



آزمون‌های سراسری گاج

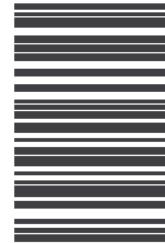
گپیه درس در آنلاین خاچ کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲

جمعه ۹۸/۰۴/۲۸



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	شماره داوطلبی:	
				از	تا
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۱۰	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
	ریاضی ۳	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی ۲	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنیجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - پریسا فیلو شاهر مرادیان - سید‌مهدی میرفتحی	بهروز حیدریکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر	دین و زندگی
پریسا فیلو - مریم پارسانیان	امید یعقوبی‌فرد - بهروز کلانتری	زبان انگلیسی
ندا فرهنختی پگاه افتخار - سودابه آزاد	محمد رضا میرجلیلی یوسف دستان	ریاضیات
ساناز فلاسی - ابراهیم زردپوش	گروه مرلنان	ژیست‌شناسی
محمد جواد دهقان - محمد حسین جوان مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی - علی امانت	فیزیک
امیر شهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی	پریا الفتی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمانی - ساناز فلاسی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسانیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طرح شکل: فاطمه میناشرشت

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

امور چاپ: عباس جعفری

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

اطلاع‌رسانی: ۰۲۰-۶۴۶۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





۱۵ **۳ مفهوم گزینه‌ی (۳):** خوار و ذلیل بودن در برابر معشوق از هر عزتی (در نظر دیگران) برتر است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: همه‌ی تغییرات در پدیده‌های جهان به اراده‌ی خدا و همه‌ی کم و زیاد شدن‌ها به دست خدادست.

۱۶ **۲ مفهوم مشترک بیت‌های گزینه‌ی (۲):** خودحسابی

مفهوم سایر ایيات:
ب) عشق پنهان‌شدنی نیست.
د) گذارندگی فراق یار

۱۷ **۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** دعوت به تلاش و تکاپو

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش سرکشی و آزار

(۲) خلوت گریدن، مایه‌ی آسایش است.

(۴) آب که از سر گذشت، چه یک وجوب، چه صد وجب.

۱۸ **۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴):** رسیدن به سعادت در گرو بلندهمتی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) ترقی معکوس

(۱) از ماست که بر ماست

(۳) عشق پاک‌کننده‌ی آلایش هاست.

۱۹ **۳ معنی آیه‌ی شریفه:** «بروید به سوی فرعون و با او به نرمی سخن بگویید».

مفهوم مشترک آیه‌ی شریفه و گزینه‌ی (۳): ضرورت سازگاری و مدارا با دشمنان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نفس سنتیزی

(۲) سرشت موجودات تغییرناپذیر است.

(۴) گاهی عافیت در سختی هاست.

۲۰ **۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴):** وارستگی و بی‌تعلقی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آخرت‌اندیشی و خودحسابی

(۲) از لی بودن عشق

(۳) ستایش نیکوکاری و بی‌آزاری

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، مفهوم، گفت‌وگو یا خوانش کلمات مشخص کن (۲۱ – ۲۹):

۲۱ **ترجمه کلمات مهم:** تَصْرُّوا: یاری کنید / يَنْصُرُ: یاری می‌کند / يَثْبِثُ: استوار می‌سازد

تذکر: فعل شرط به صورت مضارع التزامی و جواب شرط به صورت مضارع اخباری (و یا آینده) ترجمه می‌شود.

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) یاری می‌کردید (← یاری کنید)، یاری می‌نمود (← یاری می‌کند)، استوار می‌ساخت (← استوار می‌سازد)

(۳) چنان‌چه (← اگر)، یاورتان می‌شود (← شما را یاری می‌کند؛ «ینصر» فعل است).

(۴) یاور باشید (← یاری کنید؛ «تصرووا» فعل است)، استوار می‌گردد (← استوار می‌کند؛ «یثبت» فعل معلوم است).

فارسی

۱ **۲ معنی درست واژه‌ها: قنسیک (قنسیک):** مفرد مناسک، جای عبادت / زهد: پارسایی، پرهیگاری / متفق: همسو، هم‌عقیده، موافق / مرشد: ارشادکننده، راهنمایی، پیشوای، متضاد مُرید و سالک

۲ **معنی درست واژه‌ها: مخنقة: گردن بند / شبگیر: سحرگاه، پیش از صبح / خیرخیر: سریع**

۳ **۱ واژه‌ی «چون» در این گزینه در معنی «مانند» است و در سایر گزینه‌ها در معنی «مانند»**

۴ **۴ املای درست واژه: حطام: مال دنیا، ریزه‌ی گیاه خشک**

۵ **۱ املای درست واژه: سرسام**

۶ **۴ پدر مولانا هنگامی که او شش ساله بود به علت حمله‌ی مغول از بلخ مهاجرت کرد و او را با خود به حج برداشت. در نیشاپور با عطار ملاقات کردند و در آن دیدار عطار کتاب «اسرارنامه» خود را به مولانا هدیه داد.**

۷ **۳ تحفه‌الاحرار: جامی**

۸ **۱ بوستان: منظوم / بهارستان: منثور / فرهاد و شیرین: منظوم**

۹ **۲ تشیبیه: — / کنایه: از دست رفتن چیزی کنایه از نابود شدن آن**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۰ **۱) تشبیه (اضافه‌ی تشبیه):** بحر پرآشوب جهان: تشبیه جهان (مشبّه) به بحر (مشبّه) / کنایه: دست شستن از چیزی کنایه از رها کردن آن

۱۱ **۳) تشبیه: تشبیه خود [حافظ] (مشبّه) به حضرت سلیمان (ع) (مشبّه) / کنایه: باد در دست بودن کنایه از بی‌حاصی**

۱۲ **۴) تشبیه (اضافه‌ی تشبیه):** مشک معنی: تشبیه معنی (مشبّه) به مشک (مشبّه) / کنایه: دست در دامن چیزی زدن کنایه از متول شدن به آن

۱۳ **۱) خون ریختن: کنایه از کشتن در سایر گزینه‌ها و ازهی خون مجازاً در معنی «کشتن» به کار رفته است.**

۱۴ **۲) بیت «ب»: جان شیرین / بیت «ج»: سخن روشن (آمیزش دو حس شنوابی و بینایی) / بیت «د»: سخن سرد (آمیزش دو حس شنوابی و لامسه)**

۱۵ **۴) دقت کنیما در مصراع دوم این گزینه دو جمله وجود دارد و «واو عطف» به کار نرفته است، بلکه حرف «واو» در این مصراع، دو جمله را به هم ربط می‌دهد که فعل جمله‌ی اول به قرینه‌ی معنوی حذف شده است: تو یار من [یاشی] و من یار تو باشم.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۶ **۱) پادشاه آسمان خورشید (بدل) سر برکرد.**

۲) آشوب و فریاد (معطوف)

۳) این بتخانه ویران است ویران (تکرار)

۱۷ **۳) بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) گفته آمد

۲) کرده آمد

۱۸) بررسی صفت مبهم سایر گزینه‌ها:

۱) دگر کس

۲) دگر کس



تذکر: در کنکور برای ترجمه یک کلمه معمولاً معادله‌های یکسانی می‌آورند تا گرینه‌ها فریبنده شوند، مثلاً «جاهدا» در این عبارت می‌تواند «سعی کنند، تلاش کنند، کوشش نمایند» ترجمه شود که همه‌شان صحیح‌اند.

٤ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٢٦

۱) **الخلق: اخلاق** «صحیح است، نه «الخلق: آفرینش».

ترجمه: در ترازوی اعمال، چیزی سنتگین‌تر از اخلاق نیکو نیست.

۲) **التجسس** «بر وزن تَقْعُل» صحیح است؛ چون این کلمه، اسم محسوب می‌شود.

ترجمه: جاسوسی، تلاشی زشت برای آشکار کردن رازهای مردم برای رسوا کردنشان است.

۳) **القاتب**: کتابخانه‌ها «صحیح است. جمع اسم مکان بر وزن «مفاعِل» می‌آید.

ترجمه: کتابخانه‌جندی‌شاپور، بزرگ‌ترین کتابخانه‌ها در جهان قدیم بوده است.

۴) ترجمه: این دانش‌آموز شلوغ‌کننده با رفതرش به دیگر دانش‌آموزان زیان می‌رساند.

٣ ترجمه عبارت سؤال: «دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است!» ٢٧

این عبارت با گزینه (۳) هم مفهوم است که می‌گوید: «اگر انسان دانا و خردمند به تو زهر داد بخور و به او اعتماد کن اما اگر نادان به تو شربت گوارا داد، قبول نکن.»

٣ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٢٨

۱) «محبوب‌ترین بندگان خدا نزه خدا سودمندترین آن‌ها برای بندگان اosten!» این حدیث درباره سودمند بودن برای دیگران است، اما بیت فارسی درباره «بی‌آزار بودن» است.

۲) «هزار دوست بگیر و هزار، کم است!» این حکمت ما را به دوستی با مردم تشویق می‌کند، اما شاعر می‌گوید دلش به دوستش گرم است و از دشمنان ترسی نداردا این دو تناسبی ندارند.

۳) «دوست بسیار راستگو کسی است که تو را در مورد عیب پند می‌دهد!» این حدیث با بیت فارسی، هر دو می‌گویند دوستِ واقعی، عیب‌های انسان را به او نشان می‌دهد.

۴) «بهترین برادران شما کسی است که عیب‌هایتان را به شما هدیه کندا» یعنی بهترین دوست، عیب‌هایمان را به ما گوشزد می‌کند؛ و این با بیت تناسبی ندارد که می‌گوید دوست ما خطهای پیش رویمان را به ما گوشزد می‌کندا!

١ ترجمه صورت سؤال: «خوش آمدی! شلوار مردانه و لباس‌های زنانه داریم. / رنگ‌هایی] سیاه، سفید، آبی و قرمز داریم. / مبلغ، شصت هزار تومان شد. / قیمت این شلوار گران است؛ زیرا آن از بهترین جنس‌ها (کیفیت‌ها) است. / نه؛ ولی در مغازه دیگران شلوارهایی به رنگ‌های مختلف وجود دارد.» با توجه به اطلاعات عبارت‌های پیشین نمی‌توانیم سؤال شماره را پرسیم.

ترجمه سؤال‌ها:

۱) چه رنگی (رنگ‌هایی) داری؟

۲) آیا در مغازه همکارت، رنگ‌های دیگری وجود دارد؟

۳) مبلغ چقدر شد؟

۴) چرا قیمت این شلوار، گران است؟

دقت کنید: ضمیر متصل در سؤال و جواب با هم متناسب نیست.

٣ ترجمه کلمات مهم: لا یغتب بعضکم بعضاً: غیبت یکدیگر را نکنید / أحدکم: کسی (یکی) از شما / لحم أخيه می‌باشد: گوشت برادر مردهاش / کره‌نموده: از آن کراحت دارید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از شما غیبت یکدیگر را نکنید (← غیبت یکدیگر را نکنید؛ با توجه به سیاق عبارت «لا یغتب» به صورت دوم شخص (مخاطب) ترجمه می‌شود)، دوست دارید (← دوست دارد؛ «یحبت» سوم شخص مفرد است)، شما (← یکی از شما)، مرده‌تان (← مرده‌اش)، بخورید (← بخورد؛ «یأكل» سوم شخص مفرد است).

(۲) شما نباید غیبت دیگران را نکنید (← غیبت یکدیگر را نکنید)، روا می‌دارند (← دوست دارد)، برخی از شما (← یکی از شما)، مرده‌شان (← مرده‌اش)، بخورند (← بخورد)، کراحت دارند (← کراحت دارید؛ «کره‌نموده» دوم شخص است).

(۳) گوشت برادرش (← گوشت برادر مرده‌اش)، کراحت دارد (← کراحت دارید)

٤ ترجمه کلمات مهم: قد شبهة: تشیبه کرده است / یرقع: بالا می‌برد، بلند می‌کند / صوت الجمار: صدای الاغ

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) بلند کرده (← بلند می‌کند)، صدای گوش خراش (← صدای الاغ)، تشیبیه می‌کند (← تشیبیه کرده است)

(۲) تشیبیه می‌کند (← تشیبیه کرده است)

(۳) بلند کرده (← بلند می‌کند)، صدای گوش خراش (← صدای الاغ)

١ ترجمه کلمات مهم: قد عیب: گاهی عیب‌جویی می‌کنند / الأفضل: بهتر است / یصلحوا: اصلاح کنند / قبل أن ينصحونا: قبل از این‌که ما را نصیحت کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) **أيضاً** (ترجمه نشده است)، از ما (اضافی است)، عیب می‌گیرند (← گاهی عیب می‌گیرند؛ «قد + مضارع ← گاهی + مضارع»، چه خوب است ← بهتر است؛ «الأفضل» اسم تفضیل است)، خودشان اصلاح شوند (← خودشان را اصلاح کنند؛ «يصلحوا» فعل معلوم و «أنفس» مفعول است).

(۲) برخی از مردم (← دیگران)، **أيضاً** (ترجمه نشده است)، خودشان دارند (← در خودشان هست)، پیش از (← پیش از آن‌که)، نصیحت کردن ما (← ما را نصیحت کنند؛ «ينصحوا» فعل است).

(۳) وجود دارد (← هست)، عیب‌جویی کرده‌اند (← گاهی عیب‌جویی می‌کنند)، برای آن‌ها (اضافی است)، قبل از (← قبل از آن‌که)، اقدام به نصیحت کردن ما (← نصیحت کنند)، ابتدا (اضافی است).

٣ ترجمه کلمات مهم: إن: اگر، چنان‌چه / جاهدا: سعی کنند (کردن)، تلاش کنند، کوشش نمایند / شرک بی: شریک من قرار دهی / لیس لک: نداری / علم: دانشی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) تلاش‌شان این باشد (← تلاش کنند؛ «جاهدا» فعل است)، «هیچ» اضافی است.

(۲) هرگاه (← اگر)، چیزی نمی‌دانی (← دانشی نداری؛ «ليس + لـ + اسم ضمیر» معادل «نداشتن» در زمان حال است).

(۳) سعی کردن (← سعی کنند)، مرا شریک کنی (← شریک من قرار دهی)، دانش (← دانشی؛ «علم» نکره است)، «هرگز» اضافی است.



(۳) مگس یک رنگ دارد و آن سیاه است. (در ابتدای متن آمده که مگس‌ها دارای رنگ‌های مختلفی‌اند).

(۴) با این‌که مگس میکروب‌ها را حمل می‌کند (حاوی میکروب است) ولی درمان برخی بیماری‌ها را با خود دارد. (همانند گزینه (۱))

■■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۴):

٢٤ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «من: ادات شرط», «بنیف: فعل شرط», «یغفر: جواب شرط از نوع فعل».

دقت کنید: جملة «و هو مؤمن» جملة حالیه است.

ترجمه: هر کس اموالش را در راه خداوند انفاق کند، در حالی‌که مؤمن باشد، خداوند گناهاتش را می‌آمرزد.

(۲) «من: ادات شرط», « جاء: فعل شرط», «فله عشر أمثالها: جواب شرط از نوع جملة اسمیه».

دقت کنید: اولاً اگر جواب شرط جمله اسمیه باشد، با «ف» شروع می‌شود، ثانیاً «ماکان» از نظر معنایی نمی‌تواند جواب شرط باشد.

ترجمه: هر کس نیکی بیاورد و در قلبش اثیری از نفاق نباشد، ده برابر ش از آن اوست.

(۳) «إذا: ادات شرط», «كان يتناجييان: فعل شرط», «لا تدخل: جواب شرط از نوع فعل».

ترجمه: هرگاه دو نفر با هم نجوا می‌کرند، میان آن دو وارد نشوکه آن کاری رشت است.

دقت کنید: « فهو عمل قبيح» جمله‌ای مستقل است و نمی‌تواند جواب شرط باشد.

(۴) «إذا: ادات شرط», «كانت: فعل شرط», «اطرح: جواب شرط از نوع فعل».

ترجمه: اگر ایده‌ای جالب درباره آن موضوع داری، آن را در جلسه مطرح کن.

توجه: جواب شرط اگر فعل نهی یا امر باشد، مانند جواب شرط از نوع جمله

اسمیه با «ف» شروع می‌شود. (گزینه‌های (۳) و (۴))

(۵) «الطالب الأفضل» یک ترکیب وصفی است و کلمه «الأفضل»

که اسم تفضیل است صفت برای موصوف «الطالب» است.

