

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۷/۱۱/۵



آزمون‌هاک سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۷-۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دورهی دوم متوسطه

| شماره داوطلبی: | نام و نام خانوادگی: |
|-------------------------|--|
| مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه | تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۲۰ دقیقه |

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | شماره سوال | 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 | ۵۱ | ۲۰ دقیقه |
| ۷ | فیزیک ۱ | ۲۰ | ۶۱ | ۲۵ دقیقه |
| ۸ | شیمی ۱ | ۲۰ | ۷۱ | ۲۰ دقیقه |

آزمون‌های سراسری کاج

| ویراستاران علمی | طر راهان | دروس |
|---|---|--------------|
| ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا | امیرنجات شجاعی - مهدی نظری | فارسی |
| حسام حاج مؤمن - شاهو مرادیان سید مهدی میرفتحی - منیزه خسروی | راضیه یادگاری | زبان عربی |
| بهاره سلیمی | محمد رضا عابدی شاهرودی | دین و زندگی |
| پریسا فیلو | امید یعقوبی فرد | زبان انگلیسی |
| پگاه افتخار - سودابه آزاد | ندا فرهنگی - سبحان سیف‌اللهی راد امید حیدری - بهروز درزاده | ریاضیات |
| ابراهیم زره پوش - فاطمه نوروزی نسب ساناز فلاحتی | پوریا آیتی - امیر حسین میرزا بی | زیست‌شناسی |
| محمد حسین جوان وحید فتاحی - مروارید شاه‌حسینی | علی امامت | فیزیک |
| ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیر شهریار قربانیان | مریم تمدنی | شیمی |

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان

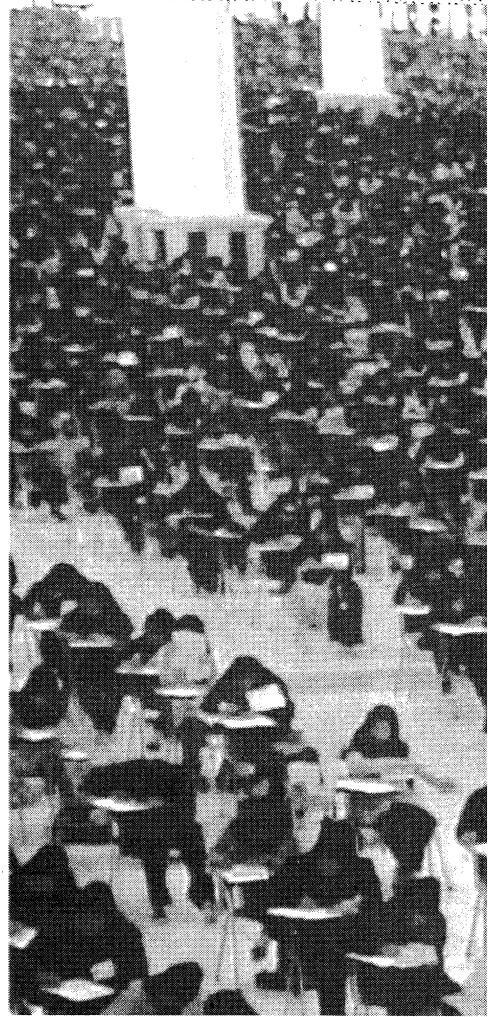
مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میانسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

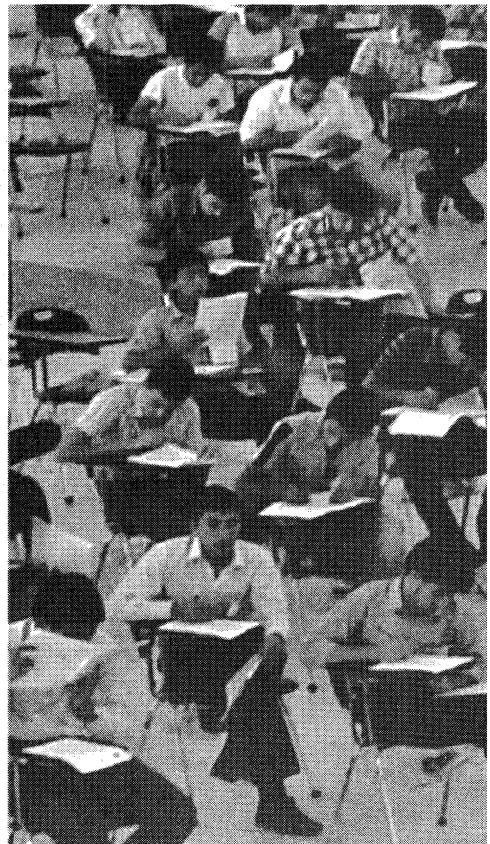
امور چاپ: عباس جعفری



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

تلفن: ۰۲۱-۶۴۲۰۰۷۸۷

نشانی اینترنتی: www.89111.com



حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ برگ 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- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سوالات 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 تحويل 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]

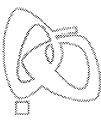
• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

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



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



۱۲ **اعتصم:** چنگ زد؛ فعل ماضی است. [رد سایر گزینه‌ها]
یتابیع: چشمه‌ها؛ جمع است و مفرد آن «بنبوع» است. [رد گزینه (۴)]

۱۳ **طعام الواحد:** غذای یک نفر؛ دقت کنید ترکیب اضافی است، نه وصفی، پس نمی‌تواند به صورت «یک غذا» ترجمه شود؛ در واقع «طعام شخص الواحد» بوده است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]
یکفی: کافی است، کافی می‌شود؛ فعل مضارع مثبت است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عقائد: باورها / لا اُسْبَّ: دشنام نمی‌دهم
ترجمه: همانا من دوستی صمیمی هستم و به عقاید (باورهای) دوستم دشنام نمی‌دهم.

(۲) ینمو: رشد می‌کند / يصيير: می‌شود

ترجمه: کودک رشد می‌کند و جوانی داشت می‌شود.

(۳) إحتفل: جشن گرفت / مفروشة: پوشیده، فرش شده
ترجمه: روزی را جشن گرفت که زمین پوشیده از ماهی‌ها می‌شد.

۱۵ **ترجمة آية شريفه:** (بدی را) به رویی که نیکوتر است، دور کن.
مفهوم: همه گزینه‌ها به جز گزینه (۳) به این مطالب اشاره دارند که جواب بدی را با خوبی باید داد.

۱۶ **در این گزینه هیچ کلمه متادلفی وجود ندارد.**
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حاول = اجْهَد (تلاش کن)

(۲) تحِيرنا = تَعَجَّبَنَا (شگفت‌زده شدیم)

(۳) الغدوان = العداوة (دشمنی)

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

۱۷ **«تعازَفَ» فعل ماضی از باب «تفاءُل» است.**

ترجمه: هم‌شاغردی‌ها قبل از آموختن درس‌ها یک‌دیگر را شناختند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تختلف: فعل مضارع از باب «افتعال»

(۳) تعرَّف: فعل مضارع از باب «تفقل» / تتساقط: فعل مضارع از باب «تفاءُل»

(۴) ينزل: فعل مضارع

۱۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الثامنة والنصف

(۲) السابعة و خمسون دقيقةً / الثامنة إلّا عشر دقائق

(۴) الحادية عشرة وعشرون دقيقةً

۱۹ **«تَقدَّم» از باب «تفقل»، دارای دو حرف زائد است.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) يشاركون (از باب «مفاعلة»)، دارای یک حرف زائد

(۳) تَقدَّم (فعل مضارع از باب «تفعل»)، دارای یک حرف زائد

(۴) أجلسوا (فعل امر از باب «إفعال»)، دارای یک حرف زائد

۲۰ **ترجمة گزینه‌ها:**

$$1) 25 \times 3 = 75$$

$$2) 34 + 59 = 93$$

$$3) 67 - 49 = 18$$

$$4) 76 \div 2 = 38$$

فارسی

۱ **معنى درست واژه‌ها:** خیره: سرگشته، حیران، فرومانده، لجوچ، بیهوده / ورطه: مهلهکه، زمین پست، هلاکت / هنگامه: غوغاء، داده‌فریاد، شلوغی، جمعیت مردم / تیمار: غم، حمایت و نگاهداشت، توجّه؛ تیمار داشتن: غم خواری و محافظت از کسی که بیمار باشد یا به بلا و رنجی گرفتار شده باشد؛ پرستاری و خدمت کردن

۲ **معنى درست واژه‌ها:** زَقْعَه: نامه / بِيغُوله: کنج، گوشاهای دور از مردم / کایدان: جمع کاید، حیله‌گران / اللئيمى: پستی، فرومایگی / حضيظ: جای پست در زمین یا پایین کوه، فرود / وَقْبَه: هر فروفتگی اندام چون گودی چشم / مولع: شیفته، بسیار مشتاق، آزمند

۳ **محض:** خالص، ناب

۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هنوزت نازگرد چشم خواب آلود می‌گردد: هنوز نازگرد چشم خواب آلودت می‌گردد.
(۲) ای که روز و شبت همی خوانم: ای که روز و شب تو را همی خوانم.

