

سؤالات آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۱

بخش اول: درک مطلب

■ در این بخش، چند متن به طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤالاتی 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.

متن (۱)

■ 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. (۵)

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 به هم‌زدن 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 (۱۵) قسمت‌هایی از ابزار که خوردگی بیشتری پیدا می‌کند انجام گیرد، و اگر چه کاشت یون سبب افزایش قیمت تولید وسیله و ابزار می‌شود، لکن نتایج کار با آن مفید و مقرون به صرفه است. بررسی‌ها نشان داده‌اند که تأثیر آماده‌سازی سطح فلز قبل از کاشت برای به دست 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 و به روش‌های دیگر یا تمیز نشده، ۳ تا ۴ مرتبه بیشتر است. از طرفی ثابت شده است هر قدر عمق نفوذ یون‌ها (۲۰) 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 یون وارده و در نتیجه افزایش سختی را نشان می‌دهد.

همچنین ثابت شده است اگر سطح نمونه‌ها با دانسیته کمتر از 10^{10} یون در سانتی‌متر مربع 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 (۲۵) به کار رفته است.



کدام یک 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 پرتو یونی پرنرژژی به منظور 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 غیر صنعتی

بر طبق متن، کدام یک 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

کدام یک 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 مورد نظر خود را به وجود 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.

متن حاضر، به کدام یک از سوالات زیر، پاسخ داده است؟

- 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؟

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

- ۱) مقدمه
- ۲) نتایج حاصله
- ۳) روش اجرا
- ۴) نتیجه‌گیری و بحث و بررسی نتایج

متن (۲)

طبق گفته مایکل استیودینجر از رصدخانه زمینی لامونت دوهرتی، ممکن است کوه‌های زیر یخ گامبور تسف در شبه‌قاره آنتارکتیکا در قطب جنوب توسط لایه یخی که آن‌ها را پوشانده از فرسایش محافظت شده باشند. قله‌های دنداندار آن‌ها ۳۰۰ سال است که حفظ شده‌اند. طبق اطلاعات دستگاه رادار قله‌های فوق‌الذکر کمی اغراق‌آمیز نشان داده شده است. [۱]

کوه‌های گامبور تسف که عمیقاً در زیر لایه یخی آنتارکتیکا شرق قطب جنوب مدفون شده‌اند، برای خود دنیایی هستند که کاملاً خارج از دید است. (۵) تحقیق جدید نشان داده است که انباشتگی زیاد یخ روی آن‌ها باعث شده در حال حاضر از دید پنهان شوند و توانسته طرح ناهمواری‌های آن‌ها را برای ۳۰۰ میلیون سال حفظ کند. [۲]

این فرآیند متکی بر نظریه‌ای غیرقابل پیش‌بینی است که توده‌های یخ بزرگ انباشته روی قله‌های جوان در تپه‌های فرسوده که شبیه به تیغه مدور دستگاه چوب‌بری هستند، گاهی اوقات می‌توانند همواری‌های بزرگ زمین را محافظت کنند. [۳]

استفن کوکس فارغ‌التحصیل از مرکز بین‌المللی اکتشافات جهان‌شناسی کالج و یکی از نویسندگان مقاله چاپ شده در مجله آثار تحقیقاتی ژئوفیزیک (۱۰) می‌گوید: این امر امکان‌پذیر است که نقشه عوارض زمین حفظ شود. یک کلاهک یخی که توسط بوران ایجاد می‌شود، می‌تواند کوه‌های دیرینه گامبو تسف را به جای کوه‌های بلند فرسوده آپالچاین، شبیه کوه‌های آلپ نشان دهد. [۴]

برای اولین بار دانشمندان روسی کوه‌های گامبور تسف را در سال ۱۹۵۸ به عنوان قسمتی از یک تحقیق در سال جهانی ژئوفیزیک کشف کرده‌اند، چگونگی به وجود آمدن این منطقه برای زمین‌شناسان معمای بود. این کوه‌ها در یک قسمت پایدار شبه قاره قرار دارند که بیش از ۵۰۰ سال است که کمترین فعل و انفعالات زمین ساختی (فعل و انفعالاتی که معمولاً کوه‌ها از این طریق ایجاد می‌شوند) را به خود دیده است. [۵]

- (۱۵) 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 به صورت غیرمستقیم مطالعات خود را انجام دهند. در این روش تکه مواد معدنی در کف دریاچه پریدز سرخ در شرق شبه قاره آنتارکتیکا، جایی که سنگ‌ریزه صخره‌های شسته شده از کوه‌های گامبور تسف به محل نهایی خود می‌رسند، بررسی می‌شوند. [۶]
- 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 به وجود آمدن عصر سرد در گامبور تسف، اپتایت را به دو صورت تجزیه و تحلیل کردند: یکی از روی مقدار اورانیوم، توریم و گاز هلیومی (۲۰) که در خود دارد، دوم از روی مقدار شکاف‌های اتمی که از اورانیوم فرسوده باقی مانده است. [۷]
- گروه کوکس به این نتیجه رسید که طی بیش 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 به کندی روند فرسایش در منطقه آنتارکتیکا طی زمانی بیش از ۱۱۸ میلیون سال اشاره کرده بودند، ولی مطالعات جدید این فرسایش 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. [۸]
- (۲۵) استوارت تامسون از دانشگاه آریزونا که یکی از نویسندگان مقاله حاضر و اعضای گروه کوکس نیز است، می‌گوید: زمانی که 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 به جای دره‌های U شکل، آن‌ها به شکل V هستند. [۹]
- 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 هیچ‌چیز را به صورت صریح و روشن درباره این که عموماً (۳۰) چه زمانی لایه‌های یخ یا توده‌های کوچک یخی به وجود آمده‌اند، بیان نمی‌دارد. [۱۰]
- تامسون می‌گوید: هنوز که هنوز است مطالعه سرعت فرسایش می‌تواند به محققان برای کشف تاریخچه یخ‌های قطب جنوب کمک کند. او اکنون روی اطلاعات جزئی‌تری 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. [۱۱]
- 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. [۱۲]

۶- کدام یک از عناوین زیر، به بهترین شکل بیانگر محتوای متن است؟

- ۱) بررسی چگونگی یخی شدن شبه قاره 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

۷- براساس 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

۸- 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.»

۴) ۸

۳) ۵

۲) ۷

۱) ۴

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

- ۱) میزان فرسایش ۳ کیلومتر در عرض ۲۷۰ میلیون سال مقدار قابل توجهی به نظر 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 غیر قابل پیش‌بینی رخ داد.



کدام مورد، به بهترین شکل، بیانگر جایگاه و عملکرد پاراگراف ۹ در متن فوق می‌باشد؟

- ۱) بیان می‌دارد که شواهد نتیجه‌گیری‌های انجام شده غیرعادی است و به صراحت نمی‌توان در این خصوص اظهار نظر نمود.
- ۲) شواهدی دال بر رد یافته‌های استوارت تامسون ارائه می‌دهد و دلایل کندی روندی فرسایش در منطقه آنتارکتیکا را تقویت می‌نماید.
- ۳) شواهدی را ارائه می‌دهد که تأیید کننده وجود فرسایش یخی در منطقه آنتارکتیکا می‌باشد.
- ۴) اشاره به یافته‌های 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.

متن (۳)

■ 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 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 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. زمانی که هوش لازم برای نوآوری و پذیرفتن شیوه‌های هوشمندانه‌تر به دست 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 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 مغذی را در 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 مغذی بیشتر، نقشی مشابه داشته است. 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 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 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 انسان‌ها شده است که به آن «زبان» می‌گوییم. زمانی که 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 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 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. اما چرا مغز انسان نسبت به دویست‌هزار 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 مرگ و میر در تولد کودکانی که دارای مغزی بزرگ‌تر هستند و شاید بزرگ‌تر شدن مغز از این میزان، تأثیری معکوس بر روی کارایی‌اش می‌گذارد. مغز عضوی بسیار گرسنه است: ۲۰ درصد کل انرژی مصرفی بدن را مصرف می‌کند و هرگونه پیشرفت اضافی، سبب افزایش تصاعدی این میزان شود. «سیمون لاکلین» از دانشگاه کمبریج مغز را با خودروهای مسابقه‌ای مقایسه می‌کند که هر چقدر سوخت بیشتری مصرف کنند، سریع‌تر حرکت می‌کنند. برای مثال، یک روش برای سرعت دادن به مغز، افزایش سرعت پرتاب نوروها است. اما برای ده برابر سریع‌تر کردن سرعت نوروها، مغز نیاز به سوزاندن دایمی مقدار انرژی‌ای دارد که پاهای «یوسین بولت» سریع‌ترین دوندۀ جهان، در دوی صد متر به مصرف می‌رسانند. برای مقایسه، جالب است بدانید که رژیم ده هزار کالری در روز شناگر المپیک، «مایکل فلیس». در برابر انرژی‌ای که مغز برای ده برابر سریع‌تر کردن نوروها 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 این‌گونه فکر می‌کنند که این کوچک‌شدن، علامتی برای کاهش توانایی‌های روانی عمومی است. «دیوید گیری» از دانشگاه میسوری معتقد است که زمانی که جوامع پیچیده شکل یافتند، افرادی که از هوش کمتری برخوردار بودند توانستند در سایه حمایت‌های زوجشان زنده بمانند، در حالی که 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 هشت دهمی (۵/۸) ضریب هوشی در نسل‌های اخیر افراد آمریکایی، البته بدون در نظر گرفتن مهاجران، شده است. در عین حال، مسایل تربیتی نیز به اندازه وراثت اهمیت دارند: (۳۵) حتی اگر تأثیر ژنتیکی وجود داشته باشد، اهمیتش به اندازه اهمیت مسایل درمانی و آموزشی نیست - 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 با چه خطراتی روبه‌رو خواهد شد. اما اگر این تغییرات منفی دایمی شوند، شاید مغز از پس انجام بعضی از وظایفش برنیاید؛ مگر این که درست دخالت کنیم.

کله ۱۱- در متن فوق، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام یک 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 تحت تأثیر قرار داده است؟
- ۴) عوامل افزایش و کاهش حجم مغز در طی هزاران سال گذشته کدامند؟

کله ۱۲- 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 دائماً 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

کله ۱۳- کدام یک 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) به طور ضمنی به این نکته اشاره می‌کند که هر گونه پیشرفت اضافی مغز به دلیل آن که سبب افزایش تصاعدی میزان انرژی مصرفی سلول‌های بدن می‌شود بیش از آن که 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 غیر عملی است.
- ۴) از آن به عنوان مثالی در تأیید این که چرا فرآیند مغز انسان در مقطعی خاص متوقف شده است استفاده می‌کند.

کله ۱۴- کدام مورد، اگر صحیح فرض شود، می‌تواند استدلالی باشد که موافقان کاهش حجم مغز به آن استناد می‌کنند؟

- I: حجم تنها عامل پیشرفته‌بودن مغز نیست و کاملاً ممکن است مغز با ماده خاکستری و سفید کمتری، کارایی بهتر و سریع‌تری داشته است.
- II: کوچک‌تر شدن مغز منجر به افزایش چین‌خوردگی مساحت سطح مغز شده است که توانایی مغز در دریافت و پردازش اطلاعات را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- III: مطالعات ژنتیک نشان داده است که ساختار و عملکرد امروزی مغز با آن چه در گذشته دور صادق بوده، تفاوت ندارد.

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

کله ۱۵- بر اساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که نویسنده معتقد است کاهش میانگین اندازه مغز انسان

- ۱) کاهش 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 به تدریج و به طوری 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



بخش دوم: استدلال منطقی

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

۱۶- محقق دندانپزشک: پرکردن 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 پرکنند، 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، تأیید کننده استدلال محقق فوق می‌باشد؟

- ۱) بیماری که بالقوه خطرناک است، نباید معالجه‌نشده رها شود، مگر این‌که به طور 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 هر گونه‌ای رویه‌ای که در بلند مدت مفید است را پیش بگیرند، اما فقط به این شرط که این رویه باعث زیان فوری نشود.

۱۷- 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 به عنوان 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.

۱۸- 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، به طور متوسط کمی بیشتر از مصرف بنزین معمولی می‌باشد.
- ۳) از آن‌جا که بنزین کمتری با مصرف بنزین سوپر مورد نیاز 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.

۱۹- این روزها شرکت‌های دارویی و متخصصین بهداشت، توجه خود را به کلسترول خون معطوف کرده‌اند. هر چه میزان کلسترول خون‌مان بالاتر باشد، ریسک مردن 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 - سیگار، پرخوری و عدم تحرک - 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.



کله ۲۰- 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 - 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.

کدام یک 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 با ارزش 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.

کله ۲۱- با آنالیز شیمیایی موی افراد می‌توان به تاریخچه پزشکی این افراد پی برد. به عنوان 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. اگر چه 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 صورتی که محققین نشانه‌هایی از جیوه در موی بتهون پیدا کنند، ما می‌توانیم به این نتیجه برسیم که این فرضیه صحیح می‌باشد.

استدلال فوق، بر کدام یک از مفروضه‌های زیر، استوار است؟

- ۱) بتهون مبتلا به مشکلات روانی مشابه بیماری نیوتن بوده است.
- ۲) جیوه علاجه 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.

کله ۲۲- 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 ۵٪ 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 کالبد شکافی انجام شده بر روی گربه‌های نری که به بیماری X مبتلا نشدند، ۵ تا آن‌ها هسته بینابینی بزرگ‌تر از هسته بینابینی گربه‌های نر معمولی داشتند.

کله ۲۳- جمعیت جانوران دوزیست در جهان رو به کاهش است. به طور غیر تصادفی لایه اوزون زمین در طول ۱۰ سال گذشته به طور پیوسته نازک‌تر شده است. اوزون جلوی اشعه‌های UV-B نوعی تشعشعات ماوراء بنفش 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 آسیب پذیرند. 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 برفراز تمامی مناطق زمین در جاهایی که جمعیت دوزیست‌ها رو به کاهش است، به طور 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 روبه کاهش است.
- ۴) زیستگاه طبیعی دوزیست‌ها در طول قرن گذشته، کوچک‌تر نشده است.



کله ۲۴- رفته رفته برنامه‌های کامپیوتری بیشتر و بیشتری که ارائه دهنده راه حل مسأله‌های ریاضی در علوم مهندسی می‌باشند، تولید می‌شود و لذا به طور فزاینده‌ای نیاز به تمرین دادن مهندسی‌ین در فهم کامل اصول پایه ریاضی غیر ضروری تر می‌شود. نتیجه این که در آموزش مهندسی‌ینی که قرار است در صنعت مشغول کار شوند، تاکید کمتری بایستی روی اصول ریاضی شود تا بتوان فضای بیشتری از سرفصل‌های آموزشی رشته‌های مهندسی را به دروس مهم دیگر اختصاص داد.

کدام یک 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 راه حل 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 راه حل‌هایی 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 به کار ببرند.
- ۴) استفاده مؤثر از برنامه کامپیوتری که راه حل مسأله‌های ریاضی در مهندسی را ارائه می‌دهند، مستلزم درک اصول ریاضی می‌باشد.

کله ۲۵- دوازده داوطلب سالم دارای ژن Apo-A-IV-1 بوده 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 حالی که میزان کلسترول 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، زمانی که میزان کلسترول خونشان به حدی 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.

کله ۲۶- علی: دایرة المعارف من می‌گوید که ریاضیدان معروف «پیرد فرمات» در سال ۱۶۶۵ مرد بدون این که اثباتی مکتوب برای قضیه‌ای که ادعا می‌کرد، بر جا بگذارد. احتمالاً این قضیه منتسب، در واقع نمی‌تواند اثبات شود. چرا؟ چون - همان گونه که این مقاله عنوان می‌کند - هیچ کس دیگری نتوانسته است آن را اثبات کند. بنابراین بعید نیست که «فرمات» زمانی که ادعای خود را کرده است، یا دروغ گفته یا این که اشتباه کرده است. نرگس: دایرة المعارف تو قدیمی است. اخیراً یک نفر قضیه «فرمات» را اثبات کرده است و چون این قضیه قابل اثبات است، ادعای تو - که «فرمات» دروغ گفته یا اشتباه کرده است - کاملاً غلط است.

جمله علی که «این قضیه منتسب، در واقع نمی‌تواند اثبات شود»، کدام یک 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.

کله ۲۷- افرادی که قدرت سیاسی دارند، معمولاً فنآوری‌های جدید را به عنوان چیزی می‌بینند که قدرت آن‌ها را گسترش می‌دهد و یا محافظت می‌کند، در حالی که آن‌ها معمولاً استدلال‌ها و ایده‌های اخلاقی را نوعی تهدید برای قدرت خود می‌دانند. بنابراین ابتکار و نبوغ فنی کاملاً همراه با منافع برای آن‌هایی است که این نبوغ را دارند، در حالی که 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 به کار 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 آن یک فرد نمی‌باشند.

کله ۲۸- 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 کدام یک از فرضیات قابل تردید زیر است؟

- ۱) نیاز کلی یک پرنده نوعی به انرژی، بستگی به عواملی چون اندازه بدن، عاداتهای لانه‌سازی و آب و هوای منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کند، ندارد.
- ۲) پرنده دانه‌خوار، دمای بدن کمتری نسبت به یک پرنده شه‌خوار ندارد.
- ۳) پرندگان گونه‌های مختلف، نسبت به یکدیگر نیاز انرژی یکسانی ندارند.
- ۴) زمانی که یک پرنده شه‌خوار برای خوردن مقدار معینی شه‌د صرف می‌کند، طولانی‌تر از زمانی نیست که یک پرنده دانه‌خوار برای خوردن همان مقدار دانه صرف می‌کند.

۲۹- یکی از قابل اعتمادترین روش‌های تعیین شرایط آب و هوایی منطقه‌ای در دوره‌های ما قبل 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 به طور تقریبی می‌توانند تعیین کنند که در زمان مدفون شدن گرده، هوا چگونه بوده است. علاوه بر این، با انجام تکنیک‌های تعیین سن از طریق رادیو کربن، ما می‌توانیم تعیین کنیم که چه زمانی شرایط آب و هوایی خاص در قسمتی از زمین شایع بوده است.

کدام یک 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 رادیو کربن، با شواهد یخچالی قابل تأیید است.
- ۴) نهشتگی و مدفون شدن گرده، روندی نسبتاً مداوم است.

۳۰- مسواک‌زدن منظم، صرف‌نظر از این که 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 نکنید، 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 مسواک‌زدن، پلاک را به طور کامل از دندان و لثه‌های خود جدا می‌کنند.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤالات را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید. **راهنمایی:** با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۳۱ تا ۳۷ 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.

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

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

- ۱) ۶
- ۲) ۵
- ۳) ۱
- ۴) ۴

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

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) بیش از ۴
- ۴) ۴

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

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

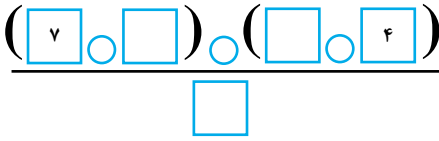
- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۳
- ۴) ۲



۳۴- اگر عدد اولین مربع صورت ۳ باشد، از چهار مربع دیگر، چند عدد به طور قطع مشخص می‌شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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



- ۱ (۱) $\times, -, +$
 ۲ (۲) $\times, +$
 ۳ (۳) $\times, -$
 ۴ (۴) $-, +$

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

- ۱ (۱) ۳ و ۲ ۲ (۲) ۶ و ۲ ۳ (۳) ۶ و ۵ ۴ (۴) ۵ و ۳

۳۷- 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 (۱) ۴ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۱ ۴ (۴) ۲

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوالات ۳۸ تا ۴۵ 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 گره‌زدن 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.

۳۸- اگر در طناب نهایی، فقط از سه رنگ استفاده شده باشد، این سه رنگ، کدام یک از موارد زیر، نمی‌توانند باشند؟

- ۱ (۱) آبی - سبز - سفید ۲ (۲) سفید - آبی - قرمز ۳ (۳) سفید - سبز - مشکی ۴ (۴) مشکی - آبی - سفید

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

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۲

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

- ۱ (۱) فقط I ۲ (۲) II به ۴ ۳ (۳) I و II و III ۴ (۴) III و II

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

- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۳

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

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۲

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

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

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

- ۱ (۱) ۵ ۲ (۲) ۴ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

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

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

بخش چهارم: حل مسئله

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤالات کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است. توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤالات این بخش از آزمون، هر سؤال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

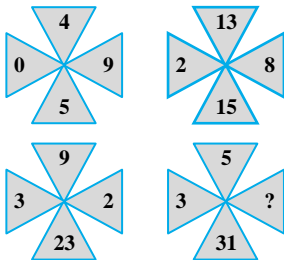
راهنمایی: هر کدام از سؤالات ۴۶ تا ۵۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

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

$$\begin{aligned} 213 + 6 &= 219 \\ 325 + 15 &= \\ 437 + &= 465 \\ + &= ? \end{aligned}$$

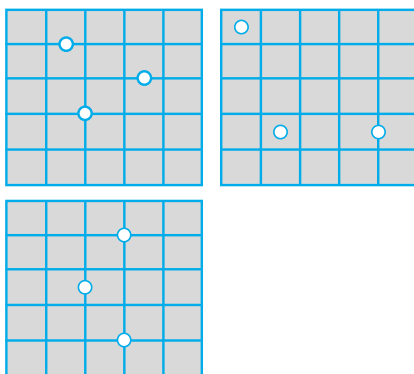
- (۱) ۶۴۴
- (۲) ۵۹۴
- (۳) ۶۵۴
- (۴) ۶۴۸

۴۷- در بین اعداد داخل هر شکل، ارتباط خاصی برقرار است، به جای علامت سوال، کدام عدد باید قرار داده شود؟



- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۷
- (۴) ۶

۴۸- شش صفحه فلزی مربعی شکل یکسان، که سه تای آن‌ها کاملاً سالم و سه تای دیگر، مطابق شکل زیر، هر کدام دارای سه سوراخ می‌باشند، 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

۴۹- یک خانواده ۸ نفری، ۴ پیتزای قارچ و گوشت، ۳ پیتزای مخلوط و ۲ پیتزای سبزیجات را سفارش داده و این پیتزاهای 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؟

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{4}{3}$

۵۰- 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 به طور قطع مشخص می‌شود؟

(۴) هیچ کیسه‌ای

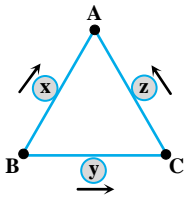
(۳) فقط یک کیسه

(۲) فقط دو کیسه

(۱) فقط چهار کیسه

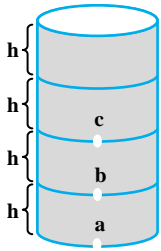


۵۱- سه متحرک x و y و z با سرعت‌های برابر روی محیط مثلث متساوی الاضلاع ABC ، از وسط اضلاع در جهت‌های مشخص شده در شکل زیر، همزمان شروع به حرکت می‌کنند و هر کدام پس از برخورد با دیگری، روی مسیر خود در جهت مخالف بر می‌گردد. دقیقاً در لحظه دومین برخورد x و y با هم، متحرک z در کجا قرار دارد؟



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

۵۲- ظرف آبی به شکل زیر، دارای سه سوراخ a ، b و c می‌باشد به طوری که 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 در نظر بگیریم، صرف‌نظر از تأثیر فشار حاصل از ارتفاع آب، مقدار آب خارج شده از سوراخ a ، چند برابر مقدار آب خارج شده از سوراخ c ، است؟



- (۱) $\frac{12}{4}$
- (۲) $\frac{12}{6}$
- (۳) $\frac{13}{6}$
- (۴) $\frac{13}{4}$

۵۳- از یک عدد ۱۴ رقمی، رقم‌های سوم (صدگان) و هشتم به صورت 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؟

				A		۸						B	
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	--

یکان (۲) (۳) (۴) (۵) (۶) (۷) (۸) (۹) (۱۰) (۱۱) (۱۲) (۱۳) (۱۴)

۶ (۴)

۱۲ (۳)

۱۶ (۲)

۱۴ (۱)

راهنمایی: هر کدام از سوالات ۵۴ تا ۵۶، 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.

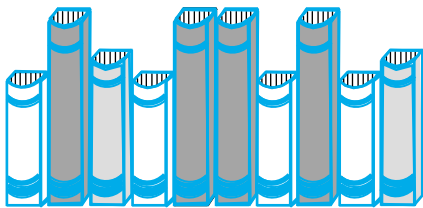
۵۴- خودرویی دوگانه‌سوز که هم باک بنزینش و هم مخزن گازش پر است، مسیر رفت بین دو نقطه را با ۷۵ درصد باک بنزینش و ۴۵ درصد مخزن گازش پیموده و در هنگام برگشت از همان مسیر، در نیمه راه بدون سوخت می‌ماند.

ستون «ب»

ستون «الف»

مسافتی که در مسیر برگشت، خودرو از بنزین استفاده می‌کند.

مسافتی که در مسیر برگشت، خودرو از گاز استفاده می‌کند.



ستون «ب»

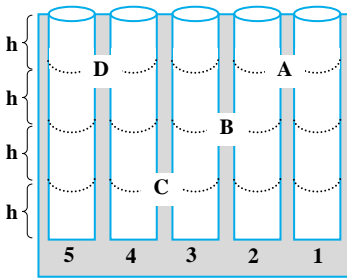
ستون «الف»

۵۵- 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.

حداقل تعداد جابه‌جایی‌ها، اگر مجاز باشیم در هر جابه‌جایی جای دو کتاب مجاور را با جای دو کتاب مجاور دیگر بدون این‌که خودشان جابه‌جا شوند، عوض کنیم.

حداقل تعداد جابه‌جایی‌ها، اگر مجاز باشیم در هر جابه‌جایی جای دو کتاب را با یکدیگر عوض کنیم.



۵۶- 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 دیگر باز می‌شود. به ترتیب کانال‌های A، B، C، D، C، B، A با پیروی از این قاعده باز و سپس بسته می‌شوند.

ستون «ب»

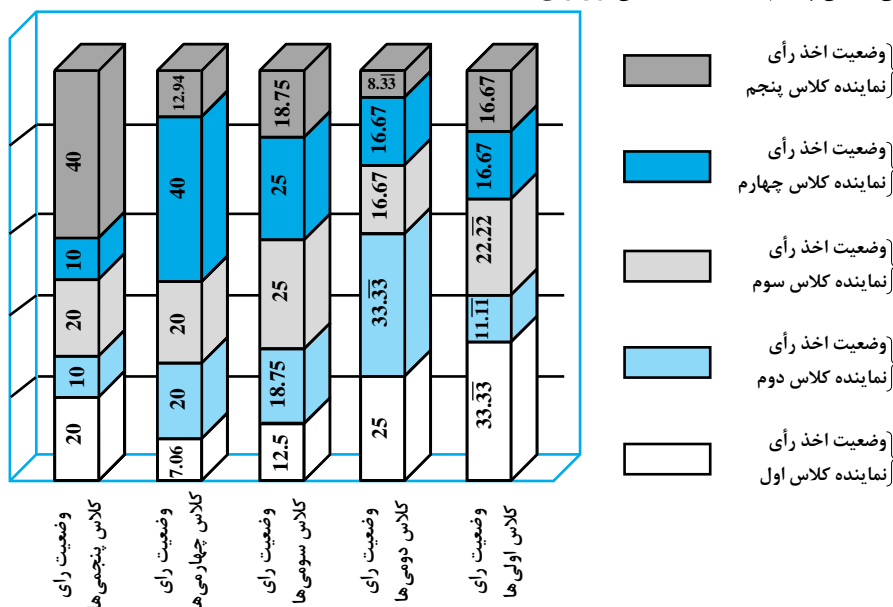
ستون «الف»

ارتفاع آب در چاه شماره ۴ پس از تعادل نهایی

ارتفاع آب در چاه شماره ۲ پس از تعادل نهایی

راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و بر اساس اطلاعات موجود در جدول و نمودار زیر، به سؤال‌های ۵۷ تا ۶۰ 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، به ترتیب 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، به ترتیب 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).



۵۷- بیشترین تعداد رأی را دانش‌آموزان کدام کلاس داده‌اند؟

- (۱) دوم (۲) اول (۳) سوم (۴) چهارم

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

- (۱) سوم (۲) اول (۳) چهارم (۴) پنجم

۵۹- 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) $106/6\%$ (۲) $128/5\%$ (۳) $93/75\%$ (۴) $77/7\%$

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

- (۱) $21/8\%$ (۲) $18/2\%$ (۳) $28/1\%$ (۴) $28/8\%$

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۱

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

- ۱- گزینه «۳» متن در ابتدا کاشت یون را معرفی کرده است و سپس آن را یکی از مؤثرترین روش‌ها برای ایجاد سطحی با تغییر خاصیت فیزیکی ویژه در آن می‌داند. همچنین در رابطه با تأثیر افزایش سختی و کاربرد آن در موارد مختلف صحبت کرده است.
- ۲- گزینه «۳» در سطر ۹ اشاره می‌شود که در این صورت باید به برخی از اثرات جانبی کاشت یون مانند آسیب ناشی از حرارت و تابش در اجسام غیرفلزی توجه نمود، یعنی این تأثیرات مدنظر نبوده است.
- ۳- گزینه «۴» در متن آورده شده است که آزمایش‌های سختی سنجی 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 و 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.
- ۴- گزینه «۱» پاسخ به این گزینه در خط ۲۳ مشخص است که می‌گوید نتایج سختی 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.
- ۵- گزینه «۲» همان‌طور که در متن می‌بینیم موضوع متن در رابطه با کاشت یون و انواع آن و سپس عمق نفوذ یون‌ها می‌باشد و در آخر بر روی آزمایشات و افزایش سختی آن بحث شده است و به یک نتایج معلوم و مشخص رسیده است.
- گزینه ۴ رد می‌شود به این دلیل که متن به برخی نتایج رسیده است اما این نتایج را در کنار هم مورد بررسی قرار نداده است به همین دلیل گزینه ۲ نسبت به گزینه ۴ ارجحیت دارد.

پاسخ سؤالات متن (۲)

- ۶- گزینه «۳» رد گزینه ۱: کاملاً نادرست است. زیرا در هیچ کجای متن صحبتی در رابطه با چگونگی یخی شدن شبه قاره آنتارکتیکا نشده است. رد گزینه ۲: قسمت اول گزینه دلایل مدفون شدن درست می‌باشد اما فرسایش سریعی برای این کوه‌ها وجود نداشته است. رد گزینه ۴: در متن مقایسه و مطالعه‌ای گذرا بر روی کوه‌های آلپ، آپالچاین و گامبورسرف وجود دارد و نمی‌توان آن را به کل متن تعمیم داد.
- ۷- گزینه «۴» با توجه به خط ۲۵ زمانی که شما وارد جوی سردتر می‌شوید معمولاً توده‌های یخ روی صخره‌ها ایجاد می‌شوند. آنها حرکت کمی دارند و اصلاً باعث فرسایش نمی‌شوند.
- ۸- گزینه «۴» در پاراگراف هشتم هم در مورد نتایج حاصل از کار گروه کوکس صحبت شده است و هم در متن داریم که این امر خود نظریه باستانی بودن گامبورسرف را تقویت می‌کند. این پاراگراف به این دو دلیل بهترین مکان برای جایگذاری می‌باشد.
- ۹- گزینه «۱» به خط ۲۱ توجه کنید در متن آورده شده است، گروه کوکس به این نتیجه رسید که طی بیش از ۲۵۰ میلیون سال کوه‌های منطقه پریدزبای 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 در واقع زمانی که کلمه بیش از ۲۵۰ میلیون را داریم عدد ۲۷۰ میلیون را در گزینه و ۲/۵ تا ۵ کیلومتر عدد ۳ را توجیه می‌کند و درستی این گزینه را اثبات می‌کند.
- ۱۰- گزینه «۳» پاراگراف ۹ به صورت کاملاً مشخص درباره نظرات تامسون، نتایج، بررسی‌ها و آزمایش‌های وی و تأیید وجود فرسایش در منطقه آنتارکتیکا می‌باشد.

پاسخ سؤالات متن (۳)

۱۱- گزینه «۱» همانطور که مشخص است در متن به تأثیرات عوامل محیط بر تکامل مغز و همچنین مواردی که بر بزرگ شدن و یا کوچک شدن مغز تأثیر دارد، اشاره شده است. اما در هیچ کجای متن به مسأله تنازع برای بقا و تأثیرات آن بر اندازه مغز اشاره‌ای نشده است.

۱۲- گزینه «۱» در متن می‌بینیم که به تأثیرات محیط و ژنتیک و برای مثال سیستم گفتاری انسان و همچنین رشد قشر بصری مغز در انسان‌هایی که از آفریقا به مناطق شمالی‌تر مهاجرت کرده‌اند اشاره شده است.

۱۳- گزینه «۴» در متن سؤالی مطرح شده است که «چرا مغز انسان نسبت به دویست هزار سال پیش بزرگتر نشده است؟» و در ادامه به بحث سرعت دادن به مغز و بحث پرتاب نورون‌ها و انرژی می‌پردازد.

۱۴- گزینه «۳»

I: عنوان می‌کند که حجم تنها عامل پیشرفته بودن مغز نیست، پس به درستی صورت سؤال را تأیید می‌کند.
 II: این قسمت بیان می‌کند که کوچک شدن مغز تأثیرات منفی را به دنبال دارد، پس نادرست است.
 III: این مورد مشخص می‌کند که با اینکه مغز کوچک شده است اما کارایی آن به خوبی قبل می‌باشد و این موضوع وابسته به حجم مغز نیست، پس درست است.

۱۵- گزینه «۲» در خط ۳۷ داریم اگر این تغییرات منفی دائمی شوند، شاید مغز از پس انجام بعضی از وظایفش برنیاید؛ مگر اینکه درست دخالت کنیم.

بخش دوم: استدلال منطقی

۱۶- گزینه «۳» در متن گفته شده است: نباید دندان‌های پوسیده را پر کرد، مگر این که پوسیدگی در آینده به عصب درون دندان برسد، این موضوع با عبارت گزینه (۳) که می‌گوید بیماری که فقط به طور بالقوه مضر است، نباید با استفاده از روشی که زیان‌آور است، درمان شود، کاملاً مطابقت دارد.
 بررسی گزینه (۱): جمله‌ی داده شده در این گزینه، کاملاً بر خلاف استدلال متن سؤال می‌باشد.
 بررسی گزینه (۲) و (۴): به عبارت داده شده در این دو گزینه، در متن هیچ اشاره‌ای نشده است.

۱۷- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نیست. متأسفانه طراح محترم آزمون دکتری سؤال را غلط طرح کرده است!! با توجه به عدم وجود گزینه‌ی صحیح، به دنبال منبع طرح سؤال رفتیم و توانستیم اصل سؤالی که طراح آن را ترجمه کرده است و با حذف گزینه‌ی پنجم (یعنی گزینه E)، فرم سؤال را چهار گزینه‌ای کرده را پیدا کنیم. به اصل سؤال دقت کنید:

The axis of Earth's daily rotation is tilted with respect to the plane of its orbit at an angle of roughly 23 degrees. That angle can be kept fairly stable only by the gravitational influence of Earth's large, nearby Moon. Without such a stable and moderate axis tilt, a planet's climate is too extreme and unstable to support life. Mars, for example, has only very small moons, tilts at wildly fluctuating angles, and cannot support life.

If the statements above are true, which one of the following must also be true on the basis of them?

- A) Any planet with a stable, moderate axis tilt can support life.
- B) If Mars had a sufficiently large nearby moon, Mars would be able to support life.
- C) Gravitational influences other than moons have little or no effect on the magnitude of the tilt angle of either Earth's or Mars's axis.
- D) If Earth's Moon were to leave Earth's orbit, Earth's climate would be unable to support life.
- E) No planet that has more than one moon can support life.

همان‌طور که می‌بینید طراح در ترجمه‌ی گزینه D (گزینه ۴) بی‌دقتی کرده و به جای کلمه «زمین» در انتهای جمله از کلمه‌ی «ماه» استفاده کرده است. در صورتی که به هیچ‌وجه در انتهای جمله خبری از کلمه‌ی «ماه» نیست! در واقع طراح باید گزینه (۴) را به شکل زیر ترجمه می‌کرد:
 (۴) اگر ماه مدار زمین را ترک کند، آب و هوای زمین به گونه‌ای خواهد شد که دیگر پذیرای حیات نخواهد بود.

خُب با تأسف از این موضوع می‌رویم سراغ پاسخ و تحلیل این سؤال. همان‌طور که مشخص شده است؛ با یک استدلال علی روبرو هستیم که «تأثیر جاذبه قمر بزرگ و نزدیک یک سیاره» را دلیل «ثابت ماندن زاویه محور چرخش با سطح مدار سیاره» و در نتیجه دلیل «امکان وجود حیات بر روی سیاره» می‌داند. بنابراین گزینه‌ای صحیح است که وجود چنین رابطه‌ای را تأیید کند، با اصلاح ذکر شده، به وضوح جواب صحیح گزینه (۴) است. چون همان‌طور که در متن گفته شده شرط لازم برای وجود حیات بر روی هر سیاره‌ای، وجود ماه (قمر بزرگ) نزدیک آن سیاره می‌باشد و طبیعی است با نبودن این شرط، دیگر حیات بر روی سیاره امکان ندارد.

بررسی گزینه (۱): دقت کنید داشتن تمایل محوری متعادل و ثابت، شرط لازم برای حفظ حیات است و به هیچ‌وجه شرط کافی نیست. بنابراین این گزینه غلط است. (ممکن است آب و هوا در سیاره‌ای خوب باشد، اما مثلاً غذا در آن سیاره وجود نداشته باشد و در نتیجه امکان حیات وجود نداشته باشد).

بررسی گزینه (۲): به دلیل گفته شده در بررسی گزینه (۱)، این گزینه نیز غلط است.

بررسی گزینه (۳): این گزینه ممکن است برای افراد بی‌دقت (البته شاید هم بادقت!) جواب صحیح به نظر برسد! اما به دو دلیل می‌توان آن را رد کرد: اولاً: آنچه در متن مورد تأکید قرار گرفته است، ثابت ماندن زاویه انحراف زمین به دلیل وجود نیروی جاذبه قمر بزرگ (ماه) است و به هیچ‌وجه در مورد نیروهای مؤثر بر «بزرگی» زاویه انحراف از محور زمین، صحبتی نشده است.

ثانیاً: صرف‌نظر از مطلب فوق، ایراد اساسی‌تر دیگری به این گزینه وارد است. به انتهای این گزینه دقت کنید؛ در این گزینه از کلمه‌ی مریخ نیز استفاده شده است، به هیچ‌وجه در متن گفته نشده جاذبه غیر اقماری بر بزرگی زاویه‌ی تمایل محور مریخ تأثیر نداشته است. ممکن است؛ تأثیر جاذبه غیر اقماری سهم زیادی بر بزرگی زاویه تمایل محور مریخ داشته باشد.

۱۸- گزینه «۲» متن استفاده از بنزین سوپر را به جای بنزین معمولی پیشنهاد می‌کند. عبارت داده شده در گزینه (۲) بر خلاف متن می‌باشد و یکی از نقاط ضعف بنزین سوپر را که همان مصرف بیشتر در هر کیلومتر می‌باشد، بر شمرده است. سایر گزینه‌ها در راستای تقویت استدلال متن نوشته شده‌اند.

بررسی گزینه (۱): در متن اشاره شده؛ بنزین سوپر دی‌اکسید کربنی بیش از آنچه که گیاهان قادر به از بین بردن آن از طریق فتوسنتز هستند، تولید نمی‌کند، و در این گزینه گفته شده: بنزین (معمولی) مقدار دی‌اکسید کربن بیشتری نسبت به آنچه که گیاهان می‌توانند، تصفیه کنند، تولید می‌کند و لذا بر اساس گزینه (۱) باز هم برتری بنزین سوپر معلوم می‌شود.

بررسی گزینه (۳): بر خلاف گزینه (۲) این گزینه از برتری بنزین سوپر نسبت به بنزین معمولی صحبت می‌کند.

بررسی گزینه (۴): در این گزینه هم به یکی دیگر از برتری‌های بنزین سوپر نسبت به بنزین معمولی اشاره شده است.

۱۹- گزینه «۳» با یک استدلال «علی» روبرو هستیم که سه عامل سیگار، پر خوری و عدم تحرک را دلیل بالا رفتن کلسترول خون دانسته و بالا بودن کلسترول خون را دلیل بالا رفتن «ریسک مردن» در اثر حمله قلبی دانسته است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

بررسی گزینه (۱): این گزینه کمی گول‌زننده است، اما دقت کنید در این گزینه گفته شده ریسک ابتلا به بیماری کشنده قلبی به دلیل کلسترول خون بالا اتفاق می‌افتد در صورتی که در متن گفته نشده کلسترول دلیل حمله قلبی است، بلکه گفته شده اگر شخصی کلسترول خون بالا داشته باشد، وقتی دچار حمله قلبی شود، ریسک مردنش بالاتر می‌رود.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۴: به هیچ‌وجه در متن اشاره نشده علت اصلی مرگ افراد، رژیم غذایی با کلسترول بالا است و همچنین در متن گفته نشده تنها راهی که سیگار ریسک ابتلا به بیماری قلبی را افزایش می‌دهد، از طریق تغییر سطح کلسترول خون می‌باشد.

۲۰- گزینه «۱» در متن اشاره شده است اگر چه «گل دو رگه» تفاوت قابل توجهی نسبت به گل وحشی دارد، اما بهتر است از طریق لقاح از انقراض کامل گل وحشی جلوگیری شود. که این موضوع در متن (۱) اشاره شده است.

بررسی گزینه (۲): این گزینه کاملاً بر خلاف استدلال متن می‌باشد.

بررسی گزینه (۳) و (۴): به این موارد در متن هیچ اشاره‌ای نشده است.

۲۱- گزینه «۲» در متن گفته شده «بیماری مقاربتی» علت «ناشنوایی» است و از جیوه برای معالجه بیماری‌های مقاربتی استفاده می‌شود.

بنابراین گزینه (۲) صحیح است. گزینه (۳) غلط است چون «جیوه» را دلیل «ناشنوایی» اعلام کرده است (در واقع علت دیگری ارایه کرده است). گزینه (۱) کاملاً نادرست است که در متن اصلاً به آن اشاره نشده است. گزینه (۴) هم که کاملاً نامربوط به متن است. دقت کنید اگر از روش معکوس کردن فعل گزینه‌ها هم استفاده کنیم می‌توانیم به راحتی تشخیص دهیم گزینه (۲) صحیح است.

۲۲- گزینه «۳» به نظر می‌رسد گزینه (۳) صحیح‌تر باشد. اگر X زیر مجموعه Y باشد و W زیر مجموعه Z و اشتراک Y و Z تهی باشد، آنگاه نتیجه می‌شود اشتراک X و W نیز تهی خواهد بود.

ممکن است، گزینه (۴) کمی گول‌زننده باشد، اما این گزینه فقط به ما می‌گوید که اندازه هسته بینابینی بزرگتر است و در مورد این که آیا اندازه آن به بزرگی هسته ماده می‌رسد یا نه صحبت نمی‌کند. گزینه (۱) و (۲) بی‌ارتباط با موضوع‌اند.

۲۳- گزینه «۲» این گزینه اثری بر تقویت استدلال مطرح شده در متن ندارد در واقع این گزینه یکی از جملات متن تکرار شده است. هر چند متن به این صراحت نگفته است؛ تشعشعات $UV - B$ تنها نوعی است که می‌تواند به ژن آسیب برساند. موضوع اصلی متن در مورد نازک شدن لایه اوزون و اثر آن بر کاهش جمعیت دوزیستان است. نه آنچه که در گزینه (۲) مطرح شده است. گزینه (۱) متن را تقویت می‌کند. گزینه (۲) دو خط پایانی استدلال را تقویت می‌کند و بالاخره گزینه (۴) به نوعی غیر مستقیم متن را تقویت می‌کند، چون اگر قرار بود زیستگاه طبیعی دو زیست‌ها، کوچک‌تر شده باشد؛ آنگاه نمی‌شد استدلال کرد که کم شدن دوزیست‌ها، فقط به دلیل نازک شدن لایه اوزون بوده است.

۲۴- گزینه «۴» متن می‌گوید برنامه‌های کامپیوتری که ارائه‌دهنده‌ی راه‌حل مسأله‌های ریاضی در علوم مهندسی می‌باشند، باعث می‌شود، دیگر مهندسیین مجبور نباشند، اصول پایه ریاضی را درک کنند. که در گزینه (۴) بر عکس آن گفته شده است. سه گزینه دیگر استدلال را به جای تضعیف، تقویت می‌کنند.

۲۵- گزینه «۲» در متن گفته شده است؛ پس از چند وقت که دو گروه از آدم‌ها از یک رژیم غذایی مشابه که دارای کلسترول بالا بود، استفاده کردند؛ آن عده که دارای ژن $APO - A - IV - 2$ بودند، میزان کلسترول خون آن‌ها تغییر نکرده بود و این موضوع کاملاً بر عبارت داده شده در متن گزینه (۲) منطبق است.

عبارت داده شده در گزینه (۱)، کاملاً بر خلاف نتیجه‌گیری متن می‌باشد و به موارد اشاره شده در گزینه‌های (۳) و (۴) به هیچ وجه در متن اشاره نشده است.

۲۶- گزینه «۳» دقت کنید در این گونه سؤالات باید توجه کنید، با دو استدلال روبه‌رو هستیم.

بررسی گزینه (۱): اگر فقط استدلال علی وجود داشت می‌شد به این گزینه فکر کرد.

