508

D

508D

نام:
نام خانوادگی:
محل امضاء:

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

بعدازظهر جمعه
۹۱/۱/۲۵
دفترچه ۲ از دو دفترچه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز)
سال ۱۳۹۱

آزمون استعداد تحصیلی کلیه رشته‌های گروه آزمایشی
علوم پایه

تعداد سؤال: ۶۰ — مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	استعداد تحصیلی	۶۰	۱۰۱	۱۶۰

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات، پس از برگزاری آزمون تنها با مجوز سازمان سنجش آموزش کشور برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار خواهد شد.

فروردین ماه ـ سال ۱۳۹۱

بخش اول ۱

راهنمایی:

در این بخش، چند متن به‌طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سوالاتی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

سطر کاشت یون عبارت از تزریق یون‌های پرانرژی مانند ازت یا هیدروژن به داخل یک جسم جامد است که یکی از مؤثرترین روش‌ها برای ایجاد سطحی با تغییر خاصیت فیزیکی ویژه در آن است. تزریق یون در یک جسم سبب ایجاد بی‌نظمی در شبکه بلوری آن می‌گردد. در این عمل، عمق نفوذ یون را در جسم که در تغییر حالت فیزیکی آن مؤثر است می‌توان تا چند دهم میکرون تعیین نمود. کندوپاش یا پراش یونی حالت دیگری از کاشت یون است و با یک سیستم می‌توان هر دو عمل کاشت و پراش یون را انجام داد. تکنیک کاشت یون که بر اساس استفاده آن در صنعت نیمه‌هادی‌ها بنا شده است، همچنین روشی مناسب برای تولید مواد لومینسانس فسفری است و با ایجاد ناپایداری شیمیایی و بی‌نظمی بین اتم‌های شبکه بلوری جسم، تغییر لازم در آن ایجاد می‌شود.

البته قبل از کاشت یون باید به چگونگی اعمال ناخالصی در میان اتم‌های جسم توجه داشت. تزریق یون‌ها توسط شتاب‌دهنده و مطالعه خواص آن نشان داده است که جسم جدید حاصل در شرایط تعادل ترمودینامیکی نیست، ولی می‌توان دمای آن را ضمن کاشت یون کنترل کرد. برای این منظور باید ناخالصی در جسم پخش شود. به عبارت دیگر، کاشت یون می‌تواند روش ساده‌تری برای مطالعه شرایط ترمودینامیکی جسم ارائه دهد. عمل کاشت یون در هر دو نوع اجسام بی‌شکل (آمورف) و بلورین (کریستالی) سخت یا نرم انجام می‌گیرد. در این صورت باید به برخی از اثرات جنبی کاشت یون مانند آسیب ناشی از حرارت و تابش در اجسام غیرفلزی توجه نمود. لیکن این آثار در مقایسه با تغییر حالت در اثر کاشت یون در جسم ناچیز است. همان‌گونه که ذکر شد، اثر کاشت یون، ایجاد بی‌نظمی ضمن ورود یک یون سریع در میان اتم‌ها و به‌هم زدن نظم آن است که نتیجه آن، افزایش سختی فلز تحت تابش می‌باشد. عمل کاشت یون در فلزات باعث افزایش سختی در ابزار و ادوات صنعتی گران‌قیمت و قطعات حساس ماشین‌های خودکار و یا دستی که شکستگی، فرسایش، خوردگی یا ساییدگی و دوام، یک فاکتور مهم در کاربرد آن‌ها است، اهمیت فوق‌العاده زیادی دارد و در ازدیاد عمر مته‌ها، تیغه‌ها، ابزار فولادی، قطعات دستگاه‌های خم فلزات، حلقه‌ها و محورهای برش، قالب‌های پلاستیک و غیره مؤثر است. در بعضی موارد ممکن است عمل کاشت یون فقط در قسمت‌هایی از ابزار که خوردگی بیشتری پیدا می‌کنند انجام گیرد، و اگر چه کاشت یون سبب افزایش قیمت تولید وسیله و ابزار می‌شود، لکن نتایج کار با آن مفید و مقرون به‌صرفه است. بررسی‌ها نشان داده‌اند که تأثیر آماده‌سازی سطح فلز قبل از کاشت برای به‌دست آوردن نتایج بهتر از ابتدای کاربرد کاشت یون در فلزات شناخته شده و با گزارش‌های متعددی تأیید شده است.

آزمایش‌های سختی‌سنجی و مقایسه نمونه‌ها همچنین نشان داده‌اند که افزایش سختی یک سطح صیقل یافته به روش مکانیکی و حرارت داده شده (انیل شده) نسبت به سطح صیقل یافته به روش‌های دیگر یا تمیز نشده، ۳ تا ۴ مرتبه بیشتر است. از طرفی ثابت شده است هر قدر عمق نفوذ یون‌ها بیشتر باشد، افزایش سختی در جسم بیشتر خواهد بود، یعنی نفوذ یون‌ها در لایه‌های نزدیک‌تر به سطح سختی کمتری ایجاد می‌کند. نتایج حاصل از عمل انیل کردن سطح قبل از کاشت یون نیز افزایش

به صفحه بعد بروید.

یون وارده و در نتیجه افزایش سختی را نشان می‌دهد.

همچنین ثابت شده است اگر سطح نمونه‌ها با دانسیته کمتر از 10^{16} یون در سانتی‌مترمربع بمباران شوند، افزایش سختی آن‌ها ناچیز خواهد بود. از طرفی نتایج سختی‌سنجی نشان داده‌اند که ضمن کاشت، یون‌های فلزی که از دیواره داخلی سیستم خلاء جدا می‌شوند، ممکن است به داخل جسم نفوذ کرده سختی کمتری را در شرایط یکسان و مشابه در جسم پدید آورند. در این پروژه، عمل کاشت یون ازت برای افزایش سختی نمونه‌های فولادی به‌کار رفته است.

۱۰۱- کدام‌یک از عناوین زیر، بهترین عنوان برای متن حاضر است؟

۱) کاشت یون، انواع آن و کاربردهای مختلف هر نوع در علم و صنعت

۲) کاربرد پرتویونی پرانرژی به‌منظور سخت کردن فلزات و ادوات صنعتی

۳) کاشت یون و تأثیر عمق نفوذ یون‌ها در ایجاد سختی در اجسام

۴) تأثیر تزریق یونی بر روی شرایط تعادل ترمودینامیکی اجسام صنعتی و غیرصنعتی

۱۰۲- بر طبق متن، کدام‌یک از موارد زیر، می‌تواند از جمله تأثیرات ناخواسته تزریق یونی در برخی شرایط باشد؟

۱) ایجاد ناپایداری شیمیایی

۲) افزایش سختی بیش از انتظار در اجسام

۳) آسیب به اجسام غیرفلزی

۴) پخش ناخالصی و عدم تعادل ترمودینامیکی در جسم

۱۰۳- کدام‌یک از موارد زیر، با توجه به اطلاعات مندرج در متن، صحیح است؟

۱) قابلیت یک سیستم برای کاشت یون از طریق کندوپاش و یا پراش یونی، معمولاً متفاوت است.

۲) در حال حاضر افزایش قیمتی که در محصولات صنعتی به دلیل کاشت یونی ایجاد می‌شود، کاربرد این شیوه را محدود به برخی صنایع خاص کرده است.

۳) کاشت یون با ایجاد نظم در میان اتم‌های جسمی که انتخاب شده است، تأثیر موردنظر خود را به‌وجود می‌آورد.

۴) سطح جسمی که از طریق مکانیکی و حرارت صیقل داده شود از سطح جسمی که از طریق دیگر صیقل داده شود، بعد از کاشت یونی سخت‌تر خواهد بود.

به صفحه بعد بروید.

۱۰۴- متن حاضر، به کدام‌یک از سوالات زیر، پاسخ داده ا ست؟

۱) چنانچه در هنگام کاشت، یون‌های فلزی از دیواره داخلی سیستم خلاء جدا شده و به داخل جسم رسوخ کنند، حاصل این وضعیت چه خواهد بود؟

۲) نیمه‌هادی‌ها چه ویژگی دارند که کاشت یونی در تولید آن‌ها کاربرد زیادی دارد؟

۳) ویژگی مشترک اجسام بی‌شکل و بلورین در چیست که باعث می‌شود عمل کاشت یون در هر دو نوع جسم امکان‌پذیر باشد؟

۴) چرا وقتی عمق نفوذ یون‌ها زیاد می‌شود، سختی جسم افزایش بیشتری می‌یابد؟

۱۰۵- چنانچه متن حاضر، بخشی از یک مقاله علمی باشد که بر اساس کاری تجربی تهیه گردیده است، این متن جزو کدام‌یک از بخش‌های مقاله است؟

۱) مقدمه

۲) نتایج حاصله

۳) روش اجرا

۴) نتیجه‌گیری و بحث و بررسی نتایج

به صفحه بعد بروید.

سطر طبق گفته مایکل استیودینجر از رصدخانه زمینی لامونت دو هرتی، ممکن است کوه‌های زیر یخ گامبور تسف در شبه‌قاره آنتارکتیکا در قطب جنوب توسط لایه یخی که آن‌ها را پوشانده از (۵) فرسایش محافظت شده باشند. قله‌های دندانه‌دار آن‌ها ۳۰۰ سال است که حفظ شده‌اند. طبق اطلاعات دستگاه رادار قله‌های فوق‌الذکر کمی اغراق‌آمیز نشان داده شده است.

