



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دوسمرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۲۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
		۲۰	۱۶۶	۱۸۵	
۸	فیزیک	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۳۰ دقیقه
		۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
		۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
۹	شیمی	۱۵	۲۲۱	۲۳۵	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۳۶	۲۴۵	
		۱۰	۲۴۶	۲۵۵	

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



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتنجی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی‌بقا - محمدرضا کرانی محمدعلی عبادتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مفید ابراهیم‌پور - بهرام غلامی هایده جوهری - ساغر امامی ندا فرهنگتی - سوده آزاد زهره ساسانی
زیست‌شناسی	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده امیرحسین میرزایی - طاها محمودی محمدحسن بیگی - علی جوهری	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده ابراهیم زره‌پوش ساناز فلاحتی - توران نادى
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	محمدجواد دهقان محمدامین داودآبادی مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی



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

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۰۲۱-۶۶۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عیدی - الناز دارانی

امور چاپ: عباس جعفری



۱۰ ۲ پایکوبان (پای + کوب + ان): وندی - مرکب

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سخندان (سخن + دان): مرکب
(۳) پاکدامن (پاک + دامان): مرکب
(۴) عنبرافشان (عنبر + افشان): مرکب

۱۱ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بی‌پروالی: وندی - مرکب / متمم
(۲) گرم‌رفتاران: وندی - مرکب / متمم
(۴) آیین‌رویان: وندی - مرکب / متمم

۱۲ ۲ بررسی آرایه در ابیات:

کنایه (بیت «الف»): رخ تابیدن کنایه از صرف‌نظر کردن

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به عمر طولانی حضرت نوح (ع) و ماجرای طوفان

جناس ناقص (بیت «و»): گردون و گردان

تشبیه (بیت «ب»): تشبیه مخاطب به باد

ایهام تناسب (بیت «ه»): دستان: ۱- مکر و حيله (معنی موجود در بیت)

۲- لقب زال (معنی نامتناسب با بیت، متناسب با زال زر)

تضاد (بیت «د»): درویشی ≠ سلطان بودن / معنی ≠ صورت

۱۳ ۴ اسلوب معادله: غافلان / به فریاد بیدار نشدن = دیوار افتاده

(فروریخته) / از جا [بر]خواستن

جناس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس (ناقص): فرهاد، فریاد / ما، جا / اغراق: این‌که ناله و فریاد بتواند کوه را از جا بردارد، اغراق است.

(۲) تشخیص: شوخ (گستاخ) بودن سپند (اسفند) و به فریاد آمدن آتش، تشخیص (جان‌بخشی) است. / تشبیه (اضافه تشبیه‌ی): دانه خال: تشبیه خال به دانه

(۳) کنایه: شب [را] روز کردن: کنایه از زمان را سپری کردن / به باد رفتن: کنایه از نابود شدن و از بین رفتن / تضاد: شب ≠ روز

۱۴ ۲ ایهام: هوا: ۱- هوس ۲- گاز تنفسی

تشبیه: خود به حباب

کنایه: خانه خراب کنایه از شکست‌خورده، زیان‌دیده و بی‌بهره

۱۵ ۱ ایهام تناسب (بیت «ج»): کام: ۱- آرزو (معنی موجود در بیت)

۲- دهان (معنی نامتناسب با بیت، متناسب با چشم)

تضاد (بیت «د»): انجام ≠ آغاز

کنایه (بیت «الف»): گردن‌کشی به طور کلی کنایه از نافرمانی؛ در این‌جا کنایه

از ناز کردن / سرافراز بودن کنایه از بلندمرتگی و مفتخر بودن

پارادوکس (بیت «ب»): این‌که از یک پدیده «بی‌صدا»، آواز به گوش برسد.

استعاره (بیت «ه»): خون‌گریه کردن در و دیوار، تشخیص و استعاره است. /

در و دیوار روزگار: اضافه استعاری

فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: موسم: فصل، هنگام، زمان /

منت: سپاس، شکر، نیکویی / قدوم: آمدن، قدم‌نهادن، فرارسیدن / طبیعت: خو، عادت، طبع و سرشت / تیمار: غم، اندیشه، خدمت، تیمار داشتن: غم‌خواری و محافظت از کسی که بیمار باشد.

۲ ۴ معنی درست واژه‌ها: رُقعَه: نامه / غوک: قورباغه /

مُنگر: زشت، ناپسند / گُمیت: اسب سرخ مایل به سیاه / مُکاری: کسی که اسب و شتر و الاغ کرایه می‌دهد یا کرایه می‌کند. / اعراض: روی گرداندن از کسی یا چیزی، روی‌گردانی / باسق: بلند، بالیده / کاینه: موجود / قسیم: صاحب‌جمال

۳ ۳ معنی درست واژه: «عاکفان» جمع است. معنی نوشته شده

در برابر این واژه، مربوط به واژه مفرد «عاکف» است.

۴ ۴ املاي درست واژه‌ها: فراغ: آسایش، آسودگی (فراق: دوری) /

قربست: نزدیک گرداندن (غربست: دور شدن، غریب شدن) / منسوب: نسبت داده شده (منسوب: آویخته، گماشته شده)

۵ ۲ املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) بحر: دریا (بهر: قسمت، نصیب)

(۳) نصاب: آن قدر از مال که زکات برای آن واجب است.

(۴) بهایم: چارپایان

۶ ۳ املاي درست واژه: ثنا: ستایش (سنا: روشنائی)

۷ ۳ «رفیقان» جمله ندادی‌ست و فعلی از قبیل «با شما سخن

می‌گویم»، «بنگرید»، «عنایت کنید» و مانند این‌ها از پایان آن حذف شده. «مددی» هم، جمله‌ای‌ست که فعل «کنید» یا «رسانید» از آن حذف شده است. از ابتدای مصراع دوم هم، به تعبیری فعلی مانند «بباید» حذف شده، اگر «تا» را از نوع تشویق و ترغیب معنی کنیم؛ و به تعبیر دیگر، «تا» حرف ربط است به معنی «که» و مصراع دوم حذف فعل ندارد. به هر حال در بیت دست‌کم، دو بار حذف فعل اتفاق افتاده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خدا را: تو را به خدا [قسم می‌دهم]. (به تعبیری)

(۲) همان بهتر [است].

(۴) دردا: چه بسیار درد [می‌کشم].

۸ ۴ بررسی واژه «وندک - مرکب» در سایر گزینه‌ها:

(۱) موشکافانه (مو + شکاف + انه)

(۲) سرکشی (سر + کش + ی) / برابر (بر + ا + بر)

(۳) ژرف‌نگری (ژرف + نگر + ی)

۹ ۳ ضمیر متصل «م» در گزینه (۳) نقش «مفعولی» دارد و در

سایر گزینه‌ها نقش «مضاف‌الیه».



۲) تنها عاشق حال عاشق را درک می‌کند.

۳) زندگی حقیقی تنها در وصال معشوق امکان‌پذیر است.

۲۵ ۲) مفهوم بیت‌های گزینه (۲): ب) گله از بی‌وفایی معشوق /

و) ناپایداری قدرت دنیوی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر بیت‌ها: توکل

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص

کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۲) ترجمه کلمات مهم: یا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا: ای کسانی که ایمان

آورده‌اید / تقولون: می‌گویید / لا تفعلون: انجام نمی‌دهید (عمل نمی‌کنید)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) مؤمن شده‌اید (← ایمان آورده‌اید)، گفته‌اید (← می‌گویید) «تقولون»

مضارع است، عمل نکرده‌اید (← عمل نمی‌کنید) «لا تفعلون» مضارع

منفی است.

۳) ای آنانی که ایمان می‌آورید (← ای کسانی که ایمان آورده‌اید) «آمنوا»

ماضی است، به چه دلیل (← چرا) عمل نخواهید کرد (عمل نمی‌کنید)

۴) قسمت دوم به خاطر جابه‌جایی کلمات در عبارت طوری ترجمه شده که

مفهوم اشتباهی از آیه شریفه را می‌رساند.

۲۷ ۴) ترجمه کلمات مهم: الَّذِي: که / خَلَقَ: خلق کرد، آفرید /

السَّمَاوَاتِ: آسمان‌ها / الظُّلُمَاتِ: تاریکی‌ها / جَعَلَ: قرار داد، بنهاد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) کسی که (← که)، تاریکی (← تاریکی‌ها) «الظُّلُمَاتِ» جمع است.

۲) خالق می‌باشد (← خلق کرد) «خَلَقَ» فعل است، آسمان (آسمان‌ها؛

«السَّمَاوَاتِ» جمع است).

۳) همان که (← که)، زمین‌ها (← زمین) «الأَرْضِ» مفرد است، به وجود

آورد (← خلق کرد)، آفرید (← قرار داد)

۲۸ ۱) ترجمه کلمات مهم: إِرْحَمْ: رحم کن / يَرْحَمُ: تا رحم کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) در ترجمه فعل امر مخاطب، از لفظ «باید» استفاده نمی‌کنیم. «رحم کنی»

باید به صورت «رحم کن» ترجمه شود.

۳) رحم می‌کنم (← رحم کن)؛ «إِرْحَمْ» فعل امر است، به من (← به تو)

۴) رحم می‌کنی (← رحم کن)، که (← تا؛ اگر بعد از فعل امر، فعل مضارع

بیاید، رابط بینشان حرف «تا» است، نه «که».)

۱۶ ۲) با توجه به این‌که شاعر در این ابیات، به سرودن اثری با نام

«الهی‌نامه» اشاره می‌کند، بیت‌ها سروده عطار نیشابوری است.

۱۷ ۱) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): وحدت وجود

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲) ناپایداری دنیا

۳) فساد اجتماعی و رواج دروغ‌گویی / دروغ‌گویی مایه عزتمندی است.

۴) فروتنی مایه سربلندی است.

۱۸ ۳) مفهوم گزینه (۳): افراط در تواضع موجب بی‌قدری است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تواضع موجب کمال می‌شود.

۱۹ ۳) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): پایداری و وفاداری

عاشق در راه عشق / ترک عشق، ناممکن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) طلب توجه و عنایت از معشوق

۲) امیدواری عاشق به تمایل معشوق نسبت به خود

۴) گله از بی‌توجهی معشوق

۲۰ ۲) مفهوم گزینه (۲): راز و نیاز پیوسته عاشق با معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: همه پدیده‌ها در حال تسبیح

خداوندند.

۲۱ ۲) مفهوم گزینه (۲): ضرورت همراهی با اهل دل

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش هم‌نشین بد و

توصیه به پرهیز از هم‌نشینی با بدان

۲۲ ۳) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): امید به بخشایش

خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) جبر سرنوشت / تقدیرگرایی

۲) غم فراق، بی‌قراری عاشق و امید به وصل

۴) نکوهش بخل

۲۳ ۳) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): بخش‌اینده‌گی و

روزی‌رسانی خداوند / عدم قطع روزی با وجود ناسپاسی بندگان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) گله از جور و جنای همراهان

۲) عجز انسان از تغییر سرنوشت / تقدیرگرایی

۴) در پس هر سختی و دشواری، آسانی است. / توصیه به امیدواری

۲۴ ۴) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): بی‌خبری عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ظاهر نمی‌تواند به طور کامل نشان‌دهنده باطن باشد.

۲۵ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «آیا انسان می‌پندارد که بیهوده رها می‌شود؟»

مفهوم: بیهوده نبودن آفرینش انسان

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انسان ضعیف آفریده شده است. (ارتباطی به عبارت سؤال ندارد.)

(۲ و ۴) به آشکار بودن خداوند در تمام ذرات هستی اشاره دارند.

(۳) آفرینش انسان بیهوده نبوده است. (به مفهومی مشابه مفهوم عبارت سؤال اشاره کرده است.)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده
(۳۶ - ۴۰):

روزی لقمان در کنار چشمه‌ای نشسته بود. مردی که از آن جا می‌گذشت، از او پرسید: «چند ساعت بعد به ده بعدی می‌رسی؟!» لقمان پاسخ داد: «راه برو.» مرد گمان کرد که (لقمان) صدای او را نشنیده است و بار دیگر همان سؤال را از او پرسید. لقمان پاسخ داد: «راه برو.» مرد پنداشت که لقمان دیوانه است و راه رفتن را پیشه کرد. پس از این‌که چند قدمی دور شد، لقمان فریاد زد: «ای مرد! یک ساعت بعد به آن ده خواهی رسید.» مرد گفت: «چرا همان اول نگفتی؟!» لقمان گفت: «نمی‌دانستم که تو در راه رفتن سریع هستی یا کند. هنگامی که راه رفتنت را دیدم، فهمیدم که یک ساعت بعد به آن جا می‌رسی.»

۲۶ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) ده به جایی که لقمان آن جا نشسته بود، نزدیک بود. (متن چیزی در این خصوص نگفته است.)

(۲) لقمان در بار اول حرف مرد را دقیق نشنید. (البته که شنید، فقط منتظر بود که سرعت راه رفتن مرد را ببیند.)

(۳) لقمان در هر بار به سؤال مرد، پاسخ متفاوتی داد.

(۴) لقمان قصد داشت سرعت و توانایی مرد در راه رفتن را ببیند تا راهنمایی‌اش کند.

۲۷ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «رسیدن به هدف‌ها در زندگی با»

رابطه‌ای مستقیم دارد.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) سرعت عمل و توانایی‌های افراد

(۲) سرعت در راه رفتن

(۳) توانایی اندیشیدن و پاسخ دادن

(۴) اعتماد به نفس

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ - ۳۸):

۳۸ ۴ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل ماضی ← فعل مضارع، فاعل «رجل» ← (فاعل قبل از فعل نمی‌آید.)

(۲) مزید ثلاثی ← (مجرد ثلاثی)

(۳) فعل مجهول ← (فعل معلوم)، مزید ثلاثی ← (مجرد ثلاثی)

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: کان ... یساعد: کمک می‌کرد /

کلّ ذي حاجة: هر نیازمندی / دون أن یمنّ علیه: بدون این‌که بر او منت گذارد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) نیازمندان (← هر نیازمندی)، «کان» باید به صورت «بود» ترجمه شود و هم این‌که این فعل بر «یساعد» تأثیر معنایی می‌گذارد و هر دو به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می‌شوند، آن‌ها (← او؛ «ه» ضمیر مفرد است.)

(۳) هست (← بود؛ «کان» غالباً بر گذشته دلالت دارد.)، بدون منت (← بدون این‌که منت بگذارد؛ «یمنّ» فعل است.)، کمک می‌کند (← کمک می‌کرد)

(۴) «و» اضافی است، هر کس که نیازمند بود (← هر نیازمندی)، بدون منت (← بدون این‌که منت بگذارد)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: أصرّهم: بت‌هایشان / مکشّرة: شکسته

(شده) / عند رجوعهم: هنگام بازگشتان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از (← هنگام)، برگشتن مردم (← برگشتنشان)، بت‌ها (← بت‌هایشان)، یافتند (← دیدند)

(۳) بازگشت (← بازگشتان)، باعث شگفتی‌شان شد (← شگفت‌زده شدند)

(۴) هنگامی که (← هنگام)، بازگشتند (← بازگشتن)، بت‌های شکسته‌شده‌شان (← بت‌هایشان را شکسته‌شده؛ «مکشّرة» حال است، نه صفت.)

۳۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: مع: با / سیکون باقیاً: باقی خواهد ماند /

حتی یأتی: تا فرا برسد / سيطرة التوحيد: سيطرة یکتاپرستی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) و (← با)، روزی برسد که ... (← روز سيطرة توحيد بر جهان فرا برسد؛ «سیطرة» اسم است، نه فعل و ضمناً «يوم سيطرة التوحيد» ترکیب اضافی است.)

(۲) «بین» اضافی است، و (← با)، فرا رسیدن (← فرا برسد؛ «یأتی» فعل است.)، ادامه خواهد یافت (← باقی خواهد ماند)

(۴) «میان» اضافی است، و (← با)، پایدار است (← باقی خواهد ماند)، گسترش یابد (← سيطرة، چیره شدن)

۳۲ ۳ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

(۱) به آن درخت دارای شاخه‌های تر و تازه نگاه کن.

(۲) چگونه از دانه‌ای رشد کرد و چگونه درختی گردید.

(۴) چه کسی آن را در آسمان مانند آخگر پدید آورده است.

۳۳ ۴ ترجمه درست عبارت: «و دلالت دارد بر این‌که آن در

وجودش فطری است.»