بررسی گزینه (۲): اتفاقاً علی می‌خواهد این جمله، تأییدی بر نتیجه‌گیری‌اش باشد.

بررسی گزینه (۳): علی پیش‌بینی می‌کند، نرگس با او مخالفت خواهد کرد. بنابراین سعی می‌کند بگوید این قضیه را کسی نمی‌تواند اثبات کند.

۲۷- گزینه «۳» در متن اشاره شده است، ابتکار و نبوغ فنی کاملاً همراه با منافع برای آن‌هایی است که این نبوغ را دارند (چون این تجهیزات فنی قدرت افراد سیاسی را افزایش می‌دهد). و از سوی دیگر «نوآوری اخلاقی» باعث دردسر برای کسانی است که این ویژگی را دارند، چون افراد سیاسی این گونه افراد را نوعی تهدید برای قدرت خود می‌دانند.

۲۸- گزینه «۴» گفتیم برای تشخیص «مفروض پنهان» یکی از روش‌های توانمند این است که فرض کنیم آن گزینه برقرار نیست (در واقع عکس آن گزینه برقرار است). و سپس ببینیم کدام گزینه است که اعتبار استدلال را از بین می‌برد، همان گزینه جواب صحیح است.

بررسی گزینه (۱): اگر قرار باشد نیاز کلی یک پرنده به انرژی، بستگی به عواملی دیگر، مانند، اندازه بدن، عادت‌های لانه‌سازی و آب و هوای منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کند، داشته باشد، مشکلی در استدلال پیش نمی‌آید. چون در استدلال فرض شده است که **دو نوع پرنده با نیاز انرژی یکسان با هم مقایسه شده‌اند.**

بررسی گزینه (۲): اگر پرنده دانه‌خوار، دمای بدن کمتری نسبت به یک پرنده شه‌خوار داشته باشد، استدلال هنوز پا برجاست، پس این گزینه هم غلط است.
بررسی گزینه (۳): این که گونه‌های مختلف پرندگان نسبت به یکدیگر نیاز به انرژی یکسانی داشته باشند، لطمه‌ای به استدلال وارد نمی‌کند چرا که متن راجع به این صحبت می‌کند که «مقدار معینی» از شه‌د، انرژی بیشتری نسبت به «همان مقدار دانه» تولید می‌کند. در واقع متن در صدد مقایسه انرژی شه‌د و دانه است برای دو پرنده‌ی خاص با نیاز انرژی یکسان است، نه انرژی موردنیاز گونه‌های مختلف پرندگان!

بررسی گزینه (۴): اگر زمانی را که یک پرنده شه‌خوار برای خوردن «مقدار معینی شه‌د» اختصاص می‌دهد، طولانی‌تر از زمانی باشد که یک پرنده دانه‌خوار برای خوردن «همان مقدار دانه» صرف می‌کند. آنگاه دیگر نتیجه‌گیری استدلال پا برجا نیست. چون دیگر آن وقت نمی‌توان گفت که لزوماً پرنده‌ی دانه‌خوار در مقایسه با پرنده‌ی شه‌خوار زمان بیشتری را به خوردن می‌گذراند.

۲۹- گزینه «۲» در متن اشاره شده؛ مطالعه بر روی گیاهان خاص می‌تواند شرایط آب و هوایی منطقه‌ای خاص را مشخص کند.



۳۰- گزینه «۱» استدلال داده شده بر پایه‌ی رابطه‌ی «علت و معلولی» شکل گرفته و عنوان می‌کند؛ مسواک زدن منظم، صرف‌نظر از این که چه نوع خمیردندانی استفاده می‌کنید، پوسیدگی دندان را کاهش می‌دهد. بنابراین فلوراید بی‌ارزش است. این نوع استدلال صحیح نیست؛ چون همان‌طور که در متن کتاب گفته‌ایم. (به قسمت روش‌های نقد ارتباط علی در کتاب مراجعه کنید) ممکن است وجود فلوراید در خمیر دندان یکی دیگر از علت‌های جلوگیری از پوسیدگی از دندان باشد (وجود علت اصلی دیگر، غیر از مسواک). در واقع استدلال‌های علی دارای پیچیدگی‌هایی هستند که صرفاً نمی‌توان بدون بررسی تمام شرایط و علت‌ها، نتیجه‌گیری کلی انجام داد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ اگر موارد مطرح شده را دسته‌بندی کنیم:

- (I) از سه عدد ۳، ۵ و ۷ حداکثر یک عدد می‌تواند در مربع‌های صورت قرار گیرد. در نتیجه: در مربع‌های صورت یا ۳ یا ۵ یا ۷ یا هیچ کدام می‌تواند قرار بگیرند.
 (II) داخل هر پرانتز یا باید هر دو عدد فرد باشند و یا یک عدد فرد و یک عدد زوج باشد.
 (III) اگر در یکی از پرانتزها عمل ضرب باشد، حاصل صورت ۹ می‌شود.

۳۱- گزینه «۴» اگر عدد ۵ در کسر استفاده شود، بنا به محدودیت‌ها در مخرج کسر نمی‌تواند باشد، پس فقط در صورت کسر خواهد بود و اعداد ۳ و ۷ هم دیگر نمی‌توانند در صورت استفاده شوند. پس عمل هیچ پرانتزی جمع نخواهد بود و علامت جمع باید بین دو پرانتز قرار گیرد و باز چون عمل یکی از پرانتزها ضرب می‌شود صورت کسر باید ۹ شود. از اعداد باقیمانده برای صورت (۱ و ۲ و ۵ و ۴ و ۶) تنها ترکیبی که می‌تواند ۹ شود مانند شکل زیر است:

$$\frac{(5-2) + (1 \times 6)}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

یعنی با وجود عدد ۴ نمی‌توان ترکیب صورت را به جواب ۹ رساند. بنابراین گزینه ۴ درست است.

۳۲- گزینه «۲» طبق محدودیت‌ها فقط اعداد ۳ و ۶ می‌توانند در مخرج قرار گیرند.

الف - اگر عدد ۳ در مخرج قرار گیرد:

آن وقت عمل بین دو پرانتز ضرب نمی‌تواند باشد پس عملگر ضرب داخل یکی از پرانتزها می‌رود و آن وقت صورت کسر فقط می‌تواند ۹ باشد و بدین ترتیب تنها یک جواب واحد یعنی ۳ برای کسر به دست می‌آید.

ب - اگر عدد ۶ در مخرج قرار گیرد:

(۱) اگر عملگر ضرب بین دو پرانتز نباشد ضرب داخل یکی از پرانتزها می‌رود و صورت فقط می‌تواند ۹ باشد و جواب کسر فقط $\frac{1}{5}$ به دست می‌آید.

(۲) اگر عملگر ضرب بین دو پرانتز باشد عملگر جمع داخل یکی از پرانتزها می‌رود و پرانتز دیگر باید اعداد ۲ و ۷ باشد چون با حضور ۷ اعداد ۳ و ۵

$$\frac{(4+1) \times (7-2)}{6} = \frac{25}{6}$$

نمی‌توانند باشند و تنها یک جواب در این حالت به دست می‌آید.

بنابراین کلاً کسر می‌تواند ۳ جواب ۳، $\frac{1}{5}$ و $\frac{25}{6}$ را داشته باشد.

۳۳- گزینه «۲» اگر عدد ۶ در مخرج باشد، اعداد ۱ و ۲ هم که در صورت استفاده شده که تنها اعداد ۳ و ۴ و ۵ و ۷ باقی می‌مانند. اعداد ۳ و ۵ و ۷ هم که فقط یکی می‌تواند در صورت باشد پس دو جای خالی صورت با زوج‌های (۴ و ۳)، (۴ و ۵) و (۴ و ۷) باید پر شود و از آنجا که دو عدد زوج در پرانتزها نمی‌توانند قرار گیرند فقط عدد ۴ می‌تواند در مربع اول قرار گیرد.

۳۴- گزینه «۳» اگر ۳ در صورت باشد مخرج ۶ می‌شود و اعداد ۱ و ۲ و ۴ برای سه جای خالی باقی می‌مانند. عمل هیچ پرانتزی هم که نمی‌تواند جمع باشد پس عملگر وسط صورت کسر باید جمع باشد پس عملگر ضرب داخل یکی از پرانتزها می‌رود و بنابراین صورت باید ۹ شود تنها ترکیبی که با اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در صورت می‌توان به جواب ۹ رسید به شکل زیر است:

$$\frac{(3 \times 2) + (4 - 1)}{6} = \frac{9}{6} = \frac{1}{5}$$

پس جواب هر ۴ مربع به طور قطع مشخص می‌شود.



۳۵- گزینه «۱» با توجه به حضور عدد ۷ اعداد ۳ و ۵ از صورت حذف می‌شوند. اعداد باقیمانده برای دو مربع خالی صورت عبارتند از: ۱ و ۲ و ۶. از آنجا که دو عدد زوج نمی‌توانند داخل یک پرانتز قرار بگیرند عدد مربع سوم باید ۱ باشد و عدد ۲ و ۶ می‌توانند در مربع دوم قرار بگیرند. با این وصف و با توجه به محدودیت‌ها، هر سه علامت می‌توانند بین دو پرانتز قرار بگیرند.

$$\frac{(7-2) \times (1+4)}{6} = \frac{25}{6}$$

$$\frac{(7-2) + (1 \times 4)}{6 \text{ یا } 3} = \frac{9}{6 \text{ یا } 3}$$

$$\frac{(7 \times 2) - (1+4)}{6} = \frac{9}{6}$$

۳۶- گزینه «۴» اگر آخرین عمل جمع باشد پرانتز دیگر باید شامل اعداد ۲ و ۷ باشد پس با وجود عدد ۷ اعداد ۳ و ۵ نمی‌توانند در صورت به کار روند و گزینه ۴ درست است.

۳۷- گزینه «۳» از آنجایی که دو عدد زوج نمی‌توانند در یک پرانتز قرار گیرند، پس با وجود عدد ۴ در پرانتز دوم، اعداد ۲ و ۶ نمی‌توانند در آخرین مربع صورت قرار گیرند.

هیچ‌یک از اعداد ۳، ۵ و ۷ هم نمی‌توانند در مربع آخر قرار گیرند، چون با حضور هر یک، تنها گزینه‌های باقیمانده برای مربع‌های اول و دوم اعداد ۱ و ۲ خواهند بود. عملگر وسط دو پرانتز هم باید جمع باشد پس عمل ضرب داخل یکی از پرانتزها می‌رود و با این شرایط با هیچ ترکیبی نمی‌توان به عدد ۹ در صورت رسید. عدد ۱ می‌تواند در مربع آخر قرار گیرد.

$$\frac{(7-2) \times (4+1)}{6} = \frac{25}{6}$$

بنابراین گزینه ۳ درست است.

اطلاعات و قوانین مسأله به صورت زیر است:

۱ متری	۱ طناب سفید	■ اگر مشکی باشد، سفید نیز باید باشد
۱ متری	۲ طناب مشکی	■ اگر سفید نباشد، حداقل ۳ متر طناب آبی باید باشد.
۱ متری	۳ طناب سبز	■ زوج = تعداد طناب قرمز ، فرد = تعداد طناب سبز
۱ متری	۴ طناب قرمز	■ اگر ۲ متر یا بیشتر قرمز باشد، دقیقاً ۲ متر آبی نیز باید باشد.
۱ متری	۵ طناب آبی	■ در جواب‌ها هر خط نمایانگر یک متر طناب است.
۱۵ متر	۱۵ عدد طناب	

۳۸- گزینه «۲»

سفید	سبز	سبز	سبز	آبی	آبی	۱ می‌تواند باشد
سفید	سبز	سبز	سبز	مشکی	مشکی	۳ می‌تواند باشد
سفید	مشکی	مشکی	آبی	آبی	آبی	۴ می‌تواند باشد

۳۹- گزینه «۱» اگر سفید و سبز نباشد از طناب مشکی هم نمی‌توان استفاده کرد چون استفاده از طناب مشکی مستلزم استفاده از طناب سفید نیز است. پس دو طناب قرمز و آبی باقی می‌مانند که با توجه به محدودیت‌ها در هیچ حالتی نمی‌توان طناب را ساخت.

۴۰- گزینه «۲»

I. ۵ به ۱، می‌تواند باشد اگر از ترکیب طناب‌های سفید و آبی استفاده کنیم.

سبز	آبی	آبی	آبی	آبی	آبی
-----	-----	-----	-----	-----	-----

II. ۴ به ۲، در هیچ حالت نمی‌توان طناب را ساخت.

III. ۳ به ۳، می‌تواند باشد اگر از ترکیب طناب‌های سبز و آبی استفاده کنیم.

سبز	سبز	سبز	آبی	آبی	آبی
-----	-----	-----	-----	-----	-----



۴۱- گزینه «۴» اگر دو متر از طناب مشکی باشد یک متر طناب سفید نیز باید باشد. یک متر طناب سبز نیز اضافه می‌کنیم. از طناب قرمز نمی‌توان استفاده کرد چون حداقل باید ۲ متر باشد که خود مستلزم استفاده از دو متر طناب آبی نیز است پس برای بقیه ۲ متر باقیمانده از طناب آبی استفاده می‌کنیم.

آبی آبی سبز سفید مشکی مشکی

۴۲- گزینه «۴» کل حالت‌هایی که با اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ می‌توان عدد ۶ را ساخت بررسی می‌کنیم:

I) $۱+۲+۳=۶ \Rightarrow$ یعنی باید با طناب‌های سفید و مشکی و سبز بسازیم

سبز سبز سبز مشکی مشکی سفید

این حالت با شرایط مسأله ممکن است. همان‌طور که می‌بینید از کل طناب‌های سفید و مشکی و سبز استفاده شده است.

II) $۲+۴=۶ \Rightarrow$ ممکن نیست \Rightarrow یعنی باید طناب‌های مشکی و قرمز بسازیم

III) $۳+۳=۶ \Rightarrow$ ممکن نیست

IV) $۱+۵=۶ \Rightarrow$ یعنی باید با طناب‌های سفید و آبی بسازیم

آبی آبی آبی آبی آبی سفید

این حالت نیز با شرایط مسأله ممکن است و از هر ۵ طناب آبی و تنها طناب سفید استفاده شده است. بنابراین کلاً ۲ حالت ممکن است.

۴۳- گزینه «۴»

(۱) آبی و قرمز در هیچ حالتی با این دو طناب نمی‌توان طناب ۶ متری را ساخت

(۲) آبی و سبز. ممکن است.

آبی آبی آبی آبی آبی سبز

(۳) آبی و سفید. ممکن است.

آبی آبی آبی آبی آبی سفید

۴۴- گزینه «۱» می‌توان با استفاده از هر ۵ متر طناب آبی طناب ۶ متری را ساخت.

آبی آبی آبی آبی آبی سفید

۴۵- گزینه «۳» تعداد طناب سفید که به طور طبیعی تنها ۱ عدد است.

سبز قرمز قرمز قرمز سفید

تعداد طناب‌های قرمز را هم کوچکترین عدد زوج یعنی ۲ برمی‌داریم تا ۳ جای خالی برای لحاظ کردن شرایط گزینه‌ها داشته باشیم. با در نظر داشتن این موضوع که دو متر طناب قرمز خود ۲ متر طناب آبی می‌طلبد.

بررسی گزینه (۱): چون فقط یک جای خالی داریم و نمی‌توان از طناب‌های سبز و مشکی همزمان استفاده کرد.

سبز آبی آبی آبی قرمز سفید

بنابراین این گزینه غلط است.

بررسی گزینه (۲): تنها حالت ممکن، شکل زیر است که در آن تعداد طناب‌های سبز و سفید برابر است.

سبز آبی آبی آبی قرمز سفید

بنابراین این گزینه غلط است.

بررسی گزینه (۳): چون از طناب قرمز استفاده شده، طبق شرط آخر مسأله باید دقیقاً از ۲ متر طناب آبی نیز استفاده شود و یک متر باقی‌مانده نیز سبز

خواهد بود، یعنی به حالت زیر می‌رسیم.

سبز آبی آبی آبی قرمز سفید

پس این گزینه صحیح است.

بخش چهارم: حل مسئله

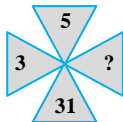
۴۶- گزینه «۲» باید قاعده به کار رفته شده را پیدا کنیم، واضح است به اولین عدد از سمت چپ در هر مرحله ۱۱۲ واحد اضافه می‌شود، و اعداد دوم در سمت چپ، از ضرب رقم یکان و صدگان عدد اول از سمت چپ، پدید آمده‌اند:

$$\left\{ \begin{array}{l} 213 + 6 = 219 \\ +112 \downarrow \\ 325 + 15 = 340 \\ +112 \downarrow \\ 437 + 28 = 465 \\ +112 \downarrow \\ + \quad = ? \end{array} \right. , \quad \left\{ \begin{array}{l} 213 \rightarrow 2 \times 3 = 6 \\ 325 \rightarrow 3 \times 5 = 15 \\ 437 \rightarrow 4 \times 7 = 28 \end{array} \right.$$

بنابراین جاهای خالی به صورت زیر پر می‌شوند:

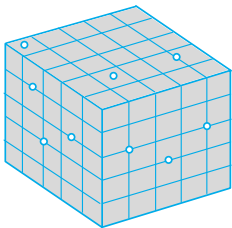
$$(437 + 112) + (5 \times 9) = 549 + 45 = 594$$

۴۷- گزینه «۴» قاعده به کار رفته شده به این صورت است که مجموع اعداد بالا و پایین محاسبه شده، و رقم یکان آن در سمت راست و رقم دهگان در سمت چپ شکل آورده شده است:



$$\Rightarrow 5 + 31 = 36 \Rightarrow ? = 6$$

۴۸- گزینه «۱» می‌خواهیم گنجایش آب حداکثر شود، پس باید تا جایی که ممکن است سوراخ‌ها در قسمت‌های پایینی نباشند. واضح است یکی از ۳ صفحه‌ی سالم باید در کف و دو صفحه‌ی سالم دیگر باید در دیوارها استفاده شوند، حال می‌ماند دو دیواره‌ی دیگر و سقف مکعب، واضح است در قسمت دیوارها باید از صفحه‌هایی مناسب استفاده کنیم. چون سقف از نظر اهمیت برای ما در اولویت آخر قرار دارد برای این منظور با توجه به صورت سؤال، باید از صفحه‌ی بالایی (سمت چپ) و صفحه‌ی پایینی استفاده کنیم به طوری که صفحه‌ی بالایی (صفحه‌ی سمت چپ در بالا) همین طوری که هست و صفحه‌ی پایینی با چرخش ۹۰ درجه‌ای در خلاف جهت عقربه‌های ساعت مورد استفاده قرار گیرد و در این صورت می‌توانیم



تا ۲ ردیف از ۵ ردیف آب پر کنیم و به عبارت دیگر به اندازه‌ی $\frac{2}{5}$ یا ۴۰٪ می‌توانیم آب پر می‌کنیم.

۴۹- گزینه «۳» برای تقسیم ۳ پیتزای مخلوط، بین ۸ نفر، باید هر پیتزا را به ۸ قسمت تقسیم کنیم و در مجموع ۲۴ برش حاصل می‌شود و چون گفته شده تعداد کل برش‌ها ۵۶ قطعه می‌باشد، پس ۳۲ قطعه‌ی آن، مربوط به سایر پیتزاهاست و لذا داریم:

$$\text{نسبت تعداد برش‌های پیتزاهای مخلوط به سایر پیتزاهای} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4}$$

۵۰- گزینه «۲» از هر کیسه حداکثر می‌توانیم ۶ گوی خارج کنیم (چون از هر کیسه به تعداد شماره‌های آن‌ها، یعنی از ۱ تا ۶ گوی خارج کرده‌ایم) از طرفی چون در پایان کار سه رنگ گوی داریم، پس حتماً «رنگ سفید» هم جزء آن‌هاست، واضح است آن ۶ گوی که از یک رنگ هستند، حتماً سفید هستند، چون یک کیسه سفید داریم. مثلاً ۷ گوی و یا ۸ گوی دیگر نمی‌توانند متعلق به کیسه‌ی سفید باشند، چون از هر کیسه حداکثر ۶ گوی خارج شده است، اما ۷ و یا ۸ گوی می‌توانند از کیسه قرمز یا سیاه خارج شده باشند (چون ۲ کیسه سیاه و ۳ کیسه قرمز داریم). پس تا اینجا رنگ گوی‌های یک کیسه به طور قطع مشخص می‌شود، (کیسه شماره ۶ سفید است) اما ۷ گوی و ۸ گوی دیگر می‌توانند به دو طریق زیر انتخاب شده باشند:

الف) ۷ گوی سیاه و ۸ گوی قرمز باشند:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{چون دو کیسه سیاه داریم:} \\ 7 = 2 + 5 \text{ یا } 7 = 3 + 4 \\ \text{چون سه کیسه قرمز داریم:} \\ 8 = 1 + 3 + 4 \text{ یا } 8 = 1 + 2 + 5 \end{array} \right.$$

ب) ۷ گوی قرمز و ۸ گوی سیاه باشند:

$$\begin{cases} 7 = 1 + 2 + 4 & \text{چون سه کیسه قرمز داریم:} \\ 8 = 3 + 5 & \text{چون دو کیسه سیاه داریم:} \end{cases}$$

با بررسی تمام حالت‌های فوق، می‌توان نتیجه گرفت کیسه شماره (۱) قرمز است، چون هر حالتی که در نظر می‌گیریم از کیسه (۱) یک گوی قرمز خارج کرده‌ایم. بنابراین رنگ کیسه (۱) قرمز و رنگ کیسه (۶) سفید مشخص می‌شود.

۵۱- گزینه «۱» ابتدا توجه کنید در حل این‌گونه مسائل از ترسیم روی خود شکل به کمک چند رنگ استفاده کنید و البته این موضوع نیاز به تمرکز و دقت نیز دارد:

مرحله (۱): X و Z در رأس A با هم برخورد کرده و بر خلاف جهت حرکت قبلی خود، برمی‌گردند، در این زمان Y روی رأس C است.

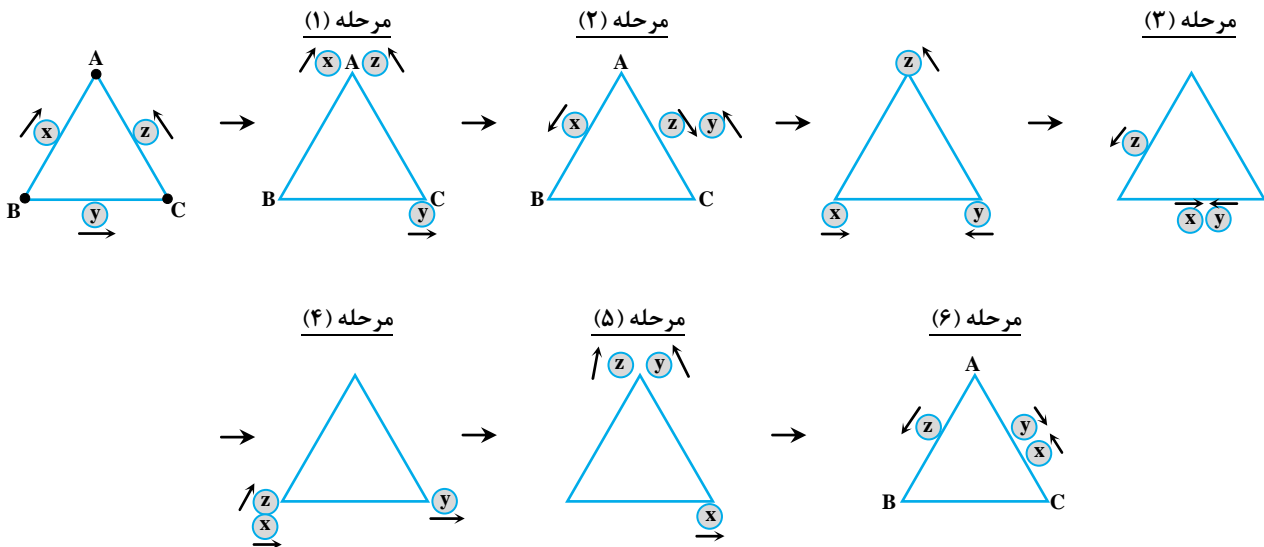
مرحله (۲): Y و Z در وسط ضلع AC با هم برخورد می‌کنند و دوباره بر می‌گردند، در این زمان X وسط ضلع AB است.

مرحله (۳): X و Y وسط ضلع BC با هم برخورد می‌کنند، در این حالت Z وسط ضلع AB است.

مرحله (۴): X و Z روی رأس B با هم برخورد می‌کنند، در این حالت Y روی رأس C است.

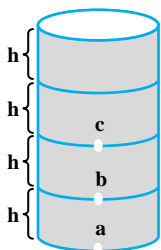
مرحله (۵): Y و Z روی رأس A با هم برخورد می‌کنند، در این حالت X روی رأس C است.

مرحله (۶): X و Y وسط ضلع AC با هم برخورد می‌کنند، در این حالت Z وسط ضلع AB است.



۵۲- گزینه «۴» واضح است که ابتدا آب نیمه بالایی ظرف خارج می‌شود، و این آب از هر سه سوراخ خارج می‌شود. ولی آبی که بین سوراخ b و c وجود دارد، فقط از سوراخ b و a خارج می‌شود و آبی که بین سوراخ a و b وجود دارد، فقط از سوراخ a خارج می‌شود. بنابراین آب خارج شده از سوراخ c فقط شامل بالای همین سوراخ یعنی ارتفاع $2h$ می‌باشد. که چون این آب از دو سوراخ دیگر نیز خارج می‌شود، پس $\frac{1}{3}(2h)$ آن فقط از سوراخ c خارج می‌شود.

$$\text{مقدار آب خارج شده از سوراخ c} = \pi r^2 \times \frac{2h}{3}$$

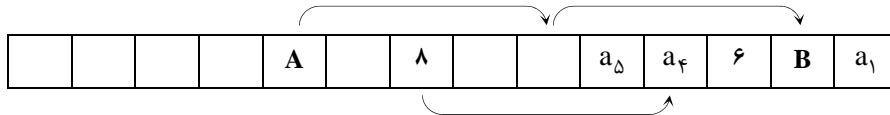


$$\text{مقدار آب خارج شده از سوراخ a} = \underbrace{\left(\pi r^2 \times \frac{2h}{3}\right)}_{\text{آب بالای سوراخ c}} + \underbrace{\left(\pi r^2 \times \frac{h}{2}\right)}_{\text{آب بالای سوراخ b تا سوراخ c}} + \underbrace{\pi r^2 h}_{\text{آب بالای سوراخ a تا سوراخ b}} = \pi r^2 \left(\frac{13h}{6}\right) \Rightarrow \text{نسبت} = \frac{13}{6} = \frac{13}{4}$$

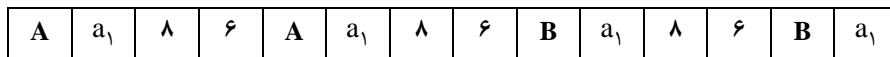
۵۳- گزینه «۳» همان طور که در صورت سؤال گفته شده مجموع هر چهار رقم متوالی برابر ۲۰ است و لذا داریم:

$$\begin{cases} a_1 + B + ۶ + a_۴ = ۲۰ \\ B + ۶ + a_۴ + a_۵ = ۲۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کم می‌کنیم}} a_1 - a_۵ = ۰ \Rightarrow a_1 = a_۵$$

اگر به همین ترتیب روابط نوشته شود، به این نتیجه می‌رسیم پس از هر سه رقم دوباره به خود آن رقم خواهیم رسید. بنابراین مطابق شکل $a_۴ = ۸$ و همچنین $A = B$



و لذا می‌توان خانه‌های فوق را به صورت زیر پر کرد:



حالا می‌رویم سراغ گزینه‌ها، قطعاً گزینه‌های (۱) و (۲) غلط هستند، چون در آن‌ها $A = B = ۸$ و $A = B = ۷$ فرض شده است. در صورتی که اگر قانون مجموع چهار رقم ۲۰ است را برای چهار رقم سمت راست بنویسیم، داریم:

$$۸ + ۶ + B + a_1 = ۲۰ \xrightarrow{B=۷} ۸ + ۶ + ۷ + a_1 = ۲۰ \Rightarrow a_1 = -۱ \quad \text{برای گزینه (۱):}$$

$$۸ + ۶ + B + a_1 = ۲۰ \xrightarrow{B=۸} ۸ + ۶ + ۸ + a_1 = ۲۰ \Rightarrow a_1 = -۲ \quad \text{برای گزینه (۲):}$$

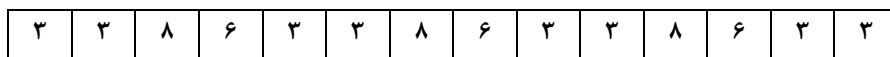
همان طور که ملاحظه می‌کنید، «رقم» منفی شده و این موضوع امکان ندارد. پس یکی از گزینه‌های (۳) یا (۴) صحیح است.

بررسی گزینه (۴): با توجه به این گزینه، $A + B = ۱۲$ و چون $A = B$ ، لذا $A = B = ۶$ ، با نوشتن شرط صورت سؤال داریم:

$$۸ + ۶ + B + a_1 = ۲۰ \xrightarrow{B=۶} ۸ + ۶ + ۶ + a_1 = ۲۰ \Rightarrow a_1 = ۳$$

اما دقت کنید، در این صورت نمی‌توانیم یک عدد داشته باشیم که ۸ بار تکرار شده باشد.

پس $A = B = ۳$ و با نوشتن رابطه برای چهار رقم سمت راست، $a_1 = ۳$ و خانه‌های جدول به صورت زیر است:



بنابراین $A + B = ۶$ خواهد بود.

۵۴- گزینه «۲» اتومبیل با $\frac{۷۵}{۱۰۰}$ بنزین و $\frac{۴۵}{۱۰۰}$ گاز کل مسیر رفت و $\frac{۲۵}{۱۰۰}$ بنزین و $\frac{۵۵}{۱۰۰}$ گاز نصف مسیر برگشت را طی کرده است، اگر بنزین را x و گاز را y فرض کنیم. تناسب زیر برقرار است:

را y فرض کنیم. تناسب زیر برقرار است:

سوخت	مسیر	
$\frac{۷۵}{۱۰۰}x + \frac{۴۵}{۱۰۰}y$	۱	\Rightarrow
$\frac{۲۰}{۱۰۰}x + \frac{۵۵}{۱۰۰}y$	$\frac{۱}{۲}$	

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \left(\frac{۷۵}{۱۰۰}x + \frac{۴۵}{۱۰۰}y \right) = 1 \times \left(\frac{۲۵}{۱۰۰}x + \frac{۵۵}{۱۰۰}y \right) \Rightarrow \boxed{\frac{۲۵}{۱۰۰}x = \frac{۶۵}{۱۰۰}y}$$

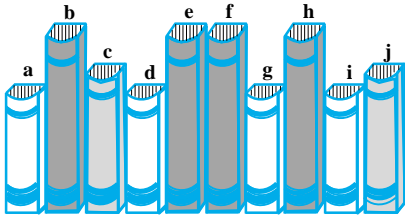
رابطه اخیر نشان می‌دهد که $\frac{۲۵}{۱۰۰}$ بنزین معادل $\frac{۶۵}{۱۰۰}$ گاز است پس $\frac{۲۵}{۱۰۰}$ بنزین باقیمانده بیشتر از $\frac{۵۵}{۱۰۰}$ گاز باقیمانده در طی مسیر برگشت موثر است.

۵۵- گزینه «۱» ابتدا کتاب‌ها را نامگذاری می‌کنیم:

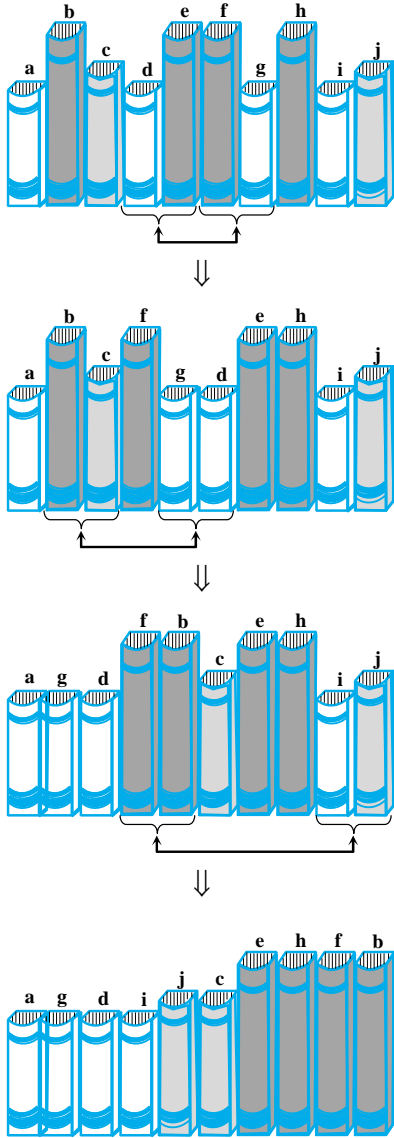
بررسی ستون الف: در این حالت، برای رسیدن به هدف، ۴ تغییر می‌توانیم داشته باشیم، i با b، f با z، e با g و سپس c با g.

بررسی ستون ب: در این حالت برای رسیدن به هدف ۳ تغییر داریم؛ (f, g) با (d, e)، سپس (g, d) با (b, c) و در نهایت (f, b) با (i, j).

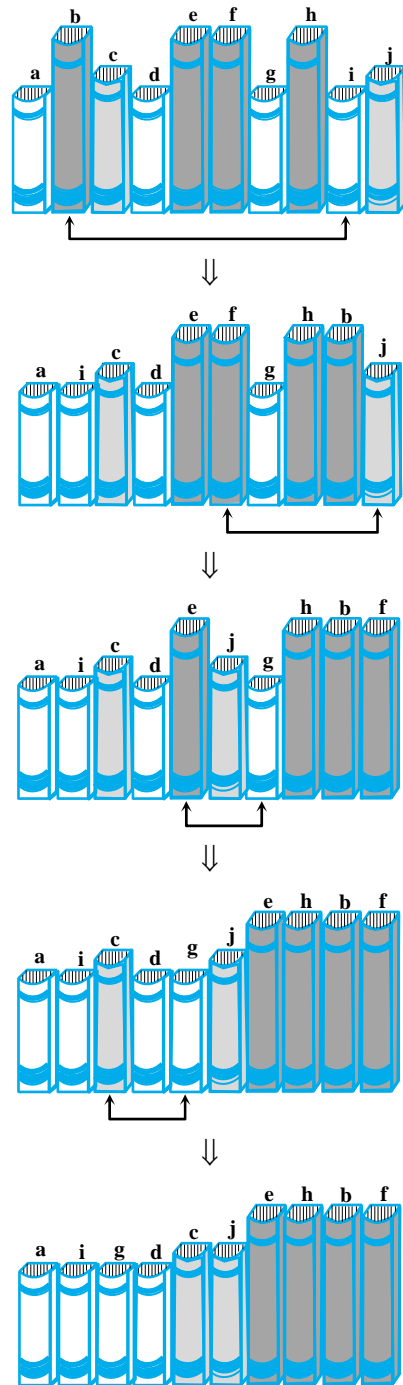
بنابراین گزینه (۱) جواب است. برای درک بهتر مراحل مختلف در شکل‌های زیر نمایش داده شده است.



شکل ستون ب:



شکل‌های ستون الف:



۵۶- گزینه «۱» بعد از بسته شدن کانال A ارتفاع آب در چاه ۱ برابر $\frac{3}{4}h$ و ارتفاع آب در چاه ۲ برابر $\frac{1}{4}h$ می‌باشد. بعد از بسته شدن کانال B ارتفاع آب

در چاه ۲ برابر $\frac{1}{2}h$ و در چاه ۳ نیز برابر $(\frac{1}{2} + \frac{1}{8})h$ خواهد بود. به همین ترتیب در جدول زیر داریم:

شماره کانال	شماره چاه	ارتفاع آب	وضعیت شکل
بعد از بسته شدن کانال A	۱	$\frac{3}{4}h$	
	۲	$\frac{1}{4}h$	
	۳	h	
	۴	0	
	۵	h	
بعد از بسته شدن کانال B	۱	$\frac{3}{4}h$	
	۲	$(\frac{1}{2} + \frac{1}{8})h = \frac{5}{8}h$	
	۳	$(\frac{1}{2} + \frac{1}{8})h = \frac{5}{8}h$	
	۴	0	
	۵	h	
بعد از بسته شدن کانال C	۱	$\frac{3}{4}h$	
	۲	$\frac{5}{8}h$	
	۳	$(\frac{1}{4} + \frac{1}{16})h = \frac{5}{16}h$	
	۴	$(\frac{1}{4} + \frac{1}{16})h = \frac{5}{16}h$	
	۵	h	
بعد از بسته شدن کانال D	۱	$\frac{3}{4}h$	
	۲	$\frac{5}{8}h$	
	۳	$\frac{5}{16}h$	
	۴	$(\frac{1}{4} + \frac{1}{16})h = \frac{9}{16}h$	
	۵	$\frac{12}{16}h$	

	$\frac{3}{4}h$	۱	بعد از بسته شدن کانال C
	$\frac{5}{8}h$	۲	
	$(\frac{1}{2} + \frac{1}{16} - \frac{1}{8})h = \frac{7}{16}h$	۳	
	$(\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8})h = \frac{7}{16}h$	۴	
	$\frac{12}{16}h$	۵	
	$\frac{3}{4}h$	۱	بعد از بسته شدن کانال B
	$\frac{7}{16}h$	۲	
	$(\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{3}{32})h = \frac{17}{32}h$	۳	
	$(\frac{1}{2} + \frac{1}{8} - \frac{3}{32})h = \frac{17}{32}h$	۴	
	$\frac{12}{16}h$	۵	

لازم به ذکر است باز و بسته شدن کانال آخر یعنی A تأثیری در شرایط جدول فوق ندارد. اکنون مقادیر ستون الف و ب قابل محاسبه است:

$$\begin{cases} \text{ستون الف} = \frac{17}{32}h \\ \text{ستون ب} = \frac{7}{16}h = \frac{14}{32}h \end{cases} \Rightarrow \text{مقدار ستون «الف» بیشتر است}$$

■ قبل از پاسخگویی به سؤالات ۱۵۷ تا ۱۶۰ بهتر است تعداد نفرات هر کلاس را تعیین کنیم:

از صورت سؤال تعداد افرادی در هر کلاس که به نماینده هم کلاس خود رأی داده‌اند برای کلاس‌های اول تا چهارم معلوم شده و این یعنی می‌توانیم تعداد نفرات این کلاس‌ها را معلوم کنیم و در نتیجه با کم کردن مجموع نفرات دانش آموزان کلاس اول تا چهارم، از مجموع دانش آموزان مدرسه (یعنی ۴۱۳ نفر) تعداد دانش آموزان کلاس پنجم را حساب کنیم. تعداد نفرات کلاس اول را با x_1 ، کلاس دوم را با x_2 ، کلاس سوم را با x_3 و کلاس چهارم را با x_4 نشان می‌دهیم:

$$\text{تعداد دانش آموزان «کلاس اول» که به نماینده «کلاس اول» رأی داده‌اند} = \frac{33/33}{100}(x_1) \Rightarrow 30 = \frac{33/33}{100}x_1 \Rightarrow x_1 = 90 \text{ (نفر)}$$

$$\text{تعداد دانش آموزان «کلاس دوم» که به نماینده «کلاس دوم» رأی داده‌اند} = \frac{33/33}{100}(x_2) \Rightarrow 24 = \frac{33/33}{100}x_2 \Rightarrow x_2 = 72 \text{ (نفر)}$$

$$\text{تعداد دانش آموزان «کلاس سوم» که به نماینده «کلاس سوم» رأی داده‌اند} = \frac{25}{100}(x_3) \Rightarrow 24 = \frac{25}{100}x_3 \Rightarrow x_3 = 96 \text{ (نفر)}$$

$$\text{تعداد دانش آموزان «کلاس چهارم» که به نماینده «کلاس چهارم» رأی داده‌اند} = \frac{40}{100}(x_4) \Rightarrow 34 = \frac{40}{100}x_4 \Rightarrow x_4 = 85 \text{ (نفر)}$$

حالا به راحتی «تعداد نفرات کلاس پنجم» معلوم می‌شود:

$$\text{تعداد دانش آموزان کلاس پنجم} = 413 - (90 + 72 + 96 + 85) = 70 \text{ (نفر)}$$

۵۷- گزینه «۳» چون تمام دانش‌آموزان مدرسه در رأی‌گیری شرکت کرده‌اند، بنابراین هر کلاسی که بیشترین جمعیت را داشته باشد، بیشترین رأی‌دهنده را نیز داشته، بنابراین دانش‌آموزان کلاس سوم که تعداد آن‌ها ۹۶ نفر بوده، بیشترین رأی را داده‌اند.

۵۸- گزینه «۴» در صورت سؤال عنوان شده، منشی شورا از بین نمایندگان کلاس‌های سوم تا پنجم بر حسب تعداد آرا انتخاب خواهد شد به این صورت که هر کس بیشترین رأی را آورد رئیس، هر کس به لحاظ تعداد رأی دوم شد، معاون و هر کس کمترین رأی را آورد، منشی شورا خواهد شد، بنابراین لازم است، تعداد آرا هر کدام از این سه نفر را حساب کنیم:

$$\begin{aligned} \text{تعداد نفرات کلاس چهارم} &= \frac{20}{100} + \frac{20}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس پنجم}) \\ \text{تعداد نفرات کلاس اول} &= \frac{22}{100} + \frac{33}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس دوم}) + \frac{25}{100} \\ &= \frac{20}{100}(70) + \frac{20}{100}(85) + \frac{25}{100}(96) + \frac{16}{100}(72) + \frac{22}{100}(90) = 14 + 17 + 24 + 12 + 22 = 89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد نفرات کلاس سوم} &= \frac{25}{100} + \frac{40}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس چهارم}) + \frac{10}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس پنجم}) \\ &+ \frac{16}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس اول}) + \frac{16}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس دوم}) \\ &= \frac{10}{100}(70) + \frac{40}{100}(85) + \frac{25}{100}(96) + \frac{16}{100}(72) + \frac{16}{100}(90) = 7 + 34 + 24 + 12 + 15 = 92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد نفرات کلاس سوم} &= \frac{18}{100} + \frac{12}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس چهارم}) + \frac{40}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس پنجم}) \\ &+ \frac{8}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس اول}) + \frac{16}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس دوم}) \\ &= \frac{40}{100}(70) + \frac{12}{100}(85) + \frac{18}{100}(96) + \frac{8}{100}(72) + \frac{16}{100}(90) = 28 + 11 + 18 + 6 + 15 = 78 \end{aligned}$$

بنابراین نماینده کلاس پنجم منشی شورا می‌شود.

۵۹- گزینه «۲» با داشتن تعداد نفرات کلاس، بسیار راحت به این سؤال جواب می‌دهیم:

$$\text{تعداد دانش‌آموزان کلاس سوم} = \frac{18}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس سوم}) = \frac{18}{100} (96) = 18$$

$$\text{تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجم} = \frac{20}{100} (\text{تعداد نفرات کلاس پنجم}) = \frac{20}{100} (70) = 14$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{18}{14} = 128.5\%$$

$$\frac{90}{413} = 21.8\%$$

۶۰- گزینه «۱» باید تعداد نفرات کلاس اول را به عدد ۴۱۳ (تعداد کل نفرات) تقسیم کنیم:

سؤالات آزمون گروه علوم پایه (۱) - دکتری ۹۲

بخش اول: درک مطلب

■ در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی 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.

متن (۱)

طبیعت نمونه زیبایی از سودمندی بلورهای غیرآلی را در دنیای جانداران ارائه می‌کند. باکتری‌های مغناطیسی، جاندارانی هستند که تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرند. این باکتری‌ها فقط در عمق خاصی از آب یا گل و لای کف آن رشد می‌کنند. اکسیژن در بالای این عمق بیش از حد مورد نیاز و در پایین آن بیش از حد کم است. باکتری‌ای که از این سطح خارج می‌شود باید توانایی شنا کردن و برگشت به این سطح را داشته باشد. از این‌رو، این باکتری‌ها مانند بسیاری از خویشاوندان خود برای جابه‌جا شدن از یک دم شلاق مانند استفاده می‌کنند. درون این باکتری‌ها، (۵) زنجیره‌ای با حدود ۲۰ بلور مغناطیسی وجود دارد که هر کدام بین ۳۵ تا ۱۲۰ نانومتر قطر دارند. این بلورها در مجموع یک قطب‌نمای کوچک را تشکیل می‌دهند. یک باکتری مغناطیسی می‌تواند در امتداد میدان مغناطیسی زمین قرار گیرد و مطابق با آن بالا یا پایین برود تا مقصد مورد نظرش را پیدا کند.

این قطب‌نما، اعجاز مهندسی طبیعت در مقیاس نانو است. اندازه بلورها نیز مهم است. هرچه ذره مغناطیسی بزرگتر باشد، خاصیت مغناطیسی‌اش مدت بیشتری حفظ می‌شود. اما اگر این ذره بیش از حد بزرگ شود خود به خود به دو بخش مغناطیسی مجزا تقسیم می‌شود که خاصیت مغناطیسی (۱۰) آن‌ها در جهت عکس یکدیگرند. چنین بلوری خاصیت مغناطیسی کمی دارد و نمی‌تواند عقربه کارآمدی برای قطب‌نما باشد. باکتری‌های مغناطیسی قطب‌نماهای خود را فقط از بلورهایی با اندازه مناسب می‌سازند تا از آن‌ها برای بقای خود استفاده کنند. جالب است که وقتی انسان برای ذخیره اطلاعات روی دیسک سخت محیط‌هایی را طراحی می‌کند، دقیقاً از این راهکار باکتری‌ها پیروی می‌کند و از بلورهای مغناطیسی در حد نانو و با اندازه‌ای مناسب استفاده می‌کند تا هم پایدار باشند و هم کارآمد.

