

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۹/۰۷/۱۸



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

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	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	حسام حاج مؤمن - امیر سلطانی پریسا فیلو - شاهو مرادیان میثم کرمی
دین و زندگی	علی فضلی‌خانی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - حسین طیبی	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	ندا فرهختی	مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحتی توران نادى - علی‌علی‌پور
فیزیک	علیرضا سلیمانی	امیرمهدی جعفری مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - امین بابازاده میلاد عزیزی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - عطیه خادمی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - مهسا هوشیار

امور چاپ: علی مزرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد. ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، واژگان یا مکالمه مشخص کن
(۱۶-۱۱):

۱۱ ۲ کان أخی ... یزین: برادرم ... تزین می‌کرد؛ معادل فعل ماضی استمراری است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]
کالدرو: مرواریدها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
أنجم: ستارگانی [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
غرفته: اتاقش [رد گزینه (۴)]

۱۲ ۳ أشکر: شکر می‌کنم؛ فعل مضارع اول شخص است.
[رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

أنعم الله المنهمرة: نعمت‌های ریزان خدا؛ ترکیب اضافی-وصفی است. [رد
گزینه‌های (۲) و (۴)]

۱۳ ۱ یوجد: پدید می‌آورد / می‌آفریند [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]
الغيوم: ابرها [رد گزینه (۴)]

ینزل: می‌بارد، نازل می‌شود [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۴ سافرت: سفر کردی؛ (فعل ماضی است).

۱۵ ۳ نضرة (تر و تازه) با مجففة (خشک شده) متضاد هستند.

دقت کنید: «قمر» و «شمس» از نظر مفهومی متضاد نیستند!

۱۶ ۱ نحن إيرانيان. ← نحن من ایران. / نحن إيرانيون؛ با توجه به
ضمیر «أنتم» در پاسخ باید حالت جمع بیاید نه مثنی.

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

۱۷ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لا يحضر ← ماحضر (با توجه به «أمس» باید ماضی باشد).

(۲) لا تباسين ← لا تباسوا (فعل نهی و جمع مذکر است).

(۳) لا تقدروا ← لا تقدرون (فعل مضارع نفی است).

۱۸ ۲ اگر بعد از اسم اشاره، اسم «ال» دار بیاید، اسم اشاره به صورت
مفرد ترجمه می‌شود.

ترجمه: «این دوستان به من در درس‌هایم کمک کردند».

۱۹ ۳ «الطالبين» و «جالسين» جمع مذکر سالم هستند.

۲۰ ۲ در این گزینه «لا» نهی است، اما در سایر گزینه‌ها «لا» نفی است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) همانا مؤمنان به فرزندانشان اجازه نمی‌دهند که با بدها معاشرت کنند!

(۲) ای دانش‌آموز من! این کتاب را بر روی میز قرار نده!

(۳) آیا نمی‌دانی که خدا کارهای بندگان را می‌بیند!

(۴) چرا تلاش نمی‌کنی تا در درس‌ها موفق شوی؟!

فارسی

۱ ۲ معنی درست واژه‌ها:

هنگامه: غوغا، داد و فریاد، شلوغی

گلبن: بوته یا درخت گل، به ویژه بوته گل سرخ

فضل: لطف، توجه، رحمت، احسان - که از خداوند می‌رسد.

ورطه: گرداب، گودال، مهلکه، گرفتاری

۲ ۲ املای درست واژه:

حزم: دوراندیشی (هضم: گوارش)

۳ ۳ تشبیه: کوه غم (اضافه تشبیهی) / تضاد: دیوانه ≠ عاقل /

استعاره: بار استعاره از غم / جناس: رم، غم

۴ ۳ حس‌آمیزی: شنیدن بو (آمیختن شنوایی با بویایی)

۵ ۳ نام اثر مورد نظر: الهی‌نامه: عطار

۶ ۴ مفهوم گزینه (۴): نفی وجود مادی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تأثیر جلوه یار

۷ ۳ مفهوم گزینه (۳): وحدت وجود / تجلی خداوند در همه چیز

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: نكوهش غرور و خودخواهی و ستایش تواضع

۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): پیامبر دلیل آفرینش / عظمت پیامبر (ص)

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: آفرینش انسان از خاک و خلیفه‌الاهی او

۹ ۴ مفهوم گزینه (۴): کمال‌بخشی عشق به وجود عاشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: در دل هر ذره عظمتی نهفته
است. / وحدت وجود

۱۰ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): ناتوانی انسان از درک

و فهم خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بلندهمت‌ی ممدوح

(۲) اغراق در کوچکی دهان معشوق

(۴) لذت جفای معشوق



دین و زندگی

۲۱ ۱

افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند (علت) جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را آباد می‌سازند. بنابراین انجام کارهای دنیوی در جهت رضای خدا (علت) ← نزدیکی جان و دل انسان به خداوند (معلول)

نزدیکی جان و دل به خدا (علت) ← آبادی سرای آخرت (معلول)

۲۲ ۲

از میان تمام موارد تنها گزینه دو مفهوم درستی را در ذهن متبادر می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اهداف و امور فرعی و دنیوی را نباید کنار گذاشت بلکه باید پیرو و تابع اهداف اصلی باشند و هر دو برای زندگی خوب و ضروری هستند.

۳) هدف‌های اصلی و فرعی هر دو خوب می‌باشند و برای زندگی ما ضروری هستند مهم این است که هدف‌های فرعی را به جای هدف‌های اصلی قرار ندهیم.

۴) در اهداف فرعی باید توجه کنیم که در رسیدن به نعمت‌های دنیا مرتکب گناه نشویم و آن قدر سرگرم نعمت‌های دنیا و اهداف فرعی و پایان‌پذیر نباشیم که از زیبایی‌های پایدار باز بمانیم.

۲۳ ۳

آیه ۶۰ سورة قصص: «آن چه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدارتر است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟» قرآن کریم شرط رسیدن به این درک که دنیا کم‌ارزش و آخرت بهتر و پایدارتر است را اندیشه دائمی و مستمر (آیا اندیشه نمی‌کنید) بیان می‌کند.

۲۴ ۴

آیه ۱۹ سورة اسرا: «آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند، پاداش داده خواهد شد.» در جهت آخرت و اصل قرار گرفتن اهداف اخروی بیان شده که تنها گزینه (۴) در این راستا می‌باشد.

۲۵ ۴

انسان بی‌نهایت طلب در زندگی خود همواره در حال انتخاب هدف است هدف‌های پایان‌ناپذیر و تمام نشدنی در حالی که حیوانات و گیاهان هدف‌های محدودی دارند و هنگامی که به سرحدی از رشد و کمال برسند متوقف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) انسان برخلاف حیوانات و گیاهان که به ترتیب به صورت غریزی و طبیعی به سمت هدف خود حرکت می‌کنند باید هدف خود را بشناسد و آن را انتخاب کند و به سوی آن حرکت کند. (= حرکت آگاهانه)

۲) انسان دارای استعداد‌های نامحدود مادی و معنوی است.

