

سؤالات آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۵

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)

کدورت در آب، عموماً توسط مواد معلق مثل خاک و گل‌ولای، مواد آلی و معدنی ریز، ترکیبات آلی رنگی محلول و پلانکتون‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها ایجاد می‌شود. به علت اندازه، شکل، ضریب شکست نور مربوط به ذرات و ویژگی پراکندگی نور در سوسپانسیون، ارتباط دادن کدورت با غلظت وزنی مواد معلق بسیار مشکل است. همچنین ذرات سیاه مثل کربن فعال می‌توانند نور را جذب و مقدار کدورت را به طور مؤثر افزایش دهند. ذرات کوچک، به ویژه ذراتی با چگالی نزدیک به آب مانند باکتری‌ها و ذرات کلوییدی ممکن است هرگز ته‌نشین نشوند و همچنان در آب معلق بمانند، بنابراین تراکم ذرات و به هم پیوستن آن‌ها، گام ضروری برای حذف آن‌ها توسط رسوب‌دهی است. کدورت آب تصفیه شده، به عنوان یک پارامتر مهم در تعیین کیفیت آب در کلیه تصفیه‌خانه‌ها اندازه‌گیری می‌شود، اما در سال‌های اخیر، با توجه به موارد فوق و اندازه ذرات عبوری از فیلتر، به دلیل رابطه آن با میزان عبور میکروارگانیسم‌هایی مثل ژیا‌ردیا و کریپتوسپوریدیوم اهمیت بیشتری یافته است. همچنین در مبحث مدیریت لجن تصفیه‌خانه‌ها به منظور تعیین میزان لجن تولیدی، علاوه بر مقدار مواد منعقدکننده و کمک‌منعقدکننده مصرفی، مقدار مواد معلق آب خام نیز می‌بایستی برآورد گردد. امروزه منعقدکننده‌هایی که عمدتاً دارای سولفات آلومینیوم (آلوم) و کلریدفریک هستند، بیشترین کاربرد را در حذف کدورت از آب و پساب دارند. محدودیت‌های استفاده از نمک آلوم، آلومینیوم باقیمانده و مشکوک بودن ارتباط بیماری آلزایمر با آن است. همچنین استفاده از کلریدفریک در حذف کدورت با ایجاد رنگ در آب همراه است که بر روی اجسام، لکه زرد متمایل به قرمز قهوه‌ای ایجاد می‌کند و اگر مقدار آن در آب بیشتر از ۱ میلی‌گرم در لیتر باشد، موجب کدورت شده و مزه دارویی به آب می‌دهد. البته این مشکل وقتی به وجود می‌آید که آب تصفیه شده با کلریدفریک در معرض هوا قرار گیرد. بنابراین این مشکل، در محل مصرف آب نمایان می‌شود. از سال ۲۰۰۰، علاوه بر منعقدکننده‌های شیمیایی، از فناوری‌های الکتروشیمی برای حذف بسیاری از مواد محلول و غیرمحلول از جمله کدورت استفاده گردیده است. در سال‌های اخیر، انعقاد الکتریکی به عنوان فرآیند سازگار با محیط‌زیست توجه زیادی به خود جلب کرده است. این فرآیند مؤثر و مقرون به صرفه است، به طوری که در بعضی آلاینده‌ها راندمان حذف تا ۹۹٪ می‌باشد. فرآیند انعقاد الکتریکی در کاهش نیترات، آرسنیک، فلوراید و دیگر مواد آلی و معدنی به کار رفته است. حرکت الکتروفوزیک موجب تجمع ذرات باردار منفی در ناحیه آند و یون‌های باردار مثبت در ناحیه کاتد می‌گردد. فلز آند، برای تولید پیوسته کاتیون‌های فلزی چندظرفیتی استفاده می‌گردد. این کاتیون‌ها، بار ذرات حمل شده به طرف آند را به وسیله حرکت الکتروفوزیک خنثی می‌کنند.

۱- در متن، کدام مورد درباره کدورت آب، مورد بحث قرار نگرفته است؟

- (۱) نقش روش‌های گوناگون و راندمان آن‌ها در کاهش کدورت آب
(۲) اهمیت کدورت آب و عوامل ایجاد آن
(۳) تعریف کدورت آب و روش‌های اندازه‌گیری آن
(۴) منشأ عوامل ایجادکننده و اهمیت اندازه‌گیری کدورت آب

۲- براساس متن، کدام مورد درباره اندازه‌گیری کدورت آب، صحیح است؟

- (I) به فاکتورهای متعددی وابسته است.
(II) اندازه‌گیری مقدار ذرات کوچکی که ته‌نشین نمی‌شوند، حایز اهمیت است.
(III) مدیریت آن در تصفیه‌خانه‌ها، با چالش‌هایی روبه‌رو است.
(۱) فقط II
(۲) I و II
(۳) II و III
(۴) I، II و III

۳- براساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از منعقدکننده‌های شیمیایی برای حذف کدورت آب

- (۱) علی‌رغم برخی محدودیت‌ها، همچنان متداول است.
(۲) بیشتر از فایده، ضرر دارد.
(۳) گرچه رایج است، اما مقرون به صرفه نیست.
(۴) به دلیل ایجاد برخی بیماری‌ها، رو به کاهش است.

۴- هدف نویسنده از اشاره به تغییرات به وجود آمده در فرآیند حذف کدورت آب در قرن ۲۱، کدام است؟

- (۱) مقایسه روش‌های متداول حذف کدورت آب، قبل و بعد از سال ۲۰۰۰
(۲) تأکید بر لزوم حذف روش‌های سنتی حذف کدورت آب
(۳) توضیح عملکرد یک روش کاملاً جدید برای کاهش کدورت آب
(۴) اشاره به تحوّل مثبت در مقابله با کدورت آب

متن (۲)

افزایش شیوع چاقی و بی‌اشتهایی عصبی در جوامع مختلف، مطالعه و فهم بیشتر مکانیسم‌های درگیر در تنظیم دریافت و وزن بدن را ضروری نموده است و به همین دلیل، انجام مطالعات در این زمینه رو به گسترش است. دریافت خوراک، جنبه‌های مختلفی از رفتارهای مصرف خوراک، مثل اشتها (جستجو برای غذا) و مصرف (خوردن) غذا را شامل می‌شود و پیچیدگی رفتارهای مصرف خوراک، منعکس‌کننده درگیری نواحی متعدد مغزی در کنترل آن می‌باشد. رفتار مصرف خوراک، توسط سیستم عصبی محیطی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، علائم حسی صادره از دستگاه گوارش، باعث خاتمه‌ی رفتار مصرف خوراک و غذا خوردن می‌گردند. هومئوستاز انرژی توسط یک سیستم نورواندوکرین پیچیده که شامل سیگنال‌های محیطی همچون لپتین و سیگنال‌های مرکزی به ویژه نوروپپتیدها می‌باشد، کنترل می‌گردد.

چندین نوروپپتید با خاصیت کاهش‌دهندگی اشتها، در این سیستم کنترلی پیچیده دخالت دارند. نوروپپتیدها که اولین بار در دهه ۱۹۷۰ معرفی شدند، قطعاتی از هورمون‌های پپتیدی هستند که عملکرد هورمون اصلی را ندارند، ولی به تنهایی قادرند یک سری اثرات رفتاری را بروز دهند. تاکنون ۴۰ پیش‌ساز نوروپپتیدی شناخته شده‌اند و شناسایی آن‌ها همچنان رو به گسترش است. نوروپپتیدها در سلول به وسیله پروتئین‌های پیش‌ساز غیرفعال بزرگ سنتز می‌شوند که خود ممکن است حاوی چندین نسخه از همان پپتید باشند و یا حاوی چندین نوروپپتید مختلف باشند. تنظیم بیان نوروپپتید یک پدیده ویژه سلولی است، به طوری که پردازش‌های متفاوت این پیش‌سازها منجر به تولید قطعات نوروپپتیدی با فعالیت زیستی متفاوت می‌گردد. نوروپپتیدها از طریق گیرنده‌های متصل به پروتئین G عمل می‌کنند. نوسیسپتین یک هکتاپپتید است که محصول ژن پری‌پرونوسیسپتین می‌باشد و یک لیگاند اندوژن برای گیرنده شبه اپیوئیدی جفت شده با G می‌باشد. این نوروپپتید در تنظیم بسیاری از رفتارها و پدیده‌های فیزیولوژیک از جمله پاسخ به درد، تعادل آب و الکترولیت‌ها، یادگیری و حافظه، کنترل سیستم قلبی عروقی و همچنین مصرف خوراک نقش دارد. نوسیسپتین همانند اپیوئیدها مصرف خوراک را افزایش می‌دهد و نقش خود را از طریق نواحی مغزی از جمله هسته‌های پارانتربیکولار و سوپرا اپتیک هیپوتالاموس انجام می‌دهد. هیدرولیز پروتئولیتیک پری‌پرونوسیسپتین، علاوه بر نوسیسپتین منجر به تولید محصولات نوروپپتیدی دیگری از جمله نوسی‌استاتین می‌گردد. نوسی‌استاتین یک پپتید ۱۷ اسید آمینه‌ای است که اخیراً از مغز گاو جدا شده است و با اثرات نوسیسپتین بر انتقال درد مخالفت می‌کند.