در گزینه‌های (۱) و (۲) به ترتیب «أحق» و «أحسن» اسم تفضیل‌اند اما صفت نیستند. در گزینه (۴) نیز «الخير» اصلاً اسم تفضیل نیست.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) غنیمت‌شمارنده فرصل‌ها، شایسته‌تر برای موقیت است.

(۲) بهترین لباس برای مؤمن لباس تقوی است.

(۳) داش آموز برتر همان کسی است که در برابر استاد فروتنی می‌کند.

(۴) پدر و مادر دوست دارند که فرزندان خصلت‌های نیکو را جمع کنند.

(۶) «مفتاح» بر وزن «مفعال» اسم ابزار است نه اسم مکان. در این

گزینه اسم مکان نیامده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۷) المحمول (کجاوه) ← بر وزن «مفعول» ← اسم مکان

(۸) المصانع (کارخانه‌ها) ← مصنوع ← بر وزن مفعول ← اسم مکان

(۹) مکتبة (کتابخانه) ← بر وزن «مفعولة» ← اسم مکان

(۱۰) «المشاكل» مفرد آن «المشكيلة» است و اسم مکان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «مطاعم» مفرد آن «مطعم» است و اسم مکان است.

(۲) «المتازل» مفرد آن «المنزل» است و اسم مکان است.

(۳) «ملعب» مفرد آن «ملعب» است و اسم مکان است.

■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس مناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۳۳ - ۳۰):

در شروع دو فصل تابستان و پاییز، مگس به فراوانی پدیدار و پخش می‌شود. آن حجم (اندازه) کوچک و رنگ‌های مختلفی دارد و معمولاً کم‌تر از سه هفته عمر می‌کند. مگس، میکروب‌ها را حمل می‌کند و همراهش بسیاری از بیماری‌ها منتقل می‌شوند ولی فایده‌هایی هم برای جهان دارد همان‌طور که برای درمان برخی بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. آن (مگس) در بیش‌تر محیط‌هایی که انسان در آن‌ها زندگی می‌کند، یافت می‌شود. و دستگاه عصبی ای دارد که تقریباً شبیه (دستگاه عصبی) انسان است. مگس از طریق تخم‌گذاری تکثیر می‌شود. این حشره شش چشم و شش پا دارد حال آن که معدده ندارد به گونه‌ای که غذا سریعاً از دهانش به خونش منتقل می‌گردد.

(۱) ترجمه عبارت سؤال: «هنگامی که سرما شدّت یابد ۳۰

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) تعداد کمی از مگس‌ها را پیرامونمان می‌بینیم.

(۲) تعداد مگس‌ها در جهان زیاد می‌شود.

(۳) تعداد روزهای زندگی مگس افزایش می‌یابد.

(۴) مگس برای محیط‌زیست سودمندتر می‌شود.

توضیح: طبق متن، مگس در ابتدای تابستان و پاییز فراوان است و وقتی هوا سردتر شود، کم‌تر دیده می‌شوند.

(۲) ترجمه عبارت سؤال: «متن درباره مگس صحبت نکرده است.»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) ویژگی‌های ظاهری (در متن آمده که مگس شش پا و شش چشم دارد؛ این‌ها ویژگی ظاهری‌اند)

(۲) مکان (جای) تکثیر (زاد و ولد) (در متن آمده که مگس از طریق تخم‌گذاری تکثیر می‌شود اما درباره محل (مناسب) آن حرفی نزده است.)

(۳) مدت زندگی (متن بهوضوح درباره این مورد حرف زده است.)

(۴) محیط زندگی (در متن آمده که مگس تقریباً در تمام محیط‌هایی که انسان در آن زیست می‌کند، یافت می‌شود).

(۳) ترجمه عبارت سؤال: «مگس و انسان تقریباً در با یکدیگر تفاوتی ندارند.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) مدت زندگی

(۴) چگونگی تولید مثل

توضیح: گزینه‌های (۱) و (۴) بهوضوح نادرست‌اند. عبارت آخر متن هم گزینه (۲) را رد می‌کند. هم‌چنین در متن آمده، هر دو موجود (مگس و انسان) در بیش‌تر جاها می‌توانند زندگی کنند.

(۳) [گزینه] نادرست را مشخص کن:

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) گاهی مگس برای دیگر موجودات سودمند می‌باشد. (در متن آمده که از مگس برای درمان برخی بیماری‌ها استفاده می‌شود.)

(۲) مگس احساس (قدرت حس) دارد و احساس درد می‌کند و عصبانی می‌شود. (در متن آمده که سیستم عصبی مگس شباهت زیادی به انسان دارد.)



۴۴ ۳ این‌که انسان با سوالاتی چون «اگر حیات به شکل دیگری ادامه یابد، نحوه زندگی پس از مرگ چگونه خواهد بود؟» و «زاد و توشهی سفر به آخرت چیست؟»، برگرفته از نیاز «درک آینده‌ی خویش» است. هم‌چنین در بیت «از کجا آمدما، آمدنم بهر چه بود / به کجا می‌روم آخر ننمایی وطنم» به دنبال پاسخ به این نیاز هستیم. سؤال «خوشبختی انسان در دنیا در گروه انجام چه کارهایی است؟» به نیاز «درک آینده‌ی خویش» ارتباطی ندارد، زیرا این نیاز مرتبط با امور جهان دیگر و سرای آخر است.

۴۵ ۲ انسان مانند سایر موجودات یک دسته نیازهای طبیعی و غریزی دارد که خداوند پاسخ به این نیازها را در جهان خلقت آمده کرده و راه آگاه شدن از آن‌ها را به انسان نشان داده است. نیازهای انسان منحصر به نیازهای طبیعی و غریزی او نمی‌شود.

۴۶ ۳ در بین موارد صورت سؤال، گزاره‌ی «ب» صحیح است. تعیین امام معصوم از طرف خداوند سبب شد که مسئولیت‌های پیامبر، به‌جز دریافت وحی ادامه یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(الف) در عصر نزول قرآن، با این‌که مردم حجاز سطح فرهنگی پایینی داشتند، اما آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانست کامل‌ترین برنامه‌ی زندگی را دریافت و حفظ کند و به کمک آن، پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورد.

(ج) قرآن کتابی است که تحریف نشده و به تصحیح نیاز ندارد و جاودانه باقی خواهد ماند.

۴۷ ۱ آمدن پیامبر جدید و آوردن گتاب جدید نشانگر آن بود که بخشی از تعالیم پیامبر قبلی، دیگر نمی‌توانست پاسخگوی نیازهای مردم باشد. این‌که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند، با نیاز «کشف راه درست زندگی» و یا «چگونه زیستن» ارتباط زندگیکار دارد.

۴۸ ۴ صورت سؤال بیانگر نیاز «کشف راه درست زندگی» و یا «چگونه زیستن» است. ابیات سعدی نیز به عمر کوتاه ما و این‌که فرست کافی برای آزمون و خطا نداریم و باید درست‌ترین راه را انتخاب کنیم، اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دعای امام سجاد (ع) در ارتباط با «شناخت هدف زندگی» است.
(۲) آیات سوره‌ی عصر در ارتباط با انسان‌هایی است که در پاسخ به نیازهای اساسی خود به خط رفت و دچار خسaran شده‌اند.
(۳) این بیت در ارتباط با نیاز «درک آینده‌ی خویش» است.

۴۹ ۳ در سوره‌ی عصر می‌خوانیم «سوگند به عصر که واقعاً انسان دستخوش زیان است، مگر کسانی که ایمان آورده و کارهای شایسته کرده و هم‌دیگر را به حق سفارش و به شکیبایی توصیه کرده‌اند». آیه‌ی «إِلَّاَذِيْنَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوُا بِالْحَقَّ وَتَوَاصَوُا بِالْسَّبِيرِ» نجات یافتگان از خسaran و راههای نجات را معرفی می‌کند و آیه‌ی «وَالْعَصْرِ إِنَّ الْاَنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ» بیانگر زیان و خسaranی است که همواره انسان را تهدید می‌کند.

۵۰ ۴ معجزه‌ی اصلی آخرین پیامبر الهی، حضرت محمد (ص) به‌گونه‌ای بود که مردم زمان خودش به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را فوق توان بشمری بدانند. آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید کنند، تا نشانهای باشد برای همه‌ی زمان‌ها.

۱ ۲۸ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «ما» در این گزینه اسم شرط است؛ چون معنای «هرچه» می‌دهد و بعدش فعل شرط (تممل) و جواب شرط (ترجع) آمده‌اند.

ترجمه: هرچه از خوبی انجام دهی، نتیجه‌اش روزی به خودت برمی‌گردد.

(۲) «من» حرف جز است و «من» معنای «کسانی» می‌دهد. («من» موصول دقت کنید؛ ترکیب «من... من» معنای «برخی از» می‌دهد).

ترجمه: برخی از مؤمنان دیگران را بر خودشان ترجیح می‌دهند.

(۳) از معنا و سیاق عبارت پیداست که «من» کلمه‌ی پرسشی است.

ترجمه: چه کسی جز خداوند، همه‌گناهان را می‌آمرزد؟ او بسیار آمزنشد و بخایشگر است.

(۴) بعد از «ما» اسم آمده پس قطعاً شرطیه نیست. «ما» در این عبارت کلمه‌ی پرسشی است.

ترجمه: اسم کتابی که در کلاس درباره آن حرف زدی، چیست؟

۴ ۳۹ ترجمه عبارت سؤال: همانا محبوب‌ترین دوستانم کسی است که دوست داشته باشد غیبت دیگران را نکند و عیب آن‌ها را نگیرد.

«أَحَبُّ» اولی، بر وزن «أَفْعُل» اسم تفضیل مذکور و «أَحَبَّ» دومی، فعل ماضی است.

۴۰ ۲ فعل‌های جمع مؤنث در اسلوب شرط و بعد از حروف «أن، حتى، لـ، لكي، لن، لـم» و «لاـ»ی نهی تغییر ظاهری خواهد داشت.
«ترزعن» فعل جمع مؤنث (دوم شخص) است. در سایر گزینه‌ها «ترجع» (اول شخص جمع)، «يعارض» (سوم شخص مفرد مذکور) و «تحاولان» (سوم شخص مثنای مؤنث) اگر در اسلوب شرط قرار بگیرند، ظاهرشان تغییر می‌کند.

دین و زندگی

۴ ۴۱ «فطرت» به معنای نوع خاص آفرینش است. وقتی از فطرت انسان می‌گوییم، منظور آفرینش خاص انسان و ویژگی‌هایی است که خداوند در اصل آفرینش وی قرار داده است. راه و روشی که خداوند برای زندگی «دین» به معنای راه و روش است. راه و روشی که خداوند برای زندگی انسان‌ها برگزیده و همان دین الهی است که به آن اسلام می‌گویند.

۴ ۴۲ براساس آیه‌ی ۱۳ سوره‌ی شوری: «خداوند از دین همان را برایتان بیان کرد که نوح را بدان سفارش نمود و آن‌چه را مایه تو وحی کردیم و به ابراهیم و موسی و عیسی توصیه نمودیم این بود که دین را به پا دارید، و در آن تفرقه نکنید.» (یعنی به پا داشتن دین و دوری از تفرقه)

۴ ۴۳ ۲ پاسخ به نیازهای برتر باید کاملاً درست و قابل اعتماد باشد؛ زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است. در حالی‌که عمر محدود آدمی برای چنین تجربه‌ای کافی نیست، به خصوص که راههای پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون‌اند.

۴ ۴۴ نکته: در رابطه با گزینه‌های (۱) و (۳) توجه داشته باشید پاسخ مناسب به نیازهای برتر باید همه‌جانبه باشد، نه این‌که جواب زیادی در آن لحاظ شود. به‌جز قرآن کریم، هیچ کتاب آسمانی دیگری وجود ندارد که بتوان گفت محتوای آن به طور کامل از جانب خداست و انسان‌ها آن را کم و زیاد نکرده‌اند و با اطمینان خاطر بتوان از آن پیروی کرد.



۵۹ **۴** معجزه‌ی اصلی آخرین پیامبر الهی، حضرت محمد (ص) به‌گونه‌ای بود که مردم زمان خودش به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را فوق توان بشری بدانند. آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید کنند.

۶۰ **۲** همه‌ی پیامبران الهی مردم را به یک دین خوانده‌اند و محتوای اصلی دعوت پیامبران یکسان است. تعالیم اتبیاء در برخی احکام فرعی، مناسب با زمان و سطح آگاهی مردم و نیازهای هر دوره تفاوت داشته است. سایر گزینه‌ها صحیح است.

زبان انگلیسی

۶۱ **۱** وقتی این تجارت را آغاز کردیم، هیچ کدام از ما در اداره کردن شرکت هیچ تجربه‌ای نداشت.

- (۱) تجربه؛ نکته
- (۲) محدوده، طیف
- (۳) عامل، فاکتور

۶۲ **۳** من نیاز ندارم مثل مستکلم بومی به نظر برسم. من فقط می‌خواهم قادر باشم روان صحبت کنم.

- (۱) به صورت ملی
- (۲) عمیقاً؛ به شدت
- (۳) [سخن گفتن] خوب، سلیس، روان
- (۴) به لحاظ بین‌المللی

۶۳ **۱** مناطق ساحلی کشور نسبت به بقیه [مناطق]، زیرساخت‌های سیار بهتر و کاربران اینترنت سیار بیشتری دارند.

- (۱) ناحیه، منطقه
- (۲) محدوده، طیف
- (۳) قاره
- (۴) ملت؛ کشور

۶۴ **۲** وقتی جوان‌تر بودم، هرگز [حتی] برای یک لحظه تصور نمی‌کردم قادر باشم در چنین خانه‌ی زیبایی زندگی کنم.

- (۱) تصور کردن
- (۲) تجربه کردن
- (۳) پیش‌رفت کردن؛ توسعه یافتن
- (۴) ارتباط برقرار کردن

۶۵ **۴** کاربری که می‌خواهید این پیغام را به او بفرستید موجود نیست. لطفاً نام کاربری دیگری را امتحان کنید.

- (۱) ظاهر شدن؛ به نظر رسیدن
- (۲) دستور دادن؛ سفارش دادن
- (۳) اتفاق افتادن، رخدادن
- (۴) وجود داشتن، موجود بودن

۶۶ **۲** از وقتی که آن کتاب را خواندم مدتی گذشته است و راستش را بخواهید، نمی‌توانم از آن چیز زیادی به خاطر بیاورم.

- (۱) کامل، بی‌نقص
- (۲) صادق، رواست
- (۳) [زبان] روان، سلیس
- (۴) خلاق

توضیح: راستش را بخواهید "to be honest (with you)"

۶۷ **۴** صرف‌نظر از این‌که چند اشتباه داشته باشد و چقدر کند پیش‌رفت کنید، همین حالا از آن‌هایی که هرگز تلاش نکردن جلوتر هستید.

- (۱) گرچه، اگرچه
- (۲) با این حال، با وجود این
- (۳) در عوض، به جای
- (۴) صرف‌نظر از این‌که

۶۸ **۲** مطمئن نبودم او متوجه شود که چه چیزی می‌گوییم، اما به او هیچ توضیح بیشتری ندادم.

- (۱) احساس، عاطفه
- (۲) توضیح، شرح
- (۳) کارکرد، عملکرد

۵۱ **۱** خداوند معجزه‌ی اصلی پیامبر اکرم (ص) را قرآن کریم قرار داد؛ معجزه‌های از جنس «کتاب»؛ کتابی که هیچ کس توان آوردن مانند آن را ندارد. از این رو در آیه‌ی «آم يقولون افتراه قل فاتوا بسوره مثيله...؛ آيا مي‌گويند او به دروغ آن [قرآن] را به خداوند نسبت داده است بگو؛ اگر می‌توانید یک سوره همانند آن را بیاورید» برای اثبات نهایت عجز و ناتوانی انسان‌ها، پیشنهاد آوردن حتی یک سوره مانند سوره‌های قرآن را هم به آن‌ها داده است و در ادامه در آیه‌ی «قل لَيْنَ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُنُ وَ الْجِنُّ...؛ بگو؛ اگر تمامی انس و جن جمع شوند...» تأکید می‌کند هیچ‌گاه نمی‌توانند همانند قرآن را بیاورند.

۵۲ **۳** ساختار زیبا و آهنگ موزون و دلنشیں کلمه‌ها و جمله‌ها، شیرینی بیان و رسایی تعبیرات با وجود اختصار سبب شده بود که سران مشرکان، مردم را از شنیدن قرآن منع کنند و اگر کسی برای شنیدن قرآن نزد پیامبر می‌رفت، یا از پشت دیوار خانه‌ی پیامبر، به قرآن خواندن ایشان گوش فرا می‌داد، او را مجازات می‌کردند.