۲۶ ۳

هرکس با بینش و نگرش خاص خود به سراغ هدفی می‌رود پس این اختلاف در هدف‌ها ریشه در نوع نگاه و اندیشه انسان دارد و از آن جا که انسان دارای روحیه‌ای بی‌نهایت طلب است به همین دلیل عطش او در دستیابی به خواسته‌هایش نه تنها کم نمی‌شود، بلکه روزبه‌روز افزون می‌گردد.

۲۷ ۲

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 این‌ها همه ریشه در حکمت الهی دارند که این مفهوم از آیه شریفه «وَمَا خَلَقْنَا هُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ» مستفاد می‌گردد.

۲۸ ۴

برنامه‌ریزی انسان باید در برگزیده اهداف اخروی و دنیوی (پایان‌پذیر) باشد و به گونه‌ای تنظیم شود که اهداف پایان‌ناپذیر (اصلی و اخروی) اصل قرار گیرند و هدف‌های دنیایی پیرو و تابع آن‌ها باشند.

۲۹ ۴

با توجه به تفاوت نگاه و اندیشه انسان‌ها برای این‌که بتوانیم با نگاهی درست هدف‌های خود را انتخاب کنیم و به راحتی بتوانیم عمر خود را در جهت رسیدن به آن‌ها صرف کنیم نیازمند ملاک و معیاری هستیم که بتوانیم به وسیله آن هدف‌های همسو با میل بی‌نهایت طلب و استعداد‌های متنوع مادی و معنوی انسان را مشخص کنیم.

۳۰ ۲

خالق موجودات جهان خدای حکیم است خدایی که هیچ کاری را عبث و بیهوده انجام نمی‌دهد (نفی بیهوده‌آفرینی) قرآن کریم در آیات گوناگون بر این نکته تأکید می‌کند و می‌فرماید: «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَ مَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ: و ما آسمان‌ها و زمین و آن چه بین آن‌هاست را به بازیچه نیافریدیم = نفی بیهوده‌آفرینی»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هدفمندی و حق بودن آفرینش.

۳) خداوند سرچشمه تمام خوبی‌ها و زیبایی‌های دنیوی و اخروی است.

۴) خداوند پروردگار جهانیان است.



زبان انگلیسی

۳۱ پیش از آن که کودکی زاده شود، وزن او در طول نه ماه حدود ۲/۴ میلیارد برابر افزایش می‌یابد.

(۱) کار کردن، عمل کردن

(۲) افزایش یافتن، زیاد شدن

(۳) نجات دادن؛ پس انداز کردن، کنار گذاشتن

(۴) گرفتن؛ (با خود) بردن

۳۲ بسیاری از مردم باور دارند که حفاظت کردن از جانوران و گیاهان در خطر انقراض مهم‌تر از توسعه دادن کشور و ایجاد کردن مشاغل است.

(۱) شکار کردن؛ تعقیب کردن

(۲) بستن، پیچیدن؛ توی جعبه / چمدان گذاشتن

(۳) حفاظت کردن (از)؛ نگهداری کردن (از)

(۴) دانستن؛ بلد بودن؛ شناختن

۳۳ چنان‌که اغلب در مورد افراد جوان صدق می‌کند، او [نیز] توجه زیادی به سلامتی‌اش نمی‌کند.

(۱) توجه، دقت

(۲) موافقت، توافق؛ پیمان، قرارداد

(۳) ملاحظه؛ رسیدگی؛ رعایت

(۴) معرفی؛ آشنایی؛ [کتاب و غیره] پیشگفتار؛ رواج

توضیح: توجه کردن، دقت کردن: "pay attention"

۳۴ زمانی که او زنده بود، هیچ‌کس او را نمی‌شناخت، ولی پس از مرگش در یک سانحهٔ رانندگی به سرعت مشهور شد.

(۱) طبیعی؛ ذاتی؛ واقعی

(۲) زنده؛ سرزنده

(۳) واقعی، حقیقی؛ اصل

(۴) ناشناخته، نامعلوم؛ مجهول؛ ناشناس

۳۵ پیش از رفتن به چادرت، مطمئن شو که آتش را خاموش کنی و آن را با گل بپوشانی.

(۱) [چراغ و غیره] خاموش کردن؛ [شیر آب و غیره] بستن

(۲) [هواپیما و غیره] بلند شدن؛ [لباس] درآوردن

(۳) [نژاد و گونه] منقرض شدن؛ [عادات و رسوم] منسوخ شدن

(۴) [شمع، سیگار، آتش] خاموش کردن

سال تحصیلی به زودی آغاز می‌شود و بسیاری از والدین از خود می‌پرسند [که] آیا مدارس برای فرزندان‌شان امن هستند. بعضی از والدین نگران‌اند که کودکان آن‌ها ممکن است در کلاس‌های درس توسط [ویروس] کووید-۱۹ بیمار شوند.

در مدارس، دانش‌آموزان از اشیای بسیاری استفاده می‌کنند؛ برای مثال آن‌ها در کلاس علوم از یک میکروسکوپ استفاده می‌کنند. گاهی اوقات لازم است که برخی اشیاء به اشتراک استفاده شود که به معنای آن است که بسیاری از دانش‌آموزان همان شیء را در یک کلاس لمس می‌کنند. در برخی کلاس‌ها، دانش‌آموزان قیچی، کاغذ یا مدادها را به اشتراک استفاده می‌کنند.

مختصان می‌گویند که گرفتن کووید-۱۹ وقتی که به شیئی دست می‌زنید خیلی متداول نیست. با وجود این، آن‌ها هم‌چنان توصیه می‌کنند که اجسام مورد اشتراک ضدعفونی شوند تا خطر [ابتلا] به حداقل برسد. هر دانش‌آموزی باید وسایل شخصی داشته باشد که ضدعفونی شود و در پلاستیک پیچیده شود. ولی این در بیشتر مدارس اتفاق نمی‌افتد و تغییر دادن آن دشوار خواهد بود.

۳۶ متن عمدتاً دربارهٔ چیست؟

(۱) چگونه وقتی به اشیاء دست می‌زنیم کووید-۱۹ می‌گیریم

(۲) کدام عادات خطر گرفتن کووید-۱۹ را افزایش می‌دهند

(۳) چرا والدین دربارهٔ سال تحصیلی جدید نگران‌اند

(۴) به چه اشیایی در کلاس علوم دست نزنیم

۳۷ براساس متن، کدامیک از موارد زیر خطر گرفتن کووید-۱۹ را کاهش نمی‌دهد؟

(۱) خواستن از دانش‌آموزان که قیچی و مدادهای خود را [به مدرسه] بیاورند

(۲) شروع کردن سال تحصیلی جدید در فصلی گرم

(۳) ضدعفونی کردن اجسام مشترک در کلاس درس

(۴) خواستن از دانش‌آموزان که چیزهای شخصی‌شان را ضدعفونی کنند

۳۸ واژهٔ "this" در پاراگراف آخر به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) کووید-۱۹

(۲) یک مدرسه

(۳) داشتن وسایل شخصی

(۴) پلاستیک بسته‌بندی

۳۹ براساس آخرین جمله، نویسنده دربارهٔ آینده چه فکر می‌کند؟

(۱) دانش‌آموزان در کلاس‌های آنلاین بیشتری شرکت خواهند کرد.