۵- نویسنده‌ی متن، با استفاده از کدام روش، موضوع شیوع چاقی و بی‌اشتهایی عصبی را در متن مورد بحث قرار داده است؟

- ۱) ارتباط دادن چاقی و بی‌اشتهایی به عدم توانایی مغز در تنظیم پیچیدگی رفتارهای مصرف خوراک
- ۲) بررسی عملکرد مکانیسم‌های درگیر در کنترل رفتار مصرف خوراک
- ۳) بررسی نقش نواحی مختلف مغز در تنظیم فرآیند دریافت خوراک و توزیع وزن بدن
- ۴) نام بردن رفتارهای مصرف خوراکی که نقش تعیین‌کننده در بروز چاقی و یا بی‌اشتهایی دارند.

۶- نقش پاراگراف دوم در ارتباط با پاراگراف اول متن، کدام است؟

- ۱) عوامل دخیل در عملکرد سیستمی را که در پاراگراف اول معرفی شده، به ترتیب معرفی و درباره تعامل بین آن‌ها توضیحاتی ارائه می‌دهد.
- ۲) روابط موجود بین عوامل معرفی شده در پاراگراف اول را به اختصار شرح می‌دهد.
- ۳) درباره نقش یکی از عوامل دخیل در یک سیستم که در پاراگراف اول معرفی شده، بیشتر توضیح می‌دهد.
- ۴) اطلاعات مربوط به یک فرآیند را که در پاراگراف اول آمده، با ارائه توضیحات درباره مراحل آن، تکمیل می‌کند.

۷- براساس متن، کدام مورد درباره نوسیسپتین، صحیح است؟

- I) نقش آن در افزایش و یا کاهش اشتها نامعلوم است.
- II) نقش خود در افزایش اشتها را با درگیر کردن چندین ناحیه مغز ایفا می‌کند.
- III) با اتصال به پروتئین G، غیرفعال می‌شود.

۴) فقط I

۳) I و II

۲) I، II و III

۱) فقط II

۸- پاسخ کدام‌یک از پرسش‌های زیر، در متن وجود ندارد؟

- ۱) نوروپپتیدهای کاهش‌دهنده اشتها در سیستم نورواندوکرین کدام‌اند؟
- ۲) نوروپپتیدها در کجا و چگونه ساخته می‌شوند؟
- ۳) علت تنوع فعالیت‌های زیستی نوروپپتیدها چیست؟
- ۴) نقش سیستم‌های عصبی مرکزی و محیطی در کنترل مصرف خوراک چیست؟

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.

کجه ۹- استفاده از بلغور گندم به خاطر تأثیر خوبی که روی عملکرد روده‌ها دارد، فوق‌العاده برای افراد میانسال توصیه می‌شود. همچنین بلغور گندم باعث بهبود گذرسانی به سلول‌های پوست شده و شادابی و نشاط پوست را به همراه دارد. پلوی بلغور گندم در عین حال که بسیار مقوی است، فوق‌العاده خوشمزه نیز است. البته این غذا برخلاف اسمش، هیچ برنجی در ترکیبات آن به کار برده نشده است. کدام یک از موارد زیر، از فرض‌های مستتر در متن فوق است؟

- ۱) وجود برنج در پلوی بلغور گندم، در آغاز رایج بوده ولی به تدریج از این غذا حذف و تنها اسم آن باقی مانده است.
- ۲) با ورود به میانسالی، روده‌ها عملکردی به خوبی دوران قبل از آن ندارند.
- ۳) در قضاوت راجع به ترکیبات موجود در غذا، اتکا به اسم آن‌ها گول‌زننده است.
- ۴) افراد میانسال برای حفظ طراوت و شادابی پوست خود، باید برنامه غذایی حساب‌شده‌ای را دنبال کنند.

کجه ۱۰- بله، می‌دانم. همه ما در تربیت و شخصیت‌مان، به دزی از واقع‌گرایی (در کنار مسئولیت‌پذیری کامل) احتیاج داریم اما خب، از تخیل و خلاقیت هم که بی‌نیاز نیستیم. جرقه اولیه خیلی از کارهای بزرگ در هنر، علم و فلسفه تاریخ بشر، با همین خیال‌پردازی‌ها و داستان‌سرایی‌ها و تخیل‌ها و خلاقیت‌ها خورده است. واقعاً چطور می‌توان کودک را جواری تربیت کرد که مرز بین این دو را به درستی تشخیص دهد؟ یاد بگیرد کی «حق دارد» خیال‌پردازی کند و سراغ داستانش برود، کی «وظیفه دارد».....

کدام یک از موارد زیر، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- ۱) نگذارد داستان‌سرایی او را تک‌بُعدی کند.
- ۲) از این تخیل به طور سازنده و خلاق استفاده کند.
- ۳) بین این کار و کتمان حقیقت، تمایز قائل شود.
- ۴) واقعیت را بگوید و مسئولیت بپذیرد.

کجه ۱۱- هنگامی که دانشمندان گیاه‌شناس آمریکا در سال ۱۸۷۹ میلادی، تحقیقی با موضوع دوره‌ی نهفتگی دانه گیاهان را آغاز کردند، کسی تصور نمی‌کرد این آزمایش تا سال ۲۱۰۰ نیازمند زمان باشد. طولانی‌ترین آزمایش گیاه‌شناسی جهان به وسیله دکتر ویلیامز جیمز بیل کلید خورد. پرسش این تحقیق این است که دانه‌های گیاهان متفاوت، تا چند سال در خاک بدون آب، پتانسیل رشد خود را حفظ می‌کنند. کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان به درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

- ۱) اینکه به هر حال دانه‌های گیاهان گوناگون در خاک، می‌توانند تا مدتی بدون دریافت آب، توان رشد را حفظ کنند، مورد قبول جامعه گیاه‌شناسی می‌باشد.
- ۲) دکتر ویلیام جیمز بیل گیاه‌شناسی است که به احتمال قریب به یقین، در قرن ۱۹ متولد شد.
- ۳) آنان که تحقیق مورد اشاره در متن را شروع کردند، می‌دانستند که عمر آن‌ها کفاف تکمیل تحقیق و یافتن پاسخ نهایی را نخواهد داد.
- ۴) دوره نهفتگی دانه گیاهان، هنوز به طور کامل برای گیاه‌شناسان معاصر شناخته شده نیست.

کجه ۱۲- پزشکان از ماه آگوست سال گذشته میلادی، مدام از گوش دختر بچه مورچه بیرون می‌کشند. شریادار جی ۱۲ ساله در تاریخ یاد شده با شکایت از درد گوش به پزشک مراجعه کرد و پس از بیرون آوردن چند مورچه، همه خیال کردند ماجرا به همین جا ختم می‌شود. دکتر جواهر تالسانیا می‌گوید: تا به حال صدها مورچه را از گوش او بیرون آورده‌ام، چند بار هم با دوربین در مجرای گوش او دنبال تخم مورچه‌ها گشتم که بی‌حاصل بود. کدام یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، تناقض ظاهری موجود در متن را برطرف می‌سازد؟

- ۱) امکان رؤیت تخم مورچه‌ها در لانه‌شان، به کمک تجهیزات مدرن امکان‌پذیر است.
- ۲) این اولین بار نیست که افرادی به خاطر وجود مورچه در گوششان، دچار گوش درد شده و به پزشک مراجعه کرده‌اند.
- ۳) دختر بچه در مورد درد گوشش تمارض می‌کند و یا لاقط این درد، به دلیل وجود مورچه نیست.
- ۴) دوربینی که دکتر تالسانیا به کار می‌برد، حساسیت کافی برای رؤیت تخم مورچه را ندارد.

کله ۱۳- در استان «الف»، ۱۴ معدن صدف کوهی در حال فعالیت هستند. اگرچه ظرفیت این معادن، استخراج یک میلیارد تن از این ماده معدنی است، اما سال گذشته فقط ۱۳۰ هزار تن صدف کوهی از آن‌ها استخراج شد. این در حالی است که صدف کوهی، مصارف بی‌شماری در صنایع دارد، اما فقط برای خوراک دام و طیور در استان فرآوری می‌شود.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، نمی‌تواند تناقض موجود در متن را برطرف سازد؟

- ۱) به دلیل انحصار استخراج صدف کوهی توسط ۱۴ معدن ذکر شده، فضای اقتصادی لازم برای ورود سرمایه‌گذاران دیگر در این بخش وجود ندارد.
- ۲) آن دسته از صنایعی که از صدف کوهی در زمینه‌هایی غیر از خوراک دام و طیور استفاده می‌کنند، به دلیل رکود اقتصادی یا تعطیل شده‌اند یا در شرف تعطیلی هستند.
- ۳) ۱۳۰ هزار تن صدف کوهی که این معادن استخراج می‌کنند، کفاف خوراک دام و طیور را می‌دهد و صاحبان این معادن، از استفاده‌های دیگری که می‌توان از این محصول معدنی نمود، ناآگاهند.
- ۴) سرمایه‌گذاری در جهت استخراج صدف کوهی با ظرفیت کامل، هزینه‌ای را تحمیل می‌کند که فروش محصول اضافی، به زحمت آن را پوشش می‌دهد.

کله ۱۴- طبق نظرسنجی انجام شده، ۷۹ درصد از شرکت‌کنندگان از خدمات بیمارستان «الف» رضایت ندارند و این در حالی است که این بیمارستان، بهترین بیمارستان در منطقه خود از لحاظ تیم پزشکی و تجهیزات لازم است. لذا مسئولین این بیمارستان، نتایج این نظرسنجی را قبول ندارند.

