

دفتر چه شماره ۲

آزمون شماره ۱۴

جمعه ۹۸/۱۱/۱۱



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی 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 سوال	شماره سوال		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





زبان عربی

فارسی

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

۱۱) ۲) تحيُّز: شگفت‌زده (متحيز) شد؛ فعل ماضی مفرد مذکر غائب است. [رد گزینۀ (۱) و (۳)]

بعد امتحانی: بعد از امتحانم [رد گزینۀ (۴)]

نتیجتی: نتیجه‌ام [رد سایر گزینه‌ها]

ما وجد: نیافت [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۲) ۳) تتعایش: همزیستی می‌کنند [رد سایر گزینه‌ها]

مع بعضها: با یک‌دیگر [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳) ۴) تفكرت: اندیشیدی، اندیشیده‌ای؛ فعل ماضی است. [رد

گزینه‌های (۱) و (۳)]

الثلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

کیفیه نزل: چگونگی بارش [رد گزینۀ (۲)]

التعريف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴) ۳) احتفل: جشن می‌گیرم؛ فعل مضارع است.

ترجمه صحیح: برای مادرم در روز دوشنبه تولدش را جشن می‌گیرم!

۱۵) ۲) بررسی و ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) يحاول: تلاش می‌کند

ترجمه: هر کس برای پرانده کردن اختلاف میان مسلمانان تلاش کند پس او مزدور دشمن است!

(۳) لا ينتفع: سود نمی‌برد

ترجمه: کسی از اضرار بر دشمنی سود نمی‌برد!

(۴) تعلموا: یاد بگیرید / علموا: یاد دهید / تفقهوا: بفهمید / لا تموتوا: نمیرید

ترجمه: یاد بگیرید و یاد دهید و بفهمید و با نادانی نمیرید!

۱۶) ۴) بفرستید: أرسلوا، أرسلن، أرسلها؛ هر سه فعل معادل فعل امر

«بفرستید» هستند. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

آن مکان: ذلك المكان؛ «المكان» مذکر است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

کمک کنید: ساعدوا، ساعدن، ساعدوا؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

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

۱۷) ۴) «استخرج» دارای سه حرف زائد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لا تحفل: یک حرف زائد (۲) ستشغل: دو حرف زائد

(۳) لا استلم: دو حرف زائد

۱) ۱) معنی درست واژه‌ها: رقعہ: نامهٔ کوتاه، یادداشت / لثیمی: پستی،

فروماگی / حفیض: جای بست در زمین یا پایین کوه / جافی: ستمگر، ظالم

۲) ۴) املاي درست واژه‌ها: حزم: دور اندیشی (هضم) - گوارش و

تحلیل غذا در معده)

۳) ۲) ضمير متصل «م» در گزینۀ (۳) نقش «مفعولی» دارد و در

سایر گزینه‌ها نقش «مضاف‌الیه».

۴) ۳) مهر: ۱- خورشید ۲- محبت

۵) ۱) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینۀ (۱): چیرگی تدبیر

خداوند بر همهٔ تدبیرها

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نیرنگ‌بازی روزگار / ستایش نیک‌نامی / بر جا گذاشتن نام نیکو

(۳) نیرنگ‌بازی روزگار

(۴) ضرورت هشیاری نسبت به مکر روزگار

۶) ۳) مفهوم گزینۀ (۳): توصیه به نفی وجود مادی و تعلقات دنیوی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا

۷) ۱) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینۀ (۱): عشق تجلی‌گاه مفاهیم

متضاد است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) گذارندگی غم هجران و طلب ترخم از معشوق

(۳) پاک‌بازی عاشق

(۴) افشاگری عشق / ظاهر آیینۀ باطن است.

۸) ۲) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینۀ (۲): برتری معشوق بر

سایر زیبایی‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و عقل و ناتوانی عقل از درک حقیقت عشق

(۳) توصیف شورانگیزی فصل بهار

(۴) عشق مایهٔ ارزشمندی و کمال است.

۹) ۲) مفهوم گزینۀ (۲): تجلی معشوق در ظاهر و باطن عاشق

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ویرانگری حسد

۱۰) ۳) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینۀ (۳): توصیه به دادگری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوانی دل‌دادگان معشوق / تقابل عشق و آسایش

(۲) غم‌پرستی عاشق

(۴) پاک‌بازی عاشقانه



۱۸ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ریشه فعل «انتَصَرَ»: نصر
 ۲) ریشه فعل «انكسَرَ»: كَسَرَ
 ۳) ریشه فعل «ينقلِبون»: قلب (دو فعل دیگر حرف «ن» ندارند).
 ۴) ریشه فعل «لا ينقطع»: قطع
- ۱۹ | ۱ «الواحدة»: عدد اصلی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) الثانية: عدد ترتیبی
 ۳) الثالثة: عدد ترتیبی
 ۴) الزابعة: عدد ترتیبی

۲۰ | ۲

شکل فعل «تَفَعَّلَ» و «تفاعَلَ» ماضی و امرشان در برخی صیغه‌ها به یک شکل است، پس فقط درون جمله اگر نشانه‌ای باشد، ماضی یا مضارع آن مشخص می‌شود.

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) استمعوا: امر
 ترجمه: لطفاً به سختم به دقت گوش دهید.
 ۲) تعلموا: ماضی - امر
 ترجمه: عربی را یاد گرفتند (یاد بگیرد) زیرا آن زبانی جهانی است.
 ۳) تعاونوا: امر (با توجه به «أَيُّهَا الْأَصْدِقَاءُ»)
 ترجمه: ای دوستان در نیکی با هم همکاری کنید.
 ۴) احترموا: ماضی
 ترجمه: برخی کودکان به پدر و مادرشان بسیار احترام گذاشتند.

دین و زندگی

۲۱ | ۱

اعمال، افکار و نیت انسان‌ها در تراویز عدل الهی سنجیده می‌شوند و این‌که خداوند عملی حتی به اندازه ذره‌ای ناچیز باشد را نیز رسیدگی می‌کند و پاداش و کیفر می‌دهد اشاره به معاد لازمه عدل الهی دارد که با رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود.

۲۲ | ۴

دقت در آیات مربوط به آفرینش نشان می‌دهد که انسان دارای دو بعد جسمانی و روحانی است و مطابق آیه شریفه «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ وَإِنَّ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَاةُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ» لازمه رسیدن به این واقعیت که در سرای آخرت حیات راستین (الحيوان) است را معرفت و آگاهی مستمر «لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ» می‌داند.

۲۳ | ۲

مردم از هیبت روز قیامت به عنوان واقعه بزرگ هم‌چون افراد مست به نظر می‌رسند در حالی‌که مست نیستند ولیکن عذاب خدا سخت است. در آن روز اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرد؛ چون اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا دستور داده است.