کوه‌های گامبور تسف که عمیقاً در زیر (۱۰) لایه یخی آنتارکتیکا شرق قطب جنوب مدفون شده‌اند، برای خود دنیایی هستند که کاملاً خارج از دید است. تحقیق جدید نشان داده است که انباشتگی زیاد یخ روی آن‌ها باعث شده در حال حاضر از دید پنهان شوند و (۱۵) توانسته طرح ناهمواری‌های آن‌ها را برای ۳۰۰ میلیون سال حفظ کند.

این فرآیند متکی بر نظریه‌ای غیرقابل پیش‌بینی است که توده‌های یخ بزرگ انباشته روی قله‌های جوان در تپه‌های فرسوده که شبیه (۲۰) به تیغه مدور دستگاه چوب‌بری هستند، گاهی اوقات می‌توانند ناهمواری‌های بزرگ زمین را محافظت کنند.

استفن کوکس فارغ‌التحصیل از مرکز بین‌المللی اکتشافات جهان‌شناسی کالتج و (۲۵) یکی از نویسندگان مقاله چاپ شده در مجله آثار تحقیقاتی ژئوفیزیک می‌گوید: این امر امکان‌پذیر است که نقشه عوارض زمین حفظ شود. یک کلاهک یخی که توسط بوران ایجاد می‌شود، می‌تواند کوه‌های دیرینه گامبو تسف (۳۰) را به‌جای کوه‌های بلند فرسوده آپالچاین، شبیه کوه‌های آلپ نشان دهد.

برای اولین بار دانشمندان روسی کوه‌های گامبور تسف را در سال ۱۹۵۸ به‌عنوان قسمتی از یک تحقیق در سال جهانی ژئوفیزیک کشف (۳۵) کرده‌اند. چگونگی به‌وجود آمدن این منطقه برای زمین‌شناسان معمایی بود. این کوه‌ها در یک قسمت پایدار شبه‌قاره قرار دارند که بیش از ۵۰۰ سال است که کمترین فعل و انفعالات زمین ساختی (فعل و انفعالاتی که معمولاً کوه‌ها از این طریق (۴۰) ایجاد می‌شوند) را به خود دیده است.

گروه او تصمیم گرفت با مشاهده چگونگی فرسایش سریع کوه‌ها با گذشت زمان به حل مسأله بپردازد. از آنجایی که منطقه مدفون است، محققین ناچارند به‌صورت غیرمستقیم (۴۵) مطالعات خود را انجام دهند. در این روش تکه مواد معدنی در کف دریاچه پریدز سرخ در شرق شبه‌قاره آنتارکتیکا، جایی که سنگ‌ریزه صخره‌های شسته شده از کوه‌های گامبور تسف به محل نهایی خود می‌رسند، بررسی می‌شوند.

(۵۰) تکه‌های مواد معدنی اپتایت که مربوط به عصر سرد هستند، اطلاعاتی را دارا هستند که نشانگر چگونگی فرسایش سریع کوه‌ها است. گروه کوکس، برای فهم چگونگی به‌وجود آمدن عصر سرد در گامبور تسف، اپتایت را به (۵۵) دو صورت تجزیه و تحلیل کردند: یکی از روی مقدار اورانیوم، توریم و گاز هلیمی که در خود دارد، دوم از روی مقدار شکاف‌های اتمی که از اورانیوم فرسوده باقی مانده است.

گروه کوکس به این نتیجه رسید که طی بیش (۶۰) از ۲۵۰ میلیون سال کوه‌های منطقه پریدز بای تنها ۲/۵ تا ۵ کیلومتر فرسایش یافته است و این در مقایسه با فرسایش کنونی در جایی مثل کوه‌های آلپ روند آرام‌تری داشته است. قبلاً مطالعات به‌کندی روند فرسایش در منطقه آنتارکتیکا (۶۵) طی زمانی بیش از ۱۱۸ میلیون سال اشاره کرده بودند، ولی مطالعات جدید این فرسایش

به صفحه بعد بروید.

را قدیمی‌تر می‌دانند و این امر خود نظریه باستانی بودن گامبور تسف را تقویت می‌کند.

کوکس اظهار داشت: توده‌های یخ یا لایه‌های یخ در بالای کوه‌ها می‌توانند آن‌ها را از فرسایش مصون نگه دارند.

استوارت تامسون از دانشگاه آریزونا که یکی از نویسندگان مقاله حاضر و اعضای گروه کوکس نیز است، می‌گوید: زمانی‌که شما وارد جوی سردتر می‌شوید، معمولاً توده‌های یخ روی صخره‌ها ایجاد می‌شوند. آن‌ها حرکت کمی دارند و اصلاً باعث فرسایش نمی‌شوند.

بررسی‌هایی که در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ به وسیله رادار انجام شد، تأیید کرد که منطقه دارای ناهمواری‌های غیرعادی است و به‌جای دره‌های U شکل، آن‌ها به شکل V هستند.

با این وجود یک کارشناس دیگر قطب جنوب، علیه نتیجه‌گیری‌های اغراق‌آمیز مربوط به یخ‌های جمع‌شده بالای کوه‌های گامبور تسف، به خصوص برای ده‌ها میلیون سال پیش هشدار داد. جان گودج یک زمین‌شناس می‌گوید: تحقیق جدید هیچ چیز را به‌صورت صریح و روشن درباره این‌که عموماً چه زمانی لایه‌های یخ یا توده‌های کوچک یخی به‌وجود آمده‌اند، بیان نمی‌دارد.

تامسون می‌گوید: هنوز که هنوز است مطالعه سرعت فرسایش می‌تواند به محققان برای کشف تاریخچه یخ‌های قطب جنوب کمک کند. او اکنون روی اطلاعات جزیی‌تری از فرسایش بیش از ۳۴ میلیون سال پیش یعنی زمانی که فکر می‌شود لایه یخی شرق قطب جنوب شروع به ساخته شدن کرد، مطالعه می‌کند.

او می‌گوید: ما سعی داریم ببینیم که رسوب از کجا شروع شده و چه اطلاعاتی را برای ما دارد. سپس محققانی که از نمونه‌های رایانه‌ای استفاده می‌کنند، می‌توانند این اطلاعات را در نظر بگیرند و ببینند که چه اندازه نظریه چگونگی یخی شدن قطب جنوب صحیح است یا خیر.

۱۰۶- کدام‌یک از عناوین زیر، به بهترین شکل بیانگر محتوای متن است؟

۱) بررسی چگونگی یخی شدن شبه‌قاره آنتارکتیکا در قطب جنوب با مطالعه تشکیلات زمین‌شناختی موجود

۲) کوه‌های گامبور تسف: دلایل مدفون شدن و فرسایش سریع آن‌ها

۳) تأثیر تشکیل و تجمع یخ‌های قطبی در حفاظت کوه‌های گامبور تسف

۴) مطالعه سرعت فرسایش کوه‌های آلپ، آپالچاین و گامبور تسف

به صفحه بعد بروید.

۱۰۷- بر اساس اطلاعات درون متن، می‌توان استنباط نمود که .....

۱) در برخی نقشه‌های رایانه‌ای زمین می‌توان مشاهده کرد که یک کلاهک یخی تشکیل شده توسط بوران کوه‌های گامبور تسف را همانند عوارض جوان حفظ کرده است

۲) عمق زیاد یخ‌ها مانع از کشف حقایقی درباره کوه‌های گامبور تسف شده و در نتیجه اشکال ناهمواری را به این کوه‌ها داده است

۳) اگر کوه‌های گامبور تسف از یخ پوشیده نمی‌شد ممکن بود که این کوه‌ها نیز همانند کوه‌های آپالچاین در اثر فرسودگی ارتفاع خود را از دست بدهند

۴) توده‌های یخی موجود بر روی کوه‌های گامبور در طی سالیان حرکت کمی داشته‌اند

۱۰۸- در کدام پاراگراف، می‌توان عبارت زیر را گنجاند؟

«کوکس می‌گوید: کوه‌های گامبور تسف یا واقعاً قدیمی هستند و یا می‌تواند جزو یک معماری زمین‌ساختی باشد که قسمت بزرگی از آن گم شده است.»

۱) ۴

۲) ۷

۳) ۵

۴) ۸

۱۰۹- کدام مورد، با توجه به متن فوق، در خصوص فرسایش کوه‌ها، صحیح است؟

۱) میزان فرسایش ۳ کیلومتر در عرض ۲۷° میلیون سال مقدار قابل توجهی به‌نظر نمی‌رسد و این سرعت فرسایش نامتعارف است.

۲) به گمان محققین آمریکایی، تشکیل لایه‌های یخ بر روی کوه‌ها با حرکت بسیار کم خود، حداقل فرسایش را ایجاد می‌نماید.

۳) مطالعات نشان می‌دهد که روند فرسایش در کوه‌های گامبور تسف در طی بیش از ۵۰۰ میلیون سال روندی کند بوده است.

۴) فرسایش کوه‌ها در عصر سرد، با سرعت نسبتاً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی رخ داد.

۱۱۰- کدام مورد، به بهترین شکل، بیانگر جایگاه و عملکرد پاراگراف ۱۱ در متن فوق می‌باشد؟

۱) بیان می‌دارد که شواهد نتیجه‌گیری‌های انجام شده غیرعادی است و به‌صراحت نمی‌توان در این خصوص اظهارنظر نمود.