کدام‌یک از موارد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، مخالفت مسئولین بیمارستان با نتایج نظرسنجی را بهتر از بقیه موارد، توجیه می‌کند؟

- ۱) در نظرسنجی مربوطه، اهالی فن، یعنی پزشکان و کادر درمانی مشغول به کار در بیمارستان، شرکت داده نشدند.
- ۲) نظرسنجی‌هایی که از وضعیت بیمارستان‌های دیگر آن منطقه انجام شده است، درصد نارضایتی بالاتری را نشان می‌دهند.
- ۳) چون نظرسنجی از طریق تکمیل پرسشنامه توسط شرکت‌کنندگان انجام شد، آن دسته از مراجعین به این بیمارستان که فاقد سواد خواندن و نوشتن هستند، عملاً در آن شرکت نکردند.
- ۴) بیمارستان مربوطه، بیمارستان اطفال است و در این نظرسنجی، والدین اطفالی که به این بیمارستان مراجعه کرده بودند، مورد نظرسنجی قرار گرفتند.

کله ۱۵- یکی دو قرن قبل، هنوز اشراف قدیمی در اروپا باقی مانده بودند و اگرچه اعتبار و شکوه قبلی آن‌ها در خطر تهدید دنیای جدید بود، اما باز هم رفتار و فرهنگ پوسیده‌ی درباری را در میان خود حفظ می‌کردند. می‌گویند خاندان‌های اشراف برای تحقیر دیگر خانواده‌ها و مخصوصاً کسانی که تازه به این گروه وارد می‌شدند، یک عبارت طعنه‌آمیز داشتند که با آن، اصالت یک نام دیگر را زیر سؤال می‌بردند و آن اصطلاح این بود که «قصرشان را خریده‌اند».

با توجه به تعریفی که از اشراف در متن آمده است، آنان با کدام‌یک از قوانین احتمالی زیر، بیشترین مخالفت را خواهند داشت؟

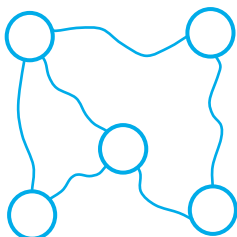
- ۱) به افرادی که به ثروت بادآورده رسیده‌اند، اجازه مباحثات با صاحب‌منصبان و مقامات ارشد را ندهد.
- ۲) به موجب آن، به ارث گذاشتن اموال و مایملک ملغی شود.
- ۳) خرید و فروش خانه‌های مجلل و قصرمانند را ممنوع کند.
- ۴) تصدی پست‌های ارشد دولتی را منوط به تمول افراد نکند.

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.

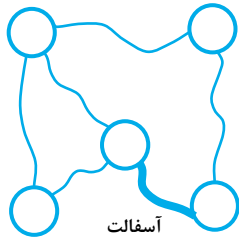
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

شکل زیر، پنج دهکده A، B، C، D و E را نشان می‌دهد که از طریق ۶ جاده که دوتای آن‌ها آسفالت، دوتای آن‌ها شوسه و دوتای آن‌ها خاکی هستند، به یکدیگر مرتبط شده‌اند. اطلاعات زیر، در خصوص جاده‌ها و دهکده‌ها موجود است.



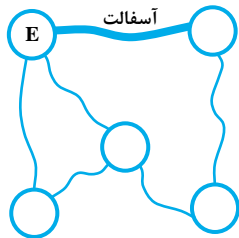
- به هیچ دهکده‌ای، جاده‌های مشابه از لحاظ کیفیت، کشیده نشده است.
- دهکده D، نه با دهکده B به طور مستقیم ارتباط دارد و نه به آن، جاده آسفالت کشیده شده است.
- C یکی از سه دهکده‌ای است که با دهکده E مرتبط است، آن هم از طریق یک جاده شوسه.

۱۶- اگر جاده مشخص شده (ضخیم تر) در شکل زیر، آسفالت باشد، جایگاه چند دهکده به طور قطع مشخص می شود؟



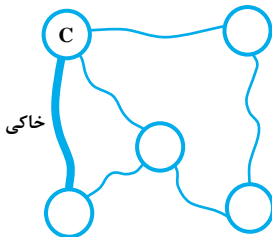
- (۱) ۵
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۷- اگر محل قرار گرفتن دهکده E و یکی از جاده‌هایش، مطابق شکل زیر باشد، کدام مورد، در خصوص نوع جاده‌ی بین دهکده‌های A و E، صحیح است؟



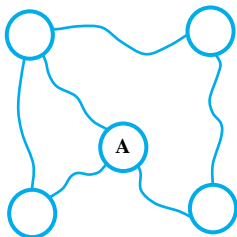
- (۱) جاده‌ای بین این دو دهکده وجود ندارد.
- (۲) آسفالت
- (۳) خاکی
- (۴) شوسه

۱۸- اگر محل قرار گرفتن دهکده C و یکی از جاده‌های آن، مطابق شکل زیر باشد، کدام مورد زیر در خصوص دهکده B، صحیح است؟



- (۱) با دهکده C، از طریق یک جاده آسفالت مرتبط است.
- (۲) یکی از جاده‌هایی که به آن کشیده شده است، شوسه می‌باشد.
- (۳) با دهکده E، از طریق یک جاده آسفالت مرتبط است.
- (۴) با دهکده A، به طور مستقیم مرتبط است.

۱۹- اگر محل قرار گرفتن دهکده A، مطابق شکل زیر باشد، کدام دو دهکده نام‌برده شده، توسط یک جاده‌ی خاکی با یکدیگر مرتبط‌اند؟



- (۱) A و B
- (۲) B و C
- (۳) C و D
- (۴) E و B

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

چهار مجرم به اسامی A، B، C و D، هر کدام فقط یکی از جرم‌های «الف»، «ب» و «ج» را مرتکب شده‌اند و قرار است هر کدام با وکالت فقط یکی از وکلای X، Y و Z محاکمه شوند. هر جرم توسط حداقل یک مجرم صورت گرفته و همچنین هر وکیل، وکالت حداقل یک مجرم را عهده‌دار می‌شود. اطلاعات زیر، در خصوص جرم و وکلای مجرم‌ها موجود است:

- Z که وکالت A را عهده‌دار است، تنها وکیلی است که در زمینه جرم «ب» می‌تواند وکالت کند.
- مجرم D و مجرم (یا مجرم‌هایی) که مرتکب جرم «الف» شده‌اند، وکلای متفاوتی داشته‌اند.
- دو مجرم B و C جرم‌های متفاوتی مرتکب شده‌اند.
- Y در زمینه جرم «ج» نمی‌تواند وکالت کند.

۲۰- اگر X، وکالت B و D را بر عهده بگیرد، کدام مجرم، مرتکب جرم «ب» شده است؟

- | | | | |
|-----------|------------------|-----------------|-------------|
| (۱) فقط I | (۲) فقط II و III | (۳) فقط I و III | (۴) فقط III |
| A (I) | B (II) | D (III) | |

۲۱- اگر A و B، هر دو مرتکب جرم «ج» شده باشند، Z وکالت کدام فرد (افراد) را به عهده می‌گیرد؟

- (۱) B و A (۲) فقط A (۳) D و A (۴) C و A

۲۲- اگر وکیل C و D مشترک باشند، کدام یک از موارد زیر لزوماً صحیح است؟

- (۱) X وکیل B بوده است.
 (۲) C و D مرتکب جرمی یکسان شده‌اند.
 (۳) B مرتکب جرم «ج» شده است.
 (۴) Z وکیل دو نفر بوده است.

۲۳- اگر C مرتکب جرم «ب» شده باشد، جرم A کدام می‌تواند باشد؟

- (I) «الف» (II) «ب» (III) «ج»
 (۱) فقط III و II (۲) فقط II (۳) فقط I و II (۴) I، II و III

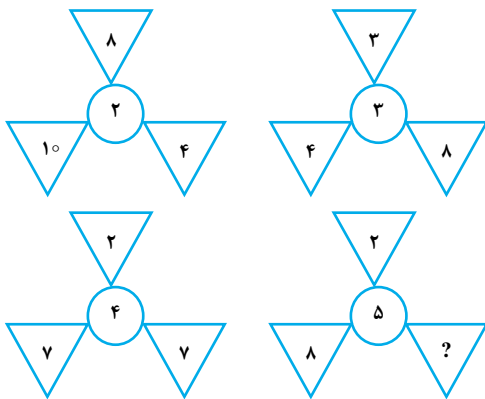
بخش چهارم: حل مسئله

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

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- بین اعداد در هر کدام از اشکال زیر، ارتباط خاص و مشترکی برقرار است.

به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



- (۱) ۹
 (۲) ۳
 (۳) ۵
 (۴) ۷

۲۵- نسبت طول به عرض مستطیلی، ۷ به ۳ است. با برش‌هایی طولی و عرضی، آن را به تعدادی مستطیل یکسان کوچک‌تر، با نسبت طول به عرض

۳ به ۲ تقسیم می‌کنیم. حداقل تعداد برش‌های انجام شده کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴۲ (۳) ۳۴ (۴) ۱۲

۲۶- فروشنده متقلبی، پس از آنکه مقداری آب به شیر اضافه می‌کند، هر کیلوگرم آن را به قیمت خرید یک کیلوگرم شیر اولیه می‌فروشد و با این

کار، ۲۵ درصد سود می‌برد. چند درصد از شیر فروخته شده را آب تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۵

۲۷- شکل زیر، یک مستطیل را نشان می‌دهد که با رسم نیمسازهای دو زاویه‌ی روبه‌رو، مساحت آن به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. نسبت

طول به عرض این مستطیل کدام است؟



- (۱) ۲ به ۱
 (۲) ۴ به ۳
 (۳) ۳ به ۱
 (۴) ۳ به ۲

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۵

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۳» در پاراگراف اول به عوامل ایجاد کدورت آب، در پاراگراف دوم به اهمیت کدورت آب و اندازه‌گیری آن و در پاراگراف سوم به بررسی روش‌های گوناگون کاهش کدورت اشاره شده است. در هیچ کجای متن به تعریف کدورت یا روش‌های اندازه‌گیری آن اشاره نشده است؛ بنابراین پاسخ صحیح گزینه (۳) خواهد بود.