۳۴ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عندما (← إذا؛ «عندما» معنای «هنگامی که» می‌دهد.)

(۳) عند (← إذا)، مُلك (← ملك، يملك؛ «به فرمانروایی برسند» فعل است، نه اسم.)، الأشقیاء (← الأراذل؛ «الأشقیاء» بدبختان، گمراهان)

(۴) إن (← إذا؛ «إن» یعنی «اگر»)، الأشقیاء (← الأراذل)



۳۹ | ۱

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۲) مجزّد ثلاثی ← مزید ثلاثی؛ «شاهدت» بر وزن «فاعلت» ماضی باب «مفاعلة» است.

۳) لازم ← متعدّد / مجهول ← معلوم / نائب فاعله ← فاعله

۴) فعل مضارع ← فعل ماضی / مجزّد ثلاثی ← مزید ثلاثی

۴۰ | ۳

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۱) اسم الفاعل ← اسم التفضیل؛ «أخری» بر وزن «فعلی» مؤنث «آخر» و اسم تفضیل است. / مضاف‌إلیه ← صفة؛ «مزة أخرى» بار دیگر ترکیب وصفی است.

۲) مذکر ← مؤنث / معرفة ← نكرة؛ «ال» ندارد.

۴) معرفة ← نكرة / اسم الفاعل ← اسم التفضیل / مضاف‌إلیه ← صفة

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۱):

۴۱ | ۲

در این گزینه «أحبّ» صحیح و (اسم تفضیل) است.

ترجمه عبارت: «دوست‌داشتنی‌ترین کارها نزد خداوند، احترام گذاشتن به پدر و مادر است.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) به فراوانی نمازشان نگاه نکنید؛ بلکه به امانت‌داری بنگرید.

۳) آیا از پروردگارتان به خاطر نعمت‌های ریزانش سپاسگزاری می‌کنید؟!

۴) دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است.

۴۲ | ۳

ترجمه عبارت: «پچ‌پچ کردن (آهسته سخن گفتن) با یکدیگر

یعنی»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) با صدای بلند با دیگران حرف زدن.

۲) حرف زدن انسان با خودش با صدایی آرام.

۳) حرف زدن با دیگران با صدایی آرام.

۴) حرف زدن انسان با دیگران با کلماتی نامفهوم.

۴۳ | ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) «الخرافات» جمع سالم «الخرافة»: خرافه» و «أدیان» جمع مکسر «دین» است.

۲) «ثمرات» جمع سالم «ثمرة»: میوه» است.

۳) «آلهة» جمع مکسر «إله» خدا» است.

۴) «أموات» جمع مکسر «هیئت» مرده» است.

تذکر: «ات»، «ین» و «ون» به شرطی نشانه جمع سالم‌اند که با حذف کردنشان از آخر اسم، به مفرد آن‌ها دست یابیم؛ از این رو «أموات، آیات، أصوات، میادین، شیاطین و ...» جمع مکسرند.

۴۴ | ۴

فرمول ماضی منفی «ما + ماضی» است. فقط باید حواسمان باشد که «ما» موصول و کلمه پرسشی نباشد.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) من نتوانستم که هزینه‌های دانشگاه را پرداخت کنم. (ما قدرت)

۲) این قضیه‌ای پیچیده است که شروطش را نپذیرفتم. (ما قبلت)

۳) دوستم تاکنون گوشت حیوانات را نخورده است. (ما تناول)

۴) بهترین دانش‌ها چیزی است که همه مردم از آن سود برده باشند. («ما» از

نوع موصول است نه نفی‌کننده ماضی.)

۴۵ | ۴

فعل غایب ابتدای جمله، اگر بعدش فاعل جمع آمده باشد، به صورت مفرد ظاهر می‌شود. «اکثر» فاعل جمله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

«يعتقدون» به دلیل جمع بودن، «يعتقدن» به دلیل جمع و مؤنث بودن و «تعتقد» به دلیل مؤنث بودن نادرست‌اند.

ترجمه عبارت: «بیش‌تر دانشمندان معتقدند که رنگ‌ها بر زندگی ما تأثیر دارند.»

می‌بینید که فعل در این حالت به صورت جمع ترجمه می‌شود.

۴۶ | ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) «القوم الظالمین»: قوم ستمگر» ترکیب وصفی و «الظالمین» صفت است. موصوف و صفت غالباً یا هر دو «ال» دارند یا تنوین. جنس و تعدادشان هم با هم (غالباً) مطابقت دارد.

دقت کنید: صفت در فارسی به صورت مفرد ترجمه می‌شود، هر چند در عربی جمع باشد.

۲) «قرية» مبتدا و «صغيرة» خبر است. اگر «صغيرة»، «ال» داشت، صفت «قرية» محسوب می‌شد: «قریتنا الصغيرة»: روستای کوچک ما»

ترجمه: روستای ما کوچک است و در آن کم‌تر از صد نفر سکونت دارند.

۳) «الضوء العجیب»: نور عجیب» ترکیب وصفی و «العجیب» صفت است. ترجمه، بهترین راه برای تشخیص ترکیب وصفی و اضافی است.

۴) «سيرة حسنة»: سیرت نیکو» ترکیب وصفی و «حسنة» صفت است.

۴۷ | ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) «الحادي عشر»: یازدهم» عدد ترتیبی است.

۲) عددهای ترتیبی غالباً بر وزن «فاعل» می‌آیند. «واحد» با این‌که بر وزن «فاعل» است، اما عدد اصلی محسوب می‌شود. «ألف» هم که عدد اصلی است.

ترجمه: یک دشمن بسیار و هزار دوست اندک است.

۳) «أول»: نخستین، اولین» عدد ترتیبی است.

دقت کنید: «أول، أولى» با این‌که عدد ترتیبی‌اند، اما بر وزن «فاعل» نمی‌آیند.

۴) «ثامن»: هشتمین» عدد ترتیبی است.

۴۸ | ۴

ضمیر «نحن» برای مثنی، جمع و نیز مذکر و مؤنث یکسان به کار می‌رود. پس «طالبان» و «طالبات» درست‌اند. از طرفی

«نطالع»: مطالعه می‌کنیم» صیغه متکلم مع‌الغیر است و با «نحن» همخوانی دارد، اما «تطالعون»: مطالعه می‌کنید» صیغه جمع مذکر مخاطب است و با

«نحن»: ما» همخوانی ندارد.

۵۴ ۳ خداوند به ما یادآوری می‌کند که عاملی درونی، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی، به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد، میل سرکشی که درون انسان طغیان می‌کند و وی را به گناه فرا می‌خواند، نفس امّاره یعنی فرمان‌دهنده به بدی‌ها نامیده می‌شود. در گزینه‌های (۱) و (۲) معرفی شیطان در کلام قرآن کریم است و در گزینه (۴) وسوسه کردن و فریب دادن کار شیطان است.

۵۵ ۳ به ذات خداوند نمی‌توان پی برد چون لازمهٔ پی بردن به ذات و ماهیت و چیستی چیزی، محدود بودن آن است در صورتی‌که خداوند موجود نامحدود است و احاطه به آن محال است، یعنی خداوند محیط است (احاطه‌کننده است)، نه محاط (احاطه‌شده).

۵۶ ۱ مؤمنان با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خود را آباد می‌سازند.

۵۷ ۱ قرآن کریم در آیات ۲۰۱ و ۲۰۲ سوره بقره می‌فرماید: «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاه دار، اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند و خداوند «سریع‌الحساب» است.» منشأ و سرچشمهٔ اختلاف در انتخاب هدف‌ها، نوع نگاه و اندیشه (جهان‌بینی) انسان است.

۵۸ ۲ خداوند نور هستی است «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ»، یعنی تمام موجودات «وجود» خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصهٔ هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است، به همین جهت هر چیزی در این جهان بیانگر وجود خالق و آیات الهی محسوب می‌شود. در واقع هر موجودی در حدّ خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت و قدرت، رحمت و سایهٔ صفات الهی است. از همین رو آنان که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و عمل و قدرت او را می‌بینند و این بیت نماد دیگر همین موضوع است.

۵۹ ۲ شعر سعدی علیه‌الرحمه: مؤید «سرشت خدا آشنا» یا همان «فطرت» است و دربارهٔ قرب وجودی خداوند به انسان است، یعنی خداوند به همهٔ انسان‌ها قرب و نزدیکی دارد.

۶۰ ۴ میان این دو رابطه یک تفاوت بنیادی و اساسی وجود دارد، خداوند خالق و پدیدآورندهٔ اجزای ساختمان و خواص آن و حتی خود بنّاست اما کار بنا فقط جابه‌جا کردن مواد و چینش آن‌هاست، مصنوعات بشری در بقا به انسان وابسته نیستند، مثلاً مسجد گوهرشاد هم چنان وجود دارد با وجود این‌که بتّای آن از دنیا رفته است، لذا همانند رابطهٔ ساعت و ساعت‌ساز آن است یعنی نیاز دائمی ندارد.

۴۹ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) چون «الجبال: کوه‌ها» جمع غیرعاقل است، برای اشاره به آن از اسم اشارهٔ مفرد مؤنث (تلك) استفاده شده است.
(۲) «العدوان: دشمنی» اسم مفرد است. هر اسمی که «ان» داشته باشد، لزوماً مؤنث نیست. به شرطی مؤنثی است که با برداشتن «ان» به مفرد کلمه برسیم. بنابراین «هذا العدوان» صحیح است.
(۳) «الحيوان» اسم مفرد مذکر است و «ذلك» به درستی به کار رفته است.
(۴) «الأبيياء: پیامبران» اسم جمع است و «أولئك» به درستی به کار رفته است.

۵۰ ۱ حرف «لـ» در همراهی با اسم (یا ضمیر) گاهی مفهوم «داشتن» را می‌رساند. به سبک و سیاق و ترجمهٔ عبارت دقت کنید.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) «لـ + كلّ» معنای «داشتن» می‌دهد و به خاطر «كان» به صورت گذشته ترجمه شده است.
ترجمه: هر ملّتی شیوه‌ای برای عبادت داشته است.
(۲) ترجمه: اندک کلام سودمند و بسیارش کشنده است. (حرف «لـ» به کار نرفته است).
(۳) «لـ» با اسم به کار رفته، اما معنای «برای» می‌دهد، نه «داشتن».
ترجمه: برای رسیدن به بزرگواری‌ها باید تلاش ادامه‌دار کنی.
(۴) ترجمه: به دنبال متنی کوتاه دربارهٔ عظمت مخلوقات خداوند بگرد. (حرف «لـ» ندارد).

دین و زندگی

۵۱ ۴ براساس آیهٔ شریفه: «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ وَ مَا بَيْنَهُمَا لِاعْبَيْنَ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ: و ما آسمان‌ها و زمین و آنچه بین آن‌هاست را به بازیچه نیافریدیم، آن‌ها را جز به حق خلق نکردیم»، می‌یابیم که حق بودن آفرینش آسمان‌ها و زمین به معنای هدف‌دار بودن خلقت آن است و هر موجودی براساس برنامهٔ حساب‌شده‌ای (مدوّن) به این جهان گام نهاده است و به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است و انسان نیز مانند موجودات دیگر از این قاعده کلی جدا (مستثنی) نیست.

۵۲ ۳ طبق آیهٔ ۲۵ سوره محمد: «كسانی که بعد از روشن شدن هدایت بر آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی (آمال طویل) فریفته است.»

۵۳ ۲ با توجه به این‌که انسان‌های آگاه، دائماً سایهٔ لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوستهٔ او می‌دانند و هر چه این معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیش‌تر شود نیاز او را بیش‌تر احساس و عجز و بندگی خود را بیش‌تر ابراز می‌کند؛ لذا این بیت که نمایانگر این نیاز است در دعای پیامبر (ص) نیز تجلی دارد.



۶۱ ۲ خداوند سرچشمهٔ زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که زیبایی و خوبی‌ها را کسب می‌کنند به خداوند نزدیک‌تر می‌شوند. با توجه به دو ویژگی «متنوع بودن استعدادهای انسان» و «بی‌نهایت‌طلبی او»، اگر هدفی را که انتخاب می‌کنیم، بهتر بتواند پاسخگوی این دو ویژگی باشد، آن هدف کامل‌تر است.

۶۲ ۴ گیاهان و حیوانات موضوعاتی محدودند که در محدودهٔ شناخت ما قرار می‌گیرند؛ حتی ویژگی‌های ستارگان و کهکشان‌ها نیز روزی برای ما آشکار خواهند شد و به آن پی خواهیم برد؛ اما ماهیت و چیستی و چگونگی خداوند به دلیل نامحدود بودن، در ذهن ما نمی‌گنجد. امر به شناخت چیزهایی که محدودند، از این بخش حدیث شریف نبوی دریافت می‌گردد: «تَفَكَّرُوا فِي

مقدمة اول: اگر به خود نظر کنیم خود را پدیده‌ای می‌یابیم که وجود و هستی‌مان از خودمان نیست (متکی نبودن موجودات به خود).
مقدمة دوم: پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند.

۶۳ ۴ وامدار یعنی نیازمند که این موضوع در عبارت «أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ»، مشهود است که جهان هستی وامدار است.
۶۴ ۲ آیهٔ ۱۴ سورهٔ حشر: آن‌ها [دشمنان اسلام] را متحد می‌پنداری در حالی‌که دل‌هایشان پراکنده است؛ این به خاطر آن است که آن‌ها قومی هستند که تعقل نمی‌کنند.

۶۵ ۳ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قَدَرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم دربارهٔ خدا و قدرت اوست.» این اندیشه، بهار جوانی را پرطراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد.
۶۶ ۳ اگر هدف از خلقت انسان خوردن، خوابیدن و خوش بودن در این دنیای چند روزه بود، آیا به سرمایه‌هایی هم‌چون عقل و وجدان و پیامبران نیاز داشتیم؟! عقلی که با دوراندیشی، ما را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند (اندیشه) و وجدانی که با محکمه‌هایش ما را از راحت‌طلبی باز می‌دارد. اگر بنا بر خوردن و خوابیدن باشد، حیوانات از ما خوش‌تر زندگی می‌کنند، چون نه عقل (اندیشه) دارند که مانع آنان باشد و نه وجدانی که گاه و بیگاه آنان را سرزنش کند.

۶۷ ۴ آیهٔ شریفه «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ: ای مردم شما نیازمندان به خداوند هستید و خداوند قطعاً بی‌نیاز ستوده است.»، مؤید این موضوع است که همهٔ موجودات جهان از جمله انسان در وجود و هستی خود نیازمند به خدا هستند.

۶۸ ۲ موانع رسیدن به هدف:

۷۰ ۲ شیطان به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعدهٔ حق (راست) داد، اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم. البته من به شما تسلطی نداشتم [رد گزینۀ (۴)] فقط شما را به گناه دعوت کردم؛ این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سرزنش کنید، نه مرا. نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید.»
۷۱ ۳ افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت را نیز آباد می‌سازند. قرآن کریم در این باره می‌فرماید: «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» و این آیه با بیت آورده‌شده در صورت سؤال هم‌مفهوم است.
۷۲ ۲ از آیهٔ شریفه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ»، دریافت می‌گردد که به دلیل درخواست و مطالبهٔ دائمی و همیشگی (یسأله) هر آن‌چه در آسمان و زمین است از خداوند، او همواره دست‌اندر کار امور جهان است.
۷۳ ۲ عداوت حداکثری یا دشمن‌ترین دشمنی، در کلام امام علی (ع) به نفس اماره نسبت داده شده است که ما را از پیروی عقل و وجدان (سرزنش‌گر درونی) باز می‌دارد. گاهی غفلت‌ها سبب دوری ما از خدا و فراموشی یاد او می‌شود؛ ولی باز که به خود باز می‌گردیم (غفلت‌زدایی)، او را در کنار خود می‌یابیم.

۱- نفس اماره (عامل درونی) که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی، به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل وجدان باز می‌دارد.
۲- شیطان (عامل بیرونی) که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد و سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد، کار او

۷۹ ۲ زمانی که او زنده بود حرفه‌اش به جایی نرسید، ولی پس از مرگش در یک تصادف اتومبیل، او به سرعت به شهرت رسید و یک چهره عمومی شد.