(۲) دانش‌آموزان در کلاس‌های علوم میکروسکوپ‌های شخصی خواهند داشت.

(۳) مدارس تمام وسایل شخصی را ضدعفونی خواهند کرد.

(۴) بیشتر مدارس کاملاً برای دانش‌آموزان ایمن نخواهند بود.

۴۰ واژهٔ "catch" (گرفتن، مبتلا شدن به) در پاراگراف آخر می‌تواند با "get" جایگزین شود.

(۱) گرفتن؛ دریافت کردن

(۲) دادن، اعطا کردن

(۳) خطر کردن، به خطر انداختن

(۴) تغییر دادن، عوض کردن



ریاضیات

روش دوم: $A = (A - B) \cup (A \cap B) = \{1, 2, 4, 5, 7\}$ $B - A = (A \cup B) - A = \{1, 2, 3, \dots, 9\} - \{1, 2, 4, 5, 7\}$ $= \{3, 6, 8, 9\}$

۴۷ بررسی گزینه‌ها: ۳

(۱) می‌دانیم که عضوهای تکراری در یک مجموعه نقشی ندارند، پس مجموعه A به صورت مقابل می‌باشد: ۳ عضو دارد. $A = \{1, \{1, 3\}, \{1\}\} \Rightarrow$ (۲) مجموعه $\{1, 3\} \in A$ است ولی $3 \notin A$ (۳) مجموعه $\{1, 1, 3\}$ در واقع همان $\{1, 3\}$ است و $\{1, 3\} \in A$ (۴) $1 \in A$ و $\{1\} \in A$ ولی $\{1\} \notin A$

۴۸ بررسی گزینه‌ها: ۴

(۱) بین اعداد 20° و 30° هیچ عددی بر 16° بخش پذیر نیست، پس این مجموعه تهی است.(۲) مجموعه اعداد حسابی به صورت $\{0, 1, 2, \dots\}$ است، پس مجموعه اعداد حسابی کوچکتر از صفر، تهی است.(۳) بین 90° و 96° هیچ عدد اولی وجود ندارد، پس این مجموعه نیز تهی است.(۴) بین اعداد $1/7 \approx -\sqrt{3}$ و $1/4 \approx -1 - \sqrt{2}$ عدد صحیح -1 قرار دارد، پس این مجموعه تهی نیست.

۴۹ بررسی گزینه‌ها: ۳

۱) $-(-(-2)) = -2 \notin \mathbb{N}$ ۲) $\sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} \in \mathbb{Q}$ ۳) $0/25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \in \mathbb{Q}$ ۴) $-\sqrt{6} \in \mathbb{R}$

۵۰ بررسی گزینه‌ها: ۴

۱) $8 \notin A \Rightarrow \{8, 9\} \not\subset A$ ۲) $A \cap B \cap C = \{7\} \Rightarrow \{7\} \not\subset (A \cap B \cap C)$ ۳) $A \cap B = \{5\} \Rightarrow \{4, 5\} \not\subset (A \cap B)$ ۴) $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, -8, -3, -2\}$ $\Rightarrow \{-3, 6\} \subset (A \cup B \cup C)$

۵۱ بررسی گزینه‌ها: ۳

(۱) این مجموعه برابر $\{1, 0, -1, -2, \dots\}$ می‌باشد که نامتناهی است.

(۲) بین ۱ و ۳ بی‌شمار عدد گویا وجود دارد، پس این مجموعه نیز نامتناهی است.

(۳) تعداد اعداد صحیح هزار رقمی متناهی است، پس این مجموعه متناهی می‌باشد.

(۴) این مجموعه برابر $\{1, 2, 3, \dots\}$ می‌باشد که نامتناهی است.وقتی $A \subset B \subset C$ است و B متناهی می‌باشد، الزاماًمتناهی است، ولی C می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) A و B متناهی $\Leftrightarrow A - B$ متناهی(۲) اگر C نامتناهی $\Leftrightarrow A \cup C$ نامتناهی(۳) اگر C متناهی یا نامتناهی $\Leftrightarrow B - C$ متناهی(۴) $B \cap C$ متناهی $\Leftrightarrow B$ متناهی

پس تنها گزینه (۳) الزاماً درست است.

$$2 \in [n+1, 2n-1] \Rightarrow \begin{matrix} (2) \\ n+1 \leq 2 \leq 2n-1 \\ (1) \end{matrix}$$

۴۱ ۱

$$\Rightarrow \begin{cases} (1): n+1 \leq 2 \Rightarrow n \leq 1 \\ (2): 2n-1 \geq 2 \Rightarrow 2n \geq 3 \Rightarrow n \geq \frac{3}{2} \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های به دست آمده داریم:

$$\Rightarrow n \in \emptyset$$

با حل نامعادله $\frac{x}{2} + 1 \leq -x + 4$ ، مجموعه B را مشخص

می‌کنیم:

$$\frac{x}{2} + 1 \leq -x + 4 \xrightarrow{+x} x + 2 \leq -2x + 8 \Rightarrow 3x \leq 6$$

$$\Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2\} = (-\infty, 2]$$

$$A \cap B = [-1, 2], C = [0, +\infty) \Rightarrow (A \cap B) \cup C = [-1, +\infty)$$

بنابراین کوچک‌ترین عدد صحیح مجموعه $(A \cap B) \cup C$ ، عدد -1 می‌باشد.

$$A = [-1, 3], B = [0, +\infty) \Rightarrow A \cap B = [0, 3]$$

۴۳ ۲

$$\Rightarrow (A \cap B) \cup C = [0, 3] \cup (-4, 0) = (-4, 3]$$

مجموعه $(A \cap B) \cup C$ شامل ۷ عدد صحیح مجموعه $\{-3, -2, \dots, 2, 3\}$ می‌باشد.