محققان در تلاش هستند تا از ذرات مغناطیسی در مقیاس نانو برای تشخیص عوامل بیماری‌زا استفاده کنند. روش این محققان نیز مانند بسیاری از (۱۵) مهارت‌هایی که امروزه به کار می‌رود به آنتی‌بادی‌های مناسبی نیاز دارد که به این عوامل متصل می‌شوند. ذرات مغناطیسی مانند برچسب به مولکول‌های آنتی‌بادی متصل می‌شوند. اگر در یک نمونه، عامل بیماری‌زای خاصی مانند ویروس مولد ایدز مد نظر باشد، آنتی‌بادی‌های ویژه این ویروس که خود به ذرات مغناطیسی متصل هستند، به آن‌ها می‌چسبند. برای جدا کردن آنتی‌بادی‌های متصل نشده، نمونه را شستشو می‌دهند. اگر ویروس ایدز در نمونه وجود داشته باشد، ذرات مغناطیسی آنتی‌بادی‌های متصل شده به ویروس، میدان‌های مغناطیسی تولید می‌کنند که توسط دستگاه حساسی تشخیص داده می‌شود. حساسیت این مهارت آزمایشگاهی از روش‌های استاندارد موجود بهتر است و به زودی اصلاحات پیش‌بینی شده، حساسیت را تا (۲۰) چند صد برابر تقویت خواهد کرد.

کدام یک از موارد زیر، بهترین عنوان برای متن فوق است؟

- (۱) از طبیعت تا آزمایشگاه
(۲) مجهولات علمی در طبیعت
(۳) بلورهای غیرآلی: اعجاب طبیعت
(۴) روشی نوین در درمان

اطلاعات درون متن، کدام یک از موارد زیر را به بهترین شکل، تأیید می‌کند؟

- (۱) گل و لای شناور در آب می‌تواند محیط مناسبی برای رشد و نمو باکتری‌های مغناطیسی باشد، چرا که این محیط، مواد مغذی مورد نیاز آن را دارا است.
(۲) باکتری‌های مغناطیسی با کمک اندامی بیرونی، شنا و با کمک زنجیره‌ای درونی، جهت‌یابی می‌کنند.
(۳) فقط بلورهای غیرآلی، تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرند.
(۴) باکتری‌های مغناطیسی برای رشد و نمو، نیاز به گل و لای کف سطح آب دارند.

بر اساس اطلاعات درون متن، کدام عامل، کارآیی یک ذره مغناطیسی در عملکرد جهت‌یابی آن را کاهش می‌دهد؟

- (۱) کمی تعداد ذره‌های مغناطیسی موجود در هر بلور مغناطیسی
(۲) عمق آب و میزان اکسیژنی که ذره مغناطیسی در اختیار دارد.
(۳) بیش از حد بزرگ شدن آن
(۴) افزایش تعداد بلورهای درون یک باکتری به بیش از ۲۰ عدد

۴- کدام یک از موارد زیر، می‌تواند آخرین جمله پاراگراف فرضی قبل از متن فوق باشد؟

- ۱) همه جانداران، از سلول‌های ریزی تشکیل شده‌اند که خود آن‌ها نیز از واحدهای ساختمانی کوچک‌تر در حد نانومتر، نظیر پروتئین‌ها و لیپیدها تشکیل شده‌اند.
- ۲) اصطلاح نانوتکنولوژی، به طور معمول برای ترکیبات مصنوعی استفاده می‌شود که از نیمه‌رساناها، فلزات، پلاستیک‌ها یا شیشه ساخته شده‌اند.
- ۳) نانوتکنولوژی محدود به عرصه علم نمی‌شود، بلکه در زندگی روزمره ما نیز حضور دارد، هر چند که این حضور محسوس نمی‌باشد.
- ۴) فناوری نانو، از ساختارهایی غیرآلی بهره می‌گیرد که از بلورهای بسیار ریزی در حد نانومتر تشکیل شده‌اند و کاربردهای وسیعی در زمینه تحقیقات پزشکی دارند.

۵- هدف نویسنده، از ذکر دیسک سخت در پاراگراف دوم، کدام است؟

- ۱) تأکید بر این نظریه که با گذر زمان، ذرات تأثیر مغناطیسی خود را همانند یک دیسک سخت از دست می‌دهند.
- ۲) اثبات نظریه مغناطیسی ذرات نانو در باکتری‌های مغناطیسی با استفاده از ابداعی علمی که در عمل موفق بوده است.
- ۳) اثبات این که ذراتی که در اثر بزرگی اندازه، به دو قسمت تقسیم می‌شوند، خود به خود به دو بخش مغناطیسی در جهت عکس یکدیگر، تبدیل می‌شوند.
- ۴) اثبات اهمیت اندازه بلورهای مغناطیسی در هر زنجیره، در تعیین میزان و دوام خاصیت مغناطیسی ذره

متن (۲)

افزایش طول عمر در گونه‌ها، از مخمرها گرفته تا موش‌ها تعدادی از دانشمندان را قانع کرده است که انسان‌ها نیز در آینده قادر خواهند بود بالای ۱۰۰ و یا حتی ۱۱۰ سال عمر کنند. (امروزه در کشورهای پیشرفته از هر ۱۰ هزار انسان، تنها یکی بالای ۱۰۰ سال عمر می‌کند). عده‌ای دیگر نیز معتقدند طول عمر در انسان ممکن است بسیار محدود باشد. انعطاف‌پذیری دیده شده در گونه‌های دیگر ممکن نیست در مورد ما قابل انجام باشد. علاوه بر این، آزمایش داروهایی که می‌توانند سبب افزایش عمر در انسان شوند، ممکن است به دلایل عملی و اخلاقی امکان‌پذیر نباشد. حدود ۲ تا ۳ دهه قبل تحقیق بر روی پیری همانند آب در هاون کوبیدن بود. اما هنگامی که زیست‌شناسان مولکولی درصدد یافتن راه‌هایی برای افزایش طول عمر برآمدند، بلافاصله متوجه شدند که طول عمر در انسان می‌تواند تغییرپذیر باشد. کاهش فعالیت یک گیرنده انسولین مانند می‌تواند طول عمر را تا سطح تکان‌دهنده‌ای افزایش دهد. در مورد کرم‌ها با این روش می‌توان عمر آن‌ها را تا ۶ هفته طولانی‌تر کرد. با گرسنه نگه داشتن موش‌ها و در ادامه تغذیه آن‌ها با یک رژیم غذایی سرشار از مواد معدنی می‌توان عمر آن‌ها را ۵۰ درصد بیشتر از حالت طبیعی افزایش داد. برخی از این تأثیرات ممکن است در سایر گونه‌ها دیده نشود. به عنوان مثال، توانایی کرم‌ها برای وارد شدن به مرحله «dauer» که مشابه زمستان خوابی است، ممکن است بسیار حیاتی باشد. (۱۰) از طرفی گونه‌های با طول عمر کمتر، مثل کرم‌ها و مگس‌های سرکه، ممکن است به دستکاری طول عمر بسیار حساس باشند. اما تمامی روش‌های موفق در چند فاکتور کلیدی مشترک بوده‌اند: محدودیت انرژی، کاهش مقدار فاکتور رشد انسولین مانند IGF-1 و یک پروتئین. این سه فاکتور ممکن است با یکدیگر مرتبط باشند اما ارتباط آن‌ها با یکدیگر هنوز ثابت نشده است. (هر چند که جانوران با محدودیت انرژی دارای سطح پایین‌تری از IGF-1 هستند). آیا این استراتژی‌ها می‌توانند به انسان در افزایش طول عمرش کمک کنند؟ و چگونه متوجه شویم که آن‌ها عمل خواهند کرد؟ به رغم داروهای کشف شده برای سرطان و بیماری‌های قلبی، مزایای حاصل از داروهای ضد پیری نامعلوم هستند. همین مسایل موجب شده‌اند که تحقیقات به کندی پیش رفته و از طرفی تفسیر آن‌ها نیز مشکل‌تر باشد. ایمنی حاصل از این آزمایش‌ها نیز نامعلوم است. محدودیت انرژی، میزان لقاح در جانوران را کاهش می‌دهد؛ مگس‌های سرکه‌ای که در آزمایشگاه لقاح یافته و دارای عمر طولانی‌تری هستند، نمی‌توانند با هم‌نوعان خود در طبیعت رقابت کنند. علاوه بر این، به نتایج حاصل از آزمایش‌های صورت گرفته بر روی داوطلبان جوان نمی‌توان اعتماد کرد، زیرا جوان بودن آن‌ها و از طرفی پاسخ سریع بدن آن‌ها به داروها ممکن است نتایج آزمایش‌ها را تحت‌الشعاع خود قرار دهد. علاوه بر این، تعدادی از داروها ممکن است برای نشان دادن نتایج خود مدت زمان زیادی ببرند، حتی درمورد تعدادی ممکن است فرد مورد آزمایش قبل از حصول نتیجه بمیرد.

۶- به اعتقاد نویسنده، برخی دانشمندان نسبت به افزایش طول عمر انسان خوش‌بین نیستند، چون که

- ۱) حتی امروزه در کشورهای پیشرفته و با وجود پیشرفت‌های علمی به دست آمده، هنوز نتوانسته‌ایم تعداد افرادی که بیش از ۱۰۰ سال عمر می‌کنند را افزایش دهیم.
- ۲) به دلیل غیراخلاقی بودن افزایش طول عمر انسان و همچنین یکسان نبودن گونه انسان با دیگر گونه‌های مورد آزمایش، امکان انجام تحقیق در این زمینه، غیرممکن است.
- ۳) به دلیل یکسان نبودن انسان با دیگر گونه‌ها، نتایج حاصله از آزمایش بر روی گونه‌های متفاوت حیات، قابل تعمیم برای انسان نبوده و شاید انجام آزمایش بر روی انسان با داروهای طول عمر، ممکن نباشد.
- ۴) انعطاف‌پذیری انسان نسبت به طول عمر، ممکن است باعث نتایجی معکوس و بعضاً باعث مرگ زودرس افراد تحت آزمایش شود.



۷- از محدودیت‌های مطالعه‌ی امکان افزایش طول عمر، کدام مورد است؟

- ۱) تغییر فاکتورهایی همچون انسولین، منجر به پیامدهای نامطلوب دیگری می‌شود که خود، باعث پیری و گاهاً مرگ زودرس می‌شوند.
- ۲) عوامل مؤثر در افزایش طول عمر و رابطه متقابل آن‌ها، هنوز نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.
- ۳) ویژگی‌های آناتومیک موجودات، طول عمر آنان را محدود می‌کند.
- ۴) کلیه موجودات، نسبت به تغییرات از انعطاف‌پذیری لازم برخوردار نبوده و گاه نسبت به این تغییرات، عکس‌العمل منفی نشان می‌دهند.

۸- کدام یک از موارد زیر، با اطلاعات متن، همخوانی بیشتری دارد؟

- ۱) تغذیه موجود زنده از مواد قندی و سرشار از مواد معدنی پس از یک دوره طولانی گرسنگی می‌تواند طول عمر را به طور قابل توجهی افزایش دهد.
- ۲) کاهش فعالیت گیرنده انسولین مانند از طریق دارو امکان‌پذیر است و در اکثر گونه‌های جانوری آزمایش شده است ولی نتایج حاصله، همسو نیستند.
- ۳) علت طول عمر کرم‌ها وارد شدن آن‌ها به مرحله dauer است که این امر با کنترل تغذیه کرم‌ها، قابل تغییر است.
- ۴) هنگام سیری، بدن فعالیت بیشتری انجام می‌دهد و گیرنده‌های انسولین مانند نیز فعال‌تر می‌شوند که این فعالیت، موجب کاهش طول عمر سلول‌ها و نهایتاً موجود زنده می‌شود.

۹- کدام یک از موارد زیر را می‌توان به لیست فاکتورهای مشترک روش‌های موفق، اضافه نمود؟

- ۱) جلوگیری از آسیب بافت‌های بدن به وسیله اکسیداسیون
- ۲) تغییر توانایی لقاح در موجود زنده با دستکاری سلول‌های بنیادی
- ۳) بالا بردن سرعت پاسخ بدن به داروهای کاهش‌دهنده میزان انرژی مصرفی از مواد معدنی
- ۴) وجود خواب زمستانی موسوم به dauer

۱۰- براساس اطلاعات درون متن، نویسنده با همه موارد زیر، موافق است، به جز:

- ۱) عدم اطمینان دانشمندان از مزایای حاصل از داروهای ضد پیری، از جمله دلایلی است که تفسیر نتایج آزمایشات را امری بس مشکل ساخته است.
- ۲) اگر فردی بالای ۱۰۰ سال عمر کند، به طول عمر جمعیت هدفی که دانشمندان در تحقیقات افزایش طول عمر در پی ایجاد آن هستند، دست یافته است.
- ۳) نتایج مثبت به دست آمده از گونه‌های متنوع موجودات زنده باعث شده است که دانشمندان به مسأله امکان افزایش طول عمر انسان، نسبت به گذشته، امیدوارتر باشند.
- ۴) تصور این که اثر یک دارو آنقدر زمان‌بر باشد که دریافت کننده، قبل از حس آن اثر بمیرد، تصویری محال است.

بخش دوم: استدلال منطقی

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

۱۱- تولیدکنندگان ژاپنی، در حال حاضر، اکثر ژنراتورهای انرژی خورشیدی دنیا را تولید می‌کنند که بیشتر آن‌ها به اروپا صادر می‌شود. با این حال، تولیدکنندگان اروپایی در حال قدرت گرفتن هستند و احتمالاً در نهایت، قسمت اعظم بازار را از آن خود خواهند نمود. دولت ژاپن به دنبال سرمایه‌گذاری روی ابتکارهایی است که استفاده از انرژی خورشید در ژاپن را تشویق نماید. چنانچه این ابتکارها موفق به افزایش تقاضا برای ژنراتورهای انرژی خورشیدی شوند، تولیدکنندگان ژاپنی مطمئناً سطح تولید قابل توجهی را حفظ خواهند کرد، چون که.....

کدام مورد به بهترین شکل منطقی، استدلال فوق را کامل می‌کند؟

- ۱) همان طور که تولیدکنندگان اروپایی از برخی مزایای رقابتی در اروپا بهره می‌برند، تولیدکنندگان ژاپنی نیز در کشور خود از چنین امتیازی برخوردار هستند.
- ۲) برخی تولیدکنندگان ژاپنی، به طور قابل توجهی تولیدات خود را در طی چند سال گذشته افزایش داده‌اند.
- ۳) دولت‌های اروپایی، در حال حاضر در حال به کارگیری ابتکارهایی هستند تا استفاده از انرژی خورشیدی را در اروپا تشویق نمایند.
- ۴) کارآمدی ژنراتورهای انرژی خورشیدی در تبدیل انرژی خورشیدی به نیروی برق، به شکل گذشته، در حال بهبود و توسعه نیست.



کله ۱۲- هر چه میزان برخی ویتامین‌ها و املاح در خون بیشتر باشد، عملکرد ریه فرد بهتر است؛ که این عملکرد، با میزان هوایی که فرد در هر ثانیه استنشاق می‌نماید، اندازه‌گیری می‌شود. به طور متوسط، عملکرد ریه در افراد سیگاری نسبت به افراد غیرسیگاری، به طور قابل توجهی پایین‌تر است. لذا پر واضح است که یک راه برای بالا بردن عملکرد ریه در افراد سیگاری، افزایش مصرف غذاهایی است که از نظر این ویتامین‌ها و املاح، غنی باشند. کدام یک از موارد زیر، فرضیه‌ای را بیان می‌کند که استدلال فوق، بر آن مبتنی است؟

- ۱) سیگاری‌ها در مقایسه با غیرسیگاری‌ها، تمایل بیشتری به استفاده از رژیم غذایی غنی از ویتامین‌ها و مواد معدنی دارند.
- ۲) کشیدن سیگار، مواد شیمیایی را که از ورود ویتامین‌ها و مواد معدنی مفید به جریان خون جلوگیری می‌کنند، در بدن تولید نمی‌کند.
- ۳) افرادی که در رژیم غذایی خود، دچار کمبود ویتامین و مواد معدنی هستند، به طور کلی غیر از نقصان عملکرد ریه، مشکل سلامتی دیگری ندارند.
- ۴) عملکرد ریه در افراد سیگاری که رژیم غذایی آن‌ها غنی از ویتامین‌ها و املاح است، معمولاً بهتر از غیرسیگاری‌هایی است که دارای رژیم غذایی تقریباً مشابه هستند.

کله ۱۳- کشور «الف» برای مدتی طولانی در زمینه گندم و گوشت تا حدی خودکفا بوده است. با این وجود، از آن جا که درآمد سرانه در این کشور به سمت میزان متوسط جهانی رو به افزایش است، مصرف سرانه گوشت هم به سمت میزان متوسط جهانی رو به رشد گذاشته است و برای تولید یک کیلو گوشت، چندین کیلو گندم لازم است. در نتیجه، چون درآمد سرانه مردم رو به افزایش است در حالیکه تولید داخلی گندم افزایش نمی‌یابد، کشور «الف» به زودی مجبور خواهد بود یا گندم یا گوشت و یا هر دو را وارد کند. کدام یک از موارد زیر، فرضیه‌ای است که استدلال فوق، بر آن مبتنی است؟

- ۱) درآمد سرانه تولید کنندگان گوشت در کشور «الف» نسبت به درآمد سرانه تولید کنندگان گندم آن کشور، با سرعت بیشتری در حال افزایش است.
- ۲) واردات گندم یا گوشت، باعث نخواهد شد که درصد بسیار بالاتری از درآمد مردم، صرف غذا شود.
- ۳) مصرف سرانه گوشت در کشور «الف»، در تمام سطوح درآمدی، تقریباً به میزان یکسانی در حال افزایش است.
- ۴) آن دسته از مردم کشور «الف» که مصرف گوشت خود را افزایش می‌دهند، به طور چشمگیری مصرف گندم را کاهش نخواهند داد.

کله ۱۴- موش صحرائی چمنزار در طی سال تولید مثل می‌نماید و گروهی از این حیوان که در کنار هم زندگی می‌کنند، عمدتاً شامل یک خانواده گسترده با دو یا چند بچه موش می‌باشد. موش‌های صحرائی چمنزار، معمولاً از اواخر پاییز تا پایان زمستان در گروه‌های بزرگ زندگی می‌کنند و از بهار تا اوایل پاییز، اکثر آن‌ها در گروه‌های کوچک‌تری زندگی می‌کنند. نوسانات فصلی اندازه گروه، احتمالاً به دلیل تغییرات فصلی در مرگ و میر بچه‌های این حیوان می‌باشد.

کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، قوی‌ترین تأیید برای توضیح بالا می‌باشد؟

- ۱) فقط در طول بهار و اوایل تابستان است که جمعیت موش‌های صحرائی چمنزار، بیشترین تعداد موش صحرائی جوان را شامل می‌شود.
- ۲) جمعیت موش صحرائی چمنزار، به طور قابل توجهی، از نظر تعداد، سال به سال تغییر می‌کند.
- ۳) مارها، شکارگر اصلی بچه‌های موش صحرائی چمنزار، فقط از بهار تا اوایل پاییز فعال هستند.
- ۴) زمستان در زیستگاه موش‌های صحرائی چمنزار، هوا سرد است و دمای آن تا زیر نقطه انجماد پایین می‌آید.

کله ۱۵- یکی از مناطق ساحلی پرطرفدار، برای مدتی طولانی، یک برنامه غذایی را که در آن، روزانه چندین بار ماهی به دلفین‌ها داده می‌شود، اجرا کرده است و بسیاری از دلفین‌ها، نیمی از غذای خود را آنجا دریافت می‌کنند. اگرچه دلفین‌هایی که در وهله اول از این برنامه غذایی سود می‌برند، دلفین‌های بالغ و بزرگسالی هستند که سالم بوده و عمر طولانی داشته‌اند، اما امید به زندگی در بچه‌های آن‌ها، نسبت به بچه‌های دلفین‌هایی که در حیات وحش تغذیه می‌کنند، کمتر است.

کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، مناسب‌ترین توضیح برای امید به زندگی کمتر بچه‌های دلفین‌هایی است که در مقایسه با دلفین‌های دیگر، از برنامه غذایی فوق استفاده می‌کنند؟

- ۱) کوسه ماهی‌هایی که دلفین شکار می‌کنند، در دریاهای آزاد دور از ساحل، نسبت به بسیاری از دیگر مناطق دریاهای آزاد که دلفین‌ها تجمع می‌کنند، کمتر یافت می‌شوند.
- ۲) بسیاری از دلفین‌های بالغی که در ساحل تغذیه می‌کنند، ماده‌هایی هستند که بچه‌های خود را در آنجا بزرگ می‌کنند.
- ۳) ماهی‌هایی که در ساحل به دلفین‌ها داده می‌شوند، از نوع همان ماهی‌هایی هستند که دلفین‌ها در حیات وحش صید می‌کنند.
- ۴) دلفین‌های بالغ که در سواحل فوق‌الذکر تغذیه می‌کنند، زمان کمتری را برای آموزش ماهیگیری در حیات وحش به بچه‌های خود، صرف می‌کنند.

کله ۱۶- دانشمندان در حال بررسی راه‌هایی برای از بین بردن دی‌اکسید کربن اضافی از جو زمین با افزایش جذب آن، توسط گیاهان هستند. یک طرح برای رسیدن به این هدف، ایجاد مزارع شناور خزه دریایی در اقیانوس‌ها است. وقتی که خزه دریایی می‌میرد، می‌توان آن را سوزاند و به عنوان سوخت استفاده کرد. کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، نشان دهنده‌ی جدی‌ترین ضعف در طرح فوق است؟

- ۱) وقتی که یک خزه دریایی سوزانده می‌شود، برابر با مقدار دی‌اکسید کربنی که در زمان حیات خود جذب می‌کند، دی‌اکسید کربن انتشار می‌دهد.
- ۲) برخی مناطق اقیانوس در نیمکره جنوبی، دارای املاح لازم برای مزارع بزرگ خزه دریایی نمی‌باشند.
- ۳) حتی اگر مزارع خزه دریایی، اثربخشی خود را ثابت نمایند، برخی مردم تمایلی به روی آوردن به این نوع سوخت نشان نخواهند داد.
- ۴) سالانه حدود ۷ میلیارد تن دی‌اکسید کربن به درون جو زمین آزاد می‌شود، اما فقط حدود ۵ میلیارد تن توسط گیاهان جذب می‌شود.



کله ۱۷- قلب انسان، به عنوان قسمتی از یک سیستم بسیار ظریف و نظام‌مند، هورمونی ترشح می‌کند که مقدار نمک و حجم خونی که درون بدن گردش می‌کند را کنترل می‌کند. بدن به مقدار بسیار کمی از این هورمون نیاز دارد. این هورمون، نقش بسیار مهمی در تنظیم فشار خون دارد و به مقادیر زیادی، در خون افراد مبتلا به حمله قلبی دیده می‌شود.

در صورتی که اطلاعات فوق، صحیح فرض شود، کدام یک از موارد زیر هم، صحیح است؟

- ۱) مقادیر زیاد این هورمون، باعث وقوع حمله قلبی می‌شود.
- ۲) اگر وسیله‌ای که فقط یک پمپ مکانیکی می‌باشد، به عنوان قلب مصنوعی استفاده شود، مطمئناً قادر به انجام تمامی وظایف قلب انسان نخواهد بود.
- ۳) چنانچه در مقدار هورمون ترشح شده توسط قلب، کمبودی وجود داشته باشد، نتیجه کاهش فشار خون خواهد بود.
- ۴) تأثیرات مقدار کمی از این هورمون، برای مدت طولانی در بدن باقی خواهد ماند.

کله ۱۸- آزمایشی که از سیستم‌های رادار حسگر طوفان متعلق به سازمان هواشناسی به عمل آمد، نشان داد که سیستم متعلق به حدود پنجاه سال قبل، نسبت به سیستم رایانه‌ای جدید، ۱۰ برابر قابل اعتمادتر است. بنابراین فناوری به کار رفته در سیستم جدید رادار، از پیچیدگی و کارآمدی کمتری نسبت به فناوری به کار رفته در رادار پنجاه سال قبل برخوردار است.

نتیجه‌گیری فوق، به کدام یک از فرضیه‌های ضعیف زیر، وابسته است؟

- ۱) ساختار رایانه‌ای، در حال حاضر عنصر اصلی سیستم‌های رادار جدید تشخیص طوفان هستند که توسط سازمان‌های پیش‌بینی هوا استفاده می‌شوند.
- ۲) قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار تشخیص طوفان، با تعداد دفعات خرابی آن‌ها، قابل تعیین است.
- ۳) قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار تشخیص طوفان، با دقت آن‌ها در پیش‌بینی الگوهای آب و هوایی، قابل تعیین است.
- ۴) میزان پیچیدگی و کارآمدی فناوری به کار رفته در رادارهای تشخیص طوفان، از روی قابلیت اعتماد سیستم، قابل تعیین است.

کله ۱۹- استادان ریاضی، برخی از دانشجویان خود را که در درس حساب دیفرانسیل ثبت نام کرده بودند، در یک کارگاه کوچک مطالعه گروهی که توسط دانشجویان هدایت می‌شد، شرکت دادند. چون شرکت کنندگان در کارگاه آموزشی فوق، نسبت به دانشجویانی که در آن کارگاه شرکت نکرده بودند، میانگین نمره بالاتری کسب کردند، گروه ریاضی این عملکرد برتر دانشجویان را به شرکت در کارگاه آموزشی ذکر شده، نسبت می‌دهد.

استدلال گروه ریاضی، همان گونه که در مطالب فوق ذکر شده است، بر کدام یک از فرضیه‌های زیر، متکی است؟

- ۱) دانشجویانی که در کارگاه آموزشی شرکت کردند، در ابتدای دوره نسبت به دانشجویان دیگر، نه آمادگی یادگیری بیشتری داشتند و نه دارای انگیزه بالاتری بودند.
- ۲) تدریس حساب دیفرانسیل به گروه زیادی از دانشجویان، کاری مشکل برای استادان ریاضی است.
- ۳) مدت زمانی که دانشجویان در کارگاه آموزشی حساب دیفرانسیل صرف کردند، تأثیر منفی قابل توجهی در عملکرد آن‌ها در دیگر دروس نداشت.
- ۴) هیچ یک از دانشجویانی که در کارگاه آموزشی شرکت کردند، تصمیم نگرفتند در درسی دیگر مرتبط با ریاضیات که نسبت به حساب دیفرانسیل پیشرفته‌تر باشد، شرکت کنند.

کله ۲۰- مقدار کمی از یک آرامبخش معروف، این امکان را فراهم می‌سازد که فردی که تحت آزمایشات دروغ سنجی قرار دارد، بدون این که دروغ آشکار شود، دروغ بگوید. این دارو می‌تواند عکس‌العمل‌های اضطرابی را که دروغ سنج تشخیص داده و اندازه‌گیری می‌کند، پنهان کند بدون این که اثرات جانبی داشته باشد. همچنین این دارو، در کاهش اضطراب روزانه مؤثر است.

یکی از فرضیه‌های متن فوق، عبارت است از این که

- ۱) آرامبخش‌ها همیشه درمانی مؤثر برای اضطراب می‌باشند.
- ۲) افرادی که در حین آزمایش دروغ سنجی دروغ می‌گویند، همیشه نشانه‌هایی از اضطراب از خود نشان می‌دهند.
- ۳) اضطرابی که توسط یک دروغ سنج اندازه‌گیری می‌شود، مشابه اضطراب روزانه است.
- ۴) کاهش اضطراب در تمامی کارهای روزمره، کاری منطقی نیست.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

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

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۱ تا ۲۵ پاسخ دهید.

آقای حسینی به همراه همسر و فرزندش، در تدارک یک مسافرت، قرار است شش وسیله شامل سه چمدان (بزرگ، متوسط، کوچک) یک کیف سامسونگ، یک لپ تاپ و یک کیف دستی را از آپارتمان خود، به اتومبیل‌شان طوری انتقال دهند که هر فرد در مرتبه اول، حداقل یک وسیله و در هر مرتبه دیگر، حداکثر دو وسیله را حمل کند. هر فرد، حداکثر دو مرتبه وسیله می‌برد. در خصوص انتقال وسایل، که هر کدام توسط یک نفر و به تنهایی صورت گرفته، اطلاعات زیر، موجود است:

– فرزند خانواده، در هر مرتبه، بیش از یک وسیله را نمی‌تواند حمل کند.

– آقای حسینی در مجموع، سه وسیله و البته، نه سه چمدان را حمل می‌کند.

– کیف سامسونگ و چمدان بزرگ، توسط یک نفر و لپ تاپ و کیف دستی نیز، توسط یک نفر حمل می‌شوند.

– اگر نیاز باشد، همسر آقای حسینی برای مرتبه دوم وسیله‌ای را حمل کند، وی برای مرتبه اول لپ تاپ را برده است.

– چمدان کوچک و کیف دستی، در اولین مرتبه و البته نه هر دو توسط یک فرد، حمل می‌شوند.



- ۲۱- اگر آقای حسینی، در دومین مرتبه، دو چمدان ببرد، چمدان کوچک، ممکن است توسط کدام فرد (افراد) برده شود؟
 (۱) خود آقای حسینی (۲) فقط همسر آقای حسینی (۳) فقط فرزند آقای حسینی (۴) یا همسر یا فرزند آقای حسینی
- ۲۲- اگر کیف دستی و لپ تاپ، توسط همسر آقای حسینی برده شود، آقای حسینی در مرتبه اول، از چهار وسیله دیگر، به طور قطع کدام وسیله را می برد؟
 (۱) نمی توان مشخص کرد. (۲) چمدان کوچک (۳) چمدان متوسط (۴) کیف سامسونت
- ۲۳- اگر همسر آقای حسینی، فقط یک وسیله را ببرد، آن وسیله، کدام می تواند باشد؟
 (۱) کیف دستی (۲) چمدان کوچک یا متوسط (۳) فقط چمدان متوسط (۴) فقط چمدان کوچک
- ۲۴- اگر فردی در نوبت اول، فقط کیف سامسونت را ببرد، کدام چمدان، توسط همان فرد در نوبت دوم، ممکن است برده شود؟
 (۱) چمدان متوسط (۲) چمدان بزرگ (۳) موارد ۱ و ۲ (۴) هیچ کدام
- ۲۵- در چند حالت مختلف، آقای حسینی در مرتبه اول، دو چمدان را منتقل می کند؟
 (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۶ تا ۳۰ پاسخ دهید.

- داوطلبی در یک آزمون چهار گزینه ای، به چهار سؤال A، B، C و D پاسخ می دهد. در این آزمون، پاسخ صحیح هیچ دو سؤالی، در گزینه مشابه ای قرار نگرفته است. در خصوص پاسخ های صحیح و پاسخ هایی که داوطلب انتخاب کرده است، اطلاعات زیر موجود است:
 - گزینه ای که داوطلب برای هر سؤال، انتخاب می کند، با گزینه ای که برای سؤال قبل انتخاب کرده است، یکی نیست.
 - داوطلب برای دو سؤال، گزینه ۴ را انتخاب کرده و برای هیچ سؤالی، گزینه ۲ را انتخاب نکرده است.
 - پاسخ صحیح سؤال های B و C، دو گزینه متوالی است.
 - پاسخی که داوطلب برای سؤال های D و C انتخاب می کند، دو گزینه متوالی است.
 - پاسخ صحیح سؤال A و پاسخی که داوطلب به سؤال D داده است، گزینه ای مشابه است.
- ۲۶- اگر داوطلب به سؤال B، پاسخ صحیح داده باشد، پاسخ صحیح کدام سؤال، گزینه ۱ است؟
 (۱) نمی توان تعیین کرد. (۲) B (۳) C (۴) A
- ۲۷- اگر داوطلب به سؤال های A و C، پاسخ صحیح بدهد، پاسخ صحیح کدام سؤال، گزینه ۴ بوده است؟
 (۱) A (۲) C (۳) B (۴) D
- ۲۸- اگر پاسخ صحیح سؤال B، گزینه ۲ باشد و داوطلب گزینه ۴ را انتخاب کرده باشد، پاسخ صحیح سؤال D، کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) نمی توان تعیین کرد. (۴) ۳
- ۲۹- اگر داوطلب، برای دو سؤال، گزینه ای را انتخاب کرده باشد که گزینه صحیح سؤال B باشد، پاسخ صحیح سؤال D، کدام است؟
 (۱) نمی توان تعیین کرد. (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۳۰- اگر داوطلب، با انتخاب دو گزینه مختلف برای دو سؤال B و C، تمام سؤال ها را غلط زده باشد، پاسخ صحیح دو سؤال A و C، به ترتیب کدام گزینه ها هستند؟
 (۱) ۲، ۴ (۲) ۲، ۳ (۳) ۱، ۴ (۴) ۱، ۳

بخش چهارم: حل مسئله

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤالات کمی، شامل مقایسه های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است. توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤالات این بخش از آزمون، هر سؤال را بر اساس دستورالعمل ویژه ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤالات ۳۱ تا ۳۴ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۳۱- توسط دو خط موازی عمودی و دو خط موازی افقی، سطح یک مربع را به ۹ ناحیه A, B, C, D... و I تقسیم می کنیم. اگر مساحت ناحیه F سه برابر مساحت ناحیه D، مساحت ناحیه E سه برابر مساحت ناحیه B و مساحت ناحیه I، $\frac{1}{5}$ برابر مساحت ناحیه H باشد، مساحت ناحیه G چند درصد مساحت کل مربع می باشد؟

A	B	C
D	E	F
G	H	I

- (۱) $\frac{8}{8}$
 (۲) $\frac{7}{7}$
 (۳) $\frac{5}{5}$
 (۴) $\frac{6}{6}$



۳۲- سه نقاش قرار است اتاقی را رنگ کنند، ابتدا ۱۰ دقیقه یک نقاش، سپس دو نقاش ۲۰ دقیقه و نهایتاً سه نقاش ۳۰ دقیقه کار می‌کنند و نقاشی اتاق را به پایان می‌رسانند. اگر دو نقاش، از ابتدا یک ساعت نقاشی می‌کردند، پس از یک ساعت، تقریباً چند درصد از حجم کار باقی می‌ماند؟

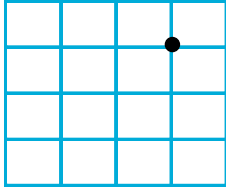
۱۶/۶ (۴)

صفر (۳)

۸/۳ (۲)

۱۴/۳ (۱)

۳۳- به وسیله یک نخ یک متری که سرعت سوختن آن یک متر بر ساعت می‌باشد، طرح مشبک زیر را ساخته‌ایم. اگر این طرح را از نقطه مشخص شده آتش بزنیم، پس از چند دقیقه، این طرح به طور کامل می‌سوزد؟



۶ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۰/۵ (۳)

۹ (۴)

۳۴- در تقسیم زیر، به جای برخی ارقام، حروف قرار گرفته‌اند، مقدار $\frac{x+y+z}{s+t}$ کدام است؟

$$\begin{array}{r} x \quad ۲ \quad y \\ \hline x \quad y \\ \hline ۲ \quad y \\ s \quad ۶ \\ \hline x \quad y \\ \hline x \quad y \\ \hline \circ \quad \circ \end{array} \quad \begin{array}{r} z \\ \hline t \quad ۲/ \quad t \end{array}$$

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

راهنمایی: هر کدام از سوالات ۳۵ تا ۳۶، 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:

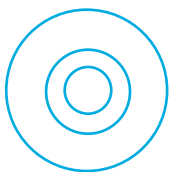
- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.

اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۳۵- سه کیسه در اختیار داریم که در کیسه شماره ۱، فقط گوی سفید، در کیسه شماره ۲ فقط گوی سیاه و در کیسه شماره ۳ هم گوی سفید و هم گوی سیاه وجود دارد. تعداد گوی‌های کیسه شماره ۳، چهار برابر تعداد گوی‌های کیسه شماره ۱ و تعداد گوی‌های کیسه‌های ۲ و ۳، روی هم برابر ۲۲ می‌باشد.

ب	الف
تعداد گوی‌های سفید	تعداد گوی‌های سیاه

۳۶- شکل زیر، ۳ رینگ (حلقه) فلزی را نشان می‌دهد که هم‌مرکز بوده و شعاع رینگ بزرگ ۳ برابر شعاع رینگ متوسط و شعاع رینگ متوسط ۲ برابر شعاع رینگ کوچک می‌باشد.



الف

حداکثر تعداد رینگ‌های مشابهی که می‌توانند بین دو رینگ کوچک و متوسط قرار بگیرند، طوری که روی هم قرار نگیرند.

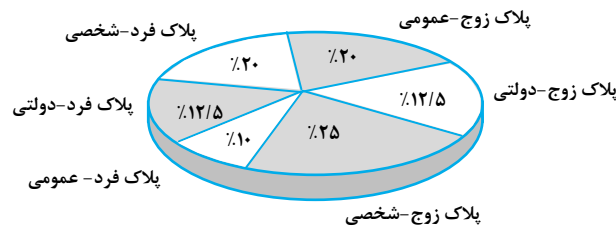
ب

حداکثر تعداد رینگ‌های مشابهی که می‌توانند بین دو رینگ متوسط و بزرگ قرار بگیرند، طوری که روی هم قرار نگیرند.

راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و براساس اطلاعات موجود در جدول زیر، به سؤال‌های ۳۷ تا ۴۰ پاسخ دهید.

در مطالعاتی که در یک بازه زمانی و در منطقه جغرافیایی خاص، روی چهار اتومبیل A, B, C و D صورت گرفته است، بخشی از اطلاعات جدول زیر، به دست آمده است. همچنین نمودار دایره‌ای، درصد انواع خودروها بدون توجه به نام آن‌ها را نشان می‌دهد.

تعداد کل	پلاک فرد			پلاک زوج			تک سوز	دوگانه سوز
	شخصی	دولتی	عمومی	شخصی	دولتی	عمومی		
۱۹۲		۲۰		۵۰	۲۶	۳۴	A	تک سوز
۱۸۸		۱۲	۱۲	۴۲		۴۰		
۲۱۲	۴۴	۲۴	۲۸	۵۲	۲۰	۴۴	B	تک سوز
۱۶۰	۲۶	۲۰	۱۲			۳۲		
۲۲۲	۵۴	۳۰			۲۶	۴۲	C	تک سوز
۲۰۶	۳۶	۳۴	۲۰		۲۶	۴۴		
۲۱۴	۴۴		۱۴	۶۰	۲۴		D	تک سوز
۲۰۶	۳۰		۲۶	۵۴	۲۴			



۳۷- از بین اتومبیل‌های D، چند درصد با پلاک زوج و از نوع عمومی هستند؟

۲۵ (۴)

۲۶/۵ (۳)

۲۰ (۲)

۲۲/۵ (۱)

۳۸- اگر بدانیم که اتومبیل‌های تک سوز C با پلاک فرد، ۱۵ درصد اتومبیل‌های پلاک فرد را تشکیل می‌دهند، در این صورت تعداد اتومبیل‌های تک سوز C شخصی، چند عدد است؟

۱۰۱ (۴)

۱۰۶ (۳)

۹۴ (۲)

۸۴ (۱)

۳۹- اگر تعداد اتومبیل‌های دو گانه سوز B که با پلاک زوج استفاده شخصی می‌شوند، برابر ۴۴ باشد، اتومبیل‌های دو گانه سوز دولتی A با پلاک زوج، چه تعداد خواهد بود؟

۲۸ (۴)

۳۰ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۴۰- اگر تعداد اتومبیل‌های دو گانه سوز B با پلاک شخصی زوج، ۱۸ عدد از تعداد اتومبیل‌های دو گانه سوز B با پلاک زوج دولتی باشد، اتومبیل‌های دولتی دو گانه سوز B، چند درصد از اتومبیل‌های دو گانه سوز B را تشکیل می‌دهند؟

۲۵/۲۶ (۴)

۲۶ (۳)

۲۵/۷۵ (۲)

۲۸/۷۵ (۱)

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه (۱) - دکتری ۹۲

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۱» در متن ابتدا سودمندی بلورهای غیرآلی در طبیعت توضیح داده شده، سپس این سودمندی و کارایی به اهمیت اندازه و مقیاس نانو ارتباط داده شده و نهایتاً در قسمت آخر متن از تلاش محققان برای استفاده از ذرات مغناطیسی در مقیاس نانو در تشخیص عوامل بیماری‌زا صحبت شده است. در واقع متن یک ساز و کار در طبیعت را نهایتاً به تلاش آزمایشگاهی مرتبط کرده است، بنابراین گزینه‌ی (۱) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه (۲): متن در مورد مجهولات علمی در طبیعت صحبت نمی‌کند، در واقع اساساً صحبتی از مجهولات نشده است.

بررسی گزینه (۳): اگر چه در متن در مورد بلورهای غیرآلی صحبت شده است، اما در نهایت متن دنبال انتقال سازوکار توضیح داده شده در پاراگراف اول و دوم به تلاش محققان در جهت دستیابی به یک روش آزمایشگاهی برای تشخیص عوامل بیماری‌زا بوده است. بنابراین عنوان بلورهای غیرآلی: اعجاب طبیعت چندان مناسب نیست.

بررسی گزینه (۴): اصولاً متن در مورد درمان هیچ صحبتی نکرده است، تنها در پاراگراف آخر در مورد روش تشخیص عوامل بیماری‌زا صحبت شده است. بنابراین این گزینه نیز صحیح نیست.

۲- گزینه «۲» در پاراگراف اول توضیح داده شده که باکتری‌های مغناطیسی برای جابه‌جا شدن و شنا کردن از یک دم شلاق مانند استفاده می‌کنند. دم یک اندام بیرونی است، همچنین گفته شده درون این باکتری‌ها، زنجیره‌ای از بلورهای مغناطیسی وجود دارد که مجموعاً یک قطب‌نمای کوچک را تشکیل می‌دهد که باکتری‌ها به کمک آن مقصد موردنظرشان را می‌یابند، بنابراین گزینه‌ی (۲) صحیح است.

بررسی گزینه (۱): در متن صحبت از گل و لای کف آب شده نه شناور در آب.

بررسی گزینه (۳): در هیچ کجای متن صحبت از این نشده که تنها بلورهای غیرآلی تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرند. فقط گفته شده این بلورها تحت تأثیر قرار می‌گیرند. بنابراین اطلاعات درون متن، این گزینه را تأیید نمی‌کنند.

بررسی گزینه (۴): در متن گفته شده گل و لای کف آب، نه سطح آب.

۳- گزینه «۳» در پاراگراف دوم اشاره شده که اگر ذره بیش از حد بزرگ شود، به دو بخش مغناطیسی تقسیم می‌شود و در نتیجه خاصیت مغناطیسی کمی دارد. بنابراین بیش از حد بزرگ شدن کارایی را کاهش می‌دهد، همانگونه که در آخر این پاراگراف گفته شده «از بلورهای مغناطیسی در حد نانو و با اندازه‌ی مناسب استفاده می‌کنند تا هم پایدار باشد و هم کارآمد» بنابراین گزینه‌ی (۳) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه (۱) و (۴): در متن صحبتی از تعداد ذره‌های مغناطیسی در هر بلور بر عملکرد جهت‌یابی آن نشده است.

بررسی گزینه (۲): در متن صحبتی از عمق آب و میزان اکسیژن در کارایی ذره‌ی مغناطیسی بر عملکرد جهت‌یابی آن نشده است، تنها وابستگی باکتری‌های مغناطیسی برای رشد و نمو به عمق و میزان اکسیژن خاص بیان شده است.

۴- گزینه «۳» متن در پاراگراف اول صحبت از ساختارهای غیرآلی می‌کند و در پاراگراف دوم و سوم به ارتباط این ساختارها با نانو و کاربرد سازوکار مشابه آن در پزشکی و تشخیص عوامل بیماری‌زا می‌پردازد. بنابراین طبیعی است که فرض کنیم در پاراگراف فرضی قبلی به بیان مقدمه‌ی ارتباط میان ساختارهای غیرآلی و فناوری نانو و کاربرد آن‌ها در تحقیقات پزشکی پرداخته و در ادامه ساختارهای غیرآلی را نیز توضیح داده و نهایتاً به فناوری نانو و کاربرد آن در تحقیقات پزشکی پرداخته است. بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

بررسی گزینه (۱): اگر چه در این گزینه نیز صحبت از نانو شده است، اما در متن به هیچ عنوان از این که در همه‌ی جانداران اجزاء ریز در حد نانومتر مانند پروتئین‌ها و لیپیدها وجود دارد، استفاده‌ای نشده است. در واقع اگر پاراگراف فرضی قبلی به این جمله ختم می‌شد، ارتباط چندانی با ادامه‌ی متن نمی‌داشت. بنابراین این گزینه صحیح نیست.