۲) شواهدی دال بر رد یافته‌های استوارت تامسون ارائه می‌دهد و دلایل کندی روند فرسایش در منطقه آنتارکتیکا را تقویت می‌نماید.

۳) شواهدی را ارائه می‌دهد که تأییدکننده وجود فرسایش یخی در منطقه آنتارکتیکا می‌باشد.

۴) اشاره به یافته‌ای جدید با استفاده از ابزار مدرن دارد که حقایقی را در خصوص فعل و انفعالات زمین‌ساختی در منطقه آنتارکتیکا و چگونگی یخی شدن قطب جنوب آشکار می‌سازد.

به صفحه بعد بروید.

سطر مطالعات تحقیقاتی انجام شده، در مورد رشد مغز تا ۲٫۵ میلیون سال قبل به ما جواب می‌دهند و برای قبل از آن فقط می‌توانیم به حدس و گمان بسنده کنیم. احتمالات می‌گویند
(۵) که شانس، نقش مهمی را در این میان بازی کرده است: پستانداران دارای فک قدرتمندی بوده‌اند که فشار بسیار زیادی را بر روی مغز وارد می‌کرده و مانعی در راه رشد مغز بوده است اما در گونه‌ای از پستانداران، این عضو به خاطر
(۱۰) یک جهش ساده، ضعیف شده و این گونه سدی که در برابر رشد مغز بوده، فرو ریخته است. این جهش منجر به پدید آمدن موجوداتی با آرواره ضعیف‌تر و جمجمه و مغزی بزرگ‌تر، نسبت به سایر پستانداران شده است. زمانی‌که هوش لازم
(۱۵) برای نوآوری و پذیرفتن شیوه‌های هوشمندانه‌تر به‌دست آمد، اتفاق خوشایندی رخ داد که به فرآیند تکامل مغزی ما کمک شایانی کرد. «تاد پریوس» از دانشگاه اموری آتالانتا، می‌گوید: «واضح است که برای داشتن مغز بزرگ، باید
(۲۰) به امر تغذیه بسیار توجه کرد». او معتقد است که پیشرفت‌هایی که در ابزار شکار و کشتن حیوانات در حدود دو میلیون سال پیش رخ داد، نقشی اساسی در تکامل مغز داشته است، به این خاطر که منبع عظیمی از مواد مغذّی را در
(۲۵) اختیار بشر گذاشته است. این رژیم غذایی غنی، درهای پیشرفت‌های آینده را به روی مغز بشر گشود. «ریچارد رانگهام» از دانشگاه هاروارد اعتقاد دارد آتش نیز برای در اختیار گذاشتن مواد مغذّی بیشتر، نقشی مشابه داشته است.
(۳۰) خوردن غذای پخته شده که به انرژی کمتری برای هضم نیاز داشته، منجر به ساده‌تر شدن دستگاه گوارش شده است و از این طریق نیز منبع سرشاری از انرژی آزاد شده است که بدن در اختیار مغز قرار داده و بدین ترتیب راه برای
(۳۵) رشد مغز مساعدتر شده است.

مدل‌های ریاضی که توسط «لوک رندل» و همکارانش از دانشگاه سنت‌اندروز در انگلستان ارائه شدند، نه تنها از این عقیده که محیط و وراثت می‌توانند بر یکدیگر تأثیرات اساسی
(۴۰) بگذارند حمایت کردند، بلکه اظهار داشتند که بعضی از این تأثیرات می‌تواند موجب ایجاد فشارهای فوق‌العاده شدیدی شوند که جبراً به تکامل در بعضی ویژگی‌ها منجر شود. یکی از این تأثیرات عامل ایجاد ویژگی‌ای اساسی در
(۴۵) انسان‌ها شده است که به آن «زبان» می‌گوییم. زمانی‌که بشر نیاز به صحبت کردن و ایجاد ارتباط زبانی داشت، جهشی ژنتیکی که به صورت غیرارادی انجام شد، سبب ایجاد ژن مشهور «FOXP2» شد که نقشش قادر ساختن غدد
(۵۰) لنفاوی پایه و مخچه برای کنترل موتور پیچیده خاطرات است که برای یک سیستم گفتاری پیشرفته ضروری است. مورد دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد نتیجه مطالعاتی است که اخیراً صورت گرفته است و نشان می‌دهد
(۵۵) قشر بصری مغز در انسان‌هایی که از آفریقا به مناطق شمالی‌تر زمین مهاجرت کردند، رشد کرده و بزرگ‌تر شده است؛ شاید در جبران کمبود نور و وجود تاریکی بیشتری که در آن نواحی وجود داشته است.

(۶۰) اما چرا مغز انسان نسبت به دویست هزار سال پیش بزرگ‌تر نشده است؟ شاید ما به حجمی از مغز دست یافته بودیم که مزایای آن از خطراتش بیشتر بوده است؛ خطراتی همچون افزایش مرگ‌ومیر در تولد کودکانی که دارای مغزی
(۶۵) بزرگ‌تر هستند و شاید بزرگ‌تر شدن مغز از این میزان، تأثیری معکوس بر روی کارآیی‌اش

به صفحه بعد بروید.

می‌گذارد. مغز عضوی بسیار گرسنه است: ۲۰ درصد کل انرژی مصرفی بدن را مصرف می‌کند و هر گونه پیشرفت اضافی، سبب افزایش تصاعدی این میزان می‌شود. «سیمون لاکلین» از دانشگاه کمبریج مغز را با خودروهای مسابقه‌ای مقایسه می‌کند که هر چقدر سوخت بیشتری مصرف کنند، سریع تر حرکت می‌کنند. برای مثال، یک روش برای سرعت دادن به مغز، افزایش سرعت پرتاب نورون‌ها است. اما برای ده برابر سریع‌تر کردن سرعت نورون‌هایمان، مغز نیاز به سوزاندن دایمی مقدار انرژی‌ای دارد که پاهای «یوسین بولت» سریع‌ترین دونده جهان، در دوی صد متر به مصرف می‌رسانند. برای مقایسه، جالب است بدانید که رژیم ده هزار کالری در روز شناگر المپیکی، «مایکل فلپس»، در برابر انرژی‌ای که مغز برای ده برابر سریع‌تر کردن نورون‌ها نیاز داشت، بسیار ناچیز جلوه خواهد کرد. تحقیقات ثابت کرده‌اند که نه تنها افزایش حجم مغز در حدود دویست هزار سال قبل متوقف شده است، بلکه در حدود ده تا پانزده هزار سال پیش، مغز در حدود سه تا چهار درصد، کوچک‌تر نیز شده است و البته عده زیادی این مسأله را دلیلی برای نگرانی نمی‌دانند.

عده‌ای نیز این گونه فکر می‌کنند که این کوچک شدن، علامتی برای کاهش توانایی‌های روانی عمومی است. «دیوید گیری» از دانشگاه میسوری معتقد است که زمانی‌که جوامع پیچیده شکل یافتند، افرادی که از هوش کمتری برخوردار بودند توانستند در سایه حمایت‌های زوجشان زنده بمانند، در حالی‌که اگر متعلق به چند هزار سال قبل از آن می‌بودند، یا خیلی زود می‌مردند و یا دست کم قادر به ادامه نسلشان نمی‌شدند. اما شاید این کاهش در توانایی‌های اجتماعی، همچنان ادامه پیدا کند. مطالعات زیادی نشان می‌دهند که با پیشرفت جوامع، خانواده‌ها فرزندان کمتری می‌خواهند و بسیار بیشتر از گذشته، علاقه روشنفکران و موفقان اقتصادی به داشتن یک خانواده پرجمعیت کمتر شده است. اگر چنین نبود، همچنان که رندل می‌گوید، «بیل گیتس الان ۵۰۰ فرزند داشت!». با این حال، بر طبق بررسی‌ای که در سال ۲۰۱۰ انجام شد، این تأثیر تکاملی منجر به کاهش هشت‌دهمی (۰٫۸) ضریب هوشی در نسل‌های اخیر افراد آمریکایی، البته بدون درنظر گرفتن مهاجران، شده است. در عین حال، مسایل تربیتی نیز به اندازه وراثت اهمیت دارند: حتی اگر تأثیر ژنتیکی وجود داشته باشد، اهمیتش به اندازه اهمیت مسایل درمانی و آموزشی نیست ـ مسایلی که بهبودشان منجر به رشد ضریب هوشی در طول قرن بیستم شده بود. البته تمرکز بر یک حالت خاص، مسأله‌ای است که همیشه خطراتی در پی خواهد داشت و ما فعلاً هیچ روشی نداریم که بتوانیم بفهمیم بشریت در هزار سال پیش رو با چه خطراتی روبه‌رو خواهد شد. اما اگر این تغییرات منفی دایمی شوند، شاید مغز از پس انجام بعضی از وظایفش برنیاید؛ مگر اینکه درست دخالت کنیم.

۱۱۱- در متن فوق، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام‌یک از پرسش‌های زیر، وجود ندارد؟

۱) چگونه مسأله تنازع برای بقا به تغییرات اساسی در ساختمان و کارآیی مغز در مسیر تکامل آن انجامیده است؟

۲) کدام عوامل محیطی در تکامل مغز نقش اساسی و تأثیرگذار ایفا کرده‌اند؟

۳) آیا تأثیرات متقابل ژنتیک و محیط، فرآیند تکامل مغزی را تحت‌تأثیر قرار داده است؟

۴) عوامل افزایش و کاهش حجم مغز در طی هزاران سال گذشته کدامند؟

به صفحه بعد بروید.