۵۳ **۲** ساختار زیبا و آهنگ موزون ← اعجاز لفظی
تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت ← اعجاز محتوایی
انسجام درونی در عین نزول تدریجی ← اعجاز محتوایی
رسایی تعبیرات با وجود اختصار ← اعجاز لفظی

۵۴ **۱** امام باقر (ع) می‌فرماید: «خداوند آن چه را که امّت تا روز قیامت به آن احتیاج دارد، در کتابش [قرآن] آورده است.» البته روشن است که منظور از آن چه موردنیاز است، نیازهای مربوط به برنامه‌ی زندگی و هدایت انسان‌ها است.

۵۵ **۴** نظریه‌ی انبساط جهان، یکی از مهم‌ترین کشفیات نجومی انسان در قرن بیستم است که خداوند در آیه‌ی «وَ السَّمَاءُ بَيْتَنَا هَا بِأَيْدِٰ وَ إِنَّا لَمْ نُوسِعُوهُ؛ وَ آسَمَانَ رَا بِا قَدْرَتِ خُودِ بِرَافِرَاشْتِيمْ وَ هَمْوَارِهِ آنَ رَا وَسَعَتْ مَيْبَشِيمْ.» به آن اشاره کرده است. اشاره به نکات علمی بی‌سابقه در قرآن، گویای آن است که قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته و ذکر این قبیل نکات علمی فقط از کسی ساخته است که آگاه به همه‌ی علوم باشد؛ یعنی خداوند متعال.

۵۶ **۴** هر کتابی از دو جنبه قابل بررسی است: اول از جنبه‌ی لفظی و دوم از جنبه‌ی محتوایی؛ خداوند برای بیان معارف ژرف و عمیق قرآن، زیباترین و مناسب‌ترین کلمات و عبارت‌ها را انتخاب کرده است تا به بهترین وجه، معنای موردنظر را برساند و دل‌های آماده را به سوی حق جذب کند.

۵۷ **۳** هرگاه پیامبری از سوی خداوند مبعوث می‌شود، برای این‌که مردم دریابند که وی با خداوند ارتباط دارد و از طرف او مأمور به پیامبری شده است، کارهای خارق‌العاده‌ای انجام می‌داد که هیچ‌کس بدون تأیید و اذن خداوند قادر به انجام آن‌ها نبود. قرآن کریم این کارهای خارق‌العاده را «آیت» یعنی نشانه و علامت نبوت می‌خواند و اندیشمندان اسلامی آن را معجزه می‌نامند، زیرا عجز و ناتوانی سایر افراد در این امور آشکار می‌شود. البته معجزات پیامبران قبل از پیامبر اکرم (ص)، فقط برای مردم آن زمان قابل مشاهده بود و امروز اثری از آن‌ها باقی نمانده است.

۵۸ **۳** به دلیل رشد تدریجی فکر و اندیشه و امور مربوط به آن مانند دانش و فرهنگ مردم، لازم بوده در هر عصر و دوره‌ای پیامبر جدیدی مبعوث شود تا همان اصول ثابت دین الهی را در خور فهم و اندیشه‌ی انسان‌های دوران خود بیان کند.



اگر شما بخواهید پیغامی را به دوستی در شهر دیگر بفرستید می توانید تلفن کنید. اگر کامپیوتر داشته باشید، شما می توانید ایمیل بفرستید. در اوایل سده ۱۸۰۰ هبیج کامپیوتوری وجود نداشت و لکساندر گراهام بل هنوز تلفن را اختراع نکرده بود. بیشتر مردم نامه می نوشتند، اما پست از امروز کندتر بود. نامه های پستی از طریق قایق یا بر روی اسب حمل می شد، بنابراین امکان داشت که جابه جایی نامه از شهری به شهر دیگر خیلی زمان ببرد.

مردی به نام ساموئل مورس فکر می کرد که مردم باید راه سریع تری را برای فرستادن نامه داشته باشند. مورس می دانست که تعدادی از دانشمندان برای حل این مشکل کار کرده بودند، و او هم شروع به آزمایش کرد. او در مورد دستگاه هایی شنیده بود که اموج کنترل شده ای از برق را از طریق سیم ارسال می کردند. او از سایر دانشمندان دستگاه بهتری را ساخت. دستگاه او - تلگراف - اموج کوتاه و بلند برق را از طریق سیم های بسیار بلند ارسال می کرد. سپس، همکار مورس آنفراد ویل، گذی را برای فرستادن پیغام طراحی کرد. در گذی او، اموج کوتاه و بلند از این روش ترکیب شد. هر ترکیبی نمایانگر یک حرفاً از الفبا بود. برای مثال، یک موج کوتاه و یک موج بلند نمایانگر حرفاً A بود. یک موج بلند و سه موج کوتاه نمایانگر حرفاً B بود. مردم با گذشتگر مورس می توانستند پیغامها را در زمانی کوتاه در مسافت های طولانی ارسال کنند.

بعد از اختراع مورس، در ارتباطات تغییرات بسیاری اتفاق افتاد. تلگراف متدالو شد و سیم های از شهری به شهر دیگر آویزان شدند. مردم سریع تر از هر زمانی در گذشته، از اخبار مهم مطلع می شدند. بازگرانان از تلگراف برای خرید و فروش محصولات استفاده می کردند. مردم می توانستند پیغام های را به جای چند ماه، در چند دقیقه به آن سوی کشور بفرستند.

۴ یک تفاوت بین تلگراف و پست در اوایل سده ۱۸۰۰ چه بود؟ **۷۶**

۱) ارسال نامه به نسبت استفاده از تلگراف پرهزینه تر بود.

۲) اداره های تلگراف بیشتری از اداره های پست وجود داشت.

۳) تلگراف با قایق جابه جا می شد، در حالی که پست توسط اسب جابه جا می شد

۴) تلگراف از پست سریع تر بود.

۳ کلمه‌ی "it" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به

"mail" اشاره دارد.

۱) پیام، پیغام

۲) نامه

۳) پست

۲ لکساندر گراهام بل و ساموئل مورس با هم چه وجه اشتراکی داشتند؟ **۷۸**

۱) هر دو بر روی اولین تلگراف کار کردند.

۲) هر دو روش هایی را برای برقراری راحت تر ارتباطات اختراع کردند.

۳) هر دو در اوایل سده ۱۸۰۰ به دنیا آمدند.

۴) هر دو در اداره هی پست شروع به کار کردند.

۱ کدام یک از موارد زیر می تواند برای متن عنوان مناسبی باشد؟ **۷۹**

۱) روشی سریع تر برای فرستادن پیام ها

۲) ساموئل مورس؛ زندگی حیرت انگیز

۳) تلگراف دقیقاً چقدر سریع است

۴) تاریخچه ای ارتباطات از راه دور

۳ اگرچه افراد [مختلف] با هم بسیار فرق دارند، استخوان های اسکلت یک زن معمولی، کوچک تر و سبک تر از [استخوان های اسکلت یک] مرد هستند.

۱) کسب کردن، به دست آوردن

۲) ترجیح دادن

۳) تفاوت داشتن، فرق کردن

۴) وجود داشتن، بودن

۱ هنری وقتی که گفت ما برای کامل کردن پروژه باید وقت بیشتری را اختصاص دهیم، قطعاً نکته‌ی درستی را بیان می کرد.

۱) نکته، موضوع؛ نقطه؛ نوک

۲) زبان

۳) توانایی

۴) ارزش

چین بیشتر از هر کشور دیگری در جهان جمعیت دارد. چین از نظر مساحت تقریباً برابر با ایالات متحده است. با وجود این، چین جمعیت بسیار بیشتری دارد. بیش از ۱,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰ نفر در چین زندگی می کنند. این چهار برابر بیشتر از تعداد افرادی است که در ایالات متحده زندگی می کنند! بسیاری از چینی ها در شهرها زندگی می کنند. هرچه مردم به شهرها نقل مکان می کنند، شهرها بزرگ می شوند (رشد می کنند). مردم، خانه ها و کار و کاسبی ها را در زمین هایی بنا می کنند که در گذشته برای کشاورزی استفاده می شدند. در این صورت، زمین دیگر نمی تواند برای پرورش محصولات استفاده شود. این [موضوع] باعث می شود که برای [کشور] چین، پرورش غذاي کافی برای مردمش سخت شود. دولت مطمئن نبود که برای غذا دادن به مردم در شهرهای در حال رشد، غذاي کافی وجود داشته باشد. بنابراین قانون گذاران تلاش کردند که جلوی رشد شهرها را بگیرند. دولت حتی قانونی برای کنترل رشد جمعیت وضع کرد. این قانون مقرر می کرد که بیشتر از خانواده هایی که در شهرها زندگی می کنند می باشد فقط یک فرزند داشته باشند. والدینی که بیش از یک فرزند دارند باید جریمه بپردازند.

۲ **۷۱**

۱) مگر این که

۲) با این حال، با وجود این

۳) در عوض، به جایش

۳ **۷۲**

توضیح: یکی از کاربردهای "time" که همواره به صورت جمع نیز می باشد، برای نشان دادن میزان برتری در صفات تفضیلی است. علاوه بر این، دقت کنید که چون جمعیت چین از آمریکا بیشتر است، از نظر معنایی صفت تفضیلی "more" صحیح است، نه "less".

۴ **۷۳**

۱) اندازه گیری کردن، اندازه گرفتن

۲) برنامه ریزی کردن

۳) وجود داشتن، بودن

۴) رشد کردن، بزرگ شدن

۳ **۷۴**

۱) خاص؛ مطمئن

۲) فعل؛ فعال

۳) سخت، دشوار

۳ **۷۵**

توضیح: بعد از افعال وجهی (در این تست "must" و "should")، فعل به شکل ساده به کار می رود (دلیل نادرستی گزینه های ۱) و (۴)). دقت کنید که در گزینه های (۲) نیز کاربرد اسم جمع "children" از نظر معنایی در این جمله صحیح نیست.



$$\Rightarrow \frac{1}{t} + \frac{1}{2t} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{3+1}{3t} = \frac{1}{6} \Rightarrow 3t = 24$$

$t = 8$: زمان کار حسن $\Rightarrow t = 8$: زمان کار علی \Rightarrow

مختصات نقطه‌ای به عرض α روی محور y ها \Leftrightarrow ۳ ۸۵

$$\sqrt{(0-3)^2 + (\alpha-1)^2} \Leftarrow (3, 1) \text{ مختصات نقطه‌ای موردنظر تا نقطه‌ی } (0, \alpha)$$

$$\Rightarrow \sqrt{9 + (\alpha-1)^2} = 5 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 9 + (\alpha-1)^2 = 25$$

$$\Rightarrow 9 + \alpha^2 - 2\alpha + 1 = 25 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 15 = 0$$

$$\Rightarrow (\alpha-5)(\alpha+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 5 \Rightarrow \sqrt{9 + (5-1)^2} = 5 \Rightarrow \checkmark \\ \alpha = -3 \Rightarrow \sqrt{9 + (-3-1)^2} = 5 \Rightarrow \checkmark \end{cases}$$

۱ ۸۶ نقاطی که از دو خط به یک فاصله‌اند، روی نیمساز زاویه‌ی بین آن‌ها قرار دارند. دو خط متقاطع، چهار زاویه تشکیل می‌دهند و روی نیمساز هر کدام، نقطه‌ای وجود دارد که فاصله‌ی آن از هر دو خط، برابر پنج واحد باشد. پس ۴ نقطه با این ویژگی وجود دارد.

۱ ۸۷ می‌توان از راه‌های مختلفی تناسب را ساده کرد، اما ساده‌تر از همه، همان طرفین وسطین است.

$$\frac{5a+1}{a+5} = \frac{5b+6}{b+3} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}$$

$$5ab + 15a + 1 \cdot b + 7 = 5ab + 25b + 6a + 18$$

$$15a - 6a = 25b - 1 \cdot b \Rightarrow 9a = 15b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{15}{9} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{3}$$

۲ ۸۸ ابتدا با استفاده از قضیه‌ی تالس، x را به دست می‌آوریم و

سپس با استفاده از تعیین آن، y به دست می‌آید:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{x+2}{3x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}$$

$$3x^2 = x^2 + 3x + 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0$$

حال معادله را با استفاده از روش Δ حل می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4(2)(-2) = 9 + 16 = 25$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) + \sqrt{25}}{2(2)} = \frac{8}{4} = 2 \quad \text{قق}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) - \sqrt{25}}{2(2)} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

غیره، چون ضلع منفی نمی‌شود. $\frac{1}{2}$

$$\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \xrightarrow{\text{با استفاده از تعیین قضیه‌ی تالس}}$$

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

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{4}{2y+2} \Rightarrow 2y+2 = \frac{4 \times 5}{2} = 10 \Rightarrow 2y = 8 \Rightarrow y = 4$$

۱ ۸۹ چون ارتفاعی که از رأس C بر قاعده‌ی DE وارد می‌شود برابر

است با ارتفاعی که از رأس D بر قاعده‌ی BC وارد می‌شود، در نتیجه:

$$\frac{S_{\Delta DEC}}{S_{\Delta DBC}} = \frac{DE}{BC} \xrightarrow{\text{تعیین تالس}} \frac{AE}{AC} = \frac{2}{3+2} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 40\%$$

۲ ۸۰ در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدامیک از سؤالات زیر پاسخ دهد؟

(۱) الکساندر گراهام بل چه زمانی شناخته شده‌ترین اختراعش، [یعنی] تلفن را انجام داد؟

(۲) یک شخص کلیدی در پیشرفت کد مورس و تلگراف چه کسانی بودند؟

(۳) تلگراف چه زمانی محبوبیت خودش را به عنوان ابزار ارتباطات از دست داد؟

(۴) کد مورس در ارتباطات بین‌المللی امروز تا چه حد متدائل است؟

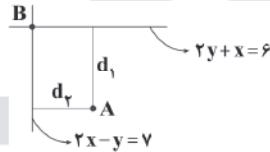
ریاضیات

۳ ۸۱

$$\text{AB وسط M} \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{4+2}{2} = 3 \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{5+1}{2} = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow OM = \sqrt{x_M^2 + y_M^2} = 3\sqrt{2}$$

۲ ۸۲ دو خط داده شده با هم موازی نیستند، پس این دو خط اضلاع مجاور مستطیل هستند. محل تلاقی این دو خط، نقطه‌ی A نمی‌باشد، زیرا مختصات نقطه‌ی A در معادله‌ی هیچ‌کدام از دو خط صدق نمی‌کند، پس مطابق شکل، فاصله‌ی نقطه‌ی A از دو خط، طول و عرض مستطیل را مشخص می‌کند. مساحت دایمی فاصله‌ی نقطه‌ی (x_0, y_0) از خط D به معادله‌ی $ax + by + c = 0$ از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:



$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$A(1, 5), D: x + 2y - 6 = 0 \Rightarrow d_1 = \frac{|1+10-6|}{\sqrt{1+4}} = \frac{12}{\sqrt{5}}$$

$$A(1, 5), D': 2x - y - 4 = 0 \Rightarrow d_2 = \frac{|16-5-4|}{\sqrt{4+1}} = \frac{4}{\sqrt{5}}$$

مساحت این مستطیل برابر است با:

$$S = d_1 d_2 = \frac{12}{\sqrt{5}} \times \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{48}{5} = 9.6$$

۴ ۸۳ چون ریشه‌ها نسبت به محور مقارن سه‌می، هم‌فاصله‌اند، پس ریشه‌ی دیگر، $x = 3$ است. یعنی ریشه‌ها، 1 و 3 هستند. پس معادله‌ی سه‌می، به شکل زیر است:

$$f(x) = a(x-1)(x-3)$$

از طرفی سه‌می از نقطه‌ی $(6, 0)$ گذشته است:

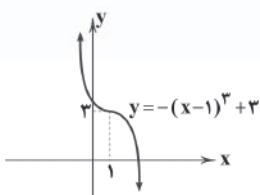
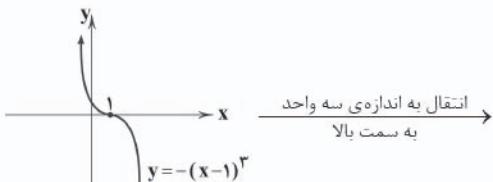
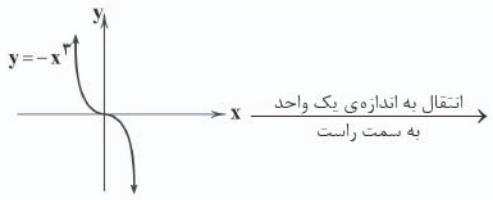
$$f(0) = a(0-1)(0-3) = 6 \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه معادله‌ی سه‌می عبارت است از:

$$f(x) = 2(x-1)(x-3) \Rightarrow f(5) = 2 \times 4 \times 2 = 16$$

۴ ۸۴

شخص	زمان انجام کل کار (برحسب روز)	مقداری از کار که در یک روز قابل انجام است.
علی	t	$\frac{1}{t}$
حسن	$2t$	$\frac{1}{2t}$
علی و حسن با هم	6	$\frac{1}{6}$



نمودار از ناحیه‌ی سوم عبور نکرده است.