۲۴ | ۴

دانایی فرشتگان به اعمال انسان «يَعْلَمُونَ مَا تَفْعَلُونَ» معلول نگرهبانی و نوشتن اعمال می‌باشد و آن‌گاه که مرحله دوم قیامت آغاز می‌شود بساط حیات مجدد پهن می‌شود (تفخ صور دوم).

۲۵ | ۴

آیه شریفه «أَلَلَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ يُحْصِعُكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ...» اشاره به قطعی بودن و حتمی بودن زندگی در جهان دگر (معاد) دارد و دلیل و عامل این قطعیت «مَنْ أَسَدَّقْ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا» دارد که بیانگر صادق القول بودن گوینده، یعنی خداوند می‌باشد.

۲۶ | ۴

به عنوان نمونه گفت‌وگوی فرشتگان با انسان در سوره نساء آمده است: «فرشتگان به کسانی که روح آنان را دریافت می‌کنند در حالی‌که به خود ظلم کرده‌اند می‌گویند: شما در [دنیا] چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم و فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید؟» پیامبر کشته‌شدگان جنگ بدر را این‌گونه معرفی می‌کند: «و قسم به کسی که جانم در دست اوست، ایشان (کشته‌شدگان جنگ بدر) به این کلام از شما (اصحاب) شنواترند و فقط نمی‌توانند پاسخ دهند.»

۲۷ | ۱

دریافت حقایق مربوط به قوه عقل و مسئول سرنوشت خویش بودن اشاره به اراده و اختیار دارد که قوه عقل (اولین) به عنوان عامل منع‌کننده از خوشی‌های زودگذر با استفاده از دوراندیشی می‌باشد.

۲۸ | ۲

آیه شریفه «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانَ بِمَا قَدَّمَ وَ آخَرَ» اشاره به ارتباط میان عالم برزخ و دنیا از طریق بسته نشدن پرونده اعمال دارد. با توجه به این آیه در می‌بایم که آثار ماتمدم اعمال مربوط به قیامت می‌باشد، اما آثار ماتاخر هم مربوط به قیامت است و هم برزخ.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ارتباط عالم برزخ و دنیا از طریق آثار ماتاخر تحقق پیدا می‌کند.
 ۲) ظرف تحقق آگاهی انسان از تمامی اعمالش قیامت است نه برزخ.
 ۴) باز بودن پرونده اعمال در عالم برزخ شباهت دنیا و برزخ می‌باشد.

۲۹ | ۱

با دیدن نامه اعمال برخی از بدکاران به انکار اعمال ناشایست خود می‌روند، در این هنگام خداوند شاهدان و گواهان را حاضر می‌کند که با وجود آن‌ها دیگر انکار کردن میسر نیست که مربوط به دادن نامه اعمال از وقایع مرحله دوم قیامت می‌باشد.

۳۰ | ۲

مطابق آیه شریفه «و هر آن کس که سرای آخرت را بتلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد، پاداش داده خواهد شد.» رسیدن به پاداش الهی در گرو طلب آخرت و سعی و کوشش برای آن است و مبنای معرفی معیارها در قرآن کریم، رحمت خداوند و علم و آگاهی او به نیازهای ما می‌باشد.

زبان انگلیسی

۳۱ | ۲

پارسلر متداول‌ترین نام‌ها برای پسرها در ایران محمد و علی بود. توضیح: با توجه به انجام مقایسه و نشان دادن برتری و متداول‌تر بودن دو نام نسبت به تمامی سایر نام‌ها، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم که شکل مناسب آن در گزینه (۳) آمده است.



۲۶ ۳ هنری فورد به عنوان یک مرد جوان چه علاقه‌هایی داشت؟

- ۱) یاد گرفتن [این که] هواپیما چطور کار می‌کند
- ۲) اداره کارخانه الوارسازی (چوب‌بری)
- ۳) یاد گرفتن [این که] اشیاء چطور کار می‌کنند
- ۴) درست کردن اتومبیلی با مصرف بنزین خوب

۲۷ ۱ احتمالاً فورد شاگرد یک ماشین‌کار (متصدی دستگاه) شد تا

بتواند

- ۱) یاد بگیرد چطور با دستگاه‌ها کار کند
- ۲) تعلیم دهد چطور با دستگاه‌ها کار می‌کنند
- ۳) یاد بگیرد چطور اتومبیل‌های برقی بسازد
- ۴) درباره تاریخچه اتومبیل‌ها یاد بگیرد

۳۸ ۲ عبارت "credited with" (اختراع و غیره) به ... منتسب

کردن، به ... نسبت دادن) در پاراگراف آخر می‌تواند به بهترین شکل توسط "known for" جایگزین شود.

۱) افزوده شده به ۲) شناخته شده برای

۳) محافظت شده توسط ۴) علاقه‌مند به

۳۹ ۴ ایده اصلی پاراگراف سه چیست؟

- ۱) اختراع چهارچرخه فورد به اتومبیل منتهی شد.
- ۲) فورد توسط یک ماشین‌کار (متصدی دستگاه) تعلیم دید.
- ۳) اتومبیل‌های فورد برای مردم خیلی گران بودند.
- ۴) ایده‌ها و خلاقیت فورد اتومبیل‌ها را محبوب کرد.

۴۰ ۳ کدام یک از کلمات یا عبارات زیر در متن تعریف شده است؟

- ۱) مدرسه کوچک (پاراگراف ۱)
- ۲) کارخانه الوارسازی (چوب‌بری) (پاراگراف ۲)
- ۳) چهارچرخه (پاراگراف ۲)
- ۴) خط مونتاژ (پاراگراف ۳)

ریاضیات

۴۱ ۴ $A' \cup \emptyset = A'$, $A' \cap A = \emptyset$

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

۴۲ ۳ به کمک جدول زیر تعداد دایره‌ها را می‌یابیم:

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	...	n
تعداد دایره‌ها (a_n)	۱	$1(1 \times 4) + 1$	$1(2 \times 4) + 1$	$1(3 \times 4) + 1$...	$1((n-1) \times 4) + 1$

تذکره: دقت کنید شمارش دایره‌های بزرگ را فراموش نکنید.

پس در مرحله پانزدهم داریم:

$$a_{15} = ((15-1) \times 4) + 1 = 56 + 1 = 57$$

۲۲ ۱ بازی‌های المپیک تابستانی ۲۰۲۰ در [روز] جمعه ۲۴ ژوئیه

آغاز خواهد شد. بیش‌تر از یک میلیارد نفر مراسم افتتاحیه را در تلویزیون تماشا خواهند کرد.

توضیح: در هر دو جای خالی، افعال به مواردی اشاره دارند که قرار است در آینده انجام شوند؛ بنابراین در هر دو مورد، از شکل آینده ساده فعل استفاده می‌کنیم.

۲۳ ۲ در جریان جنگی که تقریباً هشت سال طول کشید، بیش

از ۲۰۰,۰۰۰ سرباز جانشان را برای دفاع کردن از کشورمان در برابر دشمن از دست دادند.