۴۴ ۲

$$\frac{a}{2} - b \leq \frac{x}{4} - 3 \leq b - 3 \xrightarrow{+3} \frac{a}{2} - b + 3 \leq \frac{x}{4} \leq b$$

$$\xrightarrow{\times 4} 2a - 4b + 12 \leq x \leq 4b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a - 4b + 12 = -4 \Rightarrow 2a - 4b = -16 \Rightarrow 2a = -4b - 16 \Rightarrow a = -2b - 8 \\ 4b = 8 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2b + a = 4 - 4 = 0$$

ابتدا اعضای مجموعه A را مشخص می‌کنیم:

$$A = \{\dots, -5, -3, -1, 1, 3, 5, \dots\}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) B = \{1, 3, 5, 7, \dots\} \Rightarrow B \subset A$$

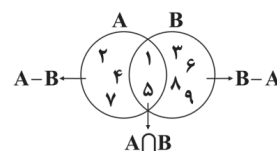
$$2) C = \{\dots, -5, -3, -1, 1, 3, 5, \dots\} \Rightarrow A = C$$

$$3) D = \{2, 3, 5, 7\} \Rightarrow D \not\subset A (2 \in D, 2 \notin A)$$

$$4) E = \{\dots, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, \dots\}$$

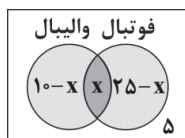
$$\Rightarrow A \cap E = \emptyset \Rightarrow E, A \text{ مجزا هستند.}$$

روش اول: با استفاده از اطلاعات داده شده، شکل مربوط به دو

مجموعه A و B را رسم می‌کنیم:



۵۸ ۲ شکل مربوط به دانش‌آموزان این کلاس را به صورت زیر رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow (10-x) + x + (25-x) + 5 = 30$$

$$\Rightarrow 40 - x = 30 \Rightarrow x = 10$$

۵۹ ۲ U نامتناهی است. $A \subseteq U$ متناهی، $B \subseteq U$ نامتناهی است.

۱) $A' = U - A \Rightarrow$ نامتناهی است.

نامتناهی

از نامتناهی عضو، تعداد متناهی عضو برداریم، نامتناهی عضو باقی می‌ماند.

نامتناهی

۲) $B' = U - B \Rightarrow$ متناهی یا نامتناهی است.

نامتناهی

مثال $N - W \Rightarrow$ متناهی
اعداد طبیعی فرد
 $N - O = P \Rightarrow$ نامتناهی
اعداد طبیعی زوج

۳) $A - B \subseteq A \Rightarrow$ متناهی است.

نامتناهی

نامتناهی

۴) $B - A \Rightarrow$ نامتناهی است.

نامتناهی

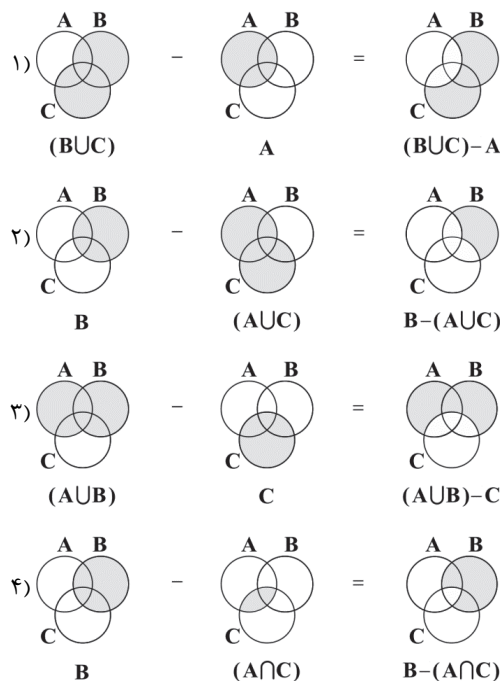
$A \Rightarrow$ زبان انگلیسی: $n(A) = 70$, $n(A \cap B) = 23$
 $B \Rightarrow$ زبان ترکی: $n(B) = 45$

$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$

$$= 100 - (n(A) + n(B) - n(A \cap B)) = 100 - (70 + 45 - 23) = 100 - 92 = 8$$

۵۳ ۲ کافی است زیرمجموعه‌های سه‌عضوی A که شامل a و فاقد c هستند را بنویسیم: $\{a, b, d\}$, $\{a, b, e\}$, $\{a, d, e\}$

۵۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:



۵۵ ۲

$$A = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

$$\begin{cases} x < 2x + 1 \Rightarrow 2x - x > -1 \Rightarrow x > -1 \\ 2x + 1 \leq 8 \Rightarrow 2x \leq 8 - 1 \Rightarrow x \leq \frac{7}{2} = 3.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -1 < x \leq \frac{7}{2} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} B = \{0, 1, 2, 3\}$$

$$\begin{cases} A \cap B = \{0, 1, 2, 3\} \\ A \cup B = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \{0, 1, 2, 3\} \subseteq C \subseteq \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

پس مجموعه C حتماً اعضای $\{0, 1, 2, 3\}$ را دارد و می‌تواند هر یک از اعضای $\{-1, -2, -3\}$ را داشته باشد یا نداشته باشد. در نتیجه زیرمجموعه‌های $\{-1, -2, -3\}$ را می‌نویسیم و به هر یک از آن‌ها هر ۴ عضو $\{0, 1, 2, 3\}$ را اضافه می‌کنیم. بنابراین $2^3 = 8$ مجموعه مانند C خواهیم داشت.

۵۶ ۲ چون A و B دو مجموعه مجزا هستند،

پس $A \cap B = \emptyset$. از طرفی $A - B = A$ می‌باشد، پس تعداد اعضای B از تفاضل تعداد اعضای $A \cup B$ و A به‌دست می‌آید، یعنی مجموعه B ، $8 - 5 = 3$ عضو دارد.

۵۷ ۱

$$\Rightarrow 6-x + x + 9-x = 10 \Rightarrow 15-x = 10 \Rightarrow x = 5$$

مجموعه $B - A$ دارای $9 - 5 = 4$ عضو است.



زیست‌شناسی

۶۱ ۴

پروانه‌های موناک هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند. در ساختار غشاهای جانوری دو نوع لیپید (فسفولیپید و کلسترول) یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروانه‌های موناک مهاجرت‌کننده یک جمعیت را تشکیل می‌دهند، بنابراین جزو یک گونه محسوب می‌شوند.

(۲) در بدن پروانه موناک، باخته‌های عصبی (نورون‌هایی) وجود دارد که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند، بنابراین مهاجرت پروانه‌ها در طول روز انجام می‌شود.

(۳) همه جانداران، دارای مولکول دنا (DNA) با توانایی ذخیره اطلاعات وراثتی هستند.

۶۲ ۳

یکی از اهداف علم زیست‌شناسی، جانشین کردن سوخت‌های زیستی مانند الکل به جای سوخت‌های فسیلی مانند نفت است. سایر موارد از اهداف علم زیست‌شناسی هستند.

۶۳ ۴

گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت (تجدیدپذیر) محسوب می‌شود و استفاده از آن باعث کاهش آلودگی هوا می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

(۲) استفاده از روش پزشکی شخصی باعث افزایش تنوع روش‌های درمانی و دارویی می‌شود.

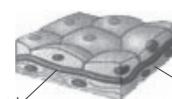
(۳) شناخت بیشتر گیاهان (نه هر گیاهی)، یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

۶۴ ۱

بافت پوششی موجود در ساختار مری، از نوع سنگفرشی چندلایه‌ای و بافت پوششی دیواره مویرگ‌ها، از نوع سنگفرشی یک‌لایه‌ای است. در ساختار بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای برخلاف بافت پوششی یک‌لایه‌ای، بیشتر یاخته‌ها در تماس مستقیم با غشای پایه نیستند.



