu\text{m}^2 = 4/6 \times 10^4 \mu\text{m}^2 \times \frac{10^{-12} \text{ m}^2}{1 \mu\text{m}^2} \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2}$$

= 4/6 × ۱۰<sup>-۴</sup> cm<sup>۲</sup>



## شیمی

۱۰۹ ۴ از رادیویزوتوپ  $^{99}\text{Tc}$  برای تصویربرداری غده تیروئید

استفاده می‌شود.

۱۱۰ ۲ از آن‌جا که نیم‌عمر  $^{99}\text{Tc}$  کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی

از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

۱۱۱ ۱ جرم الکترون، پروتون و نوترون برحسب amu، به ترتیب برابر

با  $۰/۰۰۰۵$ ،  $۱/۰۰۷۳$  و  $۱/۰۰۸۷$  است. به این ترتیب گزینه (۱) پاسخ تست است.

۱۱۲ ۲ به‌جز عبارت «ت» سایر عبارتها درست هستند.

فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، هیدروژن است.

۱۱۳ ۴ از شمارش از رادیویزوتوپ‌ها در کشاورزی استفاده می‌شود.

۱۱۴ ۳ به‌جز چگالی و عدد جرمی، سایر داده‌ها در هر خانه از جدول

دوره‌ای کتاب درسی آمده است.

۱۱۵ ۳ جرم اتمی ایزوتوپ‌های  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  را به

ترتیب با  $M_1$ ،  $M_2$  و  $M_3$  و فراوانی آن‌ها را با  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  نشان می‌دهیم.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \Delta F_2 \\ F_2 &= 1/5 F_1 \\ F_1 + F_2 + F_3 &= 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 = 75, F_2 = 15, F_3 = 10$$

$$\bar{M} = \frac{(M_1 F_1) + (M_2 F_2) + (M_3 F_3)}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$= \frac{(24 \times 75) + (25 \times 15) + (26 \times 15)}{100} = 24.4 \text{ amu}$$

۱۱۶ ۳

$$a^3 = (\text{rcm})^3 = \text{acm}^3$$

$$? \text{ atom Cu} = \text{acm}^3 \times \frac{1/96 \text{ g Cu}}{\text{icm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 6/74 \times 10^{23} \text{ atom Cu}$$

۱۱۷ ۲ نماد شیمیایی عنصرهای سلنیم، منگنز و روبیدیم به ترتیب به

صورت Se، Mn و Rb است.

۱۱۸ ۳

$$? \text{ amu} = 6/02 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol atom H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol atom H}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{1 \text{ amu}}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= \frac{4}{1/66 \times 10^{-24}} \text{ amu}$$

۱۱۹ ۴ گروه‌های ۲، ۴، ۱۴ و ۱۸ جدول دوره‌ای به ترتیب شامل ۴، ۶

و ۷ عنصر هستند.

۱۲۰ ۳ بررسی عبارتهاک نادرست:

(۱) در بین ۹۲ عنصر نخست جدول، شماری از عنصرها مانند  $^{23}\text{Tc}$  جزو عنصرهای ساختگی‌اند.

(۲) در جدول دوره‌ای هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نشان داده شده است.

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

می‌دهد؛ در صورتی‌که درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین کم‌تر از ۵۰ است. همین مطلب موجب شده که درصد فراوانی عنصرهای مشترک در سیاره زمین در مقایسه با مشتری، بیش‌تر باشد.

۱۰۲ ۴ ایزوتوپ مورد نظر همان  $^2\text{H}$  است که در طبیعت یافت

می‌شود، اما پرتوزا نیست. فراوانی آن در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن ۰/۰۱۱۴ درصد است و واکنش‌پذیری آن با  $^1\text{H}$  و سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن برابر است.

۱۰۳ ۲ اغلب هسته‌هایی که شمار نوترون‌های آن‌ها برابر یا بیش

از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌های آن‌ها باشد، ناپایدارند.

۱۰۴ ۲ عبارتهاک «آ» و «ب» درست هستند.

### بررسی عبارتهاک نادرست:

(ب) احتمال جذب  $\alpha$  (گلوکز حاوی اتم پرتوزا) توسط  $b$  (توده سرطانی) برابر با گلوکز معمولی است.

(ت) همان دستگاه آشکارساز پرتو است که محل توده سرطانی (b) را مشخص می‌کند.

۱۰۵ ۴ نیم‌عمر یک رادیویزوتوپ مدت زمانی است که نصف جرم

رادیویزوتوپ متلاشی شود.

$$\begin{array}{ccccccc} 280\text{g} & \xrightarrow{140\text{g}} & \xrightarrow{70\text{g}} & \xrightarrow{35\text{g}} & \xrightarrow{17.5\text{g}} & \xrightarrow{8.75\text{g}} & \\ & 6\text{ ماه} & 6\text{ ماه} & 6\text{ ماه} & 6\text{ ماه} & 6\text{ ماه} & \end{array}$$

بنابراین ۵ بازه ۶ ماه لازم است تا  $280\text{g}$  از رادیویزوتوپ فرضی A به  $8.75\text{g}$  از آن تبدیل شود. واضح است که این مدت زمان معادل ۲/۵ سال است.

۱۰۶ ۱

$$\begin{cases} 207 A^{2+} & \begin{cases} e = p - 2 \\ n = 207 - p \end{cases} \\ 75 X^{-} & \begin{cases} p = 25 \\ e = 25 + 1 = 26 \\ n = 80 - 25 = 45 \\ n - e = 45 - 26 = 9 \end{cases} \end{cases}$$

مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$209 - 2p = 5(9) \Rightarrow p = 82$$

تفاوت اعداد اتمی A و X برابر  $82 - 25 = 47$  بوده و بین این دو، ۲۶ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد.

۱۰۷ ۲ از اتم آلومینیم ( $^{27}\text{Al}$ ) یون پایدار  $\text{Al}^{3+}$  شناخته شده

است. اتم عنصر  $^{69}\text{Ga}$  که هم‌گروه با آلومینیم است، می‌تواند به کاتیون  $\text{Ga}^{3+}$  در ترکیبها تبدیل شود.

۱۰۸ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نماد ذره‌های زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب به صورت  ${}^0_0e^-$ ،  ${}^1_1p^+$  و  ${}^1_0n^0$  است.  
(۳) جرم اتمی میانگین لیتیم برابر با  $6/94 \text{ amu}$  است که طبیعتاً با  ${}^6\text{Li}$  نزدیک‌تر است تا با  ${}^7\text{Li}$ .  
(۴) هر کدام از دوره‌های دوم و سوم جدول شامل ۸ عنصر هستند.