(۴) افتادت سر و کار: سر و کارت افتاد

۵ **تضاد (بیت «د»):** آتش ≠ آب

جناس (بیت «ه»): مست و دست
تشخیص (بیت «ب»): جان‌بخشی به رخ، زلف، لب، چشم و همین‌طور به روز، شب، شهد، سم
حسن تعیل (بیت «ج»): شاعر دلیل پنهان شدن ماه را در پشت ابر، شمندگی‌اش از دیدن تیغ شاه و کمان ابروی معشوق می‌داند.

۶ **مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱):** توصیف‌ناپذیری خداوند

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تنها سخن ارزشمند، سخن گفتن از معشوق است.

(۳) پرداختن به توصیف و ستایش ممدوح

(۴) ستایش زبانی‌های معشوق و گله از حقوق‌خواه دگرگون او

۷ **مفهوم گزینه‌ی (۳):** توصیه به خوشباشی / ستایش ممدوح
مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نایابداری دنیا

۸ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۲):** نایابداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پیامبران در پی امور آخرت و افراد نادان در پی دنیا هستند.

(۳) بی خبری ظاهر از باطن

(۴) بی سروسامانی عاشقان / تقابل عشق و عقل

۹ **مفهوم سایر گزینه‌ها:** توصیه به حق‌شناسی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها صاحب‌دلان از عهده‌ی شناخت خداوند برمی‌آیند. / خدانشناصی

نشانه‌ی غفلت است.

(۲) عایت خداوند موجب کمال است.

(۳) عدم امکان شناخت راز پروردگار / تنها خداوند از حقیقت خود آگاه است.

۱۰ **مفهوم گزینه‌ی (۴):** ستایش ظاهر و باطن ممدوح

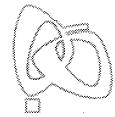
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ترجیح باطن بر ظاهر

زبان عربی

■■■ درست ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا واژگان مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ **أرسلوا:** بفرستید؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لدعوتهم: برای دعوتشان؛ ضمیر «هم» باید ترجمه شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]



زبان انگلیسی

۳۱ A: «می بخشید، باید با یک نفر در مورد اتفاق هتل مان صحبت کنم. متأسفانه برای چهار نفر واقعاً خیلی کوچک است.»

B: «آن آقا در پیشخوان خدمات کمکтан خواهد کرد.»

توضیح: برای بیان تصمیمات آنی و بدون برنامه‌ریزی قبلی از زمان آینده‌ی ساده (در این سؤال "will help") استفاده می‌شود.

۳۲ تمرین را در پنج دقیقه تمام کردم. آن آسان‌ترین تکلیفی بود [گه] معلم تاکنون به ما داده است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و این‌که گوینده یک تمرین را به عنوان آسان‌ترین تمرین مورد اشاره قرار داده است، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم که شکل صحیح آن در گیرنده (۳) به کار رفته است.

۳۳ شاتل فضایی مانند راکت به مدار [زمین] می‌رود و مانند هوایپما به زمین بازمی‌گردد.

۱) مدار

۲) سیستم، نظام

۳) بینش؛ دید

۴) طبیعت؛ ذات

۳۴ در پی یک آتش‌سوزی که کل یک ساختمان آپارتمانی را تخریب کرد بیش از چهل نفر خانه‌ی خود را از دست داده‌اند.

۱) به خطر انداختن، در معرض خطر قرار دادن

۲) قرار دادن، گذاشتن

۳) جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن

۴) تخریب کردن، ویران کردن

۳۵ فکر می‌کنم مقدار خاصی از نگرانی در مورد کار بسیار طبیعی است، ولی باید آن را تحت کنترل نگه دارید.

۱) فزاینده، رو به افزایش

۲) خطرناک

۳) حفاظتی، دفاعی

۴) طبیعی؛ ذاتی

کاغذ یکی از مهم‌ترین محصولاتی می‌باشد که تاکنون توسط بشر اختراع شده است. استفاده‌ی گستره‌ی از زبان نوشتاری بدون ماده‌ای ارزان و کاربردی برای نوشتن بر روی [آن] امکان پذیر نمی‌شد. اختراع کاغذ به این معنا بود که افراد بیش تری می‌توانستند آموزش بینند. زیرا کتاب‌های بیش تری می‌توانستند چاپ و توزیع شوند. کاغذ همراه با [استفاده از] ماشین چاپ، روش بسیار مهمی را برای منتقل کردن دانش فراهم کرد.

شما هرساله چقدر کاغذ استفاده می‌کنید؟ احتمالاً شما نمی‌توانید آن پرسش را به سرعت پاسخ دهید. در [سال] ۱۹۹۰، استفاده‌ی جهان از کاغذ حدود یک کیلوگرم برای هر نفر در سال بود. در حال حاضر برخی کشورها تا مقدار ۵۰ کیلوگرم کاغذ برای هر نفر در یک سال استفاده می‌کنند. کشورهایی مانند ایالات متحده، انگلستان و سوئیس کاغذ بیش تری را نسبت به کشورهای دیگر استفاده می‌کنند.

کاغذ مانند خیلی از چیزهای دیگری که ما امروزه استفاده می‌کنیم، ابتدا در چین درست شد. در مصر و غرب، کاغذ قبل از سال ۱۴۰۰ به صورت خیلی متداول مورد استفاده قرار نمی‌گرفت. مصری‌ها روی نوعی از ماده‌ی ساخته شده از یک گیاه آب‌زی می‌نوشتند. اروپایی‌ها چندصد سال از پارشمن (کاغذ پوستی) استفاده می‌کردند. پارشمن (کاغذ پوستی) بسیار محکم بود؛ آن از پوست حیوانات جوان خاصی درست می‌شد. ما مهم‌ترین حقایق (واقعی) تاریخ اروپا را از سوابقی که روی پارشمن (کاغذ پوستی) حفظ شده بود (مانده بود)، فراگرفته‌ایم.

۲۱ در صفحه‌ی ۱۵ کتاب درسی آمده است که انسان نیز مانند موجودات دیگر، از این قاعده‌ی کلی جدا نیست و قطعاً هدفی از آفرینش وجود داشته است (هدفمندی آفرینش) و گام نهادن او در این دنیا، فرصتی است که برای رسیدن به آن هدف به او داده شده است.

۲۲ در صفحه‌ی ۲۹ کتاب درسی آمده است که خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه‌ی عقل، راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم و سپس در ترجمه‌ی آیه‌ی ۳ سوره‌ی انسان آمده است که «ما راه را به او نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود و یا ناسپاس..»

۲۳ در صفحه‌ی ۴۲ کتاب درسی و در ترجمه‌ی آیه‌ی ۶۴ سوره‌ی عنکبوت آمده است که «این زندگی دنیا، جز سرگرمی و بازی نیست.» حدیث شریفی «من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم.» مربوط به آیه‌ی ۶۹ سوره‌ی مائدہ است. احادیث آمده در سایر گزینه‌ها با آیه‌ی صورت سؤال ارتباط معنایی دارند.

۲۴ در صفحه‌های ۵۶ و ۵۷ کتاب درسی و در بحث معاد لازمه‌ی حکمت الهی، آیه‌ی ۱۱۵ سوره‌ی مؤمنون آورده شده است که نشان‌دهنده‌ی حکمت الهی است.

۲۵ در صفحه‌ی ۶۶ کتاب درسی آمده است که رسول خدا (ص) به بزرگان لشکر کفار و کشته‌شدگان جنگ بدر گفت: «آن چه پورده‌گارمان به ما وعده داده بود حق یافتیم، آیا شما نیز آن چه پورده‌گاران وعده داده بود، حق یافتید؟»

۲۶ در صفحه‌ی ۷۷ کتاب درسی آمده است که رسول خدا (ص) نیز شاهد و ناظر بر همه‌ی پیامبران و امته‌های عبارت «یعلمون ما نفعلون: می‌دانند آن چه را که انجام می‌دهید.» اشاره به فرشتگان الهی از شاهدان قیامت دارد که مربوط به مرحله‌ی دوم قیامت است.