۱۱۲- **بر اساس متن، به نظر می‌رسد با اشاره کردن به سیستم گفتاری انسان و رشد قشر بصری مغز در برخی انسان‌ها، نویسنده در پی بیان این نکته است که .....** .

۱) چرخه تأثیرات محیط و ژنتیک بر روی یکدیگر می‌تواند منجر به تکامل جبری شود

۲) تکامل هرگز متوقف نمی‌شود چرا که محیط و وراثت دایماً بر یکدیگر تأثیرات اساسی می‌گذارند

۳) تأثیرات محیط بر روی وراثت بسیار گسترده‌تر و مؤثرتر از تأثیرات وراثت بر محیط می‌باشد

۴) عواملی نظیر رژیم غذایی، آداب و روابط اجتماعی و شرایط اقلیمی در اغلب موارد، نقشی بازدارنده در مسیر تکامل بشر ایفا می‌کنند

۱۱۳- **کدام‌یک از موارد زیر، منظور نویسنده را درباره سرعت دادن به مغز به کمک افزایش سرعت پرتاب نورون‌ها به درستی بیان می‌کند؟**

۱) با ارائه مثال‌های عینی به بیان این نکته می‌پردازد که نورون‌ها فاقد توانایی ذاتی برای انجام این کار می‌باشند.

۲) به‌طور ضمنی به این نکته اشاره می‌کند که هر گونه پیشرفت اضافی مغز به دلیل آنکه سبب افزایش تصاعدی میزان انرژی مصرفی سلول‌های بدن می‌شود بیش از آنکه مفید باشد مضر خواهد بود.

۳) با ذکر مثال و دلیل در پی بیان این نکته است که افزایش سرعت پرتاب نورون‌ها تا ده برابر چندان مفید نخواهد بود و بیشتر از ده برابر کاملاً غیرعملی است.

۴) از آن به‌عنوان مثالی در تأیید اینکه چرا فرآیند مغز انسان در مقطعی خاص متوقف شده است استفاده می‌کند.

۱۱۴- **کدام مورد، اگر صحیح فرض شود، می‌تواند استدلالی باشد که موافقان کاهش حجم مغز به آن استناد می‌کنند؟**

I. حجم تنها عامل پیشرفته بودن مغز نیست و کاملاً ممکن است مغز با ماده خاکستری و سفید کمتری، کارآیی بهتر و سریع‌تری داشته باشد.

II. کوچک‌تر شدن مغز منجر به افزایش چین‌خوردگی مساحت سطح مغز شده است که توانایی مغز در دریافت و پردازش اطلاعات را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

III. مطالعات ژنتیک نشان داده است که ساختار و عملکرد امروزی مغز با آنچه در گذشته دور صادق بوده، تفاوت ندارد.

۱) فقط I

۲) I و II

۳) I و III

۴) I، II و III

۱۱۵- **بر اساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که نویسنده معتقد است کاهش میانگین اندازه مغز انسان .....** .

۱) کاهشی کاملاً نگران‌کننده و پایدار است

۲) چنانچه با اثرات منفی خاص خود در آینده ادامه یابد، باید با اقدامات مناسب با آن مقابله کنیم

۳) عکس تأثیری را که بر روی توانایی‌های فردی دارد، بر روی توانایی‌های اجتماعی می‌گذارد

۴) ممکن است به‌تدریج و به‌طوری کاملاً نامحسوس، در یک دوره زمانی طولانی در توانایی‌های مغز اختلالاتی ایجاد نماید که شاید بهبود مسایل درمانی و آموزشی به منظور رفع آن‌ها چندان نتیجه‌بخش نباشد

پایان بخش اول



بخش دوم

راهنمایی:

برای پاسخگویی به سوالات این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سوال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سوال است، انتخاب کنید. هر سوال را بادقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح شده در هر سوال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به‌نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۱۶- محققِ دندانپزشک: پر کردن پوسیدگی دندان کاری بی‌ضرر نیست: خواهی نخواهی به برخی قسمت‌های سالم دندان آسیب وارد می‌شود. پوسیدگی‌ها فقط وقتی مضرند که پوسیدگی به اعصاب درون دندان برسد و بسیاری از پوسیدگی‌ها، چنانچه معالجه نشوند، هرگز به آن مرحله نمی‌رسند. بنابراین دندانپزشکان نباید پوسیدگی را پر کنند، مگر این‌که اعصاب درون دندان در معرض خطر از سوی پوسیدگی باشند.

کدام‌یک از اصول زیر، در صورتی که صحیح فرض شوند، به بهترین نحو، تأییدکننده استدلال محقق فوق می‌باشد؟

۱) بیماری که بالقوه خطرناک است، نباید معالجه‌نشده رها شود، مگر این‌که به‌طور مداوم تحت نظر و کنترل باشد.

۲) بیماری که در حال پیشرفت است، نباید با استفاده از روش‌هایی که فقط مسکن هستند و آرامش موقتی ایجاد می‌کنند، درمان شود.

۳) بیماری که فقط به طور بالقوه مضر است، نباید با استفاده از روشی که قطعاً زیان‌آور است، درمان شود.

۴) دندانپزشکان بایستی هرگونه رویه‌ای که در بلندمدت مفید است را پیش بگیرند، اما فقط به این شرط که این رویه باعث زیان فوری نشود.

۱۱۷- محوری که کره زمین روزانه به دور آن می‌چرخد، نسبت به سطح مدار خود ۲۳ درجه تمایل دارد. این زاویه فقط با تأثیر جاذبه قمر بزرگ و نزدیک زمین، ثابت می‌ماند. بدون چنین تمایل متعادل و ثابتی، آب و هوای یک سیاره آنقدر بی‌ثبات و غیرطبیعی خواهد شد که حیات بر روی آن غیرممکن خواهد بود. سیاره مریخ به‌عنوان مثال، فقط دارای اقماری کوچک است و با زوایای متغیر، تمایل پیدا می‌کند و در نتیجه قابلیت حفظ حیات را ندارد.

چنانچه مطالب فوق، صحیح فرض شود، کدام‌یک از موارد زیر، بر مبنای گفته‌های بالا باید صحیح باشد؟

۱) هر سیاره‌ای که دارای تمایل محوری متعادل و ثابت باشد، قادر به داشتن حیات بر روی سطح خود خواهد بود.

۲) چنانچه سیاره مریخ، قمری داشت که به اندازه کافی بزرگ و نزدیک بود، می‌توانست بر روی سطح خود حیات داشته باشد.

۳) تأثیرات جاذبه غیر از تأثیر جاذبه اقماری، تأثیری کم یا شاید هیچ‌گونه تأثیری بر بزرگی زاویه تمایل محور زمین و یا مریخ نخواهد داشت.

۴) اگر ماه مدار زمین را ترک کند، آب و هوای زمین، قادر به حفظ حیات بر روی کره ماه نخواهد بود.

به صفحه بعد بروید.

۱۱۸- باید بیشتر از بنزین سوپر استفاده شود. این بنزین، ترکیبی از الکل و بنزین است و دارای اکتان بالاتر و انتشارات کمتری از مونواکسید کربن نسبت به بنزین معمولی است. سوختن بنزین سوپر، دی‌اکسید کربنی بیش از آنچه که گیاهان قادر به از بین بردن آن از طریق فتوسنتز هستند، تولید نمی‌کند.

همه موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شوند، استدلال فوق را قوت می‌بخشند، بجز:

۱) مصرف بنزین، مقدار دی‌اکسید کربن بیشتری نسبت به آنچه که گیاهان می‌توانند تصفیه کنند، تولید می‌کند.

۲) مصرف بنزین سوپر در هر کیلومتر توسط اتومبیل، به‌طور متوسط کمی بیشتر از مصرف بنزین معمولی می‌باشد.

۳) از آنجا که بنزین کمتری با مصرف بنزین سوپر موردنیاز است، احتمال کمبود انرژی کمتر خواهد بود.

۴) تولید بنزین سوپر ارزان‌تر است و در نتیجه این سوخت در ایستگاه‌های پمپ بنزین هم نسبت به بنزین معمولی ارزان‌تر خواهد بود.

۱۱۹- این روزها شرکت‌های دارویی و متخصصین بهداشت، توجه خود را به کلسترول خون معطوف کرده‌اند. هر چه میزان کلسترول خون‌مان بالاتر باشد، ریسک مُردن در اثر حمله قلبی بیشتر است. این مسأله منطقی است، چرا که بیماری قلبی نسبت به هر کدام از دیگر عوامل، سالانه افراد بیشتری را می‌کشد. حداقل سه عامل ـ سیگار، پُرخوری و عدم تحرک ـ هر کدام می‌تواند مقدار کلسترول خون را تحت تأثیر قرار دهد.

کدام‌یک از موارد زیر را می‌توان از متن فوق، نتیجه گرفت؟

۱) اگر فردی میزان کلسترول خون خود را تحت نظر داشته باشد، ریسک ابتلای وی به بیماری کشنده قلبی پایین است.

۲) یک رژیم غذایی با کلسترول بالا، علت اصلی مرگ افراد می‌باشد.