۲- گزینه «۲» مطابق نیمه‌ی اول پاراگراف‌های اول و دوم، کدورت آب و اندازه‌گیری آن به عوامل متعددی وابسته است و مطابق نیمه‌ی دوم این پاراگراف‌ها تراکم ذرات معلق که ته‌نشین نمی‌شوند، اهمیت دارد. از آنجایی که در هیچ جای متن به وجود چالش در مدیریت اندازه‌گیری کدورت آب در تصفیه خانه‌ها اشاره نشده است، مورد سوم ناصحیح و در نتیجه گزینه (۲) پاسخ صحیح است.

۳- گزینه «۱» مطابق ابتدای پاراگراف سوم، خطوط ۲۹-۳۲، منعقد کننده‌های شیمیایی به رغم محدودیت‌هایی که در خطوط ۳۲-۴۳ گفته شده، امروزه نیز متداول هستند؛ بنابراین گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

۴- گزینه «۴» با توجه به خطوط ۵۰-۵۲، هدف نویسنده از اشاره به تغییرات به وجود آمده در فرآیند حذف کدورت آب، اشاره به تحولی مثبت در مقابله با کدورت آب است. در هیچ کجای متن اشاره نشده که این روش کاملاً جدید است، بلکه گفته شده در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. به علاوه، هیچ کجا نویسنده بر لزوم حذف روش‌های سنتی تأکید نکرده است. همچنین هدف نویسنده مقایسه روش‌های قبل و بعد از سال ۲۰۰۰ نبوده است؛ بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۲» مطابق جمله‌ی اول متن، افزایش شیوع چاقی و بی‌اشتهایی عصبی در جوامع مختلف، مطالعه و فهم بیشتر مکانیسم‌های درگیر در تنظیم دریافت و وزن بدن را ضروری نموده است و در خطوط ۷ و ۹ صحبت از رفتار مصرف خوراک شده است؛ بنابراین پاسخ صحیح گزینه (۲) خواهد بود.

۶- گزینه «۳» پاراگراف اول متن به مکانیسم‌های درگیر در کنترل رفتار مصرف خوراک و پاراگراف دوم به توضیح یکی از عوامل مؤثر در کنترل رفتار مصرف خوراک، نوروپپتیدها که در خطوط ۱۹-۱۶ از پاراگراف اول معرفی شده‌اند، می‌پردازد؛ بنابراین پاسخ صحیح گزینه (۳) است.

۷- گزینه «۱» با توجه به خطوط ۴۵ و ۴۶، نویسنده در متن مصرف خوراک را افزایش می‌دهند (نقض مورد I)، مطابق خطوط ۵۱-۴۹ نقش خود را از طریق چند ناحیه از مغز انجام می‌دهند (تأیید مورد II) و مطابق خطوط ۳۷، ۳۸، ۴۱ و ۴۲ نقش خود را از طریق اتصال و جفت شدن به G انجام می‌دهند (رد مورد III). بنابراین فقط مورد II و گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

۸- گزینه‌های «۱ و ۴» با توجه به خطوط ۳۰-۲۸ پاسخ سؤال گزینه (۲) و با توجه به خطوط ۳۶-۳۲ پاسخ سؤال گزینه (۳) مشخص می‌شود. خطوط ۱۹-۱۲ نقش سیستم‌های عصبی محیطی در کنترل مصرف خوراک را بیان می‌کنند. اگرچه به نقش سیستم‌های مرکزی عصبی در متن مستقیماً اشاره نشده، اگر اصلاً این سیستم‌ها از سیستم‌های محیطی متفاوت باشند که متن در این زمینه اطلاعات خاصی نمی‌دهد، تنها می‌توان با توجه به خط ۱۲ حدس زد که شاید منظور از نیز در عبارت «توسط سیستم عصبی محیطی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد» این است که در جملات قبلی به سیستم عصبی مرکزی پرداخته شده است. این مسئله از اطلاعات داده شده در متن به دست نمی‌آید و در نتیجه نمی‌توان توضیحی در مورد نقش سیستم‌های عصبی محیطی در کنترل رفتار خوراک از متن به دست آورد. در مورد سؤال گزینه (۱)، متن نوروپپتیدهای کاهش‌دهنده را معرفی نکرده است، بلکه در خطوط ۲۲-۲۰ گفته شده چندین نوروپپتیدهایی وجود دارند و در ادامه تنها دو تا از آنها معرفی شده است. بنابراین مطابق متن قادر نیستیم به سؤالات گزینه‌های (۱) و (۴) پاسخ دهیم، اگرچه با توجه به اینکه پاسخ سؤال گزینه (۴) تاحدی در متن وجود دارد، شاید گزینه (۱) پاسخ بهتری برای این سؤال باشد.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۲» با توجه به متن، استفاده از بلغور گندم به خاطر تأثیر خوبی که بر روی عملکرد روده‌ها دارد، خصوصاً برای افراد میانسال، توصیه شده است. این توصیه زمانی معقول است که کیفیت عملکرد روده‌ها در افراد میانسال نسبت به گروه‌های سنی دیگر، خصوصاً پایین‌تر، کاهش یافته باشد. سایر گزینه‌ها مواردی نیستند که بتوانند فرض مستتر متن تلقی شوند. بنابراین گزینه (۲) پاسخ صحیح است.

۱۰- گزینه «۴» مطابق متن، همه‌ی ما به دزی از واقع‌گرایی در کنار مسئولیت‌پذیری احتیاج داریم و در عین حال از تخیل و خلاقیت بی‌نیاز نیستیم. به عبارت دیگر، واقع‌گرایی و مسئولیت‌پذیری در مقابل تخیل و خلاقیت معرفی شده است. در گزینه (۴) به خوبی به این تقابل اشاره شده است، در حالی که سایر گزینه‌ها نمی‌توانند این تقابل را بیان کنند؛ بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح خواهد بود.

۱۱- گزینه «۳» مطابق متن در زمان آغاز تحقیق کسی تصور نمی‌کرد این قدر به طول بینجامد، و اگرچه گفته نشده که باور دانشمندان آن زمان در مورد مدت تحقیق چقدر بوده است، نمی‌توان برداشت کرد که آنها می‌دانستند عمرشان کفاف تکمیل تحقیق را نخواهد داد. در واقع متن با توجه به تأکیدی که بر مدت مورد نیاز تحقیق بیش از تصور دانشمندان آغازکننده‌ی تحقیق کرده است، اتفاقاً خلاف این موضوع را تقویت می‌کند. بنابراین گزینه (۳) پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه (۲): مطابق متن انتظار می‌رود دکتر بیل یکی از افرادی باشد که در ۱۸۷۹ تحقیق مورد نظر را آغاز کرده است؛ بنابراین احتمالاً وی در قرن ۱۹ متولد شده است.

بررسی گزینه (۴): با توجه به اینکه این تحقیق تا سال ۲۱۰۰ نیازمند زمان است یعنی نتیجه‌ی تحقیق، دوره‌ی نهفتگی دانه گیاهان، مشخص نیست؛ بنابراین گزینه (۴) نیز صحیح است.

بررسی گزینه (۱): اگر این توانایی گیاهان مورد قبول جامعه‌ی گیاه‌شناسان نبود، اصلاً انجام این تحقیق هیچ توجیهی نداشت؛ بنابراین گزینه (۱) نیز صحیح است.

۱۲- گزینه «۴» اگر حساسیت دوربینی که دکتر به کار می‌برد برای رؤیت تخم مورچه کافی نباشد، وجود مورچه در گوش، مدام خارج شدن آنها و عدم مشاهده‌ی تخم مورچه در گوش توسط دوربین به کار رفته همگی سازگار خواهند بود. سایر گزینه‌ها نمی‌توانند تناقض میان خروج مداوم مورچه و عدم مشاهده‌ی تخم مورچه را توجیه کنند و بنابراین پاسخ صحیح گزینه (۴) است.

۱۳- گزینه «۱» عدم وجود فضای اقتصادی لازم برای ورود سرمایه‌گذاران جدید به علت وجود انحصار ۱۴ معدن مذکور، نمی‌تواند توجیه‌کننده‌ی این باشد که چرا همین ۱۴ معدن مذکور در سال گذشته بخش بسیار کوچکی از ظرفیت معدن را استخراج کرده‌اند و بنابراین مورد مطرح شده در گزینه (۱) نمی‌تواند این تناقض‌ها را برطرف سازد. عدم وجود تقاضا برای سایر استفاده‌های صدف کوهی به علت تعطیلی صنایع، ناآگاهی از استفاده‌های دیگر و عدم بصره بودن استخراج بیشتر همگی استخراج بسیار اندک از این معادن را توضیح می‌دهند؛ بنابراین گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

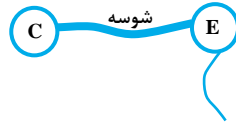
۱۴- گزینه «۳» اگر تعدادی از مراجعان بیمارستان به علت بی‌سوادی قادر نبوده‌اند در نظرسنجی مورد نظر شرکت کنند، نتیجه‌ی نظرسنجی مورد نظر زیر سؤال می‌رود؛ زیرا نمی‌تواند بیانگر نظر عموم مراجعان را نمایندگی کند. اینکه نظرسنجی از بیمارستان‌های دیگر نارضایتی بالاتری را نشان می‌دهد، نمی‌تواند دلیل مخالفت مسئولان این بیمارستان با نظرسنجی انجام شده باشد. نظرسنجی از والدین در مورد خدمات بیمارستان و نه اطفال، با توجه به توانایی تشخیص بهتر آنها و عدم نظرسنجی از پزشکان و کادر درمانی به علت ذینفع بودن آنها مشکل‌ساز نخواهد بود؛ بنابراین گزینه (۳) پاسخ صحیح است.