بررسی گزینه (۲): اگر چه در متن در مورد فناوری نانو صحبت می‌کند، اما تمرکز آن نه در حدود کاربرد آن برای ترکیبات مصنوعی که از نیمه رساناها، فلزات، پلاستیک‌ها یا شیشه‌ها ساخته شده‌اند، نیست. بلکه اتفاقاً در مورد کاربرد آن در تحقیقات پزشکی با استفاده از سازوکار مشابهی در طبیعت و بدن جانداران صحبت می‌کند. بنابراین این گزینه نیز نمی‌تواند ارتباط منطقی خوبی با متن برقرار کند.

بررسی گزینه (۳): متن در مورد حضور نانو تکنولوژی در زندگی روزمره بحث نمی‌کند. در واقع به دنبال این نیست که نشان دهد فناوری نانو در زندگی امروز به شدت مورد استفاده هست یا نیست. به همین دلیل این گزینه نیز نمی‌تواند ارتباطی منطقی قابل قبول با متن برقرار کند.



۵- گزینه «۴» در انتهای پاراگراف دوم گفته شده که «جالب است وقتی انسان برای ذخیره، اطلاعات روی دیسک سخت محیط‌هایی را طراحی می‌کند، دقیقاً از این راهکار باکتری پیروی می‌کند و از بلورهای مغناطیسی در حد نانو و با اندازه‌ی مناسب استفاده می‌کند تا هم پایدار باشند و هم کارآمد» بنابراین واضح است که از این مثال برای تأکید بر اهمیت اندازه‌ی بلورهای مغناطیسی در تعیین میزان و دوام خاصیت مغناطیسی ذره استفاده کرده است. بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

بررسی گزینه (۱): در متن صحبتی در مورد از دست دادن تأثیر مغناطیسی یا گذر زمان نشده است.

بررسی گزینه (۲): مثال دیسک سخت به عنوان یک ابداع علمی که در عمل استفاده می‌شود، برای اثبات یا تأیید نظریه مغناطیسی ذرات نانو در باکتری‌های مغناطیسی ذکر نشده، بلکه تنها برای تأکید بر اهمیت اندازه‌ی بلورهای مغناطیسی ذکر شده است.

بررسی گزینه (۳): در مثال دیسک سخت صحبتی از این که ذرات در اثر بزرگی چگونه و چه تغییری می‌کند صحبت نشده، بلکه تنها بر اهمیت اندازه تأکید شده است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۶- گزینه «۳» در ابتدای متن گفته شده «آزمایش‌های دارویی که می‌توانند سبب افزایش عمر در انسان شوند ممکن است به دلایل عملی و اخلاقی امکان‌پذیر نباشد.» همچنین در ادامه در مورد استراتژی‌هایی که منجر به افزایش عمر در نمونه‌ها شده اند گفته شده «آیا این استراتژی‌ها می‌توانند به انسان در افزایش طول عمرش کمک کنند؟» بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مفید بودن استراتژی‌هایی برای دیگر گونه‌ها ممکن است قابل تعمیم به انسان نباشد و همچنین ممکن است انجام آزمایش‌های طول عمر بر روی انسان ممکن نباشد، مثلاً به دلایل عملی و اخلاقی، بنابراین گزینه‌ی (۳) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ی (۱): اصلاً متن به اینکه تعداد افراد با بیش از ۱۰۰ سال سن افزایش یافته یا خیر، و یا این عدم افزایش موجب خوش بین نبودن بعضی از دانشمندان شده یا نه، هیچ اشاره‌ای نکرده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۲): در متن هیچ اشاره‌ای به غیراخلاقی بودن افزایش طول عمر انسان یا غیر ممکن بودن امکان انجام تحقیق در این زمینه نشده است، تنها در مورد اینکه انجام آزمایش‌های دارویی ممکن است به دلایل اخلاقی ممکن نباشند، صحبت شده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۴): در متن هیچ صحبتی در مورد اینکه انعطاف ناپذیری انسان نسبت به طول عمر، ممکن است منجر به نتایجی معکوس و یا مرگ زودرس افراد تحت آزمایش شود نشده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

۷- گزینه «۴» در نیمه‌ی دوم متن به عواملی که موجب کندی تحقیقات شده و نتایج آزمایش‌ها را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد اشاره شده است. یکی از این موارد واکنش‌های منفی است که ممکن است در پی این آزمایش‌ها به وجود آیند. مسئله‌ی دیگر تعمیم نتایج این آزمایش‌ها به گونه‌های دیگر است که با توجه به انعطاف پذیری متفاوت موجودات نسبت به تغییرات ممکن است درست نباشد. بنابراین گزینه‌ی (۴) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ی (۱): در متن صحبتی در مورد پیری و مرگ زودرس ناشی از تغییر فاکتورهای همچون انسولین نشده است. تنها صحبت از تأثیر کاهش فعالیت گیرنده‌ی انسولین مانند در طول عمر و همچنین اثر کاهش فاکتور رشد انسولین در افزایش عمر شده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۲): اگرچه در متن اشاره شده که ارتباط فاکتورهای شناسایی شده برای افزایش عمر با یکدیگر هنوز ثابت نشده است، اما این مسئله به عنوان مانع و محدودیت مطالعه‌ی امکان افزایش طول عمر ذکر نشده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۳): به اینکه ویژگی‌های آناتومیک موجودات طول عمر آنها را محدود می‌کند، به عنوان مانع و محدودیتی بر سر مطالعات امکان افزایش طول عمر اشاره نشده است. این گزینه می‌تواند امکان افزایش طول عمر را محدود کند، اما به عنوان محدود کننده‌ی مطالعات امکان افزایش طول عمر محسوب نمی‌شود.

۸- گزینه «۴» در متن گفته شده که کاهش فعالیت یک گیرنده‌ی انسولین مانند، می‌تواند طول عمر را افزایش دهد، سپس گفته شده با گرسنه نگه داشتن موشها و در ادامه تغذیه‌ی آنها با یک رژیم سرشار از مواد معدنی می‌توان عمر آنها را افزایش داد. با توجه به اینکه در هیچ کجای دیگر متن صحبت از مواد معدنی نشده، به نظر می‌رسد گرسنه نگاه داشتن و تغذیه با مواد معدنی همراه با کاهش فعالیت گیرنده‌ی انسولین مانند است و به این دلیل می‌تواند موجب افزایش طول عمر شود. به عبارت دیگر در هنگام سیری، گیرنده‌های انسولین مانند، فعال تر شده و موجب کاهش طول عمر موجود زنده می‌شوند. بنابراین گزینه‌ی (۴) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ی (۱): در متن صحبت از تغذیه با مواد قندی و همچنین یک دوره‌ی طولانی گرسنگی نشده است، بلکه گفته شده با گرسنه نگاه داشتن آنها و در ادامه تغذیه با رژیم سرشار از مواد معدنی می‌توان طول عمر را افزایش داد. بنابراین از متن نمی‌توان نتیجه گرفت با یک دوره‌ی طولانی گرسنگی و تغذیه از مواد قندی در کنار مواد معدنی می‌توان طول عمر را افزایش داد. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۲): در متن صحبتی از همسو نبودن نتایج حاصله از آزمایش کاهش فعالیت گیرنده ی انسولین مانند، نشده است. اتفاقاً با توجه به وجود «کاهش مقدار فاکتور رشد انسولین» در میان فاکتورهای کلیدی مشترک در روشهای موفق به نظر می‌رسد احتمالاً در میان نتایج آزمایش‌ها در این مورد احتمالاً همسویی وجود داشته است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۳): در متن صحبتی از قابل تغییر بودن مرحله ی «dauer» در کرم‌ها با کنترل تغذیه نشده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

۹- گزینه «۳» در متن فاکتورهای مشترک روشهای موفق به این صورت بیان شده‌اند: «محدودیت انرژی، کاهش مقدار فاکتور رشد انسولین مانند IGF-1 و یک پروتئین» به این فهرست می‌توان چه گزینه ای را اضافه کرد؟ در میان گزینه‌ها هیچ کدام مورد چندان مناسبی به نظر نمی‌رسند، با این حال تنها گزینه ای که می‌تواند درست باشد، گزینه‌ی (۳) است.

بررسی گزینه‌ی (۱): در متن صحبتی از اکسیداسیون نشده است. البته این گزینه چندان هم بد نیست، اما با توجه به فقدان هیچگونه اطلاعاتی در متن، برای تایید آن نمی‌توانیم آن را انتخاب کنیم.

بررسی گزینه‌ی (۲): توانایی تغییر لقاح به عنوان نقطه‌ی ضعف بعضی از روشهای درمانی در بعضی از آزمایش‌ها بیان شده است. به جز این مسئله صحبتی در مورد توانایی روشهای موفق در تغییر لقاح در موجود زنده نشده است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۴): در متن تنها به این مسئله به عنوان یک توانایی بسیار حیاتی در کرم‌ها اشاره شده است، به علاوه پیش از آن گفته شده «برخی از این تاثیرات ممکن است در سایر گونه ها دیده نشود». به عنوان مثال، توانایی کرم ها برای وارد شدن به مرحله ی «dauer»... همین نکته نشان می‌دهد که این مسئله در مورد سایر گونه ها مصداق ندارد. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

۱۰- گزینه «۴» در آخرین جمله ی متن به وضوح بیان شده است که «تعدادی از داروها ممکن است برای نشان دادن نتایج خود، مدت زمان زیادی ببرند، حتی در مورد تعدادی ممکن است فرد مورد آزمایش قبل از حصول نتیجه بمیرد.» بنابراین این تصور که اثر یک دارو آنقدر زمان بر باشد که دریافت کننده، قبل از حس آن اثر بمیرد تصویری محال نیست. بنابراین گزینه‌ی (۴) پاسخ سؤال است.

بررسی گزینه‌ی (۱): در متن گفته شده: «به رغم داروهای کشف شده برای سرطان و بیماری‌های قلبی، مزایای حاصل از داروهای ضد پیری نامعلوم هستند. همین مسایل موجب شده‌اند که تحقیقات به کندی پیش رفته و از طرفی تفسیر آن‌ها نیز مشکل‌تر باشد» بنابراین گزینه‌ی (۱) با متن سازگار است و نمی‌تواند پاسخ صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ی (۲): با توجه به اولین جمله ی متن به نظر می‌رسد نویسنده با این مورد موافق باشد. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بررسی گزینه‌ی (۳): در جمله ی اول متن گفته شده «افزایش طول عمر در گونه‌هایی از مخمرها گرفته تا موش‌ها تعدادی از دانشمندان را قانع کرده است که انسان‌ها نیز در آینده قادر خواهند بود بالای ۱۰۰ و یا حتی ۱۱۰ سال عمر کنند.» بنابراین نویسنده با این گزینه نیز موافق است. بنابراین این گزینه پاسخ صحیح نیست.

بخش دوم: استدلال منطقی

۱۱- گزینه «۱» با توجه به متن می‌توان استنباط کرد؛ تولیدکنندگان ژاپنی در حال از دست دادن تسلط خود بر بازارهای اروپایی هستند با این وجود، هیچ جمله‌ای در مورد این که شرکت‌های اروپایی بر بازارهای داخلی کشور ژاپن مسلط خواهند شد، ارائه نشده است. بنابراین باید دنبال گزینه‌ای باشیم که به طور مستقیم یا غیر مستقیم به تسلط احتمالی تولیدکنندگان ژاپنی بر بازارهای داخلی خود ژاپن اشاره نماید. مثلاً یکی از این گزینه‌ها می‌تواند به شکل زیر باشد. «شرکت‌های اروپایی موفق به تسلط بر بازار داخلی ژاپن نخواهند شد» واضح است.

گزینه (۱) می‌تواند جواب صحیح باشد. دقت کنید؛ این گزینه می‌گوید به همان دلیلی که تولیدکنندگان اروپایی بر بازار اروپا تسلط خواهند یافت، تولیدکنندگان ژاپنی نیز بازارهای داخلی ژاپن را به انحصار خود در خواهند آورد.

بررسی گزینه (۲): این گزینه خارج از بحث مطرح شده در استدلال است.

بررسی گزینه (۳): این گزینه در مورد میزان تولید و استفاده از ژنراتورهای انرژی خورشیدی در اروپا می‌باشد و به پیش‌بینی مطرح شده ارتباطی ندارد.

بررسی گزینه (۴): این گزینه به هیچ‌وجه نمی‌تواند در ادامه‌ی متن قرار گیرد چون که باعث تضعیف پیش‌بینی مطرح شده می‌شود، دقت کنید این گزینه می‌گوید؛ کارآمدی ژنراتورهای خورشیدی در حال کاهش است.

۱۲- گزینه «۲» نویسنده استدلال «افزایش مصرف غذاهای شامل ویتامین و املاح» را دلیل «بالا رفتن عملکرد ریه افراد سیگاری» می‌داند و هیچ علتی را مانع این امر نمی‌داند، یعنی همواره فرض کرده اگر فردی سیگاری غذای شامل ویتامین و املاح مصرف کند، آن‌ها مستقیماً جذب خون او شده و باعث می‌شوند عملکرد ریه فرد سیگاری بالا برود. باید دنبال گزینه‌ای باشیم که همین رابطه را تأیید کند. واضح است گزینه (۲) جواب موردنظر است، یعنی نویسنده فرض کرده هیچ علت دیگری وجود ندارد که مانع جذب ویتامین‌ها و املاح در خون شود.

می‌توانید از روش «عکس کردن مفهوم گزینه» نیز برای تأیید بیشتر استفاده کنید. اگر مفهوم گزینه (۲) را عکس کنیم باید اعتبار استدلال از بین برود، عکس گزینه (۲) به شکل زیر قابل بیان است:

«کشیدن سیگار، مواد شیمیایی را که از ورود ویتامین‌ها و مواد معدنی مفید به جریان خود جلوگیری می‌کنند، در بدن تولید می‌کند.»
ملاحظه می‌کنید با وجود شرایط فوق، دیگر استدلال اعتبار ندارد. چون اگر بدن افراد سیگاری ماده‌ای تولید می‌کند که از جذب مواد معدنی در خون جلوگیری می‌کند، نویسنده نمی‌توانست نتیجه بگیرد یک فرد سیگاری با خوردن مواد غذایی حاوی ویتامین، باعث می‌شود ویتامین‌ها جذب خونش شوند.
بررسی گزینه (۱): به هیچ‌وجه نویسنده چنین فرضی نکرده است. برای تأیید غلط بودن این گزینه می‌توانید مفهوم این گزینه را عکس کنید و ببینید هیچ اثری بر صحت و اعتبار استدلال ندارد.

بررسی گزینه (۳): این گزینه هم به هیچ عنوان فرض نویسنده نبوده است. چون لزومی ندارد نویسنده فرض کرده باشد هر فردی که بدنش ویتامین کم دارد، غیر از مشکلات عملکرد ریه، بیماری دیگری ندارد. برای تأیید از روش «معکوس کردن مفهوم گزینه» استفاده کنید.
بررسی گزینه (۴): فرض کنید مفهوم این گزینه را عکس کنیم:

عملکرد ریه در افراد سیگاری که رژیم غذایی آن‌ها غنی از ویتامین‌ها و املاح است، معمولاً بهتر از غیر سیگاری‌هایی که دارای رژیم غذایی مشابه هستند، نمی‌باشد. واضح است با برقراری جمله‌ی فوق هیچ خللی در استدلال وارد نمی‌شود. چون نویسنده ادعایی بر خلاف جمله‌ی فوق در استدلال خود نکرده است.

۱۳- گزینه «۴» ابتدا به خلاصه‌ی استدلال توجه کنید:

«درآمد سرانه در کشور «الف» در حال بالا رفتن است و به همین ترتیب سرانه مصرف گوشت نیز در حال افزایش است و چون برای تولید هر کیلو گوشت بیشتر، باید چندین کیلو گندم مصرف شود و تولید گندم در داخل کشور افزایش نمی‌یابد، بنابراین کشور «الف» به زودی مجبور می‌شود یا گندم یا گوشت و یا هر دو را وارد کند.»

خوب به متن دقت کنید؛ طراح از چه چیزی صحبت نکرده است؟ جواب مشخص است؛ از این که مصرف گندم به چه شکل است؟ آیا کم می‌شود آیا ثابت است؟ یا مصرف آن هم بیشتر می‌شود؟ در واقع نویسنده تمام چیزهایی را که از آن‌ها صحبت نکرده است را به عنوان فرض در ذهن خود داشته است. یعنی می‌دانسته اوضاع مصرف گندم در کشور به چه شکل بوده است، واضح است نتیجه‌گیری نویسنده فقط زمانی می‌تواند صحیح باشد که مصرف گندم مردم به طور چشم‌گیری کم نشود. چون فقط در آن صورت است که می‌توانست نتیجه بگیرد، بالاخره یکی از این دو محصول و یا هر دو نیاز به وارد شدن دارند. بنابراین گزینه (۴) جواب است. برای تأیید بیشتر این سؤال فرض پنهان را از روش «عکس کردن مفهوم گزینه» نیز بررسی می‌کنیم، اگر قرار باشد گزینه (۴) درست باشد، وقتی مفهوم آن را عکس کردیم باید اعتبار استدلال را خدشه‌دار کند. عکس مفهوم گزینه (۴) به شکل زیر است:

«آن دسته از مردم کشور «الف» که مصرف گوشت خود را افزایش می‌دهند، به طور چشم‌گیری مصرف گندم را کاهش خواهند داد.»

دقت کنید با وجود جمله‌ی فوق دیگر نویسنده نمی‌توانست ادعا کند، این کشور نیاز به واردات گوشت و گندم دارد، چرا که اگر مصرف گندم مردم به طور چشم‌گیری کم شود، آن وقت نه تنها نیاز به واردات گندم نیست، بلکه از گندم اضافی نیز می‌توان آن مقدار گوشت موردنیاز که در کشور مصرفش افزایش یافته را نیز تولید کرد و دیگر نیاز به واردات گوشت هم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های ۱ تا ۳ کاملاً بی‌ربط به خواسته‌ی سؤال می‌باشند، برای اثبات غلط بودن می‌توانید مفهوم هر یک از آن‌ها را عکس کنید و به راحتی می‌بینید در آن صورت هیچ خللی در استدلال ایجاد نخواهد شد.

۱۴- گزینه «۳» در متن عنوان شده «مرگ و میر» علت «کاهش جمعیت موش‌ها در بازه‌ی زمانی بهار تا اوایل پاییز» می‌باشد. سؤال از نوع تقویت

استدلال می‌باشد، بنابراین باید «علت» را تقویت کنیم، یعنی باید دنبال گزینه‌ای باشیم که در آن «مرگ و میر» علت کاهش جمعیت موش‌های در بازه‌ی ذکر شده، در نظر گرفته شده باشد. گزینه (۳) دقیقاً به همین موضوع اشاره کرده است و گفته مارها که شکارگر اصلی بچه موش‌های صحرايي هستند، از بهار تا اوایل پاییز به شکار می‌پردازند. (یعنی از بهار تا اوایل پاییز بچه موش‌ها را می‌کشند) و باعث می‌شوند، جمعیت آن‌ها در این بازه کم شود.

بررسی گزینه (۱): این گزینه جمله‌ای بر خلاف متن است، متن عنوان می‌کند در این بازه جمعیت موش‌ها کم می‌شود.

بررسی گزینه (۲): اصلاً بحث بر سر این نیست که جمعیت موش‌ها سال به سال چه تغییری می‌کند، متن راجع به تغییرات جمعیت موش‌ها در نیمه اول نسبت به نیمه دوم هر سال صحبت کرده است.

بررسی گزینه (۴): این گزینه نه تنها استدلال را تأیید نمی‌کند، بلکه به نوعی می‌تواند باعث تضعیف استدلال هم بشود چون گفته در زمستان هوا تا زیر نقطه‌ی انجماد پایین می‌آید. اگر اینجوری باشد، انتظار داریم در زمستان جمعیت موش‌ها پایین بیاید نه این که بالا برود.

۱۵- گزینه «۴» خلاصه‌ی استدلال به صورت زیر است:

«در یک منطقه‌ی ساحلی به بسیاری دلفین‌ها غذا (ماهی) داده می‌شود (نیمی از غذای مورد نیاز این دلفین‌ها به همین شکل تأمین می‌شود) اما مشاهده شده به نسبت بچه دلفین‌هایی که در حیات‌وحش تغذیه می‌کنند، بچه‌های دلفین‌هایی که در ساحل تغذیه می‌کنند عمرشان کمتر است.»

دنبال دلیلی هستیم که توضیح دهد چرا این اتفاق می‌افتد؟ واضح است باید دنباله گزینه‌ای باشیم که به نوعی (مستقیم و یا غیر مستقیم) شرایط بچه‌های این دو دسته دلفین‌ها را مقایسه کرده باشد. گزینه (۴) به خوبی این کار را کرده است و این علت را توضیح داده است که چون دلفین‌های بالغ در سواحل

غذای آماده می‌خورند، زمان کمتری در حیات وحش حضور دارند و بنابراین زمان کمتری را برای آموزش ماهیگیری در حیات وحش به بچه‌های خود اختصاص می‌دهند و طبیعی است این بچه‌ها به لحاظ تبهر در شکار ماهی، نسبت به سایر دلفین‌ها ضعیف‌تر هستند و به همین دلیل کمتر عمر می‌کنند.

بررسی گزینه (۱): اگر قرار باشد کوسه ماهی‌ها در مناطقی که دلفین‌ها تجمع می‌کنند بیشتر باشند، باید طول عمر تمام دلفین‌هایی که در ساحل تجمع کرده‌اند، کمتر از دلفین‌هایی باشد که در دریاها آزاد دور از ساحل حضور دارند، نه این که دلفین‌های بالغی که در ساحل تجمع می‌کنند، طول عمرشان طولانی باشد، ولی بچه‌های آن‌ها طول عمرشان کمتر باشد!

توضیح: ممکن است داوطلب گمان کند به هیچ‌وجه طول عمر دلفین‌های بالغ نزدیک ساحل و دور از ساحل با یکدیگر در متن مقایسه نشده است. ولی واقعاً این‌طور نیست؛ چون متن اشاره دارد طول عمر دلفین‌های بالغ نزدیک ساحل طولانی است و از این جمله و جمله‌ی بعد از آن که با کلمه‌ی «اما» به جمله‌ی قبلی پیونده داده شده، می‌توان برداشت نمود طول عمر دلفین‌های بالغ منطقه ساحلی فوق‌الذکر کمتر از طول عمر دلفین‌های بالغ دور از ساحل نیست.

بررسی گزینه (۲): این گزینه به هیچ‌وجه توضیحی در مورد موضوع نمی‌دهد. چون صحبتی از دلیل تفاوت در طول عمر دلفین‌ها و بچه‌های آن‌ها نمی‌کند. اگر مادر این بچه دلفین‌ها از فرزندان خود مراقبت کنند، احتمالاً شرایط مساعدتری برای رشد و پرورش بچه دلفین‌ها فراهم خواهد شد که این موضوع حتی می‌تواند به افزایش امید به زندگی ختم شود.

بررسی گزینه (۳): این گزینه اتفاقاً به جای توضیح در مورد تناقض موجود، پیچیدگی آن را بیشتر هم می‌کند. اگر نوع تغذیه‌ی دلفین‌ها در این منطقه مشابه نوع تغذیه‌ی آن‌ها در حیات وحش باشد، احتمالاً امید به زندگی آن‌ها نیز باید یکسان باشد.

۱۶- گزینه «۱» در متن عنوان شده؛ برای از بین بردن دی‌اکسیدکربن اضافی دانشمندان پیشنهاد داده‌اند؛ از مزارع گیاه‌خزه دریایی در اقیانوس‌ها استفاده شود و وقتی خزه دریایی مرد، آن را بسوزانند. سؤال این است «ایراد طرح چیست؟» واضح است باید دنبال گزینه‌ای باشیم که استفاده از خزه دریایی را زیر سؤال ببرد. گزینه (۱) این کار را انجام داده است. چون گفته شده؛ وقتی خزه دریایی سوزانده می‌شود، دقیقاً به همان اندازه‌ای که دی‌اکسیدکربن جذب کرده، دی‌اکسید کربن انتشار می‌دهد. پس عملاً انجام این کار بیهوده می‌شود و خزه دریایی نمی‌تواند عامل جذب دی‌اکسیدکربن اضافی شود.

بررسی گزینه (۲): در این گزینه عنوان شده برخی اقیانوس‌ها امکان اجرای این طرح را ندارند، این موضوع نمی‌تواند طرح را زیر سؤال ببرد، چون می‌توان در اقیانوس‌های دیگر که دارای امکان اجرای طرح هستند، این کار را انجام داد و به هر حال بخشی از دی‌اکسیدکربن اضافی جو زمین را جذب کرد.

بررسی گزینه (۳): اصلاً بحث بر سر این نیست که قرار است خزه دریایی به عنوان سوخت استفاده شود!

بررسی گزینه (۴): این گزینه نیز نمی‌تواند طرح را تضعیف کند. طرح هم می‌داند که تمام دی‌اکسیدکربن توسط گیاهان جذب نمی‌شود و دنبال این است با خزه دریایی دی‌اکسیدکربن اضافی را جذب کند.

۱۷- گزینه «۲» ممکن است بیشتر داوطلبان گزینه (۱) را به عنوان جواب انتخاب کنند. اما دقت کنید این گزینه نمی‌تواند جواب صحیح باشد. در متن گفته شده اگر شخصی دچار «حمله قلبی» شده باشد، در خونش مقدار زیادی «هورمون» دیده می‌شود و به هیچ‌وجه نگفته «هورمون» زیادی باعث وقوع «حمله قلبی» می‌شود. اما گزینه (۲) را می‌توان از متن نتیجه گرفت، چرا که در متن گفته شده؛ قلب به غیر از عمل پمپ خون به عنوان قسمتی از یک سیستم بسیار ظریف نیز فعالیت دارد. مثلاً ترشح هورمون که مقدار نمک و حجم خون بدن و فشار خون را کنترل می‌کند. واضح است از متن می‌توان نتیجه گرفت اگر یک وسیله که فقط یک پمپ مکانیکی است را به عنوان قلب مصنوعی استفاده کنیم، مطمئناً قادر به انجام تمام وظایف قلب نیست (مثلاً وظیفه ترشح هورمون) کلمه‌ی فقط در این گزینه باعث شده این گزینه درست باشد.

بررسی گزینه (۳): به هیچ‌وجه در متن گفته نشده «کاهش این هورمون» باعث «کاهش فشار خون» می‌شود.

بررسی گزینه (۴): به هیچ‌وجه از متن نمی‌توان چنین نتیجه‌ای گرفت.

۱۸- گزینه «۴» در متن از «قابلیت اعتماد کم سیستم‌های رادار حسگر طوفان جدید» نتیجه گرفته شده «فناوری به کار رفته در سیستم‌های رادارهای جدید از پیچیدگی و کارآمدی کمی» برخوردار است. در واقع نویسنده می‌گوید: اگر رادار حسگر طوفان درست کار کرد و قابلیت اعتماد آن بالا بود، میزان پیچیدگی و کارآمدی فناوری به کار رفته در آن بیشتر و اگر رادار درست کار نکرد و قابلیت اعتماد آن پایین بود، میزان پیچیدگی و کارآمدی فناوری به کار رفته در آن کمتر است. در واقع نویسنده فرض کرده می‌توان از روی «قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار حسگر طوفان»، «میزان پیچیدگی و کارآمدی فناوری به کار رفته در آن‌ها» را تعیین کرد. بنابراین گزینه (۴) جواب صحیح است. علت غلط بودن سایر گزینه‌ها را می‌توان از روش «معکوس کردن مفهوم گزینه‌ها» بیان کرد. همان‌طور که می‌دانید برای اثبات غلط بودن آن‌ها در این حالت لازم است گزینه‌ها هیچ خللی در استدلال به وجود نیاورند.

بررسی گزینه (۱): عکس مفهوم این گزینه به شکل زیر است:

«سخت‌افزار رایانه‌ای، در حال حاضر عنصر اصلی سیستم‌های رادار جدید تشخیص طوفان نیستند که توسط سازمان‌های پیش‌بینی هوا مورد استفاده قرار می‌گیرند.» ملاحظه می‌کنید با برقراری شرایط فوق هیچ خللی در استدلال به وجود نمی‌آید. چون نویسنده در متن به هیچ‌وجه عنوان نمی‌کند، سخت‌افزار رایانه‌ای عنصر اصلی سیستم‌های رادار جدید تشخیص طوفان است.

بررسی گزینه (۲): عکس مفهوم این گزینه به شکل زیر است:

«قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار تشخیص طوفان با تعداد دفعات خرابی آن‌ها، قابل تعیین نیست.»

ملاحظه می‌کنید با برقراری شرایط فوق هیچ خللی در استدلال به وجود نمی‌آید. چون نویسنده اصلاً کاری با تعداد دفعات خرابی ندارد و بحث آن بر روی مقایسه رادارهای جدید و رادارهای ۵۰ سال قبل و اشاره به این موضوع است که «میزان پیچیدگی و فناوری به کار رفته در سیستم رادارهای حسگر طوفان» از روی «قابلیت اعتماد آن‌ها» قابل تعیین است.

بررسی گزینه (۳): عکس مفهوم این گزینه به صورت زیر است:

«قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار تشخیص طوفان، با دقت آن‌ها در پیش‌بینی الگوهای آب و هوایی، قابل تعیین نیست» واضح است؛ جمله‌ی فوق نیز اعتبار استدلال را زیر سؤال نمی‌برد. برای این که بحث استدلال بر سر این است که قابلیت اعتماد سیستم‌های رادار تشخیص طوفان، با قابلیت آن‌ها در پیش‌بینی‌های «مسائل مربوط به طوفان» قابل تعیین است، نه این که قابلیت دقت آن‌ها در پیش‌بینی الگوهای آب و هوایی (مثلاً سرد شدن و یا باران آمدن!) قابل تعیین باشد. پس وقتی مفهوم گزینه را عکس می‌کنیم به جمله‌ای می‌رسیم که کاملاً درست است و به هیچ‌وجه برخلاف متن نیست. **توضیح:** در نظر بگیرید یک سیستم رادار حسگر طوفان، پیش‌بینی درستی از احتمال ریزش باران داشته باشد، اما پیش‌بینی غلطی راجع به وقوع طوفان داشته باشد، آیا این رادار حسگر طوفان قابلیت اعتماد خوبی دارد؟ واضح است جواب «خیر» می‌باشد.

۱۹- گزینه «۱» استادان گروه ریاضی «شرکت در کارگاه آموزشی مطالعه‌ی گروهی در درس حساب دیفرانسیل» را علت «عملکرد برتر شرکت‌کنندگان در این کارگاه نسبت به دانشجویانی که در آن کارگاه شرکت نکرده بودند» دانسته‌اند. سؤال از نوع «فرض پنهان» و از نوع مدافع است، بنابراین باید دنبال گزینه‌ای باشیم که بگوید هیچ علت دیگری وجود نداشته که باعث شده باشد این دانشجویان عملکردشان بهتر شود و فقط علت نویسنده باعث وقوع چنین عملکردی شده است. واضح است؛ گزینه (۱) جواب موردنظر است. اگر قرار باشد دانشجویانی که در کارگاه آموزشی شرکت کرده‌اند، آمادگی یادگیری و انگیزه بالاتری نسبت به سایرین داشته باشند، دیگر استادان گروه ریاضی نمی‌توانستند کارگاه آموزشی مطالعه‌ی گروهی را علت برتری در نظر بگیرند. گزینه‌های ۲ و ۳ کاملاً بی‌ارتباط به خواسته‌ی سؤال هستند. در ضمن گزینه (۴) نمی‌تواند «فرض پنهان» باشد. چون به نوعی باعث «تضعیف علت» هم ممکن است باشد، چون ظاهراً کارگاه آموزشی خیلی مفید نبوده که هیچ‌یک از دانشجویان کارگاه حاضر نشدند در درس پیش‌رفته‌تری شرکت کنند. همچنین میان شرکت کردن در درس پیشرفته‌تر و عملکرد بهتر در درس حساب دیفرانسیل رابطه‌ی روشنی وجود ندارد. اگر میان شرکت کردن همزمان در کلاس درس پیشرفته‌تر و عملکرد در درس حساب دیفرانسیل رابطه‌ای مستقیم وجود داشته باشد، در آن صورت این گزینه نیز می‌تواند به عنوان مفروض پنهان در نظر گرفته شود. اما لزوماً این رابطه مستقیم نیست و بنابراین نمی‌توان این گزینه را با وجود گزینه‌ی (۱) انتخاب کرد.

۲۰- گزینه «۲» نویسنده گفته یک آرام‌بخش می‌تواند عکس‌العمل‌های اضطرابی را که دستگاه دروغ‌سنج تشخیص و اندازه‌گیری می‌کند را پنهان کند. این یعنی نویسنده فرض کرده؛ افرادی که در حین آزمایش دروغ‌سنجی، دروغ می‌گویند، همیشه نشانه‌هایی از اضطراب از خود نشان می‌دهند. گزینه‌های ۱ و ۴ کاملاً بی‌ربط با خواسته‌ی سؤال هستند، اما گزینه (۳) می‌تواند داوطلبان را کمی به شک بیاندازد. اما دقت کنید؛ به هیچ وجه نویسنده فرض نکرده اضطرابی که توسط یک دروغ‌سنج اندازه‌گیری می‌شود، مشابه اضطراب روزانه است. فقط گفته این آرام‌بخش در کاهش اضطراب روزانه مؤثر است. برای درک بهتر این گزینه را معکوس کنید و ببینید آیا در این شرایط اعتبار استدلال از بین می‌رود؟

اضطرابی که توسط یک دروغ‌سنج اندازه‌گیری می‌شود، مشابه اضطراب روزانه نیست.

ملاحظه می‌کنید هیچ خدش‌های به استدلال وارد نمی‌شود، چون متن هم چنین ادعایی نکرده است. در متن صحبت بر سر «پنهان کردن» اضطراب ناشی از دروغ و «کاهش» اضطراب روزانه است و به هیچ‌وجه متن این دو اضطراب را مشابه یکدیگر در نظر نگرفته است. (چون در آن صورت باید آرام‌بخش بر هر دو اثر یکسان می‌گذاشت.)

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

۲۱- گزینه «۴» چون آقای حسینی در دومین مرتبه دو چمدان می‌برد، پس این چمدان‌ها چمدان بزرگ و متوسط هستند (چون چمدان کوچک همان دفعه اول حمل می‌شود)، پس چمدان کوچک در مرتبه اول توسط همسر یا فرزند آقای حسینی برده می‌شود (خود آقای حسینی نمی‌تواند در مرتبه اول چمدان را ببرد. (طبق شرط دوم))

مطابق دو جدول زیر مشاهده می‌کنید که چمدان کوچک می‌تواند در مرتبه اول توسط فرزند یا همسر آقای حسینی حمل شود:

	اول	دوم
حسینی	سامسونت	چمدان بزرگ و متوسط
همسر	کیف دستی و لپ تاپ	-
فرزند	چمدان کوچک	-
	شکل (۱)	

	اول	دوم
	سامسونت	چمدان بزرگ و متوسط
	چمدان کوچک	-
	کیف دستی	لپ تاپ
	شکل (۲)	



۲۲- گزینه «۱» با توجه به شکل (۱) در سؤال قبل ممکن است آقای حسینی در مرتبه اول کیف سامسونت را با خود ببرد. ولی با توجه به شکل زیر که در شرایط مسأله نیز صدق می‌کند ممکن است در مرتبه اول چمدان کوچک و بزرگ را با خود ببرد.

	اول	دوم
حسینی	چمدان کوچک و بزرگ	سامسونت
همسر	لپ‌تاپ و کیف‌دستی	-
فرزند	چمدان متوسط	-

۲۳- گزینه «۲» چون همسر آقای حسینی فقط یک وسیله را می‌برد پس فرزند وی دو وسیله را با خود در دو مرتبه حمل خواهد کرد، یعنی فرزند «لپ‌تاپ و کیف‌دستی» یا «سامسونت و چمدان بزرگ» را با خود می‌برد. طبق شکل (۲) در سؤال ۶۶ همسر وی ممکن است در مرتبه اول چمدان کوچک را با خود ببرد. و با توجه به شکل زیر ممکن است در مرتبه اول چمدان متوسط را با خود ببرد.

	اول	دوم
حسینی	چمدان بزرگ و کوچک	سامسونت
همسر	چمدان متوسط	-
فرزند	کیف دستی	لپ‌تاپ

۲۴- گزینه «۳» با توجه به شکل (۱)، می‌توان نتیجه گرفت در مرتبه دوم چمدان متوسط و بزرگ توسط همان فرد حمل می‌شود.

۲۵- گزینه «۳» چمدان کوچک و متوسط توسط آقای حسینی در مرتبه اول نمی‌تواند حمل شود، زیرا در این صورت در مرتبه دوم وسیله‌ای برای حمل نخواهد داشت. پس در مرتبه اول آقای حسین چمدان کوچک و بزرگ یا چمدان متوسط و بزرگ را با خود می‌برد و در این صورت در مرتبه دوم سامسونت را با خود می‌برد.

	سامسونت	چمدان کوچک و بزرگ	حسینی
همسر			
فرزند			

شکل (۱)

	سامسونت	چمدان بزرگ و متوسط

شکل (۲)

در شکل (۱)، چمدان متوسط توسط همسر آقای حسینی و کیف دستی و لپ‌تاپ توسط فرزند وی حمل خواهد شد، حالت دیگر این است که لپ‌تاپ و کیف‌دستی هر دو در مرحله اول توسط همسر آقای حسینی و چمدان متوسط توسط فرزند حمل شود. در شکل (۲)، دو حالت مختلف زیر ممکن است رخ دهد:

	سامسونت	چمدان بزرگ و متوسط	حسینی
همسر	-	چمدان کوچک	
فرزند	لپ‌تاپ	کیف دستی	
	شکل (۱)		

	سامسونت	چمدان بزرگ و متوسط
	-	کیف‌دستی و لپ‌تاپ
	-	چمدان کوچک
	شکل (۲)	

یعنی در مجموع، در چهار حالت مختلف ممکن است آقای حسینی در مرتبه اول دو چمدان را حمل کند.

قبل از حل قسمت‌های مختلف سؤال نتایج حاصل از اطلاعات مسأله را خلاصه می‌کنیم. از اطلاع دوم و چهارم می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ داوطلب به سؤال‌های C و D دو گزینه ۳ و ۴ بوده است، یعنی:

داوطلب صحیح

A		
B		
C		۳ یا ۴
D		۳ یا ۴

جدول الف

همچنین از اطلاع پنجم می‌توان نتیجه گرفت پاسخ صحیح سؤال A گزینه ۳ یا ۴ است. از اطلاع دوم نتیجه می‌شود، پاسخ داوطلب به یکی از دو سؤال A یا B، گزینه (۴) بوده است.

۲۶- گزینه «۲» با توجه به جدول الف به دو حالت زیر می‌رسیم که در هر دو حالت پاسخ صحیح سؤال B، گزینه (۱) است. دقت شود پاسخ داوطلب به B نمی‌تواند (۴) باشد چون با شرط (۱) در تناقض است.

	داوطلب	صحیح
A	۴	۴
B	۱	۱
C	۲	۳
D	۳	۴

	داوطلب	صحیح
A	۳	۴
B	۱	۱
C	۲	۴
D	۴	۳

۲۷- گزینه «۱» با توجه به جدول الف دو حالت داریم:

حالت ۱:

	داوطلب	صحیح
A		
B		
C		۳
D		۴

با توجه به شرط ۵، پاسخ صحیح سؤال A گزینه (۴) می‌شود و با توجه به صورت سؤال، پاسخ داوطلب هم گزینه (۴) می‌باشد. در نتیجه پاسخ داوطلب به سؤال B هم با توجه به شرط (۲) گزینه (۱) می‌باشد. با توجه به صورت سؤال که داوطلب به سؤال C پاسخ صحیح داده است بنابراین پاسخ صحیح C، (۳) می‌شود. با توجه به شرط (۳) پاسخ صحیح سؤال B، گزینه (۲) می‌شود و بنابراین پاسخ صحیح D هم گزینه (۱) می‌شود بنابراین جدول تکمیل می‌گردد و در این حالت پاسخ صحیح سؤال A گزینه (۴) می‌باشد.

حالت ۲:

همانند بالا، با توجه به شرط ۵ پاسخ صحیح سؤال A، گزینه (۳) می‌شود و با توجه به صورت سؤال، پاسخ داوطلب به A هم گزینه (۳) می‌شود و در نتیجه با توجه به شرط (۲) پاسخ داوطلب به سؤال B گزینه (۴) می‌باشد که این موضوع با شرط (۱) در تناقض است. بنابراین حالت ۲ امکان‌پذیر نیست.

۲۸- گزینه «۳» اگر پاسخ صحیح داوطلب به سؤال B، گزینه (۴) باشد، جدول A به صورت زیر در می‌آید:

	داوطلب	صحیح
A	۴	
B	۲	۴
C		۳
D		۴

چون طبق صورت سؤال، پاسخ صحیح هیچ دو سؤالی در گزینه مشابه قرار ندارد، بنابراین پاسخ سؤالات C و D گزینه‌های (۱) و (۳) می‌باشد ولی به طور دقیق نمی‌توان مشخص کرد پاسخ هر کدام از سؤالات C و D چه گزینه‌ای است.



۲۹- گزینه «۲» با توجه به جدول الف و شرط دوم مسأله که می‌گوید داوطلب برای دو سؤال گزینه (۴) را انتخاب کرده است، پس دو گزینه دیگر داوطلب فقط می‌تواند ۳ باشد.

جدول الف به دو صورت زیر می‌تواند در بیاید:

	داوطلب	صحیح
A	۳	۴
B	۴	۳
C	۳	۲
D	۴	۱

حالت ۱

	داوطلب	صحیح
A	۴	۳
B	۳	۴
C	۴	۳
D	۳	۴

حالت ۲

در حالت ۲، با توجه به شرط سوم گزینه صحیح برای سؤال C وجود ندارد یعنی این حالت غیر ممکن است. در حالت ۱، پاسخ صحیح سؤال D، گزینه ۱ است.

۳۰- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نیست. دو جدول زیر در تمام شرایط مسأله صدق می‌کنند، و در هر دو جدول داوطلب تمام سؤال‌ها را غلط جواب داده است.

	داوطلب	صحیح
A	۱	۴
B	۴	۳
C	۳	۲
D	۴	۱

حالت ۱

	داوطلب	صحیح
A	۴	۳
B	۳	۱
C	۴	۲
D	۳	۴

حالت ۲

در حالت ۱، پاسخ صحیح A و C به ترتیب ۴ و ۲ می‌باشد. در حالت ۲، پاسخ صحیح A و C به ترتیب ۳ و ۲ می‌باشد. یعنی به طور قطع نمی‌توان پاسخ صحیح A و C را تعیین کرد.

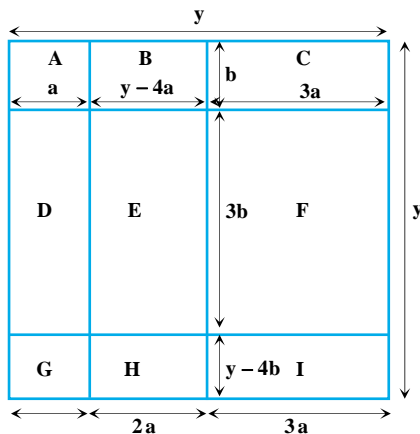
بخش چهارم: حل مسئله

۳۱- سؤال غلط است. با توجه به سؤال روابط مقابل را داریم:

$$S_F = 3S_D, S_E = 3S_B, S_I = 1/5 S_H$$

در واقع با توجه به روابط فوق می‌توان نتیجه گرفت اندازه‌ی ضلع افقی چهار ضلعی F، ۳ برابر اندازه‌ی ضلع افقی چهار ضلعی D است. یعنی اگر طول ضلع افقی F را $3a$ بنامیم، طول ضلع افقی چهار ضلعی D، برابر با a می‌شود، و چون طول ضلع مربع اصلی y است، پس طول ضلعی افقی چهار ضلعی E برابر $y - (a + 3a) = y - 4a$ می‌شود. با همین استدلال می‌توانیم رابطه‌ای بین طول ضلع افقی چهار ضلعی‌های I و H نوشت:

$$S_I = 1/5 S_H \Rightarrow \text{طول ضلع افقی I} = 1/5 (\text{طول ضلع افقی H})$$



و چون گفتیم طول ضلع افقی H (برابر با طول ضلع B) یعنی برابر با $y - 4a$ و طول ضلع افقی I برابر با $3a$ (یعنی برابر با طول ضلع C) می‌باشد، داریم:

$$\Rightarrow 3a = 1/5(y - 4a) \Rightarrow 3a = 1/5 y - 4a/5 \Rightarrow 1/5 y = 9a \Rightarrow y = 9a$$

ملاحظه می‌شود طول ضلع مربع برابر با $y = 9a$ بدست آمد.