۳) ریسک بیماری کشنده حمله قلبی را با تغییراتی در سبک زندگی می‌توان تغییر داد.

۴) تنها راهی که سیگار، ریسک ابتلا به بیماری قلبی را افزایش می‌دهد، از طریق تغییر سطح کلسترول خون می‌باشد.

به صفحه بعد بروید.

۱۲۰- جمعیت گونه خاصی از یک گل وحشی آنقدر کم است که این گونه در خطر انقراض است. با این وجود، این گل وحشی می‌تواند با یک گل آفتابگردان غیروحشی که قرابت نژادی نزدیکی با آن دارد، از طریق گرده‌افشانی لقاح کند و دانه‌هایی بارور تولید نماید. چنین لقاحی می‌تواند منجر به جمعیت قابل توجهی از دورگه‌های گل وحشی ـ گل آفتاب‌گردان بشود. بنابراین گل آفتابگردان بایستی در زمره این گل وحشی قرار بگیرد. چرا که گرچه گل دورگه حاصل، تفاوت قابل توجهی نسبت به این گل وحشی دارد، لقاح تنها راه جلوگیری از انقراض کامل این گل وحشی می‌باشد.

کدام‌یک از اصول زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین شکل استدلال فوق را توجیه می‌کند؟

۱) بهتر است نوع موجود زنده‌ای را که در شرف انقراض است، عوض کنیم تا این‌که شاهد انقراض کامل آن موجود باشیم، حتی اگر تغییرات انجام شده، تند و رادیکال باشد.

۲) بهتر است تدابیری برای حفظ نوعی باارزش از یک موجود زنده اتخاذ شود، تا این‌که راضی به جایگزینی کم‌ارزش‌تر برای آن شویم، حتی اگر این تدابیر عمیق و ناگهانی باشد.

۳) بهتر است نوع موجود زنده‌ای را که در خطر انقراض می‌باشد، حفظ کنیم تا این‌که اجازه دهیم گونه‌ای قوی‌تر جای آن را بگیرد، حتی اگر مورد نجات‌یافته از آن گونه قوی‌تر نباشد.

۴) بهتر است گونه‌ای از یک موجود زنده که در خطر انقراض است را محافظت کنیم، تا این‌که کاری نکنیم، حتی اگر این کار اثراتی منفی بر روی گونه‌ای از یک موجود زنده دیگر داشته باشد.

۱۲۱- با آنالیز شیمیایی موی افراد می‌توان به تاریخچه پزشکی این افراد پی برد. به‌عنوان مثال، احتمال دارد که مشکلات روانی نیوتن به خاطر مسمومیت جیوه بوده است؛ نشانه‌هایی از جیوه در موی او پیدا شده است. آنالیزی در حال حاضر بر روی چند رشته موی بتهون در حال انجام است. اگرچه استدلال متقاعدکننده‌ای اثبات نکرده است که بتهون مبتلا به بیماری مقاربتی بوده است، برخی اعتقاد به این فرضیه دارند که بیماری مقاربتی باعث ناشنوایی وی شده است، چون جیوه در دوره بتهون برای معالجه بیماری‌های مقاربتی استفاده می‌شد. در صورتی‌که محققین نشانه‌هایی از جیوه در موی بتهون پیدا کنند، ما می‌توانیم به این نتیجه برسیم که این فرضیه صحیح می‌باشد.

استدلال فوق، بر کدام‌یک از مفروضه‌های زیر، استوار است؟

۱) بتهون مبتلا به مشکلات روانی مشابه بیماری نیوتن بوده است.

۲) جیوه علاجی برای بیماری‌های مقاربتی است.

۳) مسمومیت جیوه می‌تواند باعث ناشنوایی در افراد مبتلا به بیماری‌های مقاربتی شود.

۴) بعضی مردم در زمان بتهون، از جیوه استفاده نمی‌کردند.

به صفحه بعد بروید.

۱۲۲- هسته بینابینی، بخشی از هیپوتالاموس مغز، به طور کلی در گربه‌های نر نسبت به گربه‌های ماده کوچک‌تر است. یک دانشمند نوروبیولوژیست، کالبدشکافی بر روی گربه‌های نری که در اثر بیماری X مردند را انجام داد. این بیماری، کمتر از ۰٫۰۵ گربه‌های نر را مبتلا می‌کند. این دانشمند دریافت که این گربه‌های نر هسته‌های بینابینی داشتند که به بزرگی هسته‌های بینابینی ماده بود. بنابراین اندازه هسته بینابینی تعیین می‌کند که آیا گربه نر مستعد ابتلا به بیماری X هست یا نه. کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال فوق را بیشتر از موارد دیگر، تضعیف می‌کند؟

۱) بسیاری از گربه‌های نر که مبتلا به بیماری X شدند، به بیماری Z نیز که عامل آن ناشناخته است، مبتلا شدند.

۲) هیچ گربه ماده‌ای مشاهده نشده است که به بیماری X که زیرگونه‌ای از بیماری Y است، مبتلا شده باشد.

۳) هیپوتالاموس ارتباط علت و معلولی با بیماری Y ندارد و بیماری X یک زیرگونه بیماری Y می‌باشد.

۴) از بین ۱۰۰۰ کالبدشکافی انجام شده بر روی گربه‌های نری که به بیماری X مبتلا نشدند، ۵ تای آن‌ها هسته بینابینی بزرگ‌تر از هسته بینابینی گربه‌های نر معمولی داشتند.

۱۲۳- جمعیت جانوران دوزیست در جهان رو به کاهش است. به طور غیرتصادفی لایه اوزون زمین در طول ۱۰ سال گذشته به طور پیوسته نازک‌تر شده است. اوزون جلوی اشعه‌های UV-B، نوعی تشعشعات ماوراءبنفش که توسط خورشید مدام تولید می‌شود و می‌تواند به ژن‌ها آسیب برساند را می‌گیرد. چون دوزیست‌ها فاقد مو، پوست یا پر که آن‌ها را حفاظت کند می‌باشند، لذا نسبت به تشعشعات UV-B آسیب‌پذیرند. به علاوه تخم ژلاتینی آن‌ها، بدون پوسته محافظ محکمی می‌باشد. بنابراین، دلیل اصلی کاهش جمعیت این جانوران، نازک شدن لایه اوزون می‌باشد.

همه موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شوند، استدلال فوق را تقویت می‌کنند، بجز:

۱) اوزون جو زمین بر فراز تمامی مناطق زمین در جاهایی که جمعیت دوزیست‌ها رو به کاهش است، به‌طور چشمگیری نازک شده است.

۲) از بین انواع متنوع تشعشعات جلوگیری شده توسط اوزون جو زمین، تشعشعات UV-B تنها نوعی است که می‌تواند به ژن‌ها آسیب برساند.

۳) جمعیت دوزیست‌ها نسبت به جمعیت غیردوزیست‌هایی که بافت‌ها و تخم‌های آن‌ها دارای محافظ طبیعی در برابر اشعه UV-B می‌باشد، با سرعت بیشتری رو به کاهش است.

۴) زیستگاه طبیعی دوزیست‌ها در طول قرن گذشته، کوچک‌تر نشده است.

به صفحه بعد بروید.

۱۲۴- رفته‌رفته برنامه‌های کامپیوتری بیشتر و بیشتری که ارائه‌دهنده راه‌حل مسأله‌های ریاضی در علوم مهندسی می‌باشند، تولید می‌شود و لذا به طور فزاینده‌ای نیاز به تمرین دادن مهندسین در فهم کامل اصول پایه ریاضی غیرضروری‌تر می‌شود. نتیجه این‌که در آموزش مهندسینی که قرار است در صنعت مشغول کار شوند، تأکید کمتری بایستی روی اصول ریاضی شود تا بتوان فضای بیشتری از سرفصل‌های آموزشی رشته‌های مهندسی را به دروس مهم دیگر اختصاص داد.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال داده شده برای پیشنهاد آموزشی فوق را بیشتر تضعیف می‌نماید؟

۱) بسیاری از برنامه‌های کامپیوتری که راه‌حل مسأله‌های ریاضی در مهندسی را ارائه می‌دهند، قابل اجرا بر روی کامپیوترهایی هستند که در دسترس اکثر شرکت‌های مهندسی می‌باشند.

۲) بسیاری از برنامه‌های کامپیوتری که راه‌حل‌هایی برای مسأله‌های ریاضی در مهندسی ارائه می‌دهند، در حال حاضر به طور روتین استفاده می‌شوند.

۳) برنامه درسی رشته مهندسی، امروزه دانشجویان مهندسی را ملزم می‌کند که با تنوعی از برنامه‌های کامپیوتری آشنایی داشته باشند و بتوانند آن‌ها را به‌کار ببرند.

۴) استفاده مؤثر از برنامه کامپیوتری که راه حل مسأله‌های ریاضی در مهندسی را ارائه می‌دهند، مستلزم درک اصول ریاضی می‌باشد.

۱۲۵- دوازده داوطلب سالم دارای ژن Apo-A-IV-1 و دوازده داوطلب سالم که در عوض دارای ژن Apo-A-IV-2 بودند، هر کدام روزانه از یک رژیم غذایی مشابه که دارای کلسترول بالا بود، استفاده کردند. سطح بالای کلسترول خون، نشانگر افزایش خطر بیماری قلبی است. پس از سه هفته، میزان کلسترول در خون گروه دوم تغییر نکرده بود، در حالی‌که میزان کلسترون خون افراد گروه اول که دارای ژن Apo-A-IV-1 بودند، ۲۰ درصد افزایش یافته بود.