۱۵- گزینه «۲» مطابق متن، اگر به ارث گذاشتن اموال و مایملک شامل قصرها ممنوع بود، در این صورت اشراف نمی‌توانستند قصرهایشان را به ارث ببرند و برای داشتن قصرها ناچار بودند آنها را بخرند. با توجه به اینکه مطابق متن خریده شدن یا به ارث رسیدن متن معیار مهمی برای اشراف تلقی می‌شده است و با این قانون چنین معیار و تمایزی از بین می‌رود؛ بنابراین آنها با این قانون مخالفت جدی خواهند کرد. اشراف موافق قوانینی هستند که خرید و فروش خانه‌های مجلل را ممنوع کند، تصدی پست‌های ارشد را منوط به تمول و ثروتمندی نکند و اجازه‌ی ماماشات (معاشرت) با صاحب‌منصبان و مقامات ارشد را ندهد؛ زیرا به تمایز میان اشرافیت و صاحب‌منصب بودن با ثروتمند بودن دامن خواهد زد. بنابراین گزینه (۲) پاسخ صحیح است.

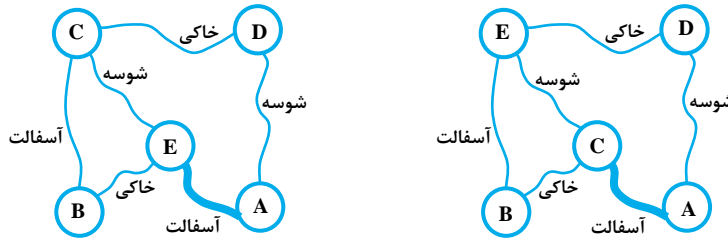
بخش سوم: سوالات تحلیلی

قرار است پنج دهکده A، B، C، D و E توسط جاده‌های خاکی و شوسه و آسفالت (هر کدام دو تا) به هم وصل شوند. محدودیت‌ها را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم.

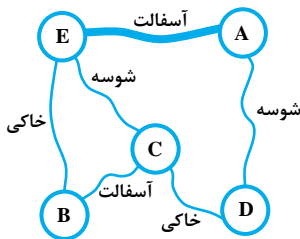
- به هیچ دهکده‌ای جاده مشابه وصل نیست (یعنی مثلاً دو جاده‌ی خاکی به یک دهکده وصل نیست).
- دهکده D نه به B وصل است و نه جاده آسفالت به آن کشیده شده است.
- به E سه راه ختم می‌شود که یکی از آن‌ها از C است و نوع جاده هم شوسه است یعنی در مورد E و C انتظار الگوی زیر را داریم:



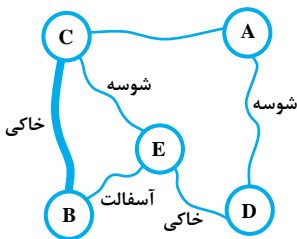
- در روند حل خاکی و آسفالت شوسه را به اختصار با «خ» و «آ» و «ش» نشان می‌دهیم.
- ۱۶- گزینه ۴** با توجه به این که به E سه راه ختم می‌شود، می‌توان دو جایگاه برای E متصور بود. از آن جا که B و D مستقیم به هم وصل نیستند و به D نیز راه آسفالت ختم نمی‌شود، می‌توانیم دو حالت زیر را فرض کنیم:



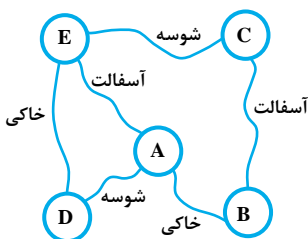
جایگاه A، D و B قطعی است و گزینه (۴) صحیح است.



- ۱۷- گزینه ۲** اگر E در جایگاه مشخص شده باشد، می‌توانیم حالت زیر را با توجه به محدودیت‌ها در نظر بگیریم: همان طور که مشخص است راه ارتباطی بین A و E از نوع آسفالت است.



- ۱۸- گزینه ۳** می‌توانیم الگوی شکل را در نظر بگیریم به طوری که C در جایگاه مشخص شده باشد. آن گاه در مورد B فقط گزینه (۳) می‌تواند صحیح باشد.



- ۱۹- گزینه ۱** اگر دهکده A جایگاه وسط شکل باشد، می‌توانیم با توجه به محدودیت‌ها حالت زیر را به تصویر بکشیم: با توجه به گزینه‌ها فقط گزینه (۱) می‌تواند پاسخ صحیح سؤال باشد.

چهار مجرم A، B، C و D سه جرم الف، ب و ج را مرتکب می‌شوند (هر مجرم فقط یک جرم). از طرفی سه وکیل x، y و z (هر مجرم یک وکیل) وکالت آن‌ها را عهده‌دار خواهند بود. دقت کنیم که یک وکیل می‌تواند هم‌زمان وکیل بیش از یک مجرم باشد (حتی در یک جرم). محدودیت‌ها را به صورت زیر در نظر بگیریم:

• z وکیل A است و تنها وکیل جرم «ب» (یعنی جرم «ب» فقط یک وکیل دارد).

• وکلای مجرم D و مجرم جرم «الف» مختلف هستند.

• مجرم‌های B و C جرم متفاوت مرتکب شده‌اند.

• وکیل y نمی‌تواند جرم «ج» را وکالت کند.

برای سه جرم «الف»، «ب» و «ج» باید مجرم و وکیل مشخص کنیم. می‌توانیم جدولی مطابق الگوی زیر در نظر بگیریم و محدودیت‌ها را تا آنجا که امکان دارد، در آن نمایش دهیم:

مجرم			B و D
جرم	الف	ب	ج
وکیل		z	y

۲۰- گزینه «۱» اگر x وکیل B و D باشد، می‌توانیم جدول را با در نظر گرفتن محدودیت، به صورت زیر کامل کنیم:

مجرم	C	A	B و D
جرم	الف	ب	ج
وکیل	y	z	x و x

۲۱- گزینه «۳» A و B هر دو جرم «ج» را مرتکب شدند. از طرفی وکیل A باید Z باشد و داریم:

مجرم	C	D	A و B
جرم	الف	ب	ج
وکیل	y	z	x و z

پس z می‌تواند هم‌زمان وکیل A و D باشد.

۲۲- گزینه «۲» مطابق جدول زیر می‌توانیم وکیل C و D را یکسان فرض کنیم. دقت کنید وکیل مجرم D و آنکه جرم A را مرتکب شده است، باید مختلف باشند.

مجرم	B	A	C و D
جرم	الف	ب	ج
وکیل	A	z	x و x

با توجه به جدول فقط گزینه ۲ لزوماً صحیح است.

۲۳- گزینه «۴» در حالت‌های زیر با در نظر گرفتن محدودیت‌ها مجرم C مرتکب جرم «ب» شده است.

مجرم	B	C	A و D
جرم	الف	ب	ج
وکیل	y	z	z و x

مجرم	B	C و A	D
جرم	الف	ب	ج
وکیل	y	z و z	x

مجرم	A و B	C	D
جرم	الف	ب	ج
وکیل	z و y	z	x

پس مجرم A می‌تواند هر کدام از جرم‌های «الف»، «ب» و «ج» را مرتکب شود.

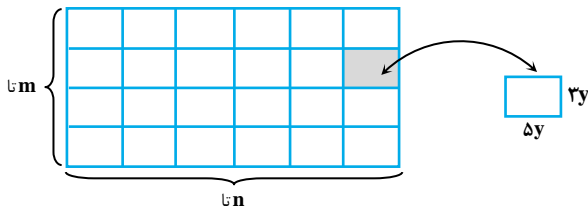
بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۱» در هر شکل، حاصل اعداد درون دو مثلث پایینی با هم جمع می‌شود و از این حاصل، عدد مثبت بالایی کم می‌شود و در نهایت عدد به

$$\frac{(۸+?) - ۲}{۳} = ۵ \Rightarrow ۸+?-۲=۱۵ \Rightarrow ?=۱۵-۶=۹$$

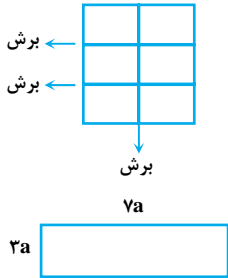
دست آمده تقسیم بر ۳ می‌شود و درون دایره قرار می‌گیرد؛ بنابراین داریم:

۲۵- گزینه «۱»



روش اول: طول و عرض این مستطیل را با $3x$ و $7x$ نشان می‌دهیم. فرض کنید با برش‌های عرضی و طولی مطابق شکل آن را به قطعات کوچک‌تری تقسیم کرده باشیم. مستطیل‌های کوچک دارای طول $5y$ و عرض $3y$ هستند.

$$\begin{cases} \text{طول مستطیل بزرگ} = n \times 5y = 7x \\ \text{عرض مستطیل بزرگ} = m \times 3y = 3x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5ny = 7x \\ 3my = 3x \end{cases} \Rightarrow my = x$$



با جایگذاری $x = my$ در معادله‌ی اول داریم: $5ny = 7my$ پس $5n = 7m$. در نتیجه n باید مضرب 7 باشد و m باید مضرب 5 باشد. حداقل مقدار برای آن‌ها $n = 7$ و $m = 5$ است. اما مسأله در مورد تعداد قطعات ایجاد شده نیست، بلکه تعداد برش‌ها مورد سؤال است. تعداد برش‌ها همیشه یکی کمتر از تعداد قطعات است. برای مثال در شکل مقابل ما 2 برش افقی و یک برش عمودی را می‌بینیم که باعث ایجاد 3 قطعه در عرض و 2 قطعه در طول مستطیل شده‌اند. پس وقتی $n = 7$ و $m = 5$ باشد، تعداد برش‌های ایجاد شده برابر است با: $(n-1) + (m-1) = 6 + 5 = 11$

روش دوم: چون در مستطیل اولیه نسبت طول به عرض 7 به 3 می‌باشد، فرض کنیم طول و عرض آن به ترتیب $7a$ و $3a$ باشد.