۴ ۹۴ با طی مراحل زیر، ضابطه‌ی تابع به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} y = x^3 &\xrightarrow{\substack{\text{انتقال به اندازه‌ی ۲ واحد} \\ \text{به سمت راست}}} y = (x-2)^3 \\ &\xrightarrow{\substack{\text{انتقال به اندازه‌ی یک واحد} \\ \text{به سمت بالا}}} y = (x-2)^3 + 1 \\ &\Rightarrow y = (x^3 - 3x^2(2) + 3x(2)^2 - 8) + 1 \\ &\Rightarrow f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7 \Rightarrow f(-1) = -1 - 6 - 12 - 7 = -26 \end{aligned}$$

۱ ۹۵ با داده‌های مسئله، این طوری می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} f(x) = mx + b &\Rightarrow f(2) = 2m + b = 5 \\ &\text{از طرفی } 2, f(x+2) = f(x) + 2, \text{ یعنی این‌که:} \\ m(x+2) + b &= mx + b + 2 \\ \Rightarrow mx + 2m + b &= mx + b + 2 \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1 \\ &\text{بنابراین } \frac{m}{b} = \frac{1}{3}, \text{ پس } b = 3 \text{ و داریم:} \end{aligned}$$

$$4 ۹۶ \frac{(a+2)x^3 - bx + 2c - 1}{x^2 + x + 4} = ۳ \text{ برای هر } x \text{ حقیقی داریم}$$

بنابراین:

$$(a+2)x^3 - bx + 2c - 1 = ۳x^3 + ۳x + ۱۲ \Rightarrow \begin{cases} a+2=3 \\ -b=3 \\ 2c-1=12 \end{cases}$$

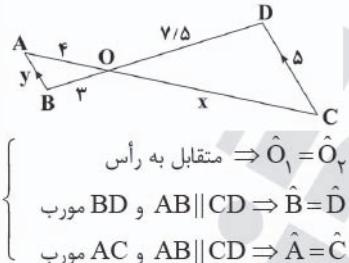
$$\Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-3 \\ c=\frac{13}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b+2c} = \frac{1}{-3+2(\frac{13}{2})} = \frac{1}{1} = ۰/۱$$

۱ ۹۷ $f(x)$ تابع همانی است، پس $f(x) = x$ می‌باشد، یعنی باید

$$\text{به ازای هر } x \text{ از دامنه داشته باشیم: } \frac{mx^3 - nx + p}{2x + 3} = x, \text{ در نتیجه:}$$

$$mx^3 - nx + p = 2x^3 + 3x \Rightarrow \begin{cases} m=2 \\ n=-3 \\ p=0 \end{cases} \Rightarrow \frac{m+n}{p+1} = \frac{2-3}{0+1} = -1$$

۳ ۹۰ دو مثلث طبق برابری دو زاویه (و در نتیجه سه زاویه) با هم متشابه‌اند.



بنابراین طبق تناوب اضلاع داریم:

$$\frac{OB}{OD} = \frac{OA}{OC} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{3}{7/5} = \frac{4}{5} = \frac{y}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow x = 1.$$

$$\frac{y}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x+y = 12$$

۲ ۹۱ ضابطه‌ی تابع سه‌جمله‌ای از درجه‌دوم f به صورت

۲ ۹۱ است. طبق فرض، نمودار تابع، محور y را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کرده است:

$$f(0) = -2 \Rightarrow a(0)^3 + b(0) + c = -2 \Rightarrow c = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = ax^3 + bx - 2$$

نمودار تابع، محور x را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع کرده است:

$$\Rightarrow f(2) = ۰ \Rightarrow a(2)^3 + b(2) - 2 = ۰$$

$$\Rightarrow ۴a + ۲b - 2 = ۰ \xrightarrow{\div 2} ۲a + b = ۱ \quad (۱)$$

از طرفی $f(1) = -3$ می‌باشد، بنابراین:

$$f(1) = a(1)^3 + b(1) - 2 = -3 \Rightarrow a + b = -1 \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \begin{cases} ۲a + b = ۱ \\ -a - b = ۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = ۱ \xrightarrow{a+b=-1} ۲ + b = -1 \Rightarrow b = -3$$

$$\Rightarrow f(x) = ۲x^3 - ۳x - 2 \Rightarrow f(-1) = ۲ + ۳ - 2 = ۳$$

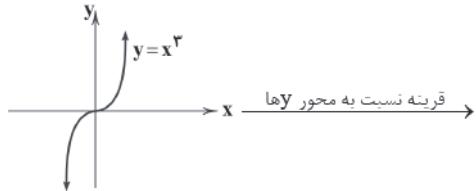
۲ ۹۲ با قرینه کردن نمودار تابع $f(x) = x^3 + 2x$ نسبت به محور x ها، نمودار تابع $y = -f(x) = -x^3 - 2x$ به دست می‌آید. با حل معادله‌ی $-x^3 - 2x = x^3 + 2x + 2 = ۰$ ، طول نقاط تلاقی دو نمودار به دست می‌آید:

$x = -1$ یکی از جواب‌های معادله است (با عددگذاری)، اگر $x^3 + x^2 + 2x + 2$ را بر $x+1$ تقسیم کنیم، آنگاه:

$$x^3 + x^2 + 2x + 2 = (x+1)(x^2 + 2) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x+1 = ۰ \Rightarrow x = -1 \\ x^2 + 2 = ۰ \end{cases}$$

بنابراین دو نمودار هم‌دیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند.

۳ ۹۳ نمودار $f(x) = -(x-1)^3 + 3$ به صورت زیر است:





$$a, b = 3a, c = 9a \quad (*)$$

در دنباله‌ی حسابی داریم:

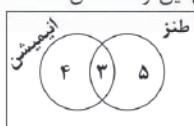
$$\begin{array}{c} \text{جمله } k+4 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ a_1, a_2, a_3, \dots, a_{k+4} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ a, b, x_1, x_2, \dots, x_k, c \end{array}$$

$$d = \frac{a_3 - a_1}{3-1} = \frac{a_{k+4} - a_3}{k+4-3} \Rightarrow \frac{b-a}{2} = \frac{c-b}{k+1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{3a-a}{2} = \frac{9a-3a}{k+1} \Rightarrow \frac{2a}{2} = \frac{6a}{k+1}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{6}{k+1} \Rightarrow k+1=6 \Rightarrow k=6-1=5$$

روش اول: بهترین و ساده‌ترین راه حل این گونه مسائل استفاده از نمودار ون است.



$$\begin{aligned} \text{فیلم انیمیشن} &= A \\ \text{فیلم طنز} &= B \end{aligned}$$

برای این کار از داخلی‌ترین قسمت $(A \cap B)$ ، اعداد مربوطه را جایگذاری می‌کنیم و به این ترتیب تعداد اعضای هر قسمت به دست می‌آید.

تعداد فیلم‌هایی که انیمیشن یا طنز هستند برابر است با اجتماع این دو مجموعه:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 7 + 8 - 3 = 12$$

تذکر: اگر در بیان سؤال از «یا» استفاده شود منظور حالت اجتماع دو مجموعه است.

روش اول: با توجه به روند موجود، جملات هشتم و دهم را می‌یابیم:

$$\begin{array}{ccccccccc} +3 & +5 & +7 & +9 & +11 \\ \swarrow & \searrow & \swarrow & \searrow & \swarrow \\ 5, & 8, & 13, & 20, & 29, & 40, & & \\ +13 & +15 & +17 & +19 & & & & \\ \searrow & \swarrow & \searrow & \swarrow & & & & \\ 53, & 68, & 85, & 104, & \dots & & & \\ a_8 & & a_9 & & & & & \end{array}$$

$$\Rightarrow a_8 + a_9 = 68 + 104 = 172$$

روش دوم:

نکته: اگر در دنباله‌ای، اختلاف جملات متوالی با یکدیگر تشکیل دنباله‌ی حسابی بدهند، آن‌گاه دنباله یک دنباله‌ی غیرخطی درجه‌دوم با جمله‌ی عمومی $t_n = an^2 + bn + c$ است. برای پیدا کردن این جمله‌ی عمومی لازم است آن را به دست آید. طبق روند زیر پیش می‌رویم:

$$\begin{aligned} t_n &= an^2 + bn + c \\ n=1 &\Rightarrow a+b+c=5 \\ n=2 &\Rightarrow 4a+2b+c=18 \quad \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{-} 3a+b=3 \\ \xrightarrow{-} \end{array} \right. \\ n=3 &\Rightarrow 9a+3b+c=13 \quad \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{-} 5a+b=5 \\ \xrightarrow{-} \end{array} \right. \\ \Rightarrow 2a &= 5-3 \Rightarrow a=1 \Rightarrow 3+b=3 \Rightarrow b=0 \\ a+b+c &= 5 \xrightarrow[b=0]{a=1} 1+c=5 \Rightarrow c=4 \\ t_n &= n^2 + 4 \Rightarrow t_8 = 64 + 4 = 68 \\ t_{10} &= 100 + 4 = 104 \quad \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{+} \\ \xrightarrow{+} 68 + 104 = 172 \end{array} \right. \end{aligned}$$

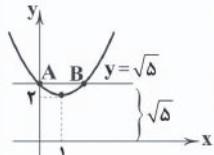
۳ ۱۰۴ در دنباله‌ی هندسی داریم:

۴ ۹۸ طول و عرض نقطه‌ی مینیمم در منحنی $y = x^2 - 2x + 3$

برابر است با:

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

در نتیجه شکل زیر به دست می‌آید:



همان‌طور که می‌بینید دو نقطه‌ی A و B روی منحنی وجود دارد که فاصله‌شان از محور Xها، برابر $\sqrt{5}$ است.

۵ ۹۹ $f(x) = g(x)$ تابع همانی است، پس $f(4) = 4$ و چون $g(-2) = 4$ است.

پس $g(-2) = 4$ است. در ضمن g ثابت است و $g(-2) = 4$ ، پس $g(x) = 4$ بازای هر x حقیقی، مقدار g ثابت و برابر 4 است. در نتیجه:

$$2f(2) - g(3) = 2(2) - 4 = 0$$

۶ ۱۰۰ از گفته‌های مسئله نتیجه می‌گیریم که نقطه‌ی (2, 0) در ضابطه‌ی هر دو تابع صدق می‌کند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} y = 2x^3 + ax + b & \xrightarrow{x=2, y=0} 0 = 8 + 2a + b \\ y = 2x + b & \xrightarrow{x=2, y=0} 0 = 4 + b \Rightarrow b = -4 \\ & \Rightarrow 0 = 8 + 2a - 4 \Rightarrow 2a = -4 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

$$(A - (A - B)) \cup (B - (A - B'))$$

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

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

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

$$= (A \cap B) \cup (B \cap A') = B \cap \underbrace{(A \cup A')}_{U} = B \xrightarrow{\text{متهم}} B'$$

۷ ۱۰۲ بررسی گزینه‌ها:

$$A = \{1, 2, 3, 4, \dots\} \quad (1)$$

مجموعه‌ی اعداد اول مضرب 3 فقط یک عضو دارد. \Leftarrow متناهی.

$$C = \{0, 2, 4, \dots\} \quad (3)$$

در بازه‌ی $(4, -3)$ ، بی‌نهایت عدد وجود دارد که عضو اعداد حقیقی بوده و تعداد آن‌ها قابل شمارش نیست. بنابراین مانا تناهی است.

۸ ۱۰۳

$$\begin{cases} A_1 = (-1, 2] \\ A_2 = \left(-\frac{1}{2}, 3\right] \end{cases} \Rightarrow A_1 \cup A_2 = (-1, 3]$$

$$A_3 = \left(-\frac{1}{3}, 4\right]$$

$$\Rightarrow (A_1 \cup A_2) - A_3 = (-1, 3] - \left(-\frac{1}{3}, 4\right] = (-1, -\frac{1}{3}]$$

شامل هیچ عدد صحیحی نیست.



۳ همان‌طور که در متن سؤال گفته شده است؛ داریم:

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 = 40$$

$$B = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 + a_9 + a_{10} = 66$$

$$\Rightarrow B - A = a_9 + a_{10} = 66 - 40 = 26$$

با استفاده از قانون اندیس‌ها در دنباله‌ی حسابی می‌توان نوشت:

$$a_8 + a_{11} = a_9 + a_{10} = 26$$

واسطه‌ی حسابی بین جملات هشتم و یازدهم برابر است با:

$$\frac{a_8 + a_{11}}{2} = \frac{26}{2} = 13$$

نکته: در یک دنباله‌ی حسابی اگر $m+n=p+q$ ، داریم:

$$a_m + a_n = a_p + a_q$$

$$\text{روش اول: } 2^1 \times 2^2 \times 2^3 \times \dots \times 2^n = 2^{1+2+3+\dots+n} = 2^{\frac{n(n+1)}{2}} = 2^{21}$$

نکته: حاصل ضرب n جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی هندسی برابر است با:

$$|P_n| = \sqrt{(a_1 \times a_n)^n}$$

$$2, 4, 8, \dots \Rightarrow a_1 = 2, q = 2 \Rightarrow a_n = 2 \cdot 2^{n-1} = 2^n \Rightarrow a_{21} = 2^{21}$$

$$P_{21} = \sqrt{(2 \times 2^1)^{21}} = (2^1)^{21} = 2^{21}$$

چون دنباله‌ی موردنظر یک دنباله‌ی هندسی می‌باشد، می‌توان

نوشت:

$$\begin{aligned} x, 2x, 4x, 8x, 16x, 32x, 64x &= 54 \Rightarrow 2 \times x^3 = 54 \Rightarrow x^3 = 27 \Rightarrow x = 3 \\ \Rightarrow x \times x = 2x &\xrightarrow{x = 3} x = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\frac{2}{3} = X : \text{کوچکترین جمله} \quad \text{و} \quad 54 = \text{بزرگ‌ترین جمله}$$

$$\frac{2}{3} \times 54 = 36$$

۱ از الگوی داده شده پیداست که مجموع هر دو جمله‌ی متوالی، جمله‌ی بعدی از دنباله را می‌سازد:

$$\begin{aligned} 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, \dots \\ \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 55 \\ a_9 = 34 \end{cases} \Rightarrow a_{10} - a_9 = 55 - 34 = 21 \end{aligned}$$

به عبارت دیگر:

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

زیستشناسی

۱ رشته‌های عصبی آکسون و دندربیت زمانی که غلاف میلین داشته باشند، می‌توانند پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت کنند. دندربیت یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی هرگز غلاف میلین ندارد، پس دندربیت آن‌ها هرگز نمی‌تواند پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت کند. آکسون یاخته‌های عصبی رابط نیز غلاف میلین ندارد و نمی‌تواند پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت کند. یاخته‌های عصبی رابط که غلاف میلین ندارند و نمی‌توانند پیام‌های عصبی را جهشی هدایت کنند فقط در مغز و نخاع یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۲) آکسون یاخته‌های عصبی رابط غلاف میلین ندارند. در بیماری MS یاخته‌های تولیدکننده‌ی غلاف میلین از بین می‌روند. در صورتی که یاخته‌های تولیدکننده‌ی میلین از بین بروند، فعالیت یاخته‌های عصبی که غلاف میلین ندارند، مثل یاخته‌های عصبی رابط دچار اختلال نمی‌شود.

۳) دندربیت یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط هدایت جهشی ندارند. یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌های عصبی را به سوی اندام‌ها می‌برند، ولی یاخته‌های عصبی رابط باعث ایجاد ارتباط بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی می‌شوند.

۴) آکسون یاخته‌های عصبی حرکتی رابط غلاف میلین دارد. در رشته‌های میلین دار در محل گره راونیه کانال‌های دریچه‌دار تراکم زیادی دارند، ولی در محل غلاف میلین، کانال دریچه‌دار وجود ندارند، پس تراکم کانال‌های دریچه‌دار در نقاط مختلف رشته‌های میلین دار مثل آکسون یاخته‌های عصبی حرکتی متفاوت است.