۲۷ در صفحه‌ی ۷۷ کتاب درسی و در ترجمه‌ی آیات ۱۰ تا ۱۲ سوره‌ی انفال آمده است که «بی‌گمان برای شما نگهبانانی هستند که منظور فرشتگان است» و این آیه مربوط به حضور شاهدان و گواهان در مرحله‌ی دوم قیامت است.

۲۸ در صفحه‌ی ۷۷ کتاب درسی و در ترجمه‌ی آیه‌ی ۶۵ سوره‌ی پس آمده است که «امروز بر دهانشان مهر می‌نهیم، و دست‌هایشان با ما سخن می‌گوید و پاهاشان شهادت می‌دهد درباره‌ی آن چه انجام داده‌اند.»

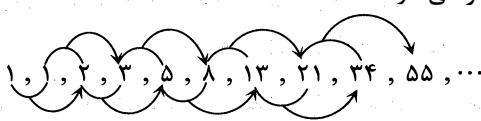
۲۹ در صفحه‌ی ۷۵ کتاب درسی آمده است که بار دیگر بانگ سهمتکی در عالم می‌پیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود که این واقعه مربوط به زنده شدن همه‌ی انسان‌ها در مرحله‌ی دوم قیامت است، هم‌چنین آیه‌ی شریفی «یوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَ الْجِبَالُ كَثِيْرًا مَهْيَلًا در آن روز که زمین و کوهها سخت به لرده درآیند...» مربوط به واقعه‌ی تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها در مرحله‌ی اول قیامت است.

۳۰ در صفحه‌ی ۷۶ کتاب درسی و در انتهای بحث دادن نامه‌ی اعمال از واقعی قیامت، آمده است با دیدن نامه‌ی اعمال، برخی بدکاران به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه به دروغ سوگند می‌خورند که چنین اعمالی انجام نداده‌اند، در این هنگام، خداوند شاهدان و گواهانی را حاضر می‌کند، که با وجود آن‌ها دیگر انکار کردن میسر نیست.



۱ ۴۳ از الگوی داده شده پیداست که مجموع هر دو جمله‌ی متولی،

جمله‌ی بعدی از دنباله را می‌سازد:



$$\Rightarrow \begin{cases} a_{10} = 55 \\ a_9 = 34 \end{cases} \Rightarrow a_{10} - a_9 = 55 - 34 = 21$$

به عبارت دیگر:

$$a_{10} = a_9 + a_8 \Rightarrow a_{10} - a_9 = a_8 = 21$$

۲ ۴۴

$$a'_1 = a_1, a'_2 = a_4, a'_3 = a_8 \xrightarrow[\text{دبایه‌ی هندسی}]{\text{خاصیت وسطه‌ی هندسی در}} a'_2 = a_2 a_8$$

$$\Rightarrow (a_1 + \Delta d)^2 = (a_1 + d)(a_1 + 2d)$$

$$\Rightarrow a'_1 + 1 \cdot a_1 d + 2 \Delta d^2 = a'_1 + 2 a_1 d + 2d^2$$

$$\Rightarrow 2a_1 d + 2 \Delta d^2 = 0 \Rightarrow d(2a_1 + 2 \Delta d) = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 2a_1 + 2 \Delta d = 0$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{-2 \Delta d}{2} = -\Delta d$$

$$\Rightarrow a_5 = a_1 + 4d = -\Delta d + 4d = -\Delta d$$

$$\times \frac{1}{2} \quad \times \frac{1}{2}$$

$$a'_5 = a'_1 q^4 = (-\Delta d) \left(\frac{1}{2}\right)^4 = -\Delta d \times \frac{1}{16} = -\frac{\Delta d}{16} \Rightarrow \frac{a_5}{a'_5} = \frac{-\Delta d}{-\frac{\Delta d}{16}} = 16$$

۲ ۴۵

$$30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ \Rightarrow 60^\circ \leq 2\alpha \leq 90^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \leq \sin 2\alpha \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \leq \frac{m-3}{2} \leq 1 \xrightarrow{+3} \sqrt{3} \leq m-3 \leq 2$$

$$\xrightarrow{+3} 3 + \sqrt{3} \leq m \leq 5$$

۲ ۴۶ به ازای هر زاویه‌ی دلخواه θ داریم:

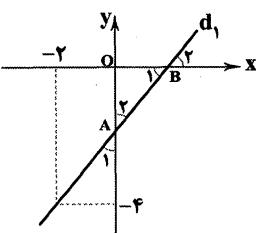
$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \cos \theta + \left(-\frac{1}{4}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \cos \theta = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16} \Rightarrow \cos \theta = \pm \frac{\sqrt{15}}{4}$$

چون که θ در ناحیه‌ی سوم مثلثاتی می‌باشد، بنابراین $\cos \theta = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ ، پس داریم:

$$\frac{\tan \theta}{\cot \theta} = \frac{\frac{\sin \theta}{\cos \theta}}{\frac{\cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{16} = \frac{1}{15}$$

۳ ۴۷ ابتدا شکل را کامل می‌کنیم:



۱ ۴۶ کدامیک از موارد زیر در مورد اختراع کاغذ ذکر نشده است؟

- (۱) مشاغل بیشتری از قبل می‌توانستند فراهم شوند.
- (۲) افراد بیشتری از قبل می‌توانستند آموزش بیینند.
- (۳) کتاب‌های بیشتری می‌توانستند چاپ و توزیع شوند.
- (۴) روش‌های بیشتری می‌توانستند برای تبادل دانش به کار روند.

۱ ۴۷ مصری‌ها چه زمانی به صورت گسترده شروع به استفاده از کاغذ کردند؟

- (۱) حدود [سال] ۱۴۰۰ [میلادی]
- (۲) حدود [سال] ۱۹۰۰ [میلادی]
- (۳) حدود [سال] ۴۰۰ [میلادی]
- (۴) حدود [سال] ۹۰۰ [میلادی]

۲ ۴۸ کدامیک از کشورهای زیر کاغذ بیشتری را برای هر نفر در یک سال استفاده می‌کند؟

- (۱) چین
- (۲) سوئد
- (۳) مصر
- (۴) ژاپن

۲ ۴۹ طبق متن «پارشمن، کاغذ پوستی» چه [چیزی] بود؟

۱ پوست حیوانات جوان

۲ نوعی کاغذ درست شده از پوست [برخی] حیوانات جوان خاص

۳ کاغذی که توسط کشورهای اروپایی استفاده می‌شود.

۴ کاغذ مورد استفاده توسط مصریان باستان

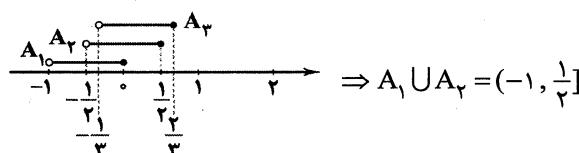
۵ ایده‌ی اصلی متن چیست؟

- (۱) امروزه کاغذ بیشتر و بیشتری مورد مصرف قرار می‌گیرد.
- (۲) کاغذ افراد را قادر می‌سازد تا آسان‌تر آموزش بیینند.
- (۳) اختراق کاغذ برای بشر اهمیت زیادی دارد.
- (۴) کاغذ به حفظ سوابق تاریخی بسیار کمک می‌کند.