سنگفرشی چندلایه‌ای (مری)

بافت زیرین
سنگفرشی یک‌لایه‌ای (دیواره مویرگ)
غشای پایه

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در ساختار هر نوع بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

(۳) در هر دو نوع بافت پوششی، غشای پایه (شبه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) وجود دارد.

(۴) با توجه به شکل، در ساختار بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای، اندازه یاخته‌ها غیرمشابه است.

۶۵ ۱

علم زیست‌شناسی به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد. عدم سوء استفاده از مهندسی ژنتیک (مانند تولید سلاح‌های زیستی) از موضوعات اخلاقی این علم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با نگرش بین رشته‌ای در علم زیست‌شناسی از اطلاعات سایر علوم (رایانه، آمار و ...) نیز استفاده می‌شود.

(۳) مطابق با کل‌نگری نمی‌توان ویژگی‌های سامانه را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.

(۴) علم زیست‌شناسی نمی‌تواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد.

۶۶ ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش «الف» ← منفذ هسته، بخش «ب» ← شبکه آندوپلاسمی صاف، بخش «ج» ← کافندتن (لیزوزوم) و بخش «د» ← دستگاه گلژی را نشان می‌دهد. گروهی از پروتئین‌های غشایی، منفذدار هستند. شبکه آندوپلاسمی زبر، در ساخت پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف، در ساخت لیپیدها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) منافذ هسته باعث برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم می‌شوند.

(۳) کافندتن در تجزیه مواد نقش دارد.

(۴) دستگاه گلژی در ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد. ترشح مواد از طریق اگزوسیتوز (برون‌رانی) اتفاق می‌افتد که همراه با مصرف ATP است.

۶۷ ۳

در میان مولکول‌های زیستی، نوکلئیک اسیدها متنوع‌ترین عناصر سازنده را دارند (پنج نوع عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر). این مولکول‌ها داخل هسته یاخته حضور دارند. هسته فعالیت‌های یاخته را کنترل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. سلولز، دارای سه عنصر کربن، اکسیژن و هیدروژن است.

(۲) آنزیم‌ها (یکی از انواع پروتئین‌ها)، سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. پروتئین‌ها دارای چهار عنصر اصلی کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن هستند.

(۴) کلسترول (نوعی لیپید) می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند. کلسترول دارای سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن است.

نکته: در سال‌های بعد خواهید خواند که بیشتر هورمون‌ها، پروتئینی هستند.

۶۸ ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته‌اند.

بررسی موارد:

الف) پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن هستند. فقط پروتئین‌ها توسط رناتن‌ها ساخته می‌شوند.

ب) فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای عنصر فسفر در ساختار خود هستند. نوکلئیک اسیدها در ساختار غشای یاخته به کار نرفته‌اند.

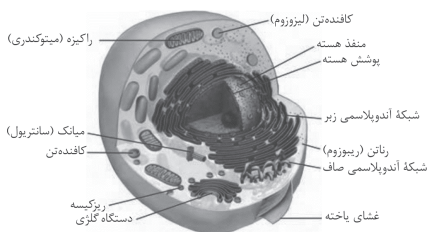
ج) فسفولیپیدها (C و H.O.P) و پروتئین‌ها (C و H.O.N) دارای چهار نوع عنصر مختلف در ساختار خود هستند. فقط پروتئین‌ها از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند.

د) فسفولیپیدها و تری‌گلیسریدها دارای گلیسرول در ساختار خود هستند. فسفولیپیدها نقشی در تولید انرژی داخل یاخته ندارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) گروهی از پروتئین‌های غشا، مجرای برای عبور مواد دارند. پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل‌شده نقش دارند، بدون مصرف ATP فعالیت می‌کنند.
- (۲) واحدهای مونوساکاریدی در ساختار کربوهیدراتی غشا قرار دارند. کربوهیدرات‌ها فقط در لایه خارجی غشا قرار دارند، بنابراین نمی‌توانند در تماس با سیتوپلاسم یاخته باشند.
- (۴) با توجه به شکل، مولکول‌های کلسترول در هر دو لایه خارجی و داخلی غشا قرار دارند.

۷۳ ۲ هسته و میتوکندری ساختارهای دوغشایی درون یک یاخته بافت پوششی بدن انسان هستند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در ارتباط با میتوکندری درست نیست.
- (۲) با توجه به شکل، هم هسته و هم میتوکندری بزرگ‌تر از مایانک (سانتریول) هستند. در بیشتر یاخته‌های جانوری، سانتریول‌ها به صورت یک جفت استوانه عمود بر هم در کنار هسته قرار دارند.
- (۳) میتوکندری بیش از یک عدد داخل یاخته مشاهده می‌شود.
- (۴) یاخته، واحد ساختار و عملکرد بدن انسان است.
- ۷۴ ۲** پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره میزان زیبایی یک پدیده نظر بدهند، زیرا غیرقابل اندازه‌گیری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

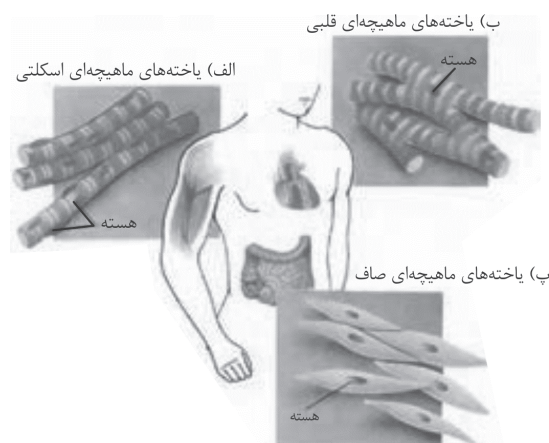
- (۱) دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- (۳) اثبات خوشمزه بودن شیر در علم تجربی امکان ندارد، زیرا این پدیده قابل اندازه‌گیری نیست.
- (۴) مشاهده، اساس علوم تجربی است و به صورت مستقیم یا غیرمستقیم می‌تواند صورت گیرد.

۷۵ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

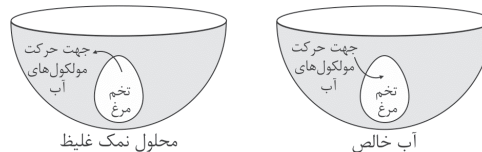
- (الف) ثابت نگه‌داشتن وضع درونی پیکر جاندار در محدوده‌ای ثابت، هومئوستازی نام دارد. هم‌ایستایی (هومئوستازی) از ویژگی‌های جانداران است و عوامل غیرزنده مؤثر بر رشد گیاهان هومئوستازی ندارند.
- (ب و ج) عوامل مؤثر در رشد گیاه شامل عوامل غیرزنده (دما، رطوبت، نور و ...) و عوامل زنده (باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و ...) هستند که همگی می‌توانند جزئی از یک بوم‌سازگان باشند (درستی مورد «ج» و برخی از آن‌ها مانند حشرات و قارچ‌ها می‌توانند در ساخت گلیکوژن نقش داشته باشند (درستی مورد «ب»)).
- نکته:** عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
- (د) جانداران با انجام نمو (نه رشد) از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر عبور می‌کنند.