اکنون فرض کنیم N برش با فواصل یکسان به طول وارد کنیم، M برش نیز به عرض وارد کنیم. بدیهی است که طول به $(N+1)$ قسمت مساوی و عرض نیز به $(M+1)$ قسمت مساوی تقسیم می‌شود. پس هر کدام از ریزمستطیل‌های ایجاد شده به اضلاع $\frac{7a}{N+1}$ و $\frac{3a}{M+1}$ می‌باشند که نسبت طول به عرض

$$\frac{\frac{7a}{N+1}}{\frac{3a}{M+1}} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{7(M+1)}{3(N+1)} = \frac{7}{3} \Rightarrow 7M+7 = 5N+5 \Rightarrow 5N = 7M+2 \Rightarrow N = M + \frac{7+2M}{5}$$

آن‌ها 5 به 3 است:

به ازای $M = 4$ و $N = 6$ تساوی فوق برقرار است؛ پس کمترین تعداد برش‌های ایجاد شده 10 عدد می‌باشد.

۲۶- گزینه «۲»

روش اول: با توجه به صورت سؤال اگر فرض کنیم قیمت هر کیلوگرم شیر خالص خریداری شده 1000 تومان است و در فروش x کیلوگرم شیر مخلوط شده با y کیلوگرم آب 25 درصد سود حاصل شده، تساوی مقابل را می‌نویسیم:

$$(x+y) \times 1000 = 1/25 \times x \times 1000 \Rightarrow x+y = 1/25x \Rightarrow \frac{1}{1+1/25} = \frac{x}{x+y} \Rightarrow \frac{1}{1+1/25} = \frac{x}{x+y} \Rightarrow \frac{25}{26} = \frac{x}{x+y} \Rightarrow \frac{y}{x+y} = 1/26 = 0.038 = 3.8\%$$

پس 3.8% درصد را شیر تشکیل می‌دهد و بنابراین 2% را آب تشکیل خواهد داد.

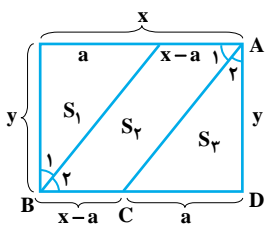
روش دوم: این فرد یک کیلوگرم شیر خالص را با قیمت p می‌خرد؛ سپس به آن y کیلوگرم آب اضافه می‌کند و با قیمت p می‌فروشد در نهایت داریم: $(1+y)p = 1/25 \times 1 \times p \Rightarrow 1+y = 1/25 \Rightarrow y = 0.04 = 4\%$

$$\text{نسبت آب در شیر} = \frac{y}{1+y} = \frac{0.04}{1.04} = \frac{1}{26} = \frac{2}{52} = \frac{2}{100} = 2\%$$

پس 2% از شیر را آب تشکیل می‌دهد.

۲۷- گزینه «۴»

ابتدا توجه کنید چون طبق صورت سؤال مساحت S_1 و S_3 برابر است، باید هر دو ضلع مثلث‌ها که روی طول‌های مستطیل قرار دارند، مساوی باشند (آن قسمت‌ها را a در نظر گرفتیم). ممکن است سؤال کنید چرا باید این اضلاع برابر باشند؟ چون یک ضلع این مثلث‌های قائم‌الزاویه برابر با y یا همان عرض مستطیل است و اگر قرار باشد مساحت مثلث‌ها برابر باشد، باید ضلع دیگر این مثلث‌های قائم‌الزاویه هم برابر باشند. حالا با توجه به این‌که رابطه‌ی $\text{tg} 45^\circ = \frac{a}{y} = 1$ را داریم، پس معلوم می‌شود $a = y$ و به عبارت دیگر $a = y$. پس تا این جای کار فهمیدیم مساحت S_1 و S_3



$$\text{هر دو برابر } \frac{y \times a}{2} = \frac{y \times y}{2} = \frac{1}{2} y^2 \text{ است.}$$

بنابراین می‌توان گفت این مستطیل به 3 بخش تقسیم شده که مساحت هر کدام از آن‌ها $\frac{1}{2} y^2$ است.

$$\text{مساحت مستطیل} = 3 \left(\frac{1}{2} y^2 \right) \Rightarrow xy = \frac{3}{2} y^2 \Rightarrow x = \frac{3}{2} y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

پس نسبت طول به عرض برابر با $\frac{3}{2}$ است.

۲۸- گزینه «۲» حجم کل مخزن را با ۱ نشان می‌دهیم که نشان‌دهنده‌ی یک مخزن کامل است. سرعت تخلیه‌ی هر سوراخ را V می‌نامیم. وقتی ۳ سوراخ

$$3V = \frac{1}{16} \Rightarrow V = \frac{1}{48}$$

هم‌زمان ایجاد شوند، آب با سرعت ۳V خالی می‌شود:

سرعت تخلیه‌ی آب توسط هر سوراخ $V = \frac{1}{48}$ است.

$$4V = \frac{1}{t} \Rightarrow \frac{4}{48} = \frac{1}{t} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{t} \Rightarrow t = 12$$

الف) اگر ۴ سوراخ هم‌زمان ایجاد شود، سرعت تخلیه آب ۴V است پس داریم:

جواب الف) می‌شود ۱۲ ساعت.

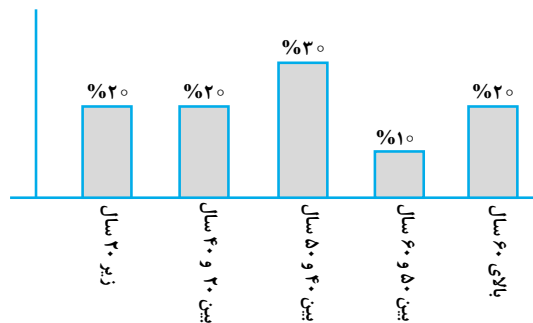
ب) از صورت سؤال می‌دانیم که $V = \frac{1}{48}$ است یعنی یک مخزن کامل برابر است با ۴۸V. حالا فرض کنیم بخواهیم ۲ ساعت با سرعت V، ۲ ساعت با سرعت ۲V، ۲ ساعت با سرعت ۳V و ... به همین ترتیب ادامه دهیم تا مخزن کاملاً خالی شود. با توجه به این که ممکن است در آخرین مرحله، پیش از اتمام ۲ ساعت، مخزن خالی شود می‌نویسیم:

(مقدار آب تخلیه شده در ۲ ساعت آخر) + ... + (مقدار آب تخلیه شده در ۲ ساعت دوم) + (مقدار آب تخلیه شده در ۲ ساعت اول) \leq حجم کل آب مخزن

$$\Rightarrow 48V \leq 2(V) + 2(2V) + 2(3V) + \dots + 2(nV) \Rightarrow 24V \leq V + 2V + \dots + nV \Rightarrow 24 \leq 1 + 2 + \dots + n \Rightarrow 24 \leq \frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow n = 7$$

در هفتمین مرحله، مخزن خالی می‌شود. هر مرحله، ۲ ساعت طول می‌کشد. پس مدت زمان تخلیه‌ی مخزن بیش از ۱۲ ساعت است. در واقع، جواب ب) به صورت $12 < t < 14$ است.

۲۹- گزینه «۴» با توجه به اینکه در نمودار سمت چپ ستون‌ها هم‌پوشانی دارند، می‌توانیم به صورت زیر آن را تفکیک کنیم:



نمودار سمت راست در مورد افراد بین ۴۰ تا ۵۰ سال است (۳۰% کل) که البته افرادی که سن آن‌ها بین ۴۰ و ۵۰ سال باشد و آزمایش قند نیز داده باشند ۴۵ نفر هستند. یعنی:

$$\frac{25}{100} \times \frac{30}{100} \times \text{کل} = 45 \Rightarrow \text{کل} = 600$$

$$\text{تعداد افرادی که بین ۲۰ تا ۵۰ سال هستند برابر است با: } (20 + 30)\% \times \text{کل} = \frac{50}{100} \times 600 = 300$$

تعداد افرادی که بین ۲۰ تا ۵۰ سال هستند برابر است با:

۳۰- گزینه «۲» کل افراد زیر ۳۰ سال ۲۱۰ نفر می‌باشد. دقت کنیم که:

$$\text{تعداد افراد زیر ۲۰ سال} = \frac{20}{100} \times 600 = 120$$

$$\text{تعداد افراد بین ۲۰ و ۳۰ سال} = \frac{20}{100} \times 600 = 120$$

یعنی جمعاً ۲۴۰ نفر زیر ۴۰ سال هستند. اگر قرار باشد ۲۱۰ نفر زیر ۳۰ سال باشند پس ۳۰ نفر بین ۳۰ و ۴۰ سال هستند.