۱۱۲ بصل النخاع در انجام تنفس، بنابراین فعالیت غیررادی دیافراگم (نوعی انعکاس) مؤثر است. بصل النخاع بخشی از مغز است و می‌تواند با اعصاب حرکتی (بخشی از اعصاب مغزی) در ارتباط باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل النخاع، رشن قلب را تنظیم می‌کند و همانند هیچ‌یک از بخش‌های ساقه‌ی مغز، تقویت‌کننده‌ی پیام‌های حسی بدن نیست.

۳) پل مغزی در مجاورت بطن چهارم قرار دارد. بخشی از پیام‌های حسی بدن از بخش‌های بالاتر از پل مغزی به مغز وارد می‌شود، از جمله پیام‌های عصبی مربوط به بویایی و بینایی.

۴) مغز میانی نزدیک‌ترین بخش ساقه‌ی مغز به غده‌ی اپی‌فیز است. برخی اطلاعات از بصل النخاع و پل مغزی وارد مخچه می‌شوند.

۱۱۳ دریچه‌ی کانال‌های سدیمی در سمت خارج غشا قرار گرفته است. در نقطه‌ی (۱) برخلاف نقطه‌ی (۲) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و در نتیجه نفوذ پذیری غشای یاخته نسبت به یون‌های سدیم بیشتر از پتانسیم است و باعث می‌شود که با ورود بیشتر یون‌های سدیم (نسبت به خروج یون‌های پتانسیم) پتانسیل غشای یاخته افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پس از پیان پتانسیل عمل (نقشه‌ی (۳)، پمپ سدیم - پتانسیم فعالیت شدیدی دارد، بنابراین در این نقطه تعداد یون‌های سدیمی که به خارج از یاخته منتقل می‌شوند از سایر مراحل فعالیت نورون از جمله نقطه‌ی (۱) بیشتر است.

۳) در طی فعالیت نورون همواره یون‌های سدیمی با کمک کانال‌های نشستی سدیمی وارد یاخته‌ی عصبی می‌شوند، پس در هر دوی این نقاط یون‌های سدیمی طی انتشار تسهیل شده وارد نورون می‌شوند.

۴) همواره پمپ سدیم - پتانسیم با مصرف یک مولکول ATP سه یون سدیم را از یاخته‌ی عصبی خارج و دو یون پتانسیم را وارد یاخته‌ی عصبی می‌کند، بنابراین همواره تعداد یون‌های پتانسیم منتقل شده بین دو سوی غشا کمتر از تعداد یون‌های سدیم منتقل شده بین دو سوی غشا است.

۱۱۴ ۳) ریشه‌ی پشتی نخاع شامل رشته‌های عصبی حسی است که پیام را از گیرنده‌های حسی گرفته و به مغز و نخاع (مراکز نظرات بر اعمال بدن) انتقال می‌دهد، ولی ریشه‌ی شکمی پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌ها و غده‌ها می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دندربیت و آکسون نورون حسی و آکسون نورون حرکتی دارای غلاف میلین بوده و هدایت جهشی دارند و هدایت نقطه به نقطه فقط در جسم یاخته‌ای آن‌ها دیده می‌شود، نه در طول آن‌ها.

۲) هم نورون حسی هم نورون حرکتی که در اعصاب نخاعی وجود دارد پیام دریافت شده را با دندربیت خود ابتدا به جسم یاخته ای نزدیک می‌کند.

۴) ریشه‌ی پشتی نخاع دارای برآمدگی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی است، ولی جسم یاخته‌ای نورون حرکتی در قسمت خاکستری نخاع قرار دارد و ریشه‌ی شکمی فاقد برآمدگی است.



ج) بخش شماره‌ی (۳)، مخ است. مخ در یادگیری و عملکرد هوشمندانه نقش مؤثری ایفا می‌کند. لذا همه کارس!

د) بخش شماره‌ی (۴)، لوب بینایی است. در مغز انسان لوب بینایی وجود ندارد و پردازش اطلاعات بینایی در لوب پسری صورت می‌گیرد.

۱۱۸ در افراد مبتلا به پیرچشمی با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش یافته است. در نتیجه‌ی آن عملکرد ماهیچه‌های مژگانی با مشکل مواجه می‌شود و نمی‌تواند قطر عدسی را تغییر دهد؛ ولی در فرد مبتلا به آستینگماتیسم ماهیچه‌های مژگانی عملکرد خود را به درستی انجام می‌دهند و می‌تواند قطر عدسی را تغییر دهد. در این افراد به دلیل این‌که سطح عدسی یا قرنیه کاملاً صاف و کروی نیست، پرتوهای نور به طور نامنظم به یکدیگر می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افراد مبتلا به پیرچشمی عدسی چشم دچار اختلال می‌شود. در برخی افراد نزدیک بین نیز اختلال در عدسی باعث می‌شود که تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل شود.

نکته: اختلال‌های نزدیک بینی و دوربینی ممکن است به علت قطر غیرطبیعی کره‌ی چشم یا اختلال در عملکرد عدسی ایجاد شوند.

۳) برای اصلاح دید در افراد مبتلا به نزدیک بینی از عدسی و اگرا استفاده می‌شود و در افراد مبتلا به پیرچشمی از عینک‌های مخصوصی برای اصلاح دید استفاده می‌شود.

۴) پرتوهای نور زمانی نامنظم به هم می‌رسند که سطح عدسی یا قرنیه کاملاً صاف نباشد. در افراد مبتلا به پیرچشمی مشکل در محل رسیدن پرتوهای نور (به علت اختلال در عمل تطبیق) است (هم در دیدن اشیای دور و هم اشیای نزدیک دچار مشکل می‌شوند).

۱۱۹ ۱) چشم مرکب در حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است که هر واحد بینایی، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر واحد بینایی در چشم مرکب، یک عدسی، یک قرنیه و تعدادی گیرنده‌ی نوری دارد.

۳) چشم مرکب زنور عسل، پرتوهای فرابینفش را نیز می‌تواند دریافت کند.

۴) هر واحد بینایی در چشم مرکب، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

۱۲۰ پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های بویایی موجود در سقف حفره‌ی بینی پس از عبور از دستگاه لیمبیک مستقیماً به قشر مخ رفته و از تalamوس نمی‌گذرد، ولی اطلاعات بینایی تولیدشده در یاخته‌های گیرنده‌ی نوری موجود در شبکیه پس از تقویت در تalamوس به قشر خاکستری لوب پسری مخ فرستاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن در دیواره‌ی سرخرگ آورت نوعی گیرنده‌ی شیمیایی هستند و با اثر مولکول‌های شیمیایی (اکسیژن) تحریک می‌شوند.

۲) گیرنده‌های بویایی و گیرنده‌های فشار (نزدیک‌ترین گیرنده‌ها به بافت چربی پوست) در برابر محرک ثابت پس از مدتی سازش می‌یابند و پیام عصبی ایجاد نمی‌کنند و یا پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند.

۳) گیرنده‌ی بویایی پیام‌های عصبی را بدون عبور از نخاع به مغز می‌فرستند، ولی پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌ی دوسر بازو ابتدا به نخاع رفته و سپس به مغز منتقل می‌شوند.

۱۱۵ ۳) با توجه به شکل زیر می‌بینیم که همه‌ی بخش‌های ساقه‌ی مغز در هنگام مشاهده‌ی سطح شکمی مغز گوسفند دیده می‌شوند.

لوب‌های (پیازهای) بویایی



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل مقابل می‌بینیم که فقط مغز رشتله‌هایی که بین ۲ طناب عصبی قرار گرفته‌اند در تشکیل ساختار نرده‌بان مانند نقش دارند.

۲) در دستگاه عصبی ملخ، برخی از گره‌های عصبی، فعالیت ماهیچه‌های پاهای جانور را تنظیم می‌کنند.

۴) بازوهای شکاری هیدر نیز علاوه بر دیواره‌ی کیسه‌ی گوارشی، رشتله‌های شبکیه‌ی عصبی دیده می‌شوند.

۱۱۶ ۴) گیرنده‌های فشار خون، گیرنده‌های اکسیژن و گیرنده‌های درد در دیواره‌ی سرخرگ‌ها قرار دارند که از این بین گیرنده‌های فشار خون مکانیکی هستند. گیرنده‌های اکسیژن و گیرنده‌های درد با تحریک شیمیایی مختص خود تحریک می‌شوند، با تحریک گیرنده‌های حسی نفوذ‌پذیری غشای گیرنده‌ی حسی تغییر می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های دمایی در دیواره‌ی برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست قرار دارند. گیرنده‌های درد با تغییرات شدید دمایی چجار تحریک شده و به پتانسیل عمل می‌رسند اما فعالیت سایر گیرنده‌ها هم‌چون گیرنده‌ی اکسیژن بدون تغییر باقی می‌ماند.

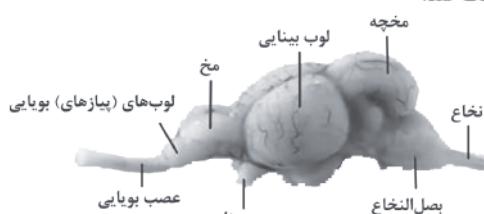
۲) گیرنده‌های درد سازش ندارند و با وجود محرک ثابت همچنان تحریک می‌شوند.

۳) گیرنده‌های اکسیژن سرخرگ‌ها در مقابل تغییرات فشار خون تحریک نمی‌شوند.

۱۱۷ ۴) فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) بخش شماره‌ی (۶)، مخچه است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.



ب) بخش شماره‌ی (۵)، بصل النخاع است. بصل النخاع، فشار خون و زنش قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنفس است.



۱۲۱

۴ آزمایش گریفیت در ۴ مرحله و با هدف کشف واکسنی علیه آنفلوانزا، بر روی موش‌های مشابه و به کمک دو سویه از باکتری استریوتکوکوس نومونیا صورت پذیرفت که نوع بیماری زای آن پوشینه‌دار و نوع غیربیماری زای آن بدون پوشینه است. مراحلی از این آزمایش که باکتری پوشینه‌دار کشته شده به مosh تزریق شد، مراحل ۳ و ۴ هستند. گریفیت در مرحله ۳ با تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته شده و زنده ماندن موش فهمیده بود که وجود پوشینه به تنها یی عامل مرگ موش‌ها نیست و در مرحله ۴ با دانستن این نکته، دست به آزمایش زد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله ۱، باکتری پوشینه‌دار زنده و در مراحل ۳ و ۴ باکتری پوشینه‌دار کشته شده به مosh تزریق شد. در مرحله ۳ موش‌ها نمردند.
- ۲) در مراحل ۲ و ۴ باکتری فاقد پوشینه به مosh تزریق شد. در مرحله ۴ عالمی بیماری در موش‌ها ایجاد شد و موش‌ها مردند.
- ۳) در مراحل ۱، ۲ و ۴ باکتری زنده به مosh تزریق شد. فقط در مرحله ۱ و ۴ می‌توان با تشریح موش‌ها، نشان داد که در شش‌های آن‌ها مقدار زیادی باکتری پوشینه‌دار وجود دارند.

۱۲۲

۳) ایوری داشمندی بود که سه پژوهش در مورد کشف ماده‌ی وراثتی انجام داد. در اولین پژوهش، تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره‌ی استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار را تخریب کرد، سپس باقی مانده مخلوط را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کرد و مشاهده نمود که انتقال صفت صورت می‌گیرد و نتیجه گرفت که پروتئین‌ها، ماده‌ی وراثتی نیستند. در دومین پژوهش، با انجام گریزانه با سرعت کشت فاقد پوشینه، نشان داد که فقط لایه‌ی حاوی DNA موجب انتقال صفت می‌شود. در سومین پژوهش، ایوری عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چند قسمت تقسیم کرد و به هر کدام، آنزیم تخریب‌کننده‌ی یک گروه از ماده‌ی آلی را اضافه کرد. در همه‌ی این پژوهش‌ها، از ماده‌ی وراثتی باکتری‌های استریوتکوکوس نومونیای پوشینه‌دار در تهیه‌ی عصاره استفاده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط در سومین پژوهش، ایوری عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار را تهیه و به چند قسمت تقسیم کرد تا به هر کدام از آن‌ها آنزیم تخریب‌کننده‌ی یک ماده‌ی آلی را اضافه کند.
- ۲) فقط در اولین پژوهش، ایوری پس از جدا کردن همه‌ی پروتئین‌ها از عصاره، آن را به محیط کشت اضافه کرد.
- ۴) گریزانه و جداسازی لایه‌ها فقط در پژوهش دوم ایوری صورت گرفت؛ در حالی که افزودن آنزیم تخریب‌کننده در پژوهش اول و سوم انجام شد.

۱۲۳

۳) در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خطی، گروه فسفات در یک انتهای گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آن آزاد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بین بازه‌های مکمل در یک رشته‌ی دنا، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
- ۲) در مولکول دنا (نه رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی) مقدار باز آنی نیتروژن دار آدنین با مقدار باز مکملش، یعنی تیمین برابر است.
- ۴) فقط در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنای حلقوی، دو انتهای رشته به هم متصل است.

۱۲۴

۲) ستون‌های نرده‌بان مارپیچ دنا، شامل گروه‌های قند و فسفات و پله‌های آن، شامل بازه‌های آلی هستند. پیوند میان دو حلقه‌ی قندی در ستون‌ها، به واسطه‌ی فسفات تشکیل شده و فسفو دی‌استر نامیده می‌شود. این در حالی است که پیوند در پله‌ها، از نوع هیدروژنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حلقه‌های نیتروژن‌دار، متعلق به بازه‌ای آلی بوده و فقط در قسمت پله‌ها یافت می‌شوند.
- ۳) در ستون‌ها، پیوندهای اشتراکی فسفو دی‌استر وجود دارند، ولی در پله‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد که اشتراکی نیست.
- ۴) پیوند میان حلقه‌های پورین و یا پیرimidینی دو باز آلی مقابل هم، از نوع پیوند هیدروژنی است؛ ولی پیوندی که در ستون‌های دنا دیده می‌شود، از نوع پیوند فسفو دی‌استر است.

۱۲۵

در نتیجه‌ی آزمایش‌های ایوری مشخص شد که برخلاف عقیده‌ی بسیاری از داشمندان، پروتئین‌ها عامل اصلی انتقال صفات نیستند، بلکه مولکول‌های دنا هستند که باعث انتقال ویژگی‌ها و صفات بین باخته‌های مختلف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در نتیجه‌ی آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده‌ی وراثتی از یک باخته به یاخته دیگر منتقل می‌شود، اما در این آزمایش‌ها ماهیت ماده‌ی وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۳) در نتیجه‌ی آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که مولکول دنا، مولکولی با حالت مارپیچی است که بیش از یک رشته دارد.

۴) در نتیجه‌ی آزمایش‌های چارگاف مشخص شد که در مولکول‌های دنا، میزان بازه‌ای آلی آدنین با بازه‌ای آلی تیمین و میزان بازه‌ای آلی گوانین با بازه‌ای آلی سیتوزین برابر است، اما دقت کنید که این نسبت درباره‌ی یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مطرح نیست بلکه درباره‌ی مولکول‌های دنا به کار می‌رود.

۱۲۶

۱) فقط مورد «ب» درباره‌ی همه‌ی دناها و راه‌های خطی صدق می‌کند.

نکته: نوکلئیک اسیدهای خطی شامل انواع دناها و انواع راه‌های خطی می‌شود، در حالی که نوکلئیک اسیدهای حلقوی همان دناهای حلقوی هستند که در باکتری‌ها، میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها و پلазمیدها یافت می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که برخی راه‌های خطی در ساختار خود پیوند هیدروژنی ندارند، از طرفی دناهای حلقوی همگی دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود هستند.
ب) همه‌ی نوکلئیک اسیدهای خطی (دناها و راه‌های خطی) همیشه دو انتهای متفاوت دارند، یعنی گروه فسفات در یک انتهای گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آن آزاد است، اما نوکلئیک اسیدهای حلقوی فقط دو انتهای متفاوت هستند، چون دو انتهای آن‌ها توسط پیوند فسفو دی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند.

ج) در اطراف راه‌های خطی و دناهای حلقوی، هیستون وجود ندارد.

د) محل فعالیت راه‌های خطی در مایع میان‌یاخته‌ای است، حالا چه در هسته ساخته شده باشند و چه در میتوکندری یا کلروپلاست. درباره‌ی دناهای حلقوی هم باید یادآور شد که این دناها در میان‌یاخته قرار دارند، پس محل فعالیتشان هم، همان میان‌یاخته است.