- (۱) شناخته شده، معروف
(۲) زنده؛ پراثری
(۳) عامه؛ عمومی؛ مشهور
(۴) آشنا

۸۰ ۲ مارتین لوتر کینگ پس از بردن ۵۴,۰۰۰ دلار به عنوان بخشی از جایزه صلح نوبل، این پول را به منظور حمایت از حقوق مدنی در ایالات متحده اهدا کرد.

- (۱) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
(۲) اهدا کردن، بخشیدن
(۳) شامل ... بودن
(۴) بهره بردن، سود بردن

۸۱ ۳ شرکت‌های ژاپنی توجه بیشتری به گروه یا سازمان می‌کنند تا به شخص.

- (۱) ساختن؛ پختن؛ باعث ... شدن
(۲) انجام دادن
(۳) [پول، قرض] پرداخت کردن
(۴) به دست آوردن؛ [وزن] اضافه کردن

"pay attention to sth": به چیزی توجه کردن

۸۲ ۴ دکتر به بیمار هشدار داد [که] پس از عمل جراحی تا زمانی که قوایش بازگردد، خودش را تحت فشار بیش از حد قرار ندهد.

- (۱) موقعیت، شرایط
(۲) شرط؛ بیماری
(۳) فعالیت؛ سرگرمی
(۴) قوت، قوا؛ استحکام

۸۳ ۳ روان‌شناسان، یادگیری را بیش از صرفاً فرآیند به دست آوردن دانش در نظر می‌گیرند.

- (۱) انجام دادن؛ [نمایش، موزیک و ...] اجرا کردن
(۲) تصدیق کردن، تأیید کردن
(۳) در نظر گرفتن، به حساب آوردن
(۴) اشاره کردن، نام بردن

۸۴ ۲ توانایی انسان‌ها در تغییر محیط طبیعی این سیاره تا حدود زیادی محدود به فرآیندهای سطحی است.

- (۱) تصادفی، اتفاقی
(۲) طبیعی؛ ذاتی
(۳) امکان‌پذیر؛ شدنی
(۴) ناگهانی، غیرمنتظره

۷۴ ۴ این ضرب‌المثل در جایی که یک چیز، جامع و دربردارنده چیزهای دیگر است، استفاده می‌شود. برخی از هدف‌های زندگی نیز این‌گونه‌اند؛ یعنی دربردارنده هدف‌های دیگر نیز هستند و رسیدن به آن‌ها برابر با دستیابی به سایر اهداف نیز هست. به میزانی که این‌گونه هدف‌ها برتر و جامع‌تر باشند، هدف‌های پیش‌تری را درون خود جای می‌دهند. انسان‌های زیرک و هوشمند با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خویش را به خدا نزدیک‌تر می‌کنند که آیه «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» به آن اشاره دارد.

۷۵ ۱ خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است، برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است. این‌ها نشان می‌دهد خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است.

قرآن کریم در آیه ۱۰ سوره ملک می‌فرماید: «و می‌گویند: اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می‌کردیم در میان دوزخیان نبودیم.»

زبان انگلیسی

۷۶ ۱ A: «ممکن است لطفاً چهارشنبه من را در ترمینال اتوبوس ملاقات کنید؟ اتوبوسم ساعت شش می‌رسد.»

B: «حتماً. ساعت شش آن‌جا خواهیم بود.»

توضیح: در جای خالی اول، زمان آینده ساده برای اشاره به عملی مورد استفاده قرار گرفته است که طبق برنامه زمان‌بندی خاصی در آینده انجام خواهد شد.

دقت کنید: در جای خالی اول، کاربرد فعل "attive" به صورت مجهول به دلیل لازم بودن این فعل نادرست است.

توضیح: در جای خالی دوم نیز همین زمان برای اشاره به تصمیم آنی و لحظه‌ای برای انجام فعل در آینده استفاده شده است.

۷۷ ۲ امروز عصر نسبتاً خسته هستیم، پس احتمالاً کمی تلویزیون تماشا می‌کنم و زود می‌خوابم.

توضیح: فعل مورد نیاز در این تست به زمان آینده اشاره دارد و در بین گزینه‌ها، تنها گزینه‌ای که به آینده اشاره دارد و به درستی مورد استفاده قرار گرفته است، گزینه (۲) می‌باشد.

۷۸ ۴ همه می‌گویند پاریس فوق‌العاده است، پس فکر کنم سال بعد اوقات فوق‌العاده‌ای را آن‌جا خواهیم داشت.

توضیح: "every" و مشتقات آن (مانند "everyone" در این تست) فاعل سوم شخص مفرد به حساب می‌آید و در زمان حال ساده، فعل پس از آن‌ها به "s" یا "es" نیاز دارد.

دقت کنید: در جای خالی دوم، فعل به عملی اشاره دارد که قرار است در آینده انجام شود؛ بنابراین در این مورد از زمان آینده ساده استفاده می‌کنیم.



۳) حفظ کردن فاصله؛ به راه خود ادامه دادن

۴) [در فرهنگ لغت و غیره] پیدا کردن؛ بالا را نگاه کردن

۹۰ ۱ توضیح: با توجه به این که در این تست فعل "try" در معنی

«سعی کردن، تلاش کردن» به کار رفته است، فعل دوم بعد از آن را به صورت مصدر با "to" مورد استفاده قرار می‌دهیم.

۹۱ ۳

۱) کشف، اکتشاف

۲) هویت؛ ویژگی

۳) اختراع؛ [داستان، توضیح] ساختگی

۴) کارکرد، عملکرد؛ [ریاضیات] تابع

۹۲ ۲ توضیح: از آن جایی که "astronomy" یک اسم غیرقابل

شمارش است، با آن مانند یک فاعل سوم شخص مفرد برخورد می‌کنیم و در زمان حال ساده فعل مربوط به آن باید "s" یا "es" بگیرد. نکته دوم این که برای بیان هدف و مقصود از مصدر با "to" استفاده می‌کنیم. در نتیجه پاسخ گزینه (۲) خواهد بود.

به نظر می‌رسد که مردان انگلیسی نمی‌توانند بدون نوعی از ورزش زندگی کنند. یک فکاهی نویس معروف فرانسوی زمانی گفت که این به آن علت است که انگلیسی‌ها در تمام زندگیشان اصرار دارند که مانند کودکان رفتار کنند. هر کجا در این کشور بروید خواهید دید که کودکان و افسراد بالغ در حال ضربه زدن به یک توپ با یک چوب یا چیز [دیگری] هستند، گویی که در بریتانیا مردان باید همیشه پسرچه باقی بمانند و زنان دخترچه! با این حال، ورزش کردن هرگز نمی‌تواند بد باشد، درست است؟

با در نظر گرفتن تمامی ورزش‌های آماتور و حرفه‌ای در بریتانیا، شکی وجود ندارد که فوتبال (football) در بالای لیست قرار دارد. آن در ایالات متحده فوتبال (soccer) نامیده می‌شود. این بازی از بریتانیا نشأت می‌گیرد و در قرون وسطی و حتی قبل‌تر بازی می‌شد، هر چند به عنوان یک ورزش سازمان‌یافته، یا «اتحادیه فوتبال» تاریخ آن تنها به آغاز قرن نوزدهم بازمی‌گردد.

[ورزش] بعدی را گبی است، که در ایالات متحده «فوتبال» نامیده می‌شود. آن نوعی از فوتبال است که توسط دو تیم با پانزده بازیکن در عوض یازده [بازیکن] بازی می‌شود. در راگبی، یک توپ بیضی‌شکل استفاده می‌شود که علاوه بر ضربه زدن با پا می‌تواند در دست نیز نگه داشته شود. آن یک بازی تا حدی خشن است.

در تابستان، کریکت محبوب‌ترین ورزش است. در واقع، برخی مواقع بازی ملی انگلیس نامیده شده است. اکثر خارجی‌ها این بازی را نسبتاً کند یا حتی خسته‌کننده می‌یابند، ولی در بین بریتانیایی‌ها از محبوبیت زیادی برخوردار است.

تنیس روی میز، یا «پینگ‌پنگ»، قطعاً در مقیاس بزرگ بازی نمی‌شود همان‌طور که در چین یا ژاپن است. بسکتبال و والیبال در اواخر قرن نوزدهم از آمریکا وارد بریتانیا شدند و در حال کسب محبوبیت هستند. اسب‌سواری، شنا، قایقرانی و گلف، همگی افراد زیادی را جذب می‌کنند.

۸۵ ۱ او پس از برخورد سرش با یخ در میدان یخ‌بازی اسکیت،

حافظه‌اش را به مدت چند دقیقه از دست داد.

۱) حافظه؛ خاطره

۲) آموزش؛ [در جمع] دستورالعمل

۳) فشار؛ استرس

۴) دما

۸۶ ۴ قبل از کریسمس؛ تولیدکنندگان اسباب‌بازی در همه شبکه‌های

تلویزیونی تبلیغ می‌کنند تا بتوانند فروششان را افزایش دهند.

۱) دور هم جمع شدن؛ جمع کردن

۲) یادداشت کردن؛ ذخیره کردن [موسیقی، ویدئو و ...]

۳) تهیه کردن؛ فراهم آوردن

۴) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۸۷ ۲

آن‌ها توانستند در مورد همه چیز به آرامی و عاقلانه بحث کنند تا زمانی که به جنبه مالی قرارداد رسیدند.

۱) به ندرت؛ به تازگی

۲) به آرامی، با خونسردی

۳) عمیقاً؛ به شدت

۴) به ندرت؛ گه‌گاه

مناظر فوق‌العاده‌ای در آسمان برای دیدن وجود دارند - دنیاهای دیگر متفاوت با دنیای خودمان، ابرهای بسیار بزرگ درخشانده گاز جایی که ستاره‌ها متولد می‌شوند و انفجارهای بسیار بزرگی که در آن‌ها ستاره‌ها به عمرشان پایان می‌دهند. اخترشناسان، دانشمندانی هستند که تمامی چیزهای گیتی، مانند سیاره‌ها، قمرها، شهاب‌سنگ‌ها، ستاره‌ها و کهکشان‌ها را مطالعه می‌کنند. اخترشناسی یک علم دیرینه است. عرب‌ها و یونانیان بدوی بالا به سمت آسمان نگاه می‌کردند. و تلاش می‌کردند تا قمرها، ستاره‌ها و سیارات را درک کنند. با این حال، اکثر این چیزها برای اخترشناسان بدوی آن قدر دور بودند که نمی‌توانستند هرگونه جزئیاتی را ببینند. تنها بعد از اختراع تلسکوپ در قرن هفدهم بود که افراد واقعاً آغاز به یادگیری در مورد گیتی کردند. امروزه [دانشمندان] اخترشناسی از طیف وسیعی از تجهیزات برای کاوش فضا استفاده می‌کنند. اخترشناسان از انواع بسیاری از تلسکوپ‌های زمینی استفاده می‌کنند، فضاپیماهایی را به فضا می‌فرستند که دیگر سیارات در منظومه شمسی را می‌بینند و ماهواره‌هایی را به منظور بررسی گیتی از ارتفاع زیاد بالای سطح زمین به بالا (فضا) می‌فرستند.

۸۸ ۴

۱) گویی، چنان‌چه؛ که

۲) در عوض، به جای

۳) در کنار

۴) مانند، از قبیل

۸۹ ۴

۱) به دنبال [کسی / چیزی] گشتن

۲) نگه داشتن [کسی / چیزی]؛ معطل کردن

تونی) زمانی که او (ماری) می‌خواند از شوق باز می‌شدند، غرور در تمام چهره‌اش (چهره ماری) مشهود بود، و او (ماری) دید که چگونه تلاش زیادش در یادگیری خواندن به ثمر نشست است.

۹۷ ۲ نویسنده زمانی که آموزشش تمام شد، چه کرد؟

(۱) او در سوپرمارکت کار کرد.

(۲) به یک نفر کمک کرد خواندن را بیاموزد.

(۳) او به مادران تنها کمکی را که لازم داشتند ارائه کرد.

(۴) او به یک برنامه آموزشی دیگر رفت تا به یک داوطلب سوادآموزی کمک کند.

۹۸ ۴ چرا ماری ابتدا با اتوبوس به سوپر مارکت نمی‌رفت؟

(۱) زیرا دوست داشت تا سوپرمارکت قدم بزند.

(۲) زیرا او بسیار دور از ایستگاه اتوبوس زندگی می‌کرد.

(۳) زیرا او نمی‌توانست [هزینه] بلیط اتوبوس را بپردازد.

(۴) زیرا او نمی‌توانست اتوبوس درست را پیدا کند.

۹۹ ۳ ماری چگونه عادت داشت کالاهایی را [که] می‌خواست در

سوپرمارکت پیدا کند؟

(۱) او می‌دانست کالاها در سوپرمارکت در کجا بودند.

(۲) او از دیگران می‌خواست که او را به مکان درست ببرند.

(۳) او توانسته بود کالاها را از روی شکل آن‌ها بیابد.

(۴) او نام کالاها را به یاد می‌آورد.

۱۰۰ ۱ کدام یک از جملات زیر درباره ماری صحیح است؟

(۱) ماری توانست کارهایی را انجام دهد [که] قبلاً نتوانسته بود انجام دهد.

(۲) ماری با کمک پسرش توانست داستان‌ها را بخواند.

(۳) ماری تصمیم گرفت که مطالعاتش را در مدرسه ادامه دهد.

(۴) ماری برای درس‌های خودش [پول] پرداخت کرد.

زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ طبق شکل ۲ - ۱ در صفحه ۱۱ کتاب درسی، مدار حرکت

مریخ بین مدار خورشید و مدار مشتری قرار دارد.

۱۰۲ ۲ می‌دانیم نور خورشید یک واحد نجومی (فاصله زمین تا

خورشید) را طی زمان حدود ۸/۳ دقیقه طی می‌کند. در نتیجه فاصله سیارک

با خورشید براساس واحد نجومی برابر است با:

$$\text{واحد نجومی} = ۳ \approx \frac{۲۵}{۸/۳} = \text{فاصله سیارک با خورشید}$$

و طبق قانون سوم کپلر داریم:

$$p^2 \propto d^3$$

زمان یک دور چرخش انتقالی (سال زمینی): P:

فاصله از خورشید (واحد نجومی): d:

$$\Rightarrow p^2 = 3^3 = 27 \Rightarrow p = \sqrt{27} \approx 5/2 \text{ سال}$$

۹۳ ۱ هدف اصلی پاراگراف ۱ این است که به ما بگوید انگلیسی‌ها

(۱) اکثراً عاشقان ورزش هستند

(۲) مانند کودکان رفتار می‌کنند

(۳) همگی ورزشکاران حرفه‌ای هستند

(۴) در تمام زندگیشان می‌توانند جوان بمانند

۹۴ ۳ براساس متن، کدام یک از [موارد] زیر در مورد فوتبال و راگی

درست نیست؟

(۱) آن‌ها در شکل توپ تفاوت دارند.

(۲) آن‌ها توسط تعداد متفاوتی از بازیکنان بازی می‌شوند.

(۳) در هر دو ورزش توپ می‌تواند با دست نگه داشته شود.

(۴) در هر دو ورزش به توپ می‌تواند با پا ضربه زده شود.

۹۵ ۱ بازی‌ای که تا اواخر قرن نوزدهم هرگز در بریتانیا بازی نشد

..... است.

(۱) بسکتبال

(۲) پینگ‌پنگ

(۳) راگی

(۴) فوتبال

۹۶ ۴ بهترین عنوان برای این متن چه خواهد بود؟

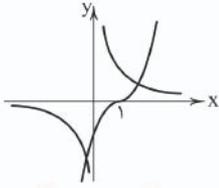
(۱) محبوب‌ترین ورزش‌ها (۲) ورزش‌های نشأت‌گرفته از بریتانیا

(۳) تاریخ ورزش‌ها (۴) ورزش‌ها در بریتانیا

تابستان پیش من یک برنامه آموزشی را طی کردم و یک داوطلب سوادآموزی شدم. با این وجود، آموزشی که دریافت کردم، اگرچه فوق‌العاده [بود]، به من نشان نداد که کار کردن با یک دانش‌آموز واقعی چگونه بود. وقتی شروع به درک [این موضوع] کردم که زندگی دیگر افراد به خاطر این‌که آن‌ها نمی‌توانستند بخوانند چگونه بود، اهمیت واقعی خواندن را درک کردم.