با همین استدلال و از تساوی $S_E = 3S_B$ می‌توان نتیجه گرفت طول ضلع عمودی چهار ضلعی E، سه برابر طول ضلع عمودی چهار ضلعی B می‌باشد. بنابراین می‌توان اندازه‌ها را به شکل مقابل نوشت. با

توجه به این که سؤال نسبت $\frac{S_G}{S_{\text{مربع}}}$ زیر را خواسته است، داریم:

$$\frac{S_G}{S_{\text{مربع}}} = \frac{a(9a - 4b)}{9a \times 9a} = \frac{9a - 4b}{81a} = \frac{1}{9} - \frac{1}{9} \left(\frac{b}{a}\right)$$

۳۲- گزینه «۱» سؤال مربوط به بحث تناسب است. این تناسب را می‌توان در رده‌ی «تناسب‌های مرکب» دسته‌بندی کرد و «نقاش دقیقه» را یک طرف تناسب در نظر گرفت، اگر حجم کل کار را ۱۰۰ در نظر بگیریم، تناسب زیر را داریم:

نقاش دقیقه	حجم کار
$1 \times 10 + 2 \times 20 + 3 \times 30$	۱۰۰
2×60	?

$$\Rightarrow ? = \frac{2 \times 60 \times 100}{10 + 40 + 90} = \frac{120}{140} \times 100 \approx 85/7$$

یعنی دو نقاش در مدت یک ساعت می‌توانستند، $85/7\%$ کار را انجام دهند و طبیعتاً $14/3$ درصد کار باقی می‌ماند، بنابراین گزینه (۱) صحیح است. روش دیگر: اگر مفهوم تناسب مرکب را درک نکرده باشید، با روشی طولانی‌تر می‌توانید به جواب برسید. در واقع باید بفهمید یک نفر در چند دقیقه کار را تمام می‌کند؟ همان‌طور که از قسمت اول سؤال معلوم است؛ اگر قرار بود یک نفر کار کند، نقاشی اتاق در 140 دقیقه تمام می‌شد. (این که چگونه عنوان شده یک نقاش باید 140 دقیقه کار کند، برای داوطلبان باهوش روشن است، اما تحلیل آن ساده است. وقتی می‌گوییم، ۲ نقاش، در 20 دقیقه، می‌توانیم آن را معادل ۱ نقاش در 40 دقیقه، تصور کنیم و به همین ترتیب وقتی می‌گوییم؛ ۳ نقاش، در 30 دقیقه، می‌توانیم آن را معادل «۱ نقاش، در 90 دقیقه» تصور کنیم. پس روی هم $10 + 40 + 90 = 140$ دقیقه به دست می‌آید. وقتی یک نقاش کار را در 140 دقیقه تمام کند، طبیعی است اگر دو نفر با هم کار کنند. در 70 دقیقه نقاشی اتاق تمام می‌شود، حالا به سؤال توجه کنید: «دو نفر در 60 دقیقه چه حجمی از اتاق را رنگ می‌کنند؟»

اگر حجم کار کل اتاق را ۱۰۰ در نظر بگیریم، داریم:

مدت زمان	حجم کار
۷۰	۱۰۰
۶۰	x

$$\Rightarrow x \times 70 = 100 \times 60 \Rightarrow x = \frac{100 \times 60}{70} = 85/7$$

بنابراین $85/7$ درصد از کار توسط این دو نفر در یک ساعت انجام می‌شود و $14/3$ از کار باقی می‌ماند.

۳۳- گزینه «۴» یک متر نخ داریم که با استفاده از آن 40 پاره‌خط مساوی ساخته‌ایم، بنابراین اندازه‌ی هر پاره‌خط، $\frac{1}{40}$ متر است. در سؤال گفته شده نخ

با سرعت یک متر بر ساعت می‌سوزد. یعنی یک متر در 60 دقیقه می‌سوزد. ما باید بدانیم $\frac{1}{40}$ متر در چند دقیقه می‌سوزد؟ با یک تناسب ساده داریم:

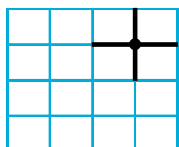
طول نخ (بر حسب متر)	مدت زمان سوختن (بر حسب دقیقه)
۱	۶۰
$\frac{1}{40}$?

$$\Rightarrow x = \frac{60}{40} \text{ (دقیقه)}$$

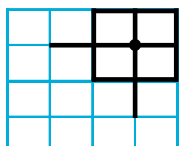
حالا سراغ شکل‌ها می‌رویم و بررسی می‌کنیم در چند تا « $\frac{60}{40}$ دقیقه» شکل به طور کامل می‌سوزد، همان‌طور که مشخص است در شش مرحله شکل به طور کامل می‌سوزد، بنابراین مدت زمان سوختن به شکل زیر حساب می‌شود:

$$\text{مدت زمان سوختن کامل طرح} = 6 \times \frac{60}{40} = 9 \text{ (دقیقه)}$$

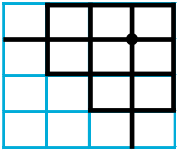
برای درک بهتر، مراحل سوختن طرح را نشان می‌دهیم:



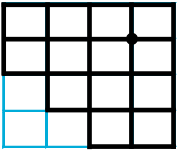
مرحله‌ی اول: در این مرحله شکل مقابل را داریم، دقت کنید در هر مرحله به اندازه‌ی یک قسمت از 40 قسمت نخ (البته در جهات گوناگون) می‌سوزد.



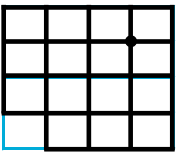
مرحله‌ی دوم: در این مرحله شکل مقابل را داریم:



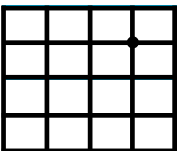
مرحله‌ی سوم: در این مرحله شکل مقابل را داریم:



مرحله‌ی چهارم: در این مرحله شکل مقابل را داریم:



مرحله‌ی پنجم: در این مرحله شکل مقابل را داریم:



مرحله‌ی ششم: در این مرحله شکل مقابل را داریم:

$$\begin{array}{r} x \quad 2 \quad y \\ \hline x \quad y \\ \hline 2 \quad y \\ s \quad 6 \\ \hline x \quad y \\ \hline x \quad y \\ \hline \circ \quad \circ \end{array} \quad \begin{array}{r} z \\ \hline t \quad 2/t \quad t \\ \hline \end{array}$$

۳۴- گزینه «۲» همان‌طور که مشخص است؛ y از ۲ کم شده و حاصل مجدداً برابر با ۲ شده، بنابراین قطعاً $y = 0$ است. برای راحتی کار تمام کارها را برابر با صفر قرار می‌دهیم.

$$\begin{array}{r} x \quad 2 \quad 0 \\ \hline x \quad 0 \\ \hline 2 \quad 0 \\ s \quad 6 \\ \hline x \quad 0 \\ \hline x \quad 0 \\ \hline \circ \quad \circ \end{array} \quad \begin{array}{r} z \\ \hline t \quad 2/t \quad t \\ \hline \end{array}$$

①
②
③
④
⑤

در مرحله‌ی ② به ④ عدد ۶ از صفر کم شده است حاصل برابر x شده است، (در واقع ۶ از ۱۰ کم شده است که ده بر یک آن از عدد دوی ۶ سمت چپ ایجاد شده است.) بنابراین داریم:

$$10 - 6 = x \Rightarrow x = 4$$

و در همین مرحله s از ۱، کم شده (فکر نکنید s باید از ۲ کم شود، چون گفتیم عدد ۲ در ده بر یک شرکت کرده و یک واحد از آن کم شده و برابر با ۱ شده است.) و حاصل برابر صفر شده بنابراین $s = 1$ خواهد بود.

پس تقسیم را می‌توان به صورت مقابل بازنویسی کرد:

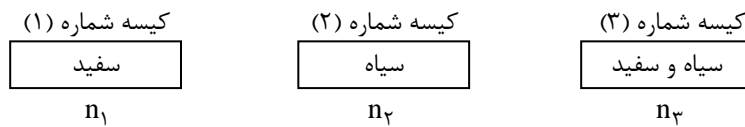
$$\begin{array}{r} 4 \quad 2 \quad 0 \\ \hline 4 \quad 0 \\ \hline 2 \quad 0 \\ 1 \quad 6 \\ \hline 4 \quad 0 \\ \hline 4 \quad 0 \\ \hline \circ \quad \circ \end{array} \quad \begin{array}{r} z \\ \hline t \quad 2/t \quad t \\ \hline \end{array}$$

①
②
③
④
⑤

با توجه به مرحله‌ی ①، با نگاه کردن به مقسوم‌علیه و خارج‌قسمت، ملاحظه می‌گردد؛ t در Z ضرب شده و حاصل برابر ۴۰ شده است و در مرحله‌ی ②، Z در ۲ ضرب شده و حاصل برابر ۱۶ شده است، پس $2Z = 16$ و یا $Z = 8$ و چون در مرحله‌ی ①، $tZ = 40$ ، لذا $t = 5$ و بنابراین داریم:

$$\frac{x+y+z}{s+t} = \frac{4+0+8}{1+5} = 2$$

۳۵- گزینه «۴» ابتدا تعداد گوی‌های هر کیسه را نامگذاری می‌کنیم:



با توجه به صورت سؤال دستگاه معادله‌ی زیر را داریم:

$$\begin{cases} n_3 = 4n_1 \\ n_2 + n_3 = 22 \end{cases}$$

با عددگذاری به جای مقادیر مختلف n_1 ، می‌توانیم مقادیر n_2 و n_3 متناظر را تعیین کرد:

حالت اول: $n_1 = 1 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 1 = 4 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}} n_2 = 18$

حالت دوم: $n_1 = 2 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 2 = 8 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}} n_2 = 14$

حالت سوم: $n_1 = 3 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 3 = 12 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}} n_2 = 10$

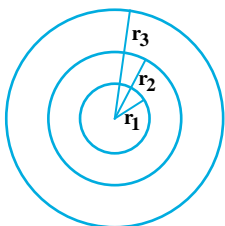
حالت چهارم: $n_1 = 4 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 4 = 16 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}} n_2 = 6$

حالت پنجم: $n_1 = 5 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 5 = 20 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}} n_2 = 2$

حالت ششم: $n_1 = 6 \xrightarrow{\text{سفید}} n_3 = 4 \times 6 = 24 \xrightarrow{\text{سیاه و سفید}}$ امکان ندارد

در حالت‌های اول و حالت دوم حتماً تعداد گوی‌های سیاه بیشتر است، (چون حتی اگر تمام گوی‌های کیسه شماره (۳) سفید باشند، باز هم تعداد گوی‌های سیاه بیشتر می‌شود). اما در حالت سوم تا پنجم معلوم نیست که تعداد گوی سیاه بیشتر است یا تعداد گوی سفید؟ بنابراین نمی‌توان مشخص کرد مقدار کدام ستون بیشتر است و لذا باید در پاسخنامه گزینه (۴) را وارد کنید.

۳۶- گزینه «۱ یا ۲» ابتدا با توجه به داده‌های متن سؤال و در نظر گرفتن شعاع دایره مطابق شکل روابط زیر را می‌نویسیم:



$$\begin{cases} r_3 = 3r_2 \\ r_2 = 2r_1 \end{cases} \Rightarrow r_3 = 6r_1$$

سؤال پرسیده: «تعداد رینگ‌های مشابه قرار گرفته در کدام یک از قسمت‌های فوق بیشتر است؟» به نظر می‌رسد؛

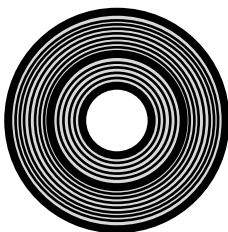
صورت سؤال بسیار ابهام دارد و حالت‌های گوناگونی می‌توان برای آن در نظر گرفت:

الف) اگر منظور از رینگ‌های مشابه را رینگ‌های دایره‌ای در نظر بگیریم که شعاع آن‌ها در هر قسمت با هم فرق می‌کند و هم مرکز هستند؛ آنوقت جواب گزینه (۲) است، در واقع در این حالت فرض می‌کنیم؛ قرار است این رینگ‌ها که هر کدام ضخامت یکسان d دارند، مطابق شکل مقابل در هر یک از فضاها قرار بگیرند، با این فرض پاسخ به صورت زیر است:

شعاع دایره کوچک - شعاع دایره متوسط = $\frac{2r_1 - r_1}{d} = \frac{r_1}{d}$ = مقدار ستون الف

شعاع دایره متوسط - شعاع دایره بزرگ = $\frac{6r_1 - 2r_1}{d} = \frac{4r_1}{d}$ = مقدار ستون ب

همان‌طور که می‌بینید در این حالت؛ مقدار ستون «ب»، بزرگتر از ستون «الف» است، بنابراین گزینه (۲) صحیح است.



ب) یک استنباط دیگر از سؤال می‌تواند این باشد که منظور از رینگ‌های مشابه، رینگ‌هایی است که از هر جهت (ضخامت، شعاع، جنس و ...) با هم شبیه هستند، به عبارت دیگر در این حالت رینگ‌ها با هم برابر هستند (البته رینگ‌های هر قسمت با هم برابر می‌باشند) با این فرض حالت‌های زیر قابل تصور است:

(۱) در هر قسمت رینگ‌ها به صورت هم مرکز با دایره‌ها باشند، با این فرض، فقط یک رینگ در هر قسمت می‌تواند قرار بگیرد، (چون رینگ‌ها در هر قسمت با هم از هر نظر مشابه هستند، به محض این که رینگ دیگری به هر قسمت اضافه شود، روی رینگ دیگر می‌افتد و این بر خلاف شرط سؤال است) بنابراین گزینه (۳) جواب است. (نظر شخصی بنده این است که این گزینه نمی‌تواند مدنظر طراح بوده باشد).

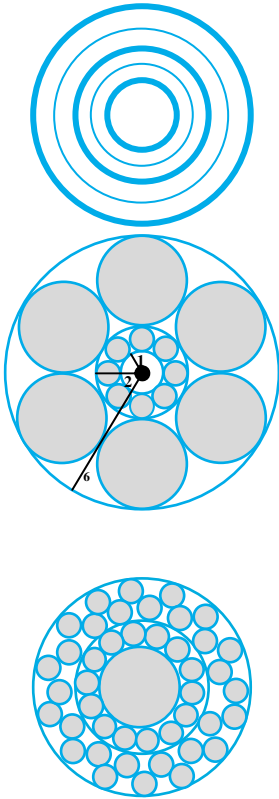
(۲) در هر قسمت رینگ‌ها با هم یکسان باشند، اما رینگ‌ها «بین» دو دایره قرار بگیرند (یعنی رینگ‌ها در هر قسمت، از یک طرف به یک دایره و از طرف دیگر به دایره‌ی دیگر ختم شوند).

با این فرض شکل مقابل را داریم که تعداد رینگ‌های مشابه‌ای که بین نواحی قرار می‌گیرد در ناحیه بین دو دایره متوسط و کوچک بیشتر است، بنابراین در این حالت گزینه (۱) صحیح است.

توضیح: اگر طراح قصد زیرکی داشته باشد و پیش خودش حدس بزند؛ احتمالاً اکثر داوطلبان حتی بدون تحلیل دقیق به تصور اینکه ناحیه‌ی بین دایره‌ی متوسط و بزرگ مساحت بیشتری دارد، پس رینگ‌های بیشتری هم در این ناحیه قرار می‌گیرد، و بر این اساس گزینه (۲) را انتخاب خواهند کرد، احتمالاً این حالت را مدنظر خود داشته است.

(ج) یک تصور دیگر می‌تواند این باشد که کلاً یک نوع رینگ یکسان در «بین» هر دو ناحیه بتواند قرار گیرد، یعنی شکل مقابل را داشته باشیم؛ همان‌طور که ملاحظه می‌کنید؛ چون نواحی بین دو دایره از نظر ماهیتی با هم تفاوتی ندارند، تعداد رینگ‌هایی که در ناحیه‌ی بین دایره‌ی متوسط و بزرگ قرار می‌گیرد، بیشتر است (چون مساحت این ناحیه بیشتر می‌باشد). پس در این حالت مقدار ستون «ب» بیشتر است و این یعنی گزینه (۲) صحیح است.

تذکر: با توجه به راه‌حل‌های مختلف به نظر می‌رسد؛ نظر طراح یکی از گزینه‌های (۱) یا (۲) باشد و با توجه به مفهوم کلمات «بین» و «مشابه» هر کدام از آن‌ها می‌تواند جواب باشد! اما گزینه (۳) نیز در یک حالت ممکن است به عنوان جواب در نظر گرفته شود که به نظر من با توجه به سختی سؤالات گروه علوم پایه به هیچ‌وجه سؤال نمی‌توانسته به این سادگی باشد!



تعداد کل	پلاک فرد			پلاک زوج				
	شخصی	دولتی	عمومی	شخصی	دولتی	عمومی		
۱۹۲		۲۰		۵۰	۲۶	۳۴	تک سوز	A
۱۸۸		۱۲	۱۲	۴۲	z	۴۰	دوگانه سوز	
۲۱۲	۴۴	۲۴	۲۸	۵۲	۲۰	۴۴	تک سوز	B
۱۶۰	۲۶	۲۰	۱۲	x	y	۳۲	دوگانه سوز	
۲۲۲	۵۴	۳۰	a	b	۲۶	۴۲	تک سوز	C
۲۰۶	۳۶	۳۴	۲۰		۲۶	۴۴	دوگانه سوز	
۲۱۴	۴۴		۱۴	۶۰	۲۴		تک سوز	D
۲۰۶	۳۰		۲۶	۵۴	۲۴		دوگانه سوز	

۳۷- گزینه «۳» برای پاسخ به این سؤال ابتدا باید تعداد «اتومبیل‌های نوع D با پلاک زوج و از نوع عمومی» را پیدا کنیم، با توجه به نمودار دایره‌ای تعداد این اتومبیل‌های پلاک زوج عمومی، ۲۰ درصد کل اتومبیل‌ها را تشکیل می‌دهد، پس ابتدا تعداد کل اتومبیل‌ها را با توجه به جدول داده شده حساب می‌کنیم:

$$۱۶۰۰ = ۱۹۲ + ۱۸۸ + ۲۱۲ + ۱۶۰ + ۲۲۲ + ۲۰۶ + ۲۱۴ + ۲۰۶$$

$$\text{تعداد کل پلاک زوج - عمومی} = \frac{۲۰}{۱۰۰}(۱۶۰۰) = ۳۲۰$$

اکنون با توجه به جدول داده شده در ستون ماشین‌های پلاک زوج و عمومی تعداد ماشین‌های پلاک زوج و عمومی به غیر از نوع D را حساب می‌کنیم:

$$D \text{ تمام ماشین‌های پلاک زوج و عمومی غیر از نوع } D = 34 + 40 + 44 + 32 + 42 + 44 = 236$$

$$D \text{ تعداد ماشین‌های پلاک زوج و عمومی از نوع } D = 320 - 236 = 84$$

$$\text{درصد خواسته شده} = \frac{84}{320} \times 100 = 26.25\%$$

اما سؤال از ما درصد این ماشین‌ها را پرسیده است:

که نزدیک‌ترین گزینه به گزینه (۳) می‌باشد.

۳۸- گزینه «۳» ابتدا تعداد کل اتومبیل‌های پلاک فرد را به دست می‌آوریم:

(تعداد اتومبیل‌های پلاک فرد از نوع شخصی) + (تعداد اتومبیل‌های پلاک فرد از نوع دولتی) + (تعداد اتومبیل‌های پلاک فرد از نوع عمومی) = (تعداد اتومبیل‌های پلاک فرد)

مقادیر سمت راست تساوی فوق با توجه به نمودار دایره‌ای به راحتی حساب می‌شود:

$$\text{(نفر)} = \frac{42}{5} \times 1600 = 680 = \left(\frac{10 + 12/5 + 20}{100} \right) \times 1600 = \frac{10}{100} \times 1600 + \frac{12/5}{100} \times 1600 + \frac{20}{100} \times 1600 = \text{تعداد اتومبیل‌های پلاک فرد}$$

سؤال گفته؛ تعداد اتومبیل‌های تک‌سوز C با پلاک فرد، ۱۵ درصد اتومبیل‌های پلاک فرد می‌باشد:

$$a + 54 + 30 = \frac{15}{100} \times 680 \Rightarrow a + 84 = 102 \Rightarrow a = 18 \text{ (نفر)}$$

سؤال از ما مقدار $b + 54$ را خواسته است، با توجه به سطر جدول در مورد اتومبیل‌های تک‌سوز C، داریم:

$$222 = 54 + 30 + a + b + 26 + 42 \xrightarrow{a=18} b = 52$$

$$\text{تعداد اتومبیل‌های تک‌سوز شخصی} = b + 54 = 52 + 54 = 106$$

۳۹- گزینه «۴» در این سؤال مقدار X برابر ۴۴ داده شده است و سؤال از ما مقدار Z را پرسیده است، Z به راحتی با توجه به نمودار دایره‌ای پایین و

ستون وسط در قسمت ماشین‌ها با پلاک زوج از روی جدول حساب می‌شود:

از روی نمودار دایره‌ای داریم:

$$\text{ماشین‌های پلاک زوج دولتی} = 26 + Z + 20 + y + 26 + 26 + 24 + 24 = y + Z + 146$$

$$\frac{12/5}{100} (1600) = y + Z + 146 \Rightarrow 200 = y + Z + 146 \Rightarrow Z = 54 - y$$

از طرفی Y را می‌توان با توجه به سطر ماشین‌های دوگانه‌سوز ماشین‌های نوع B به راحتی حساب کرد:

$$160 = 26 + 20 + 12 + 44 + y + 32 \Rightarrow y = 26$$

$$\text{بنابراین: } Z = 54 - 26 = 28$$

۴۰- گزینه «۱» با توجه به این سؤال $X = y + 18$ ، از طرفی بر طبق سطر مربوط به خودروهای دوگانه‌سوز B داریم:

$$160 = 26 + 20 + 12 + X + y + 32 \Rightarrow X + y = 160 - 90 = 70$$

با این معادله و معادله صورت سؤال مقادیر X و Y، تعیین می‌شوند:

$$\begin{cases} X = y + 18 \\ X + y = 70 \end{cases} \xrightarrow{\text{مقدار X از معادله اول را در معادله دوم قرار می‌دهیم}} (y + 18) + y = 70 \Rightarrow 2y = 52 \Rightarrow y = 26$$

سؤال از ما درصد اتومبیل‌های نوع B و دولتی دوگانه‌سوز را خواسته است:

$$\frac{\text{تعداد اتومبیل‌های دولتی دوگانه‌سوز از نوع B}}{\text{تعداد کل اتومبیل‌های دوگانه‌سوز از نوع B}} \times 100 = \frac{y + 20}{160} \times 100 = \frac{26 + 20}{160} \times 100 = \frac{46}{160} \times 100 = 28.75\%$$

سؤالات آزمون گروه علوم پایه (۲) – دکتری ۹۲

بخش اول: درک مطلب

■ در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤالاتی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آن چه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

متن (۱)

تلاش برای یگانه‌سازی با معروف‌ترین حادثه تاریخ علم شروع شد، از سقوط یک سیب. آن گونه که نقل می‌کنند و روزی در سال ۱۶۶۵ ایزاک نیوتن زیر یک درخت سیب نشسته بود که ناگهان با دیدن افتادن یک سیب از درخت، ایده‌ای به ذهنش خطور کرد. او اظهار داشت: همان نیرویی که سیب را به سمت زمین می‌کشد، ماه را در مدارش به دور زمین نگه می‌دارد. این نیرو گرانش نامیده شد. در واقع وی قوانین حاکم بر زمین و آسمان را در یک نظریه، یگانه کرد. گرانش اولین نیرویی بود که به صورت علمی شناخته شد، اما هنوز سه‌تای دیگر مانده بودند. اگرچه نیوتن قانون گرانش را بیش از سیصدسال پیش کشف کرد، ولی معادلات این نیرو چنان پیش‌بینی‌های دقیقی ارائه می‌کنند که امروزه از همان‌ها استفاده می‌شود، مثلاً حتی برای هدایت موشکی که انسان را به ماه برد. در حالی که این معادلات قدرتمند بودند، یک راز او را آزار می‌داد. او اصلاً نمی‌دانست گرانش چگونه کار می‌کند. در حدود ۲۵۰ سال دانشمندان در مواجهه با این پرسش خود را به آن راه می‌زدند.

اما در دهه ۱۹۰۰ کارمند ناشناخته‌ای در اداره ثبت اختراعات سوئیس همه چیز را عوض کرد. او آلبرت انیشتین نام داشت. انیشتین هنگامی که روی رفتار نور فکر می‌کرد، نمی‌دانست که این افکار او را به سوی حل معمای گرانش سوق می‌دهد. در ۲۶ سالگی انیشتین کشف کرد که سرعت نور نهایت سرعت در کیهان است. به محض این کشف، انیشتین جوان خود را رو در روی پدر گرانش یافت. این کشف که هیچ چیز سریع‌تر از نور حرکت نمی‌کند، تصور نیوتن را از گرانش دچار مشکل می‌کرد.

فرض کنید یک فاجعه کیهانی رخ دهد بدین ترتیب که خورشید به یکباره از بین برود. در این حادثه، نظریه نیوتن پیش‌بینی می‌کند سیارات بلافاصله از مدارشان خارج شده و در فضا رها می‌شوند. به عبارت دیگر، نیوتن تصور می‌کرد گرانش نیرویی است که به طور آبی در هر فاصله‌ای عمل می‌کند. یعنی در صورت وقوع چنین حادثه‌ای ما بلافاصله اثر آن را احساس می‌کنیم. اما انیشتین مشکل بزرگی را در نظریه نیوتن می‌دید. انیشتین (۱۵) می‌دانست که نور به طور آبی حرکت نمی‌کند و مثلاً هشت دقیقه طول می‌کشد تا پرتوهای خورشید به زمین برسند. از آنجا که او نشان داده بود هیچ چیز در جهان، حتی گرانش، سریع‌تر از نور حرکت نمی‌کند، زمین چطور می‌توانست قبل از این که تاریکی ناشی از نابودی خورشید را ببینیم، از مدارش رها شود. این یعنی غلط بودن تصویر ۲۵۰ ساله از گرانش، اگر نیوتن اشتباه می‌کرد، پس چرا سیارات سرچایشان هستند؟ انیشتین باید تکلیف این تناقض را روشن می‌کرد.

در حدود ۳۰ سالگی انیشتین تلاش برای حل این معما را آغاز کرد. بعد از حدود ۱۰ سال تفکر سخت و طولانی، او جواب را در نوع جدیدی از (۲۰) یگانه‌سازی یافت. او سه بُعد فضا و یک بُعد زمان را در حالی که در هم بافته شده‌اند، در نظر گرفت. این بافتار، فضا - زمان نامیده شد. سطح فضا - زمان مانند سطح یک ورق لاستیکی توسط اجرام سنگین مثل سیارات و ستاره‌ها کش آمده و دچار فرورفتگی می‌شود. انحنا فضا - زمان است که چیزی را که به عنوان جاذبه می‌شناسیم، پدید می‌آورد.

سیاره‌ای مانند زمین در مدارش به دور خورشید باقی می‌ماند؛ نه به این خاطر که خورشید به صورت آبی آن را به سمت خود می‌کشد آن گونه که نظریه گرانش نیوتن می‌گفت، بلکه به این دلیل که زمین انحنا حاصل از وجود خورشید در فضا - زمان را دنبال می‌کند. با این تفسیر از جاذبه، اگر (۲۵) خورشید ناپدید شود، اغتشاش گرانشی حاصل، موجی تشکیل می‌دهد که در ساختار فضا - زمان منتشر می‌شود. خیلی شبیه به حالتی که یک سنگ‌ریزه در آب می‌افتد. موج‌ها در سطح آب گسترش می‌یابند. پس تا زمانی که این امواج گرانشی به ما نرسند، هیچ‌گونه تغییری در مدارمان به دور خورشید را احساس نمی‌کنیم.

علاوه بر این، انیشتین محاسبه کرد که این امواج گرانشی با سرعتی برابر با سرعت نور منتشر می‌شوند. با این رهیافت، انیشتین تناقض با نظریه گرانش نیوتن را حل کرد و از این مهم‌تر تصویر جدیدی از ماهیت گرانش را به همگان نشان داد. گرانش انحناها و فرورفتگی‌ها در ساختار فضا - زمان است. (۳۰) انیشتین این تصویر جدید از گرانش را نسبیت عام نامید و در طی فقط چند سال به نامی آشنا برای همه تبدیل شد. اما هنوز انیشتین راضی نشده بود. او بلافاصله روی هدف بزرگ‌تری متمرکز شد. یگانه‌سازی نسبیت عام با تنها نیروی شناخته شده زمانش یعنی الکترومغناطیس. الکترومغناطیس نیرویی بود که چند دهه قبل یگانه‌سازی شده بود. در اواسط سال‌های ۱۸۰۰ الکتریسیته و مغناطیس توجه دانشمندان را جلب کرده بودند.

۱- هدف اصلی نویسنده در متن فوق، کدام است؟

- ۱) مقایسه نظریات نیوتن و انیشتین، با هدف توجیه برتری نظریه انیشتین
- ۲) مروری بر چگونگی کشف نیروهای موجود در زمین و آسمان به صورت علمی
- ۳) اشاره به تلاش‌های دانشمندان برای درک جهان و قوانین حاکم بر آن، در قالب یک نظر واحد
- ۴) توصیف معروف‌ترین حوادث تاریخ علم، در طی سیصدسال گذشته

۲- کدام مورد، مفهوم کلمه یگانه‌سازی را همان‌گونه که در ابتدای متن به کار رفته است، به روشنی بیان می‌کند؟

- ۱) شناخت مهم‌ترین نظریه مربوط به سازوکار جهان که نظریه‌های دیگر، از آن مشتق شده‌اند.
- ۲) نظریه‌ای که گستره زیادی از پدیده‌های به ظاهر متفاوت را یکپارچه، فرمول‌بندی و توضیح دهد.
- ۳) میزان همگرایی و واگرایی توضیحاتی که دانشمندان تاکنون برای توضیح قوانین حاکم بر زمین و آسمان ارائه کرده‌اند.
- ۴) توجیه تمام ساز و کارهای جهان در ساده‌ترین حالت ممکن

۳- منظور نویسنده، از عبارت «سه تای دیگر» در پاراگراف اول، کدام است؟

- ۱) گرانش، سرعت، سطح فضا - زمان
- ۲) سرعت، الکتریسیته و مغناطیس
- ۳) سه بُعد فضا
- ۴) الکتریسیته، سطح فضا - زمان و مغناطیس

۴- پاراگراف سوم در ارتباط با پاراگراف دوم، مطالب آن را

- ۱) با ارائه مثال، روشن‌تر می‌کند.
- ۲) به بحث و چالش می‌کشد.
- ۳) به نوعی تعمیم می‌دهد.
- ۴) در مقابل یک استثناء قرار می‌دهد.

۵- احتمال توضیح کدام‌یک از مطالب زیر، در ادامه متن، کمتر از بقیه است؟

- ۱) تلاش انیشتین برای یگانه‌سازی نسبیت عام با الکترومغناطیس
- ۲) یگانه‌سازی نیروی الکترومغناطیس در دهه‌های قبل از انیشتین
- ۳) دو نیروی الکتریسیته و مغناطیس
- ۴) چگونه انیشتین تناقض با نظریه گرانش نیوتن را حل کرد؟

متن (۲)

مطالعات و پژوهش‌های دانشمندان زمین در قرن بیستم به نظریه‌ای با نام «زمین‌ساخت صفحه‌ای» منجر شد که نشان می‌دهد سطح خارجی سیاره ما بسیار پویا است و مدام در حال تغییر و تحول است و این تغییرات و تحولات، طی سالیان دراز سیمای زمین را دگرگون می‌کنند. نخستین کوشش‌ها برای اثبات این نظریه به سال ۱۹۱۵ برمی‌گردد، زمانی که «آلفرد وگنر»، هوشناس آلمانی در کتابش با نام «منشأ قاره‌ها و اقیانوس‌ها» براساس دلایلی محکم، امکان تحرک پوسته زمین و تغییر موقعیت قاره‌ها و اقیانوس‌ها را عنوان کرد. وی اعتقاد داشت در آغاز، قاره‌های یکپارچه وجود داشته که بعدها (۵) شروع به تقسیم شدن کرد و سرانجام قاره‌های کنونی پدید آمدند. وگنر، عامل اصلی این رویداد را نیروی حاصل از چرخش زمین و نیروی جزر و مد می‌دانست که در طولانی‌مدت، موجب پاره‌پاره شدن قاره‌ها شده است. پس از او دانشمندان دیگری نیز در این زمینه تلاش‌هایی انجام دادند. «آرتور هولمز» در سال ۱۹۲۸ نظریه جدیدی برای سازوکار حرکت قاره‌ها ارائه کرد که توجیه منطقی‌تری به نظر می‌رسید. وی اظهار داشت که قاره‌ها بر اثر جریان‌های همرفتی موجود در زیر پوسته زمین حرکت می‌کنند. در دهه ۶۰ میلادی، «هری هس» زمین‌شناس آمریکایی از دانشگاه پرینستون که مطالعات وسیعی در مورد اقیانوس‌ها داشت، فرضیه گسترش بستر دریاها را مطرح کرد. هس معتقد بود بستر دریاها در امتداد شکاف‌هایی موسوم به (۱۰) پشته‌های میان اقیانوسی که با جریان‌های همرفتی زیر زمین مرتبط هستند پدید می‌آید. بدین‌صورت که با خروج مواد مذاب از درون زمین، بستر اقیانوس به طرفین رانده شده و پوسته جدیدی در محل شکاف ایجاد می‌شود. این فرضیه نقطه عطفی در تکامل علم زمین‌شناسی محسوب می‌شد. سرانجام در سال ۱۹۶۸، از تطبیق و تلفیق نظریه‌ها و فرضیه‌های موجود، نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای که بسیار کامل‌تر و جامع‌تر بود متولد شد. بر پایه این نظریه، پوسته سخت و جامد زمین که سنگ‌کره نامیده می‌شود از ۷ صفحه اصلی و تعدادی صفحه کوچک یا فرعی تشکیل شده که این صفحه‌ها نسبت به یکدیگر دارای حرکت هستند. صفحات می‌توانند از نوع قاره‌ای یا اقیانوسی و یا هر دو باشند. در زیر سنگ‌کره، بخشی وجود دارد که (۱۵) به علت فشار و دمای زیاد، مواد درونی زمین به نقطه ذوب خود نزدیک شده و حالتی نرم و مذاب به خود گرفته‌اند. به این بخش سست کره گفته می‌شود. در واقع صفحات سخت و صلب سنگ‌کره بر روی سست کره سیال و روان، در حالتی شناور سُر خورده و جابه‌جا می‌شوند. حرکت صفحه‌ها نسبت به هم، در سه حالت کلی رخ می‌دهد. در حالت اول، صفحات واگرا هستند، یعنی از هم دور می‌شوند. در محل فصل مشترک دو صفحه، پشته‌های میان اقیانوسی، شکل گرفته و پوسته اقیانوسی بین دو صفحه، گسترش پیدا می‌کند و رفته‌رفته بر وسعت دریاها و اقیانوس‌ها افزوده می‌شود. هرچه از محل این پشته‌ها دور شویم، سن پوسته اقیانوسی بیشتر می‌شود. اقیانوس اطلس بهترین مثال در این خصوص است. البته در (۲۰) بستر دریاها جوانی مثل دریای سرخ هم این اتفاق می‌افتد. در اصل، پیدایش دریای سرخ محصول دور شدن صفحه عربستان از صفحه آفریقا است. گاهی هم ممکن است فرآیند دور شدن صفحات، در وسط یک قاره اتفاق بیفتد. در این صورت پوسته قاره‌ای شکاف برداشته و مواد مذاب از دل زمین بیرون ریخته و بلندی‌هایی ساخته می‌شوند، مانند منطقه شرق آفریقا و کوه معروف کلبمانجارو که نتیجه بروز چنین پدیده‌ای هستند.



۶- هدف اصلی نویسنده در متن فوق، کدام است؟

- ۱) توضیح به وجود آمدن نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای و توصیف آن از تغییرات سیمای زمین
- ۲) تبیین اهداف و اجزای نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای
- ۳) توصیف تغییر و تحول سطح خارجی کره زمین
- ۴) مروری بر مطالعات و پژوهش‌های دانشمندان زمین‌شناسی در قرن بیستم

۷- کدام مورد، ساختار اطلاعاتی پاراگراف دوم را به بهترین وجه بیان می‌کند؟

- ۱) یکی از جنبه‌های تحول نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای را به تفصیل توضیح می‌دهد.
- ۲) با استفاده از مطالبی که در پاراگراف اول آمده، نتیجه‌گیری‌هایی درباره ساختار و عملکرد پوسته زمین ارائه می‌دهد.
- ۳) نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای را معرفی می‌کند و تفاوت‌های آن را با نظریه‌های دیگر که در پاراگراف اول در مورد آن‌ها توضیح داده شده، بیان می‌کند.
- ۴) درباره اساس نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای، توضیحات علمی بیشتری ارائه می‌دهد.

۸- منظور از عبارت «این اتفاق» در سطر ۲۱، کدام است؟

- ۱) افزایش سن پوسته اقیانوسی
- ۲) فرآیند دور شدن صفحات
- ۳) گسترش پوسته اقیانوسی
- ۴) فرآیند افزایش وسعت دریاها و اقیانوس‌ها

۹- براساس متن، کدام مورد، در خصوص نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای صحیح است؟

- I. تحرک پوسته زمین را عامل تغییر موقعیت قاره‌ها و اقیانوس‌ها می‌داند.
 - II. چگونگی تقسیم شدن قاره یکپارچه اولیه را تشریح می‌کند.
 - III. نظریه‌ای تلفیقی محسوب می‌شود که در طول قرن بیستم دچار تحولات زیادی گشته است.
- ۱) I و III ۲) I و II ۳) فقط I ۴) I، II و III

۱۰- احتمال توضیح کدام‌یک از مطالب زیر، در ادامه متن، بیشتر از بقیه موارد است؟

- ۱) نحوه به وجود آمدن منطقه شرق آفریقا و کوه کلیمانجارو
- ۲) چگونه نظریه زمین‌ساخت صفحه‌ای، کامل‌تر شد؟
- ۳) چگونه پوسته قاره‌ای، شکاف برمی‌دارد؟
- ۴) حالت دیگری که در آن، صفحه‌ها نسبت به هم حرکت می‌کنند.

بخش دوم: استدلال منطقی

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

۱۱- ستاره‌شناس: رصد ستاره دنباله‌دار موسوم به «شومیکر لی‌وای» در مسیر تصادم آن با سیاره مشتری، نشان داد که این ستاره دنباله‌دار، قبل از ورود به جو مشتری در سال ۱۹۹۴ متلاشی شد، اما این مشاهدات نشان نداد تکه‌های متلاشی شده به چه اندازه بودند. به امید رسیدن به نشانه‌هایی از اندازه تکه‌های فوق‌الذکر، ستاره‌شناسان آنالیزهای طیف‌نگاری جو خارجی سیاره مشتری را مطالعه نمودند. این آنالیزها نشانه‌های بی‌نظیری از عنصر سولفور پس از ورود تکه‌ها را نشان دادند. تکه‌ها خود قریب به یقین شامل عنصر سولفور نبودند، بلکه بسیاری از ستاره‌شناسان معتقدند که پوشش ابری زیر جو خارجی مشتری دارای عنصر سولفور می‌باشد. چون سولفور به جو خارجی مشتری نفوذ کرده است، اگر تکه‌های این ستاره دنباله‌دار وارد لایه ابری شده باشد، بعید نیست که برخی از تکه‌ها حداقل آنقدر بزرگ بودند که از جو خارجی مشتری، بدون این که بسوزند، گذشته باشند. دو قسمت مشخص شده در متن فوق، کدام یک از نقش‌های زیر را در استدلال ستاره‌شناس، ایفا می‌کند؟

- ۱) اولین قسمت، به شرایطی اشاره می‌کند که ستاره‌شناس آن را توضیح می‌دهد و دومی، بخشی از آن توضیح است.
- ۲) قسمت اول، فرضی را تأیید می‌نماید که این فرض، خلاف نتیجه‌گیری استدلال فوق است و دومین قسمت، شواهدی را در تأیید آن نتیجه‌گیری ارائه می‌دهد.
- ۳) اولین قسمت، مطلبی را تأیید می‌کند که این مطلب، خلاف نتیجه‌گیری استدلال فوق است و دومین قسمت، همان نتیجه‌گیری است.
- ۴) اولین قسمت، قضاوتی است که نتیجه‌گیری استدلال فوق را تأیید می‌نماید و دومین قسمت، همان نتیجه‌گیری است.



۱۲- گلخانه‌ها: هوای شهر در مقایسه با هوای روستا، مقدار دی‌اکسید سولفور بیشتری دارد و گیاهان در شهرها به طور کلی، از گیاهان در روستاها کندتر رشد می‌کنند. در آزمایشی به منظور تعیین این که چقدر تفاوت در میزان رشد، به خاطر وجود دی‌اکسید سولفور وجود دارد، تعدادی دانش‌آموز در شهر و روستا، گیاهانی را در گلخانه‌هایی در مدرسه خود پرورش دادند و به منظور زدودن دی‌اکسید سولفور، هوای گلخانه را فیلتر کردند. گیاهان درون گلخانه‌های شهری، کندتر از گیاهان درون گلخانه‌های روستایی رشد کردند.

کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، در ارزیابی استدلال فوق، مهم‌ترین نکته قابل ملاحظه به نظر می‌رسد؟

- ۱) ترافیک سنگین وسایط نقلیه که در شهرها وجود دارد، همواره بر روی شیشه‌های گلخانه، دوده بر جای می‌گذارد که این امر، میزان نوری که به گیاهان درون گلخانه می‌رسد را کاهش می‌دهد.
- ۲) کلاس مدرسه شهری که این آزمایش در آن انجام شد، بزرگ‌تر از کلاسی بود که در روستا آزمایش را انجام می‌داد.
- ۳) در هر دو مدرسه، گیاهان درون گلخانه‌ها نسبت به گیاهان بیرون از گلخانه‌ها در نزدیکی مدارس، رشد سریع‌تری داشتند.
- ۴) به دلیل وجود میزان بیشتری از دی‌اکسید سولفور در هوای مدارس شهری، فیلتر هوای به کار رفته در گلخانه این مدارس، نسبت به فیلتر هوای به کار رفته در گلخانه مدرسه روستایی، به دفعات بیشتری عوض می‌شدند.

۱۳- ببر کوسه‌ها: در آب‌های مجاور جزیره «تنر» متداولند. معمولاً این کوسه ماهی‌ها از کوسه‌های کوچک‌تر تغذیه می‌کنند اما برخی اوقات به گردشگرهایی که در سواحل «تنر» برای شنا یا موج سواری آمده‌اند هم حمله کرده‌اند که این امر به صنعت گردشگری این جزیره که صنعت دوم پس از ماهیگیری، از نظر درآمد سالیانه می‌باشد، آسیب جدی وارد کرده است. برای کمک به اقتصاد این منطقه، شهردار جزیره برنامه‌ای بلندمدت را پیشنهاد داده است که هر ببر کوسه‌ای که در فاصله یک مایلی ساحل دیده می‌شود را بکشند.

کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، احتمال این که اجرای پیشنهاد شهردار، نتایج مطلوب به همراه بیاورد را زیر سوال می‌برد؟

- ۱) گردشگرها به خاطر ساحل آن به این جزیره می‌آیند، اگرچه این جزیره، جاذبه‌های گردشگری دیگری هم دارد.
- ۲) کوسه ماهی‌های کوچکی که ببر کوسه‌ها صید می‌کنند، از ماهی‌هایی تغذیه می‌کنند که از نظر تجاری، برای صنعت ماهیگیری این جزیره، مهم است.
- ۳) حتی اگر تمام ببر ماهی‌هایی که به نزدیک ساحل می‌آیند، کشته نشوند، وجود این برنامه پیشنهادی، به گردشگرها اطمینان خاطر لازم را خواهد داد.
- ۴) صاحبان کسب و کارهایی که وابسته به گردشگری هستند، حاضرند قسمت اعظم هزینه‌های اجرای این برنامه پیشنهادی را بپردازند.

۱۴- کشور «الف»: هرگز به مقدار قابل توجه واردات سیب نداشته است، چرا که مصرف کنندگان در این کشور، عموماً کیفیت بی‌مانند سیب‌های کشور خود را ترجیح می‌دهند. با این حال، تولید کنندگان سیب در کشور «ب»، کشور همسایه، تصمیم دارند که محصولات سیب خود را با نصف قیمت در کشور «الف» بفروشند و آن را به عنوان جایگزینی ارزان‌تر و مغذی‌تر معرفی نمایند.

کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، بیشترین شک و شبهه را در خصوص صحت اعتبار تصمیم کشاورزان کشور «ب» مبنی بر فروش سیب‌های خود در کشور «الف» ایجاد می‌کند؟

- ۱) مصرف کنندگان در کشور «الف»، همانند مصرف کنندگان کشور «ب»، مقدار یکسانی از درآمد خود را صرف خرید میوه و سبزیجات تازه می‌کنند.
- ۲) در مقطعی از گذشته، کشور «الف» مقادیر قابل توجهی سیب به کشور «ب» صادر کرده است.
- ۳) بسیاری از گونه‌های سیب پرورش یافته در کشور «الف»، اصالتاً از گونه‌های متداول کشور «ب» گرفته شده‌اند.
- ۴) ویژگی‌ها و جذابیت سیب‌های کشور «الف»، آنقدر در کشور «ب» بالا است که کشاورزان، فروشندگان عمده و خرده‌فروشان در این کشور، مجبورند قیمت سیب داخلی خود را کاهش دهند.

۱۵- توسعه گسترده ربات‌های صنعتی، باعث بیکاری شده است. بنابراین ماشین‌های «هوشمند» خطرناک هستند.