۱۲۷

۲) پژوهش‌های داشمندانی که نتایج آن‌ها در ارائه‌ی مدل واتسون و کریک به کار رفت، شامل تصویربرداری از مولکول دنا با پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین، و نتایج آزمایش‌های چارگاف بود. هر دوی این پژوهش‌ها، بر روی مولکول دنا که دور شته‌ای است، انجام شده بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پژوهش‌های چارگاف از چارگاف از پرتو X استفاده نشد.
- ۳) تصویربرداری از مولکول دنا با پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین وجود رابطه‌ی مکملی بین جفت‌بازه‌ها را ثابت نکرد.
- ۴) آزمایش‌های ایوری و همکارانش، عامل انتقال صفات از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر را مشخص کردند.



ب) گریفیت در آزمایش چهارم و پایانی خود، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده‌ی بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و مشاهده کرد که موش‌ها برخلاف انتظار، مردند. دقت کنید که در این مرحله هیچ باکتری پوشینه‌دار زنده‌ای به موش‌ها تزریق نشد.

ج) گریفیت در پایان آخرین آزمایش خود با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را مشاهده کرد. مسلمانًا باکتری‌های مرده زنده نشده‌اند، بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و دارای پوشش پلی‌ساقاریدی (پوشینه) شده‌اند. د) نوع بیماری‌زای استرپتوکوکوس نومونیا که پوشینه‌دار است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینه‌ی آن، موش‌ها را بیمار نمی‌کند. گریفیت در سومین آزمایش خود مشاهده کرد، تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. در حالی که در اولین آزمایش، تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آن‌ها شده بود.

۱۲۰ در نتیجه‌ی پژوهش‌های فرانکلین و ویلکینز مشخص شد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد (تک‌رشته‌ای نیست) و دارای حالت مارپیچی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که چارگاف روی دنایهای طبیعی کار می‌کرد و تحقیقات وی نشان داد مقدار بازهای سیتوزین و گوانین در یک مولکول دنا برابر است، نه در هر رشته‌ی پلی‌نوكلئوتیدی!

۳) از آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده‌ی وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۴) از آزمایشات ایوری در زمینه‌ی شناسایی ماده‌ی ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی، مشخص شد که این ماده پروتئین نیست و به عبارت دیگر در ساختار خود پیوند پتیلیدی ندارد.

۱۲۱ موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) هر بومسارگان از چند جمعیت مختلف، نه یک جمعیت به وجود می‌آید.

ب و ج) هر زیست‌بوم از چند بومسارگان تشکیل می‌شود.

د) در جانوران مهره‌دار مجموع دستگاه‌های موجود در یک جاندار، بدن جاندار را به وجود می‌آورد.

۱۲۲ جانداران، برای انجام فرایندهای مختلف خود، مانند هوموستازی، رشد و نمو و ... نیاز به انرژی دارند. در نتیجه، لازم است که انرژی را جذب کنند و آن را برای انجام فعالیت‌های زیستی خود مصرف کنند. فرایند جذب و استفاده از انرژی همانند سایر فعالیت‌های سلول، توسط اطلاعات موجود در DNA (دنا) کنترل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانداران برای ادامه‌ی حیات، باید ویژگی‌های درون پیکر خود، مانند مقدار مواد مختلف را تنظیم کرده و وضع درونی پیکر خود را در محدوده‌ی تقریباً ثابتی نگه دارند. این فعالیت، هوموستازی (همایستایی) نام دارد. البته دقت داشته باشید که وضعیت درونی پیکر جاندار، کاملاً ثابت نیست و می‌تواند تغییر هم بکند، ولی حتی در صورت تغییر وضعیت درون پیکر جاندار، همایستایی باعث می‌شود که وضعیت درونی پیکر جاندار به حالت اولیه بازگردد. مثلاً، زمانی که سدیم خون زیاد می‌شود، دفع سدیم از طریق ادرار افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، غلظت سدیم به حالت اولیه خود برمی‌گردد.

۱۲۸ موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. این سؤال به صورت گستره‌ای دانشمندان کاشف ژن را مورد بررسی قرار می‌دهد. منظور صورت سؤال از «مقدم بر ...»، بررسی ترتیب زمانی انجام پژوهش‌ها توسط این دانشمندان است.

بررسی موارد:

(الف) پژوهشی که ساختار نوکلئوتید را کشف کرد و نشان داد نوکلئوتیدها می‌توانند پیوند فسفو دی‌استر تشکیل دهند و رشته‌های دنای خطی را که دو سر متفاوت دارند، بسازند بر پژوهشی که مهم‌ترین دستاورده آن کشف مارپیچی بودن دنا با استفاده از پرتو X برای تهیی تصویر از دنا انجام شد، مقدم است.

(ب) آزمایش چارگاف بر روی دنایهای طبیعی، نشان داد که مقدار A همیشه با T و مقدار G در آن همیشه با C برابر است، ولی دلیل آن را مشخص نکرد؛ بلکه تحقیقات بعدی دانشمندان پس از چارگاف، دلیل این برابری را مشخص نمودند.

(ج) پژوهشی که با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف انجام شد، همان پژوهش‌های واتسون و کریک برای معرفی مدل مولکولی دنایست. واتسون و کریک در این پژوهش به مطالب متنوع پرداخته‌اند که یکی از آن‌ها، جفت شدن بازها به صورت مکمل و ذکر ثبات قطر دو رشته‌ی دنا به عنوان نتیجه‌ی آن است. بنابراین هر دو جزء این مورد، در ارتباط با یک پژوهش که همان پژوهش واتسون و کریک است، صحبت می‌کند و مسلمانًا بخودش مقدم نیست!

(د) پژوهشی که مشخص نمود ماده‌ی وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود، پژوهش گریفیت بود. این پژوهش، پیش از پژوهشی صورت گرفت که توسط ایوری انجام شد و نشان داد فقط در ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده DNA، انتقال صفت رخ نمی‌دهد.

۱۲۹ موارد «ب» و «ج»

اطلاعات اولیه در مورد ماده‌ی وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. گریفیت با دو نوع از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، آزمایش مختلف را روی موش‌ها انجام داد:



بررسی موارد:

(الف) گریفیت در سومین آزمایش خود، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند، بنابراین او نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنها ایعامل مرگ موش‌ها نیست.



۱۳۸ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل ۱۰ صفحه‌ی ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱) قسمت (الف) و (ب)، تنوع یاخته‌ها در بافت پیوندی سست بیشتر است.
 ۱ و ۴) رباط از بافت پیوندی رشتہ‌ای (متراکم) ساخته می‌شود و بافتی که در زیر بافت پوششی لوله‌ی گوارش قرار دارد، بافت پیوندی سست است. در هر دوی این بافت‌ها فضای بین سلولی زیاد وجود دارد (درستی گزینه‌ی (۱))، با این تفاوت که در بافت پیوندی رشتہ‌ای، ماده‌ی زمینه‌ای کم و رشتہ‌های پروتئینی به خصوص کلاژن بسیار زیاد است ولی در بافت پیوندی سست، ماده‌ی زمینه‌ای زیاد و رشتہ‌های پروتئینی کم می‌باشد.

- (۲) جانورانی که فاقد دهان بوده و کریچه‌ی غذایی هم تشکیل نمی‌دهند، کرم‌های پهنه‌ی مانند کرم کدو هستند، که چون گوارش درون یاخته‌ای ندارند، لیزوزوم (کافنده‌تن) هم در گوارش غذا دخالتی ندارد، زیرا غذای گوارش یافته‌ی بدن میزبان خود را از طریق پوست خود جذب می‌کنند.

- (۳) کرم کدو و کرم خاکی هر دو، حفره‌ی گوارشی ندارند و در هر دو معده وجود ندارد.
 (۴) بسیاری از جانوران معده‌ی چهار قسمتی ندارند، برخی از آن‌ها مانند پرندگان روده‌ی کور ندارند و برخی دیگر مانند انسان که روده‌ی کور دارد. در روده‌ی بزرگ هم گوارش میکروبی را انجام می‌دهند.

- (۵) حشرات (ملخ) در اطراف معده دارای انشعاباتی به نام کیسه‌های معده هستند، معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که وارد پیش‌معده می‌شوند، به همین جهت در پیش‌معده علاوه بر گوارش مکانیکی، گوارش شیمیایی نیز انجام می‌شود.

۱۴۰ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) روده‌ی باریک از بیرون صاف است ولی در سطح داخلی خود سه نوع چین خودرگی دارد، اما روده‌ی بزرگ طبق شکل ۳۲ صفحه‌ی ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از خارج چین خودرگی دارد.
 (۲) از روده‌ی بزرگ هورمون ترشح نمی‌شود.
 (۳) طول روده‌ی باریک بیشتر از روده‌ی بزرگ است و حرکات آن نیز سریع‌تر از روده‌ی بزرگ می‌باشد.
 (۴) در روده‌ی بزرگ لیپیدها گوارش نمی‌یابند.

فیزیک

- (۱) با توجه به شکل زیر، جهت نیروهای وارد بر بار q_5 را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{aligned} F_{15} &= F_{25} = \frac{k|q_1||q_5|}{r_{15}} \\ &= \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20\text{ N} \\ \Rightarrow F_{T_{1,2}} &= F_{15} + F_{25} = 20 + 20 = 40\text{ N} \\ \Rightarrow \vec{F}_{T_{1,2}} &= -40\vec{j}(\text{N}) \\ F_{35} &= F_{45} = \frac{k|q_3||q_5|}{r_{35}} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 90\text{ N} \\ \Rightarrow F_{T_{3,4}} &= F_{35} + F_{45} = 90 + 90 = 180\text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{T_{3,4}} = -180\vec{i}(\text{N}) \\ \vec{F}_T &= \vec{F}_{T_{1,2}} + \vec{F}_{T_{3,4}} = -180\vec{i} - 40\vec{j}(\text{N}) \end{aligned}$$

(۲) در فرایند تولید مثل، جانداران می‌توانند موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود آورند. اگر تولید مثل به روش غیرجنی انجام شود، زاده‌ای که ایجاد می‌شود، کاملاً مشابه والد خود می‌باشد.

(۴) همه‌ی جانداران به محرك‌های محیطی پاسخ می‌دهند (پاسخ به محیط). در واقع خصوصیتی که ذکر شده مربوط به ویژگی پاسخ به محیط است نه سازش با محیط.

- (۴) در جزء‌نگری، بخش‌های پیکر جاندار به صورت جداگانه بررسی می‌شوند، ولی ارتباط اجزاء با یکدیگر و همچنین اثر سایر عوامل بر جاندار، بررسی نمی‌شوند. در کل نگری، هنگام بررسی یک موجود زنده، به همه‌ی عوامل زنده و غیرزنده‌ای که بر حیات آن اثر می‌گذارند، توجه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در کل نگری نیز ویژگی‌های هر بخش از پیکر جاندار بررسی می‌شود، ولی برخلاف جزء‌نگری، ارتباط اجزاء با یکدیگر و عوامل دیگر نیز در نظر گرفته می‌شود.

- (۲) در جزء‌نگری به ارتباط بین اجزای مختلف جاندار توجه نمی‌شود.
 (۳) کل نگری برخلاف جزء‌نگری، می‌تواند تصویری جامع و کامل از یک سامانه‌ی پیچیده ارائه دهد.

- (۲) آسیب رسیدن به خاک در اثر فرسایش، یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جنگل‌زدایی با کاهش میزان تولیدکنندگی و میزان پایداری بوم‌سازگان، نمی‌تواند باعث افزایش کیفیت زندگی انسان شود.

- (۳) قطع درختان جنگل با هدف استفاده از چوب درختان یا زمین جنگل است.
 (۴) جنگل‌زدایی منجر به کاهش تنوع زیستی می‌شود.

- (۲) دو مورد «ب» و «ج» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) ژن درمانی مربوط به انسان است، نه جانوران.
 (ب) در ژن درمانی اطلاعات پژوهشکی بیمار باید محفوظ باشد.

- (ج) برای ایجاد جانوران ترازن، نباید حقوق جانوران نادیده گرفته شود.
 (د) اطلاعات پژوهشکی مربوط به اطلاعات بیماری‌ها و درمان‌ها در مورد انسان است، نه جاندار ترازن.

۱۳۶ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) لسیتین نوعی فسفولیپید است، هیدرولیز می‌شود. لیپاز و سلولاز نیز پروتئینی هستند و گوارش می‌شوند.

- (۲) سلولز توسط باکتری روده‌ی بزرگ و پیسین و موسین توسط پروٹازها تجزیه می‌شوند؛ چون پروتئینی‌اند.

- (۳) ویتامین، املاح معدنی، آمینواسید و گلوكز، قابل هیدرولیز و گوارش نیستند و به همان صورت جذب می‌شوند.

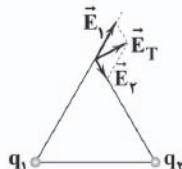
- (۴) پروٹاز، خود پروتئین بوده و هیدرولیز می‌شود.

- (۲) در غدد معده یاخته‌های کناری، اسید و ماده‌ی محافظ ویتامین B_{12} (فاكتور داخلی) ترشح می‌کنند. یاخته‌های اصلی، آنزیم‌های پیپسینوژن و لیپاز ترشح می‌کنند. برخی از یاخته‌های مخاطی غدد معده، ماده‌ی مخاطی ژله‌ای و چسبناک ترشح می‌کنند.



اگر در این وضعیت کره‌ی D را جدا کنیم، قطعاً بار الکتریکی کره‌ی D منفی می‌شود. بعد از برداشتن کره‌ی D میله‌ی را از مجموعه دور می‌کنیم. در این حالت بار الکتریکی مشبّت کره‌ی B بین اجسام B و C تقسیم می‌شود. چون شکل هندسی دو جسم B و C یکسان نیست، لذاً بارها به صورت یکسان تقسیم نمی‌شوند، اما به هر حال بار الکتریکی هر دو جسم B و C مشبّت می‌شود.

۱۴۶ با توجه به شکل اگر بردار \vec{E}_T را در راستای دو ضلع مثلث تجزیه کنیم، شکل زیر را خواهیم داشت و بنابراین q_1 باید مشبّت و q_2 منفی باشد و $|q_1| > |q_2|$.



$\vec{E}_1 > \vec{E}_2 \Rightarrow |q_1| > |q_2|$
 q_1 در نقطه‌ی موردنظر نیروی دافعه (میدان الکتریکی به سمت خارج از بار) و q_2 نیروی جاذبه (میدان الکتریکی به سمت داخل بار) اعمال می‌کنند.

۱۴۷ همان‌طور که می‌دانید اگر بارهای الکتریکی q_1 و q_2 هم‌نام باشند، در بین دو بار الکتریکی و اگر ناهم‌نام باشند، روی خط واصل دو بار و در خارج فاصله‌ی دو بار الکتریکی و نزدیک به بار الکتریکی با اندازه‌ی کوچک‌تر، بزرگی میدان الکتریکی برایند می‌تواند صفر شود. با توجه به این توضیحات فقط در شکل رسم‌شده در گزینه‌ی (۴) میدان الکتریکی برایند در نقطه‌ی A می‌تواند صفر شود.