۱) خلق کردن؛ ایجاد کردن

۲) دفاع کردن از

۳) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۴) مشاهده کردن، دیدن

۲۴ ۳ احتمال این‌که او به این بیماری مبتلا شود بیش‌تر است، چون

که بدن او گلبول سفید خون کافی تولید نمی‌کند.

۱) مایع ۲) پلاسما(ی خون)

۳) خون ۴) قلب

۲۵ ۱ شما می‌توانید با انجام ورزش منظم عضله‌های قوی‌تری در

کمرتان داشته باشید تا دیگر کمردرد نگیرید.

۱) منظم ۲) قوی، نیرومند

۳) تلایی ۴) ملی

هنری افورد که به عنوان [فرزند اول ویلیام و مری فورد در [سال] ۱۸۶۳ به دنیا آمد، در مزرعه‌ای در میشیگان پرورش یافت. او در یک مدرسه کوچک یک‌تاقه به مدرسه می‌رفت (به تحصیل پرداخت) و [در] انجام کارهای طاقت‌فرسا در مزرعه کمک می‌کرد. در دوره جوانی، او به نحوه کار کردن اشیاء بسیار علاقه‌مند بود.

وی در سن ۱۶ سالگی خانه را ترک کرد تا با یک ماشین‌کار (متصدی دستگاه) کار کند. پس از آن او کارهای عجیب و غریب [بسیاری] انجام داد تا این‌که با کالارا بریانت ازدواج کرد. در آن مرحله، او یک کارخانه الوارسازی (چوب‌بری) را اداره می‌کرد. سرانجام در [سال] ۱۸۹۱، مهندس شرکت روشنائی ادیسون در دیترویت شد. او به تدریج ارتقای رتبه [شغلی] پیدا کرد که به وی امکان می‌داد تا با موتورهای آزادانه کار کند. او چهارچرخه شخصی خودش را ساخت که یک دوچرخه با چهار چرخ بود. فورد تا تحقق آرزوی داشتن شرکت شخصی خود و ساختن اتومبیل شخصی خود پیش رفت. در [سال] ۱۹۰۸، مدل T را معرفی کرد، اما اتومبیل‌ها هنوز [هم] برای اکثر مردم بسیار گران بودند. فورد خط مونتاژ متحرک را اختراع کرد که به او امکان ساخت اتومبیل‌هایی که ارزان، قابل اتکا و کارآمد بودند را داد. [تبدیل کردن ایالات متحده [به] کشور اتومبیل‌ها به فورد نسبت داده شده است. امروزه هنوز [هم] شرکت او وجود دارد. آن شرکت اتومبیل‌سازی] فورد می‌باشد.



۴۷ ۳ چون $a < b$ ، پس $a - b < 0$ و داریم:

$$\sqrt[3]{(a-b)^3} = \sqrt[3]{|a-b|} \frac{a-b < 0}{|a-b| = -(a-b)} \sqrt[3]{-(a-b)} = -\sqrt[3]{a-b}$$

$$\sqrt[3]{(a-b)^3} \times \sqrt[3]{(a-b)^3} = -\sqrt[3]{a-b} \times \sqrt[3]{(a-b)^3} \\ = -\sqrt[3]{(a-b)^3} = -(a-b) = b-a$$

۴۸ ۳ $(\sqrt[3]{\Delta} - \sqrt[3]{\Gamma})((\sqrt[3]{\Delta} + \sqrt[3]{\Gamma})^2 - \sqrt[3]{\Delta})$

$$= (\sqrt[3]{\Delta} - \sqrt[3]{\Gamma})(\sqrt[3]{\Delta^2} + \sqrt[3]{\Gamma^2} + \sqrt[3]{\Delta\Gamma} - \sqrt[3]{\Delta})$$

$$= (\sqrt[3]{\Delta} - \sqrt[3]{\Gamma})(\sqrt[3]{\Delta^2} + \sqrt[3]{\Gamma^2} + \sqrt[3]{\Delta\Gamma})$$

اتحاد جاق و لانگر $(\sqrt[3]{\Delta})^3 - (\sqrt[3]{\Gamma})^3 = \Delta - \Gamma$

۴۹ ۱ به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$\frac{\sqrt{12}}{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{4}}{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}} \times \frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}} \\ = \frac{2\sqrt{3}(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})}{(3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{3})^2} = \frac{6\sqrt{6}+12}{18-12} = \frac{\cancel{6}(\sqrt{6}+2)}{\cancel{6}} = \sqrt{6}+2$$

۵۰ ۳ فرض کنید طول مستطیل X و عرض آن Y باشد، داریم:

$$\begin{cases} xy+2(x+y)=95 \\ xy-2(x+y)=31 \end{cases} \xrightarrow{xy=a} \begin{cases} a+2b=95 \\ a-2b=31 \end{cases} \\ a=63, b=16$$

$$x+y=16 \Rightarrow y=16-x \quad (*)$$

$$xy=63 \xrightarrow{(*)} x(16-x)=63 \Rightarrow 16x-x^2=63$$

$$\Rightarrow 0=x^2-16x+63 \Rightarrow (x-9)(x-7)=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=9 \Rightarrow y=7 \\ \text{یا} \\ x=7 \Rightarrow y=9 \end{cases}$$

با توجه به این که X طول مستطیل است ($X > Y$)، $x=9$ قابل قبول است.

۵۱ ۲ می‌دانیم معادله خط تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$

برابر $x = -\frac{b}{2a}$ می‌باشد، بنابراین برای سهمی $y = ax^2 + 6x - 5$ داریم:

$$\text{معادله خط تقارن: } x = -\frac{6}{2a} = \frac{3}{a} \Rightarrow -12 = 6a \Rightarrow a = -2$$

۵۲ ۳ با توجه به این که سهمی از نقطه (۲، ۱) می‌گذرد، پس

مختصات این نقطه در معادله سهمی صدق می‌کند:

$$y = -x^2 + kx - 2 \Rightarrow 1 = -(2)^2 + k(2) - 2$$

$$\Rightarrow 1 = k - 4 \Rightarrow k = 6 \Rightarrow y = -x^2 + 6x - 2$$

می‌دانیم عرض رأس سهمی از فرمول $y_s = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می‌آید، داریم:

$$y_s = \frac{fac - b^2}{4a} = \frac{12 - 36}{4(-2)} = \frac{-24}{-4} = 6$$

۴۲ ۱ اگر قدرنسبت را t بگیریم، جملات دنباله را t, tr, tr^2, \dots فرض

کنید، داریم:

$$\frac{t}{r} \times t \times tr = 27 \Rightarrow t^3 = 27 \Rightarrow t = 3$$

$$\frac{t}{r} + t + tr = \frac{42}{r} \xrightarrow{\times r} t + tr + tr^2 = \frac{42}{r} r$$

$$\xrightarrow{t=3} 3 + 3r + 3r^2 = \frac{42}{r} r$$

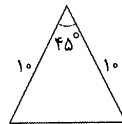
$$\Rightarrow 3r^2 - \frac{37}{r} r + 3 = 0 \xrightarrow{\times r} 6r^2 - 37r + 6 = 0$$

$$\Delta = (-37)^2 - 4(6)(6) = 1369 - 144 = 1225 \\ \Rightarrow r_1, r_2 = \frac{37 \pm \sqrt{1225}}{2(6)} \Rightarrow \begin{cases} r_1 = \frac{37+35}{12} = 6 \\ r_2 = \frac{37-35}{12} = \frac{1}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{بزرگ‌ترین جمله} = 3 \times 6 = 18 \\ \text{کوچک‌ترین جمله} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow 18 - \frac{1}{2} = \frac{35}{2} \end{cases}$$