کدام مورد، توسط استدلال فوق، بیشتر از موارد دیگر، تأیید می‌شود؟

۱) وجود ژن Apo-A-IV-1 می‌تواند جلوی افزایش کلسترول خون را بگیرد.

۲) بدن افرادی که دارای ژن Apo-A-IV-2 می‌باشند، زمانی‌که میزان کلسترول خونشان به‌حدی خاص می‌رسد، کلسترول دفع می‌کند.

۳) اکثر افرادی که در خطر ابتلا به بیماری قلبی می‌باشند، می‌توانند خطر ابتلا به این بیماری را با انتخاب یک رژیم دارای کلسترول پایین به حداقل برسانند.

۴) تقریباً نیمی از مردم حامل ژنی می‌باشند که میزان کلسترول خون را پایین می‌آورد.

به صفحه بعد بروید.

۱۲۶- علی: دایرةالمعارف من می‌گوید که ریاضیدان معروف «پیرد فرمات» در سال ۱۶۶۵ مرد بدون این‌که اثباتی مکتوب برای قضیه‌ای که ادعا می‌کرد، برجا بگذارد. احتمالاً این قضیه منتسب، در واقع نمی‌تواند اثبات شود. چرا؟

چون ـ همان‌گونه که این مقاله عنوان می‌کند ـ هیچ کس دیگری نتوانسته است آن را اثبات کند. بنابراین بعید نیست که «فرمات» زمانی‌که ادعای خود را کرده است، یا دروغ گفته یا این‌که اشتباه کرده است.

نرگس: دایرةالمعارف تو قدیمی است. اخیراً یک نفر قضیه «فرمات» را اثبات کرده است و چون این قضیه قابل اثبات است، ادعای تو ـ که «فرمات» دروغ گفته یا اشتباه کرده است ـ کاملاً غلط است.

جمله علی که «این قضیه منتسب، در واقع نمی‌تواند اثبات شود»، کدام‌یک از نقش‌های زیر را در استدلال فوق بازی می‌کند؟

۱) یک نتیجه‌گیری مؤید است که نتیجه‌گیری استدلال فوق بر آن استوار است.

۲) اطلاعات زمینه‌ای است که نتیجه‌گیری استدلال علی را نه تأیید می‌کند و نه آن را تضعیف می‌کند.

۳) یک مخالفت بالقوه است که استدلال علی آن را پیش‌بینی می‌کند و تلاش می‌کند قبل از مطرح شدن، آن را حل کند.

۴) فرضی است که برای آن هیچ‌گونه تأیید و اثباتی وجود ندارد.

۱۲۷- افرادی که قدرت سیاسی دارند، معمولاً فنآوری‌های جدید را به‌عنوان چیزی می‌بینند که قدرت آن‌ها را گسترش می‌دهد و یا محافظت می‌کند، در حالی‌که آن‌ها معمولاً استدلال‌ها و ایده‌های اخلاقی را نوعی تهدید برای قدرت خود می‌دانند. بنابراین ابتکار و نبوغ فنی کاملاً همراه با منافعی برای آن‌هایی است که این نبوغ را دارند، در حالی‌که نوآوری اخلاقی فقط باعث دردسر برای کسانی است که این ویژگی را دارا می‌باشند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، بیشتر از موارد دیگر، استدلال فوق را قوت می‌بخشد؟

۱) کسانی که راه‌های جدید برای توجیه قدرت سیاسی ارائه می‌دهند، معمولاً سود نوآوری خود را می‌برند.

۲) فنآوری‌های جدید معمولاً توسط کسانی به‌کار می‌روند که تلاش می‌کنند کسانی را که دارای قدرت سیاسی هستند، شکست دهند.

۳) افراد قدرتمند سیاسی معمولاً به کسانی که فکر می‌کنند برایشان مفید هستند، اجر می‌گذارند و کسانی را که برایشان تهدید باشند، تنبیه می‌کنند.

۴) نوآوری اخلاقی و نبوغ فنی، هرگز هر دو با هم، از آنِ یک فرد نمی‌باشند.

به صفحه بعد بروید.

۱۲۸- پرندگان برای حفظ دمای بدنشان آنقدر نیاز به انرژی غذا دارند که برخی از آن‌ها بیشتر اوقات خود را به خوردن می‌گذرانند. اما مقایسه یک پرنده از گونه دانه‌خوار با یک پرنده از گونه تغذیه‌کننده از شهد گیاهان با نیاز انرژی یکسان، مطمئناً نشان خواهد داد که پرنده دانه‌خوار نسبت به یک پرنده شهدخوار، زمان بیشتری را به دانه خوردن می‌گذرانند؛ چرا که مقداری معین از شهد، انرژی بیشتری نسبت به همان مقدار دانه برای پرنده فراهم می‌کند.

استدلال فوق، مبتنی بر کدام‌یک از فرضیات قابل تردید زیر است؟

۱) نیاز کلی یک پرنده نوعی به انرژی، بستگی به عواملی چون اندازه بدن، عادت‌های لانه‌سازی و آب و هوایِ منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کند، ندارد.

۲) پرنده دانه‌خوار، دمای بدن کمتری نسبت به یک پرنده شهدخوار ندارد.

۳) پرندگان گونه‌های مختلف، نسبت به یکدیگر نیاز انرژی یکسانی ندارند.

۴) زمانی‌که یک پرنده شهدخوار برای خوردن مقدار معینی شهد صرف می‌کند، طولانی‌تر از زمانی نیست که یک پرنده دانه‌خوار برای خوردن همان مقدار دانه صرف می‌کند.

۱۲۹- یکی از قابل اعتمادترین روش‌های تعیین شرایط آب و هوایی منطقه‌ای در دوره‌های ماقبل تاریخ، مطالعه گرده گیاهانی است که در یخ‌های یخچالی در دوران گذشته مدفون شدند. با مقایسه این نمونه‌های گرده با هاگ گرفته شده از گیاهان امروز، دانشمندان به‌طور تقریبی می‌توانند تعیین کنند که در زمان مدفون شدن گرده، هوا چگونه بوده است. علاوه بر این، با انجام تکنیک‌های تعیین سن از طریق رادیوکربن، ما می‌توانیم تعیین کنیم که چه زمانی شرایط آب و هوایی خاص در قسمتی از زمین شایع بوده است.

کدام‌یک از موارد زیر را می‌توان از متن فوق، استنباط نمود؟

۱) کره زمین، دستخوش تغییرات یخچالی متعددی شده است.

۲) برخی گیاهان خاص، مرتبط با شرایط آب و هوایی خاص هستند.

۳) تعیین سن با روش رادیوکربن، با شواهد یخچالی قابل تأیید است.

۴) نهشتگی و مدفون شدن گرده، روندی نسبتاً مداوم است.

به صفحه بعد بروید.

۱۳۰- مسواک زدن منظم، صرف‌نظر از این‌که چه نوع خمیردندانی استفاده می‌کنید، احتمال پوسیدگی دندان را کاهش می‌دهد. دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که وقتی مسواک می‌زنید، با کندن پلاک‌ها از دندان و لثه خود، پوسیدگی دندان را کاهش می‌دهید. بنابراین فلوراید را فراموش کنید: دندان خود را مسواک بزنید و با پوسیدگی دندان خداحافظی کنید.

کدام مورد، نقدی بر استدلال متن فوق می‌باشد؟

۱) این واقعیت که مسواک زدن پوسیدگی دندان را کاهش می‌دهد، دلیل کافی نیست که فلوراید بی‌ارزش باشد.

۲) مردم اکثر اوقات بر روی دندان خود، پلاک دارند.

۳) دانشمندان درباره فلوراید در اشتباه بوده‌اند.

۴) افراد بسیار نادری با مسواک زدن، پلاک را به طور کامل از دندان و لثه‌های خود جدا می‌کنند.

پایان بخش دوم

بخش سوم ۳

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سوالات را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوالات ۱۳۱ تا ۱۳۷ پاسخ دهید.

در کسر زیر، داخل هر مربع یکی از اعداد ۱ تا ۷ و داخل هر دایره یکی از عمل‌های جمع، تفریق و ضرب طوری باید قرار بگیرند که حاصل کل عبارت، عددی ناصفر و مثبت شود. در قرار گرفتن اعداد و اعمال مذکور، محدودیت‌های زیر وجود دارد:

- داخل پرانتزها، دو عدد زوج نمی‌توانند قرار بگیرند.
- از سه عدد ۳، ۵ و ۷، حداکثر یک عدد می‌تواند در مربع‌های صورت قرار بگیرد.
- فقط اعداد ۳ و ۶ می‌توانند در مخرج قرار بگیرند.
- اگر یک عدد فرد در مخرج قرار بگیرد، عمل بین دو پرانتز (دومین عمل) ضرب نمی‌تواند باشد.
- اگر عمل یکی از پرانتزها جمع باشد، در پرانتز دیگر باید اعداد ۲ و ۷ قرار بگیرند.
- اگر عمل یکی از پرانتزها ضرب باشد، حاصل صورت باید ۹ شود.

$$\frac{(\square \circ \square) \circ (\square \circ \square)}{\square}$$

۱۳۱- اگر از عدد ۵ در کسر استفاده شود، در اولین مربع چه عددی نمی‌تواند قرار بگیرد؟

۱) ۶
۲) ۵
۳) ۱
۴) ۴

۱۳۲- چند جواب متفاوت، برای مقدار کل کسر، می‌توان به دست آورد؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) بیش از ۴
۴) ۴

۱۳۳- اگر سه عدد، به‌شکل زیر، در مربع‌های کسر قرار گرفته باشند، در اولین مربع صورت، چند عدد از دیگر اعداد می‌توانند قرار بگیرند؟

$$\frac{(\square \circ \boxed{۱}) \circ (\square \circ \boxed{۲})}{\boxed{۶}}$$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۲

۱۳۴- اگر عدد اولین مربع صورت ۳ باشد، از چهار مربع دیگر، چند عدد به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۳

به صفحه بعد بروید.