۱۴۸ بار مشبّت آزمون را در نقطه‌ی A قرار می‌دهیم، بردارهای میدان الکتریکی را در حالت اول به دست آورده و اندازه‌ی برایند آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} E &= \frac{k|q|}{r^2} \\ \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E_1 = \frac{k|q|}{x^2} \\ E_2 = \frac{k|2q|}{(2x)^2} \end{array} \right. &\Rightarrow E_{\text{کل}} = E_1 - E_2 = \frac{kq}{x^2} - \frac{2kq}{4x^2} = \frac{kq}{2x^2} \end{aligned}$$

حالا جای دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را عوض کرده و مراحل طی شده را دوباره طی می‌کنیم:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & \vec{E}'_2 & & \vec{E}'_1 & & & \\ & A & & B & & C & \\ & x & & x & & x & \\ & q_2 = 2q & & q_1 = -q & & q_2 = 2q & \end{array}$$

دقت کنید: در این حالت میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 را در نقطه‌ی B در نظر نمی‌گیریم و داریم:

$$\left. \begin{aligned} E'_1 &= \frac{k|q|}{(2x)^2} = \frac{kq}{4x^2} \\ E'_2 &= \frac{k|2q|}{x^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E'_{\text{کل}} = E'_2 - E'_1 = \frac{2kq}{x^2} - \frac{kq}{4x^2} = \frac{\sqrt{k}q}{4x^2} \\ E'_{\text{کل}} = \frac{\sqrt{k}q}{4x^2} = \frac{q}{x^2} \Rightarrow E' = \frac{q}{x^2}$$

۱۴۲ اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه‌ی M فقط مربوط به بار q_1 خواهد بود، و چون جهت میدان الکتریکی به طرف بار q_1 است (\vec{E})، بنابراین علامت بار q_2 منفی است.

$$\begin{array}{ccccc} & q_1 & & M & & q_2 \\ & \swarrow & & \downarrow & & \searrow \\ & \vec{E} & & \vec{E}_1 = -\vec{E} & & \end{array}$$

حال اگر بار q_2 هم وارد شود طبق صورت مسئله میدان برایند برابر با \vec{E} می‌شود، یعنی باید میدان ناشی از بار q_2 در جهت مشبّت محور Xها و بزرگ‌تر از میدان \vec{E} باشد تا اثر آن را خنثی کند. بنابراین علامت بار q_2 باید منفی باشد.

$$\left. \begin{array}{l} \vec{E}_t = \vec{E} \\ \vec{E}_1 = -\vec{E} \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}_t \\ \Rightarrow -\vec{E} + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = 2\vec{E} \\ \left. \begin{array}{l} E_1 = E \\ E_2 = 2E \end{array} \right\} \Rightarrow E_2 = 2E_1 \Rightarrow k \frac{|q_2|}{r^2} = 2k \frac{|q_1|}{r^2} \\ \Rightarrow |q_2| = 2|q_1| \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 2$$

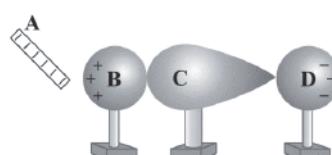
توجه: هر دو بار منفی هستند بنابراین نسبت آن‌ها مشبّت می‌شود.

۱۴۳ **توجه:** برای این‌که بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حال سکون باشد، باید برایند نیروهای وارد بر آن صفر باشد و چون فقط دو نیروی گرانشی و الکتریکی به آن وارد می‌شوند و از آنجایی که جهت نیروی گرانشی به سمت پایین است. بنابراین جهت نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد و با توجه به رابطه‌ی $\vec{F} = q\vec{E}$ و منفی بودن علامت بار الکتریکی، باید جهت میدان الکتریکی در خلاف جهت نیروی الکتریکی و به سمت پایین باشد.

$$\begin{array}{c} \vec{F}_E \\ \uparrow \quad \downarrow \\ \vec{E} \quad mg \end{array} \quad F = |q|E \Rightarrow |q|E = mg \\ \Rightarrow 5 \times 10^{-6} \times E = 10 \times 10^{-3} \times 10 \\ \Rightarrow E = \frac{10^{-1}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{1}{5} \times 10^5 = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

۱۴۴ جسم باردار می‌تواند جسم خنثی یا جسم باردار ناهم‌نام خود را جذب کند ولی فقط دو جسم باردار همنام می‌توانند هم‌دیگر را دفع کنند. بنابراین جسم B نمی‌تواند خنثی باشد و حتماً باید بار آن همنام با بار جسم D باشد تا آن را دفع کند. اما بار جسم‌های A و C را نمی‌توان با قطعیت بیان کرد، زیرا ممکن است خنثی بوده یا با بار جسم B ناهم‌نام باشند.

۱۴۵ هنگامی که میله‌ی A به مجموعه نزدیک می‌شود، الکترون‌ها را دفع می‌کند و بدین ترتیب مطابق شکل زیر سمت راست کره‌ی D دارای بار الکتریکی منفی و سمت چپ کره‌ی B دارای بار الکتریکی مشبّت می‌شود. به شکل زیر دقت کنید:





بار کردها بعد از تماس با یکدیگر به صورت زیر به دست می آید:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-10 + 2}{2} = -4\mu C$$

در مرحله‌ی بعد ۲۵ درصد از بار q'_A کم شده و به بار q'_B اضافه می شود و بار کردها در این حالت به صورت زیر به دست می آید:

$$q''_A = q'_A - \frac{25}{100}q'_A = \frac{75}{100}q'_A = \frac{3}{4}(-4) = -3\mu C$$

$$q''_B = q'_B + \frac{25}{100}q'_A = (-4) + \frac{1}{4}(-4) = -5\mu C$$

حالا با نوشتن یک تناسب ساده، F_2 را به دست می آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F} = \frac{|q''_A| \times |q''_B|}{|q_A| \times |q_B|} = \frac{3 \times 5}{2 \times 10} = \frac{3}{4} \Rightarrow F_2 = \frac{3}{4}F$$

چون خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج شده و وارد بار q_2 می شوند، $q_1 > q_2$ می باشند. از طرف دیگر تراکم خطوط میدان در نزدیکی q_1 بیشتر از q_2 است. بنابراین $|q_1| > |q_2|$ می باشد. بنابراین عبارت «الف» نادرست بوده و عبارت «ب» درست می باشد.

از طرف دیگر چون پروتون دارای بار الکتریکی مثبت می باشد، هنگامی که در میدان الکتریکی رها می شود، در جهت خطوط میدان الکتریکی به آن نیرو وارد می شود ولی اینکه پروتون در کدام سمت بار q_1 رها شود، برای تعیین جهت حرکت بسیار مهم است، اگر پروتون در سمت راست q_1 رها شود به سمت q_2 شتاب می گیرد ولی اگر سمت چپ q_1 رها شود از q_1 و دور q_2 می شود. بنابراین عبارت «ج» نیز نادرست است.

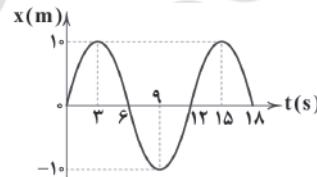
برای پاسخ دادن به این سؤال، به موارد زیر توجه کنید:

(۱) همان‌طور که می‌دانید، طبق رابطه‌ی $s_{av} = \frac{1}{\Delta t}$ ، تندی متوسط به مسافت طی شده توسط متوجه بستگی دارد.

(۲) بعد از لحظه‌ی $t=0$ ، متوجه در جهت محور X شروع به حرکت می‌کند و در ادامه‌ی مسیر، مسافت‌های متفاوتی را طی می‌کند، بنابراین مسافت طی شده توسط آن در هیچ‌یک از بازه‌های زمانی صفر نمی‌باشد.

(۳) دقت کنید حتی زمانی که متوجه به مکان اولیه‌ی خود باز می‌گردد، باز هم مسافت طی شده و به دنبال آن تندی متوسط توجه صفر نمی‌شود و در این حالت جابه‌جاگی و سرعت متوسط توجه صفر می‌شود.

(۴) بنابراین در بازه‌ی زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 8s$ که متوجه به مکان اولیه‌اش باز می‌گردد، سرعت متوسط صفر شده و تندی متوسط در هیچ‌یک از بازه‌های زمانی صفر نمی‌شود.



به طور کلی هنگامی که متوجه از $x=0$ عبور کرده و علامت X تغییر کند، بردار مکان آن تغییرجهت می‌دهد. متوجه مورد نظر در دو لحظه‌ی t_2 و t_4 از مبدأ مکان آن عبور کرده است و دو بار بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد. بنابراین تنها گزینه‌ی (۱) نادرست است.

(۱) در بازه‌ی زمانی t_2 تا t_4 ، متوجه در خلاف جهت محور X حرکت کرده و در حال دور شدن از مبدأ می‌باشد.

(۲) در بازه‌ی زمانی t_4 تا t_6 ، متوجه در جهت محور X از مبدأ دور می‌شود.

(۳) در بازه‌ی زمانی t_6 تا t_8 ، متوجه در قسمت منفی محور X قرار دارد و در لحظه‌ی t_8 بیشترین فاصله را در قسمت منفی محور X از مبدأ دارد.

(۴) هنگامی که متوجه در قسمت مثبت محور X است، بردار مکان در جهت محور X و هنگامی که متوجه در قسمت منفی محور X است، بردار مکان در خلاف جهت محور X قرار دارد.

۱ ۱۵۲ متوجه ابتدا به اندازه‌ی $15m$ از A به B رفته و سپس $5m$ از B به C می‌رود، بنابراین کل مسافت طی شده توسط متوجه از نقطه‌ی A تا C، برابر می‌شود. از طرف دیگر اندازه‌ی جابه‌جاگی متوجه از نقطه‌ی A تا C، برابر فاصله‌ی AC بوده و برابر $10m$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{|\vec{v}_{av}|} = \frac{s_{av}}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = \frac{1}{\Delta x} = \frac{1}{10} = 2$$

۱ ۱۵۴ تذکر: لحظه‌ای که مکان یک متوجه صفر باشد ($x=0$), متوجه از مبدأ عبور می‌کند. بنابراین برای یافتن لحظه‌ای که متوجه از مبدأ مکان عبور می‌کند، کافی است ریشه‌های معادله‌ی مکان - زمان متوجه را به دست آوریم.

دقت کنید: با توجه به این‌که حرکت را در زمان‌های مثبت بررسی می‌کنیم، ریشه‌های منفی قبل قبول نیستند.

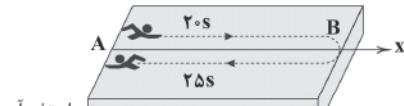
$$x = t^2 - 7t + 12 = 0 \quad : \text{معادله مکان - زمان} \\ \Rightarrow (t-3)(t-4) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

این متوجه، دو بار از مبدأ عبور کرده و در نتیجه فاصله‌ی زمانی بین این دو عبور متوجه از مبدأ برابر $\Delta t = 4 - 3 = 1s$ می‌باشد.

۱ ۱۵۵ هنگامی که دو متوجه به هم می‌رسند، بردار مکان آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود. بدین ترتیب داریم:

$$\vec{d}_A = \vec{d}_B \Rightarrow 3t + 1 = 2t^2 + t + 1 \Rightarrow 2t = 2t^2 \\ \Rightarrow 2t(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 1s \end{cases}$$

۴ ۱۵۶ شناگر پس از ۴۵ ثانیه شنا کردن، به مکان اولیه‌ی خود برگردید، بنابراین جابه‌جاگی کل آن برابر صفر بوده و در نتیجه سرعت متوسط کل آن نیز صفر است.



$$x = x_0 + \vec{v}_{av} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = \vec{v}_{av} \cdot \Delta t \Rightarrow |\vec{v}_{av}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{25s}{20s} = 1.25 m/s$$

شناگر مسافت $2 \times 45m = 90m$ را شنا کرده است. بنابراین تندی متوسط آن برابر است با:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{90}{20+25} = 2 \frac{m}{s}$$



۳ ۱۶۲ حجم ظاهری مکعب برابر است با:

$$V = a^3 = (10)^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه‌ی چگالی، حجم قسمت توپر جسم را به دست می‌آوریم:
حواسمنان باید به تبدیل واحدها باشد).

$$\rho = \frac{m}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{4 \times 10^3 \text{ g}}{5 \text{ g/cm}^3} = 800 \text{ cm}^3$$

چون حجم قسمت توپر از حجم ظاهری کمتر است، پس مکعب فلزی، حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

بررسی گزینه‌ها: ۴ ۱۶۴

$$1) \frac{2/2 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}}}{2/2 \text{ mm}} = \frac{2/2 \text{ mm}}{2/24 \text{ mm}} > 0/24 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$2) 5 \times 10^5 \text{ ns} \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} = 5 \times 10^{-4} \text{ s} \times \frac{1 \text{ ds}}{1 \text{ s}}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ ds} < 5 \times 10^{-2} \text{ ds} \quad \checkmark$$

$$3) \frac{4/0 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}}}{4/0 \text{ mg}} = \frac{4/0 \text{ mg}}{10^3 \text{ mg}} < 5 \times 10^{-3} \text{ g} \quad \checkmark$$

$$4) \frac{0/25 \times 10^{-4} \text{ km}}{0/25 \times 10^{-5} \text{ km}} = \frac{2/5 \times 10^{-5} \text{ km}}{2/5 \text{ km}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}}$$

$$= 2/5 \times 10^{-2} \text{ m} \times \frac{10^3 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 2/5 \text{ cm} > 2/15 \text{ cm} \quad \times$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A} \quad ۳ ۱۶۵ \quad \text{با استفاده از رابطه‌ی فشار داریم:}$$

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3/14 \times (640 \times 10^3)^2 \quad \text{مساحت کره:}$$

$$= (4 \times 2/14) \times (6/4)^2 \times 10^{12} \sim 10^{15} \text{ m}^2$$

$$10^5 = \frac{m \times 10}{10^{15}} \Rightarrow m = 10^{19} \text{ kg}$$

عدد به دست آمده به گزینه‌ی (۳) نزدیک‌تر است.

۱ ۱۶۶ برای شروع حل، ابتدا جرم الكل و آب را مقایسه می‌کنیم.

دقت شود؛ حجم آب و الكل یکسان بوده و برابر حجم داخل ظرف است.

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{آب}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{\rho_{\text{آب}} \times \text{حجم آب}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{\text{حجم آب}}{1000}$$

$$m_{\text{آب}} = 0/8 \text{ m}$$

در ادامه می‌توان گفت در حالت اول ترازو عدد $\times g$ (ظرف آب + m) و در حالت دوم ترازو عدد $\times g$ (ظرف آب + m الكل) را نشان می‌دهد. در مقایسه‌ی آن‌ها می‌توان نوشت:

$$\text{رابطه‌ی (۱): } (m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}}) \times 10 = 20N \Rightarrow m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}} = 2 \text{ kg}$$

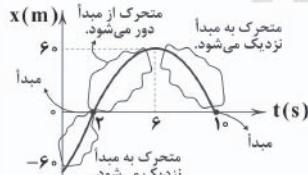
$$\left\{ \begin{array}{l} (m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}}) \times 10 = 18N \\ \therefore 0/8 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$\text{رابطه‌ی (۲): } (m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}}) \times 10 = 1/8 \text{ kg}$$

$$\text{آب} = 0/2 \text{ m} : \text{رابطه‌ی (۲) را از رابطه‌ی (۱) کم می‌کنیم}$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 1 \text{ kg} \quad \text{ظرف} \xrightarrow{\text{کم گرفتن}} m_{\text{آب}} = 1 \text{ kg}$$

۴ ۱۵۷ گام اول: در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 2s$ متحرک از قسمت منفی محور X به سمت مبدأ حرکت کرده و به مبدأ نزدیک می‌شود. در بازه‌ی زمانی $t_2 = 2s$ تا $t_3 = 6s$ متحرک از مبدأ دور شده و در نهایت در بازه‌ی زمانی $t_3 = 6s$ تا $t_4 = 10s$ به مبدأ نزدیک می‌شود.



گام دوم: بنابراین تندی متوسط در بازه‌ی زمانی $t_2 = 2s$ تا $t_3 = 6s$ که متحرک از مبدأ مکان دور می‌شود، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$|\bar{v}_{\text{av}}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60}{6-2} = \frac{60}{4} = 15 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0/15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

عبارت «الف» صحیح است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

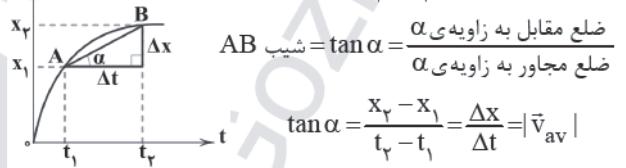
(ب) ممکن است متحرک پس از طی مسافتی به مکان اولیه‌اش بازگردد. در این صورت سرعت متوسط آن صفر، اما تندی متوسط آن مخالف صفر است.

(ج) در یک مسیر منحنی، مسافت طی شده توسط متحرک، می‌تواند بزرگ‌تر از اندازه‌ی جابه‌جایی آن باشد و در نتیجه تندی متوسط متحرک نیز می‌تواند بزرگ‌تر از اندازه‌ی سرعت متوسط آن شود.

(د) چون مسافت طی شده توسط یک متحرک همواره بزرگ‌تر یا مساوی اندازه‌ی جابه‌جایی آن است، تندی متوسط نیز همواره بزرگ‌تر یا مساوی اندازه‌ی سرعت متوسط است.

(ه) چون مسافت طی شده نمی‌تواند منفی باشد، تندی متوسط نیز نمی‌تواند منفی باشد.

۳ ۱۵۹ نمودار داده شده یک نمودار مکان – زمان است. بنابراین شبی خط واصل دو نقطه از نمودار مکان – زمان، بیانگر سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی بین آن دو لحظه (۰ تا t_2) می‌باشد.