۴۴ ۳ با توجه به این که مثلث تنها یک زاویه 45° دارد، شکل آن به

صورت زیر است:



$$a = b = 1, \hat{\alpha} = 45^\circ$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۴۵ ۱ می‌دانیم شیب خط برابر \tan زاویه‌ای است که خط با جهت

مثبت محور Xها می‌سازد، داریم:

$$ry - 2\sqrt{3}kx = 7 \Rightarrow ry = 2\sqrt{3}kx + 7$$

$$\Rightarrow y = \frac{2\sqrt{3}}{r}kx + \frac{7}{r} \Rightarrow m = \frac{2\sqrt{3}}{r}k$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{r}k = \frac{\sqrt{3}}{r} \Rightarrow k = \frac{1}{2} \quad \text{می‌دانیم } \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ پس:}$$

۴۶ ۲

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \quad (*)$$

برای محاسبه $\sin \alpha \cos \alpha$ ، باید $\sin \alpha + \cos \alpha$ را به توان ۲ برسانیم، داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} - 1 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{(*)} \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{-1/4} = -4$$



۵۷) ۲ با توجه به جدول، $\frac{4}{9}$ ریشهٔ یک عبارت درجه اول است و

چون علامت سمت راست جدول، موافق علامت ضرب X می‌باشد، پس ضرب X منفی است. در بین گزینه‌ها، تنها در گزینه‌های (۲) و (۴)، ضرب X منفی است و از بین این دو گزینه، $\frac{4}{9}$ ریشهٔ عبارت $18X - 8$ است، پس گزینهٔ (۲) جواب است.

۵۸) ۲

$$P(x) = \frac{2}{x-2} - \frac{2}{x+7} = \frac{2x+14-2x+4}{(x-2)(x+7)} = \frac{18}{(x-2)(x+7)}$$

کافی است عبارت $(x-2)(x+7)$ را تعیین علامت کنیم:

	-۷	۲	
$x+7$	-	+	+
$x-2$	-	-	+
$P(x)$	+	-	+

نشان
جواب

⇒ جواب: $(-7, 2)$

۵۹) ۳ عبارت $|x-2|$ همواره نامنفی است. هم‌چنین \sqrt{x} تنها

به‌ازای $x \geq 0$ تعریف شده است، پس داریم:

	-۵	۰	۲	
$x+5$	-	+	+	+
$ x-2 $	+	+	+	+
\sqrt{x}	+	+	+	+
عبارت	+	+	+	+

تعریف‌شده

⇒ جواب: $\{0, +\infty\}$

۶۰) ۱ عبارت داده‌شده را تعیین علامت می‌کنیم:

	۱۰	۴	
n	۳	۴	۴
$2n-10$	-	+	+
$5n-20$	-	-	+
a_n	+	-	+

تنها به‌ازای n های بین $\frac{10}{3} = 3.33$ و $\frac{4}{3} = 1.33$ جملات منفی می‌شوند، اما می‌دانیم

n عددی طبیعی است و چون بین $\frac{10}{3}$ و $\frac{4}{3}$ هیچ عدد طبیعی وجود ندارد، پس هیچ جملهٔ منفی در این دنباله وجود ندارد.

زیست‌شناسی

۶۱) ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) یکی از کاربردهای علم زیست‌شناسی جانشین کردن سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی است.

(۲) در کل‌نگری نتیجه گرفته می‌شود که کل سامانه، چیزی بیش‌تر از مجموع اجزاست.

(۳) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید. میزان خدمات هم‌بوسازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.

(۴) مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.

۵۳) ۴ ابتدا معادلهٔ سهمی را کمی ساده‌تر می‌کنیم:

$$y = a(x+1)^2 + 2x + \frac{5}{4} = a(x^2 + 2x + 1) + 2x + \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow y = ax^2 + 2ax + a + 2x + \frac{5}{4} \Rightarrow y = ax^2 + (2a+2)x + \frac{5}{4} + a$$

با توجه به نمودار، عرض رأس سهمی صفر است، پس:

$$y_s = \frac{fac-b^2}{4a} = \frac{f(a)(\frac{5}{4}+a) - (2a+2)^2}{4a} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 \cdot a + 5a^2 - (4a^2 + 4a + 4)}{4a} = 0$$

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

$$x_s = \frac{-(2a+2)}{2a} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

۵۴) ۱ برای یافتن حداکثر مسافت افقی طی‌شده باید محل برخورد

منحنی با زمین (محور hA) را بیابیم:

$$-x^2 + \frac{3}{4}x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = \frac{9}{16} + 4 = \frac{25}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-\frac{3}{4} + \frac{5}{2}}{-2} = -\frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-\frac{3}{4} - \frac{5}{2}}{-2} = 2 \end{cases}$$

پس حداکثر مسافت افقی طی‌شده ۲ واحد است. برای یافتن حداکثر ارتفاع، باید عرض رأس سهمی را بیابیم:

$$y_s = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-\frac{25}{4}}{4(-1)} = \frac{25}{16} \Rightarrow \text{اختلاف مورد نظر} = 2 - \frac{25}{16} = \frac{7}{16}$$

۵۵) ۴ نکته: در حالتی که نقطهٔ رأس سهمی در یک نمودار معلوم

باشد $\left(S \begin{matrix} \alpha \\ \beta \end{matrix} \right)$ ، در این صورت می‌توان معادلهٔ سهمی را به

شکل $y = k(x-\alpha)^2 + \beta$ نوشت.