۱۳۵- اگر دو عدد به‌شکل زیر، در مربع‌ها قرار گرفته باشند، عمل بین دو پرانتز (دومین عمل)، کدام عمل‌ها می‌تواند باشد؟

$$\frac{(\boxed{۷}\circ\boxed{\ }\,)\circ(\,\boxed{\ }\circ\boxed{۴}\,)}{\boxed{\ }}$$

۱) $\times$ ، $-$ ، $+$

۲) $\times$ ، $+$

۳) $\times$ ، $-$

۴) $+$ ، $-$

۱۳۶- اگر آخرین عمل (عمل سوم) جمع باشد، از کدام دو عدد زیر، نمی‌توان در عبارت استفاده کرد؟

۱) ۲ و ۳

۲) ۲ و ۶

۳) ۵ و ۶

۴) ۳ و ۵

۱۳۷- اگر عدد سومین مربع (عدد اول پرانتز دوم)، ۴ باشد، چند عدد از دیگر اعداد می‌توانند در آخرین مربع صورت (عدد دوم از پرانتز دوم) قرار بگیرند؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۱

۴) ۲

به صفحه بعد بروید.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوالات ۱۳۸ تا ۱۴۵ پاسخ دهید.

فردی یک طناب سفید، دو طناب مشکی، سه طناب سبز، چهار طناب قرمز و پنج طناب آبی که طول همه آن‌ها یک متر است، در اختیار دارد. وی قرار است با انتخاب ۶ طناب از ۱۵ طناب و گره زدن آن‌ها به یکدیگر، یک طناب ۶ متری با رعایت قوانین زیر، درست کند.

- اگر از طناب مشکی استفاده شود، از طناب سفید نیز باید استفاده شود.
- اگر از طناب سفید استفاده نشود، باید حداقل از ۳ متر طناب آبی استفاده شود.
- تعداد طناب‌های سبز استفاده شده، باید فرد و تعداد طناب‌های قرمز استفاده شده، باید زوج باشد.
- اگر از ۲ متر یا بیشتر طناب قرمز استفاده شود، باید از دو متر طناب آبی (نه بیشتر و نه کمتر) نیز استفاده شود.

۱۳۸- اگر در طناب نهایی، فقط از سه رنگ استفاده شده باشد، این سه رنگ، کدام‌یک از موارد زیر، نمی‌توانند باشند؟

۱) آبی ـ سبز ـ سفید
۲) سفید ـ آبی ـ قرمز
۳) سفید ـ سبز ـ مشکی
۴) مشکی ـ آبی ـ سفید

۱۳۹- در چند حالت مختلف (از لحاظ تعداد طناب‌های رنگی به‌کار رفته)، می‌توان طناب را طوری ساخت که در آن، نه از رنگ سفید استفاده شود و نه از رنگ سبز؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۲

۱۴۰- اگر در طناب ساخته شده، فقط از دو رنگ استفاده شود، نسبت تعداد طناب‌های استفاده شده از هر رنگ به یکدیگر، کدام می‌تواند باشد؟

I. ۵ به ۱
II. ۴ به ۲
III. ۳ به ۳

۱) فقط I
۲) I و III
۳) I، II و III
۴) II و III

۱۴۱- اگر ۲ متر از طناب ساخته شده، مشکی باشد، در مابقی طناب، حداکثر از چند رنگ می‌تواند استفاده شده باشد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۳

به صفحه بعد بروید.

۱۴۲- در چند حالت، می‌توان طوری طناب را ساخت که اگر از رنگی استفاده شده باشد، طنابی از آن رنگ، بلااستفاده نمانده باشد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۲

۱۴۳- اگر در ساخت طناب نهایی، فقط از دو رنگ استفاده شده باشد، آن دو رنگ، کدام رنگ‌ها می‌توانند باشند؟

۱) آبی و قرمز
۲) آبی و سبز
۳) آبی و سفید
۴) موارد ۲ و ۳

۱۴۴- حداکثر مقدار طنابی که از طناب‌های آبی رنگ می‌توان استفاده کرد، چند متر است؟

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۳

۱۴۵- اگر در طناب ساخته شده، از رنگ‌های قرمز و سفید استفاده شده باشد، کدام‌یک از موارد زیر، لزوماً صحیح می‌باشد؟

۱) تعداد طناب‌های سبز استفاده‌شده از طناب‌های مشکی استفاده شده، بیشتر است.
۲) تعداد طناب‌های سبز استفاده‌شده از طناب‌های سفید استفاده‌شده، بیشتر است.
۳) تعداد طناب‌های قرمز استفاده‌شده و طناب‌های آبی استفاده‌شده، برابر است.
۴) هیچ‌کدام

پایان بخش سوم

بخش چهارم ۴

راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سوالات کمّی، شامل مقایسه‌های کمّی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است.

- توجه داشته باشید به‌خاطر متفاوت بودن نوع سوالات این بخش از آزمون، هر سوال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سوال آمده است، پاسخ دهید.

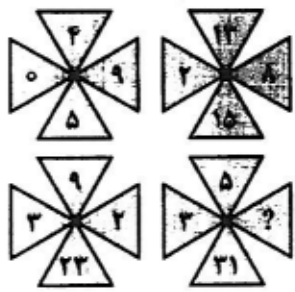
راهنمایی: هر کدام از سوالات ۱۴۶ تا ۱۵۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سوال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۴۶- عبارت مناسب برای محل علامت سوال، کدام است؟

۲۱۳ + ۶ = ۲۱۹
۳۲۵ + ۱۵ =
۴۳۷ + = ۴۶۵
+ = ?

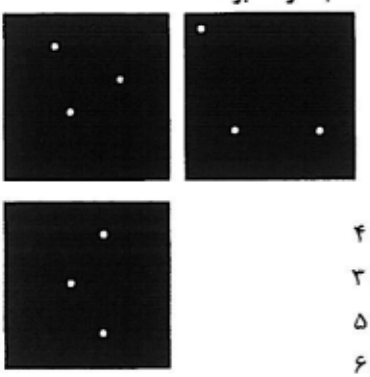
۱) ۶۴۴
۲) ۵۹۴
۳) ۶۵۴
۴) ۶۴۸

۱۴۷- در بین اعداد داخل هر شکل، ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سوال، کدام عدد باید قرار داده شود؟



۱) ۸
۲) ۹
۳) ۷
۴) ۶

۱۴۸- شش صفحه فلزی مربعی شکل یکسان، که سه تای آن‌ها کاملاً سالم و سه تای دیگر، مطابق شکل زیر، هر کدام دارای سه سوراخ می‌باشد، در اختیار است. می‌خواهیم از اتصال این ۶ صفحه به یکدیگر، مخزن مکعبی شکلی بسازیم که چنانچه روی یک وجه خود بر روی زمین قرار بگیرد، بیشترین گنجایش آب را داشته باشد. در بهترین حالت، ظرفیت نگهداری آب چند درصد از کل حجم مکعب خواهد بود؟



۱) ۴۰
۲) ۳۰
۳) ۵۰
۴) ۶۰

۱۴۹- یک خانواده ۸ نفری، ۴ پیتزای قارچ و گوشت، ۳ پیتزای مخلوط و ۲ پیتزای سبزیجات را سفارش داده و این پیتزاها را طوری برش زده و بین خود تقسیم می‌کنند که سهم هر کدام‌شان در مقایسه با یکدیگر، برش‌هایی کاملاً مشابه شود. اگر تعداد کل برش‌ها ۵۶ قطعه باشد، تعداد برش‌های پیتزاهای مخلوط چه نسبتی از دیگر برش‌ها خواهد شد؟

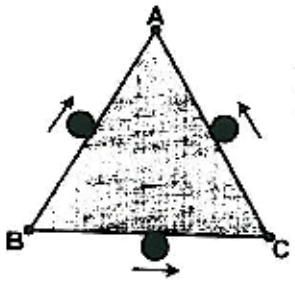
۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) نمی‌توان تعیین کرد.

به صفحه بعد بروید.