اولین دانش‌آموز من، ماری، یک مادر ۴۴ ساله تنها [دارای] سه [فرزند] بود. در اولین درس، فهمیدم که او هفته‌ای دو بار دو مایل را تا نزدیک‌ترین سوپرمارکت پیاده می‌رود چرا که نمی‌دانست سوار کدام اتوبوس شود. وقتی به او گفتم [که] برای او یک برنامه زمان‌بندی [حرکت] اتوبوس را خواهیم گرفت، به من گفت که آن کمکی نخواهد کرد، زیرا او نخواهد توانست آن را بخواند. او گفت هنگامی که به سوپرمارکت می‌رسد نیز دشواری دارد زیرا همیشه نمی‌توانست به یاد داشته باشد که چه چیزی لازم داشت. از آنجایی که او کلمات را نمی‌دانست، نمی‌توانست یک فهرست خرید بنویسد. هم‌چنین، او تنها می‌توانست اقلام را با دیدن [آن‌ها] شناسایی کند، پس اگر محصول یک برچسب متفاوت داشت، نمی‌توانست آن را به عنوان محصولی که می‌خواست بشناسد.

زمانی که با هم تمرین کردیم، یادگیری چگونه خواندن اعتمادبه‌نفس ماری را بالا برد، که او را به ادامه دادن مطالعاتش تشویق کرد. او شروع به پیشرفتی سریع کرد و حتی توانست با اتوبوس به سوپرمارکت برود. پس از این سفر موفق، او گزارش کرد که چقدر احساس اعتمادبه‌نفس داشت. در پایان برنامه، او شروع به کمک کردن به کوچک‌ترین پسرش، تونی، یک کلاس اولی خجالتی، در خواندنش (تونی) کرد. او (ماری) پیش از این‌که او (تونی) بخوابد کنارش می‌نشست و آن‌ها با هم داستان‌های وقت خواب را می‌خواندند. هنگامی که چشمانش (چشمان



با توجه به شکل بالا، دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند، پس معادله دو ریشه دارد.

۱۱۲) تابع f را به صورت مکعب کامل مرتب می‌کنیم.

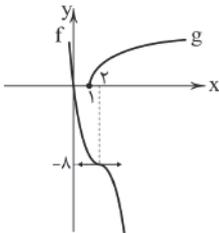
$$f(x) = -(x^3 - 6x^2 + 12x) - 8 = -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8) - 8$$

$$\Rightarrow f(x) = -(x-2)^3 - 8$$

نمودار f تغییر یافته نمودار x^3 است.

$$x^3 \rightarrow (x-2)^3 \rightarrow -(x-2)^3 \rightarrow -(x-2)^3 - 8$$

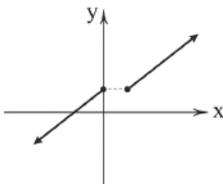
دقت کنید که تابع f از مبدأ می‌گذرد.



دو تابع f و g متقاطع نیستند.

۱۱۳) بررسی گزینه‌ها:

(۱) نمودار تابع f به صورت زیر است.

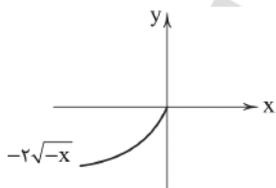
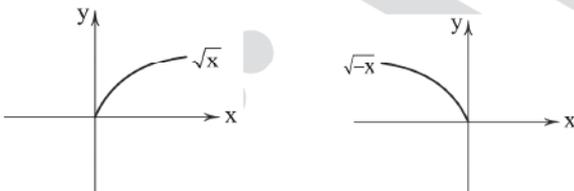


(۲) تابع g به صورت
$$g(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ 2x+1 & x < 0 \end{cases}$$
 تبدیل می‌شود. بخشی از این

تابع ثابت است پس نمی‌تواند صعودی اکید باشد.

(۳) تابع $h(x)$ سهمی است که به وضوح یکنوای اکید نیست.

(۴) و اما نمودار $m(x)$ که جواب مسئله است را ببینید.



که صعودی اکید است ضمناً این نکته را هم به خاطر بسپارید که شرط

صعودی اکید بودن تابع $a\sqrt{bx}$ این است که $ab > 0$ باشد.

۱۰۳) ۲) طبق شکل ۳ - ۱ در صفحه ۱۲ کتاب درسی حالت حضیض

خورشیدی ابتدای دی‌ماه است (زمین در سمت راست خورشید قرار دارد) و چون زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد و هر مثلث را در مدت ۱ ماه طی می‌کند در نتیجه مساحت رنگی ماه اردیبهشت را نشان می‌دهد.

۱۰۴) ۴) حضیض خورشیدی نزدیک‌ترین فاصله زمین تا خورشید است

و اول دی‌ماه (زمستان) می‌باشد و طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، در این روز خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، در نتیجه در این منطقه اجسام عمودی سایه‌ای از خود ندارند.

۱۰۵) ۳) حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی،

شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت، در نتیجه بین این دو ۱/۴ میلیارد سال زمان فاصله است.

۱۰۶) ۳) پس از تشکیل هواکره، کره زمین سردتر شد و بخار آب به

صورت مایع در آمد و آب‌کره تشکیل شد.

۱۰۷) ۱) به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک

عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد.

۱۰۸) ۲) در اول تابستان خورشید بر مدار رأس‌السرطان (مدار ۲۳/۵

درجه شمالی) عمود می‌تابد. در نتیجه خورشید به استوا از سمت شمال می‌تابد و در نتیجه سایه اجسام به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

در ابتدای فصل بهار و پاییز خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و اجسام قائم سایه‌ای ندارند و در ابتدای فصل زمستان، خورشید بر مدار رأس‌الجدی (مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی) عمود می‌تابد، در نتیجه از سمت جنوب به استوا می‌تابد و سایه اجسام به سمت شمال تشکیل می‌گردد.

۱۰۹) ۴) طبق شکل ۲ - ۱ در صفحه ۱۱ کتاب درسی جهت چرخش

انتقالی سیارات، مخالف حرکت عقربه‌های ساعت است و امروزه نیز مورد قبول می‌باشد.

۱۱۰) ۳) قانون اول کپلر: هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور

خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون مدار بیضوی قرار دارد.

ریاضیات

۱۱۱) ۳

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

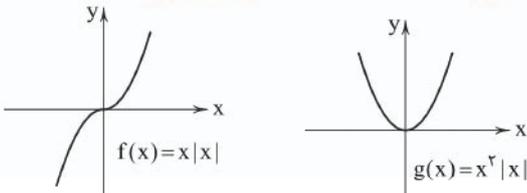
اگر نمودار دو تابع را رسم کنیم، تعداد نقاط برخورد دو تابع،

$$\begin{cases} y = (x-1)^3 \\ y = \frac{1}{x} \end{cases}$$

برابر تعداد ریشه‌های معادله مذکور است.

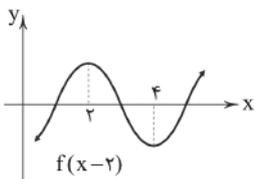
۱۱۹ ۴ نمودار f و g را دوضابطه‌های نموده، سپس آن‌ها را رسم می‌کنیم.

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = x^2|x| = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ -x^3 & x < 0 \end{cases}$$



تابع f در هر بازه‌ای صعودی اکید (صعودی) است پس در بازه $(-1, 1)$ نیز صعودی اکید (صعودی) است. اما تابع g برای $x \leq 0$ نزولی اکید و برای $x \geq 0$ صعودی اکید است. پس g در فاصله $(-1, 1)$ غیریکنواست.

۱۲۰ ۳ اگر نمودار $f(x+1)$ را سه واحد به سمت راست انتقال دهیم، نمودار $f(x-2)$ به دست می‌آید.



با توجه به نمودار، تابع $f(x-2)$ در فاصله $(2, 4)$ نزولی اکید و پس از آن صعودی اکید است.

۱۲۱ ۳ تابع مورد نظر خط راست است. برای آن‌که نزولی اکید باشد، کافی است شیب آن منفی باشد.

$$\frac{-a+1}{2-a} < 0 \Rightarrow \frac{a+1}{a-2} < 0$$

$$\frac{a+1}{a-2} < 0 \Rightarrow -1 < a < 2$$

۱۲۲ ۱ برای آن‌که تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ در فاصله $[x_0, +\infty)$ صعودی اکید باشد بایستی $-\frac{b}{2a} \leq x_0$ باشد. پس در این سؤال:

$$-\frac{b}{2a} \leq x_0 \Rightarrow \frac{a}{2 \times 1} \leq 2 \Rightarrow \frac{a}{a-1} \geq -4 \Rightarrow \frac{a}{a-1} + 4 \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{5a-4}{a-1} \geq 0 \Rightarrow a \leq \frac{4}{5} \text{ یا } a > 1$$

۱۲۳ ۴

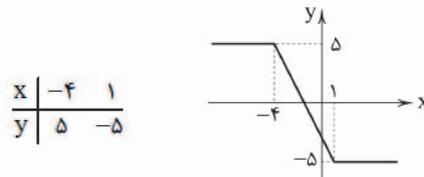
$$\begin{aligned} f(x) &= a(x^2 - 2x + 1)^2 + 2x^2 + bx^2 \\ &= a(x^4 + 4x^2 + 1 - 4x^3 + 2x^2 - 4x) + 2x^2 + bx^2 \\ &\Rightarrow f(x) = (a+2)x^4 + (b-4a)x^3 + 6ax^2 - 4ax + a \end{aligned}$$

چون f چندجمله‌ای از درجه دوم است، پس ضرایب درجه چهارم و سوم برابر صفر است.

$$a+2=0 \Rightarrow a=-2, b-4a=0 \xrightarrow{a=-2} b=-8$$

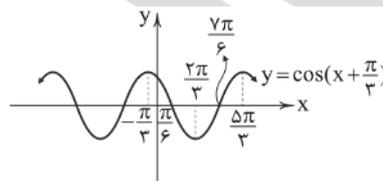
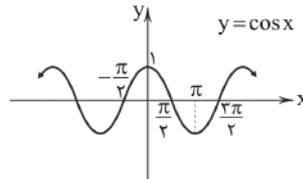
$$f(x) = -12x^2 + 8x - 2 \Rightarrow f(1) = -12 + 8 - 2 = -6$$

۱۱۴ ۴ نمودار این تابع به صورت شُرره‌ای است.



با توجه به نمودار، این تابع در هیچ بازه‌ای صعودی اکید نیست.

۱۱۵ ۴ نمودار f را به کمک انتقال تابع $\cos x$ رسم می‌کنیم.



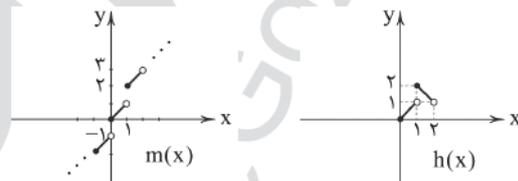
با توجه به نمودار و گزینه‌های سؤال، تابع f در فاصله $(-\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3})$ نزولی اکید است.

۱۱۶ ۳ چون تابع $-x^3$ نزولی اکید است پس تابع $-x^3 - 4$ نیز

نزولی اکید خواهد بود. تابع $\sqrt{x-1} - 2$ صعودی اکید، تابع $\log(x-1)$ صعودی اکید و تابع $|x+2|$ غیریکنواست.

۱۱۷ ۳ تابع f صعودی اکید و یک‌به‌یک است. تابع g یک تابع

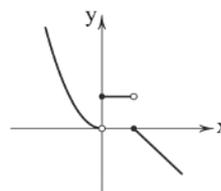
گلدانی شکل و غیریکنواست. نمودار تابع‌های h و m را ببینید.



ملاحظه می‌کنید که $m(x)$ صعودی اکید و یک‌به‌یک است، اما $h(x)$ یک‌به‌یک است ولی یکنوا نیست.

۱۱۸ ۴ اگر f در فاصله $(0, 1)$ ثابت باشد، باید تابع به صورت ثابت

تبدیل شود پس $k=1$ است. در این صورت ضابطه سوم $-x+1$ خواهد بود که این تابع نزولی اکید است. نمودار تابع f به صورت زیر است:





۳ ۱۲۸

روش اول: در این معادله $\alpha + \beta = 3$ و $\alpha\beta = 1$ می‌باشد.

$$\alpha + \beta = 3 \xrightarrow{\text{توان دو}} \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = 9 \xrightarrow{\alpha\beta=1} \alpha^2 + \beta^2 = 7$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^2\beta^2 = 49 \xrightarrow{\alpha\beta=1} \alpha^4 + \beta^4 = 47$$

روش دوم:

$$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2\alpha^2\beta^2 = (S^2 - 2P)^2 - 2P^2$$

$$\left. \begin{matrix} S=3 \\ P=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \alpha^4 + \beta^4 = (9-2)^2 - 2 = 47$$

۲ ۱۲۹ اگر x و y را جواب یک معادله درجه دوم بدانیم و مجموع آن‌ها را با S و حاصل ضرب را با P نمایش دهیم، آن‌گاه:

$$S = x + y = 2/\delta = \frac{5}{3}$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y)$$

$$\Rightarrow 8/125 = \left(\frac{5}{3}\right)^3 - 3P \times \frac{5}{3} \Rightarrow P = 1$$

حال معادله‌ای با $S = \frac{5}{3}$ و $P = 1$ می‌سازیم:

$$t^2 - \frac{5}{3}t + 1 = 0 \Rightarrow 3t^2 - 5t + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2 \\ t_2 = \frac{1}{3} \end{cases}$$

در واقع مسئله دو دسته جواب $\begin{cases} x=2 \\ y=\frac{1}{3} \end{cases}$ یا $\begin{cases} x=\frac{1}{3} \\ y=2 \end{cases}$ دارد.

$$|x-y| = |2 - \frac{1}{3}| = \frac{5}{3}$$

۱ ۱۳۰ در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) عرض نقطهٔ مینیمم برابر $-\frac{\Delta}{4a}$ است.

$$\text{مقدار مینیمم} = \frac{-((-1)^2 - 4(\frac{1}{4})(a^2))}{4(\frac{1}{4})} = \frac{3a^2}{4} = 3 \Rightarrow a^2 = 4$$

برای یافتن محل برخورد با محور عرض‌ها کافی است x را برابر صفر قرار دهیم:

$$x=0 \rightarrow y = a^2 = 4$$

۱ ۱۳۱ در معادلهٔ درجه چهارم دوم‌جذوری $ax^4 + bx^2 + c = 0$

مجموع ریشه‌ها همواره برابر صفر است.

۱ ۱۳۲ چون نمودار سهمی از مبدأ عبور کرده است، پس:

$$c - 2 = 0 \Rightarrow c = 2$$

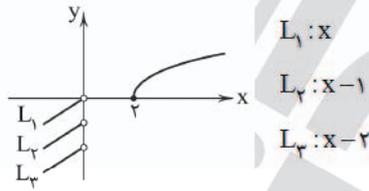
صفر دیگر تابع با طول منفی است.

$$y=0 \Rightarrow -x^2 + (2-b)x = 0 \Rightarrow x(-x+2-b) = 0$$

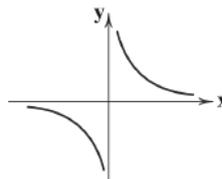
$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2-b < 0 \Rightarrow b > 2 \end{cases}$$

۴ ۱۲۴ تابع $\sqrt{x-2}$ صعودی اکید است و هم‌چنین تابع $x+m$

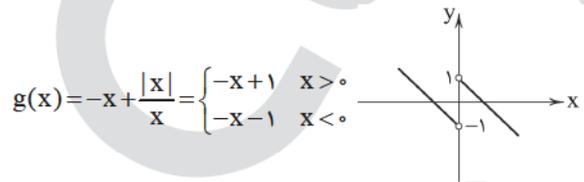
نیز صعودی اکید است. اگر قرار باشد f صعودی اکید باشد بایستی $m \leq 0$ باشد.



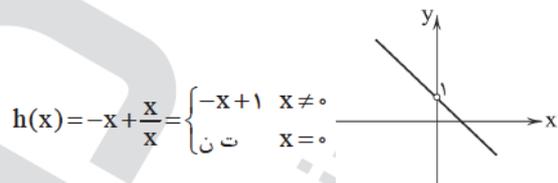
۳ ۱۲۵ نمودار تابع $\frac{1}{x}$ را ببینید:



این تابع در فاصلهٔ $(-\infty, 0)$ و $(0, +\infty)$ نزولی اکید است اما روی $\mathbb{R} - \{0\}$ غیریکنواست.



تابع g هم از نظر یکنوایی شرایطی مانند f دارد.