ریاضیات

۴ ۴۱

$$A_1 = (-1, 0), \quad A_2 = \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right], \quad A_3 = \left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right]$$



$$\Rightarrow A_1 \cup A_2 = (-1, \frac{1}{2}]$$

۴ ۴۲

$$\begin{aligned} & (B \cap C) \cup (\overline{A - B}) \cup (\overline{B - C}) \\ &= ((B \cap C) \cup (B \cap C')) \cup (A \cap B') \\ &= (B \cap (\overline{C \cup C'})) \cup (A \cap B') \\ &= B \cup (A \cap B') = (B \cup A) \cap (\overline{B \cup B'}) = B \cup A \xrightarrow{U} A' \cap B' \end{aligned}$$



۱) با توجه به $6x - 2 < 0$ خواهیم داشت:

$$6x < 2 \Rightarrow x < \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{(9-27x)} \sqrt{\frac{(x^3-x^2+\frac{x}{3}-\frac{1}{27})}{-27}} \\ &= \sqrt{(9-27x)} \sqrt{\frac{(\frac{x}{3}-\frac{1}{3})^3}{(-3)^3}} = \sqrt{(9-27x)} \times \frac{(\frac{x}{3}-\frac{1}{3})}{-3} \\ &= \sqrt{\frac{27(\frac{1}{3}-x)(\frac{1}{3}-x)}{3}} = \sqrt{9(\frac{1}{3}-x)^2} = 3|\frac{1}{3}-x| \\ &\underline{\underline{3(\frac{1}{3}-x)=1-3x}} \end{aligned}$$

۵۱

می‌دانیم که $\hat{A}_1 = 30^\circ$ می‌باشد، بنابراین $\hat{A}_2 = 30^\circ$ است. در مثلث AOB با

توجه به مجموع زوایای داخلی می‌توان فهمید که:

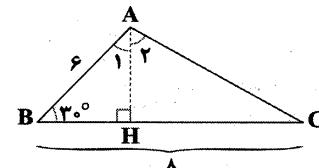
$$\hat{O} + \hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 60^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = 60^\circ$$

پس خط d_1 با جهت مثبت محور طول‌ها زاویه‌ی 60° می‌سازد.

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow y+4 = \sqrt{3}(x+2)$$

$$\Rightarrow d_1 : y = \sqrt{3}x + (2\sqrt{3} - 4) \xrightarrow{x=0} y = 2\sqrt{3} - 4$$

مثلث ABC را رسم می‌کنیم: ۴) ۴۸



مثلث ABH یک مثلث قائم‌الزاویه می‌باشد، بنابراین می‌توان دریافت که $\hat{A}_1 = 60^\circ$ می‌باشد.

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{1}{2} = 12$$

در مثلث ABH می‌توان نوشت:

$$\sin 30^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH}{6} \Rightarrow AH = 3$$

$$S_{\Delta ABH} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AH \cdot \sin \hat{A}_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9}{2}\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta ABH}} = \frac{12}{\frac{9}{2}\sqrt{3}} = \frac{24}{9\sqrt{3}} = \frac{8}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{9}$$

روش اول: ۴) ۴۹

$$\begin{aligned} \left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} \right)^2 (\cos^2 x) &= \left(\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} \right)^2 (\cos^2 x) \\ &= \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} \cdot \cos^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(\tan^2 x + \cot^2 x + 2)(\cos^2 x) \\ &= (1 + \tan^2 x + 1 + \cot^2 x)(\cos^2 x) \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) (\cos^2 x) = 1 + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

روش اول: ۲) ۵۰

کافیست که تک تک جملات صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$ تقسیم کنیم.

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{2 \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{2 \sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{3 \cos \alpha}{\cos \alpha}} = \frac{\tan \alpha + 2}{2 \tan \alpha - 3} = \frac{4}{1} = 4$$

روش دوم:

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\tan \alpha = 2$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \cos \alpha \quad (1)$$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha} \stackrel{(1)}{=} \frac{2 \cos \alpha + 2 \cos \alpha}{2(2 \cos \alpha) - 3 \cos \alpha} = \frac{4 \cos \alpha}{\cos \alpha} = 4$$

با دسته‌بندی شروع می‌کنیم:

$$x^4 + 4y^2 - 4xy - 2x + 4y = (x - 2y)^2 - 2(x - 2y)$$

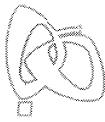
$$\underline{\underline{x-2y=a}} \quad a^2 - 2a$$

در صورت تشخیص روش دسته‌بندی و استفاده از اتحاد و فاکتورگیری، این مسئله به راحتی قابل حل است.

۲) ۵۵

$$x^6 - 5x^4 - 36x^2 = x^2(x^4 - 5x^2 - 36)$$

$$= x^2(x^2 - 9)(x^2 + 4) = x^2(x - 3)(x + 3)(x^2 + 4)$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت تنها برای پارامسی صدق می‌کند که محتویات گوارش نیافته‌ی واکوئل غذایی از طریق منفذ دفعی یاخته به بیرون رانده می‌شود.

(۲) این عبارت تنها در جانداران دارای حفره‌ی گوارشی صحیح است که ذرات غذایی پس از گوارش نسبی برونوی یاخته‌ای در حفره‌ی گوارشی به کمک ذره‌خواری به گروهی از یاخته‌های درونی حفره وارد می‌شوند و ادامه‌ی گوارش در آن جا از سر گرفته می‌شود.

(۳) این عبارت فقط در جانداران دارای حفره‌ی گوارشی صحیح است زیرا در این جانداران پس از ورود غذا به پیکرده‌ی جاندار و درون حفره‌ی گوارشی، آنزیم‌های برونوی یاخته‌ای ترشح می‌شوند و فعالیت خود را آغاز می‌کنند تا غذا را به طور نسبی گوارش کنند و پس از آن غذا برای ادامه‌ی گوارش وارد یاخته‌های درونی این حفره می‌شود.

۶۲ در پرنده‌ی دانه‌خوار، محل شروع گوارش شیمیایی، معده می‌باشد که معده بعد از چینه‌دان قرار دارد؛ نه قبل از چینه‌دان؛ اما در ملخ محل شروع گوارش شیمیایی، دهان است که دهان قبل از چینه‌دان قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کرم خاکی، سنگدان فقط جایگاه گوارش مکانیکی است که قبل از روده که محل جذب غذا است، قرار دارد. در پرنده‌ی دانه‌خوار نیز سنگدان محل گوارش مکانیکی است که در این پرنده سنگدان، قبل از روده که محل جذب غذا است، قرار دارد.

(۲) در ملخ جایگاه جذب مواد مغذی کوچک معده است که معده قبل از روده قرار دارد، اما در کرم خاکی جایگاه جذب همان روده است و نمی‌توان گفت روده قبل از روده قرار دارد.

(۳) در کرم خاکی محل شروع گوارش مکانیکی سنگدان است که سنگدان قبل از محل شروع گوارش شیمیایی که روده است قرار دارد، اما در ملخ محل شروع گوارش مکانیکی پیش‌معده است؛ که پیش‌معده بعد از بخش‌های اطراف دهان که در ملخ محل شروع گوارش مکانیکی است، قرار دارد.

۶۳ در حفره‌ی گوارشی که در گروهی از مرجانیان دیده می‌شود؛ غذا ابتدا گوارش برونوی یاخته‌ای می‌شود سپس گوارش درون یاخته‌ای. در نتیجه پس از گوارش نسبی غذا در حفره، که گوارش برونوی یاخته‌ای است غذا باید توسط یاخته‌های درون حفره، ذره‌خواری شود و می‌دانید که فرایند ذره‌خواری که فاگوستیوز است، فرایندی انرژی‌خواه است و نیاز به صرف انرژی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۳۸ صفحه‌ی ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های تشکیل‌دهنده‌ی حفره‌ی گوارشی، شکل و اندازه‌های یکسان ندارند. یاخته‌های درونی با یاخته‌های لایه‌ی بیرونی حفره تفاوت دارند. یاخته‌های درونی بیشتر شکل شبیه به استوانه دارند، اما یاخته‌های بیرونی بیش‌تر شبیه یاخته‌های مکعبی شکل هستند. یاخته‌های درونی نیز برخی تازک دارند و برخی فاقد تازک می‌باشند.

(۲) یاخته‌های لایه‌ی خارجی حفره‌ی گوارشی زایده ندارند و این بعضی از یاخته‌های لایه‌ی داخلی حفره‌ی گوارشی هستند که با داشتن زایده‌هایی در گوارش غذا نقش ایفا می‌کنند.

(۳) جهت حرکت ذرات درشت در حفره‌ی گوارشی، دو طرفه است زیرا این حفره فقط یک سوراخ دارد که هم برای ورود مواد غذایی و هم برای خروج مواد دفعی و گوارش نیافته است.