استدلال فوق، به کدام یک از موارد زیر، بیشتر شبیه است؟

- ۱) موسلینی مردی شرور بود و بنابراین او یک فاشیست شد.
- ۲) نهنگ‌ها در معرض خطر انقراض هستند، بنابراین ما نباید با کشورهایی که شکار نهنگ را آزاد کرده‌اند، تجارت کنیم.
- ۳) خوردن گوشت گاو برای سلامتی مضر است؛ بنابراین غذاهای چرب، خطرناک و ناسالم هستند.
- ۴) پرندگان خطرناک هستند چون همه آن‌ها بیماری‌ها را انتشار می‌دهند.

۱۶- در کشور «الف»، در فاصله زمانی سی سال، بین دهه ۵۰ تا ۸۰، تعداد کشاورزان رو به افزایش بود، اما این نرخ افزایش، کمتر از نرخ افزایش جمعیت آن کشور بود.

کدام یک از موارد زیر، به صراحت با اطلاعات فوق، تضاد دارد؟

- ۱) نسبت کشاورزان کشور «الف» به کل جمعیت آن کشور، از رقم ۶۸ درصد به رقم ۷۲ درصد در طی آن سی سال، افزایش یافت.
- ۲) نسبت کشاورزان به کل جمعیت نیروی کار کشور «الف»، در طی ۳۰ سال ذکر شده در متن فوق، ثابت ماند.
- ۳) در عرض ۳۰ سال مذکور، تعداد کشاورزان در کل جمعیت کشور «الف»، افزایش جزئی داشته است.
- ۴) در عرض ۳۰ سال مذکور، نرخ رشد نیروی کار و نرخ رشد کلی جمعیت در کشور «الف»، هماهنگ با هم افزایش یافت.



۱۷- هیچ گیاه شناسی آنقدر زنده نمی‌ماند که چرخه کامل زندگی درخت ماموت را مطالعه کند. با این وجود، با مشاهده تعداد زیادی از این نوع درخت در مراحل مختلف حیات، گیاه‌شناسان می‌توانند تحول و تکامل آن را تعیین کنند. همین مساله، دقیقاً در علم نجوم برای مطالعه تاریخچه حیات «خوشه‌های کروی»، تجمعات عظیم و کروی شکل میلیون‌ها ستاره که همه دور هم جمع شده‌اند، صدق می‌کند.

کدام یک از فرضیه‌های زیر، در استدلال فوق، به کار گرفته شده است؟

- ۱) متدهای دانشمندان در یک رشته، عموماً قابل استفاده در دیگر رشته‌ها است، حتی اگر موضوع کاملاً متفاوت باشد.
- ۲) مشاهدات چرخه عمر فقط یک نمونه از یک گونه، ارزشی در مطالعات علمی ندارد.
- ۳) درخت ماموت و خوشه‌های کروی، بایستی دقیقاً مورد مطالعه قرار گیرند، گرچه تعداد آن‌ها کافی به نظر می‌رسد.
- ۴) «خوشه‌های کروی» در مراحل مختلف تکامل، قابل دسترس ستاره‌شناسان برای مطالعه و مشاهده می‌باشند.

۱۸- سرمازدگی طولانی‌مدت و ناپهنگام، باعث ایجاد حلقه‌های سرمازدگی در درختان برگ ریز که در آب و هوای معتدل رشد می‌کنند، می‌شود. حلقه‌های یخ زده در هیچ یک از فسیل‌های درختان برگ ریز یافت شده در قطب جنوب، دیده نشده است. از این رو، بعید به نظر می‌رسد که چنین یخ‌زدگی، در زمانی که این درختان فسیل شده در قطب موجود بودند، به وقوع پیوسته باشد.

کدام یک از موارد زیر، فرضیه‌ای است که استدلال فوق، بر آن استوار است؟

- ۱) درختان برگ ریز امروزی، در مقایسه با درختان برگ ریز قطب جنوب در اعصار گذشته، نسبت به تغییرات دما حساس‌تر هستند.
- ۲) فرآیند فسیلی شدن، به طور کامل حلقه‌های یخ زده را در درختان برگ ریز پنهان نمی‌کند.
- ۳) امکان تشکیل حلقه‌های یخ زده، در درختان برگ ریز نسبت به دیگر گونه‌های درختی، بیشتر است.
- ۴) درختان غیربرگ ریز فسیل شده‌ای در قطب جنوب وجود دارند که دارای حلقه‌های یخ زده می‌باشند.

۱۹- در حدود نیم قرن پیش، ۶۰ درصد بیماران سرطانی که تحت مداوا قرار گرفتند، حداقل ۵ سال بعد از تشخیص بیماری زنده ماندند. امروزه ۶۰ درصد چنین بیمارانی، حداقل ۷ سال پس از تشخیص بیماری زنده می‌مانند. این واقعیت نشانگر این است که به دلیل بهبود یافتن روش‌های درمانی، امروزه بیماران سرطانی پس از ابتلا به بیماری، نسبت به بیماران نیم‌قرن پیش، بیشتر زنده می‌مانند.

نتیجه‌گیری استدلال فوق، به کدام یک از فرضیه‌های زیر، وابسته است؟

- ۱) ۵۰ سال قبل، فقط ۶۰ درصد مبتلایان به سرطان مداوا شدند، در حالی که امروزه درصد قابل توجه بیشتری مداوا می‌شوند.
- ۲) پزشکان امروزی در مقایسه با پزشکان ۵۰ سال قبل، عمر طولانی‌تری را برای بیماران سرطانی، پس از تشخیص بیماری، پیش‌بینی می‌کنند.
- ۳) به طور کلی، امروزه نسبت به ۵۰ سال قبل، زمان تشخیص سرطان بعد از ابتلا به بیماری، به طور قابل ملاحظه‌ای زودتر اتفاق نمی‌افتد.
- ۴) امروزه نسبت به ۵۰ سال قبل، خدمات درمانی رایگان برای افرادی که فاقد بیمه خدمات درمانی هستند، بیشتر مهیا است.

۲۰- بسیاری از مطالعات رفتاری در رابطه با توانایی‌های روان‌شناختی حیوانات، به ندرت نشانگر وجود تفاوتی بین موش و شامپانزه است. منطقی‌ترین توضیح برای این نتیجه به دست آمده، آن است که این مطالعات ناکارآمد هستند.

استدلال فوق، بر کدام یک از فرضیه‌های مستتر زیر، تکیه دارد؟

- ۱) موش و شامپانزه، دارای توانایی‌های روان‌شناختی بسیار پیشرفته نمی‌باشند.
- ۲) تفاوت قابل توجهی بین توانایی‌های روان‌شناختی موش و شامپانزه وجود دارد.
- ۳) هیچ راهی برای اندازه‌گیری عینی توانایی‌های روان‌شناختی حیوانات وجود ندارد.
- ۴) نتایج مطالعات روان‌شناختی حیوانات، معمولاً توسط آزمایش‌های سوء گیرانه، به غلط تفسیر می‌شوند.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

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

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۱ تا ۲۵ پاسخ دهید.

- گروه ریاضی یک دانشگاه، قرار است در دوره کارشناسی ارشد، از بین دانشجویان معرفی شده در دو رشته ریاضی محض (شامل سه گرایش آنالیز ریاضی، جبر و هندسه) و ریاضی کاربردی (شامل سه گرایش آنالیز عددی، تحقیق در عملیات و بهینه‌سازی)، با رعایت قوانین و محدودیت‌های زیر، دانشجو بپذیرد:
- تعداد دانشجویان پذیرفته شده در رشته ریاضی کاربردی، نمی‌تواند بیشتر از دو برابر تعداد دانشجویان پذیرفته شده در رشته ریاضی محض باشد.
 - در حداکثر دو گرایش (که جبر جزو آن نیست)، می‌تواند دانشجویی پذیرفته نشود.
 - تعداد دانشجویان پذیرفته شده در گرایش آنالیز عددی، از تعداد دانشجویان پذیرفته شده در گرایش آنالیز ریاضی، یکی بیشتر و از تعداد دانشجویان پذیرفته شده در گرایش تحقیق در عملیات، یکی کمتر است.
 - اگر در گرایش هندسه، دانشجو پذیرفته شود، در گرایش بهینه‌سازی نیز، به همان تعداد باید دانشجو پذیرفته شود.

۲۱- اگر در دو رشته ریاضی کاربردی و ریاضی محض، به تعداد مساوی دانشجو پذیرفته شود، وضعیت تعداد دانشجویان پذیرفته شده در چند گرایش، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) همه گرایش‌ها (۲) دو گرایش (۳) هیچ کدام از گرایش‌ها (۴) فقط یک گرایش

۲۲- اگر در تمام گرایش‌ها، دانشجو پذیرفته شود، تعداد دانشجویان پذیرفته شده در کدام دو گرایش، برابر خواهد بود؟

- (۱) هندسه و تحقیق در عملیات (۲) جبر و آنالیز عددی (۳) آنالیز عددی و بهینه‌سازی (۴) جبر و هندسه

۲۳- اگر در گرایش بهینه‌سازی، هیچ دانشجویی پذیرفته نشود، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟

- (۱) تعداد دانشجویان پذیرفته شده در دو رشته ریاضی محض و ریاضی کاربردی، با یکدیگر برابر است.
 (۲) تعداد دانشجویان پذیرفته شده در رشته ریاضی کاربردی، بیشتر از رشته ریاضی محض است.
 (۳) این امکان وجود ندارد که در گرایش بهینه‌سازی، هیچ دانشجویی پذیرفته نشود.
 (۴) تعداد دانشجویان پذیرفته شده در رشته ریاضی محض، بیشتر از رشته ریاضی کاربردی است.

۲۴- اگر فقط در گرایش آنالیز ریاضی، هیچ دانشجویی پذیرفته نشود، حداقل تعداد دانشجویان پذیرفته شده در گرایش جبر، چند نفر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۲۵- اگر نیمی از دانشجویان پذیرفته شده در رشته ریاضی کاربردی، مربوط به گرایش بهینه‌سازی باشد، کدام گرایش رشته ریاضی محض، بیشترین تعداد دانشجو را پذیرش می‌کند؟

- (۱) نمی‌توان تعیین کرد. (۲) جبر (۳) هندسه (۴) آنالیز

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۶ تا ۳۰ پاسخ دهید.

داوطلبی در یک آزمون چهار گزینه‌ای، با ۷ سوال به شماره‌های ۱ تا ۷، مواجه است. وضعیت پاسخگویی داوطلب به هر سوال، می‌تواند یکی از سه حالت «پاسخ صحیح دادن»، «پاسخ غلط دادن» و «پاسخ ندادن» باشد. در خصوص نحوه پاسخگویی این داوطلب، اطلاعات زیر، موجود است:

- داوطلب به هیچ دو سوال متوالی، پاسخ غلط نمی‌دهد.
- اگر داوطلب به دو سوال متوالی، پاسخ صحیح بدهد، به سوال بعدی، پاسخ غلط می‌دهد.
- اگر داوطلب به دو سوال متوالی، پاسخ ندهد، به سوال بعدی، پاسخ صحیح می‌دهد.
- داوطلب از بین سوال‌های با شماره زوج، به یک سوال پاسخ نمی‌دهد.
- اگر داوطلب به سوال ۳، پاسخ غلط بدهد، به یکی از دو سوال ۴ و ۷، پاسخ صحیح و به دیگری، پاسخ غلط می‌دهد.
- وضعیت پاسخگویی داوطلب به سه سوال ۴، ۵ و ۶، سه وضعیت مختلف خواهد بود.
- داوطلب به اولین و آخرین سوال، پاسخ می‌دهد.

۲۶- اگر داوطلب به دو سوال ۳ و ۴، پاسخ صحیح بدهد، وضعیت پاسخگویی وی به چند سوال از پنج سوال دیگر، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) هر ۵ سوال (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۷- اگر داوطلب فقط به سوال‌های ۲ و ۵ پاسخ ندهد، به کدام سوال‌ها، لزوماً پاسخ صحیح می‌دهد؟

- (۱) ۱، ۳ و ۶ (۲) ۱ و ۶ (۳) ۱ و ۳ (۴) ۳ و ۶

۲۸- اگر داوطلب فقط به دو سوال ۲ و ۴، پاسخ غلط بدهد، وضعیت پاسخگویی وی به سوال‌های ۳ و ۵، به ترتیب چگونه است؟

- (۱) نمی‌توان تعیین کرد. (۲) صحیح، صحیح (۳) بدون پاسخ، صحیح (۴) صحیح، بدون پاسخ

۲۹- اگر داوطلب به دو سوال آخر، پاسخ صحیح بدهد، از پنج سوال دیگر، وضعیت پاسخگویی به کدام سوال مشخص می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۳۰- اگر وضعیت پاسخگویی داوطلب به سه سوال آخر، به ترتیب به صورت «صحیح»، «بدون پاسخ» و «صحیح» باشد، کدام یک از موارد زیر، به ترتیب از راست به چپ، نمی‌تواند وضعیت درستی از پاسخ‌های وی به سه سوال نخست باشد؟

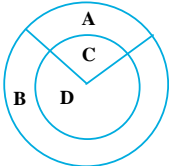
- (۱) صحیح، غلط، بدون پاسخ (۲) صحیح، غلط، صحیح (۳) غلط، بدون پاسخ، صحیح (۴) غلط، صحیح، صحیح

بخش چهارم: حل مسئله

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سوالات کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است. توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سوالات این بخش از آزمون، هر سؤال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سوالات ۳۱ تا ۳۴ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- شکل زیر، دو دایره هم‌مرکز را نشان می‌دهد که با برش‌هایی، آن را به چهار ناحیه A, B, C و D تقسیم کرده‌ایم. اگر مساحت B و C برابر و نسبت مساحت A به D، ۹ به ۴ باشد، شعاع حاده قطاع، تقریباً کدام است؟



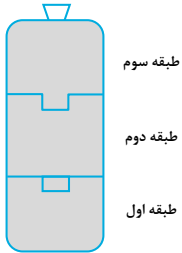
۱۴۴ (۱)

۱۱۲ (۲)

۱۶۰ (۳)

۱۳۲ (۴)

۳۲- در یک سیلوی گندم سه طبقه‌ای، گندم از قسمت فوقانی وارد و توسط دو خروجی که همواره باز هستند، به طبقات پایین‌تر منتقل می‌شوند. اگر دهانه خروجی بالا، چهار برابر دهانه خروج زیرش باشد و به ازای هر ۲ متر افزایش ارتفاع گندم در طبقه دوم، ارتفاع گندم در طبقه سوم، ۵ متر افزایش یابد، میزان گندم وارد شده به سیلو، چند برابر گندم وارد شده به طبقه اول است؟



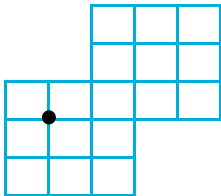
۲۱ (۱)

۱۵ (۲)

۵ (۳)

۱۱/۵ (۴)

۳۳- به وسیله یک متر و نیم نخ که سرعت سوختن آن یک متر بر ساعت می‌باشد، طرح زیر را ساخته‌ایم. اگر این طرح را از نقطه مشخص شده آتش بزنیم، حداقل چند دقیقه لازم است تا طرح به طور کامل بسوزد؟



۱۶ (۱)

۱۵ (۲)

۱۱ (۳)

۱۳ (۴)

۳۴- در تقسیم زیر، به جای ارقام صفر تا ۹، از ده حرف لاتین استفاده شده است. حرف O معادل کدام رقم است؟

I	O	V	P	A	Z	J	P	V	T
P	V	T	T	V	R	Z	Z		
T	T	I	P						
A	J	V							
T	J	N	A						
T	J	N	R						
				P	Z	J			

۵ (۱)

۷ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

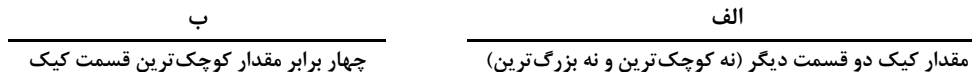
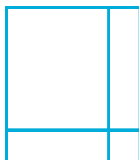
راهنمایی: هر کدام از سوالات ۳۵ و ۳۶، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- 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 براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۳۵- علی و خواهر و برادرش، هر کدام مبلغی پول دارند. علی، پول خواهر و برادرش را می‌گیرد و پول خود را به آن‌ها می‌دهد و به آن‌ها می‌گوید آن را به همان نسبت پول‌های قبلشان، بین خود تقسیم کنند. ابتدا علی ۱۲۰ تومان داشته و بعد از معاوضه پول، خواهر علی ۲۴ تومان از برادر علی، بیشتر پول دارد.



۳۶- شکل زیر، یک کیک مربع شکل را نشان می‌دهد که با دو برش موازی الاضلاع و عمود بر هم، به چهار قسمت طوری تقسیم شده است که بزرگ‌ترین قسمت، ۳ برابر کوچک‌ترین قسمت شده است.

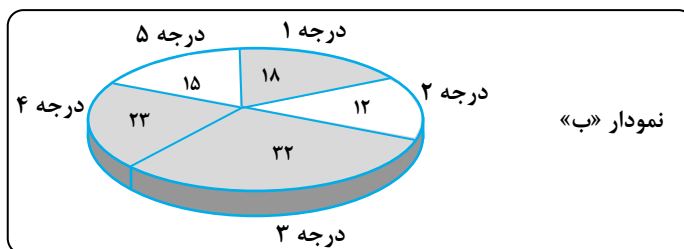
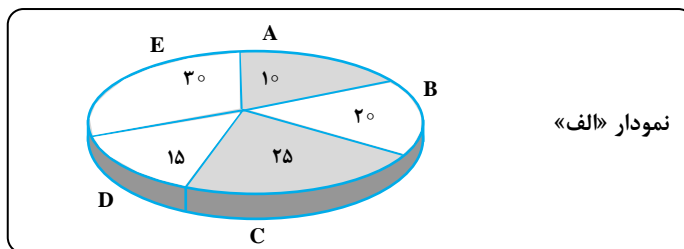


راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و براساس اطلاعات موجود در جدول زیر، به سؤال‌های ۳۷ تا ۴۰ پاسخ دهید.

کارخانه‌ای که تولید کننده یک دستگاه برقی می‌باشد، محصول خود را در پنج نوع درجه ۱ تا ۵، تولید کرده و آن‌ها را در پنج انبار A, B, C, D, و E نگهداری می‌کند. در نمودارهای «الف» و «ب»، به ترتیب، درصد تعداد محصولات، به تفکیک انبارشان و درجه کیفیت، نسبت به کل محصولات، ارائه شده است. همچنین در جدول «ج» مشخص شده است (البته نه به طور کامل) که چند درصد از محصولات موجود در هر انبار، از کدام درجه می‌باشد (به عنوان مثال، در انبار A، ۱۱ درصد از محصولات درجه ۲، ۴۶ درصد درجه ۳ و ۱۴ درصد درجه ۴ می‌باشند). همچنین می‌دانیم که تعداد دستگاه‌های درجه ۳ موجود در انبار C، ۱۰۰ دستگاه می‌باشد.

جدول «ج»

E	D	C	B	A	انبار	درجه
b	۲۰	۲۸	۱۸			۱
۱۰		۱۶		۱۱		۲
۴۵	۱۰	۲۰	۳۷	۴۶		۳
۲۵		۲۴		۱۴		۴
	۳۰	۱۲	۱۵			۵
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰		جمع



۳۷- چند درصد از دستگاه‌های درجه ۲ انبار C، باید به انبار B انتقال یابد، به طوری که تعداد دستگاه‌های این دو انبار، برابر شود؟

- (۱) ۲۰/۹ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۶۲/۵

۳۸- اگر تعداد دستگاه‌های درجه ۲ موجود در انبار D و دستگاه‌های درجه ۴ موجود در انبار B، روی هم حداکثر باشد. مجموع این دو تعداد، تقریباً چند درصد از کل دستگاه‌های موجود در این انبار خواهد بود؟

- (۱) ۲۸/۳ (۲) ۲۳/۳ (۳) ۳۴/۳ (۴) ۲۱/۴

۳۹- اگر تعداد دستگاه‌های درجه ۱ انبار A و دستگاه‌های درجه ۲ انبار B با یکدیگر برابر و بیشترین تعداد ممکن را داشته باشند، تعداد دستگاه‌های درجه ۴ و ۵ دو انبار D و E، روی هم چند دستگاه خواهند بود؟

- (۱) ۴۷۰ (۲) ۴۳۰ (۳) ۴۱۰ (۴) ۴۲۰

۴۰- اگر در انبار D، تعداد دستگاه‌های درجه ۴، ۶۰ عدد بیشتر از دستگاه‌های درجه ۲ باشد، تعداد دستگاه‌های درجه ۴ موجود در انبار B، چند درصد از کل دستگاه‌ها می‌باشد؟

- (۱) ۳/۸ (۲) ۳/۲ (۳) ۳/۶ (۴) ۳/۴

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه (۲) - دکتری ۹۲

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سوالات متن (۱)

۱- گزینه «۳» در دو قسمت از متن، یکی ابتدا پیش از نظریه نیوتن و یکی پس از نظر انیشتین با کلمه‌ی یگانه‌سازی مواجه می‌شویم، لذا احتمالاً نظر نویسنده توضیح در مورد تلاش‌های دانشمندان برای یگانه‌سازی قوانین عالم بوده است.

۲- گزینه «۲» با توجه به توضیحات متن به نظر میرسد یگانه‌سازی، نظریه‌ای است که تلاش میکند گستره‌ی زیادی از پدیده‌های متفاوت را توضیح دهد، مانند نظریه‌ی گرانش برای توضیح توامان قوانین حاکم بر زمین و آسمان یا نظریه‌ی الکترومغناطیس برای توضیح توامان پدیده‌های الکتریسته‌ای و مغناطیسی. رد گزینه (۱): از متن هیچ اشاره‌ی به اینکه یگانه‌سازی، مربوط به شناخت مهمترین نظریه مربوط به سازوکار جهان باشد نشده است. اساساً در مورد اینکه نظریه‌های دیگر آیا از آن مشتق میشوند یا خیر نیز نمی‌توان از متن این برداشت را کرد. به علاوه با توجه به اینکه در متن گفته شده «الکترومغناطیس نیرویی بود که چند دهه قبل یگانه‌سازی شده بود» بیان این گزینه در مورد اینکه یگانه‌سازی مربوط به مهمترین نظریه‌ی مربوط به سازوکار جهان است، صحیح به نظر نمی‌رسد.

رد گزینه (۴): در متن اشاره‌ای به ساده‌ترین حالت بودن در قانون‌سازی نشده، همان‌گونه که قانون نسبیت عام قانون ساده‌ای نیست.

۳- گزینه «۴» از آنجا که در جمله قبلی راجع به نیروهای شناخته شده صحبت می‌کند، تنها گزینه‌ای که همگی از جنس نیرو هستند گزینه ۴ است.

۴- گزینه «۱» اولاً پاراگراف سوم با یک مثال شروع می‌شود. ثانیاً در پاراگراف دوم بحث از نقض نظریه نیوتن توسط انیشتین به میان آمده و در پاراگراف سوم با ارائه مثال توضیح داده می‌شود.

۵- گزینه «۴» در مورد هیچ‌یک از گزینه‌های دیگر بحثی مطرح نشده یا شرحی نیامده است اما در مورد حل تناقض به صورت مفصل بحث شده و جای تکرار وجود ندارد.

پاسخ سوالات متن (۲)

۶- گزینه «۱» در پاراگراف اول تاریخچه نظریه گفته شده است. پاراگراف دوم نظریه را شرح داده و پاراگراف سوم مثال‌هایی از نتایج آن بر زمین می‌آورد. اقیانوس اطلس، کلیمانجارو و دریای سرخ نمونه‌هایی برای توضیح نظریه هستند.

۷- گزینه «۴» در ابتدای پاراگراف دوم توضیح داده شده که نظریه زمین ساخت صفحه‌ای از تطبیق و تلفیق نظریه‌های موجود متولد شده است. سپس توضیحاتی در مورد رویکرد این نظریه در مورد ساختار پوسته‌ی زمین و صفحات این پوسته داده شده است.

۸- گزینه «۲» در جملات دوم و سوم پاراگراف آخر در مورد حالت اولی که در خط اول این پاراگراف بیان شده (اینکه صفحات واگرا هستند، یعنی از هم دور می‌شوند)، توضیحاتی داده شده است. سپس در جمله‌ی چهارم گفته شده اقیانوس اطلس بهترین مثال در این خصوص است. در واقع گفته شده اقیانوس اطلس مثال خوبی است از حالت اول مطرح شده در خط اول، یعنی دور شدن صفحات از همدیگر، که توسط توضیحات جملات دوم و سوم شرح داده شده است. سپس در جمله‌ی پنجم گفته شده در بستر دریا‌های جوانی مثل دریای سرخ هم این اتفاق می‌افتد. با توجه به «هم» به نظر می‌رسد منظور همان اتفاق اصلی است که در اقیانوس اطلس افتاده، همان چیزی که در خط چهارم گفته شد اقیانوس اطلس بهترین مثال در این خصوص است، که میشود همان دور شدن صفحات از همدیگر. بنابراین گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۹- گزینه «۳»

II- این نظریه در نظریه آلفرد وگنر وجود داشت نه مستقیماً در نظریه زمین ساخت صفحه‌ای، فلذا عبارت II غلط است.

III- تلفیقی بودن این نظریه صحیح است. اما راجع به تغییرات نظریه در قرن ۲۰ چیزی در متن نیست.

۱۰- گزینه «۴» در متن به سه نوع حرکت صفحه‌ها اشاره شده اما در متن حاضر فقط به توضیح یک قسمت از آن اشاره شده است.

بخش دوم: استدلال منطقی

۱۱- گزینه ۴: دقت کنید در قسمت‌های ابتدایی استدلال عنوان شده: «مشاهدات نشان نداد تکه‌های متلاشی شده به چه اندازه بودند؟ به امید رسیدن به نشانه‌هایی از اندازه تکه‌های فوق‌الذکر، ستاره‌شناسان آنالیزهای طیف‌نگاری جو خارجی سیاره مشتری را مطالعه نمودند.» بنابراین مشخص است که ستاره‌شناس در حال نوشتن متنی است که در مورد اندازه‌ی تکه‌های ستاره دنباله‌دار نتیجه‌گیری کند. همچنین نویسنده اشاره می‌کند تکه‌ها حاوی گوگرد نبودند، پس او سعی دارد با ارتباط دادن وجود گوگرد در جو مشتری و اندازه تکه‌ها نتیجه‌گیری کند. بنابراین قسمت دومی که زیر آن خط کشیده شده است، نتیجه‌گیری استدلال ستاره‌شناس است. چون نتیجه گرفته برخی تکه‌ها خیلی بزرگ بوده‌اند که از جو خارجی مشتری بدون این که بسوزند، عبور کرده‌اند. اما قسمت اول توضیحی است که نتیجه‌گیری در راستای آن می‌باشد. دقت کنید قسمت اول به طور مجزا باعث تقویت نتیجه‌گیری این استدلال نمی‌شود، این گزاره بخشی از یک سلسله اطلاعات است که نویسنده جهت حمایت از نتیجه‌گیری خود بیان می‌کند. در واقع قسمت اول گفته شده تکه‌های حاصل از انفجار حاوی سولفور نبوده‌اند، اما لایه‌ی زیر جو خارجی مشتری حاوی سولفور است بنابراین سولفور مشاهده شده در جو خارجی احتمالاً از لایه‌ی زیر جو خارجی مشتری وارد جو شده است و بعد از این نویسنده نتیجه‌گیری خود را انجام داده است. پس گزینه (۴) صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها: واضح است گزینه‌های ۲ و ۳ غلط هستند، چون به هیچ وجه «قسمت اول» بر خلاف نتیجه‌گیری نیست. به نظر می‌رسد اکثر داوطلبان از همان ابتدا در این تست به گزینه‌های ۱ و ۴ فکر کنند، اما داوطلب باهوش می‌تواند از بخش دوم گزینه (۱) به راحتی غلط بودن آن را حدس بزند: چون مشخص است قسمت دوم که زیر آن خط کشیده شده، نتیجه‌گیری نویسنده است، چرا که قسمت دوم به هیچ‌وجه نمی‌تواند توضیحی برای قسمت اول باشد. یعنی در عبارت مشخص شده‌ی دوم توضیحی در مورد این که این تکه‌ها حاوی سولفور نیستند و یا توضیحی مرتبط با مطالب بخش اول داده نشده است.

۱۲- گزینه ۱: با توجه به متن می‌توان چنین استنباط کرد که؛ وجود دی‌اکسید سولفور بیشتر در شهر، یکی از دلایل اصلی رشد کمتر گیاهان شهری است. اما در آزمایشی که در دو مدرسه‌ی شهر و روستا در محیطی خالی از دی‌اکسید سولفور انجام شد، نشان داد که باز هم گیاهان شهر با سرعت کمتری نسبت به گیاهان روستایی رشد کرده‌اند. بنابراین عامل دیگری غیر از دی‌اکسید سولفور موجب کاهش رشد گیاهان شده است. پس در گزینه‌ها دنبال جمله‌ای باشیم که عامل جدیدی غیر از دی‌اکسید سولفور را به عنوان عامل تأثیرگذار در کاهش میزان رشد گیاهان معرفی نماید. واضح است گزینه (۱) جواب موردنظر است. در این گزینه به عامل دیگری یعنی «عدم رسیدن نور به گیاهان» به عنوان دلیل کاهش رشد گیاهان اشاره شده است. یعنی با کثیف شدن شیشه‌ی گلخانه در شهرها نور کافی به گیاهان نمی‌رسد.

بررسی گزینه ۲: این گزینه به هیچ عنوان نمی‌تواند دلیلی برای کند شدن رشد گیاهان شهری باشد. به علاوه بزرگ بودن کلاس در شهر باید باعث می‌شد گیاهان در شهر بهتر رشد کنند. اینکه کلاس مدرسه در شهر بزرگتر بوده یا در روستا اصلاً هیچ اهمیتی ندارد، چون در متن اصلاً صحبت از پرورش گیاهان در کلاس نبوده است، بلکه صحبت از پرورش گیاهان در گلخانه‌ی مدرسه شده است.

بررسی گزینه ۳: در این گزینه، گیاهان کاشته شده در فضای آزاد و محیط گلخانه در هر یک از مناطق شهری و روستایی به طور جداگانه مورد مقایسه قرار گرفته‌اند و به هیچ‌وجه علت رشد کندتر «گیاهان شهر» نسبت به «گیاهان روستا» (حتی بعد از این که گیاهان شهر و روستا درون گلخانه قرار گرفتند و دی‌اکسید سولفور وجود نداشت) بیان نشده است.

بررسی گزینه ۴: این گزینه هم نمی‌تواند جواب باشد، چون به هر حال فیلترها در اکثر اوقات در گلخانه‌های شهری وجود داشته‌اند و دی‌اکسید سولفور در گلخانه‌های شهری تقریباً وجود نداشته است.

۱۳- گزینه ۲: از این نوع سؤالات، نمونه‌های دیگری نیز دیده شده است. در متن استدلال اشاره شده است: ماهیگیری اولین صنعت و «گردشگری» صنعت دوم جزیره «تیر» است. شهردار به دلیل این که «ببر کوسه‌ها» برخی اوقات به گردشگرهای کنار ساحل حمله می‌کنند و باعث می‌شوند؛ صنعت گردشگری این جزیره دچار زیان جدی شود، می‌خواهد دستور کشتن تمام «ببر کوسه‌ها» که در فاصله‌ی یک مایلی ساحل دیده می‌شوند را بدهد تا به این ترتیب صنعت گردشگری دوباره رونق بگیرد. سؤال پرسیده کدام گزینه تصمیم شهردار (کشتن ببر کوسه‌ها) را زیر سؤال می‌برد؟ واضح است گزینه‌ای که کشتن ببر کوسه‌ها را کار غلطی بداند، جواب صحیح است. گزینه (۲) این کار را به خوبی انجام داده است. چون گفته این «ببر کوسه‌ها» خودشان کوسه ماهی‌های کوچکی را می‌خورند که این کوسه ماهی‌های کوچک، از ماهی‌هایی تغذیه می‌کنند که از نظر تجاری برای صنعت ماهیگیری جزیره بسیار مهم هستند و به عبارتی کشتن ببر کوسه‌ها باعث می‌شود کوسه ماهی کوچک زیاده‌تر شوند و در نتیجه ماهی‌های تجاری این منطقه کم شود و چون ماهیگیری، صنعت اول این جزیره است (حتی مهم‌تر از صنعت گردشگری) ضرر آن قابل توجه نیست و زیان آن بیشتر از زیان گردشگری است.

بررسی گزینه ۱: این گزینه اتفاقاً احتمال اجرای طرح شهردار را بیشتر هم می‌کند. چون می‌گوید گردشگرها به خاطر ساحل آن به این جزیره می‌آیند و اگر قرار باشد گردشگرها از ترس ببر کوسه‌ها به ساحل جزیره نیایند، کلاً کسی به جزیره نمی‌آید و طبیعی است شهردار بخواهد این مشکل را هر چه سریع‌تر رفع کند.

۱۶- گزینه «۱» در صورت سؤال گفته شده در طی سی‌سال «نرخ افزایش جمعیت کشاورزان» کمتر از «نرخ افزایش جمعیت کشور «الف» است» واضح است گزینه (۱) با این جمله در تضاد است. نسبت جمعیت کشاورزان به کل جمعیت کشور از ۶۸ درصد به ۷۲ درصد افزایش یافته است و این یعنی «نرخ افزایش جمعیت کشاورزان» از «نرخ افزایش جمعیت کشور» بیشتر بوده است.

گزینه‌های دیگر همگی غلط هستند، چرا که در آن‌ها از نسبت کشاورزان به کل جمعیت نیروی کار (گزینه ۲) و یا ارتباط نرخ رشد نیروی کار و نرخ رشد جمعیت کشور (گزینه ۴) و یا افزایش تعداد کشاورزان (گزینه ۳) صحبت شده و هیچکدام ارتباطی با موضوع بحث ندارد.

۱۷- گزینه «۴» بهتر است از روش معکوس کردن گزینه‌ها به سؤال جواب بدهیم هر کدام از گزینه‌ها که آنرا را عکس کردیم و اعتبار استدلال از بین رفت جواب صحیح است. عکس گزینه (۴) به شکل زیر است:

«خوشه‌های گروهی» در مراحل مختلف تکامل، قابل دسترس ستاره‌شناسان برای مطالعه و مشاهده نمی‌باشند.

همان‌طور که می‌بینید با عکس کردن این گزینه، اعتبار استدلال از بین می‌رود، چون متن صریحاً گفته: «ستاره‌شناسان با مشاهده تجمعات عظیم و خوشه‌های گروهی شکل میلیون‌ها ستاره که دور هم جمع شده‌اند، می‌توانند تحول و تکامل آن‌ها را تعیین کنند.» اگر قرار باشد، خوشه‌های گروهی در مراحل مختلف در دسترس نباشند، چگونه ستاره‌شناسان آن‌ها را مشاهده و مطالعه کنند!! مشخص است گزینه‌های (۲) و (۳) به هیچ‌وجه نمی‌توانند فرض پنهان باشد. اما ممکن است گزینه (۱) داوطلبان بی‌دقت را به اشتباه بیان‌دازد. بیایید با هم مفهوم این گزینه را عکس کنیم:

متدهای دانشمندان در یک رشته، عموماً قابل استفاده در دیگر رشته‌ها نیست، حتی اگر موضوع کاملاً متفاوت باشد.

همان‌طور که می‌بینید؛ با عکس شدن مفهوم گزینه (۱) هنوز استدلال پابرجاست، به دلیل وجود کلمه‌ی «عموماً» می‌توانیم این طور بگوییم شاید در حالت خاصی متدهای گیاه‌شناسان را بتوان در نجوم هم به کار برد. به عبارت دیگر متن هم به هیچ عنوان ادعا نکرده، متدهای دانشمندان گیاه‌شناسی عموماً قابل استفاده در دیگر رشته‌هاست.

۱۸- گزینه «۲» نویسنده از این که «در فسیل‌های درختان برگ ریز یافت شده در قطب جنوب حلقه‌های یخ‌زده دیده نشده است» نتیجه گرفته یخ‌زدگی در زمانی که این درختان فسیل شده در قطب موجود بودند، اتفاق نیفتاده است. این نتیجه‌گیری تنها زمانی درست است که در طول فسیلی شدن، حلقه‌های یخ‌زده پنهان نشوند (از بین نروند) بنابراین گزینه (۲) جواب صحیح است. برای تأیید بیشتر می‌توانید از روش عکس کردن مفهوم گزینه استفاده کرده و ببینید که در این حالت آیا استدلال زیر سؤال می‌رود یا نه؟ اگر استدلال زیر سؤال رفت، جواب صحیح همان گزینه (۲) است.

عکس کردن مفهوم گزینه (۲): «فرآیند فسیلی شدن، به طور کامل حلقه‌های یخ‌زده را در درختان برگ‌ریز پنهان می‌کند.»

اگر قرار باشد عبارت بالا درست باشد، آن‌وقت دیگر نویسنده نمی‌توانست با دیدن «فسیل درختان برگ ریز» نتیجه بگیرد، حلقه‌های یخ‌زدگی در درختان قطب جنوب (درختانی که در گذشته در قطب بودند) اتفاق نیفتاده است. بنابراین اعتبار استدلال در این حالت به طور کامل خدشه‌دار می‌شود. پس گزینه (۲) قطعاً جواب صحیح است.

بررسی گزینه‌های (۳) و (۴): این گزینه‌ها کاملاً غیر مرتبط با بحث هستند، گزینه (۴) که در مورد درختان غیر برگ ریز صحبت کرده و گزینه (۳) هم در مورد امکان بیشتر تشکیل حلقه‌های یخ زده در درختان برگ ریز نسبت به دیگر گونه‌های درختی صحبت کرده است.

بررسی گزینه (۱): این گزینه ممکن است کمی داوطلب را به شک بیاندازد (هر چند با خواندن گزینه (۲) و قدرت آن به راحتی این شک از بین می‌رود!) اما دقت کنید این گزینه نمی‌تواند «فرض پنهان قطعی» نویسنده باشد، چرا که اولاً در مورد کل درختان برگ ریز صحبت می‌کند (و این در صورتی است که نویسنده راجع به درختان برگ‌ریزی صحبت می‌کند که در آب و هوای معتدل رشد می‌کنند) از طرفی دیگر عبارات **تغییرات دما** (که می‌شود آن را هم به معنی گرم شدن و هم به معنی سرد شدن در نظر گرفت) و همچنین **حساس تر** که نمی‌توان آن را به معنی ایجاد «حلقه‌های یخ‌زدگی» دانست، در این گزینه وضعیت را پیچیده کرده و نمی‌تواند «فرض پنهان» نویسنده باشد.

۱۹- گزینه «۳» نویسنده از این که در گذشته بیماران سرطانی حداقل ۵ سال پس از «تشخیص بیماری» زنده می‌مانند، اما امروزه بیماران سرطانی ۷ سال پس از «تشخیص بیماری» زنده می‌مانند، نتیجه گرفته دلیل این موضوع «بهبود روش‌های درمانی» است. در واقع نویسنده سعی دارد ادعا کند هیچ علت دیگری وجود ندارد که باعث شده باشد زمان مرگ بیماران سرطانی امروزی پس از تشخیص بیشتر از این زمان نسبت به بیماران نیم قرن پیش باشد. پس دنبال گزینه‌ای هستیم که با نویسنده هم عقیده باشد و در واقع گزینه‌ای که علت‌های دیگر را در نطفه خفه کند!! دقت کنید؛ اگر «زمان تشخیص بیماری سرطان» امروزه زودتر از گذشته باشد، آن وقت استدلال نویسنده کاملاً غلط می‌شود. برای درک بهتر فرض کنید مدت زنده ماندن یک بیمار سرطانی از زمان ابتلا تا مرگ چه در گذشته و چه در حال حاضر ۱۰ سال باشد. اگر قرار باشد در نیم‌قرن پیش در سال پنجم پس از ابتلا این بیماری تشخیص داده می‌شد ولی در زمان حاضر ۳ سال بعد از ابتلا، بیماری تشخیص داده شود، آن وقت دیگر نمی‌شد گفت بهبود شرایط درمانی باعث زنده ماندن است، بلکه «زمان تشخیص» باعث زنده ماندن بیشتر بوده است. (البته زمان تشخیص، باعث می‌شد به نظر برسد؛ شخص بیشتر زنده مانده اما در حقیقت زمان مرگ او به تأخیر نیفتاده است!) بنابراین فرض نویسنده باید این باشد که امروزه نسبت به نیم قرن پیش زمان تشخیص سرطان زودتر اتفاق نمی‌افتد.



۲۰- گزینه «۲» این سؤال یک تست بسیار ساده از مبحث «مفروض پنهان» است. نویسنده از این که بسیاری از مطالعات رفتاری، در مورد توانایی‌های روانشناختی موش و شامپانزه نشان می‌دهد هیچ تفاوتی بین آن‌ها نیست، نتیجه گرفته است: مطالعات ذکر شده ناکارآمد هستند. یعنی نویسنده در ذهنش این بود که قطعاً توانایی‌های روانشناختی موش و شامپانزه با هم متفاوت است، که به این موضوع عیناً در گزینه (۲) اشاره شده است.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

توضیح: در مورد سؤالات ۲۱ تا ۲۵ از محدودیت‌های آرایه شده در این مسأله بسیار ناقص است و با این اطلاعات نمی‌توان به سؤالات پاسخ داد. به طور مثال راجع به تعداد یا محدوده تعداد دانشجویان هر رشته اطلاعاتی در دسترس نیست. پس کلاً سؤال غلط است.

۲۶- گزینه «۳» اگر داوطلب به دو سؤال ۳ و ۴ پاسخ صحیح بدهد، طبق شرط (۲) مسأله به سؤال ۵ پاسخ غلط داده است، و چون طبق شرط (۶) وضعیت پاسخ‌گویی داوطلب به سه سؤال ۴، ۵ و ۶ مختلف است پس به سؤال ۶، پاسخ نداده است. طبق شرط ۴، داوطلب به سؤال ۲ پاسخ می‌دهد و این پاسخ نمی‌تواند صحیح باشد زیرا سه سؤال متوالی صحیح ایجاد می‌شود پس به سؤال ۲ پاسخ غلط داده است، و چون طبق شرط ۷ به اولین سؤال پاسخ داده پس این پاسخ صحیح است (شرط ۱). از بحث فوق به شکل زیر می‌نویسیم:

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	ص	غ	ص	ص	غ	-	غ یا ص

به طور قطع در مورد سؤال ۷ نظر نمی‌توان داد.

۲۷- گزینه «۴» با توجه به شکل زیر داوطلب به سؤال ۱ پاسخ غلط داده است و به سؤال‌های ۳ و ۶ پاسخ صحیح داده و در تمام شروط مسأله نیز صدق می‌کند.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	غ	-	ص	غ	-	ص	ص

پس با توجه به شکل فوق لزومی ندارد که به سؤال ۱ پاسخ صحیح داده باشد.

۲۸- گزینه «۱» با توجه به دو شکل زیر که تمام شرایط مسأله در آن‌ها صدق می‌کند، گزینه (۱) صحیح است.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	ص	غ	ص	غ	ص	-	ص

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	ص	غ	-	غ	ص	-	ص

۲۹- گزینه «۲» در دو حالت زیر ممکن است داوطلب به دو سؤال آخر پاسخ صحیح بدهد:

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ				-	غ	ص	ص

حالت (الف)

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ				غ	-	ص	ص

حالت (ب)

در حالت (الف): سؤال ۳ پاسخ صحیح دارد (زیرا اگر پاسخ آن غلط باشد با شرط ۵ تناقض دارد و اگر به آن پاسخ داده نشده باشد با شرط ۳ تناقض دارد). در حالت (ب) نیز پاسخ سؤال ۳ باید صحیح باشد (اگر پاسخ ۳ غلط باشد با شرط ۱ تناقض دارد و اگر بدون پاسخ باشد، سؤال ۲ نیز بدون پاسخ است و دو سؤال متوالی بدون پاسخ داریم و در این صورت با شرط ۳ تناقض دارد).

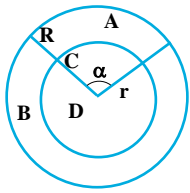
۳۰- گزینه «۳» پاسخ سؤال‌های ۵، ۶ و ۷ به ترتیب «صحیح»، «بدون پاسخ» و «صحیح» است. طبق شرط ۶، پاسخ سؤال ۴، غلط بوده است. یعنی به شکل زیر می‌رسیم.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	؟	؟	؟	غ	ص	-	ص

وضعیت پاسخ سه سؤال نخست نمی‌تواند به صورت گزینه (۳) باشد، زیرا در این صورت سؤال ۲، بدون پاسخ بوده و این با شرط (۴) مسأله تناقض دارد.