تابع h در فاصله‌های $(-\infty, 0)$ و $(0, +\infty)$ نزولی اکید و هم‌چنین روی $\mathbb{R} - \{0\}$ نیز نزولی اکید است.

۱ ۱۲۶ با فرض $x^3 = u$ معادله به صورت زیر خواهد بود:

$$u^2 - 9u + 18 = 0 \Rightarrow (u-3)(u-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} u=3 \\ u=6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^3 = 3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{3} \\ x^3 = 6 \Rightarrow x = \sqrt[3]{6} \end{cases}$$

نسبت ریشه‌ها $\frac{\sqrt[3]{6}}{\sqrt[3]{3}} = \sqrt[3]{2}$ می‌باشد.

۲ ۱۲۷

$$S = P \Rightarrow -\frac{b}{a} = \frac{c}{a} \Rightarrow -b = c \Rightarrow -2m = -m - 1 \Rightarrow m = 1$$

$$m = 1 \Rightarrow \left(\frac{m}{m+1}\right)^{-1} = \frac{m+1}{m} = 2$$



با مقایسه دو نامعادله $\begin{cases} -\frac{5}{2} < \frac{2x-1}{2} < \frac{7}{2} \\ B < \frac{2x-1}{2} < A \end{cases}$ و $A = \frac{7}{2}$ و $B = -\frac{5}{2}$ به دست

می‌آید.

$$A+B = \frac{7}{2} - \frac{5}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

با توجه به شکل داده شده $a < 0$ ، $b > 0$ و $c > 0$ است. **۱۳۹** ۳

$$\begin{cases} m-1 < 0 \Rightarrow m < 1 \\ -m > 0 \Rightarrow m < 0 \\ 2+m > 0 \Rightarrow m > -2 \end{cases} \quad \cap \rightarrow -2 < m < 0$$

دقت کنید: چون $a < 0$ و $c > 0$ است آن‌گاه $\Delta > 0$ خواهد بود.

برای آن‌که سهمی بالای محور x ها قرار گیرد، باید $\Delta < 0$ **۱۴۰** ۳

و $a > 0$ باشد.

$$\Delta = m^2 - 4(4m) < 0 \Rightarrow m^2 - 16m < 0 \Rightarrow m(m-16) < 0$$

$$\Rightarrow 0 < m < 16 \quad (1)$$

$$a = m > 0 \quad (2)$$

اشتراک (۱) و (۲) بازه $(0, 16)$ می‌باشد.

دامنه تابع $f = \{3, -1, a^2 - 1\}$ است. اگر دو عضو داشته **۱۴۱** ۲

باشد باید $a^2 - 1$ برابر ۳ یا -1 باشد.

$$a^2 - 1 = 3 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$a^2 - 1 = -1 \Rightarrow a = 0$$

برای حالت‌های مختلف a ، f را تشکیل می‌دهیم.

$a = 0 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (-1, -1)\} \Rightarrow f$ تابع نمی‌باشد.

$$a = 2 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (3, 1)\}$$

$$= \{(3, 1), (-1, 5)\} \Rightarrow f$$
 تابع است.

$a = -2 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (3, -3)\} \Rightarrow f$ تابع نمی‌باشد.

فقط به‌ازای $a = 2$ تابع دوعضوی خواهیم داشت.

۱۴۲ ۱

$$n^2 + n - 1 = 1 \Rightarrow n^2 + n - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (n-1)(n+2) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 1$$

$$n^2 + n - 1 = 5 \Rightarrow n^2 + n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (n-2)(n+3) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 2$$

$$n^2 + n - 1 = 19 \Rightarrow n^2 + n - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (n-4)(n+5) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 4$$

پس مجموع اعضای دامنه $1+2+4=7$ خواهد بود.

تابع $f(x)$ تابعی گویا است. **۱۳۳** ۴

$$g(x) = \frac{x}{1-x} + \frac{1}{\frac{x}{1-x}}$$

ریشه‌های مخرج در دامنه تابع قرار ندارند.

$$1-x=0 \Rightarrow x=1, \frac{x}{1-x}=0 \Rightarrow x=0$$

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

دامنه تابع f با دامنه تابع $k(x)$ برابر است. **۱۳۴** ۴

$$D_f = D_k = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$k(x) = \frac{(2+x)(1+x^2)}{x(1+x^2)} = \frac{2+x}{x} = f(x)$$

دقت کنید: معادله $1+x^2=0$ ریشه حقیقی ندارد.

۱۳۵ ۳ اگر $x = 1 - \sqrt{2}$ باشد، آن‌گاه:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{1-\sqrt{2}} \times \frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} = \frac{1+\sqrt{2}}{1-2} = -1-\sqrt{2}$$

$$f(1-\sqrt{2}) = [1-\sqrt{2}-1-\sqrt{2}] + [1-\sqrt{2}+1+\sqrt{2}]$$

$$= [-2\sqrt{2}] + 2 = [-\sqrt{2}] + 2 = -3 + 2 = -1$$

باید $x = 5$ در معادله صدق کند. **۱۳۶** ۱

$$x = 5 \Rightarrow (1+m^2)(5)^2 - (m+6)5 - 15 = 0 \xrightarrow{\div 5}$$

$$5 + 5m^2 - m - 6 - 3 = 0 \Rightarrow 5m^2 - m - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-\frac{4}{5} \end{cases}$$

$$m=1 \Rightarrow 2x^2 - 7x - 15 = 0 \Rightarrow (x-5)(2x+3) = 0$$

ریشه دیگر معادله $-\frac{3}{2}$ و مربع دو برابر آن یعنی $(2x)^2$ که برابر ۹ خواهد شد.

تابع $f(x)$ یک ریشه ساده $x=1$ دارد، در نتیجه ریشه‌های **۱۳۷** ۳

صورت و مخرج $g(x)$ در $x=1$ مشترک خواهد بود. اما دقت کنید که $x=1$

ریشه مضاعف مخرج و ریشه ساده صورت است. بنابراین $x=1$ مانند ریشه

ساده عمل می‌کند.

$$g(x) = \frac{f(x)}{(x-1)^2} \quad \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & 1 & +\infty \\ \hline g(x) & - & \text{تن} & + \end{array}$$

$$g(x) > 0 \Rightarrow x > 1$$

۱۳۸ ۴

$$|x-1| < 2 \Rightarrow -3 < x-1 < 3 \xrightarrow{\times 2} -6 < 2x-2 < 6$$

$$\xrightarrow{+1} -5 < 2x-1 < 7 \xrightarrow{\div 2} -\frac{5}{2} < \frac{2x-1}{2} < \frac{7}{2}$$



۲) در آزمایش دوم ایوری عصاره استخراج شده از باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه، مشاهده کردند که انتقال صفت فقط در لایه‌ای انجام می‌شود که در آن دنا وجود دارد.

۳) در آزمایش سوم ایوری، عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند، سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه زنده منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در تمامی ظروف انتقال صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است.

۴) در تمامی آزمایشات ایوری و همکارانش، به منظور اثبات فرایند انتقال صفت در باکتری‌ها، از باکتری‌های بدون کپسول زنده استفاده شد.

۱۴۸ ۴) تمام موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ای دیگر را دریافت می‌کنند، تراژن هستند. گیاهان، جانوران و باکتری‌ها می‌توانند تراژن باشند.

بررسی موارد:

الف) یاخته واحد ساختاری و عملی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

ب) در ساختار یاخته‌های گیاهی، هسته، میتوکندری (راکیزه) و کلروپلاست (سبزیدسه)، سه جایگاه قرارگیری مولکول دنا هستند.

ج) در پیش‌هسته‌ای‌ها که شامل همه باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی یاخته آن‌ها (نه یاخته‌هایش) درون غشا محصور نشده‌اند.

دقت کنید: همه پیش‌هسته‌ای‌ها تک‌یاخته‌ای هستند.

د) اغلب پیش‌هسته‌ای‌ها (باکتری‌ها) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

۱۴۹ ۲) بررسی گزینه‌ها:

۱) ATP نوعی نوکلئوتید آدنین‌دار است که به عنوان منبع انرژی یاخته استفاده می‌شود و در ساختار بسپار (پلیمر) شرکت ندارد.

۲) باز یوراسیل فقط در ساختار ریبونوکلئوتیدها (نوکلئوتیدهای رنا) شرکت می‌کند. قند رنا، ریبوز است.

توجه: دئوکسی ریبوز (قند دنا)، یک اتم اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

۳) بازهای آلی نیتروژن‌دار پورین شامل آدنین و گوانین هستند. برخی از نوکلئوتیدهای آدنین‌دار (مانند ATP) در عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم (انتقال فعال) نقش دارند.

۴) در ساختار نوکلئوتیدها پیوندهای اشتراکی قند - باز، قند - فسفات و اگر دارای دو یا سه گروه فسفات باشد، پیوند اشتراکی فسفات - فسفات نیز دیده می‌شود.

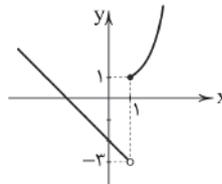
هر تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است.

$$\begin{cases} f(2) = 6 \Rightarrow 2a + b = 6 \\ f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \end{cases} \xrightarrow{(-)} \begin{cases} a = 4 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 4x - 2$$

$$f(a) - 1 = 6 \Rightarrow f(a) = 7 \Rightarrow 4a - 2 = 7 \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

$$f\left(\frac{a}{2}\right) = f\left(\frac{9}{8}\right) = 4 \times \frac{9}{8} - 2 = \frac{4}{5} - 2 = \frac{2}{5}$$

۱۴۴ ۲) نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، برد تابع $(-\infty, +\infty)$ است.

۱۴۵ ۱) ضابطه تابع به صورت $y = ax^2 + bx + c$ است، چون

ریشه‌ها -1 و 5 هستند، پس می‌توان تابع را به فرم $y = a(x+1)(x-5)$ در نظر گرفت، با توجه به این‌که تابع محور y را در نقطه‌ای به عرض 2 قطع می‌کند؛

$$f(0) = 2 \Rightarrow -5a = 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{5} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{5}(x+1)(x-5)$$

$$d = f(1) = -\frac{2}{5} \times 2 \times (-4) = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

زیست‌شناسی

۱۴۶ ۳) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایشات

باکتری‌شناس انگلیسی به نام گرفتیت به دست آمد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گرفتیت سعی داشت واکسنی علیه بیماری آنفلوآنزا تولید کند.

۲) گرفتیت در آزمایش خود از موش‌ها و باکتری‌ها استفاده کرد. باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند.

نکته: همه جانداران دنا حلقوی دارند.

۳) نگرش‌ها، روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسان پس از شناخت ساختار مولکول دنا دچار تحول شد. در زمان گرفتیت ساختار مولکول دنا کشف نشده بود.

۴) در آزمایش گرفتیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

نکته: در آزمایشات گرفتیت ماهیت ماده وراثتی و نحوه انتقال آن مشخص نشد.

۱۴۷ ۳) بررسی گزینه‌ها:

۱) در آزمایش اول ایوری و همکارانش نتیجه گرفته شد که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند، زیرا در این آزمایش آن‌ها ابتدا از عصاره استخراج شده از

باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و به کمک پروتئاز (آنزیم‌های تخریب‌کننده پروتئین)، تمامی پروتئین‌های موجود در آن را تخریب کردند.

۱۵۴ ۲ قبل از انجام همانندسازی باید پیچ و تاب دنا باز و

پروتئین‌های همراه آن جدا شوند. این کارها به کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

۱۵۵ ۱ صورت سؤال به ویژگی رنا پرداخته است و مولکول رنا از روی

بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تنها برخی رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن دارند.

(۳) در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است، بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

(۴) در مورد دنا طبیعی درست است، نه رنا.

۱۵۶ ۴ فقط مورد «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل

می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در میان دو رشته (نه هر رشته) دنا، پیوندهای هیدروژنی به دلیل وجود جفت‌بازهای مکمل تشکیل می‌شود.

(ب) پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را مقابل هم نگه می‌دارد. قرارگیری جفت‌بازها به این شکل باعث می‌شود قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

(ج) دو رشته دنا یکسان نیستند، بلکه مکمل هم هستند.

(د) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد.

۱۵۷ ۲ در ساختار نوکلئیک اسیدها در تمامی نوکلئوتیدها، قند به

فسفات اتصال دارد. قند پنج‌کربنه در دنا، دی‌فوسفات‌ریبوز و در رنا، ریبوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دنا، بازهای آلی هر نوکلئوتید (دخیل در پیوند هیدروژنی) و قند پنج‌کربنه آن (دخیل در پیوند قند - فسفات) ساختار حلقه‌ای دارند، اما گروه فسفات (دخیل در پیوند فسفو دی‌استر) ساختار حلقه‌ای ندارد.

(۳) بخش بازهای آلی دارای اتم نیتروژن است. ممکن است باز در نظر گرفته شده یوراسیل باشد. باز یوراسیل در نوکلئیک اسید دنا دیده نمی‌شود و باز آلی تیمین در رنا دیده نمی‌شود.

(۴) بخش قند پنج‌کربنه نوکلئوتید با باز آلی و گروه فسفات همان نوکلئوتید پیوند برقرار می‌کند. قندها در ساختار نوکلئوتیدها به صورت تک‌حلقه‌ای هستند.

۱۵۰ ۱

نکته: تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد، بنابراین هنگامی که یک باکتری ۱ ساعت (۶۰ دقیقه) در محیط کشت باشد، ۸ باکتری (۸ مولکول دنا) ایجاد می‌کند. با توجه به طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی که در آزمایش مزلسون و استال اثبات شد، در هر نسل همانندسازی مولکول‌های دنا دو عدد از آن‌ها دارای یک رشته قدیمی مربوط به مولکول دنا اولیه هستند. در نتیجه، در صورتی که مولکول دنا باکتری اولیه، ^{14}N (چگالی سبک) داشته باشد و سه نسل همانندسازی در محیط کشت ^{15}N انجام شود، ۸ مولکول دنا ایجاد می‌شود:

۲ عدد چگالی متوسط ← نوار میانه طرف ←
۶ عدد چگالی سنگین ← نوار پایین طرف ←

۱۵۱ ۲ عبارت صورت سؤال به باکتری‌ها اشاره دارد. در یوکاریوت‌ها

تعداد جایگاه آغاز همانندسازی وابسته به مراحل رشد و نمو قابل تنظیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سییانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و نوکلئوتیدها در ساختار ناقل‌های الکترونی شرکت‌کننده در فتوسنتز شرکت دارند.

(۳) در باکتری‌ها ممکن است پلازمید یافت شود.

(۴) در باکتری‌ها اگر همانندسازی دوجته باشد، جایگاه آغاز همانندسازی در مقابل جایگاه پایان همانندسازی قرار می‌گیرد.

۱۵۲ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱ و ۳) این نوع همانندسازی در میتوکندری و پلاست یاخته‌های یوکاریوتی نیز می‌تواند انجام شود.

(۲) در هر جایگاه آغاز همانندسازی دوجته، دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز شرکت دارند.

(۴) برخی پروکاریوت‌ها دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند.

۱۵۳ ۲ تنها مورد «ب» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل

می‌کند. صورت سؤال به دنا اشاره دارد.

بررسی موارد:

(الف) برای گلبول قرمز بالغ درست نیست، چون فاقد ماده ژنتیک و فرایند رشد و نمو می‌باشد.

(ب) دنا در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی را انجام می‌دهد و یکی از شباهت‌های جانداران مختلف را تشکیل می‌دهد.

(ج) هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

(د) برای رنا پیک صادق است.



۳) فسفات آزاد انتهایی در ساختار نوکلئیک اسیدهای خطی، در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت نمی‌کند.

۴) در مولکول‌های تک‌رشته‌ای، قوانین چارگاف الزاماً صادق نیست. در مولکول رنا مقدار باز آلی گوانین لزوماً با باز آلی سیتوزین برابر نمی‌باشد.

۱۶۲ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) پیش‌هسته‌ای‌ها در ساختار فام‌تن‌های خود هیستون ندارند.
۲) هر مولکول دنایسپاراز تنها بر روی یکی از دو رشته مولکول دنای باز شده حرکت می‌کند.

۳) دو رشته دنا همواره به تدریج و در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، از هم گسیخته می‌شوند. این‌طور نیست که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته تا آخر شکسته شود و دو رشته کاملاً از هم جدا شوند.