۴ ۵۶ چون معادله ریشه‌ی مضاعف دارد باید $\Delta = 0$ باشد (شرط اول) و چون ریشه‌ی مضاعف آن مثبت است باید $x = \frac{-b}{2a} = \frac{m}{6}$ باشد (شرط دوم).

$$\Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta = 0} \Delta = m^2 - 4(3)(4) = 0 \\ \Rightarrow m^2 - 48 = 0 \Rightarrow m^2 = 48 \Rightarrow m = \pm \sqrt{48} = \pm 4\sqrt{3} \\ \text{با توجه به شرط دوم، } m \text{ باید مثبت باشد، بنابراین } m = 4\sqrt{3} \text{ قابل قبول می‌باشد.}$$

۴ ۵۷ چون معادله دارای دو ریشه‌ی حقیقی متمایز است، پس $\Delta > 0$ می‌توانیم با استفاده از گزینه‌ها مقدار موردنظر را پیدا کنیم.

$$\Delta = b^2 - 4ac = k^2 - 4(-2)(-8) \xrightarrow{\Delta > 0} k^2 - 64 > 0 \\ 1) k = 10 \Rightarrow 100 - 64 > 0 \quad \checkmark \\ 2) k = 7 \Rightarrow 49 - 64 < 0 \quad \times \\ 3) k = 8 \Rightarrow 64 - 64 = 0 \quad \times \\ 4) k = 9 \Rightarrow 81 - 64 > 0 \quad \checkmark$$

چون کم‌ترین مقدار k خواسته شده است، پس $k = 9$ می‌باشد.

$$4a+3 \quad a. (4a+3) = 45 \\ a \quad \boxed{} \quad \Rightarrow 4a^2 + 3a - 45 = 0 \\ \Delta = 9 - 4(4)(-45) = 9 + 720 = 729 \\ a_1 = \frac{-3+72}{8} = \frac{24}{8} = 3 \quad \checkmark \\ a_2 = \frac{-3-72}{8} = \frac{-30}{8} = -\frac{15}{4} \quad \times \\ \text{عرض: } a = 3 \quad \text{طول: } 4a + 3 = 12 + 3 = 15 \\ 18 = 2(3 + 15) = 36$$

۴ ۵۹ با توجه به شکل مشخص است که این معادله دارای یک ریشه‌ی مضاعف است، پس:

$$\Delta = 0 \Rightarrow a^2 - 4b = 0 \Rightarrow a^2 = 4b \quad (*) \\ \text{از طرفی مقدار ریشه‌ی مضاعف برابر } 4 \text{ می‌باشد، بنابراین:}$$

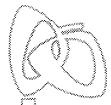
$$x = \frac{a}{\sqrt{b}} = 4 \Rightarrow a = 4\sqrt{b} \quad (**) \\ (*) , (**) \Rightarrow 64 = 4b \Rightarrow b = 16 \Rightarrow a + b = 8 + 16 = 24$$

$$4 ۶۰ \text{ اگر } x_1 \text{ و } x_2 \text{ ریشه‌های معادله‌ی متناظر باشند، داریم:} \\ y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\Rightarrow y = a(x - 1)(x - 3) \Rightarrow y = a(x^2 - 4x + 3) \\ (0, -3) \Rightarrow -3 = a(0 - 0 + 3) \Rightarrow a = -1 \\ y = -x^2 + 4x - 3 : \text{معادله‌ی سه‌می}$$

زیست‌شناسی

۴ ۶۱ ۳ از جاندارانی که برای گوارش غذا، واکوئل گوارشی تشکیل می‌دهند، می‌توان به پارامسی اشاره کرد که یک تک یاخته‌ای است که از طریق دهان سلولی خود می‌تواند ذرات غذایی را فاگوستیوز کند و هم‌چنین می‌توان به گروهی از مرجانیان از جمله هیدر اشاره کرد که پریاخته‌ای هستند و حفره‌ی گوارشی دارند. در همه‌ی این جانداران، غذا توسط یاخته با یاخته‌های بدن فاگوستیوز شود و پس از آن اندامک لیزوزوم که نوعی ساختار سلولی است به واکوئل غذایی تازه تشکیل شده بپیوندد و آنزیم‌های خود را بر سر غذا ببرید و آن‌ها را گوارش کند.



۳ ۶۷ موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

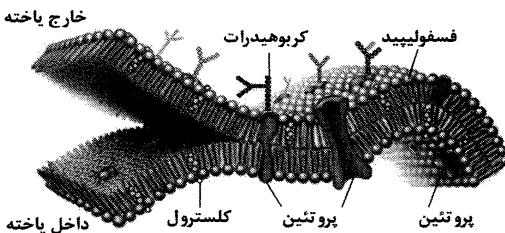
(الف) کیسه‌ی صفراء در ذخیره‌ی صفراء نقش دارد و در سمت راست بدن قرار گرفته است، اما بندراره انتهای مری کارده است که در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

(ب) منظور معده است که سلول‌های سازنده‌ی اسید دارد. معده زیر کبد (اندامی) که سیاه‌رگ روده به آن وارد می‌شود) قرار دارد.

(ج) پانکراس تحت تأثیر هورمون سکرتین قرار می‌گیرد و معده گاسترین می‌سازد و هر دو توانایی ساخت لیپاز را دارند.

(د) کبد در ذخیره‌سازی و تولید گلیکوز نقش دارد. کیلومیکرون‌ها همواره با لنف به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد ذخیره می‌شوند، در کبد از این لیپیدها لیپوبروتئین‌هایی مانند LDL و HDL ساخته می‌شود.

۳ ۶۸ منظور غشاء پلاسمایی یاخته می‌باشد که دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی است، یعنی فقط برخی مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) حرکت از جای پرترکم به جای کم‌ترکم به صورت انتشار انجام می‌شود که می‌تواند به صورت ساده (بدون نیاز پروتئین) و تسهیل شده (به کمک پروتئین) انجام شود.

(۲) لیپیدهای غشا شامل فسفولیپید (تعداد زیاد) و کلسترول (تعداد کم) است. کلسترول‌ها در هر لایه بین فسفولیپیدها قرار دارند و در اتصال به پروتئین‌های سطحی قرار ندارند.

(۳) زنجیره‌های قندی می‌توانند به بخش لیپیدی (گلیکولیپید) یا بخش پروتئینی (گلیکوپروتئین) متصل شوند.

(۴) ذرات بزرگ توسط درون بری (آندوسیتوز) و برون رانی (اگزوسیتوز) منتقل می‌شوند.

۳ ۶۹ منظور بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس ۳ نوع یاخته (نوع اول، نوع دوم و ماقروفاژها) وجود دارد.

(۲) سطح داخلی حبابک‌ها (سطحی که در تماس با هوا است) از لایه‌ی نازکی از آب پوشیده شده است که برای انحلال گازهای تنفسی ضروری می‌باشد.

(۳) آخرین خط دفاع دستگاه تنفس، مربوط به گروهی از یاخته‌های دستگاه اینمی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) است.

(۴) عامل سطح فعل (سورفاکتانت) از بعضی یاخته‌های حبابک‌ها (یاخته‌های نوع دوم) ترشح می‌شود.

۲ ۷۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) منظور بافت پوششی است که در ارتباط با لوله‌ی گوارش در دهان و مری از نوع سنگفرشی چند لایه و در معده و روده از نوع استوانه‌ای تک‌لایه می‌باشد.

(۲) بافت پوششی غده‌ای در ایجاد غدد بزاقی نقش دارند. بافت پوششی دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است.

(۳) منظور بافت چربی است.

۴ ۶۴ همه‌ی موارد نادرست هستند. از جمله بخش‌هایی از لوله‌ی گوارش ملخ که در گوارش شیمیایی درشت مولکول‌های غذایی نقش دارند، می‌توان به دهان اشاره کرد که با آمیلаз ترشح شده از غدد بزاقی، در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارد و می‌توان به چینه‌دان اشاره کرد که با داشتن آمیلاز بزاق در ادامه‌ی گوارش کربوهیدرات‌ها نقش ایفا می‌کند و هم‌چنین پیش‌معده، کیسه‌های معده و معده نیز در گوارش شیمیایی غذا نقش ایفا می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) چینه‌دان توانایی خرد کردن ذرات غذایی و گوارش مکانیکی غذا را ندارد.

(ب) معده در جذب ذرات حاصل از گوارش شیمیایی نقش اصلی را ایفا می‌کند و محل اصلی جذب ذرات کوچک مغذی معده است.

(ج) یاخته‌های دیواره‌ی چینه‌دان توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی به فضای لوله‌ی گوارش را ندارند و آنزیمی که در چینه‌دان فعالیت می‌کند آنزیم آمیلاز بزاق است که گوارش کربوهیدرات‌ها را به عهده دارد.