بخش چهارم: حل مسئله

۳۱- گزینه «۱»



روش اول: شعاع دایره کوچک را r و شعاع دایره بزرگ را برابر با R در نظر می‌گیریم. مساحت نواحی داده شده را داریم:

$$C = \frac{\alpha}{2} r^2, \quad A = \frac{\alpha}{2} (R^2 - r^2)$$

$$D = \left(\frac{2\pi - \alpha}{2}\right) r^2, \quad B = \left(\frac{2\pi - \alpha}{2}\right) (R^2 - r^2)$$

با تشکیل $\frac{C}{B+D}$ و $\frac{A+C}{B+D}$ دو تساوی زیر را داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{C}{B+D} &= \frac{\frac{\alpha}{2} r^2}{\left(\frac{2\pi - \alpha}{2}\right) r^2} = \frac{\alpha}{2\pi - \alpha} \\ \frac{A+C}{B+D} &= \frac{\frac{\alpha}{2} (R^2 - r^2) + \frac{\alpha}{2} r^2}{\left(\frac{2\pi - \alpha}{2}\right) (R^2 - r^2) + \left(\frac{2\pi - \alpha}{2}\right) r^2} = \frac{\alpha}{2\pi - \alpha} \end{aligned} \right.$$

بنابراین $\frac{C}{B+D} = \frac{A+C}{B+D}$ و لذا داریم:

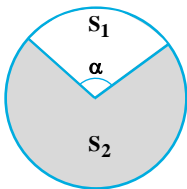
$$BC + CD = AD + CD \Rightarrow AD = BC \xrightarrow{\frac{B=C}{\frac{A=9}{D=4}}} \left(\frac{9}{4}D\right)D = C \times C \Rightarrow \frac{C^2}{D^2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{C}{D} = \frac{3}{2}$$

از این معادله و معادله $\frac{C}{D} = \frac{\alpha}{2\pi - \alpha}$ داریم:

$$\frac{\alpha}{2\pi - \alpha} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2\alpha = 6\pi - 3\alpha \Rightarrow 5\alpha = 6\pi \Rightarrow \alpha = \frac{6}{5}\pi = \frac{6 \times 180}{5} = 6 \times 36 = 216^\circ$$

و بنابراین $2\pi - \alpha = 360 - 216 = 144^\circ$ می‌شود.

روش دوم: در دایره به صورت مقابل همواره فرمول زیر را داریم:



$$S_1 = \frac{\alpha}{360 - \alpha} S_2$$

در این سؤال داریم:

$$C = \frac{\alpha}{360 - \alpha} D, \quad A = \frac{\alpha}{360 - \alpha} B$$

چون $B = C$ ، لذا داریم:

$$A = \frac{\alpha}{360 - \alpha} \left(\frac{\alpha}{360 - \alpha}\right) D \Rightarrow \frac{A}{D} = \left(\frac{\alpha}{360 - \alpha}\right)^2 \xrightarrow{\frac{A=9}{D=4}} \frac{9}{4} = \left(\frac{\alpha}{360 - \alpha}\right)^2 \Rightarrow \frac{\alpha}{360 - \alpha} = \frac{3}{2} \Rightarrow \alpha = 216^\circ$$

و بنابراین زاویه‌ی خواست شده برابر با $144^\circ = 360^\circ - 216^\circ$ بدست می‌آید.

۳۲- گزینه «۴» با توجه به این که دهانه خروجی بالا، چهار برابر دهانه خروجی زیرش است بنابراین به ازای هر

چهار حجمی که از دهانه بالا وارد می‌شود، یک حجم در طبقه پایین وارد می‌شود و سه حجم در طبقه دوم می‌ماند.

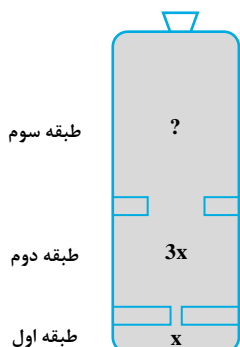
فرض کنید حجم طبقه اول x باشد. آن‌گاه چون طبقه دوم سه برابر طبقه اول گندم در خود جای می‌دهد، بنابراین حجم آن خواهد بود.

به ازای هر ۲ متر افزایش ارتفاع در طبقه دوم، ارتفاع گندم در طبقه سوم ۵ متر افزایش می‌یابد، بنابراین حجم طبقه

$$\text{سوم } 3x \times \frac{5}{2} = 7.5x \text{ خواهد بود.}$$

$$\text{حجم کل گندم وارده شده به سیلو} = x + 3x + 7.5x = 11.5x$$

$$\frac{\text{حجم کل گندم وارد شده به سیلو}}{\text{حجم طبقه اول}} = \frac{11.5x}{x} = 11.5$$





اشتباه ناشیانه‌ای که ممکن است در حل این سؤال منجر به انتخاب گزینه‌ی غلط شود، این است که بگوییم چون دهانه‌ی خروجی بالا چهار برابر خروجی پایین است، پس به ازای هر چهار واحدی که به طبقه‌ی دوم می‌ریزد، یک واحد به طبقه‌ی اول می‌ریزد!! و فکر کنیم به ازای هر x در طبقه‌ی اول، $4x$ در طبقه‌ی دوم داریم و چون به ازای هر ۲ متر افزایش ارتفاع در طبقه‌ی دوم، ارتفاع گندم در طبقه سوم ۵ متر افزایش می‌یابد، بنابراین حجم طبقه‌ی سوم

$$4x \times \frac{5}{2} = 10x \text{ است و لذا داریم:}$$

$$\frac{\text{حجم کل گندم وارد شده به سیلو}}{\text{حجم طبقه‌ی اول}} = \frac{x + 4x + 10x}{x} = \frac{15x}{x} = 15$$

اما دقت کنید نمی‌توان این تصور را کرد، چون گندم طبقه‌ی اول از همان گندم طبقه‌ی دوم تأمین می‌شود! حل فوق به این خاطر ارایه شد که بدانیم طراحان تله‌های تستی را برای دانشجویان بی‌دقت همواره در نظر می‌گیرند.

۳۳- گزینه ۲» با توجه به شکل داده شده، ۴۴ پاره‌خط مساوی با این نخ $1/5$ متری ساخته شده است. بنابراین اندازه‌ی هر پاره‌خط « $\frac{1/5}{44}$ متر» است.

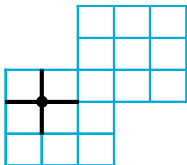
حالا باید ببینیم هر پاره‌خط در چه مدتی می‌سوزد، با یک تناسب ساده و با توجه به این که کل نخ با سرعت یک متر بر ساعت می‌سوزد، داریم:

طول نخ (بر حسب متر)	مدت زمان سوختن (بر حسب دقیقه)
۱	۶۰
$\frac{1/5}{44}$?

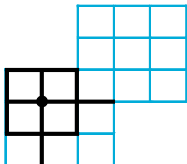
$$\Rightarrow \text{مدت زمان سوختن هر پاره‌خط} = \frac{1/5}{44} \times 60 \text{ (دقیقه)}$$

حالا می‌رویم سراغ شکل و بررسی می‌کنیم که در چند تا « $\frac{1/5}{44} \times 60$ دقیقه» شکل به طور کامل می‌سوزد.

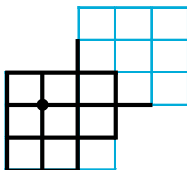
مرحله‌ی اول: در این مرحله همان‌طور که در شکل مشخص است با توجه به نقاط مشخص شده سوختن از طرفین شروع می‌شود.



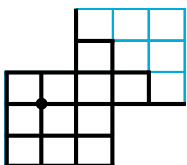
مرحله‌ی دوم: پس از « $\frac{1/5}{44} \times 60$ دقیقه» دوم شکل به صورت مقابل است:



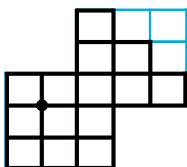
مرحله‌ی سوم: پس از « $\frac{1/5}{44} \times 60$ دقیقه» دیگر شکل به صورت مقابل است:



مرحله‌ی چهارم: پس از « $\frac{1/5}{44} \times 60$ دقیقه» دیگر شکل به صورت مقابل است:

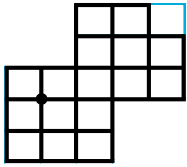


مرحله‌ی پنجم: پس از « $\frac{1/5}{44} \times 60$ دقیقه» دیگر شکل به صورت مقابل است:

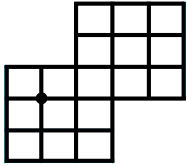




مرحله‌ی هشتم: پس از « $\frac{1}{5} \times 60 = 12$ دقیقه» دیگر شکل به صورت مقابل است:



مرحله‌ی هفتم: پس از « $\frac{1}{5} \times 60 = 12$ دقیقه» دیگر شکل به صورت مقابل است:



پس طرح در ۷ تا « $\frac{1}{5} \times 60 = 12$ دقیقه» می‌سوزد، بنابراین مدت زمان سوختن طرح برابر مقدار زیر است:

$$\text{مدت زمان سوختن (دقیقه)} = 7 \times \frac{1}{5} \times 60 = 84$$

نزدیک‌ترین عدد موجود در گزینه‌ها، عدد داده شده در گزینه (۲) می‌باشد.

۳۴- گزینه «۱» سؤال سخت و زمان‌بری است!

همان‌طور که در تقسیم مقابل مشخص است، T در PVT ضرب شده و حاصل برابر PVT شده و این تنها در حالتی ممکن است که $T=1$ باشد اگر به مرحله ① دقت کنیم، تساوی‌های زیر را داریم:

$$\begin{array}{cccccc|cccc} I & O & V & P & A & Z & J & P & V & T \\ \hline P & V & T & & & & & T & V & R & Z & Z \end{array}$$

$$\textcircled{1} \begin{array}{cccc} T & T & I & P \\ \hline A & J & V & \end{array}$$

$$\textcircled{2} \begin{array}{cccc} T & J & N & A \\ \hline T & J & N & R \\ & & P & Z & J \end{array}$$

$$\begin{cases} V - T = I \\ O - V = T \\ I - P = T \end{cases} \xrightarrow{T=1} \begin{cases} V - 1 = I \\ O - V = 1 \\ I - P = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = I + 1 \\ O = V + 1 \\ I = P + 1 \end{cases}$$

تا اینجا می‌دانیم؛ $O > V > I > P$ و این که این چهار عدد پشت سر هم هستند و چون هیچکدام از آن‌ها برابر یک نیستند (مقدار T برابر با یک می‌باشد)، پس $O > V > I > P \geq 2$ ، حتی اگر $P=2$ باشد، مقدار O قطعاً بزرگتر یا مساوی ۵ است، پس تا این‌جا می‌دانیم یکی از گزینه‌های (۱) و (۲) جواب است. خوب از این معادلات نمی‌توان O را به طور دقیق به دست آورد. پس یک مرحله دیگر را امتحان می‌کنیم. (به مرحله‌ی ① به دقت کنید)

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & I & P \\ \hline A & J & V & \\ 1 & J & N & \end{array}$$

مرحله‌ی دوم: همان‌طور که مشخص است یک عدد سه رقمی از یک عدد چهار رقمی کم شده و حاصل برابر یک عدد سه رقمی شده و این یعنی « $A J V$ » بزرگتر از « $I P$ » است و با این شرط قطعاً $A > 1$ است و بنابراین در تفریق باید ده بر یک اتفاق بیفتد، اما $I - J$ مساوی با J شده است بنابراین در این قسمت هم ده بر یک اتفاق افتاده است.

از طرفی از مرحله‌ی اول فهمیدیم؛ V بزرگتر از P است و چون تفریق $P - V$ را در قسمت سمت راست داریم، لذا در این قسمت هم ده بر یک اتفاق افتاده است، یعنی تفریق زیر را داشته‌ایم:

$$\begin{array}{cccc} 0 & 10 & I-1 & \\ \times & \times & \times & P \\ \hline A & J & V & \\ \hline 1 & J & N & \end{array} \Rightarrow \begin{cases} P + 10 - V = N \Rightarrow P - V = N - 10 \\ (I - 1) + 10 - J = J \Rightarrow I + 9 = 2J \\ 10 - A = 1 \Rightarrow A = 9 \end{cases}$$

با توجه به معادله‌ی $I + 9 = 2J$ ، واضح است $I + 9$ عددی زوج است و این یعنی I ؛ عددی فرد است، بنابراین I باید از بین اعداد ۳، ۵، و ۷ انتخاب شود. I نمی‌تواند برابر با ۷ باشد، چون در آن صورت مطابق با نتیجه‌ی اصلی مرحله‌ی اول واضح است $O = 9$ و این امکان ندارد، چون $A = 9$ می‌باشد. از طرفی I نمی‌تواند برابر با ۵ باشد، چون در آن صورت $P = 4$ می‌شود (چون $P = I - 1$) و مطابق با مرحله‌ی آخر که $A - R = P$ شده، تساوی $9 - R = 4$ را خواهیم داشت و این یعنی $R = 5$ می‌شود، چگونه ممکن است R و I هر دو برابر با ۵ باشند؟! پس I قطعاً برابر ۳ می‌شود.

با دانستن این که $I = 3$ است، مطابق با نتیجه‌ی مرحله‌ی اول داریم:

$$V = I + 1 = 3 + 1 = 4, \quad O = V + 1 = 4 + 1 = 5$$



در همین جا جواب به سؤال تمام شد، اما برای حل کامل سؤال، حل را ادامه می‌دهیم، با توجه به مرحله آخر معلوم است $Z = 0$ و با توجه به معادله‌ی $P - V = N - 10$ ، مقدار $N = 8$ به دست می‌آید. در واقع تقسیم به صورت زیر بوده است:

$$\begin{array}{r|rrr} 3 & 5 & 4 & 2 & 9 & 0 & 6 \\ \hline 2 & 4 & 1 & & & & \\ \hline 1 & 1 & 3 & 2 & & & \\ & 9 & 6 & 4 & & & \\ \hline & 1 & 6 & 8 & 9 & & \\ & 1 & 6 & 8 & 7 & & \\ \hline & & & & 2 & 0 & 6 \end{array}$$

۳۵- گزینه «۴» فرض می‌کنیم از ابتدا پول علی برابر A ، پول خواهرش S و پول برادرش B باشد. گفته شده علی پول خود را به خواهر و برادرش می‌دهد و به آن‌ها می‌گوید آن را به همان نسبت پول‌های قبلشان تقسیم کنند، بنابراین پول خواهر و برادر در این حالت به شکل زیر است:

$$\text{سهام خواهر علی از پول علی} = \frac{S}{S+B} \times A$$

$$\text{سهام برادر علی از پول علی} = \frac{B}{S+B} \times A$$

گفته شده علی از ابتدا ۱۲۰ تومان پول داشته، پس $A = 120$ و می‌دانیم بعد از تقسیم پول علی بین خواهر و برادرش، خواهر علی ۲۴ تومان بیشتر از برادرش پول دارد، یعنی معادله‌ی زیر را داریم:

$$\frac{S}{S+B} \times 120 - \frac{B}{S+B} \times 120 = 24 \Rightarrow \left(\frac{S-B}{S+B}\right) 120 = 24 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر ۲۴}} \left(\frac{S-B}{S+B}\right) 5 = 1 \Rightarrow 5(S-B) = S+B \Rightarrow 5S - S = 5B + B$$

$$\Rightarrow 4S = 6B \Rightarrow S = \frac{6}{4}B = 1.5B$$

حالا سراغ مقادیر هر یک از ستون‌ها می‌رویم:

$$\text{مقدار ستون الف: } |A - B| = |120 - B| = \text{مقدار ستون الف} = \text{اختلاف اولیه پول علی و برادرش}$$

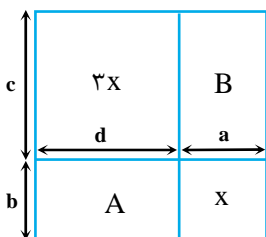
$$\text{مقدار ستون ب: } |120 - 1.5B| = \text{مقدار ستون ب} \xrightarrow{S=1.5B} |A - S| = \text{اختلاف اولیه پول علی و خواهرش}$$

حالا باید ببینیم مقدار کدام ستون بیشتر است، واضح است نمی‌توان گفت! چون اگر مثلاً $B = 180$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{مقدار ستون الف} = |120 - 180| = |-60| = 60 \\ \text{مقدار ستون ب} = |120 - 1.5 \times 180| = |-150| = 150 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ستون الف} > \text{ستون ب}$$

و اگر مثلاً $B = 40$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{مقدار ستون الف} = |120 - 40| = 80 \\ \text{مقدار ستون ب} = |120 - 1.5 \times 40| = 60 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مقدار ستون الف} > \text{مقدار ستون ب}$$



۳۶- گزینه «۴» با توجه به صورت سؤال اگر مساحت قسمت کوچک برابر

با X باشد، مساحت قسمت بزرگ برابر با $3X$ می‌شود، با نامگذاری مساحت

دو قسمت دیگر شکل مقابل را داریم:

با توجه به مقادیر ستون‌ها، باید ببینیم آیا مساحت $A + B$ بزرگتر $4x$ است یا نه؟

$$\left. \begin{array}{l} \text{مساحت قسمت A} = d \times b \\ \text{مساحت قسمت B} = a \times c \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{A + B = db + ac}$$

مقدار فوق از $4ab$ بیشتر است یا کمتر؟



حالت اول: اگر $a = 1, b = 2, c = 2, d = 3$ آن گاه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{مقدار ستون الف} &= 3 \times 2 + 1 \times 2 = 8 \\ \text{مقدار ستون ب} &= 4 \times 1 \times 2 = 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{مقدار ستون الف و ب برابر است}$$

حالت دوم: اگر $d = \sqrt{3}$ و $c = \sqrt{3}$ و $b = 1$ و $a = 1$ آن گاه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{مقدار ستون الف} &= \sqrt{3} \times 1 + \sqrt{3} \times 1 = 2\sqrt{3} \\ \text{مقدار ستون ب} &= 4 \times 1 \times 1 = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{مقدار ستون ب بیشتر است}$$

چون نمی توان معلوم کرد، مقدار کدام ستون بیشتر است، پس باید در پاسخنامه گزینه (۴) را بنویسیم.

ابتدا با توجه به جدول سمت چپ در ستون مربوط به انبار C، می توانیم درصد دستگاه های درجه (۳) موجود در این انبار را برابر با ۲۰ درصد بنویسیم، (چون جمع درصدها باید برابر با ۱۰۰ شود). از طرفی در متن سؤال گفته شده؛ تعداد دستگاه های درجه (۳) موجود در انبار C، ۱۰۰ دستگاه است و چون این تعداد ۲۰ درصد کل دستگاه های موجود در انبار C را تشکیل می دهد، می توانیم تعداد کل دستگاه های موجود در انبار C را به دست بیاوریم:

$$\frac{20}{100} (\text{تعداد کل دستگاه های موجود در انبار C}) = 100 \Rightarrow \text{تعداد کل دستگاه های موجود در انبار C} = \frac{100 \times 100}{20} = 500 \text{ (دستگاه)}$$

حالا با توجه به نمودار دایره ای سمت راست (نمودار الف) می دانیم ۲۵ درصد کل دستگاه ها در انبار C هستند، و چون تعداد کل دستگاه ها در انبار C برابر ۵۰۰ است، لذا تعداد کل دستگاه های این کارخانه معلوم می شود:

$$\frac{25}{100} (\text{تعداد کل دستگاه های کارخانه}) = 500 \Rightarrow \text{تعداد کل دستگاه های کارخانه} = 2000$$

با داشتن تعداد کل دستگاه ها می توانیم با توجه نمودار «الف» تعداد دستگاه های هر انبار و همچنین با توجه به نمودار «ب» تعداد دستگاه های هر درجه را به دست بیاوریم. که ممکن است در حل سؤالات استفاده شود.

انبار / درجه	A	B	C	D	E	تعداد کل
۱	a	۱۸	۲۸	۲۰	b	۳۶۰
۲	۱۱	x	۱۶	y	۱۰	۲۴۰
۳	۴۶	۳۷	۲۰	۱۰	۴۵	۶۴۰
۴	۱۴	z	۲۴	w	۲۵	۴۶۰
۵	c	۱۵	۱۲	۳۰	d	۳۰۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰

۳۷- گزینه «۴» سؤال به نوعی پرسیده چند دستگاه از انبار C به انبار B، انتقال دهیم تا تعداد دستگاه های این دو انبار مساوی شود، تعداد دستگاه های انبار C را که داریم (۵۰۰ عدد) با توجه به نمودار الف و نظر به این که تعداد کل دستگاه ها ۲۰۰۰ عدد است، تعداد کل دستگاه های انبار B را نیز به دست می آوریم.

$$\text{عدد} = \frac{20}{100} (2000) = 400 \text{ (عدد)}$$

برای مساوی شدن تعداد دستگاه های این دو انبار باید ۵۰ عدد از دستگاه های انبار C را به انبار B انتقال دهیم تا در هر انبار ۴۵۰ دستگاه قرار گیرد، چون قرار است این دستگاه ها از نوع درجه (۲) باشد، باید ببینیم در انبار C چند دستگاه درجه (۲) داریم، با توجه به جدول سمت چپ ۱۶ درصد از دستگاه های انبار C از نوع درجه (۲) هستند:

$$\text{عدد} = \frac{16}{100} (500) = 80 \text{ (عدد)}$$

اگر قرار باشد ۵۰ عدد از این ۸۰ عدد را به انبار B ببریم، درصدد دستگاه های درجه (۲) انتقال یافته از انبار C برابر مقدار زیر است:

$$\frac{50}{80} \times 100 = 62.5\%$$



۳۸- گزینه «۳» حداکثر بودن دستگاه‌های درجه ۲ موجود در انبار D به این معنی است که در انبار B، هیچ دستگاه درجه (۲) نداشته باشیم (یعنی $x = 0$)، با این فرض برای به دست آوردن مقدار y باید ببینیم، چند تا از دستگاه‌های درجه (۲) در انبارهای A، C و E قرار دارند. ابتدا مطابق با نمودار دایره‌ای الف، تعداد کل دستگاه‌های موجود در این انبارها را حساب می‌کنیم:

$$A \text{ تعداد کل دستگاه‌ها در انبار} = \frac{10}{100}(2000) = 200$$

$$C \text{ تعداد کل دستگاه‌ها در انبار} = \frac{25}{100}(2000) = 500$$

$$E \text{ تعداد کل دستگاه‌ها در انبار} = \frac{30}{100}(2000) = 600$$

بنابراین تعداد کل دستگاه‌های درجه (۲) موجود در این ۳ انبار، به صورت زیر است:

$$\frac{11}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های انبار A}) + \frac{16}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های انبار C}) + \frac{10}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های انبار E})$$

$$= \frac{11}{100}(2000) + \frac{16}{100}(5000) + \frac{10}{100}(6000) = 220 + 800 + 600 = 1620$$

به غیر از این ۱۶۲۰ تا دستگاه درجه (۲) بقیه دستگاه‌های درجه (۲) در انبار D باید قرار گیرد که این تعداد برابر مقدار زیر است:

$$1620 - \text{تعداد کل دستگاه‌های درجه (۲)} = \text{تعداد دستگاه‌های درجه (۲) در انبار D}$$

اما تعداد کل دستگاه‌های درجه (۲) با توجه به نمودار (ب) به صورت زیر حساب می‌شود:

$$(2) \text{ تعداد کل دستگاه‌های کارخانه} = \frac{12}{100}(2000) = 240$$

$$\text{عدد} = 240 - 1620 = 78 \text{ (تعداد دستگاه‌های درجه (۲) در انبار D)}$$

از طرفی حداکثر بودن دستگاه‌های درجه (۴) موجود در انبار B، به این معنی است که در انبار D هیچ دستگاه درجه (۴) نداشته باشیم (یعنی $w = 0$) با این فرض برای به دست آوردن «تعداد دستگاه‌های درجه (۴) موجود در انبار B»، باید ببینیم چند تا از دستگاه‌های درجه (۴) در انبارهای A، C و E قرار دارند.

$$k = \text{تعداد کل دستگاه‌های درجه (۴) موجود در ۳ انبار A، C و E}$$

$$\Rightarrow k = \frac{14}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های موجود در انبار A}) + \frac{24}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های موجود در انبار C}) + \frac{25}{100} (\text{تعداد کل دستگاه‌های موجود در انبار E})$$

$$= \frac{14}{100}(2000) + \frac{24}{100}(5000) + \frac{25}{100}(6000) = 280 + 1200 + 1500 = 2980$$

به غیر از این ۲۹۸۰ تا دستگاه درجه (۴)، بقیه دستگاه‌های درجه (۴) باید در انبار B قرار گیرند، که این تعداد برابر با مقدار زیر است:

$$2980 - \text{تعداد کل دستگاه‌های موجود درجه (۴)} = \text{تعداد دستگاه‌های درجه (۴) در انبار B}$$

اما تعداد کل دستگاه‌های درجه (۴) با توجه به نمودار (ب) به صورت زیر حساب می‌شود:

$$(4) \text{ تعداد کل دستگاه‌های درجه (۴)} = \frac{23}{100}(2000) = 460 \text{ (عدد)}$$

$$460 - 2980 = 1620 \text{ تعداد کل دستگاه‌های درجه (۴) موجود در انبار B}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{78 + 1620}{3000 + 4000} \times 1000 = \frac{240}{7000} \times 1000 \approx 34.3\%$$

۳۹- گزینه «۲» سؤال از ما تعداد دستگاه‌های درجه (۴) و (۵) موجود در انبارهای D و E را خواسته است؛ به شرطی که تعداد دستگاه‌های درجه (۱) انبار A و دستگاه‌های درجه (۲) انبار B حداکثر و با هم برابر باشند، ابتدا توجه کنید:

$$\text{برای این که } a \text{ حداکثر شود باید } c = 0 \text{ شود} \\ a = 100 - (11 + 46 + 14c) \rightarrow a = 29$$

بنابراین تعداد دستگاه‌های درجه (۱) انبار A برابر با $\frac{29}{100}(200) = 58$ می‌شود. از طرفی سؤال گفته تعداد دستگاه‌های درجه (۱) انبار A برابر با تعداد دستگاه‌های درجه (۲) انبار B است، بنابراین تعداد دستگاه‌های درجه (۲) انبار B نیز برابر با ۵۸ می‌باشد، از طرفی برای ستون B داریم:

$$B = \frac{30}{100}(400) = 120$$

$$\Rightarrow B = 120 - 58 = 62$$

$$(4) \text{ درجه کل دستگاه‌های درجه (۴) انبار D} = \frac{24}{100}(500) + 62 + \frac{14}{100}(200)$$

$$100 = 150 + (4) \text{ درجه کل دستگاه‌های درجه (۴) انبار D} + 120 + 62 + 28 \Rightarrow D = 4$$

$$(5) \text{ درجه کل دستگاه‌های درجه (۵) انبار E} = \frac{30}{100}(300) + \frac{12}{100}(500) + \frac{15}{100}(400) + 0$$

$$\Rightarrow 300 = (5) \text{ درجه کل دستگاه‌های درجه (۵) انبار E} + 90 + 60 + 60 \Rightarrow E = 90$$

اما تعداد دستگاه‌های درجه (۵) در انبار D و تعداد دستگاه‌های درجه (۴) در انبار E به شکل زیر به راحتی حساب می‌شود:

$$D = \frac{30}{100}(300) = 90$$

$$E = \frac{25}{100}(600) = 150$$

$$D \text{ و } E = 150 + 90 + 90 + 100 = 430$$

۴۰- گزینه «۳» می‌دانیم تعداد کل دستگاه‌ها در انبار D برابر با ۳۰۰ است. با توجه به جدول سمت چپ و ستون مربوط به انبار D واضح است و ۶۰ درصد از دستگاه‌های موجود در انبار D مربوط به دستگاه‌های درجه (۱)، (۳) و (۵) هستند و بنابراین ۴۰ درصد از ۳۰۰ دستگاه مربوط به دستگاه‌های درجه (۲) و درجه (۴) است.

$$D = \frac{40}{100}(300) = 120$$

سؤال گفته تعداد دستگاه‌های درجه (۴)، ۶۰ عدد بیشتر از دستگاه‌های درجه (۲) است، بنابراین تعداد دستگاه‌های درجه (۴) برابر با ۹۰ و تعداد دستگاه‌های درجه (۲) برابر ۳۰ است. $(90 - 30 = 60)$ و اگر بخواهیم مقدار W را حساب کنیم، داریم:

$$\frac{W}{100}(300) = 90 \Rightarrow W = 30$$

با توجه به این که سؤال تعداد دستگاه‌های درجه (۴) موجود در انبار B را بررسی می‌کند، می‌توانیم تعداد کل دستگاه‌های درجه (۴) را حساب کرده (از روی نمودار B) و مقدار دستگاه‌های درجه (۴) تمام انبارها (غیر از انبار B) را از آن کم کنیم:

$$(4) \text{ درجه کل دستگاه‌های درجه (۴) انبار B} = \frac{23}{100}(2000) = 460$$

$$B = 460 - (A + C + D + E)$$

$$= 460 - (14 \times 200 + \frac{24}{100} \times 500 + \frac{30}{100} \times 300 + \frac{25}{100} \times 600) = 460 - (28 + 120 + 90 + 150) = 460 - 388 = 72$$

$$B = 72$$

$$\frac{B}{\text{تعداد کل دستگاه‌های کارخانه}} \times 100 = \frac{72}{2000} \times 100 = 3.6\%$$

سؤالات آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۳

بخش اول: درک مطلب

■ در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤالاتی 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.

متن (۱)

مراکز دفن زباله، محل نهایی جهت انبار زباله‌های تجزیه‌پذیر یا بی‌استفاده است (به خصوص برای زباله‌های جامد شهری). تولید و مدیریت فاضلاب مراکز دفن زباله، به عنوان یکی از مهم‌ترین مسایل زیست‌محیطی در مراکز دفن زباله مطرح شده است. یکی از انواع رایج مراکز دفن زباله، آن‌هایی هستند که فاضلاب تولیدی در مراکز دفن زباله، مجدد بر روی سطح مراکز دفن زباله تخلیه می‌شود. بازچرخش فاضلاب بر روی مراکز دفن زباله سبب می‌شود فرآیند تجزیه و تثبیت زباله جامد با سرعت بیشتری انجام گیرد و در نتیجه، تولید بیوگاز در مراکز دفن زباله افزایش یابد. همچنین استفاده (۵) مجدد از فاضلاب بر روی مراکز دفن زباله، سبب افزایش تولید اسیدهای چرب فرآر خواهد شد.

فرآیندهای فیزیکی - شیمیایی یا بیولوژیکی، جهت تصفیه فاضلاب مراکز دفن زباله در دو دهه اخیر مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به غلظت بالای مواد آلی، تصفیه فاضلاب مشکل و پرهزینه خواهد بود. علاوه بر این، مشخصات فاضلاب مراکز دفن زباله به عوامل مختلفی وابسته است، از قبیل: ترکیبات زباله جامد، میزان بارندگی، عمر مراکز دفن زباله و نوع پوششی که بر روی مراکز دفن زباله استفاده شده است. وضعیت اجتماعی اقتصادی محل، فصل، روش‌های جمع‌آوری و دفع زباله و عوامل دیگر بر روی ترکیبات زباله جامد مؤثر هستند. همچنین ترکیبات موجود در فاضلاب مراکز دفن (۱۰) زباله در ۱۲ ماه اول دارای غلظت بالایی هستند و با عمر مراکز دفن زباله کاهش می‌یابند. این تغییرات در غلظت ترکیبات تشکیل‌دهنده فاضلاب، باعث می‌گردد تصفیه مشکل و نیازمند استفاده از فرآیندهای گوناگون باشد.

فرآیندهای بیولوژیکی در تصفیه فاضلاب‌های جوان، به علت غلظت بالای اسیدهای چرب فرآر به خوبی عمل می‌کنند، در صورتی که این فرآیندها در تصفیه فاضلاب‌های قدیمی دارای بازده کمتری می‌باشند. همچنین مطالعات نشان می‌دهد، بازچرخش فاضلاب بر روی مراکز دفن زباله، سبب تولید فاضلاب تثبیت شده می‌شود که این فاضلاب، دارای غلظت کمی از ترکیبات کربن تجزیه‌پذیر است.

(۱۵) مزایای بازچرخش فاضلاب بر روی مراکز دفن زباله، در تحقیقات مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. در یکی از مطالعات، مزایای بازچرخش فاضلاب مراکز دفن، در پنج مرکز دفن، در مقیاس عملیاتی بررسی شده است. طبق نتایج بدست آمده در این مطالعه، عوامل مؤثر در تجزیه بیولوژیکی فاضلاب مراکز دفن، شامل حرارت، pH، میزان مواد مغذی، مقدار رطوبت موجود و اندازه مواد تشکیل‌دهنده زباله است. از بین این عوامل، مقدار رطوبت موجود، بیشترین تأثیر را بر تجزیه و تثبیت فاضلاب مراکز دفن دارد. در اکثر مراکز دفن، زباله به طور متناوب در معرض بارندگی قرار دارد. نفوذ نزولات جوئی به محل دفن زباله و رطوبت موجود در زباله، تولید فاضلاب در مراکز دفن و نرخ تجزیه زباله را افزایش می‌دهد؛ با تسریع و کنترل این پدیده به (۲۰) وسیله بازچرخش فاضلاب، سرعت تجزیه فاضلاب افزایش می‌یابد، بدون آنکه سلسله مراتب تجزیه (که شامل دو فاز اصلی تولید اسید و تولید متان است) تغییر پیدا کند. افزایش نرخ تجزیه زباله و کاهش مدت زمان نگهداری از مراکز دفن به علت بازچرخش فاضلاب، سبب کاهش هزینه نگهداری از مراکز دفن می‌شود.

کدام یک از موارد زیر، به نوعی مراحل تجزیه فاضلاب را نشان می‌دهد؟

- ۱) ایجاد فاضلاب و بازچرخش فاضلاب بر روی زباله
- ۲) تولید بیوگاز و اسیدهای چرب فرآر
- ۳) ترکیبات زباله جامد، میزان بارندگی، عمر مراکز دفن زباله و پوشش موجود در روی آن
- ۴) تولید حرارت، تنظیم pH و رطوبت و فرآیندهای فیزیکی - شیمیایی

منظور نویسنده از اشاره به وضعیت اجتماعی اقتصادی محل، کدام است؟

- ۱) متناسب با فصل، با ایجاد سهولت در روش‌های جمع‌آوری و دفع زباله باعث با صرفه شدن فرآیند تصفیه فاضلاب مراکز دفن زباله می‌گردد.
- ۲) از جمله عواملی است که با تأثیر بر روی غلظت زباله، عمل تصفیه را مشکل و نیازمند بهره‌گیری از فرآیندهای گوناگون می‌سازد.
- ۳) از طریق اثر بر روی ترکیبات زباله جامد، بر روی هزینه و دشواری تصفیه فاضلاب اثر می‌گذارد.
- ۴) با مساعد بودن آن، پذیرش اجتماعی فرآیند تصفیه فاضلاب مراکز دفن زباله که زمان‌بر و پرهزینه است، آسان می‌گردد.

۳- منظور از این «این پدیده» در سطر ۱۹، کدام است؟

- (۱) تجزیه زباله و تولید فاضلاب
(۲) تجزیه فاضلاب
(۳) میزان نزولات جوئی و رطوبت در تولید فاضلاب
(۴) نفوذ نزولات جوئی

۴- بر طبق متن، چه هنگام تصفیه فاضلاب، قطعاً نیازمند استفاده از فرآیندهای متعدد است؟

- (۱) لازم باشد تجزیه زباله با سرعت بالا انجام شود.
(۲) غلظت مواد آلی به اندازه لازم برای تولید اسیدهای چرب نباشد.
(۳) فاضلاب تولیدی در مراکز دفن زباله، دوباره بر روی سطح این مراکز تخلیه شود.
(۴) غلظت ترکیبات موجود در فاضلاب بالا باشد.

متن (۲)

امروزه در محیط‌های آموزشی، به ویژه آموزش از راه دور، استفاده از کتاب‌های الکترونیکی بسیار متداول است. منابع الکترونیکی به مفهوم عام و گسترده از دهه ۱۹۹۰ پا به عرصه وجود نهاده و با سرعت چشمگیری در حال رشد است. استفاده از این منابع به علت سهولت در دسترسی و مقرون به صرفه بودن، به سرعت در حال افزایش است. کسب اطلاعات از صفحه نمایشگر رایانه، فرآیندی عادی در زندگی دانشجویان به شمار می‌رود و بسیاری از آنان نیاز دارند که با این ابزار به طور کارآمد تعامل برقرار نمایند. بنابراین طراحی مناسب رابط کاربر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

(۵) یادگیری انسان، در رویکرد پردازش اطلاعات (الگوی خبرپردازی)، یک فعالیت مستمر پردازش اطلاعات است که انسان‌ها توسط آن دانش را کسب، ذخیره و یادآوری می‌کنند. در این الگو، اطلاعات به ترتیب از سه مخزن حافظه حسی، حافظه کوتاه مدت و حافظه درازمدت عبور می‌کنند. در صورت لزوم، اطلاعات موجود در حافظه بلندمدت به حافظه کوتاه مدت بازگشت نموده و شخص بر اساس آن پاسخ می‌دهد. این رویکرد ساختاری حافظه، به رویکرد چند مخزنی شهرت دارد. از سوی دیگر، دیدگاه دیگری به نام دیدگاه فرآیندی یا پردازشی حافظه وجود دارد که در آن بر سطوح پردازش تأکید می‌شود. در این نگرش، سطوح اولیه حافظه با مشخصات حسی و فیزیکی و بازشناسی مشخص می‌شود و سطوح عمیق‌تر آن با معنا و پردازش‌های بسط یافته‌تر سروکار دارد. در مدل قدیمی پردازش اطلاعات که توسط کریک و لاک هارد در سال ۱۹۷۲ ارائه شد، پردازش اطلاعات یک طرفه، از سطوح ابتدایی حسی شروع شده، به سطوح عمیق‌تر معنایی خاتمه می‌یافت. در طی دهه بعد، یافته‌های دیگری باعث شکل‌گیری مدل پیشرفته‌تر پردازش اطلاعات شد که در آن تعامل بین سطوح عمقی و سطحی به صورت موازی، همزمان و حتی همپوشانی مقطعی در نواحی مختلف پیش‌بینی شده است. در صورتی که طراحی‌های رابط کاربر با توجه به توانایی‌های شناختی کاربران صورت پذیرد، کاربران قادر به پردازش سریع‌تر اطلاعات خواهند بود. وجود اشکال مختلف رسانه، مانند متن، صوت، تصویر ثابت و متحرک، محیط‌های یادگیری الکترونیک را غنی‌تر کرده‌اند، اما طراحی بسیاری از این (۱۵) رسانه‌ها مبتنی بر یافته‌های تحقیقاتی نیست و پیشرفت بنا بر نظر و سلیقه شخصی افراد صورت می‌پذیرد. در دهه گذشته درباره اثر رسانه‌های مختلف بر یادگیری، تحقیقاتی صورت گرفته است، اما پیچیدگی هر یک از این رسانه‌ها پرسش‌های فراوانی را درباره طراحی هر یک به جا گذاشته است.

۵- منظور اصلی نویسنده از نگارش متن فوق، کدام است؟

- (۱) کندوکاو در دلایل فراگیر شدن یادگیری رسانه‌ای و تأثیر آن بر تحقیقات در زمینه ابعاد ذهنی یادگیری در انسان
(۲) لزوم توجه به طراحی منابع الکترونیکی آموزشی هماهنگ با برداشتی علمی از نحوه یادگیری
(۳) هماهنگی بیشتر یادگیری از طریق کتب الکترونیکی با ویژگی‌های خاص پردازش اطلاعات در انسان
(۴) سیری در نظرات مختلفی که در زمینه یادگیری از راه دور مطرح شده‌اند.

۶- کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر، در ارتباط با تعامل دانشجویان با کتاب‌های الکترونیکی، بهتر از بقیه موارد، توسط متن تأیید می‌گردد؟

- (۱) دانشجویانی که نمی‌توانند استفاده بهینه‌ای از رایانه در یادگیری به عمل آورند، کم نیستند.
(۲) رویکرد دانشجویان به استفاده از رسانه‌های الکترونیک، اقبالی ناگهانی و گذرا است.
(۳) می‌توان از ظرفیت‌های آنان جهت طراحی مناسب رابط کاربر استفاده کرد.
(۴) این کاربران منابع الکترونیکی، از توان لازم برای استفاده از ظرفیت‌های قسمت‌های مختلف حافظه خود جهت فراگیری الکترونیک بی‌بهره‌اند.

۷- کدام یک از موارد زیر، نگرش نویسنده را بهتر از بقیه موارد، درباره طراحی اشکال مختلف رسانه نشان می‌دهد؟

- (۱) تأیید مشروط
(۲) حیرت‌زده و بیش از حد خوش‌بین
(۳) دودل و مردّد
(۴) هیجان‌زده ولی بدبین

۸- بر طبق متن، در رویکرد چند مخزنی ساختار حافظه،

- (۱) پردازش اطلاعات در تمامی سطوح، عمیق ولی گردش اطلاعات، یک طرفه است
(۲) پردازش عمقی اطلاعات در هر مخزنی امکان‌پذیر است
(۳) تبادل اطلاعات از مخزنی به مخزن دیگر، همواره یک‌طرفه نیست
(۴) مخزن اول، اطلاعات قابل پردازش را انتخاب و ثبت می‌کند

بخش دوم: استدلال منطقی

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

۹- برخی صاحب‌نظران کشور اعتقاد دارند که مالیات ۵۰ درصدی برای خودروهای نو از افزایش بی‌رویه تعداد خودروها در خیابان‌ها جلوگیری خواهد کرد و این کار باعث می‌شود که روند آلودگی هوای شهرها کندتر صورت پذیرد. اگرچه اکثر متخصصین قبول دارند که این افزایش مالیات باعث خواهد شد تعداد خودروی کمتری از سوی مردم خریداری شود و به تدریج تعداد کمتری خودرو در خیابان‌ها خواهد بود، ولی آن‌ها بر این باورند که این اقدام، تأثیری بر معضل آلودگی هوا نخواهد داشت.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، تأییدکننده استدلال متخصصین، در خصوص تأثیر افزایش مالیات بر آلودگی هوا می‌باشد؟

- ۱) بخشی از عایدات حاصل از سیستم مالیاتی جدید، صرف توسعه مترو به‌عنوان یک شیوه حمل و نقل پاک خواهد شد.
- ۲) با بالا رفتن عمر خودروها، مصرف سوخت به صورت بهینه انجام نخواهد شد و در نتیجه آلودگی هوا بیشتر می‌شود.
- ۳) در حال حاضر، مالیاتی که بر روی خودرو بسته می‌شود، کمتر از ۵۰ درصد است.
- ۴) انتشار آلاینده‌ها توسط خودروها، علت اصلی آلودگی هوا است.

۱۰- هر ساله یک مجله علمی پژوهشی، دانشگاه‌های معتبر دنیا را رتبه‌بندی می‌کند. این رتبه‌بندی بر اساس یک سیستم نمره‌دهی انجام می‌شود که نمره داده شده، خود تلفیقی از چند معیار است. با این وجود، این نمره کل نباید معیاری مناسب برای دانشجویان در انتخاب دانشگاه باشد.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، تأییدکننده توصیه ذکر شده در متن فوق می‌باشد؟

- ۱) برخی دانشجویان که از دانشگاه خود رضایت دارند، قبل از انتخاب دانشگاه، رتبه‌بندی مجله فوق را مدنظر قرار دادند.
- ۲) دانشگاه‌هایی که در سطوح بالای رتبه‌بندی دانشگاهی قرار دارند، معیارهای جذب دانشجو را خود تعیین و سرلوحه کارشان قرار می‌دهند.
- ۳) به‌نظر می‌رسد که اکثریت قابل توجهی از افرادی که مجله فوق را می‌خرند، قصد رفتن به دانشگاه ندارند.
- ۴) درجه اهمیت معیارها می‌تواند برای دانشجویان به دلیل نیاز متفاوت، یکسان نباشد.

۱۱- شرکت «X»، یک شرکت سازنده پرینتر جوهرافشان و کارتریج‌های آن است. در چند سال اخیر، فروش پرینترهای این شرکت افزایش داشته اما درآمد ماهیانه حاصل از فروش این پرینترها افزایش نداشته است؛ چون که رقابت سنگین در بازار، این شرکت را وادار کرده است که قیمت پرینترهای خود را کاهش دهد. متأسفانه شرکت X نتوانسته است که هزینه تولید پرینتر را پایین بیاورد و لذا علی‌رغم افزایش فروش، این شرکت نسبت به گذشته، درآمد بیشتری نخواهد داشت.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال فوق را تضعیف می‌کند؟

- ۱) در سال گذشته هیچ شرکت رقیبی به اندازه شرکت X، پرینتر فروخته است.
- ۲) برخلاف برخی شرکت‌های رقیب، شرکت X، تمام محصولات خود را از طریق نمایندگی‌های خرده‌فروش می‌فروشد و هزینه بالاتر خرده‌فروشی، خود دلیل اصلی قیمت بالا برای مصرف‌کننده می‌باشد.
- ۳) پرینترهای ساخت شرکت X که به‌طور مداوم استفاده می‌شوند، مکرراً نیاز به تعویض کارتریج پیدا می‌کنند و این پرینترها فقط با کارتریج ساخت این شرکت کار می‌کنند.
- ۴) برخی تولیدکنندگان پرینتر مجبور شده‌اند قیمت محصول خود را حتی از شرکت X هم پایین‌تر بیاورند.

۱۲- همچنان که مؤسسات دولتی به دلیل مشکلات مالی، بودجه تحقیقات علمی خود را کاهش می‌دهند، تحقیقات بیشتر و بیشتری توسط بخش خصوصی، تأمین بودجه می‌شود. این تغییر و انتقال باعث می‌شود که آن دسته از تحقیقاتی که به نتایج بحث‌برانگیزی می‌رسند، در حاشیه قرار گیرند؛ چرا که بخش خصوصی که نگران وجهه و نام خود می‌باشد، معمولاً سعی می‌کند از مسایل بحث‌برانگیز دوری کند.