با توجه به نکتهٔ فوق داریم:

$$\text{معادلهٔ سهمی} \quad y = k(x-(-1))^2 + 3 \Rightarrow y = k(x+1)^2 + 3$$

سهمی از نقطهٔ $(0, 2)$ عبور می‌کند، پس:

$$2 = k(0+1)^2 + 3 \Rightarrow k = -1$$

$$\Rightarrow y = -(x+1)^2 + 3 = -x^2 - 2x - 1 + 3$$

$$\Rightarrow y = -x^2 - 2x + 2 \Rightarrow a+b+c = -1 - 2 + 2 = -1$$

۵۶) ۱ وقتی یک سهمی محور hA را در نقطه‌ای به طول $3, 2$ قطع

می‌کند، معادلهٔ آن به صورت $y = a(x-2)(x+3)$ می‌باشد، با توجه به صورت تست، $y(0) = 2$ است. داریم:

$$2 = a(0-2)(0+3) \Rightarrow -6a = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

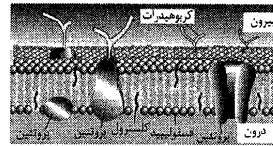
$$\Rightarrow y = -\frac{1}{3}(x-2)(x+3)$$

$$\Rightarrow y(2) = -\frac{1}{3}(2-2)(2+3) = -\frac{1}{3}(6) = -2$$



۶۲ بررسی گزینه‌ها: ۳

۱) کربوهیدرات‌های غذایی می‌توانند در تماس با فسفولیپیدها یا پروتئین‌ها باشند.

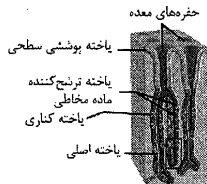


۲) طبق شکل، همه پروتئین‌ها می‌توانند در تماس با بخش آبدوست مولکول‌های مجاور (گروه فسفات فسفولیپیدها) باشند.

۳) کلسترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند. در ساختار غشا، اتصال بین کلسترول و پروتئین مشاهده نمی‌شود.

۴) طبق شکل، همه کربوهیدرات‌ها در لایه خارجی غشا قرار دارند.

۶۳ با توجه به شکل، یاخته‌های کناری به طور معمول از انواع یاخته‌های دیگر کم‌تر هستند و در ترشح اسید معده (HCl) و عامل (فاکتور) داخلی معده نقش دارند.



بررسی گزینه‌ها:

۱) گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوزن می‌شود و عامل داخلی را افزایش نمی‌دهد.

۲) اسید معده و عامل داخلی معده هر دو جزو ترکیبات شیره معده هستند.

۳) فقط اسید معده باعث کاهش pH معده می‌شود.

۴) HCl (کلریدریک اسید) فاقد کربن است.

۶۴ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره حبلیک، بخش (۲) ← یاخته نوع دوم دیواره حبلیک، بخش (۳) ← ماکروفاز و بخش (۴) ← گویچه قرمز در مویزگ را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گویچه قرمز به واسطه داشتن آنزیم کربنیک انیدراز و پروتئین هموگلوبین بیش‌ترین نقش را در حمل کربن دی‌اکسید دارد.

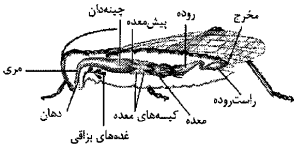
۲) ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره حبلیک طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۳) یاخته‌های نوع دوم در ترشح عامل سطح فعال نقش دارند. عامل سطح فعال با کاهش نیروی کشش سطحی باز شدن حبلیک‌ها را تسهیل می‌کند. در زمان باز شدن حبلیک‌ها، فشار هوای درون آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴) هر دو از نوع یاخته‌های سنگ‌فرشی یک لایه هستند.

۶۵ بررسی گزینه‌ها: ۲

۱) در ملخ بخش حجیم‌شده انتهای مری، چینه‌دان است که محتویات خود را وارد پیش‌معده می‌کند. پیش‌معده نمی‌تواند آنزیم ترشح کند. آنزیم‌هایی که معده و کیسه‌های معده ترشح می‌کنند، وارد پیش‌معده می‌شود.



۲) در پرندۀ دانه‌خوار، سنگدان بعد از معده قرار دارد و محتویات خود را وارد روده باریک می‌کند. با توجه به شکل، روده باریک می‌تواند ترشحات بخش‌های دیگری مانند کبد را نیز دریافت کند.



۳) در لوله گوارش گاو، هزارلا به صورت یک اتاقک لایه‌لایه است و محتویات خود را وارد شیردان می‌کند. با توجه به شکل، شیردان در سطح پایین‌ترین تری نسبت به نگاری قرار دارد.



۴) در لوله گوارش گوسفند، حجیم‌ترین قسمت معده، سیرابی است و بعد از آن نگاری قرار دارد. نگاری می‌تواند محتویات خود را وارد هزارلا یا مری کند. مری جزئی از لوله گوارش است، نه معده.

۶۶ بررسی گزینه‌ها: ۱

۱) یاخته‌های ماهیچه قلبی و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی (مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره حلق) هر دو ظاهری مخطط دارند.

۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره معده) تک‌هسته‌ای و بعضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، دوهسته‌ای هستند.

۳) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره روده بزرگ) فقط غیرارادی و انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی (مانند ماهیچه بازوی انسان) ارادی و غیرارادی است.

۴) انقباضات بین یاخته‌ای فقط در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی مشاهده می‌شود.

۶۷ در فرایند دم، حجم ففسۀ سینه افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم‌های عمیق، اتفاق می‌افتد. سایر موارد طی فرایند دم رخ می‌دهند.

۱) در فرایند دم، حجم ففسۀ سینه افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم‌های عمیق، اتفاق می‌افتد. سایر موارد طی فرایند دم رخ می‌دهند.

۶۸ ۴

همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

- تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز ← ساخت گلیکوزن
شکستن پیوندهای موجود در مولکول گلوکز ← تنفس یاخته‌ای ← همه یاخته‌ها
شکستن پیوند میان مولکول‌های گلوکز ← تجزیه گلیکوزن
کبد
ماهیچه
کبد
روده

بررسی موارد:

- (الف) ذخیره بیش از حد چربی (فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی انسان) در کبد، منجر به بیماری کبد چرب می‌شود.
(ب) ماهیچه‌های اسکلتی دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته هستند.
(ج) کبد در ذخیره آهن نقش دارد.
(د) دوازدهم (بخش ابتدایی روده باریک) در ترشح سکرترین نقش دارد.

۶۹ ۴

منظور، سیاهرگ است که در نبود خون، دهانه آن‌ها بسته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) سیاهرگ‌های ششی خونی با غلظت اکسیژن بالا را حمل می‌کنند.
(۲) سیاهرگ‌ها خون را به قلب نزدیک می‌کنند.
(۳) دیواره سیاهرگ‌ها در مقایسه با سرخ‌رگ‌ها (که در نبود خون دهانه آن‌ها باز می‌ماند) استحکام کم‌تری دارد.
(۴) مواد حاصل از گوارش پروتئین‌هایی مانند گلوتن یعنی آمینواسیدها، توسط سیاهرگ باب به کبد برده می‌شوند.