۴) هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات با ایجاد پیوند فسفو دی‌استر به رشته متصل می‌شود.

۱۶۳ ۲ با توجه به کلمه «هر» در ابتدای گزینه، در صورتی که یاخته را باکتری در نظر بگیریم، نمی‌توانیم وجود هسته را متصور شویم. باکتری‌ها فاقد هسته هستند که ساختن رناها و هم‌چنین پروتئین‌سازی درون سیتوپلاسم آن‌ها دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که در ساختار رناتن‌ها پروتئین دیده می‌شود و در مرحله اول آزمایش‌های ایوری نیز پروتئین‌ها تخریب شدند، بنابراین ساختار رناتن‌ها نیز تخریب شد.
۳) چون در فرایند همانندسازی، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود، پس همیشه پیوند اشتراکی فسفات - فسفات آبکافت می‌شود.

۴) حداقل سه نوع رنا به نام‌های رنای رناتنی (در ساختار رناتن)، رنای ناقل (بردن آمینواسید به رناتن) و رنای پیک (بردن اطلاعات از دنا به رناتن) در محل فعالیت رناتن سیتوپلاسمی قابل مشاهده است.

۱۶۴ ۴ در هر دو طرح پیشنهادی همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، هم نوکلئوتیدهای جدید و هم نوکلئوتیدهای قدیمی در ساختار مولکول دنای تازه ساخته شده شرکت دارند که در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، به صورت نیمی از نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهنده است و در طرح همانندسازی غیرحفاظتی به صورت‌های پراکنده و مختلفی در ساختار مولکول دنای جدید شرکت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، قطعاتی از رشته‌های جدید به صورت پراکنده، جایگزین قطعات قدیمی می‌شود.

۲) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی همانند غیرحفاظتی از روی هر دو رشته دنا اولیه، رشته‌های جدید ساخته می‌شود.

۳) در طرح همانندسازی حفاظتی، هر دو رشته مولکول دنای اولیه بدون تغییر وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند.

۱۵۸ ۳ از نکات کلیدی مدل واتسون و کریک این بود که هر مولکول

دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برابری مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین، حاصل مشاهدات و مطالعات چارگاف بود.

۲) حاصل بررسی تصاویر به دست آمده از پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین است.

۴) برابری مقدار چهار نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا، تصورات دانشمندان قبل از مطالعات چارگاف است.

۱۵۹ ۲ نوکلئیک اسیدها شامل دنوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) و

ریبونوکلئیک اسید (رنا) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) تنها برای دنای حلقوی درست است.

۲) در ساختار یک جفت نوکلئوتید مکمل در مجموع ۵ حلقه (۳ حلقه برای جفت‌بازها و ۲ حلقه برای قندها) دیده می‌شود، ولی در ساختار جفت‌بازها ۳ حلقه وجود دارد.

۳) مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی و رنا از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل می‌شوند.

۴) هر رشته دنا و رنای خطی، همیشه دو سر متفاوت دارد، ولی برای دنای حلقوی درست نیست.

۱۶۰ ۴ دنا و رنا مولکول‌هایی هستند که از روی دنا ساخته می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) برخی رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن دارند.

۲) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل، دو رشته دنا را مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت‌بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.

۳) اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول‌های دنا ذخیره شده است.

۴) نوکلئوتیدها (واحدهای سازنده دنا و رنا) در واکنش‌های سوخت‌وسازی نقش‌های اساسی دارند، نه خود دنا و یا رنا.

۱۶۱ ۳ فام‌تن اصلی در هوسته‌ای‌ها، خطی و در پیش‌هسته‌ای‌ها،

حلقوی است. در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه‌های فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر قرار گرفته‌اند، بنابراین هر رشته دنا و رنای خطی، همیشه دو سر متفاوت خواهد داشت، اما در نوکلئیک اسیدهای حلقوی این‌گونه نیست.

بررسی گزینه‌ها:

۱) هیچ‌گاه در ساختار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، بین دو باز مجاور پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

۲) در تمامی نوکلئوتیدها، پیوند بین قند و فسفات وجود دارد. دقت داشته باشید که این پیوند فسفو دی‌استر نیست.



می‌سازند و به فضای درون این اندام‌ها ترشح می‌کنند. لایه ترشحات اندام‌های مرتبط با لوله گوارشی از جنس بافت پوششی است که فضای بین یاخته‌های اندکی دارند.

۱۶۸ ۳ معده و روده بخش‌های چین‌خورده لوله گوارشی هستند و با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، معده بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارشی است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گوارش غذا در معده در اثر شیرۀ معده و حرکات آن انجام می‌شود.
(۲) دقت داشته باشید که در معده آنزیم‌های بخش‌های قبلی نیز (آمیلاز و لیزوزیم) علاوه بر آنزیم‌های ترشحات خود یافت می‌شود، پس آنزیم‌های هیدرولیزکننده سه نوع پلیمر در معده یافت می‌شود.
(۳) با توجه به شکل ۲۰ قسمت (الف) صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های پوششی سطحی، یاخته‌های تشکیل‌دهنده حفره‌های معده هستند که همگی ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
(۴) حرکات کرمی علاوه بر پیش بردن رو به جلوی غذا، باعث مخلوط شدن مواد غذایی با شیرۀ گوارشی می‌شود.

۱۶۹ ۳ در انتشار تسهیل‌شده، پروتئین‌های غشا (کانال) که با توجه به شکل ۴ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، جزو پروتئین‌های سراسری هستند و عرض غشا را کامل طی می‌کنند، مواد را در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی از عرض غشا عبور می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت بدون مصرف انرژی است.
(۲) جابه‌جایی مواد در خلاف جهت شیب غلظت با مصرف انرژی مانند ATP است، نه انرژی جنبشی خود مولکول‌ها.

(۴) در روش جابه‌جایی مواد به صورت انتقال فعال، کیسه غشایی تشکیل نمی‌شود.

۱۷۰ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. یاخته‌های مخاط دهان، مری، یاخته‌های پوششی سطحی و برخی از یاخته‌های غده معده، یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک و بزرگ، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) مواد گوناگون برای ورود و یا خروج از یاخته باید از سد غشای یاخته عبور کنند. غشای یاخته نفوذپذیری انتخابی دارد.

(ب) برخی از یاخته‌های غده معده که ماده مخاطی ترشح می‌کنند، در ترشح بی‌کربنات نقشی ندارند.

(ج) مایع بین یاخته‌ای، محیط زندگی یاخته‌ها است. ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای شبیه خوناب می‌باشد.

(د) یاخته، کوچک‌ترین واحدی است که همه ویژگی‌های حیات را دارد.

۱۶۵ ۴ مولکول دنا (DNA) به عنوان ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در جانداران عمل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا دورشته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا (نه در هر رشته) با مقدار تیمین آن برابر است.

(۲) منظور از واحدهای تکرارشونده دنا، نوکلئوتیدها (دئوکسی ریبونوکلئوتیدها) است. نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

(۳) قند موجود در ساختار DNA (ساختار نوکلئوتیدهای دنا)، دئوکسی ریبوز است که یک اتم اکسیژن (نه مولکول) کم‌تر از قند ATP (قند ریبوز) دارد.

(۴) در پیش‌هسته‌های (همه باکتری‌ها) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی متصل می‌باشد. غشای پلاسمایی هر یاخته کنترل‌کننده ورود و خروج مواد به درون و خارج یاخته است.

۱۶۶ ۲ موارد «الف» و «ج» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید؛ یاخته‌های گلبول قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و دنا حلقوی در گلبول قرمز بالغ دیده نمی‌شود.

(ب) یاخته، پایین‌ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود.

(ج) منشأ مواد زائد دفعی (نیتروژن‌دار و کربن دی‌اکسید) موجود در مایع بین یاخته‌ای، یاخته‌ها هستند نه پلاسم، هم‌چنین یاخته‌های بافت پیوندی ماده زمینه‌ای ساخته و به خارج از خود ترشح می‌کنند.

(د) نورون‌ها یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. ویژگی‌های هر یاخته‌ای هسته‌داری تحت فرمان هسته است.

۱۶۷ ۴ دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن تشکیل شده است. غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید؛ پانکراس غده‌ای است که هم بخش برون‌ریز دارد و هم درون‌ریز و ترشحات بخش درون‌ریز خود را (هورمون) به خون ترشح می‌کنند.

(۲) محل گوارش نهایی غذا در انسان روده باریک است. ترشحات غده‌های بزاقی در گوارش نهایی مواد غذایی نقشی ندارند.

(۳) مخاط نام دیگر لایه مخاطی است. ترشحات اندام‌های مرتبط با لوله گوارشی حاوی بی‌کربنات هستند و ماده مخاطی را قلیایی می‌کنند.

(۴) بافت پوششی در برخی از بخش‌های بدن، غده تشکیل می‌دهد که موادی را



۱۷۵ ۴ شکل صورت سؤال مربوط به حرکات کرمی است. در حرکت کرمی با ورود غذا، لوله گوارشی گشاد و یاخته‌های عصبی (یاخته‌های اصلی بافت عصبی) دیواره را تحریک می‌کند و این یاخته‌ها ماهیچه‌های دیواره لوله گوارشی را به انقباض وادار می‌کنند. این نوع حرکت می‌تواند نقش مخلوط‌کنندگی نیز داشته باشد و موجب افزایش تماس کیموس با شیره گوارشی شود. هم‌چنین در هنگام استفراغ جهت حرکت کرمی وارونه شده و محتویات حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می‌کند.

۱۷۶ ۴ آنزیم‌های آمیلاز بزاق و پانکراس و آنزیم‌های یاخته‌های مخاط روده باریک، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها را انجام می‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌های یاخته‌های مخاط روده باریک در گوارش نهایی کربوهیدرات‌ها نقش دارند. روده باریک جزو لوله گوارشی است.
۲) آمیلاز بزاق و پانکراس، نشاسته را به دی‌ساکارید و مولکول‌های درشت‌تر تبدیل می‌کنند و مونوساکارید ایجاد نمی‌کنند.
۳) براساس فعالیت صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.
۴) بزاق حاوی یون بی‌کربنات است، هم‌چنین بی‌کربنات پانکراس اثر اسید معده را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می‌کند.

۱۷۷ ۲ در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر اجتماع از جمعیت‌های گوناگون که با هم تعامل دارند به وجود می‌آید و هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود.
۳) افراد یک گونه که در یک‌جا زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.
۴) هر اندام از چند بافت و هر دستگاه از چند اندام تشکیل می‌شود.

۱۷۸ ۳ غده لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است. آنزیم‌ها و بی‌کربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزد. آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند. این فرایند هم در معده و هم توسط آنزیم‌های لوزالمعده در روده باریک رخ می‌دهد.
۲) یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک علاوه بر ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلفی از جمله بی‌کربنات ترشح می‌کنند، ولی تنها یون ترش‌ساز توسط لوزالمعده، بی‌کربنات است.
۴) صفرا در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. لوزالمعده ترشحات خود را از طریق دو مجرا وارد دوازدهه می‌کند.

۱۷۱ ۱ سمتی از بدن انسان که روده کوچک به روده بزرگ متصل می‌شود، دریچه‌ای وجود دارد و در سمت راست قرار دارد. کیسه صفرا، پیلور (دریچه انتهای معده) و کبد (اندام ترشح‌کننده صفرا) نیز در سمت راست قرار دارند، ولی قسمت عمده معده (اندامی با چین‌خوردگی‌های غیردائمی) در سمت چپ قرار گرفته است.

۱۷۲ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پوششی مخاط روده علاوه بر ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات ترشح می‌کنند. گروهی از این یاخته‌ها (نه هر یاخته) آنزیم‌های گوارشی دارند. این آنزیم‌ها مولکول‌های حاصل از فعالیت آمیلاز پانکراس و بزاق را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند.
۲) با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. آسیاب شدن غذا به ذرات بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی لازم است.
۳) پیش‌سازهای پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن با اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود که پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند، نه به آمینواسیدها (واحد‌های سازنده پروتئین).

۴) نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آن‌ها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.

۱۷۳ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) درون بین لوله باریک و انعطاف‌پذیر است که از راه دهان وارد بدن می‌شود.
۲) درون بینی (آندوسکوبی) روشی است که با آن می‌توان درون بخش‌های مختلف بدن از جمله درون معده و دوازدهه (بخش‌های چین‌خورده) را مشاهده کرد.
۳) با درون‌بین می‌توان اجزای لوله گوارشی از مری تا دوازدهه را بررسی کرد، ولی اندام‌های مرتبط با لوله گوارشی را نمی‌توان با آن مشاهده کرد.
۴) درون‌بینی برای تشخیص زخم‌ها، سرطان و عفونت در اثر هلیکوباکتر پیلوری به کار می‌رود.

۱۷۴ ۴ تمامی موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) پس از بلع غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده به صورت موجی آغاز می‌شود.
ب) هنگام استفراغ، جهت حرکت کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای روده باریک به سرعت رو به دهان حرکت می‌کند.
ج) صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس به دوازدهه می‌ریزد.
د) در انتهای لوله گوارش نیز دو بنداره به ترتیب از نوع ماهیچه صاف (غیرارادی) و مختلط وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند.



۳ ۱۸۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) لایه ماهیچه‌ای دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط (یاخته‌هایی با چندین هسته) است. با توجه به شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در این لایه رگ‌های خونی دیده می‌شود.

(۲) لایه بیرونی بخشی از صفاق است و با توجه به شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دارای یاخته‌های عصبی می‌باشد.

(۳) لایه مخاط و زیرمخاط دارای غدد برون‌ریز هستند. مخاط، یاخته‌های بافت پوششی دارد. در زیرمخاط نیز رگ‌های خونی که در دیواره خود بافت پوششی دارند، دیده می‌شود.

(۴) بافت پیوندی سست (با ماده زمینه‌ای روشن و بی‌رنگ) در همه لایه‌ها وجود دارد. در مخاط، یاخته‌های بافت پوششی وجود دارند که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

۴ ۱۸۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر یک از یاخته‌های بدن ما از نظر ویژگی‌هایی مثل شکل، اندازه، عملکرد و ... با یکدیگر متفاوت‌اند.

(۲) یاخته‌های پیش‌هسته‌ای (پروکاریوتی) فاقد هسته و سایر اندامک‌ها هستند.

(۳) جانداران از مواد مغذی انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.

(۴) نمو یعنی ایجاد بخش‌هایی جدید در پیکر جاندار که مشابه آن تاکنون در بدن او وجود نداشته است. اطلاعات ذخیره‌شده در دمای جانداران، الگوهای رشد و نمو را تنظیم می‌کند.

۳ ۱۸۴

زیست‌شناسان امروزی به این نتیجه رسیده‌اند که بهتر است برای درک سامانه‌های زنده پیش‌تر به کل‌نگری بپردازند تا بتوانند ارتباط‌های درهم آمیخته درون این سامانه‌ها را کشف و آن‌ها را در تصویری جامع‌تر و کلی‌تر مشاهده کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی‌های سامانه‌های پیچیده را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن‌ها توضیح داد.

(۲) جزءنگری نمی‌تواند به بررسی یک موجود زنده و همه عوامل زنده و غیرزنده‌ای که بر حیات آن اثر می‌گذارند، توجه کند.

(۴) بررسی تعاملات چندسویه بین اجزای سازنده بدن جاندار و محیط زیست با نگرش کل‌نگری امکان‌پذیر است.

۴ ۱۷۹

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرایند تولید گازوئیل زیستی به علت چرخه‌ای بودن، تجدیدپذیر محسوب می‌شود.

(۲) با توجه به چرخه تولید برای ایجاد گازوئیل زیستی، فرایندهایی مانند استخراج، تصفیه و واکنش شیمیایی ضروری است.

(۳) این نوع گازوئیل به علت تجدیدپذیر بودن باعث تخریب محیط زیست نمی‌شود.

(۴) از سوختن هر دو نوع سوخت تجدیدپذیر (گازوئیل زیستی) و تجدیدناپذیر (فسیلی)، دی‌اکسید کربن در جو رها می‌شود.