استدلال فوق، بر کدام‌یک از فرضیه‌های زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، استوار است؟

- ۱) مؤسسات دولتی در مقایسه با مؤسسات خصوصی، تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری در موضوعاتی دارند که نتایج آن‌ها ممکن است بحث‌برانگیز باشد.
- ۲) مؤسسات خصوصی که تحقیقات را تأمین مالی می‌کنند، معمولاً بر این باورند که نتایج بحث‌برانگیز این تحقیقات، همیشه قابل اجتناب نیست.
- ۳) دانشمندی که در مؤسسات خصوصی تحقیقات انجام می‌دهند، معمولاً اجازه نمی‌دهند که نگرانی‌های مالی بخش خصوصی، روش تحقیق آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.
- ۴) فقط تحقیقاتی دارای نتایج معتبر هستند که به‌دور از هرگونه نگرانی از بحث‌برانگیز بودن نتایج مربوط انجام شوند.

۱۳- ۱۰ سال پیش در کشور «الف»، محدودیت‌های قانونی فروش تجهیزات بازکننده قفل برداشته شد و از آن موقع به بعد، نرخ سرقت در این کشور افزایش قابل توجهی داشته است. از این رو، چون در سرقت‌ها از تجهیزات بازکننده قفل که به‌طور قانونی خریداری شده است، استفاده می‌شود، اعمال دوباره محدودیت‌های فروش این تجهیزات می‌تواند به کاهش میزان سرقت در کشور «الف» کمک کند.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال فوق را تأیید می‌کند؟

- ۱) در کشور «الف»، اکثریت مردم موافق اعمال دوباره محدودیت‌های فروش تجهیزات بازکننده قفل هستند.
- ۲) اعمال مجازات‌های شدیدتر برای سارقان در پنج سال قبل، تأثیری بر نرخ سرقت در کشور «الف» نداشته است.
- ۳) بسیاری از تجهیزات بازکننده قفل که در کشور «الف» به کار می‌روند، ضعیف و شکننده هستند و پس از چند سال استفاده می‌شکنند و دیگر قابل تعمیر نیستند.
- ۴) در طول ده سال گذشته، نرخ کلی جرم و جنایت در کشور «الف»، افزایش قابل توجهی داشته است.

۱۴- اگرچه همواره تصور غالب این بوده که اعماق زمین آن‌قدر گرم است که موجودات تک‌سلولی قادر به زندگی در آنجا نیستند، امروزه برخی دانشمندان بر این باورند که اجتماعاتی از موجودات تک‌سلولی در اعماق زمین وجود دارند که میلیون‌ها سال از حیات آن‌ها می‌گذرد. این دانشمندان استدلال خود را بر کشف موجودات تک‌سلولی زنده‌ای بنا می‌کنند که از اعماق ۱/۷۴ مایلی زمین بیرون آورده شده‌اند.

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

- ۱) موجودات تک‌سلولی به دست آمده، حاصل تماس خاک سطح زمین با تجهیزات حفاری نمی‌باشند.
- ۲) دما در اعماق مختلف حفاری شده، تفاوت قابل توجهی با نقاط بسیار گرم سطح زمین ندارد.
- ۳) تاکنون گودالی عمیق‌تر از ۱/۷۴ مایل در زمین حفر نشده است.
- ۴) موجودات تک‌سلولی استخراج شده، قرابت نژادی با گونه‌هایی دارند که قبلاً برای دانشمندان شناخته شده بوده‌اند.

۱۵- تشخیص وجود برخی باکتری‌های بسیار مضر که فقط در فاضلاب می‌توانند یافت شوند، کاری بسیار دشوار است. یک راه قابل اطمینان برای این‌که بفهمیم آیا این باکتری‌های خطرناک وجود دارند یا نه، استفاده از تست باکتری «ای‌کولی» - نوعی باکتری در اقیانوس که خطر نسبتاً کمتری دارد و به آسانی می‌توان به وجود آن پی برد - می‌باشد و دلیل کارایی این تست، آن است که آب اقیانوس فقط زمانی حاوی باکتری «ای‌کولی» می‌شود که آلوده به فاضلابی باشد که حاوی باکتری‌های بسیار خطرناک فاضلاب است.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال فوق را تضعیف می‌نماید؟

- ۱) باکتری «ای‌کولی» دارای سویه‌های متفاوتی است و فقط چند تا از این سویه‌ها خطرناک هستند.
- ۲) باکتری «ای‌کولی» نسبت به باکتری‌های مضرتر درون فاضلاب، سریع‌تر از بین می‌رود و لذا پی بردن به وجود آن، غیرممکن است.
- ۳) برخی از انواع باکتری‌هایی که در فاضلاب یافت می‌شوند، همانند باکتری «ای‌کولی» برای انسان خطری ندارند مگر این‌که مقادیر زیادی از این باکتری وارد بدن انسان شود.
- ۴) برخی از انواع باکتری‌هایی که در فاضلاب یافت می‌شوند، نه بیماری‌زا می‌باشند و نه تشخیص آن‌ها دشوار است.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

اطلاعات مربوط به امکانات کیسه هوا و ترمز ABS چهار خودروی A، B، C و D که سه‌تای آن‌ها سواری و یکی از آن‌ها وانت می‌باشد، به صورت زیر است:

- سه خودرو دارای کیسه هوا و یک خودرو فاقد کیسه هوا می‌باشد.
- نه خودروی B، سواری دارای کیسه هوا است و نه خودروی C.
- یکی از خودروها نه کیسه هوا دارد و نه ترمز ABS.
- دو خودرو دارای ترمز ABS و دو خودرو فاقد ترمز ABS می‌باشد.

۱۶- اگر B، وانت و فاقد ترمز ABS باشد، کدام‌یک از موارد زیر، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) خودروهای A و B، هر دو دارای کیسه هوا هستند.
- ۲) خودروی D، هم دارای ترمز ABS و هم دارای کیسه هوا است.
- ۳) خودروهای B و C، هر دو فاقد ترمز ABS می‌باشند.
- ۴) خودروی C، دارای ترمز ABS است.

۱۷- اگر دو خودرویی که دارای ترمز ABS هستند، A و C باشند، کدام خودرو فاقد کیسه هوا است؟

- ۱) وانت B
- ۲) سواری B
- ۳) وانت C
- ۴) سواری C



۱۸- اگر دو خودرویی که دارای ترمز ABS هستند، هر دو سواری باشند، این دو خودرو، کدام خودروها هستند؟

- (۱) C و A (۲) B و A (۳) D و C (۴) A و D

۱۹- اگر A فاقد ترمز ABS باشد، کدام یک از موارد زیر، لزوماً صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) خودروهایی که دارای ترمز ABS هستند، هر دو سواری هستند.
 (۲) خودرویی که نه ترمز ABS دارد و نه کیسه هوا، سواری است.
 (۳) خودروی وانت، دارای ترمز ABS است.
 (۴) D دارای ترمز ABS است.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

خانواده‌ای دارای چهار فرزند غیرهمسن به اسامی A، B، C و D (دو دختر و دو پسر) می‌باشد. آخرین مدرک تحصیلی هر کدام از فرزندان، در یکی از مقاطع «کاردانی»، «کارشناسی»، «کارشناسی ارشد» و «دکتری» است. اطلاعات زیر، درباره فرزندان این خانواده، در دست است:

- B، پسر است و مدرک تحصیلی‌اش از دو خواهرش، بالاتر می‌باشد.
- C و D، خواهر و برادری هستند که مدرک هیچ‌کدام از آنها، کارشناسی نیست.
- کسی که دارای مدرک کاردانی است، نه دختر کوچک خانواده است و نه C.
- کسی که مدرکش دکتری است، یک برادر کوچک‌تر دارای مدرک کارشناسی ارشد و حداقل یک خواهر بزرگ‌تر از خود دارد.

۲۰- اگر B، فرزند سوم خانواده و دارای مدرک دکتری باشد، کدام مورد، لزوماً صحیح نیست؟

- (۱) پسر بزرگ خانواده، دارای مدرک دکتری است.
 (۲) کوچک‌ترین فرزند خانواده، دارای مدرک کارشناسی ارشد است.
 (۳) کوچک‌ترین فرزند خانواده، دختر است.
 (۴) مدرک C، کارشناسی ارشد است.

۲۱- اگر A فرزند سوم خانواده باشد، مدرک کدام یک از افراد زیر، به‌طور قطع مشخص نمی‌باشد؟

- (۱) D (۲) فرزند دوم خانواده (۳) B (۴) فرزند سوم خانواده

۲۲- اگر دختران، فرزندان بزرگ خانواده باشند، مدرک چند نفر از چهار فرزند این خانواده، بر حسب اسامی، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) ۱

۲۳- اگر فرزند دوم خانواده، دختر باشد، کدام یک از موارد زیر، در خصوص فرزند سوم خانواده صحیح است؟

- (۱) دختر است. (۲) A است. (۳) کوچک‌ترین پسر خانواده است. (۴) دارای مدرک دکتری است.

بخش چهارم: حل مسئله

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

توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤالات ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- بین هر سه عدد مطابق شکل، از چپ به راست، ارتباط خاصی وجود دارد. به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟

۲	۶	۱۵	۸	۱۵	۳۰	۱۴	۲۴	?
---	---	----	---	----	----	----	----	---

۴۰ (۴)

۴۵ (۳)

۲۵ (۲)

۳۰ (۱)

۲۵- شخصی برای جابه‌جایی کتاب‌های شخصی می‌خواهد از تعدادی جعبه استفاده کند و در هر جعبه تعداد یکسانی کتاب قرار دهد. وی زمان بسته‌بندی متوجه می‌شود که ۳ عدد از جعبه‌ها قابل استفاده نیستند و برای این که بتواند تمام کتاب‌ها را در جعبه‌های باقی مانده جا دهد، به تعداد کتاب‌های هر جعبه، ۵ عدد اضافه می‌کند. کدام عدد می‌تواند تعداد کتاب‌های این شخص را نشان دهد؟

۳۹۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

۶۳۰ (۲)

۴۸۰ (۱)

۲۶- در جمع آوری محصولات یک باغ پرتقال، از دو نوع جعبه A و B استفاده می‌شود. همچنین پرتقال‌هایی که در هر کدام از جعبه‌های A و B جا می‌گیرند، در بسته‌های ۱۴ تایی قابل بسته‌بندی هستند. کمترین تعداد پرتقالی که در بسته‌بندی آن‌ها می‌توان فقط از جعبه نوع A یا فقط از جعبه نوع B استفاده کرد، به طوری که هیچ پرتقالی اضافه نمانده و تمام جعبه‌های استفاده شده نیز به‌طور کامل پر شوند، برابر ۲۹۴ می‌باشد. اگر ظرفیت دو جعبه، مضربی از یکدیگر نبوده و ظرفیت جعبه A، ۹۸ عدد پرتقال باشد، ظرفیت جعبه B چند عدد پرتقال خواهد بود؟

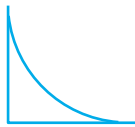
۲۸ (۴)

۸۴ (۳)

۴۲ (۲)

۱۶۸ (۱)

۲۷- کمان شکل زیر، قسمتی از یک دایره است که بر اضلاع یک زاویه قائمه مماس شده است. حداقل چه درصدی از مساحت شکل باید تقریباً به آن اضافه شود تا شکل تبدیل به یک مثلث شود؟



۴۳ (۱)

۵۷ (۲)

۱۲۲ (۳)

۱۳۲ (۴)

راهنمایی: سؤال ۲۸، شامل دو مقدار یا کمیت است، 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 براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

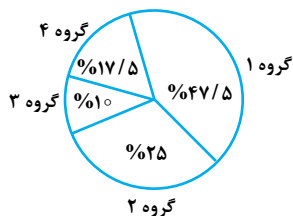
۲۸- روی اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه، مثلث‌هایی متساوی‌الاضلاع برابر همان اضلاع ساخته‌ایم.

الف	ب
مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع	مجموع مساحت‌های دو مثلث متساوی‌الاضلاع
بزرگ‌تر	کوچک‌تر

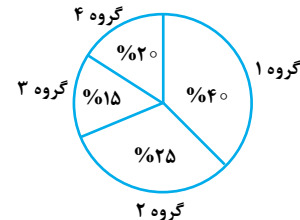
راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و براساس اطلاعات موجود در نمودارهای زیر، به سوال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

در دانشکده‌ای، درس آمار در ۴ گروه ۱ تا ۴ ارائه شده است. نمودار سمت راست، درصد تعداد دانشجویان هر گروه به کل دانشجویان درس آمار را نشان می‌دهد. پس از برگزاری امتحان، از هر کلاس ۲۵ نفر مردود و مابقی قبول می‌شوند. نمودار سمت چپ، درصد تعداد دانشجویان قبولی هر گروه به کل دانشجویان قبول شده در این درس را نشان می‌دهد. تعداد قبول شدگان گروه ۴، ۱۵ نفر از تعداد قبول شدگان گروه ۳، بیشتر است.

درصد تعداد دانشجویان قبولی هر گروه به کل دانشجویان قبول شده بعد از اعلام نتایج



درصد تعداد دانشجویان هر گروه به کل دانشجویان



۲۹- تقریباً چند درصد از دانشجویان گروه ۳، قبول شده‌اند؟

۴۴/۴ (۴)

۳۳/۳ (۳)

۶۶/۶ (۲)

۵۵/۵ (۱)

۳۰- تقریباً چند درصد از دانشجویان گروه‌های ۱ و ۴، در درس آمار مردود شده‌اند؟

۱۳/۸ (۴)

۳۱/۲ (۳)

۷۲/۲ (۲)

۲۷/۸ (۱)

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۳

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۲» در سطر ۲۰ می‌خوانیم، سلسله مراتب تجزیه شامل دو فاز اصلی تولید اسید و تولید متان است، بنابراین گزینه ۲ صحیح است. بقیه گزینه‌ها به فرآیند تجزیه فاضلاب اشاره دارد.

۲- گزینه «۳» پاراگراف دوم به دلایل مشکل و پرهزینه بودن تصفیه فاضلاب مراکز دفن زباله پرداخته است و به طور دقیق‌تر در سطر ۸ از وضعیت اجتماعی، اقتصادی محل در کنار فصل و روش‌های جمع‌آوری زباله به عنوان عوامل تأثیرگذار بر روی ترکیبات زباله جامد نام برده شده است، که باعث ایجاد تنوع در نوع فاضلاب و مشکل شدن تصفیه می‌گردد. به این مفهوم تنها در گزینه ۳ اشاره شده است، البته تنها با مشاهده کلید واژه "اثر بر روی ترکیبات زباله جامد" می‌توان پاسخ صحیح را انتخاب کرد.

۳- گزینه «۱» در خطوط ۱۸ تا ۲۰ گفته شده است: «نفوذ نزولات جوی به محل دفن زباله، و رطوبت موجود در زباله، تولید فاضلاب در مراکز دفن و نرخ تجزیه زباله را افزایش می‌دهد؛ با تسریع و کنترل این پدیده به وسیله بازچرخش فاضلاب، سرعت تجزیه فاضلاب افزایش می‌یابد.» با توجه به اینکه در قسمت‌های دیگر متن نیز به اثرات بازچرخش فاضلاب بر سرعت تجزیه زباله اشاره شده بود، مشخص است که منظور از پدیده تنها می‌تواند گزینه ۱ باشد.

۴- گزینه «۴» در سطر ۱۰ می‌خوانیم: «تغییرات در غلظت ترکیبات تشکیل‌دهنده فاضلاب، باعث می‌گردد تصفیه مشکل و نیازمند استفاده از فرآیندهای گوناگون باشد.» بنابراین تغییرات غلظت منجر به استفاده از فرآیندهای گوناگون می‌شود، تنها گزینه‌ای که به مفهوم غلظت اشاره کرده است، گزینه ۴ است. البته عبارت این گزینه دقیق نیست اما به قولی کاجی به از هیچی!

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۲» این تست آن قدر خوب طراحی شده است که تمامی تست‌های ضعیف متن قبلی را جبران می‌کند، متن تنها دارای دو پاراگراف است، پاراگراف اول رواج استفاده از منابع الکترونیکی و اهمیت طراحی مناسب رابط کاربر اشاره می‌کند و پاراگراف دوم رویکردهای مختلف پردازش اطلاعات در ذهن انسان را بررسی می‌نماید و در نهایت در سطر ۱۳ نتیجه می‌گیرد، در صورتی که طراحی‌های رابط کاربر با توجه به توانایی‌های شناختی کاربران صورت پذیرد، کاربران قادر به پردازش سریع‌تر اطلاعات خواهند بود.

گزینه ۲ این برداشت از متن را به خوبی بیان می‌کند.

گزینه (۱) طبق توضیحات بالا در متن به این موضوع اشاره‌ای نشده است.

گزینه (۳) نقطه قوت این تست این گزینه است، تأکید متن بر طراحی مناسب منابع الکترونیکی است، در واقع نویسنده بر تغییر شیوه یاددهی منابع تأکید می‌کند، نه شیوه یادگیری کاربران.

گزینه (۴) متن هیچ نظریه‌ای را در رابطه با یادگیری الکترونیکی بررسی نمی‌کند.

۶- گزینه «۱» تنها در پاراگراف اول از دانشجویان نام برده شده است و بر نیاز بسیاری از آن‌ها بر تعامل کارآمد با منابع الکترونیکی تأکید شده است. با توجه به این مفهوم، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه (۱) طبق متن بسیاری از دانشجویان نیاز به ایجاد تعامل کارآمد دارند، این جمله اگرچه صد در صد تأیید نمی‌کند، زیرا نمی‌توان صرف وجود نیاز را مبنی بر برآورده نشدنش در نظر گرفت، اما آن را رد نیز نمی‌کند. این گزینه را فعلاً حذف نمی‌کنیم.

گزینه (۲) چنین چیزی در متن گفته نشده است.

گزینه (۳) در خط ۱۳ به تطابق طراحی‌های رابط کاربری با توانایی‌های شناختی کاربران اشاره شده است، از این عبارت شاید بتوان این نتیجه را گرفت که رابط کاربر باید متناسب با ظرفیت‌های دانشجویان طراحی شود، اما برداشت مفهوم استفاده از ظرفیت دانشجویان برای طراحی در جهت عکس این عبارت است و صحیح نیست.

(۴) در متن به توان کم و ناکارآمدی منابع در انتقال مطلب اشاره شده است نه به توان کم کاربران.

تنها گزینه‌ای که می‌تواند پاسخ صحیح باشد گزینه ۱ خواهد بود.

۷- گزینه «۱» قبل از پاسخ به این تست لازم است موضوعی کلی را گوشزد نماییم، موضع‌گیری نویسنده نسبت به موضوعات مختلف بر روی طیفی از کاملاً موافق و کاملاً مخالف قرار دارد و قسمت میانی طیف حالت تردید و دودلی است. بقیه حالات را هم مطابق شکل می‌توان در این طیف جا داد.

کاملاً موافق	قبول نسبی، تأیید مشروط	خوش‌بینی	تردید و دودلی	بدبینی	مخالفت نسبی	کاملاً مخالف
--------------	------------------------	----------	---------------	--------	-------------	--------------



این که نظر نویسنده نسبت به موضوع کدام یک از حالات زیر است را با توجه به شواهد موجود در متن تعیین می‌کنیم، اگر نویسنده موضوع را قبول داشت ولی استثناءهایی برای آن قائل بود، می‌توان دیدگاه او را قبول نسبی یا تأیید مشروط دانست و برعکس اگر مسأله را قبول نداشت، اما استثناءهایی قائل بود، می‌توان نظر او را مخالفت نسبی دانست، اگر شواهد نویسنده برای رد یا قبول موضوع با هم برابر است و در حالتی قرار گرفته است که نه می‌تواند موضوع را تأیید کند و نه رد و نویسنده نیز نظر خاصی ندارد، می‌توان وضعیت تردید و دودلی را برای او متصور بود و خوش‌بینی و بدبینی نیز مشابه وضعیت تردید است با این تفاوت که اگر علی‌رغم کافی نبودن شواهد نویسنده به سمت تأیید موضوع و یا رد موضوع تمایل داشت، می‌توان به ترتیب حالت خوش‌بینی و یا بدبینی را برای او متصور بود.

طبق این توضیحات با توجه به این که در سطر ۱۴ نویسنده اذعان می‌دارد، اشکال مختلف رسانه محیط‌های یادگیری الکترونیک را غنی‌تر کرده‌اند اما این موضوع را نیز از نظر دور نمی‌دارد که طراحی بسیاری از رسانه‌ها مبتنی بر یافته‌های تحقیقاتی نیست، بنابراین می‌توان وضعیت قبول نسبی یا تأیید مشروط را برای دیدگاه نویسنده متصور بود.

۸- گزینه «۳» در سطرهای ۵ تا ۸، رویکرد چند مخزنی توضیح داده شده است، در خط شش گفته شده است که اطلاعات از سه مخزن حافظه حسی، حافظه کوتاه مدت و حافظه دراز مدت (مسیر رفت) عبور می‌کنند و در ادامه آورده شده است که در صورت لزوم اطلاعات موجود از حافظه بلند مدت به حافظه کوتاه مدت بازگشت می‌نماید. کلمه بازگشت در این عبارت بر یک طرفه نبودن تبادل اطلاعات از مخزنی به مخزن دیگر دلالت دارد که صحت گزینه ۳ و نادرست بودن گزینه ۱ را تأیید می‌کند. در مورد گزینه ۲ و ۴ نیز در متن چیزی گفته نشده است.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۱» باید دنبال گزینه‌ای باشیم که افزایش مالیات برای خودروهای نو و به تبع آن کم شدن تعداد خودروهای نو در خیابان‌ها را علت کاهش آلودگی هوا نداند، واضح است گزینه (۲) این شرایط را دارد.

از آنجایی که عنوان می‌کند؛ اتومبیل‌های قدیمی که برای مدت زمانی طولانی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، باعث آلودگی هوا شده و اتومبیل‌های جدید، چندان در آلوده کردن هوا نقشی نداشته‌اند و بنابراین متوقف نمودن فروش اتومبیل‌های جدید، افزایش آلودگی هوا را متوقف نخواهد کرد.

بررسی گزینه (۱): این گزینه نمی‌تواند پاسخ صحیح باشد، چون به هیچ‌وجه استدلال متخصصین را تأیید نمی‌کند و به نوعی تضعیف هم می‌کند!

بررسی گزینه (۳) این گزینه خارج از بحث استدلال است.

بررسی گزینه (۴) این گزینه این استدلال را با بیان اینکه اتومبیل‌ها، نقش زیادی در آلودگی هوا دارند، تضعیف می‌کند.

۱۰- گزینه «۴» در این استدلال توصیه شده نمره‌ی رتبه‌بندی یک مجله خاص برای دانشگاه‌های معتبر دنیا نباید برای دانشجویان در انتخاب دانشگاه ملاک باشد، دنبال تأیید این توصیه هستیم. گزینه (۴) می‌تواند هم‌راستا با توصیه ذکر شده باشد، چون می‌گوید: درجه اهمیت معیارها می‌تواند برای دانشجویان به دلیل نیاز متفاوت یکسان نباشد، برای درک بهتر توجه کنید این مجله‌ی علمی که با تلفیق چند معیار نمره‌دهی به دانشگاه‌ها را اجرا کرده است، دانشگاه‌هایی که مثلاً زمین‌های ورزش زیادی دارند، یا کلاس‌های آن‌ها مختلط است و یا سخت‌گیری در مورد دانشجویان برای انجام تکالیف بالاست را جزء معیارهای بالا در نظر بگیرد و حال اگر دانشجویی هیچ‌کدام از موارد بالا برایش جذاب نباشد و یا اتفاقاً مواردی برعکس مدنظرش باشد، بنابراین لازم نیست بر اساس رتبه‌بندی این مجله دانشگاه خود را انتخاب کند!

گزینه (۱) برخلاف توصیه ذکر شده است، گزینه (۲) در مورد معیارهای جذب دانشجو توسط دانشگاه‌ها صحبت می‌کند و در مورد توصیه به دانشجویان صحبتی نمی‌کند، گزینه (۳) تقریباً بی‌ربط به خواسته‌ی سؤال است.

۱۱- گزینه «۳» ابتدا استدلال را تجزیه می‌کنیم:

(۱) این شرکت هم پرینترهای جوهر افشان و هم کارتریج‌های آن را تولید می‌کند.

(۲) فروش پرینترهای جوهر افشان افزایش یافته است.

(۳) اما درآمدهای ماهیانه از این فروش‌ها، افزایش نیافته است، از آنجایی که رقابت این شرکت را مجبور نموده تا قیمت‌های پرینترهای خود را کاهش دهد.

(۴) این شرکت، نتوانسته بهای تمام شده تولید یک پرینتر را کاهش دهد.

نتیجه‌گیری: علی‌رغم این افزایش در فروش پرینترها، این شرکت درآمد بیشتری نسبت به گذشته نخواهد داشت.

ابتدا به رابطه‌ی زیر توجه کنید:

درآمد حاصل از فروش پرینترها + درآمد حاصل از فروش کارتریج‌ها = درآمد این شرکت

این استدلال عنوان می‌کند که تنها «درآمدهای حاصل از فروش پرینترها افزایش نیافته است»، و نتیجه‌گیری می‌کند که «کل درآمد شرکت، باید کمتر باشد». برای تضعیف این استدلال، می‌توانیم نشان دهیم که حتی اگر درآمدهای حاصل از فروش پرینترها کاهش یابد، اما درآمدهای حاصل از فروش کارتریج‌ها افزایش یابد. در نتیجه کل درآمد این شرکت، کمتر نخواهد بود.

تحلیل هریک از گزینه‌ها:

بررسی گزینه (۱): این گزینه غلط است. چون در مورد «گذشته» صحبت نمی‌کنیم.

بررسی گزینه (۲): این گزینه غلط است. این گزینه تا حدودی این نتیجه‌گیری را تقویت می‌کند (بهای تمام شده این خرده فروشان، بهای تمام شده اضافی است که تأثیر منفی را برای این شرکت در پی دارد).

بررسی گزینه (۳): این گزینه می‌گوید امکان دارد درآمدهای حاصل از فروش کارتریج‌ها، افزایش یابد، (به عبارت «استفاده مکرر و مداوم» در این گزینه دقت کنید). پس گزینه‌ی صحیح است.

بررسی گزینه (۴): این واقعیت که دیگر تولیدکنندگان، قیمت پرینترهای خود را کاهش می‌دهند، بر نتیجه‌گیری تأثیری ندارد، چون در متن استدلال به وضوح اشاره شده است درآمد حاصل از فروش پرینترها برای این شرکت افزایش نیافته است.

۱۲- گزینه «۱» در استدلال گفته شده به دلیل مشکلات مالی مؤسسات دولتی، تحقیقات بیشتر توسط بخش خصوصی، تأمین بودجه می‌شوند و چون بخش خصوصی نگران وجهه و نام خود می‌باشد، معمولاً سعی می‌کند بر روی موضوعاتی که نتایج آن‌ها بحث برانگیز است، تحقیق نکند. این یعنی نویسنده تلویحاً فرض کرده مادامی که مؤسسات دولتی تأمین بودجه تحقیقات خود را داشتند تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری در موضوعاتی داشته‌اند که نتایج آن‌ها ممکن است بحث برانگیز باشد. یعنی گزینه (۱) فرض پنهان سؤال است.

برای تأیید بیشتر پاسخ می‌توانیم از روش معکوس‌سازی نیز بهره بگیریم. گزینه‌ای جواب است که اگر آن را معکوس کردیم، اعتبار استدلال خدشه‌دار شود. به معکوس گزینه (۱) توجه کنید:

معکوس گزینه (۱): مؤسسات دولتی در مقایسه با مؤسسات خصوصی، تمایل کمتری به سرمایه‌گذاری در موضوعاتی دارند که نتایج آن‌ها ممکن است بحث برانگیز باشد.

ملاحظه می‌کنید در صورت برقراری و صحت جمله‌ی فوق، استدلال کاملاً زیر سؤال می‌رود، چون اگر مؤسسات دولتی تمایل کمتری نسبت به مؤسسات خصوصی در سرمایه‌گذاری بر پروژه‌های بحث برانگیز دارند، چطور نویسنده‌ی متن ادعا کرده تغییر و انتقال در عرصه‌ی تحقیقات از بخش دولتی به خصوصی باعث شده که آن دسته از تحقیقاتی که به نتایج بحث برانگیزی می‌رسند، در حاشیه قرار می‌گیرند.

۱۳- گزینه «۳» استدلال اعمال دوباره محدودیت‌های فروش تجهیزات بازکننده قفل را علت کاهش میزان سرقت در کشور الف می‌داند. به دنبال گزینه‌ای هستیم که این علت را تأیید و تقویت کند، واضح است گزینه (۳) این کار را انجام داده است، چون اشاره کرده است این قفل‌ها (قفل‌هایی که قبلاً خریداری شده‌اند) شکننده و غیر قابل تعمیر هستند و بنابراین قفل‌هایی که هم‌اکنون در اختیار سارقان می‌باشد، بعد از مدتی غیر قابل استفاده هستند و لذا قطعاً میزان سرقت کاهش پیدا خواهد کرد، (چون سرقت زمانی افزایش یافته است که محدودیت‌های قانونی فروش این تجهیزات برداشته شده است).

بررسی گزینه (۱): موافقت یا مخالفت اکثر مردم موضوع بحث این استدلال نیست.

بررسی گزینه (۲): این گزینه به صورت خیلی ضعیفی این استدلال را تأیید می‌کند، چون می‌گوید حتی مجازات‌های شدیدتر هم بر کاهش میزان سرقت تأثیری نداشته است. اما به هیچ‌وجه در مقابل گزینه (۳) شانسی برای انتخاب شدن ندارد!

بررسی گزینه (۴): این گزینه تقریباً خارج از بحث استدلال است.

۱۴- گزینه «۱» چون سؤال از نوع «فرض پنهان» است، بهتر است این سؤال را به روش «معکوس‌سازی» جواب بدهیم. گزینه‌ای جواب است که اگر آن را معکوس کنیم، اعتبار استدلال خدشه‌دار شود. به معکوس گزینه (۱) دقت کنید:

معکوس گزینه (۱): موجودات تک‌سلولی به دست آمده، حاصل تماس خاک سطح زمین با تجهیزات حفاری می‌باشند.

ملاحظه می‌کنید در صورت درست بودن جمله‌ی بالا اعتبار استدلال از بین می‌رود. چون دانشمندان می‌گویند در اعماق زمین موجودات تک‌سلولی زیادی زندگی می‌کنند و استدلال خود را بر کشف موجودات تک‌سلولی زنده از اعماق زمین بنا کرده‌اند، خُب اگر این موجودات از اعماق زمین کشف نشده و حاصل تماس خاکی سطح زمین با تجهیزات حفاری باشند، آنوقت دیگر گفته‌ی دانشمندان هیچ اعتباری ندارد و استدلال دارای خدشه می‌شود.

۱۵- گزینه «۲» در استدلال داده شده استفاده از تست باکتری «ای‌کولی» برای تشخیص وجود باکتری‌های بسیار مضر فاضلاب، توصیه شده است. دنبال گزینه‌ای هستیم که بگوید استفاده از این تست کارآمد نیست، تنها گزینه (۲) این کار را کرده است، چون گفته باکتری «ای‌کولی» نسبت به باکتری‌های مضرتر درون فاضلاب، سریع‌تر از بین می‌رود و لذا پی بردن به وجود «ای‌کولی» و نتیجتاً پی بردن به باکتری‌های مضرتر امکان‌پذیر نیست! و در نتیجه این تست کارآمد نیست. گزینه‌های دیگر تقریباً بی‌ربط به خواسته‌ی سؤال هستند.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

سؤالات ۱۶ - ۱۹: با توجه به صورت مسئله و اطلاع ۱ و ۲ مشخص است که یکی از خودروهای B و C وانت دارای کیسه‌ی هوا و دیگری سواری بدون کیسه‌ی هواست. به علاوه با توجه به اطلاع ۳ مشخص می‌شود خودرویی که سواری و بدون کیسه‌ی هواست، فاقد ABS نیز هست. با جمع‌بندی این نکات همچنین مشخص می‌شود هر دو خودروی A و D سواری دارای کیسه‌ی هوا هستند و حداقل یکی از آن‌ها ABS دارد.

۱۶- گزینه «۴» با توجه به اطلاعات سؤال و اطلاع ۳ و نکات بالا مشخص است که خودروی C سواری بدون کیسه‌ی هوا و ABS است، بنابراین عبارت گزینه «۴» صحیح نیست. عبارات سایر گزینه‌ها با توجه به نکات بالا صحیح هستند.

۱۷- گزینه «۲» با توجه به نکات بالا و اطلاع ۲ و ۳، مشخص است که C وانت بوده و دارای کیسه‌ی هواست و خودروی B سواری بدون کیسه‌ی هواست، بنابراین گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

۱۸- گزینه «۴» با توجه به نکات بالا می‌دانیم حداقل یکی از سواری‌های A و D دارای ABS هستند. همچنین می‌دانیم از میان خودروهای C و B تنها یکی سواری است که فاقد ABS است، بنابراین تنها حالتی که تمام خودروهای ABS دار سواری باشند، حالتی است که هر دو خودروی A و D، ABS داشته باشند (زیرا در غیر این صورت یکی از ABS‌ها برای وانت خواهد بود). بنابراین گزینه «۴» پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه «۱» عکس نقیض سؤال ۴۸ نتیجه می‌دهد که اگر A فاقد ترمز ABS باشد، دو خودرویی که دارای ترمز ABS هستند، نمی‌توانند سواری باشند، یعنی عکس گزینه‌ی ۱. توجه کنید که اگر A فاقد ABS باشد، با توجه به این که D دارای ABS است، از میان C و B یکی از آن‌ها که وانت است دارای ABS بوده و گزینه‌ی «۱» صحیح نخواهد بود.

۲۰- گزینه «۳» با توجه به اطلاع ۲ و ۳ می‌دانیم مدرک C نه کاردانی است و نه کارشناسی و با توجه به این که B دارای مدرک دکتری است، نتیجه می‌گیریم C دارای مدرک کارشناسی ارشد است و با توجه به اطلاع ۴ مشخص می‌شود، C پسر و کوچک‌ترین فرزند خانواده است. بنابراین عبارت بیان شده در گزینه ۳ صحیح خواهد بود.

۲۱- گزینه «۳» با توجه به اطلاع ۱ و ۲ می‌دانیم A دختر دارای مدرک کارشناسی بوده و مدرک تحصیلی B کارشناسی ارشد یا دکتری است. با توجه به این نکته و اطلاعات مسئله و این که A فرزند سوم خانواده باشد، حالات زیر امکان‌پذیر هستند:

نام	D	C	B	A	نام	D	C	B	A
جنسیت	د	پ	پ	د	جنسیت	د	پ	پ	د
فرزند	۱	۴	۲	۱	فرزند	۱	۴	۲	۳
چندم					چندم				
تحصیلات	کاردانی	ارشد	دکتری	کاردانی	تحصیلات	کاردانی	ارشد	دکتری	کارشناسی

مشخص است که مدرک فرد B به طور قطع مشخص نمی‌شود، بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی «۳» است.

۲۲- گزینه «۱» با توجه به اطلاع ۱ و ۲ می‌دانیم که A دختر دارای کارشناسی است. همچنین با توجه به اطلاع ۱، می‌دانیم هیچ‌کدام از دخترها مدرک دکتری ندارند و با توجه به اطلاع ۴ مشخص می‌شود که مدرک کارشناسی ارشد نیز ندارند. بنابراین مدرک دختر دیگر، غیر از A، کاردانی است. با توجه به این که فرزندان A و B و C نمی‌توانند مدرک کاردانی داشته باشند، تنها فرزند D دارای این مدرک خواهد بود و با توجه به اطلاع ۲، فرزند D بزرگ‌ترین فرزند خانواده است. با توجه به این اطلاعات، حالات زیر امکان‌پذیر است:

نام	D	C	B	A	نام	D	C	B	A
جنسیت	د	پ	پ	د	جنسیت	د	پ	پ	د
فرزند	۱	۴	۳	۱	فرزند	۱	۴	۳	۲
چندم					چندم				
تحصیلات	کاردانی	ارشد	دکتری	کاردانی	تحصیلات	کاردانی	ارشد	دکتری	کارشناسی

بنابراین گزینه «۱» پاسخ صحیح است.

۲۳- گزینه «۴» با توجه به نکات مطرح شده در پاسخ سؤال ۵۲، مشخص است که بزرگ‌ترین فرزند خانواده نمی‌تواند پسر باشد، زیرا مطابق اطلاع ۴ برادر بزرگتر که مدرک دکتری دارد، حداقل یک خواهر بزرگتر از خود دارد. با توجه به این نکته گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ رد می‌شوند، زیرا هنگامی که فرزند دوم خانواده دختر است، اگر فرزند سوم نیز دختر باشد، یعنی گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح فرض شوند، فرزند اول پسر خواهد بود که امکان ندارد همچنین اگر فرزند سوم خانواده کوچک‌ترین پسر خانواده باشد، باز نتیجه می‌گیریم فرزند اول خانواده پسر است که ممکن نیست. بنابراین تنها گزینه‌ی ۴ صحیح است.

بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۳» اگر a و b ، c سه عدد از یک بخش باشند، تفاضل $c - b$ از دو برابر تفاضل $b - a$ یک واحد بیشتر است در واقع این اعداد مطابق الگوی زیر با هم رابطه دارند:

$$a \xrightarrow{+k} b \xrightarrow{+2k+1} c$$

$$۲ \xrightarrow{+۴} ۶ \xrightarrow{+۲(۴)+۱} ۱۵$$

$$۸ \xrightarrow{+۷} ۱۵ \xrightarrow{+۲(۷)+۱} ۳۰$$

$$۱۴ \xrightarrow{+۱۰} ۲۴ \xrightarrow{+۲(۱۰)+۱} ?$$

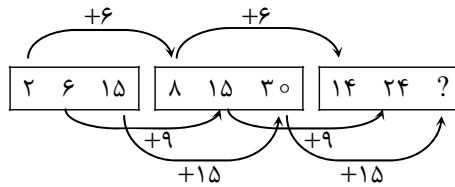
همان طور که می بینید در اولین دسته از اعداد داریم:

در دسته دوم همین قاعده دیده می شود:

بنابراین در دسته سوم نیز خواهیم داشت:

پس به جای علامت سؤال باید مقدار $۴۵ = ۱ + ۲(۱۰) + ۲۴$ قرار بگیرد.

توضیح: البته یک نوع توالی دیگر نیز می توان برای دسته ای اعداد در نظر گرفت، به این شکل که به عدد اول هر دسته، ۶ اضافه می شود، به عدد دوم هر دسته، ۹ واحد اضافه می شود، به عدد سوم هر دسته، ۱۵ واحد اضافه می شود.



۲۵- گزینه «۲» فرض کنید در ابتدا قرار بر آن بوده است که کتابها در m جعبه و در هر جعبه n کتاب قرار بگیرند. پس تعداد کل کتابها برابر nm است. با حذف سه تا از جعبه های به تعداد کتابهای هر جعبه ۵ تا افزوده شده است پس $(m - 3)$ جعبه و در هر کدام $(n + 5)$ کتاب داریم. بنابراین تعداد کل کتابها $(m - 3)(n + 5)$ است. (*), $nm = (n + 5)(m - 3)$ = تعداد کتابها

تعداد کتابها باید عددی باشد که به دو صورت بالا قابل تجزیه باشد. همه گزینه ها زوج هستند پس nm زوج است.

اگر n و m هر دو زوج باشند آن گاه $(n + 5)$ و $(m - 3)$ هر دو فرد خواهند بود، پس حاصل ضرب آنها فرد است و نمی تواند با nm برابر باشد.

در نتیجه یکی از آنها زوج و دیگری فرد است. با بررسی تجزیه های گزینه ها به دو عدد زوج و فرد متوجه می شویم تجزیه زیر برای ۶۳۰ وجود دارد:

$$۶۳۰ = ۳۰ \times ۲۱ = ۳۵ \times ۱۸$$

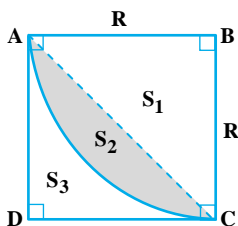
یعنی $m = ۲۱$ و $n = ۳۰$ است.

۲۶- گزینه «۲» ظرفیت جعبه ها را A و B می نامیم، A و B هر دو بر ۱۴ بخش پذیر هستند پس ۱۴ مقسوم علیه مشترک آنها است. کوچکترین عددی که بر A و B هر دو بخش پذیر است ۲۹۴ است. پس کوچکترین مضرب مشترک آنها ۲۹۴ است. همچنین می دانیم $A = ۹۸$ است. با تجزیه این اعداد خواهیم داشت:

$$A = ۹۸ = ۲ \times ۷^۲, \quad ۲۹۴ = ۲ \times ۷ \times ۲۱, \quad ۱۴ = ۲ \times ۷$$

اما ظرفیت جعبه B باید مضرب ۳ باشد، چون کوچکترین مضرب مشترک جعبه ها یعنی ۲۹۴، عامل ۳ دارد، از طرفی B باید مضرب ۱۴ هم باشد، بنابراین ظرفیت جعبه B باید ۴۲ باشد.

۲۷- گزینه «۴» با توجه به شکل مقابل و نامگذاری های انجام شده خواهیم داشت:



$$S_1 + S_2 = \text{مساحت ربع دایره} = \frac{1}{4} \pi R^2$$

$$S_1 = \text{مساحت مثلث ABC} = \frac{1}{2} R^2$$

$$S_2 = \text{مساحت ربع دایره} - \text{مساحت مثلث ABC} = \frac{\pi R^2}{4} - \frac{R^2}{2}$$

بنابراین داریم:

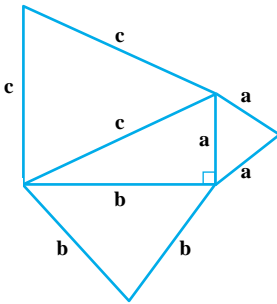
$$S_p = R^2 - \frac{\pi R^2}{4} = \text{مساحت ربع دایره} - \text{مساحت مربع}$$

اکنون می‌توان تشخیص داد که S_p چه کسری از S_3 است.

$$\frac{S_2}{S_3} = \frac{\frac{\pi R^2}{4} - \frac{1}{2}R^2}{R^2 - \frac{\pi R^2}{4}} = \frac{\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}}{1 - \frac{\pi}{4}} = \frac{\pi - 2}{4 - \pi} \xrightarrow{\pi \approx 3/14} \frac{S_2}{S_3} = \frac{1/14}{0/86} = \frac{114}{86} = \frac{57}{43} = 1/32$$

۲۸- گزینه «۳» مطابق شکل اضلاع مثلث‌الزاویه را با a و b و c نشان می‌دهیم. مساحت هر مثلث

$$\text{متساوی‌الاضلاع به ضلع } X \text{ برابر است با } \frac{\sqrt{3}}{4} X^2$$



$$\text{مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع بزرگتر} = \frac{\sqrt{3}}{4} c^2$$

$$\text{مجموع مساحت‌های دو مثلث متساوی‌الاضلاع کوچکتر} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} b^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (a^2 + b^2)$$

بنابر قضیه‌ی فیثاغورث داریم $a^2 + b^2 = c^2$ بنابراین مقدار ستون (الف) و مقدار ستون (ب) با هم برابرند.

توضیح: طبق نکته‌ی متن کتاب می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه مساحت مثلث‌های ایجاد شده روی وتر با مساحت مثلث‌های ایجاد شده روی اضلاع دیگر یکسان است.

۲۹- گزینه «۴» تعداد کل دانشجویان را X می‌نامیم. ۴ گروه داریم و از هر گروه ۲۵ نفر مردود خواهند شد، پس ۱۰۰ نفر مردودی داریم و تعداد کل قبولی‌ها « $X - 100$ » است.

در گروه سوم اگر تعداد کل دانشجویان y باشد، تعداد قبولی‌ها « $y - 25$ » است. بنابر جداول صورت سؤال داریم:

$$y - 25 = (\%10)(X - 100)$$

$$\frac{15}{100} X - 25 = \frac{10}{100} (X - 100) = \frac{10}{100} X - 10 \Rightarrow \frac{5}{100} X = 15 \Rightarrow X = 15 \times 20 = 300$$

با جایگذاری معادله اول در معادله دوم:

$$y = \frac{15}{100} X = \frac{15}{100} \times 300 = 45$$

تعداد دانشجویان ۳۰۰ نفر بوده است.

$$\frac{20}{45} \times 100 \approx 44/4$$

در گروه سوم ۴۵ نفر داشتیم که ۲۰ نفر از آن‌ها قبول شده‌اند، لذا داریم:

۳۰- گزینه «۱» در تست قبل دیدیم که تعداد قبولی‌های گروه ۳، ۲۰ نفر است. تعداد قبولی‌های گروه ۴ از آن‌ها ۱۵ نفر بیشتر است، پس تعداد قبولی‌های

$$\text{گروه ۴؛ } 20 + 15 = 35 \text{ نفر است.}$$

تعداد کل دانشجویان ۳۰۰ نفر است.

$$\text{تعداد دانشجویان گروه (۱)} = \frac{40}{100} \times 300 = 120$$

$$\text{تعداد دانشجویان گروه ۴} = \frac{20}{100} \times 300 = 60$$

از هر گروه ۲۵ نفر رد شده‌اند، در گروه‌های ۱ و ۴ در مجموع ۱۸۰ دانشجو داشته‌ایم و ۵۰ نفر مردود شده‌اند.

$$\text{خواستگی سؤال} = \frac{50}{180} \times 100 = \frac{500}{18} = \frac{250}{9} \approx 27/8$$