۲ ۶۵ در گوسفنده که جانوری نشخوارکننده است، غذا پس از بلع، اول

وارد سیرابی می‌شود و تحت تأثیر حرارت بدن، میکروب‌ها و حرکات سیرابی گوارش میکروبی آن آغاز می‌شود و در بلع دوم نیز غذا به سیرابی وارد می‌شود و حالت مایع پیدا می‌کند. در هر دوی این‌ها غذا پس از خروج از سیرابی وارد نگاری می‌شود؛ نگاری کوچک‌ترین بخش معده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غذا فقط هنگامی می‌شود و تحت تأثیر میکروب‌ها و حرارت بدن و حرکات سیرابی قرار بگیرد؛ که برای بار اول وارد سیرابی شده باشد چون هنگامی که برای بار دوم وارد سیرابی می‌شود از قبل گوارش شیمیایی آن آغاز شده بود.

(۲) غذا هنگامی بیش‌تر حالت مایع پیدا می‌کند که به طور کامل جویده شده باشد و برای بار دوم به سیرابی وارد شود و از آن‌جا به نگاری جریان می‌یابد.

(۳) پس از بلع اول غذا وارد سیرابی می‌شود و وقتی گوارش اولیه‌ی آن انجام می‌شود، غذا از سیرابی خارج و به نگاری وارد می‌شود و سپس بار دیگر به مری و دهان وارد می‌شود تا به طور کامل جویده شود.

۳ ۶۶ در نشخوارکننده‌گان همانند گاو و گوسفند؛ میکروب‌های موجود در سیرابی؛ در گوارش سلولز نقش دارند. در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده نیز مانند اسب میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در روده‌ی باریک قرار ندارند و در روده‌ی کور این کار را انجام می‌دهند، بنابراین روده‌ی باریک هر دوی این جانداران در گوارش سلولز نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نشخوارکننده‌گان وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز در معده ضروری است، اما در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده برخلاف این‌که وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است، اما این اتفاق در معده رخ نمی‌دهد.

(۲) اتفاقاً در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده عمل گوارش میکروبی پس از گوارش آنزیمی انجام می‌شود. در نشخوارکننده‌گان ابتدا گوارش میکروبی در سیرابی انجام می‌شود و سپس گوارش آنزیمی از شیره‌دان به بعد انجام می‌شود.

(۳) نشخوارکننده‌گان همانند گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده، گیاه‌خوار هستند و در گیاه‌خواران و علف‌خواران طول اوله‌ی گوارش نسبت به اندازه‌ی بدن بیش‌تر است.

۳ در دیواره‌ی حبابک‌ها، دو نوع یاخته‌ی پوششی وجود دارد، نوع اول و نوع دوم. برای این‌که اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید از ضخامت دیواره‌ی حبابک‌ها و دیواره‌ی مویرگ‌ها عبور کنند. هر دو دیواره، از بافت پوششی سنتگرفسی یک‌لایه ساخته شده‌اند که بسیار نازک است، پس هر دو یاخته بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (غشاء‌ی پایه) قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

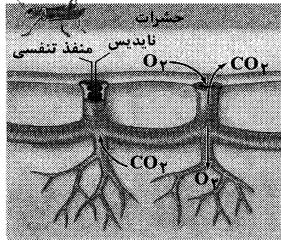
(۱) یاخته‌های نوع دوم با ترشح سورفاکتانت، با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کنند.

(۲) یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاز)، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند، نه یاخته‌های پوششی دیواره‌ی حبابک‌ها.

دقت کنید: ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره‌ی حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.

(۴) ترشحات مخاطی تا نایزک مبادله‌ای دیده می‌شود و در سطح یاخته‌های درون حبابک، ترشحات مخاطی دیده نمی‌شود.

۱ نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منفذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منفذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. منفذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) چون متوسط فاصله‌ی یاخته‌ها از نایدیس‌های انتهایی در حد چند میکرومتر است، انتقال گازها بین نایدیس و یاخته‌های بدن از طریق انتشار است.

(۳) در این جانوران، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی برعهده ندارد.

(۴) سطح تنفسی در همه‌ی جانوران دارای مایعی هستند که تبادل گازهای تنفسی را ممکن می‌کند.

۳ در پی مسطح شدن ماهیچه‌ی دیافراگم (میان‌بند) یعنی تحریک عصبی دیافراگم و انقباض آن، عمل دم اتفاق می‌افتد، در طی عمل دم اکسیژن از کیسه‌های حبابکی وارد مویرگ‌ها و از آن‌جا وارد سیاهرگ‌های ششی می‌شود و به دنبال آن میزان غلظت اکسیژن سیاهرگ‌های ششی افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از کاهش فشار هوای درون شش‌ها یعنی عمل دم، ورود هوا به درون شش‌ها و ورود اکسیژن به درون مویرگ‌های اطراف کیسه‌ی حبابکی افزایش (نه کاهش) خواهد یافت.

(۲) با ترشح ماده‌ی سورفاکتانت توسط یاخته‌های پوششی نوع دوم دیواره‌ی حبابک ششی، کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی سطح داخلی حبابک‌ها کاهش می‌یابد و این ارتباطی به مراحل دم و بازدم ندارد.

(۴) هوای مرده وارد مجاري تنفسی می‌شود و هرگز وارد کیسه‌های هوایی نمی‌شود.

دقت کنید: در ساختار غشا لیپیدهایی مانند کلسترول و فسفولیپید وجود دارد، اما چری یافت نمی‌شود.

نکته: لیپیدها $\left\{ \begin{array}{l} \text{ SAXHTARI } \rightarrow \text{ فسفولیپیدها و کلسترول} \\ \text{ ذخیره‌ای } \rightarrow \text{ چری‌ها (تری‌گلیسریدها)} \end{array} \right.$

(۴) منظور بافت پیوندی سست است که در مقایسه با بافت پیوندی متراکم، تعداد یاخته بیش تر و مقاومت کم‌تر می‌باشد.

۲ **۷۱**

استراحت عمومی $\left\{ \begin{array}{l} ۰/۴ \text{ ثانیه} \\ \text{ مراحل دوره‌ی قلبی} \end{array} \right.$
سیستول دهلیزها $\left\{ \begin{array}{l} ۰/۱ \text{ ثانیه} \\ \text{ سیستول بطن‌ها} \end{array} \right.$
۰/۳ \text{ ثانیه}

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی استراحت عمومی تمامی حفرات قلب در حالت استراحت قرار دارند.

(۲) در مرحله‌ی سیستول دهلیزها دریچه‌های سینی بسته هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.

(۳) پایان استراحت عمومی با تحریک گره پیشاپنگ همراه است.

(۴) مرحله‌ی قبل سیستول دهلیزها، استراحت عمومی است که در هر دو مرحله دریچه‌های دهلیزی - بطئی باز هستند.

۲ **۷۲** موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) ممکن است با مشاهده‌ی پیشرفت‌ها و آثار علم زیست‌شناسی، این تصور در ذهن ما شکل بگیرد که این علم به اندازه‌ای توانا و گسترد است که می‌تواند به همه‌ی پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همه‌ی مشکلات زندگی ما را حل کند؛ در حالی که این طور نیست. به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه‌ی پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

(ب) در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایند‌هایی را برسی می‌کنیم که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

(ج) امروزه در زیست‌شناسی، با استفاده از دنا (DNA) افراد، هویت انسان‌ها را به آسانی شناسایی می‌کنند.

(د) علم زیست‌شناسی می‌تواند در مبارزه با آفات‌های گیاهان کشاورزی، در حفظ تنوع زیستی و بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها نیز به ما کمک کند.

۲ **۷۳** در بخش هادی دستگاه تنفس، غضروفهای C شکل در نای دیده می‌شود، نایزک‌ها به دلیل عدم وجود غضروف می‌توانند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کنند؛ ولی نای نمی‌تواند تغییر قطر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست در بینی، مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود که در اغلب بخش‌های مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند.

(۳) در محل حضور پرده‌های صوتی، حنجره (در ابتدای نای واقع است) دو کار مهم انجام می‌دهد. یکی آن‌که دیواره‌ی غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آن‌که در پوششی به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد، که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

(۴) با پایان یافتن پوست نازک در بینی، مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی بعدی نیز ادامه پیدا می‌کند. این مخاط، یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات مخاطی دارد. در این ترشحات مواد ضدمیکروبی وجود دارد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سمت حق حرکت می‌دهند.



۲ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) با پر شدن بیش از حد شش‌ها، پیامی به مرکز تنفس در بصل النخاع (نه پل مغز) صادر می‌شود که بلاfaciale ادامه‌ی دم را متوقف می‌کند.

(ب) گیرنده‌های موجود در سرخرگ آئورت، با کاهش اکسیژن خون (نه افزایش کربن دی‌اکسید) به بصل النخاع پیام عصبی می‌فرستند.