۷۰ ۲

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) سیاهرگ خروجی از مغز ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک
سیاهرگ خروجی از شش راست ← خون روشن ← محتوی O_2 زیاد
(۲) سرخ‌رگ‌های اکلیلی ← گلوکز زیاد
دهلیز راست ← گلوکز زیاد
توجه: در واقع خون دهلیز راست، پس از ورود به بطن راست و طی گردش ششی وارد بطن چپ، آنورت و سرخ‌رگ‌های اکلیلی می‌شود.
(۳) انشعاب سرخ‌رگ ورودی به شش چپ ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک
سیاهرگ اکلیلی ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک
(۴) سیاهرگ خروجی از لوزالمعده ← خون تیره ← CO_2 زیاد
(O_2 اندک)
سرخ‌رگ آنورت ← خون روشن ← CO_2 کم (O_2 زیاد)

۷۱ ۲

بررسی گزینه‌ها:

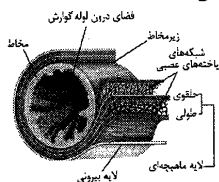
- (۱) در ترکیب شیره لوزالمعده، آنزیم‌های مختلف و بی‌کربنات وجود دارند که هر دو کربن‌دار هستند. پپسین نوعی پروتئاز است، ولی بی‌کربنات خاصیت آنزیمی ندارد.
(۲) غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. پروتئین و قندها فاقد اسید چرب هستند.



(۳) گلوکز و ADP دو نوع مولکول کربن‌دار هستند که در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. فقط ADP توسط بعضی از پروتئین‌های غشایی تولید می‌شود (در نتیجه مصرف ATP).

(۴) در روده باریک بیش‌تر کربوهیدرات‌ها از جمله نشاسته گوارش پیدا می‌کنند. آنزیم‌های بزاقی انسان می‌توانند در گوارش نشاسته نقش داشته باشند.

(۷۲ ۲) در ساختار دیواره لوله گوارش، لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی هستند.



بررسی گزینه‌ها:

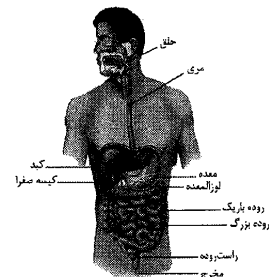
- (۱) فقط در ارتباط با لایه ماهیچه‌ای درست است.
(۲) در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. بافت پیوندی سست در مقایسه با زردپی (بافت پیوندی متراکم)، تعداد یاخته‌های بیش‌تری دارد.
(۳) لایه مخاطی کارهای متفاوتی مانند جذب و ترشح را انجام می‌دهد.
(۴) فقط در ارتباط با لایه زیرمخاطی درست است.
(۷۳ ۱) فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در حالت استراحت، گنبدی‌شکل است، اما وقتی در دم معمولی یا دم عمیق منقبض می‌شود، به حالت مسطح درمی‌آید.

بررسی سایر موارد:

- (الف) فقط در دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن منقبض می‌شوند.
(ب) فقط در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی به انقباض درمی‌آیند.
(د) فقط در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی می‌توانند منقبض می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ساخت LDL توسط کبد انجام می‌شود، کبد جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود، نه لوله گوارش.
(۲) رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا اتفاق می‌افتد. کیسه صفرا در سمت راست بدن انسان قرار دارد.
(۳) در اثر آسیب به معده، تعداد گویچه‌های قرمز خون کاهش می‌یابد. خون نوعی بافت پیوندی است.
(۴) پنداره انتهایی مری باعث ورود غذا از مری به معده می‌شود. این پنداره در سمت چپ بدن قرار دارد.





۲) شبکه آنتوپلاسمی صاف که لوله‌ای (نه کیسه‌ای) شکل است، ریبوزوم ندارد و در ساختن لیپیدها نقش دارد، نه پروتئین‌ها.

۳) مولکول‌هایی مانند فسفولیپیدها، ADP ، ATP ، گروه‌های فسفات و نوکلئیک اسیدها می‌توانند فسفردار باشند و بعضی از آن‌ها مانند نوکلئیک اسیدها بیش تر داخل هسته قرار دارند. هسته، شکل و اندازه یاخته را تعیین می‌کند. علاوه بر آن فسفولیپیدها در غشای یاخته، غشای هسته و غشای همه اندامک‌های غشادار سیئوپلاسم وجود دارند. ADP و ATP نیز در همه یاخته‌های زنده یاخته دیده می‌شوند.

۴) میتوکندری و هسته، ساختارهایی با دو غشا (چهار لایه فسفولیپیدی) داخل یاخته عصبی هستند. میتوکندری می‌تواند بیش از یک عدد داخل یاخته حضور داشته باشد.

۷۹ - ۴ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← زبان کوچک، بخش (۲) ← حنجره، بخش (۳) ← مری، بخش (۴) ← حلق و بخش (۵) ← برچاکنای (اپی‌گلوت) را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نای (نه مری) دارای غضروف‌های C شکل است.
۲) زبان کوچک می‌تواند باعث بسته شدن راه بینی شود. در ابتدای بینی، پوست وجود دارد و ماده مخاطی ترشح نمی‌شود.
۳) دیواره حنجره، غضروفی می‌باشد. غضروف نوعی بافت پیوندی است. بافت پیوندی از انواعی یاخته (نه یک نوع) تشکیل شده است. علاوه بر آن، سطح داخلی دیواره حنجره دارای مخاط (بافت پوششی) است که از چین‌خوردگی آن پرده‌های صوتی ایجاد می‌شوند.

۴) با رسیدن غذا به حلق تحت تأثیر پیام‌های عصبی، برچاکنای (اپی‌گلوت) به صورت غیرارادی به سمت پایین حرکت می‌کند و راه نای را می‌بندد.

۸۰ - ۳ بنداره انتهایی مری غذا را از مری وارد معده و بنداره پیلور، کیموس را از معده وارد روده باریک می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) معده محل شروع گوارش لیپیدها است.
۲) پز و ریزپز فقط در روده باریک دیده می‌شود.
۳) روده باریک محل شروع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است. این حرکات در مری و معده دیده نمی‌شوند.
۴) پروتئازهای معده و پانکراس (لوزالمعده) هر دو به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

فیزیک

۸۱ - ۴ دقت وسایل مدرج (مثل دماسنج حیوانی) برابر با کمینه درجه‌بندی آن‌ها و دقت ابزار رقمی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که نمایش می‌دهند، پس دقت اندازه‌گیری آن‌ها بستگی به درجه‌بندی دماسنج حیوانی و تعداد ارقام و واحد آن‌ها در دماسنج رقمی دارد.

۷۵ - ۴ بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، بنابراین ترکیب شیمیایی آن به دلیل عدم تبادل گازهای تنفسی با خون، تا پایان دم تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در مورد هوای باقی‌مانده درست است.
۲) هوای مرده در هر نوع بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود.
۳) هوای مرده ۱۵۰ میلی‌لیتر حجم دارد. این حجم ثابت است و ارتباطی با حجم هوای دمی ندارد، یعنی هم در دم معمولی و هم در دم عمیق یکسان است.