۶۹ ۱ یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، چندهسته‌ای هستند و توسط یاخته‌های اصلی بافت عصبی (نورون‌ها) تحریک می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی ظاهری مخطط دارند و انقباض ارادی فقط مربوط به ماهیچه اسکلتی است.
- (۳) ماهیچه صاف انقباض غیرارادی دارد و یاخته‌های آن دوکی شکل هستند.
- نکته:** همه انواع ماهیچه‌ها می‌توانند انقباض غیرارادی داشته باشند.
- (۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف فقط می‌توانند تک‌هسته‌ای باشند. ماهیچه صاف در ساختار معده و روده وجود دارد که این اندام‌ها دارای بافت پوششی استوانه‌ای هستند.

۷۰ ۴ به شکل‌های زیر توجه کنید:

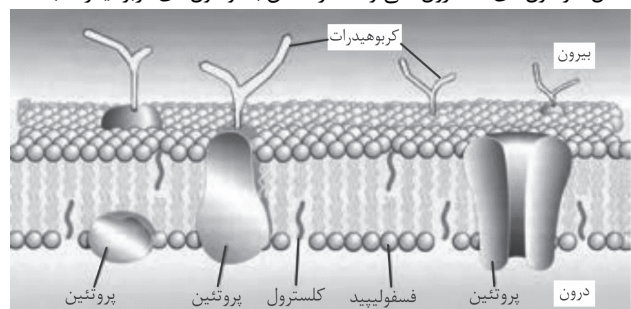


نکته: جابه‌جایی مولکول‌های آب از محیطی با فشار اسمزی کم‌تر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر است.

۷۱ ۱ بافت پیوندی سست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و بافت پیوندی متراکم در ساختار زردپی و رباط یافت می‌شود.

مقایسه بافت پیوندی سست و متراکم		
ویژگی‌ها	بافت پیوندی سست	بافت پیوندی متراکم
میزان رشته‌های کلاژن	کم‌تر	بیشتر
میزان رشته‌های کشسان	بیشتر	کم‌تر
تعداد یاخته	بیشتر	کم‌تر
مقدار ماده زمینه‌ای	بیشتر	کم‌تر
مقاومت	کم‌تر	بیشتر
انعطاف‌پذیری	بیشتر	کم‌تر

۷۲ ۳ غشای یاخته، مرز بین درون یاخته و بیرون آن است. با توجه به شکل، مولکول‌های کلسترول نمی‌توانند در تماس با مولکول‌های کربوهیدرات باشند.





۷۶ ۲

هفتمین سطح، اجتماع است و بعد از آن، بوم‌سازگان قرار دارد. در هر بوم‌سازگان یک اجتماع حضور دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات و واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.

(۳) زیست‌بوم (نهمین سطح) از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

(۴) در تک‌یاخته‌هایی مانند باکتری‌ها سطوح بافت، اندام و دستگاه مشاهده نمی‌شود.

۷۷ ۴

دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها ممکن نیست در ساختار خود مونوساکاریدهایی با پنج کربن داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دی‌ساکاریدها، حداقل دارای یک مولکول گلوکز در ساختار خود هستند و پلی‌ساکاریدها، دارای تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز هستند.

(۲) گروهی از پلی‌ساکاریدها مانند گلیکوژن و دی‌ساکاریدی مانند لاکتوز می‌توانند در انواعی از یاخته‌های جانوری ساخته شوند، بنابراین هر کربوهیدراتی در بدن جانوران ساخته نمی‌شود.

(۳) برخی از انواع دی‌ساکاریدها مانند ساکارز، دارای بیش از یک نوع مونوساکارید (گلوکز و فروکتوز) هستند.

۷۸ ۳

شکل سؤال، مربوط به بافت چربی است که نوعی بافت پیوندی می‌باشد و می‌تواند بیش از یک نوع رشته پروتئینی (کلاژن و کشسان) داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت چربی بزرگ‌ترین (نه تنهاترین) ذخیره انرژی در بدن است.

(۲) افزایش حجم یاخته‌های بافت چربی می‌تواند به صورت برگشت‌پذیر باشد (چاقی و سپس لاغری)، بنابراین نمی‌توان گفت همواره رشد محسوب می‌شود.

نکته: وقتی مازاد انرژی بدن به صورت تری‌گلیسرید در میان‌یاخته یاخته‌های چربی ذخیره می‌شود، یاخته‌های چربی، حجیم‌تر می‌شوند و این پدیده رشد محسوب نمی‌شود.

(۴) بیشتر حجم یاخته‌های بافت چربی از تری‌گلیسرید پر شده است. در ساختار غشای یاخته، تری‌گلیسرید وجود ندارد.

۷۹ ۲

مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشای یاخته عبور می‌کنند. در روش انتشار ساده برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انتشار ساده از پروتئین غشایی استفاده نمی‌شود.

(۳) در انتشار ساده برخلاف درون‌بری (آندوسیتوز) از انرژی زیستی استفاده نمی‌شود.

(۴) در انتشار ساده همانند گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است.

۸۰ ۲

شکر و قندی که می‌خوریم، دی‌ساکاریدی به نام ساکارز هستند و دارای تنها یک نوع پیوند بین دو واحد سازنده خود (مولکول‌های گلوکز و فروکتوز) می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تری‌گلیسریدها در مقایسه با کربوهیدرات‌ها، انرژی‌زایی بیشتری دارند. روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از تری‌گلیسریدها هستند.

(۳) گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها وجود دارد و در قارچ‌ها نیز ساخته می‌شود.

(۴) مولکول دنا اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند و طبق شکل ساختار مارپیچی دارد.





فیزیک

۸۱ | ۲ بررسی عبارت‌ها:

الف) نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دچار تغییر شوند. (نادرست)

ب) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان، بیشترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک دارد. (نادرست)

ج) فیزیک پایه و اساس تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌هاست. (درست)

۸۲ | ۲ در مدل‌سازی می‌توان از اثرهای جزئی صرف‌نظر کرد، اما

نمی‌توان اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده گرفت. در حرکت جسم رو به پایین، عامل اصلی نیروی گرانش (وزن) است و اگر از جرم آن صرف‌نظر کنیم، به جسم نیروی وزن وارد نمی‌شود. اما از اثرهای جزئی‌تر مانند ابعاد جسم و چرخش جسم می‌توان صرف‌نظر کرد.