(ج) مرکز تنفس در پل مغز، می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

دقت کنید: پل مغزی نمی‌تواند به طور مستقیم دم را متوقف کند و این کار را با بصل النخاع انجام می‌دهد.

(د) گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش اکسیژن در سرخرگ آئورت می‌باشد. وقتی که میزان اکسیژن خون در سرخرگ آئورت کاهش پیدا کند، از این گیرنده‌ها پیام عصبی به بصل النخاع ارسال می‌شود و در نتیجه، تنفس افزایش پیدا می‌کند.

۱ در دوره‌ی قلبی یک انسان سالم در حال استراحت، شنیدن صدای اول قلب را پیش از شروع انقباض بطن‌ها که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سهلختی قلبی است، داریم که $0/1$ ثانیه قبل از این اتفاق، انقباض دهليزها شروع می‌شود که ناشی از تحریکات بافت گرگی است که در سرتاسر بافت میوکارد دهليزها منتشر شده است (همیشه اول تحریک داریم بعد عمل انقباض).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ $0/0$ ثانیه پس از این اتفاق، پایان انقباض بطن‌ها را داریم، فشار خون سرخرگ خارج شده از قلب به 120 میلی‌لیتر در ثانیه نمی‌رسد، این 120 میلی‌لیتر بر ثانیه مربوط به زمانی است که اوچ انقباض بطن‌ها را داریم و فشار خون آئورت به این حد ماکسیمم می‌رسد، یعنی تقریباً وسطهای انقباض بطن‌ها، نه در پایان آن که فشار آئورت این مقدار باشد.

۳ انتشار تحریک از گره دهليزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن، قبل از شنیدن صدای اول قلب اتفاق می‌افتد.

۴ $0/0$ ثانیه قبل از این اتفاق می‌شود $0/1$ ثانیه بعد از شروع استراحت عمومی، در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و خون اجازه خروج از قلب را ندارد.

۵ همواره بعد و قبل از سیستول (انقباض) بطن‌ها، فشار خون درون سرخرگ‌ها از جمله سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد، در واقع از اواخر انقباض بطن‌ها تا شروع انقباض بطن در ضربان بعدی، فشار خون در آئورت و سرخرگ‌ها به طور کلی در حال کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچه‌های قلبی از جمله دولختی و سهلختی ساختار قادر ماهیچه دارند (دارای بافت پوششی و پیوندی هستند).

۲ در نقطه‌ی D فشار خون درون بطن‌ها به حداقل مقدار خود می‌رسد.

۳ در نقطه‌ی C دریچه‌های قلبی بسته هستند و خونی به بطن‌ها وارد نمی‌شود، اما در نقطه‌ی E دریچه‌های قلبی باز هستند و خون به بطن‌ها وارد می‌شود.

۴ لایه‌ی میوکارد قلب توانایی انقباض دارد، حدود 1 درصد ياخته‌های میوکارد قلب ياخته‌های با خاصیت انقباض ذاتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۵ پیراشامه و برون‌شامه مثل کیسه‌ای قلب را دربر گرفته‌اند، لایه‌ای از قلب که در تماس مستقیم با خون است درون‌شامه (آندوکارد) است.

۶ لایه‌ی درون‌شامه در تشکیل ساختار دریچه‌های قلبی نقش دارد، این لایه هم دارای بافت پوششی و هم بافت پیوندی است که فقط سلول‌های بافت پوششی بر روی غشاء پایه قرار می‌گیرند.

۴ هم لایه‌ی داخلی و هم خارجی قلب حداقل دو نوع بافت در ساختار خود دارند، ولی فقط لایه‌ی خارجی آن که از پیراشامه و برون‌شامه تشکیل شده است، دارای فضایی می‌باشد که از مایع آبکی پر شده است.

فیزیک

۳ 81 هنگام مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی می‌توان برخی از اثرهای جزئی را نادیده گرفت (نه اثرهای مهم‌تر و تعیین‌کننده را).

۲ 82 مقدار ماده و جریان الکتریکی از کمیت‌های اصلی و نیوتون و پاسکال از یکاهای فرعی می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

$$\times C = 0/046 \times 10^{-12} C = 4/6 \times 10^{-14} C$$

$$2) 47 kg = 47 \times 10^3 g = 4/7 \times 10^4 g \times$$

$$3) 4 \mu J = 4 \times 10^{-6} J \times$$

$$4) 30 \times 10^{-15} \mu s = 30 \times 10^{-15} \times 10^{-6} s = 30 \times 10^{-21} s \\ = 3/0 \times 10^{-20} s \checkmark$$

۳ 84 به طور کلی، خطای اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج، $\frac{1}{2}$ برابر دقت آن ابزار و در ابزارهای رقمی، ± 1 برابر دقت آن ابزار است.

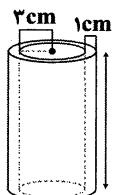
۱ 85

تعداد افراد \times تعداد روزهای سال \times صرفه‌جویی هر فرد = آب ذخیره شده
 $5 \times 3/65 \times 20,000,000 = 5 \times 365 \times 10^2 \times 7 \times 10^7$
 $= 10^{11} = 10^1 \times 10^8 = 10^9$

۴ 86 با توجه به نمودار و رابطه‌ی چگالی داریم:

$$p = \frac{m}{V} = \frac{3}{9} = \frac{1 \text{ kg}}{\frac{3}{9} \text{ m}^3} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{m}{15} \Rightarrow m = 5 \text{ kg} = 5000 \text{ g}$$

۵ 87 برای به دست آوردن جرم یک متر از لوله، ابتدا باید حجم آن را محاسبه کنیم. حجم لوله برابر تفاضل حجم استوانه‌ی بزرگ و استوانه‌ی توخالی است:



$$V = V_{\text{outer}} - V_{\text{inner}} = \pi r^2 h - \pi r'^2 h = \pi h(r^2 - r'^2)$$

$$\Rightarrow V = 3 \times 10.0 \times (4^2 - 3^2) = 210.0 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3}$$

$$\Rightarrow V = 2/1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$p = \frac{m}{V} \Rightarrow 4 \times 10^3 = \frac{m}{2/1 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow m = 4 \times 10^3 \times 2/1 \times 10^{-3} = 8/4 \text{ kg}$$

۶ 88 مجموع انرژی ذرات سازنده‌ی یک جسم، انرژی درونی نام دارد.



کمترین مقدار γ خواسته شده است، پس باید تندی در نقطه γ صفر شود:

$$\begin{aligned} v_2 = 0 \Rightarrow v_1 = 2gh \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gh} \\ \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 \times 10 \times 1 / 6 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{16} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با: ۳ ۹۴

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

انرژی جنبشی جسم در برگشت به نقطه γ شروع برابر است با:

$$K_2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_2}{3}\right)^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{18}mv_2^2$$

اختلاف انرژی‌ها برابر است با:

$$\begin{aligned} \Delta K = K_2 - K_1 &= \frac{1}{18}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = mv_2^2 \left(\frac{1-9}{18} \right) \\ &= -\frac{8}{18}mv_2^2 = -\frac{8}{9} \times \frac{1}{2}mv_2^2 = -\frac{8}{9}K_1 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = -\frac{8}{9} \end{aligned}$$

در مدت زمان برابر، ماشین B کار مفید بیشتری انجام داده است، پس توان آن بیشتر است، اما برای بازده:

$$\left. \begin{array}{l} A = \frac{3}{40} \times 100 = 7.5 \\ B = \frac{35}{50} \times 100 = 70 \end{array} \right\} \Rightarrow A > B \text{ بازده}$$

ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدات بلوورین را ندارند و به راحتی جاری می‌شوند.

اکسید آلومینیم وقتی به صورت نانولایه باشد، به دلیل ابعاد و شکل هندسی اش مانند یک رسانا عمل می‌کند.

وقتی شیشه نرم می‌شود، فاصله‌ی بین مولکول‌ها در مزق قطعات کاهش می‌یابد و با توجه به کوتاه برد بودن نیروهای بین‌مولکولی، این کاهش فاصله سبب می‌شود که قطعات به هم بچسبند.

با کشش سطحی می‌توان توضیح داد که چرا قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند، تقریباً کروی‌اند. به ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچک‌ترین مساحت سطح را دارد. به این ترتیب سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند، مانند یک پوسته‌ی کشیده‌شده، تمایل به کمینه‌کردن مساحت دارد.