۱۵۰- شش کیسه که به شماره‌های ۱ تا ۶ شماره‌گذاری شده‌اند، در اختیار داریم. از این کیسه‌ها، یکی حاوی گوی‌های سفید، دو تا حاوی گوی‌های سیاه و سه تا حاوی گوی‌های قرمز هستند. اگر از کیسه شماره ۱، یک گوی، از کیسه شماره ۲، دو گوی، ...، از کیسه شماره ۶، شش گوی خارج کنیم و مشاهده کنیم که ۶ گوی از یک رنگ، ۷ گوی از رنگ دیگر و ۸ گوی از رنگ سوم هستند، رنگ گوی‌های چند کیسه به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

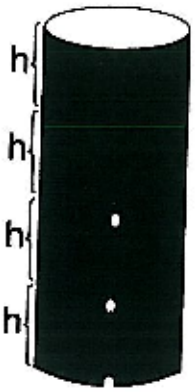
۱) فقط چهار کیسه
۲) فقط دو کیسه
۳) فقط یک کیسه
۴) هیچ کیسه‌ای

۱۵۱- سه متحرک x، y و z با سرعت‌های برابر روی محیط مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، از وسط اضلاع در جهت‌های مشخص شده در شکل زیر، همزمان شروع به حرکت می‌کنند و هر کدام پس از برخورد با دیگری، روی مسیر خود در جهت مخالف برمی‌گردد. دقیقاً در لحظه دومین برخورد x و y با هم، متحرک z در کجا قرار دارد؟



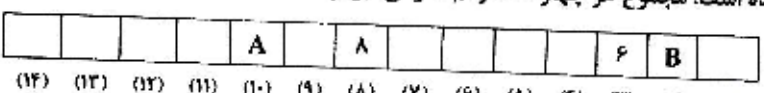
۱) وسط ضلع AB
۲) وسط ضلع BC
۳) روی رأس B
۴) روی رأس A

۱۵۲- ظرف آبی به شکل زیر، دارای سه سوراخ a، b و c می‌باشد به‌طوری‌که سوراخ c در وسط ظرف، سوراخ a در کف ظرف و سوراخ b، بین سوراخ‌های a و c قرار دارد. اگر ظرف را پر از آب درنظر بگیریم، صرف‌نظر از تأثیر فشار حاصل از ارتفاع آب، مقدار آب خارج‌شده از سوراخ a، چند برابر مقدار آب خارج‌شده از سوراخ c، است؟



۱) $\frac{۱۲}{۴}$
۲) $\frac{۱۲}{۶}$
۳) $\frac{۱۳}{۶}$
۴) $\frac{۱۳}{۴}$

۱۵۳- از یک عدد ۱۴ رقمی، رقم‌های سوم (صدگان) و هشتم به‌صورت زیر داده شده‌اند. یکی از ارقام، ۸ بار در این عدد تکرار شده است. مجموع هر چهار عدد رقم متوالی، برابر ۲۰ است. حاصل A+B کدام است؟



۱) ۱۴
۲) ۱۶
۳) ۱۲
۴) ۶

به صفحه بعد بروید.

راهنمایی: هر کدام از سوالات ۱۵۴ تا ۱۵۶، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر بر اساس اطلاعات داده شده در سوال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۵۴- خودرویی دوگانه‌سوز که هم باک بنزینش و هم مخزن گازش پر است، مسیر رفت بین دو نقطه را با ۷۵ درصد باک بنزینش و ۴۵ درصد مخزن گازش پیموده و در هنگام برگشت از همان مسیر، در نیمه راه بدون سوخت می‌ماند.

ستون «الف»	ستون «ب»
مسافتی که در مسیر برگشت، خودرو از گاز استفاده می‌کند.	مسافتی که در مسیر برگشت، خودرو از بنزین استفاده می‌کند.

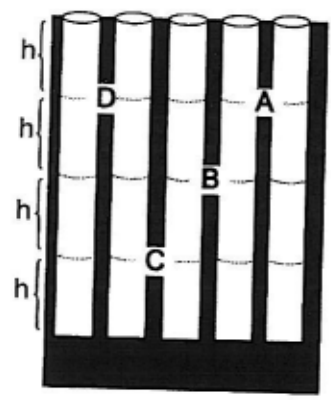
۱۵۵- در یک قفسه از کتابخانه‌ای ۱۰ کتاب در سه اندازه متفاوت قرار دارند. می‌خواهیم با جابه‌جایی کتاب‌ها، آن‌ها را از راست به چپ و از بزرگ به کوچک مرتب کنیم.



ستون «الف»	ستون «ب»
حداقل تعداد جابجایی‌ها، اگر مجاز باشیم در هر جابه‌جایی جای دو کتاب را با یکدیگر عوض کنیم.	حداقل تعداد جابجایی‌ها، اگر مجاز باشیم در هر جابه‌جایی جای دو کتاب مجاور را با جای دو کتاب مجاور دیگر بدون این‌که خودشان جابه‌جا شوند، عوض کنیم.

به صفحه بعد بروید.

۱۵۶- شکل زیر، پنج چاه مجاور کاملاً یکسان (شماره‌های ۱ تا ۵) را نشان می‌دهد که از چهار کانال A، B، C و D به یکدیگر مرتبط هستند. چاه‌های با شماره‌های فرد کاملاً پر و چاه‌های با شماره‌های زوج کاملاً خالی می‌باشند. اگر کانالی باز شود، پس از تعادل آب بسته شده و بعد کانال دیگری باز می‌شود. به‌ترتیب کانال‌های A، B، C، D، C، B و A با پیروی از این قاعده باز و سپس بسته می‌شوند.

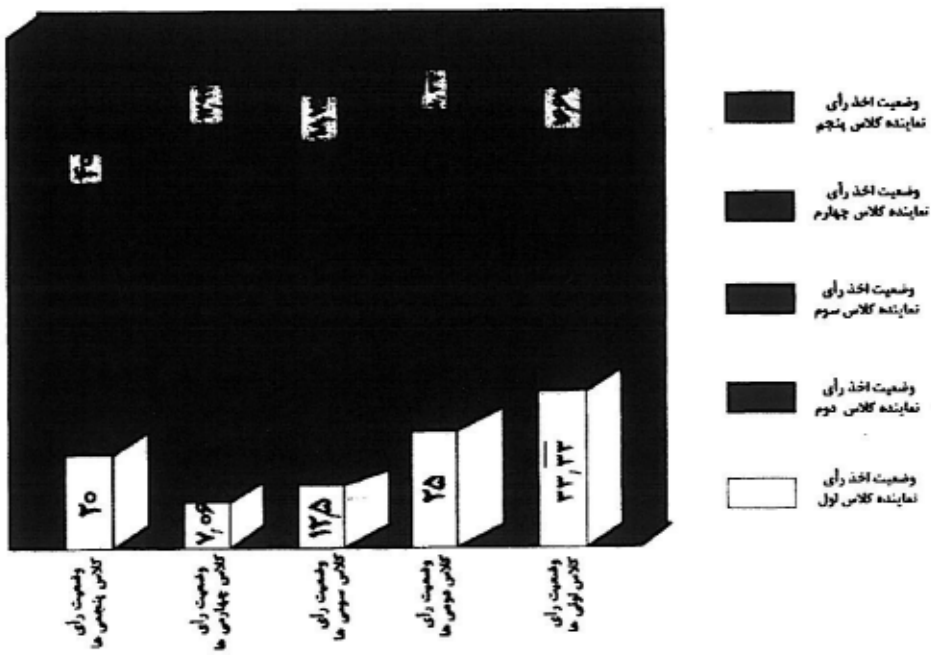


ستون «الف»	ستون «ب»
ارتفاع آب در چاه شماره ۲ پس از تعادل نهایی	ارتفاع آب در چاه شماره ۴ پس از تعادل نهایی

به صفحه بعد بروید.

راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و بر اساس اطلاعات موجود در جدول و نمودار زیر، به سوال‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰ پاسخ دهید.

۴۱۳ دانش‌آموز یک مدرسه ابتدایی، در انتخابات شورای مدرسه رأی داده‌اند و نهایتاً پنج نفر (از هر کلاس یک نفر، یعنی یک نفر از بین کلاس اولی‌ها، یک نفر از بین کلاس دومی‌ها و...) انتخاب شده‌اند. قرار است از بین نمایندگان کلاس‌های سوم تا پنجم بر حسب تعداد آرا، به‌ترتیب رئیس، معاون و منشی نیز انتخاب شود. ۳۰ نفر کلاس اولی به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند (رأی به نماینده خود) و این عدد برای کلاس‌های دوم، سوم و چهارم که به نمایندگان خود رأی داده‌اند، به‌ترتیب ۲۴، ۲۴ و ۳۴ بوده است. از طرفی جدول زیر، درصد رأی افراد هر کلاس به هر کدام از پنج نماینده را نشان می‌دهد (مثلاً ۲۰ درصد دانش‌آموزان کلاس پنجم به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند).



۱۵۷- بیشترین تعداد رأی را دانش‌آموزان کدام کلاس داده‌اند؟

۱) دوم
۲) اول
۳) سوم
۴) چهارم

۱۵۸- نماینده کدام کلاس، به عنوان منشی شورا انتخاب شده است؟

۱) سوم
۲) اول
۳) چهارم
۴) پنجم

به صفحه بعد بروید.

۱۵۹- تعداد دانش‌آموزان کلاس سومی که به نماینده کلاس پنجم رأی داده‌اند، چند درصد تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی است که به نماینده کلاس سوم رأی داده‌اند؟

۱) ٪۱۰۶٫۶

۲) ٪۱۲۸٫۵

۳) ٪۹۳٫۷۵

۴) ٪۷۷٫۷

۱۶۰- رأی کلاس اولی‌ها، چند درصد از کل تعداد آرا را تشکیل می‌دهد؟

۱) ٪۲۱٫۸

۲) ٪۱۸٫۲

۳) ٪۲۸٫۱

۴) ٪۲۸٫۸

پایان بخش چهارم