۸۳ | ۴ نیرو، کمیتی برداری است که از رابطه $\vec{F} = m\vec{a}$ به دست

می‌آید. یعنی در محاسبه آن از یک کمیت برداری (شتاب) و یک کمیت نرده‌ای (جرم) استفاده می‌کنیم.

۸۴ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) ۲/۰۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ pm} \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{ m}}{۱ \text{ pm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} = ۲/۰۴ \mu\text{m} \quad \checkmark$$

$$۲) ۵/۱۶ \times ۱۰^{-۹} \text{ mm} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ m}}{۱ \text{ mm}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۱۰^{-۳} \text{ m}} = ۵/۱۶ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ km} \quad \checkmark$$

$$۳) ۸/۱ \times ۱۰^{-۴} \text{ fm}^2 \times \frac{۱۰^{-۳۰} \text{ m}^2}{۱ \text{ fm}^2} \times \frac{۱ \mu\text{m}^2}{۱۰^{-۱۲} \text{ m}^2} = ۸/۱ \times ۱۰^{-۱۴} \mu\text{m}^2 \quad \times$$

$$۴) ۳/۰۱ \times ۱۰^{-۵} \text{ dm}^2 \times \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}^2}{۱ \text{ dm}^2} \times \frac{۱ \text{ pm}^2}{۱۰^{-۲۴} \text{ m}^2} = ۳/۰۱ \times ۱۰^{-۱۷} \text{ pm}^2 \quad \checkmark$$

۸۵ | ۳ کمیت‌هایی مانند نیرو، سرعت، سرعت متوسط، جابه‌جایی و

شتاب، برداری هستند و کمیت‌هایی مانند جرم، طول، زمان، دما و تندی، نرده‌ای هستند.

۸۶ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \frac{\text{شتاب}}{\text{تندی}} = \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \div \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = \frac{1}{\text{s}} = \text{s}^{-1} \text{ (وارون زمان)}$$

$$۲) \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}} = \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \div \left(\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) = \frac{1}{\text{m}} = \text{m}^{-1} \text{ (وارون جرم)}$$

$$۳) \frac{\text{انرژی}}{\text{توان}} = \left(\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) \div \left(\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}\right) = \text{s} \text{ (زمان)}$$

۸۷ | ۱ نتیجه گزارش شده برای فروشنده A برابر است با:

$$\text{واحد } ۱ = \frac{۹ \text{ m}}{۱ \text{ m}} = ۹ \text{ هر واحد اندازه‌گیری}$$

نتیجه گزارش شده برای فروشنده B برابر است با:

$$\text{واحد } ۱ = \frac{۹ \text{ m}}{۰/۹۰ \text{ m}} = ۱۰ \text{ هر واحد اندازه‌گیری}$$

در این صورت اختلاف اعداد گزارش شده برابر یک واحد است.

۸۸ | ۴ فشار یک کمیت فرعی است و یکای آن در SI،

$$\text{پاسکال (Pa) و یکای فرعی آن } \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \text{ است.}$$

۸۹ | ۳ تغییر حجم آب از رابطه $\Delta V = A \Delta h$ محاسبه می‌شود. برای

محاسبه آهنگ تغییر حجم آب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad (\text{مساحت قاعده } A \text{ ثابت است.})$$

در رابطه فوق، $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ آهنگ کاهش حجم آب و $\frac{\Delta h}{\Delta t}$ آهنگ کاهش ارتفاع آب است. پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{\text{آهنگ کاهش حجم آب}}{\text{مساحت قاعده}} = \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right) \text{ آهنگ کاهش ارتفاع آب}$$

$$\frac{۲ \times ۴/۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^3}{۶۰ \text{ s}} = \frac{\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right) \text{ آهنگ کاهش ارتفاع آب}}{۴۴ \times ۲۰ \text{ m}^2}$$

$$= \frac{۱}{۶} \times ۱۰^{-۶} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{۱}{۶} \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

۹۰ | ۱ تبدیل واحد کیلومتر به فرسنگ را نمی‌توان به صورت مستقیم

انجام داد. ابتدا کیلومتر به متر، متر به سانتی‌متر، سانتی‌متر به ذرع و در نهایت ذرع به فرسنگ تبدیل می‌شود.

در این صورت می‌توان نوشت:

$$۳۱۲ \text{ km} \times ۱۰۰۰ \frac{\text{m}}{\text{km}} \times ۱۰۰ \frac{\text{cm}}{\text{m}} \times \frac{۱}{۱۰۴} \frac{\text{ذرع}}{\text{cm}} \times \frac{۱}{۶۰۰۰} \frac{\text{فرسنگ}}{\text{ذرع}} = \frac{۳۱۲ \times ۱۰۰۰ \times ۱۰۰}{۱۰۴ \times ۶۰۰۰} \text{ فرسنگ} = ۵ \text{ فرسنگ}$$

۹۱ | ۲

$$۱۸ \frac{\text{m}}{\text{h}} = ۱۸ \frac{\text{m}}{\text{h}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۱۰^3 \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۳۶۰۰ \text{ s}} = \frac{۱۸}{۱۰^3 \times ۳۶۰۰} \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$= \frac{۱۸}{۳۶ \times ۱۰^5} \frac{\text{km}}{\text{s}} = ۵ \times ۱۰^{-۵} \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

۹۲ | ۲ یکای دو کمیت که با یکدیگر جمع می‌شوند، باید با هم برابر

باشند و یکای کمیت حاصل نیز با آن‌ها یکسان است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$v^2 = 2ax + b$$

$$v^2 \text{ یکای } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow 2ax \text{ یکای } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2, \quad b \text{ یکای } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

توجه کنید که اعداد ثابت، فاقد یکا هستند. با توجه به رابطه بالا داریم:

$$ax \text{ یکای } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow a(m) = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} \text{یکای } a &= \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \text{یکای } b &= \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \text{m}^{-1}$$

۹۳ | ۲ عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ج) یکای جرم، کیلوگرم است که براساس جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلایژ پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است. (نادرست)



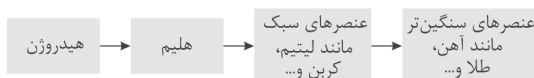
شیمی

۱۰۱) ۲ فضاییماهای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

۱۰۲) ترتیب درصد فراوانی هشت عنصر فراوان سازنده سیاره زمین به صورت زیر است:

آلومینیم > کلسیم > گوگرد > نیکل > منیزیم > سیلیسیم > اکسیژن > آهن
هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با سیاره مشتری درست هستند.