۳ ۱۸۰

گاهی ترکیباتی مانند کلسترول در کیسه صفرا رسوب کرده و با ایجاد سنگ کیسه صفرا، مجرای خروجی صفرا را می‌بندد. در نتیجه صفرا به دوازدهه وارد نخواهد شد. صفرا در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد و در صورت عدم ورود صفرا، این فرایند دچار مشکل خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است. علاوه بر صفرا، حرکات مخلوط‌کننده روده باریک، باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.

(۲) توجه داشته باشید که عدم خروج صفرا از کیسه صفرا، در میزان تولید بیلی‌روبین تأثیری ندارد و فقط میزان غلظت آن در خون به علت عدم دفع، افزایش می‌یابد.

(۴) منشأ یون بی‌کربنات ترش‌چی در روده باریک، فقط صفرا نیست و شیره لوزالمعده و روده نیز دارای بی‌کربنات هستند و می‌توانند حالت اسیدی کیموس معده را خنثی کنند.

(۴) منظور عبارت صورت سؤال، بافت پیوندی است که یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی که یاخته‌های بسیار به یکدیگر نزدیک هستند را پشتیبانی می‌کند.

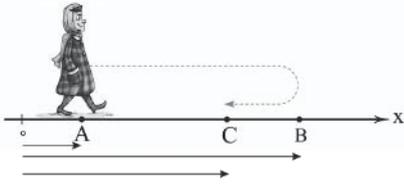
(۲) بافت پیوندی متراکم در بخش‌هایی از قلب (اندامی با بافت ماهیچه‌ای قلبی) وجود دارد. یاخته‌های قلبی طبق شکل ۱۱ قسمت (ب) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مخطط و منشعب هستند.

(۳) غده‌های درون‌ریز، ترشحات خود را (هورمون) به داخل خون (نوعی بافت پیوندی) می‌ریزند.

(۴) ماهیچه‌های حلقوی با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قلبی، جلوگیری می‌کنند.



در شکل زیر، بردار مکان متحرک در چند نقطه متفاوت رسم شده است. به این شکل دقت کنید.



همان طور که در این شکل می بینید بردار مکان همواره در جهت محور X است و جهت آن تغییر نمی کند و اندازه آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد. بنابراین عبارتهای (الف) و (ب) نادرست بوده و عبارت (پ) درست است. از طرف دیگر بردار جابه جایی از A به C بوده و در جهت محور X است و عبارت (ت) نیز درست است.

با توجه به رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ داریم:

$$(\bar{v}_{av})_B = -2(\bar{v}_{av})_A \xrightarrow{\Delta t_A = \Delta t_B} \Delta \bar{x}_B = -2(\Delta \bar{x}_A)$$

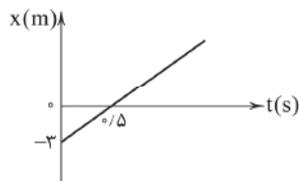
$$\Rightarrow (\bar{d}_B - 2 \cdot 0) = -2(2\bar{i} - (-6\bar{i}))$$

$$\Rightarrow \bar{d}_B - 2 \cdot 0 = -18\bar{i} \Rightarrow \bar{d}_B = 2\bar{i} \text{ (m)}$$

۴ ۱۹۱ طبق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ اندازه سرعت متوسط متناسب با

اندازه جابه جایی متحرک است. چون جابه جایی متحرک در بازه زمانی مورد نظر برابر صفر است، اندازه سرعت متوسط متحرک نیز در بازه زمانی مورد نظر برابر صفر خواهد بود.

ابتدا نمودار مکان - زمان این حرکت را رسم می کنیم:



$$x = 6t - 3 \xrightarrow{x=0} t = 0.5 \text{ s}$$

همان طور که در نمودار بالا می بینید این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 0.5$ به مدت 0.5 ثانیه در قسمت منفی محور مکان قرار دارد و داریم:

درصد زمانی که متحرک در قسمت منفی محور مکان قرار دارد:

$$\frac{0.5}{1.0} \times 100 = 50\%$$

بررسی گزینه ها:

- (۱) کبد صفرا می سازد. صفرا آنزیم ندارد و آن چه که سبب قلیایی شدن و افزایش pH دوازدهه می شود بی کربنات است، نه آنزیم.
- (۲) قسمت عمده معده در سمت چپ بدن قرار گرفته است. گوارش پلی ساکاریدها که جزئی از کربوهیدراتها هستند از دهان آغاز می شود، نه معده.
- (۳) کیسه صفرا محل ذخیره صفرا می باشد. صفرا در کبد تولید می شود و موادی مانند بیلی روبین در کبد وارد ترکیب صفرا می شوند.
- (۴) مری قسمتی از دستگاه گوارشی می باشد که در هر دو حفره سینه ای و شکمی دیده می شود. مخاط مری از یاخته های سنگفرشی چندلایه که یاخته های شکل های متفاوتی دارند تشکیل شده است.

فیزیک

۲ ۱۸۶ کمیت های تندی لحظه ای، تندی متوسط و مسافت نرده ای می باشند.

۴ ۱۸۷ مسافت طی شده توسط متحرک از نقطه A تا نقطه B برابر $\frac{1}{4}$ محیط دایره است. بنابراین داریم:

$$1 = \frac{1}{4}(2\pi r) \Rightarrow 1 = \frac{1}{4}(2\pi r)$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{r}{2} \Rightarrow r = \frac{1}{2} \text{ m}$$

در ادامه، جابه جایی متحرک را که برابر فاصله نقطه A از نقطه B است، به صورت زیر به دست می آوریم:

$$\text{اندازه جابه جایی} = \sqrt{r^2 + r^2} = r\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{r = \frac{1}{2} \text{ m}} \text{اندازه جابه جایی} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m}$$

متحرک ابتدا ۶m در خلاف جهت محور X جابه جا شده و بعد از توقف ۵ ثانیه ای، ۹m در جهت محور X جابه جا می شود و اندازه مسافت طی شده توسط آن در ۲۰ ثانیه اول حرکت ۱۵m می شود.

در ۱۰ ثانیه دوم حرکت، یعنی در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 2 \text{ s}$ متحرک ۹m جابه جا شده است و داریم:

$$\frac{\text{مسافت طی شده در } 20 \text{ ثانیه اول حرکت}}{\text{اندازه جابه جایی در } 10 \text{ ثانیه دوم حرکت}} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$



۱۹۶ ۳ درستی تکاتک عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت «الف» نادرست است. دوچرخه‌سوار در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۴s تا ۵s و ۸s تا ۹s در کل به مدت ۴s در حال دور شدن از مبدأ است.

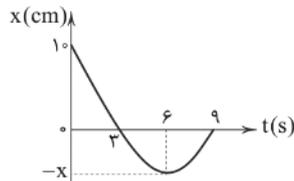
عبارت «ب» درست است. دوچرخه‌سوار در بازه زمانی ۵s تا ۹s به مدت ۴s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.

عبارت «پ» درست است. دوچرخه‌سوار در لحظات $t_1 = 5s$ و $t_2 = 9s$ تغییر جهت می‌دهد.

۱۹۷ ۴ ابتدا مسافت طی شده توسط مورچه را در ۹ ثانیه اول حرکت به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{1}{9} \Rightarrow 1 = 18 \text{ cm}$$

اگر مطابق شکل زیر، مکان متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر $-x$ باشد، داریم:



$$1 = 10 + x + x$$

$$\Rightarrow 18 = 10 + 2x \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

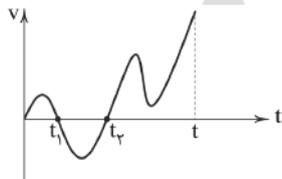
و اندازه جابه‌جایی متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Delta x = x_6 - x_0 = -4 - 10 = -14 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 14 \text{ m}$$

۱۹۸ ۳ با توجه به این‌که متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده است، باید در لحظه $t_0 = 0$ شیب خط مماس بر نمودار برابر صفر شود، بنابراین گزینه (۲) نادرست است. از طرف دیگر چون متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند و $v < 0$ است و باید شیب خط مماس بر نمودار بعد از لحظه $t_0 = 0$ منفی باشد و در نتیجه نمودار رسم شده در گزینه (۳) درست است.

۱۹۹ ۲ هنگامی که تندی حرکت متحرک صفر شده و علامت سرعت متحرک قرینه می‌شود، متحرک تغییر جهت می‌دهد. همان‌طور که در نمودار زیر می‌بینید، کش‌دوزک مورد نظر فقط در دو لحظه t_1 و t_2 تغییر جهت می‌دهد.

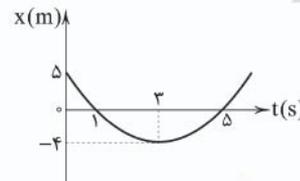


۲۰۰ ۱ با توجه به این‌که سرعت متحرک همواره مثبت است، متحرک

بدون تغییر جهت روی محور X در حال حرکت می‌باشد و در این صورت اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده یکسان می‌باشد و در نتیجه اندازه سرعت متوسط متحرک نیز برابر تندی متوسط آن خواهد بود.

۱۹۳ ۴ ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک مورد نظر را به صورت زیر

رسم می‌کنیم:



برای به دست آوردن لحظاتی که متحرک از مبدأ عبور می‌کند به صورت زیر عمل کرده‌ایم:

$$x = t^2 - 6t + 5 \xrightarrow{x=0} (t-1)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 5s \end{cases}$$

همان‌طور که در نمودار بالا می‌بینید در لحظه $t = 3s$ متحرک تغییر جهت می‌دهد و تا قبل از این لحظه شیب خط مماس بر نمودار منفی بوده و $v < 0$ است و بعد از این لحظه شیب خط مماس بر نمودار مثبت بوده و $v > 0$ است. **دقت کنید:** در لحظه $t = 3s$ ، $v = 0$ است.

۱۹۴ ۳

گام اول: ابتدا لحظه‌ای را که متحرک B از مبدأ عبور می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$x_B = 6t - 18 \xrightarrow{x_B=0} 0 = 6t - 18 \Rightarrow t = 3s$$

گام دوم: در ادامه مکان متحرک A را در لحظه $t = 3s$ به دست می‌آوریم:

$$x_A = t^2 - 2t + 4 \xrightarrow{t=3s} x_A = 9 - 6 + 4 = 7m$$

گام سوم: بنابراین در لحظه $t = 3s$ متحرک B در مکان $x = 0$ و متحرک A در مکان $x = 7m$ قرار دارند و فاصله آن‌ها از یک‌دیگر 7m است.

۱۹۵ ۳

طبق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ هنگامی اندازه سرعت متوسط متحرک صفر می‌شود که جابه‌جایی متحرک برابر صفر باشد. متحرک مورد نظر در لحظه $t_0 = 0$ در مبدأ مختصات قرار دارد. بنابراین برای صفر شدن جابه‌جایی متحرک در n ثانیه اول حرکت، باید در لحظه $t = n$ نیز در مبدأ قرار بگیرد و داریم:

$$x = t^2 - 2t \Rightarrow 0 = n^2 - 2n \Rightarrow n^2 = 2n \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 2 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

در ادامه سرعت متوسط متحرک را در n ثانیه دوم (دو ثانیه دوم) حرکت به دست می‌آوریم:

$$x = t^2 - 2t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow x_2 = 8m \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8-0}{2} = 4 \frac{m}{s}$$



۲۰۷ ۲ ابتدا چگالی دو مایع را برحسب $\frac{kg}{m^3}$ به دست می‌آوریم:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{2000}{1} = 2000 \frac{kg}{m^3} = 2000 \frac{g}{lit}$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{2000}{2} = 1000 \frac{kg}{m^3} = 1000 \frac{g}{lit}$$

همان‌طور که می‌دانید هر $\frac{kg}{m^3}$ معادل یک $\frac{g}{lit}$ است. بدین ترتیب چگالی ماده B، ۱۰۰۰ گرم بر لیتر بیش‌تر از چگالی ماده A است.

۲۰۸ ۱ **گام اول:** ابتدا حجم ظاهری مکعب را به دست می‌آوریم:

$$V = a^3 = (20)^3 = 8 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

گام دوم: حجم فلز به کار رفته در ساخت مکعب را به کمک رابطه چگالی محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V' = \frac{m}{\rho} = \frac{60 \times 10^3}{8} = 7.5 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

گام سوم: حجم حفره موجود در مکعب برابر است با:

$$\text{حجم حفره} = V - V' = 8 \times 10^3 \text{ cm}^3 - 7.5 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 500 \text{ cm}^3$$

گام چهارم: جرم پلاستیک مورد نیاز برای پر کردن حفره برابر است با:

$$m = \rho V = 2000 \times 500 \times 10^{-6} = 1 \text{ kg}$$

۲۰۹ ۲ برای به دست آوردن چگالی این مخلوط به صورت زیر عمل

می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$\frac{V_1 + V_2 + V_3 = V}{\rho_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 (\frac{1}{4}V) + \rho_2 (\frac{1}{2}V) + \rho_3 (\frac{1}{4}V)}{V}$$

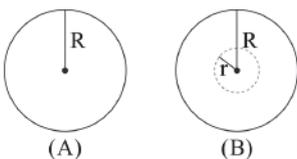
$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2 + \rho_3}{4}$$

۲۱۰ ۱ **گام اول:** به کمک رابطه چگالی، نسبت حجم دو کره را به

دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \lambda = \frac{\gamma m}{m} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

گام دوم: به کمک رابطه $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ حجم دو کره را به دست می‌آوریم:



$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi (R^3 - r^3)} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\lambda}{\gamma} \Rightarrow \frac{R^3}{R^3 - r^3} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

$$\Rightarrow R^3 = \lambda r^3 \Rightarrow R = \sqrt[3]{\lambda} r$$

۴ ۲۰۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میدان مغناطیسی برداری بوده و دما کمیت اصلی است.

(۲) مسافت کمیتی اصلی است.

(۳) نیرو و میدان الکتریکی برداری بوده و جریان الکتریکی کمیت اصلی است.

۲۰۲ ۴ همان‌طور که می‌دانید، اندازه نیروی مغناطیسی واردشده به

سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی به کمک رابطه $F = BI\ell \sin \alpha$ به دست می‌آید. با استفاده از این رابطه داریم:

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha} \Rightarrow T \equiv \frac{N}{A \cdot m} \quad (1)$$

و با کمک رابطه $F = ma$ داریم:

$$F = ma \Rightarrow N \equiv \frac{kg \cdot m}{s^2} \quad (2)$$

و در نهایت به کمک روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$(1), (2) \Rightarrow T \equiv \frac{kg \cdot m}{s^2 \times A \times m} = \frac{kg}{As^2}$$

۲۰۳ ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، ارتفاع مانع مورد نظر را بر

حساب متر به دست می‌آوریم:

$$10 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ inch}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 3.048 \text{ m}$$

۲۰۴ ۳ ابتدا دقت اعداد مطرح‌شده در هر یک از گزینه‌ها را

برحسب m^2 به دست می‌آوریم:

$$1) \text{ دقت} = 10^{-4} \text{ km}^2 = 10^{-4} \times 10^6 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2$$

$$2) \text{ دقت} = 10^{-1} \times 10^2 \text{ mm}^2 = 10^{-1} \times 10^3 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$3) \text{ دقت} = 10^{-3} \times 10^2 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \times 10^2 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$4) \text{ دقت} = 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

همان‌طور که می‌بینید دقت عدد گزارش‌شده در گزینه (۳) بیش‌تر از سایرین است.

۲۰۵ ۴ کمیته درجه‌بندی این خط‌کش، برابر 0.5 cm و در نتیجه

دقت آن نیز برابر 0.5 cm است و خطای اندازه‌گیری آن به صورت $\pm 0.25 \text{ cm}$ است که باید به صورت $\pm 0.3 \text{ cm}$ گرد شود.

دقت کنید: ابتدای جسم مورد نظر در نشان‌گر 1 cm قرار دارد و طول جسم مورد نظر $3/8 \text{ cm}$ نیست و $2/8 \text{ cm}$ می‌باشد.