$$\text{تعداد افراد زیر ۵۰ سال} = \frac{70}{100} \times 600 = 420$$

$$30 + 180 = 210 = \text{افراد بین ۴۰ و ۵۰ سال} + \text{افراد بین ۳۰ و ۴۰ سال} = \text{تعداد افراد بین ۳۰ و ۵۰ سال}$$

$$\frac{210}{420} = 50\%$$

مطلوب سؤال $\frac{\text{تعداد افراد بین ۳۰ و ۵۰ سال}}{\text{تعداد افراد زیر ۵۰ سال}}$ می‌باشد:

سوالات آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۶

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)

دلیل اصلی بررسی درزه‌ها (ناپیوستگی‌های موجود در توده سنگ) این است که درزه‌ها، توده سنگ را به نواحی مختلفی تقسیم می‌کنند، به طوری که لغزش می‌تواند در امتداد سطوح درزه رخ دهد. درزه‌ها همچنین مسیری را برای نفوذ سیال به داخل توده سنگ فراهم می‌آورند. در بررسی پایداری دیواره‌های سنگی و انواع ریزش‌ها، هندسه ناپیوستگی‌ها و وضعیت قرارگیری آنها نسبت به یکدیگر، اهمیت بسزایی دارد. می‌توان گفت که اگر در مهندسی خاک، مقاومت مکانیکی توده خاکی در درجه اول اهمیت قرار دارد، در پایداری توده سنگ، وجود ناپیوستگی‌ها در سنگ نقش اصلی را ایفا می‌کند. بنابراین دستیابی به اطلاعاتی در خصوص ساختار توده سنگ (مانند جهت‌یابی، بازشدگی، شرایط سطح و تداوم ناپیوستگی‌ها)، برای طراحی بهینه در مسائل مهندسی سنگ و رفتار مکانیکی توده سنگ ضرورت دارد. اندازه‌گیری هندسه ناپیوستگی‌ها از رخنمون سنگ، به‌طور کلی به سه روش دستی، تکنیک‌های پردازش تصویر و روش لیزری انجام می‌شود. امروزه روش‌های دستی، متداول‌ترین روش برداشت ناپیوستگی‌ها به‌شمار می‌رود. در این روش، برداشت ناپیوستگی‌ها به صورت درجا و با استفاده از وسایلی نظیر کمپاس، متر نواری و پروفیل‌متر صورت می‌گیرد. برداشت درزه‌ها به دو صورت پیمایش خطی (اسکن لاین) و برداشت پنجره‌ای انجام می‌شود. برداشت درزه‌ها به روش معمول، مشکل و اغلب ناقص است. این پیمایش‌ها به‌ندرت براساس یک اصول منظم در عملیات معدن‌کاری به‌کار می‌روند و به دلایلی نامطلوب هستند: اول اینکه، رخنمون سنگ بلافاصله بعد از آتشباری فاقد سیستم نگهداری است و اغلب مکان پرخطری است؛ دوم اینکه، قسمت بزرگی از رخنمون سنگ ممکن است دور از دسترس باشد؛ سوم اینکه، اندازه‌گیری به روش دستی یک فرایند وقت‌گیر است. در تکنیک‌های پردازش تصاویر دیجیتالی، ناپیوستگی‌ها در یک تصویر به صورت مرز بین دو ناحیه با سطح خاکستری متفاوت توصیف می‌شوند. بررسی چگونگی تغییرات سطح خاکستری در تصویر، اساس آشکارسازهای لبه در پردازش تصویر به‌شمار می‌رود. این روش، با حداقل کردن دخالت کاربر، ضمن غلبه بر محدودیت‌های روش دستی، روشی سریع، کامل و مؤثر برای تعیین پارامترهای هندسه درزه‌ها فراهم می‌سازد و چشم‌اندازی سریع برای شناسایی و آنالیز هندسه ناپیوستگی‌ها ارائه می‌دهد. در روش پردازش تصویر دیجیتالی، به کمک اطلاعات به‌دست آمده از زوایای اثر شکستگی‌ها در تصاویر دیجیتالی دوبعدی، جهت‌داری درزه‌ها با روش‌های آماری و بهینه‌سازی در سه بعد تخمین زده می‌شود، اما در رخنمون‌هایی که اثر درزه‌ها مشخص نباشد، روش پردازش تصویر کارساز نیست و استفاده از پیمایش لیزری در این زمینه، اطلاعات بهتری را به‌دست می‌دهد. به همین دلیل با وجود سهولت و عدم نیاز به تجهیزات گران‌بها در روش پردازش تصویر، در پژوهش‌های اخیر، از تلفیق روش‌های پردازش تصویر دیجیتالی و پیمایش لیزری استفاده شده است.

۱- کدام مورد، ساختار اطلاعاتی متن را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟

- ۱) برای مفهوم اندازه‌گیری در مهندسی سنگ، تعریفی ارائه می‌شود و روش‌های مختلف آن، معرفی و مقایسه می‌شوند.
- ۲) بر ضرورت پرداختن به مسئله‌ای تأکید می‌شود و راه‌های تأمین آن، مورد بحث قرار می‌گیرد.
- ۳) یک روش طبقه‌بندی در مهندسی سنگ معرفی می‌شود و درباره کاربرد و نقاط ضعف و قوت آن توضیح داده می‌شود.
- ۴) دلایل بروز پدیده‌ای در توده سنگ مطرح می‌شود و روش‌های جلوگیری از آن، با ذکر فواید و معایب هریک، مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲- کدام مورد را در خصوص روش‌های اندازه‌گیری هندسه ناپیوستگی‌های موجود در توده سنگ، می‌توان از متن نتیجه گرفت؟

- ۱) در حال حاضر، روش پردازش تصویر دیجیتالی چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.
- ۲) روش لیزری در مقایسه با دو روش دیگر، بسیار مقرون‌به‌صرفه است.
- ۳) در اکثر موارد، به صورت ترکیبی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۴) برداشت تمامی درزه‌ها با روش دستی امکان‌پذیر نیست.

۳- براساس متن، دلیل تلفیق روش‌های پردازش تصویر دیجیتالی و لیزری، کدام است؟

- ۱) تعیین پارامترهای هندسه درزه‌ها با استفاده از روش‌های آماری
- ۲) تهیه تصاویر دیجیتالی چندبعدی از درزه‌ها و اثر شکستگی آنها
- ۳) تخمین جهت‌داری درزه‌هایی که اثر شکستگی‌هایشان مشخص نیست.
- ۴) بررسی دقیق‌تر تغییرات سطح خاکستری در تصاویری که در آنها اثر درزه‌ها مشخص نیست.

۴- نویسنده متن، از کدام روش برای توضیح ایده اصلی متن استفاده نکرده است؟

- ۱) قیاس
- ۲) مقایسه ایده اصلی
- ۳) دسته‌بندی
- ۴) توصیف عملکرد

متن (۲)

خودهمبستگی فضایی پدیده‌ای شناخته‌شده در مطالعات زیست‌محیطی است که مفهوم آن براساس ارتباط فضایی ویژگی‌های زیست‌محیطی واحدهای مختلف جغرافیایی شکل می‌گیرد. در حالی که همبستگی آماری به معنای وجود رابطه میان متغیرهای مختلف است، خودهمبستگی به معنای وجود همبستگی میان مشاهدات یک متغیر و خودهمبستگی فضایی به معنای وجود همبستگی میان مشاهدات یک متغیر در حوزه‌های جغرافیایی مختلف است.

نمونه شناخته‌شده این پدیده، انتقال جوّی آلاینده‌های جهانی است که کشورهای منبع انتشار آن، لزوماً دریافت‌کننده تبعات آن نیستند. از این رو، خودهمبستگی فضایی این آلاینده‌ها به دلیل عدم بازگشت آثار خارجی آلاینده‌ها به سوی تولیدکنندگان آنها، منجر به سواری مجانی کشورهای مختلف شده که در نهایت به معضلات جهانی مانند تخریب لایه ازن و تغییرات آب و هوایی و یا مشکلات منطقه‌ای همچون باران‌های اسیدی و فرسایش خاک و جنگل‌ها منتهی شده است.

برای توضیح خودهمبستگی فضایی پدیده‌های زیست‌محیطی می‌توان به پنج سازوکار اشاره کرد. نخستین سازوکار در قالب فرضیه جابه‌جایی آلودگی بیان می‌شود. در این فرضیه، کشورهای توسعه‌یافته با درآمد بالا، اقدام به واردات کالاهایی می‌کنند که تولید آنها آلاینده محیط زیست است. [۱] با این اقدام، در واقع کشورهای با درآمد بالا، آلودگی خود را به سوی کشورهای با درآمد پایین صادر می‌کنند. ترکیب فرضیه فوق با این یافته مورد قبول در بسیاری از مطالعات تجربی که حجم تجارت میان کشورها با فاصله آنها رابطه‌ای معکوس دارد، ما را به این نکته رهنمون می‌سازد که آلودگی در کشور، تابعی از ویژگی‌های زیست‌محیطی کشورهای همسایه است. سازوکار دوم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌الملل است که به عنوان ابزارهای انتشار فناوری ایفای نقش می‌کنند. باز هم می‌توان به حجم وسیعی از مطالعات اشاره کرد که از فاصله جغرافیایی به عنوان عامل محدودکننده انتشار فناوری یاد می‌کنند. از این رو می‌توان پیش‌بینی کرد که کشورهای توسعه‌یافته، بیشترین حجم انتقال فناوری‌های سبز و کمتر آلاینده را به سوی کشورهای نزدیک‌تر به خود روان دارند. سومین سازوکار، عکس‌العمل راهبردی کشورها به جریان‌های فرامرزی آلودگی است. [۲] در این سازوکار، رابطه فضایی زیست‌محیطی کشورها، نه براساس فاصله، بلکه براساس الگوهای شناخته‌شده هواشناسی مبتنی بر انتقال ذخایر آلاینده‌ها در سطوح جوّی توصیف می‌شود. سازوکار چهارم، تلاش همزمان کشورها برای افزایش استانداردهای زیست‌محیطی به منظور جذب بیشتر سرمایه‌های خارجی و یا اهداف تجاری است. [۳] تلاش مشترک کشورها در منطقه می‌تواند به این معنا باشد که تغییر در سیاست‌های زیست‌محیطی یک کشور، از تغییر سیاست‌های زیست‌محیطی کشورهای همسایه نشئت می‌گیرد. پنجمین سازوکار نیز تقلید کشورها از سیاست‌های زیست‌محیطی کشورهای همسایه است. [۴]