شیوه

۱۰۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره‌ی زمین، آهن است.

(۳) ایزوتوپ Li^7 در مقایسه با Li^6 ناپایدارتر است.

(۴) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سویع دارند.

۱ ۱۰۲

$$\begin{aligned} \text{H}_4\text{PO}_4^- &\left\{ \begin{array}{l} n = 2(1-1) + (31-15) + 4(16-8) = 48 \\ p = 2(1) + 15 + 4(8) = 49 \\ e = p+1 = 49+1 = 50 \end{array} \right. \\ \Rightarrow |e-n| &= 50-48 = 2 \end{aligned}$$

۴ ۸۹ با استفاده از رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 1350 \times 10^6 = \frac{1}{2} \times 300 \times v^2 \Rightarrow 2700 \times 10^6 = 300v^2 \\ \Rightarrow 9 \times 10^6 &= v^2 \Rightarrow v = \frac{3000}{\sqrt{3}} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{3000}{\sqrt{3}} \frac{\text{km}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۴ ۹۰ ابتدا نیروی خالص را به کمک قانون دوم نیوتون محاسبه می‌کنیم:

$F = ma \Rightarrow F = 2 \times 9 = 18 \text{ N}$
 $W_t = F \cdot d = 18 \times 5 = 90 \text{ J}$
کار نیروی خالص همان کار کل خواهد بود:
 $W_g = mgd \cos 60^\circ = 2 \times 10 \times 5 \times \frac{1}{2} = 100 \text{ J}$
کار کل برابر جمع جبری کار تمام نیروها است که در اینجا تنها نیروی وزن و مقاومت هوا را شامل می‌شود:

$$W_t = W_g + W_f \Rightarrow 90 = 100 + W_f \Rightarrow W_f = -10 \text{ J}$$

۳ ۹۱ از رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times (3)^2 = 18 \text{ J}$$

از رابطه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_t &= K_2 - K_1 \Rightarrow 14 = K_2 - 18 \Rightarrow K_2 = 32 \text{ J} \\ \Rightarrow K_2 &= \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 32 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2 \\ \Rightarrow v_2^2 &= 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۱ ۹۲ برای حل این‌گونه سؤالات از رابطه‌ی کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

ابتدا حرکت گلوله از حال سکون بوده و در آخر هم توسط فنر متوقف شده است:

$$W_t = 0 - 0 \Rightarrow W_t = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow W_t &= W_{\text{کشسانی}} + W_{\text{فنر}} + W_N = 0 \\ \Rightarrow W_{\text{کشسانی}} &= -W_{\text{فنر}} - W_N = 0 \end{aligned}$$

از رابطه‌ی کار و انرژی پتانسیل کشسانی داریم:

$$W_{\text{کشسانی}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}}$$

فنر فشرده شده است، پس تغییر انرژی پتانسیل کشسانی مثبت است:

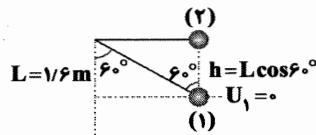
$$W_{\text{فنر}} = -13 \text{ J}$$

$$mg\Delta h + (-13) + W_{\text{کشسانی}} = 0$$

$$\begin{aligned} \Delta h &= \frac{(70+10) \times 1}{100} \times \frac{1}{2} \rightarrow (4 \times 10 \times 0 / 4) - 13 + W_{\text{کشسانی}} = 0 \\ \Delta h &= d \sin 30^\circ \end{aligned}$$

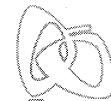
$$\Rightarrow 16 - 13 + W_{\text{کشسانی}} = 0 \Rightarrow W_{\text{کشسانی}} = -3 \text{ J}$$

۲ ۹۲ چون از مقاومت هوا صرف نظر شده است، انرژی مکانیکی پایسته است:

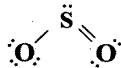


$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh \xrightarrow{x^2} v_2^2 = v_1^2 + 2gh$$



۱۱۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد SO_4^2- درست هستند.
برای تأیید درستی عبارت «پ» به ساختار زیر توجه کنید:

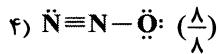
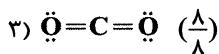
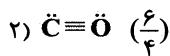
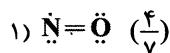


۱۱۷ **بررسی عبارتهای نادرست:**

ب) مقایسه‌ی واکنش‌پذیری سه فلز آلومینیم، روی و آهن به صورت $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe}$ است.
ت) مقایسه‌ی شماره‌ی گروه سه عنصر آلومینیم، روی و آهن به صورت $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe}$ است.

۱۱۸ ۳ آهک یک اکسید بازی است و با افزودن آن به خاک، مقدار pH خاک، افزایش می‌یابد.

۱۱۹ ۲ در زیر ساختار لوویس هر چهار مولکول و نسبت مورد نظر آورده شده است:



۱۲۰ ۳ در دمای اتاق، تفاوت pH محلول لوله بازن و قهوه به تقریب برابر با ۸ بوده که بیشتر از سایر محلول‌های اشاره شده است.

۱۰۳ ۳ عدد اتمی عنصری که در دوره‌ی ششم و گروه ششم جدول جای دارد به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$Z =$ [عدد اتمی پنجمین گاز نجیب] + ۶ = $۵۴ + ۱۴ + ۶ = ۷۴$] شمار عنصرهای دسته‌ی f در دوره‌ی ششم [

۱۰۴ ۳ به شکل صفحه‌ی ۲۷ کتاب درسی شیمی دهم مراجعه کنید.

۱۰۵ ۳ فرمول شیمیایی پتاسیم سولفید به صورت K_2S است و بهارای تشکیل یک مول از آن، ۲ مول الکترون بین K و S مبادله می‌شود.

$$\begin{aligned} ?\text{e}^- &= 0/5 \text{mol K}_2\text{S} \times \frac{2 \text{mol e}^-}{1 \text{mol K}_2\text{S}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-}{1 \text{mol e}^-} \\ &= 6.02 \times 10^{23} \text{e}^- \end{aligned}$$

۱۰۶ ۱ چهار عنصر Be^+ , C^+ , B^+ و Ne^- از دوره‌ی دوم جدول، به طور معمول یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

۱۰۷ ۴ فرض کنیم ۱g از هر کدام از دو نمونه CH_4 و SiBr_4 در دسترس باشد.

$$? \text{mol C} = 1 \text{g CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{16 \text{g CH}_4} \times \frac{1 \text{mol C}}{1 \text{mol CH}_4} = \frac{1}{16} \text{mol C}$$

$$\begin{aligned} ? \text{mol Br} &= 1 \text{g SiBr}_4 \times \frac{1 \text{mol SiBr}_4}{34 \text{g SiBr}_4} \times \frac{4 \text{mol Br}}{1 \text{mol SiBr}_4} \\ &= \frac{1}{87} \text{mol Br} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{atom C}}{\text{atom Br}} = \frac{\text{mol C}}{\text{mol Br}} = \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{87}} = 5/4375$$

۱۰۸ ۴ به طور کلی اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. آرایش الکترونی اتم‌های نافلزی موجود در دوره‌ی سوم جدول مانند Cl, S, P, Ar به زیرلایه‌ی $3p$ ختم شده و در اتم آن‌ها، ۵ زیرلایه ($1s/2s/2p/3s/3p$) از الکترون اشغال شده است.

۱۰۹ ۳ عنصر A همان Cr^{2+} است که جزو عناصر دسته‌ی d طبقه‌بندی می‌شود:



۱۱۰ ۳ برای پر کردن بالون‌های هواشناسی از گاز سبک هلیم استفاده می‌شود.

۱۱۱ ۱ با توجه به مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون که به صورت $\text{O}_2 < \text{N}_2 < \text{Ar} < \text{O}_2$ است، در فرایند تقطیر هوای مایع، نخست گاز N_2 ، سپس گاز Ar و در نهایت گاز O_2 جدا می‌شود.

۱۱۲ ۱ هر چهار مورد اشاره شده به کمک اکسیژن انجام می‌شود.

۱۱۳ ۴ اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

۱۱۴ ۲ با توجه به معادله‌ی موادهای واکنش‌شده‌ی اکسیژن اینجا اینجا امده است، ضریب مولی HF بزرگ‌تر از سایر گونه‌ها است:



۱۱۵ ۲ زنگ زدن وسایل آهنی و فولادی، سالانه هزینه‌های هنگفتی را به اقتصاد کشورها تحمیل می‌کند. فراموش نکنید که آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است.