۱ ۱۶۰ سرعت متوسط یک متحرک، معادل با نسبت جابه‌جایی به مدت زمان انجام آن جابه‌جایی بوده و با توجه به رابطه‌ی زیر به دست می‌آید و عبارت مطرح شده، گزینه‌ی (۱) نادرست است.

$$\bar{v}_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \vec{i} \Rightarrow |\bar{v}_{\text{av}}| = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

۲ ۱۶۱ مقدار ماده و جریان الکتریکی از کمیت‌های اصلی و نیوتون و پاسکال از یکاهای فرعی می‌باشند.

۳ ۱۶۲ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. پس برای شکل سؤال این مقدار برابر 10°C می‌شود. از طرفی، دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار است که برای شکل سؤال برابر 10°C می‌شود. در نتیجه دقت دو دماسنجد با هم برابر است.



شیمی

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۷۱

بررسی عبارات:

آ و ب) هر دو فلز Sn_۵ و Pb_{۸۲} جزو فلزهای اصلی (دسته‌ی p) جدول تناوبی هستند و در گروه ۴ جای دارند.

پ) سرب و قلع مانند سایر فلزها، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند و شکل پذیرند.
ت) در بین فلزهای اصلی، بهز فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی و آلومینیم، کاتیون سایر فلزها قاعده‌ی هشتتاوی را رعایت نمی‌کنند.

۱ ۱۷۲ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) تایر دوچرخه از سوختهای فسیلی ساخته می‌شود.
ت) جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است، زیرا موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم به اشکال مختلف به طبیعت باز می‌گردند.

۱ ۱۷۳ دوره‌ی سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است.

و در میان آن‌ها ۴ عنصر Na, Al, Mg, Si سطح درخشانی دارند:

$$\frac{4}{8} \times 100\% = 50\%$$

هم‌جنین به‌جز Cl و Ar، بقیه‌ی ۶ عنصر دیگر در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند:

$$\frac{6}{8} \times 100\% = 75\%$$

۲ ۱۷۴ اعداد کوانتمی داده شده نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب به ۲S، ۳S، ۲P، ۳P و ۲S ختم می‌شود.

شعاع اتمی عنصری که به ۲S ختم می‌شود نسبت به ۳S کوچک‌تر است.

شعاع اتمی عنصری که به ۲P ختم می‌شود نسبت به ۳P کوچک‌تر است. (رد گرینه‌های (۱) و (۳))

شعاع اتمی عنصری که به ۲P ختم می‌شود به دلیل آن که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، نسبت به عنصر با آرایش ختم‌شده به ۲S، کوچک‌تر است، در نتیجه گرینه‌ی (۲) پاسخ صحیح است.

۳ ۱۷۵ فلور و کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۲ ۱۷۶ معادله‌ی نمادی و موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت مقابله است:



برای پیدا کردن جرم فراورده‌های تولید شده، می‌توان جرم اکسیژن مصرفی را حساب کرد و سپس آن را با جرم کربن دی‌سولفید جمع کرد. مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فراورده‌ها برابر است.

$$?g O_2 = \frac{1mol CS_2}{76g CS_2} \times \frac{3mol O_2}{1mol CS_2}$$

$$\times \frac{32g O_2}{1mol O_2} = 4/8g O_2$$

[مقدار نظری] = $3/8g + 4/8g = 8/16g$ = مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها

$$\text{مقدار عملی} = \frac{60}{100} \times 100 = 60g$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{8}{16}g$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 5/16g$$

با توجه به این‌که a برابر حاصل جمع دو عبارت است، باید یکای آن با یکای هر یک از این عبارتها برابر باشد، بنابراین می‌توان نوشت:

گام اول: (به دست آوردن یکای α):

$$a = \alpha x + \beta x^3 \rightarrow a = \text{یکای } (\alpha x) + \text{یکای } (\beta x^3)$$

$$\rightarrow \frac{mm}{\mu s^3} = \text{یکای } (\alpha) \times \text{یکای } (cm)$$

$$\rightarrow \frac{10^{-3} m}{(10^{-6} s)^3} = \text{یکای } (\alpha) \times (10^{-3} m)$$

$$\rightarrow a = \frac{10^{-3} m}{(10^{-12} s^2) \times (10^{-3} m)} = 10^{11} s^{-2}$$

گام دوم: (به دست آوردن یکای β):

$$a = \alpha x + \beta x^3 \rightarrow a = \text{یکای } (\beta x^3) + \text{یکای } (\alpha x)$$

$$\rightarrow \frac{mm}{\mu s^3} = \text{یکای } (\beta) \times \text{یکای } (cm)^3$$

$$\rightarrow \frac{10^{-3} m}{(10^{-6} s)^3} = \text{یکای } (\beta) \times (10^{-3} m)^3$$

$$\rightarrow \beta = \frac{10^{-3} m}{(10^{-6} s)^3 \times (10^{-3} m)^3}$$

$$\beta = \frac{10^{-3} m}{10^{-12} s^2 \times 10^{-6} m^3} = 10^{15} s^{-2} \cdot m^{-2}$$

۲ ۱۶۸ تغییر حجم رخ نداده است، پس:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{\rho} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{\rho} = \frac{V(\rho_1 + \rho_2)}{\rho} = \frac{5+2\rho}{\rho}$$

$$\Rightarrow 3 \times 7 = 5 + 2\rho \Rightarrow 21 = 5 + 2\rho \Rightarrow 16 = 2\rho \Rightarrow \rho = \frac{g}{cm^3}$$

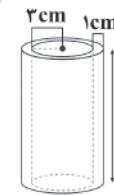
۳ ۱۶۹ نخست نتیجه‌ی اندازه‌گیری سوم را که فاصله‌ی زیادی از

بقیه‌ی نتایج دارد حذف می‌کنیم و از مقادیر باقی مانده میانگین می‌گیریم:

$$\frac{120+121+120+122}{4} = 120/75g$$

چون گزارش‌های ما ۳ عدد با معنای دارند، پاسخ را گرد می‌کنیم:

$$120/75g = 121g$$



۲ ۱۷۰ برای به دست آوردن جرم یک

متراز لوله، ابتدا باید حجم آن را محاسبه کنیم.

$$\text{حجم لوله} = \pi r^2 h - \pi r'^2 h = \pi h(r^2 - r'^2)$$

$$\Rightarrow V = \pi h(r^2 - r'^2) = 3.14 \times 100 \times (10^2 - 5^2) = 2100 \text{ cm}^3$$

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

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

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



(۲) مقایسه ای می‌باید به زندگی در هر سال با توجه به نمودار بالا به صورت زیر است:
امید به زندگی در یک سال معین:

نواحی برخوردار و توسعه‌یافته > میانگین جهانی > نواحی کم‌برخوردار

(۳) شیب نمودار مربوط به نواحی برخوردار و توسعه‌یافته کمتر از شیب نمودار نواحی کم‌برخوردار است. این بدان معناست که در یک بازه زمانی مشخص، رشد امید به زندگی در نواحی برخوردار و توسعه‌یافته کمتر از رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار است.

رشد امید به زندگی در بازه معین:

نواحی کم‌برخوردار > نواحی برخوردار و توسعه‌یافته

۲ ۱۸۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) امروزه امید به زندگی چیزی در حدود ۰.۲٪ جمعیت جهان، بین ۴۰ تا ۵۰ سال است.

(پ) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

۲ ۱۸۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. نیروی بین‌مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع جاذبه‌ی واندروالسی است، زیرا در مجموع، مولکول‌های اسیدهای چرب از نوع ناقطبی هستند.

۲ ۱۸۴ بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست - جرم مولی اتیلن گلیکول ($C_2H_4(OH)_2$) همانند سدیم اکسید (Na_2O) برابر $62g \cdot mol^{-1}$ است.

(ب) نادرست - اتیلن گلیکول، الكلی دوکربنی است و در ساختار آن دو گروه هیدروکسیل وجود دارد.

(پ) درست - می‌دانیم اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. با توجه به این که بخش‌های ناقطبی اتانول و اتیلن گلیکول یکسان بوده و بخش قطبی اتیلن گلیکول بزرگ‌تر می‌باشد، درستی این عبارت بدینهی است.

(ت) درست

$$\begin{aligned} ?atomC[C_2H_4(OH)_2] &= 1g \times \frac{1mol}{62g} \times \frac{2N_A atomC}{1mol} \\ &= \frac{1}{31} N_A atomC \\ ?atomC[CH_3OH] &= 1g \times \frac{1mol}{32g} \times \frac{N_A atomC}{1mol} \\ &= \frac{1}{32} N_A atomC \\ \Rightarrow \frac{1}{31} &> \frac{1}{32} \end{aligned}$$

۳ ۱۸۵ بررسی عبارت‌ها:

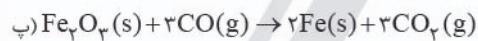
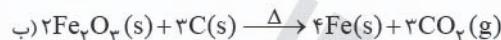
(آ) نادرست - شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب مدل فضای پرکن اسید چرب و استر بلندزیگر را نشان می‌دهند.

(ب) درست - شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲) برابر با ۶ و شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) برابر با ۲ است.

(پ) درست - در مولکول شکل (۱)، یک پیوند $O=C=O$ وجود دارد. در صورتی که مولکول شکل (۲) دارای ۳ پیوند $C=O$ است.

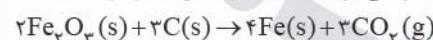
(ت) درست - نیروی بین‌مولکولی غالب در دو مولکول از نوع واندروالسی است.

در هر سه واکنش، گاز CO_2 تولید می‌شود:



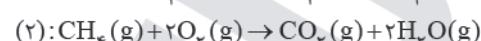
(۴) ۱۷۷ آهن (Fe) فلزی است که در سطح جهان بیشترین

صرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. آهن در گروه هشتم جدول تنایوی جای دارد. درباره‌ی درستی گزینه‌ی (۱) به واکنش مقابله کنید:



$$2 + 3 + 4 + 3 = 12$$

معادله‌ی موازن‌شده‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



جمع واکنش‌های (۱) و (۲) به روشنی نشان می‌دهد که به‌ازای مصرف دو

مول C، دو مول CO_2 تولید می‌شود و مطابق معادله‌ی واکنش (۳) نیز برای

صرف دو مول CO_2 به دو مول MgO نیاز است:

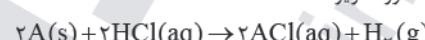


$$?kg MgO = 3kg C \times \frac{1molC}{12gC} \times \frac{2molMgO}{2molC}$$

$$\times \frac{40gMgO}{1molMgO} \times \frac{100gMgO}{64gMgO}$$

$$(نالحالص) = 15/625 kgMgO$$

(۱) ۱۸۰ فرمول کاتیون فلز قلیایی A به صورت A^+ است. واکنش فلز A با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



$$?g H_2 = 0/16 mol A \times \frac{1molH_2}{2molA} \times \frac{2gH_2}{1molH_2}$$

$$(مقدار نظری) = 0/16 g H_2$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{0/16g}{0/16g} \times 100$$

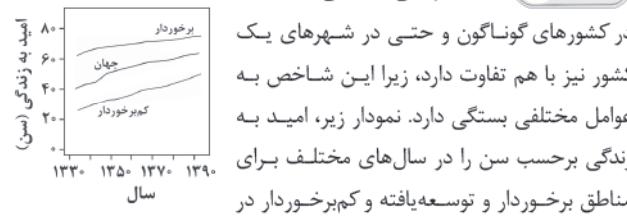
$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 0/12 g H_2$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{0/12}{3L} = 0/04 g \cdot L^{-1}$$

(۳) ۱۸۱ امید به زندگی شاخصی است که

در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به

عوامل مختلفی بستگی دارد. نمودار زیر، امید به زندگی برحسب سن را در سال‌های مختلف برای

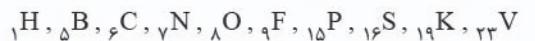


زاویه با میانگین جهانی نشان می‌دهد.

(۱) با این نمودار نیز می‌توان فهمید که با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.



۱ ۱۹۴ در چهار دوره‌ی نخست جدول، نماد ۱۰ عنصر به صورت تک حرفی است. عناصرهای مورد نظر عبارتند از:



۱ ۱۹۵ • سحابی‌ها، مکان‌های زایش ستاره‌ها به شمار می‌آیند.

• سحابی‌ها برخلاف ستاره‌ها فاقد شکل معین هستند.

۱ ۱۹۶ مقایسه‌ی انرژی نورها در گستره‌ی نور مرئی به صورت زیر است:
سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > بنفش: انرژی <

$$\text{? molecule} = \frac{\text{mol H}}{0.08 \text{ g H}} \times \frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol H}_2\text{O}} \quad 2 197$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 2.408 \times 10^{22} \text{ molecule}$$

۱ ۱۹۸ پرتوهای گاما، ایکس و فرابنفش در مقایسه با نور مرئی، انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تر دارند. طول موج نور مرئی گستره‌ای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۲ ۱۹۹ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۳ تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.

۴ دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیفسنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

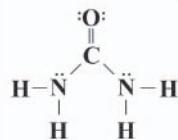
۴ ۲۰۰ جرم یک مول از این عنصر برابر است با:

$$3/322 \times 10^{-22} \times 6.02 \times 10^{23} = 2.00 \text{ g}$$

بنابراین عدد جرمی این عنصر برابر با ۲۰۰ بوده و با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} p+n=200 \\ n=p+\frac{5}{100}p \end{cases} \Rightarrow p=80, n=120$$

۳ ۱۸۶ ساختار لوویس مولکول اوره به صورت زیر است:



شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول اوره به ترتیب برابر ۸ و ۴ و در نتیجه نسبت موردنظر برابر با ۲ است.

۳ ۱۸۷ فرمول شیمیایی صابون جامد $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{Na}^+$ یا $\text{C}_{18}\text{H}_{25}\text{O}_2\text{Na}^+$ است.

۲ ۱۸۸ بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست - اتیلن گلیکول به عنوان ضدیخ به کار می‌رود و در ساختار آن دو اتم کربن و دو گروه OH وجود دارد.

ب) درست - فرمول شیمیایی استون و اوره به ترتیب به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ و $\text{CO}(\text{CH}_3)_2$ است.

پ) درست - هر کدام از مولکول‌های گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و روغن زیتون ($\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$) دارای اکسیژن هستند.

ت) درست - فرمول مولکولی بنزین را می‌توان به صورت C_8H_{18} در نظر گرفت.

۳ ۱۸۹ فرمول صابون جامد را می‌توان به صورت RCOONa در نظر گرفت. مطابق داده‌های سؤال با احتساب یک پیوند دوگانه‌ی $\text{C}=\text{O}$ در

ساختار $\text{O}=\text{C}-\text{O}-$ ، می‌توان نتیجه گرفت که زنجیر هیدروکربنی ۱۶ کربن‌ه. سیرنشده بوده و دارای یک پیوند دوگانه‌ی $\text{C}=\text{C}$ است. بنابراین فرمول صابون جامد به صورت $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{COONa}$ خواهد بود:

$$\frac{\text{O}}{\text{H}} = \frac{2 \times 16}{3 \times 11} = \frac{2 \times 16}{33} = 1.03$$

در صورتی که زنجیر هیدروکربنی سیرنشده باشد، فرمول شیمیایی آن از رابطه‌ی $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ پیروی می‌کند.

۳ ۱۹۰ بررسی عبارت نادرست:

ت) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آسوده شدن آب و نیود بهداشت شایع می‌شود. این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

۳ ۱۹۱ گوگرد و اکسیژن، عناصرهای مشترک دو سیاره‌ی زمین و مشتری هستند.

۲ ۱۹۲ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) فراوانی ایزوتوپ U^{235} در مخلوط طبیعی از ۷٪ درصد کمتر است.

ت) اتم ^{31}Al همانند ^{13}Ga می‌تواند کاتیون پایدار X^{3+} تشکیل دهد.

۴ ۱۹۳

$$\begin{aligned} {}^{27}\text{Al}^{3+} &\left\{ \begin{array}{l} p=13 \\ e=13-3=10 \\ n=27-13=14 \end{array} \right. \Rightarrow |n-e|=4 \Rightarrow a=4 \\ {}^{32}\text{S}^{2-} &\left\{ \begin{array}{l} p=16 \\ e=16+2=18 \\ n=32-16=16 \end{array} \right. \Rightarrow |e-n|=2 \Rightarrow b=2 \end{aligned} \Rightarrow a=2b$$