۱۰۴) ۳ مطابق نظریه مهیانگ، روند تشکیل عناصرها به صورت شکل زیر است:



۱۰۵) ۲ انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

۱۰۶) ۳ مقایسه میان پایداری رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H}$ (رادیو ایزوتوپ A) (رادیو ایزوتوپ B)
هسته رادیو ایزوتوپ B (${}^3_1\text{H}$) شامل ۶ نوترون و هسته رادیو ایزوتوپ A (${}^2_1\text{H}$) شامل ۴ نوترون است:
 $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

۱۰۷) ۱ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود؛ این بدان معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است:
 $92 - 26 = 66$

۱۰۸) ۴ غده تیروئید، یون یدید (I^-) موجود در مواد غذایی را جذب می‌کند.

۱۰۹) ۱
 ${}^{91}_{51}\text{M} \begin{cases} p+n=91 \\ n-p=11 \end{cases} \Rightarrow p=40, n=51$
 ${}^{40}_{20}\text{M} \begin{cases} p=40 \\ e=40 \end{cases}$ ${}^{40}_{20}\text{M}^{2+} \begin{cases} p=40 \\ e=40-2=38 \end{cases}$

۱۱۰) ۳ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

بررسی چهار مورد:

۱) ${}^{127}_{52}\text{Te}: \frac{n}{p} = \frac{127-52}{52} = 1/44 < 1/5$ ✗

ب) ${}^{106}_{46}\text{Pd}: \frac{n}{p} = \frac{106-46}{46} = 1/30 < 1/5$ ✗

پ) ${}^{38}_{15}\text{P}: \frac{n}{p} = \frac{38-15}{15} = 1/53 > 1/5$ ✓

ت) ${}^{79}_{34}\text{Se}: \frac{n}{p} = \frac{79-34}{34} = 1/32 < 1/5$ ✗

۹۴) ۳ در جمع یا تفريق دو کمیت، کمیت‌ها باید هم‌جنس باشند. اما در ضرب و تقسیم هم‌جنس بودن کمیت‌ها مهم نیست.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) $\frac{N}{m^2}$ و Pa هر دو یکای فشار و یکسان هستند و عبارت مشخص شده قابل محاسبه است.

(۲) ضرب و تقسیم کمیت‌ها را می‌توان انجام داد و نیازی به یکسان بودن یکاها نیست.

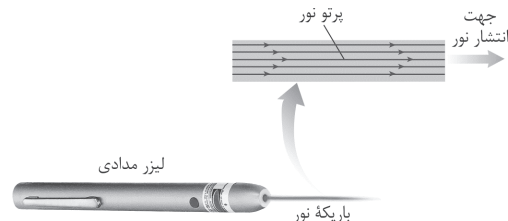
(۳) L (لیتر) یکای حجم و cm یکای طول با هم جمع شده‌اند که این عبارت قابل محاسبه نمی‌باشد.

(۴) $\frac{J}{s}$ و W هر دو یکای توان هستند و این عبارت قابل محاسبه است.

۹۵) ۲ کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی اصلی هستند.

۹۶) ۴ برای محاسبه آهنگ کاهش طول قطعه چوب می‌توان نوشت:
 $\frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{1/5 \text{ m}}{0/5 \text{ min}} = \frac{1/5 \times 100 \text{ cm}}{0/5 \times 60 \text{ s}} = \frac{150}{30} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

۹۷) ۱ با توجه به شکل کتاب درسی (صفحه ۶) به‌جز همگرا بودن پرتوها بقیه موارد درست است.



۹۸) ۲ ابتدا $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ را به متر بر ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

و اکنون می‌توان نوشت:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نتیجه را به متر بر دقیقه تبدیل می‌کنیم:

$$60 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \times \frac{\text{m}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 3600 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

دقت کنید: در حل سؤال از تبدیل مستقیم استفاده شده است که به زمان کوتاه‌تری نسبت به تبدیل زنجیره‌ای نیاز دارد.

۹۹) ۱ در گزارش به میزان دوندگی برحسب کیلومتر (مسافت) و مدت زمان اشاره شده است که هر دو کمیت‌های نرده‌ای هستند.

۱۰۰) ۳ در میان کمیت‌های داده شده فقط جرم برحسب کیلوگرم (kg) بیان می‌شود که دارای پیشوند است.



۱۱۹ ۱

$${}_{\Delta}^{\Delta}X^{2+} \begin{cases} n-e=4 \\ p-e=2 \Rightarrow p=28, e=26, n=30 \\ n+p=58 \end{cases}$$

رابطه $A=2Z+2$ برای اتم X و یون X^{2+} برقرار است:

$$A=2Z+2: (28+30)=2(28)+2$$

۱۲۰ ۱

مطابق نظریهٔ مه‌بانگ، عنصرهای هیدروژن و هلیوم، نخستین عنصرهایی بودند که پا به عرصهٔ جهان گذاشتند.
این دو عنصر به ترتیب فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ سیارهٔ مشتری هستند.

۱۱۱ ۳ تکسیم - ۹۹ (${}^{99}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنش‌گاه

(راکتور) هسته‌ای ساخته شد. این رادیوایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد. همهٔ تکسیم - ۹۹ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آن‌جا که نیم عمر آن 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.

۱۱۲ ۲ یک نمونهٔ طبیعی از اتم‌های لیتیم شامل دو ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$

و ${}^6\text{Li}$ است که شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ پایدارتر (فراوان‌تر) آن (${}^7\text{Li}$) با هم برابر نیست.

$${}^7_3\text{Li} \begin{cases} p=3 \\ n=7-3=4 \end{cases}$$

۱۱۳ ۲ نماد همگانی اتم‌ها به صورت مقابل است: ${}_Z^A\text{E}$

- نماد E، حرف نخست واژهٔ Element به معنای عنصر است.
- A و Z به ترتیب عدد جرمی (مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها) و عدد اتمی (شمار پروتون‌ها) را نشان می‌دهند.

۱۱۴ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) ایزوتوپ‌ها، اتم‌های یک عنصرند که در شمار نوترون‌ها با یک‌دیگر تفاوت دارند.

(ت) تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر، یک مکان از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.

۱۱۵ ۳ یک نمونهٔ طبیعی از عنصر هیدروژن، همانند عنصر منیزیم،

مخلوطی از سه ایزوتوپ است:

${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$, ${}^3\text{H}$: ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن

${}^{24}\text{Mg}$, ${}^{25}\text{Mg}$, ${}^{26}\text{Mg}$: ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم

۱۱۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیم عمر ایزوتوپ پرتوزای ${}^3\text{H}$ ، بیش از ۱۰ سال است.

(۲) هستهٔ پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (${}^1\text{H}$)، فاقد نوترون است.

(۳) ایزوتوپ‌های پرتوزا، اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره‌های پرنرزی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

۱۱۷ ۳ با گسترش صنعت هسته‌ای در ایران، می‌توان بخشی از انرژی

الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین کرد.

۱۱۸ ۴ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ب) فراوانی ایزوتوپ اورانیم - ۲۳۵ در مخلوط طبیعی اورانیم، کم‌تر از ۷/۰ درصد است.

(پ) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، ایزوتوپ موردنظر، تولید و یا ساخته نمی‌شود.

(ت) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.