۲۰۶ ۲ با یک سؤال بسیار ساده روبه‌رو هستیم که به راحتی به صورت

زیر پاسخ داده می‌شود.

$$10^2 = 1/5 \times 10^2 = 10^2$$

$$10^3 = 5 \times 10^2 = 10^3$$

$$10^5 = 10^2 \times 10^3 = 10^5$$



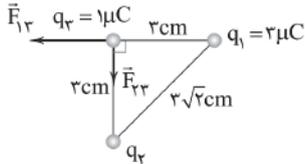
۱ ۲۱۴

گام اول: اندازه نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 30 \text{ N}$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، چه بار الکتریکی q_2 مثبت

باشد و چه منفی باشد، F_{12} عمود بر F_{23} خواهد بود و داریم:



$$F_{\text{کل}} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} \Rightarrow 50 = \sqrt{30^2 + F_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = 40 \text{ N}$$

گام سوم: به کمک F_{23} مقدار بار q_2 را به دست می‌آوریم:

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow 40 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 4 \mu\text{C}$$

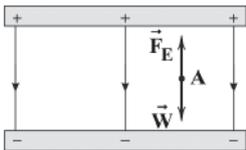
گام آخر:

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 60 \text{ N}$$

۲ ۲۱۵

گام اول: مطابق شکل زیر نیروهای وارد شده به ذره باردار مورد نظر را رسم

می‌کنیم:



گام دوم: اندازه نیروی وزن (W) و نیروی الکتریکی (F_E) را به دست

می‌آوریم:

$$W = mg = 2 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_E = E|q| = 10 \times 4 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-5} \text{ N}$$

گام سوم: به کمک قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{کل}} = F_E - W = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{کل}}}{m} = \frac{2 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-6}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱ ۲۱۱

فرض کنید مطابق شکل زیر یک جسم نارسانای خنثی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که دارای بار منفی است نزدیک کنیم. در این صورت اتم‌های موجود در جسم نارسانا مطابق شکل قطبیده می‌شوند و در سمت پایینی جسم نارسانا بارهای مثبت القا می‌شود و جاذبه بین بارهای مثبت القاشده و الکترون‌های موجود در الکتروسکوپ باعث می‌شود الکترون‌های روی تیغه به سمت کلاهک کشیده شوند و در نتیجه بار الکتریکی تیغه‌ها کاهش یافته و فاصله آن‌ها نیز کاهش می‌یابد.

دقت کنید: اگر بار الکتریکی الکتروسکوپ مثبت بود نیز همین اتفاق رخ می‌داد.



۳ ۲۱۲

اندازه نیرویی که دو گوی به یکدیگر وارد می‌کنند را در هر یک از گزینه‌ها به دست می‌آوریم:

(۱) با توجه به رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ با چهار برابر شدن فاصله گوی‌ها،

بزرگی نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند، $\frac{1}{16}$ برابر می‌شود.

(۲) با تماس گوی‌ها به یکدیگر، بار الکتریکی آن‌ها خنثی شده و دیگر نیرویی به یکدیگر وارد نمی‌کنند.

(۳) اگر نیمی از بار الکتریکی q_1 را به بار q_2 منتقل کنیم، خواهیم داشت:

$$q_1' = 4 - 2 = 2 \mu\text{C} \quad , \quad q_2' = -4 + 2 = -2 \mu\text{C}$$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| \times |q_2'|}{|q_1| \times |q_2|} = \frac{2 \times 2}{4 \times 4} = \frac{1}{4}$$

(۴) اگر اندازه هر یک از بارها دو برابر شود، طبق رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ ،

اندازه نیرویی که بارها به یکدیگر وارد می‌کنند، ۴ برابر می‌شود.

۳ ۲۱۳

همان‌طور که می‌دانید شعله شمع حاوی یون‌های مثبت است و با توجه به این‌که کلاهک وان‌دوگراف نیز دارای بار الکتریکی مثبت است شعله شمع (۱)

دفع می‌شود. اما طبق رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ ، با افزایش فاصله، اندازه نیروی

وارد شده به شعله شمع (۲) کاهش یافته و در این آزمایش تقریباً نیرویی به آن وارد نمی‌شود.



۲۱۸ ۴ همان‌طور که می‌دانید تراکم خطوط میدان الکتریکی نشان‌دهنده بزرگی میدان الکتریکی است، بنابراین فقط در گزینه‌های (۲) و (۴) $E_B < E_A$ است، از طرف دیگر با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین تنها در شکل رسم‌شده در گزینه (۴) $V_B > V_A$ و $E_B < E_A$ است.

۲۱۹ ۳ با توجه به این‌که ذره با سرعت ثابت جابه‌جا می‌شود، اندازه تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر صفر است و اندازه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$|\Delta U_E| = E|q|d \cos 0^\circ = 12 \times 10^7 \times 4 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-2} \times 1 = 96 \times 10^{-3} \text{ J} = 96 \text{ mJ}$$

۲۲۰ ۴ ابتدا بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده بین دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{60}{12 \times 10^{-2}} = \frac{6000}{12} = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

در ادامه به کمک رابطه کار میدان الکتریکی داریم:

$$W_E = F_E d \cos \theta \xrightarrow{F=Eq} W_E = Eqd \cos \theta$$

$$\Rightarrow -60 \times 10^{-6} = 500 \times q \times 6 \times 10^{-2} \times (1)$$

$$\Rightarrow q = -2 \times 10^{-6} \text{ C} = -2 \mu\text{C}$$

شیمی

۲۲۱ ۲ نکته اول که باید به آن توجه کرد این است که اسیدهای چرب مانند سایر اسیدهای آلی حداقل دارای دو اتم اکسیژن ($\text{R}-\text{COOH}$) هستند. به این ترتیب گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند. از طرفی اسیدهای چرب در واکنش با الکل‌ها می‌توانند استرها را به وجود آورند و چون الکل‌ها نیز دارای اتم کربن هستند، شمار اتم‌های کربن اسید چرب باید کم‌تر از $\frac{1}{3}$ شمار اتم‌های کربن موجود در روغن زیتون باشد. یعنی می‌توان نوشت:

$$19 < \text{شمار اتم کربن اسید چرب} \Rightarrow \frac{57}{3} < \text{شمار اتم کربن اسید چرب}$$

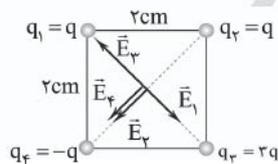
به این ترتیب گزینه (۴) نیز حذف می‌شود.

۲۲۲ ۲ به‌جز عبارت «ت»، سایر عبارات درست هستند. وبا هنوز می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

۲۲۳ ۲ فقط عبارت «ت» نادرست است.

آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آلبیمو و چای شیرین است.

۲۱۶ ۳ مطابق شکل زیر، در مرکز مربع بار مثبت آزمون قرار می‌دهیم و میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارها را به صورت زیر به دست آورده و برابری می‌گیریم:



$$E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = \frac{k|q|}{r^2}, \quad E_4 = \frac{2k|q|}{r^2}$$

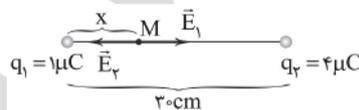
$$E_{1,2} = E_2 - E_1 = \frac{2k|q|}{r^2}, \quad E_{3,4} = E_3 + E_4 = \frac{2k|q|}{r^2}$$

$$E_{1,2,3,4} = \sqrt{(E_{1,2})^2 + (E_{3,4})^2} = \frac{2\sqrt{2}k|q|}{r^2}$$

دقت کنید: ضلع مربع 2 cm و قطر مربع $2\sqrt{2} \text{ cm}$ است و r نصف قطر مربع می‌باشد و داریم:

$$360\sqrt{2} \times 10^{-3} = \frac{2\sqrt{2} \times (9 \times 10^{-9}) \times |q|}{(\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 4 \times 10^{-9} \text{ C} = 4 \text{ nC}$$

۲۱۷ ۴ گام اول: با توجه به این‌که بارهای q_1 و q_2 همنام هستند، نقطه M در بین دو بار و در نزدیکی بار q_1 قرار خواهد داشت و داریم:

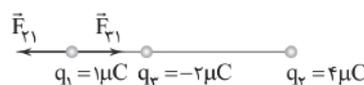


$$E_1 = E_2$$

$$\frac{k|q_1|}{x^2} = \frac{k|q_2|}{(30-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(30-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{30-x} \Rightarrow 3x = 30 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

گام دوم: اگر در نقطه مورد نظر، بار الکتریکی q_3 قرار بگیرد، برابری نیروهای وارد شده به بار q_1 برابر خواهد بود با:



$$F_{21} = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 0.4 \text{ N}$$

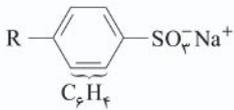
$$F_{31} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-12}}{100 \times 10^{-4}} = 1.8 \text{ N}$$

$$F_{31} = 1.8 - 0.4 = 1.4 \text{ N}$$



۲ ۲۳۰ شربت معده یک سوسپانسیون است.

۳ ۲۳۱ فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



با توجه به داده‌های سؤال، فرمول R به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{25}$ و در نتیجه فرمول پاک‌کننده مورد نظر به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ بوده و هر واحد از آن شامل $12+25+6+4+1+3+1=52$ اتم است.

۲ ۲۳۲ صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۱ ۲۳۳ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۲۳۴ دو مورد اول، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شمار می‌رود.

۲ ۲۳۵ فرمول شیمیایی اوره به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ و جرم مولی آن 60 گرم بر مول است:

$$\%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی اوره}} \times 100 = \frac{12\text{g}}{60\text{g}} \times 100 = 20\%$$

۱ ۲۳۶ در سیاره زمین، فراوانی تمامی عنصرهای اشاره‌شده، بیش‌تر از هیدروژن است.

۲ ۲۳۷

$${}_{p}^{119}\text{X}^{2+} \begin{cases} p+n=119 \\ p-e=2 \\ n-e=0/42p \end{cases} \Rightarrow 2p+(n-e)=121 \Rightarrow 2/42p=121 \Rightarrow p=50$$

۲ ۲۳۸ $E = mc^2$

$$E = (1 \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg}) (3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 9 \times 10^4 \text{ J}$$

$$? \text{ mol H}_2\text{O(s)} = 9 \times 10^4 \text{ J} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O(s)}}{240 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O(s)}}{18 \text{ g H}_2\text{O(s)}}$$

$$= 14/7 \text{ mol H}_2\text{O(s)}$$

۳ ۲۳۹ به‌جز کربن (${}^{12}_6\text{C}$)، در سه عنصر دیگر، شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ پایدارتر، متفاوت است.

$${}^1_1\text{H} \Rightarrow p=1, n=0$$

$${}^{35}_{17}\text{Cl} \Rightarrow p=17, n=18$$

$${}^7_3\text{Li} \Rightarrow p=3, n=4$$

۲ ۲۲۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول‌ها برخلاف کلوئیدها، جزو مخلوط‌های همگن در نظر گرفته می‌شوند.

(۳) محلول‌ها همانند کلوئیدها، جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

(۴) محلول‌ها برخلاف کلوئیدها، نور را پخش نمی‌کنند.

۳ ۲۲۵ به‌جز عبارت اول، سایر عبارات‌ها درست هستند.

ساختار داده‌شده، مربوط به مولکول یک چربی (استر اسید چرب) است که به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی آن، در ترکیبات ناقطبی مانند بنزین حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول است.

در مورد نادرستی عبارت اول باید گفت، نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی، ولی در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

۴ ۲۲۶ اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ و فرمول ساختاری زیر به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.



۴ ۲۲۷ با افزایش دما و استفاده از صابون آنزیم‌دار به‌جای صابون بدون آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی افزایش یافته و در نتیجه درصد لکه باقی‌مانده کاهش می‌یابد. بنابراین a، b و c به‌طور حتم کوچک‌تر از ۲۵ هستند. در مورد d باید

گفت؛ هرچند قدرت پاک‌کنندگی صابون در پارچه پلی‌استر، کم‌تر از نخی است، اما چون در مقایسه با ردیف اول، افزایش دما وجود داشته و از صابون آنزیم‌دار استفاده شده، درصد لکه باقی‌مانده کم‌تر از ردیف اول خواهد بود.

۱ ۲۲۸ • صابون جامد با فرمول کلی RCOONa از چهار عنصر C،

H، O و Na تشکیل شده است.

• صابون‌های مایع به یکی از دو فرم RCOOK و RCOONH_4 هستند که هر کدام از سه عنصر C، H و O و یک عنصر K یا N (در مجموع چهار عنصر) تشکیل شده‌اند.

۴ ۲۲۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آب‌هایی که مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند، به آب سخت معروف‌اند.

(۲) صابون‌های جامد را می‌توان هم از روغن‌های گیاهی مانند روغن زیتون و هم از روغن‌های جانوری مانند دنبه تهیه کرد.

(۳) وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) همانند بنزین (C_8H_{18})، هیدروکربن بوده و هر کدام از دو عنصر تشکیل شده‌اند.



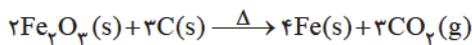
(مقدار نظری) $C_6H_5OH = 230g$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{92g}{230g} \times 100 = 40\%$$

۲ ۲۴۹ در دمای $400K$ که معادل $127^\circ C$ است، فلوئور و کلر با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۳ ۲۵۰ شعاع اتمی Na بزرگ‌تر از شعاع اتمی Cl است. اتم هر دو عنصر دارای سه لایه الکترونی هستند و سدیم در مقایسه با کلر پروتون‌های کم‌تری دارد.

۲ ۲۵۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم ۲ مول Fe_2O_3 با ۳ مول C واکنش داده و هر دو به طور کامل مصرف می‌شوند:

$$2[2(56) + 3(16)] + 3(12) = 356g$$

بنابراین جرم مخلوط واکنش ۳۵۶g خواهد بود.

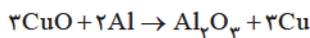
کاهش جرم مربوط به خروج گاز CO_2 از ظرف واکنش است:

$$2[(12) + 2(16)] = 132g$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{132g}{356g} \times 100 = 37\%$$

۱ ۲۵۲ مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم آلومینیم اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مس(II) اکسید ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100}$$

$$\frac{160g \text{ CuO} \times \frac{P}{100}}{3 \times 80} = \frac{40/8g \text{ Al}_2\text{O}_3}{1 \times 102} \Rightarrow \%P = 60\%$$

۴ ۲۵۳ وجود اغلب فلزهای واسطه (دسته d) در سنگ‌ها یا شیشه می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود. X یک فلز واسطه و سایر عنصرها، جزو فلزهای اصلی هستند.

۳ ۲۵۴ یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.

۱ ۲۵۵ فلزهای دسته d به فلزهای واسطه معروف‌اند و اغلب آن‌ها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

۳ ۲۴۰ شمار خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی برای هلیوم برابر ۹، لیتیم و هیدروژن برابر ۴ و نئون برابر ۲۲ می‌باشد.

۱ ۲۴۱ بسیاری از نافلزها مانند فسفر، دارای رادیوایزوتوپ (ایزوتوپ پرتوزا) هستند.

۳ ۲۴۲ فرمول گاز کربن دی‌اکسید به صورت CO_2 است.

$$? \text{amu} = \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol atom O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom O}}}{N_A} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{44g \text{ } CO_2}{1/66 \times 10^{-24} g} \times \frac{1 \text{ amu}}{1/66 \times 10^{-24} g} = 22 \text{ amu}$$

۴ ۲۴۳ منیزیم همانند هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی است.

۱ ۲۴۴ ایزوتوپ‌های ${}^Z_Z X$ و ${}^{Z+5}_Z X$ به ترتیب ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر عنصر X هستند.

از آن‌جا که $2/125$ معادل $17/8$ است، می‌توان نوشت:

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

$$+ \frac{\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر}}{\text{مجموع فراوانی‌ها}}$$

$$\Rightarrow 63/64 = \frac{[(Z+5) \times 17] + [(Z+7) \times 8]}{25} \Rightarrow Z = 29$$

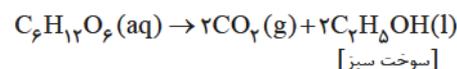
۳ ۲۴۵ $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (3)^3 = 32 \text{ cm}^3$

$$? \text{ atom Cu} = 32 \text{ cm}^3 \times \frac{1/96g \text{ Cu}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64g \text{ Cu}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 2/69 \times 10^{24} \text{ atom Cu}$$

۲ ۲۴۶ شبه‌فلز سیلیسیم و نافلزهای جامد فسفر و گوگرد که در تناوب سوم قرار دارند، در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲ ۲۴۷ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. واکنش‌های (I) و (III) به طور طبیعی انجام می‌شوند.

۱ ۲۴۸ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? g \text{ } C_2H_5OH(\text{مقدار نظری}) = 180g \text{ C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12g \text{ C}} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol C}} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g \text{ } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}$$