۷۶ - ۳ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (الف) ← آئورت، بخش (ب) ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بخش (ج) ← دهلیز راست و بخش (د) ← بطن راست را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) دو مدخل (محل ورودی) سرخرگ‌های اکلیلی در ابتدای سرخرگ آئورت و بالای دریچه سینی قرار دارند.
۲) خونی که از سیاهرگ فوق‌کبدی خارج می‌شود، در نهایت توسط بزرگ‌سیاهرگ زیرین (نه زیرین) به قلب وارد می‌شود.
۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی مانع از برگشتن خون از بطن‌ها به دهلیزها می‌شوند. در ساختار این دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای (یکی از انواع بافت‌های اصلی) به کار نرفته است.
۴) بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی منجر به ایجاد صدای اول قلب (بوم) می‌شود که صدایی قوی، گنگ و طولانی‌تر است.

۷۷ - ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت در قورباغه دیده می‌شود. قورباغه نوعی دوزیست است. دوزیستان در طول زندگی خود می‌توانند تنفس آبششی، تنفس پوستی و تنفس ششی (حداکثر سه نوع روش تنفسی) داشته باشند.
۲) پرندۀ دانه‌خوار دارای چینه‌دان می‌باشد و دارای همه انواع بافت‌های پیوندی است.

۳) پستانداران نشخوارکننده معده چهارقسمتی دارند. نشخوارکنندگان همانند ملخ از گیاهان تغذیه می‌کنند. گیاهان سرشار از سلولز هستند. سلولز مقدار زیادی انرژی در خود ذخیره دارد.

۴) ملخ تنفسی ناپیدسی دارد. در ملخ برخلاف پرندۀ دانه‌خوار، معده محل اصلی جذب مواد غذایی است.

۷۸ - ۴ یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) هر بخشی از یاخته می‌تواند در مصرف ATP نقش داشته باشد و ADP تولید کند، اما لزوماً باعث تولید CO_2 نمی‌شود، به عنوان مثال بعضی از پروتئین‌های غشایی، برای انجام انتقال فعال، ATP را مصرف می‌کنند، اما باعث تولید CO_2 نمی‌شوند.



۸۲) ابتدا حجم کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 216 = 864 \text{ cm}^3$$

از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \Delta = \frac{m}{864} \Rightarrow m = 422 \text{ g} = 422 \text{ kg}$$

۸۳) بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{1}{\text{mm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right)^3 \times \left(\frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \right)^3$$

$$= 1 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^{-9} = 10^6 \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3} \quad \checkmark$$

$$2) 0.007 \text{ J} = 0.007 \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-2} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{ g}} \times \left(\frac{10^{-1} \text{ s}}{1 \text{ ds}} \right)^2$$

$$= 0.007 \times 10^3 \times 10^6 \times 10^{-2} = 7 \times 10^4 \frac{\mu\text{g.m}^2}{(\text{ds})^2} \quad \checkmark$$

$$3) \Delta \frac{N}{\text{g}} = \Delta \frac{N}{\text{g}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = \Delta \times 10^3 \frac{N}{\text{kg}} = \Delta \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$= \Delta \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} \right)^2 = \Delta \times 10^3 \times 10^{-6} = 0.001 \frac{\text{m}}{\text{ms}^2} \quad \checkmark$$

$$4) 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 \times \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) = 100 \times 10^{-6} \times 60$$

$$= 0.006 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \quad \checkmark$$

۸۴) چون چگالی یخ از آب کم‌تر است، با ذوب آن کاهش حجم

داریم، اما جرم قطعه یخ با آب برابر است:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow 1 \times V_{\text{آب}} = 0.9 \times V_{\text{یخ}} \quad \frac{V_{\text{آب}}}{V_{\text{یخ}}} = \frac{0.9}{1}$$

$$(V_{\text{یخ}} - 10) = 0.9 V_{\text{یخ}} \Rightarrow 0.1 V_{\text{یخ}} = 10 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 100 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.9 = \frac{m}{100} \Rightarrow m = 90 \text{ g} \quad \text{از رابطه چگالی داریم:}$$

۸۵) سطح مقطع استوانه:

$$S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} \quad d = a \Rightarrow S = \frac{\pi a^2}{4}$$

$$S = a^2$$

سطح مقطع مکعب:

برای فشار داریم:

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{P}{\text{مکعب}} = \frac{\text{استوانه}}{P} = \frac{f m g}{m_p g} = \frac{f a^2}{m_p g} \Rightarrow \frac{f}{a^2} = \frac{f}{m_p g} \Rightarrow \frac{f}{a^2} = \frac{f}{m_p g}$$

$$\Rightarrow m_1 = m_p \Rightarrow \frac{m_1}{m_p} = 1$$

۸۶) نیروهای بین مولکول‌های آب را نیروی هم‌چسبی می‌نامیم که

کوته‌برد هستند.

۸۷) ارتفاع قائم ستون جیوه در لوله را به دست می‌آوریم:

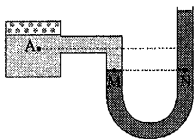
$$\sin \alpha = \frac{h}{L} \Rightarrow h = L \sin \alpha = 100 \times 0.6 = 60 \text{ cm}$$

می‌دانیم که:

$$P_0 = P_{\text{Hg}} + P \Rightarrow 75 = 60 + P \quad \text{انتهای لوله}$$

$$\Rightarrow P = 15 \text{ cmHg} \quad \text{انتهای لوله}$$

۸۸) دو نقطه هم‌تراز N و M را در یک مایع (جیوه) مشخص



$$P_M = P_N \quad (I) \quad \text{می‌کنیم و می‌دانیم که:}$$

از طرفی فشار در نقطه M برابر فشار در

نقطه A به علاوه فشار ستون آب بین دو

نقطه A و M است:

$$P_M = P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \quad (II)$$

و فشار در نقطه N برابر با فشار هوا به علاوه فشار ستون جیوه به ارتفاع 50

سانتی‌متر است:

$$P_N = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 \quad (III)$$

$$(I), (II), (III) \Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_A + (10^3 \times 10 \times 0.1) = (13600 \times 10 \times 0.5) + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 = 68000 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A = 167000 \text{ Pa} = 167 \text{ kPa}$$

۸۹) اگر نیروی شناوری از نیروی وزن وارد بر یک جسم بیش‌تر

باشد، حالت بالا رفتن روی می‌دهد و اگر نیروی وزن از نیروی شناوری وارد بر

یک جسم بیش‌تر باشد، حالت فرو رفتن اتفاق می‌افتد.

۹۰) چون پاسخ به $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ خواسته شده است، نیازی به تبدیل واحد

نیست:

$$\text{حجم شاره} = \text{آهنگ شارش حجمی شاره} \Rightarrow \frac{10^3}{1} = A_p v_p \Rightarrow v_p = 10^3 \text{ cm/s}$$

$$\Rightarrow v_p = 1000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

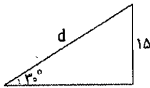
از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_p v_p \Rightarrow 20 v_1 = 1000 \times 10 \Rightarrow v_1 = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{mg}{A} \begin{cases} P_{\text{استوانه}} = \frac{m g}{\frac{\pi a^2}{4}} \quad (I) \\ P_{\text{مکعب}} = \frac{m_p g}{a^2} \quad (II) \end{cases}$$



نیروی \vec{F} با جابه‌جایی جسم هم‌جهت است:



$$W = (F \cos \theta) d = 6 \times \cos 30^\circ \times 20 = 180 \text{ J}$$

جهت نیروی وارد به جسم مشخص نشده است، پس از سه

پارامتر F ، d و $\cos \theta$ در رابطه کار دو پارامتر F و d را داریم و

$$W = (F \cos \theta) d = 7 \times \cos \theta \times 2 = 14 \cos \theta$$

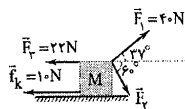
مشخص نشده است: می‌دانیم که $\cos \theta$ در بازه 1 و -1 نوسان می‌کند، پس کم‌ترین و بیش‌ترین

مقدار ممکن برای کار برابر است با:

$$\begin{cases} W_{\min} = (F \cos 180^\circ) d = -14 \text{ J} \\ W_{\max} = (F \cos 0^\circ) d = 14 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow -14 < W < 14$$

پس کار تنها می‌تواند در این بازه نوسان کند.

از رابطه کار کل داریم:



$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + W_{fk}$$

$$\Rightarrow W_t = F_d \cos 37^\circ + F_d \cos 6^\circ + F_d \cos 18^\circ - f_k \cdot d$$

$$\Rightarrow 30 = [40 \times 2 \times 0.8] + [40 \times 2 \times \frac{1}{4}] + [22 \times 2 \times (-1)] - (10 \times 2)$$

$$\Rightarrow 30 = 64 + F_f - 44 - 20 \Rightarrow F_f = 30 \text{ N}$$

ابتدا نیروی خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{خالص}} = ma = 1 \times 4 = 4 \text{ N}$$

چون جسم از حال سکون رها شده است، \vec{F} در راستای جابه‌جایی است،

بنابراین کار کل برابر است با:

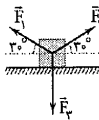
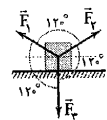
$$W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=0^\circ} W_t = fh \quad (I)$$

از طرف دیگر:

$$W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = mgh - 12 = 10 \cdot h - 12 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow fh = 10 \cdot h - 12 \Rightarrow 6h = 12 \Rightarrow h = 2 \text{ m}$$

ابتدا مؤلفه نیروها را در راستای افق می‌یابیم:



$$F_{\text{خالص}} = F_1 \cos 30^\circ - F_2 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} F - \frac{\sqrt{3}}{2} F = 0$$

$$\Rightarrow W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta) d = 0$$

انرژی جنبشی را برحسب m برای هر دو حالت محاسبه

می‌کنیم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v)^2 \Rightarrow K_1 = 2m$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m (v)^2 \Rightarrow K_2 = 8m$$

$$K_2 - K_1 = 8m - 2m \Rightarrow 42 = 8m - 2m \Rightarrow 42 = 6m \Rightarrow m = 7 \text{ kg}$$

رابطه انرژی جنبشی را به صورت مقایسه‌ای برای دو حالت

می‌نویسیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_1 = m_2} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_1 + \frac{1}{9} K_1}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{10}{9} = \left(\frac{v_1 + 2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{v_1 + 2}{v_1}$$

$$\Rightarrow 4v_1 = 3v_1 + 6 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی \vec{F} را محاسبه می‌کنیم:

$$F = ma = 25 \times 0.6 = 21 \text{ N}$$

با توجه به نبود اصطکاک، نیروی \vec{F} تنها نیروی محرک وارد بر جسم است:

$$W = (F \cos \theta) d = 21 \times \cos 60^\circ \times 5 = 105 \text{ J}$$

جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، پس نیروی خالص وارد بر

آن صفر است:

$$\Delta v = 0 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow F_{\text{خالص}} = 0 \Rightarrow F - f = 0 \Rightarrow F = f = 6 \text{ N}$$

از طرفی جابه‌جایی برابر است با:

$$d = v \cdot t = 8 \times 5 = 40 \text{ m}$$

پس:

$$W = (F \cos \theta) d = 6 \times \cos 30^\circ \times 40 = 240 \text{ J}$$

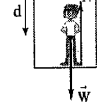
آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کند، پس شتاب آن و در

نتیجه نیروی خالص وارد بر جسم صفر است، پس:

$$a = 0 \Rightarrow F_{\text{خالص}} = 0 \Rightarrow F_N = W = mg = 85 \times 10 = 850 \text{ N}$$

دقت کنید: آسانسور به سمت پایین حرکت می‌کند، ولی نیروی عمودی سطح

رو به بالا است، پس $\theta = 180^\circ$:



$$W_{\text{عمودی}} = (F \cos \theta) d$$

$$= F_N \times \cos 180^\circ \times d = -850 \times 6 = -5100 \text{ J}$$

با کمی دقت متوجه می‌شویم که 15 متر اختلاف ارتفاع جسم

است و نه جابه‌جایی. با استفاده از تعریف \sin ، جابه‌جایی را به دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{15}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{15}{d} \Rightarrow d = 30 \text{ m}$$

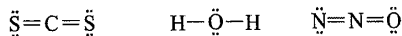


۱۱۴ ۲ به جز عبارت «ت»، سایر عبارتها درست هستند. آلایندگیهایی که هنگام بارش در آب حل می‌شوند و موجب تشکیل باران اسیدی می‌شوند، به طور عمده شامل NO_x و SO_x هستند.

۱۱۵ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درباره واکنش سوختن گوگرد درست هستند.

۱۱۶ ۱ در بین گازهای پیشنهادشده، تنها کلر، رنگی بوده و در حالت خالص، قابل دیدن (مرئی) است. سایر گازها بی‌رنگ هستند.

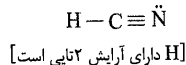
۱۱۷ ۴ در ساختار لوویس مولکول‌های CS_2 ، H_2O و N_2O شمار جفت الکترون‌های پیوندی، برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است:



ساختار لوویس دو مولکول دیگر در زیر آمده است:



۱۱۸ ۲ به جز CO در سایر گونه‌ها اتمی وجود دارد که به آرایش هشت‌تایی نرسیده باشد:



۱۱۹ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
(۲) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

(۳) افزودن آهک به خاک، سبب افزایش pH می‌شود.

۱۲۰ ۲ نزدیک‌ترین لایه به زمین، تروپوسفر نام دارد، نه استراتوسفر!!