۵- هدف اصلی نویسنده در پاراگراف اول، کدام است؟

- ۱) تعریف یک مفهوم زیست‌محیطی
- ۲) مقایسه چند مفهوم آماری با یکدیگر
- ۳) بیان کاربردهای یک مفهوم آماری در مطالعات زیست‌محیطی
- ۴) اشاره به معانی چندگانه همبستگی در مطالعات زیست‌محیطی

۶- در متن، اطلاعات کافی درباره کدام جنبه از خودهمبستگی فضایی وجود ندارد؟

- ۱) نقش عوامل انسانی در پیدایش و جهت‌دهی به آن
- ۲) نقش آن در ایجاد و گسترش مشکلات محیط زیست
- ۳) روش‌های توجیه وجود آن در پدیده‌های زیست‌محیطی
- ۴) روش‌های مشاهده و اندازه‌گیری آن در برخی نمونه‌های بارز این پدیده

کله ۷- جمله زیر، در کدام یک از بخش‌های متن که با شماره مشخص شده‌اند، قرار می‌گیرد؟

«بی‌شک دولت‌ها تمایل دارند تا به جای پذیرفتن تبعات تجربه‌ای جدید، تجارب دیگر کشورها را با اندکی تعدیل استفاده کنند.»

[۴] (۳)

[۲] (۳)

[۴] (۲)

[۱] (۱)

کله ۸- براساس متن، کدام مورد درباره نقش کشورهای توسعه‌یافته در پدیده خودهمبستگی فضایی، صحیح است؟

I. در تنظیم سیاست سرمایه‌گذاری خارجی خود، متغیر حفاظت از شرایط زیست‌محیطی خود را لحاظ می‌کنند.

II. با انتقال فناوری سبز در سطح جهانی، سعی در محدود کردن تولید کالاهای آلاینده محیط زیست دارند.

III. نقش آنها در بالا بردن استانداردهای زیست‌محیطی به مراتب تأثیرگذارتر از سایر کشورهاست.

[۴] فقط III

[۳] فقط I

[۲] I و III

[۱] I، II و III

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.

کله ۹- نظریه ریسمان هم موضوعی است که نباید به آن نگاه کوتاه‌مدت داشته باشیم. تا زمانی که نتوانیم ذراتی با آن مقیاس ریز را اندازه‌گیری کنیم، نمی‌توانیم از این نظریه در زندگی روزمره‌مان بهره بگیریم. زمانی که ماکسول در زمینه الکترومغناطیس کار می‌کرد، متوجه شد با استفاده از فرمول‌هایش می‌تواند نشان دهد که امواج الکترونیکی و مغناطیسی وجود دارند. او با اینکه نمی‌توانست در آزمایشگاه خود موج الکترومغناطیس بسازد، سرعت این نوع امواج را که نزدیک به سرعت نور بود، به دست آورد. ممکن بود کسی از او بپرسد فایده این فرمول‌ها چیست؟ شاید او هم به پرسش‌کننده پاسخ می‌داد: هیچ! اما امروز و بعد از گذشتن آن دوره زمانی، اهمیت موضوعاتی را که ماکسول درباره‌شان مطالعه می‌کرد، متوجه شده‌ایم.

کدام یک از موارد زیر را از متن فوق، نمی‌توان استنباط کرد؟

(۱) اگر اهمیت موضوعی که ماکسول بر روی آن مطالعه می‌کرد مشخص نبود، او نمی‌توانست به تحقیقات خود ادامه بدهد.

(۲) احتمالاً روزی خواهد رسید که حاصل تحقیقات در حوزه نظریه ریسمان‌ها در زندگی روزمره قابل مشاهده خواهد بود.

(۳) نگاه کوتاه‌مدت به کارهای علمی می‌تواند مانعی بر سر رشد علم فراهم آورد.

(۴) اگر قرار باشد جنبه کاربردی هر موضوعی انگیزه شروع کار بر آن موضوع باشد، الان موقع مناسبی برای طرح و کار بر روی نظریه ریسمان‌ها نیست.

کله ۱۰- بعد از تغییرات غیرمعمول آب و هوا و افزایش بی‌سابقه دما در شمال روسیه که سرتاسر سال یخبندان است، ۷۲ نفر از عشایر این منطقه (شامل

۴۱ کودک)، بستری شده‌اند. پسر ۱۲ ساله‌ای در شمال روسیه، در شیوع اخیر سیاه‌زخم، از دنیا رفته و محققان بر این باورند که این شیوع، بر اثر افزایش

غیرمعمول دما و آزاد شدن باکتری بوده است. مقامات مسئول، شیوع اخیر را با افزایش بی‌سابقه دما مرتبط می‌دانند. در ماه گذشته، دمای این ناحیه به

۳۵ درجه سانتی‌گراد رسیده است. آلکسی کورین، سرپرست برنامه محیط زیست و انرژی روسیه، با ابراز نگرانی عمیق، گفته است که هاگ سیاه‌زخم

می‌تواند

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

(۱) به مناطق سردسیر دیگر هم رسوخ کند و لذا ساکنان مناطق گرم‌تر، در معرض حمله این هاگ نیستند.

(۲) آنانی را آلوده و بیمار سازد که بدنشان با شرایط دشوار زندگی در مناطق سردسیر، تطبیق لازم را ندارد.

(۳) مدت کمی در شرایط آب‌وهوایی گرم زنده بماند و بنابراین، نیازی به اعمال سیاست‌های خاص وجود ندارد.

(۴) در بدن منجمدشده انسان و حیوان تا صدها سال زنده بماند تا با گرم شدن مجدد، آزاد و فعال شود.



کله ۱۱- شهرداری شهر «الف» تصمیم گرفته است که از افزایش تعداد خودرو و در نتیجه، افزایش تردد خودروهای شخصی موجود در شهر بکاهد تا بدین ترتیب، مشکل ترافیک و آلودگی هوا تا حدی تحت کنترل قرار گیرد. بدین منظور مقرر شده است مالیات سالانه خودروهای شخصی، چهار برابر و از میزان ۱۰۰۰ دلار در سال به ۴۰۰۰ دلار افزایش یابد.

کدام مورد، فرض مستتر برای عملیاتی بودن طرح مزبور برای کنترل ترافیک و آلودگی هوا می‌باشد؟

- ۱) مقابله با آلودگی هوا، برنامه ویژه‌ای را طلب می‌کند که در آن، از ظرفیت آلودگی کارخانجات و شرکت‌ها نمی‌توان چشم پوشید.
- ۲) خودروهای موجود در خیابان‌های شهر، در شرایط حاضر، زیاد و بیش از حد استاندارد ظرفیت شهر است.
- ۳) چهارهزار دلار مالیات سالانه، بسیاری را از خرید خودرو منصرف خواهد کرد.
- ۴) ارتقای میزان سلامت عمومی جامعه را نباید با معیارهای مادی ارزش‌گذاری کرد.

کله ۱۲- نتایج تحقیقات جدید دانشگاه اورگان نشان می‌دهد خاک زمین بسیار قدیمی‌تر از تصور دانشمندان است. در واقع این خاک، قبل از تشکیل گل‌سنگ‌ها و درختان وجود داشته و مشابه خاک مریخ است. به گزارش ایسنا، گروهی از دانشمندان، صخره‌های پارک ملی کاریجینا در منطقه پیلبارا استرالیا را مورد آزمایش قرار دادند و دریافته‌اند صخره‌های این ناحیه منشأ دریایی ندارند، اما در زمین سخت شده‌اند. این کشف جدید، فرضیه پیشین حاصلخیز نبودن خاک زمین را پیش از وجود اقیانوس‌ها، مردود اعلام می‌کند.

کدام مورد، به بهترین وجه، رابطه جمله آخر متن با جمله اول متن را که زیر آنها خط کشیده شده است، نشان می‌دهد؟

- ۱) تقویت می‌کند.
- ۲) زیر سؤال می‌برد.
- ۳) نتیجه‌گیری می‌کند.
- ۴) نه تکذیب می‌کند نه تأیید.

کله ۱۳- محققان فنلاندی طی انجام یک پژوهش دریافته‌اند که یک ژن گیرنده ملاتونین، بر تحمل شیفت‌های کاری تأثیر می‌گذارد. کشف محققان شامل این موضوع است که یک تنوع مشترک در ژن گیرنده ملاتونین، با خستگی مربوط به شغل کارگران شیفتی مرتبط است. بنابراین باید گفت تفاوت در خستگی مربوط به شغل که توسط کارکنان مورد آزمایش گزارش شده، با تفاوت‌های ژنتیک در ژنوم آنها در ارتباط است.

چنانچه کارفرمایی به اتکای این پژوهش، استخدام افراد برای شیفت‌های کاری متفاوت را تنها براساس ژنوم آنها انجام دهد، مرتکب کدام اشتباه شده است؟

- ۱) قیاس میان متغیرهایی که با هم سنخیتی ندارند.
- ۲) همسان فرض کردن رابطه همبستگی با علت و معلول بودن
- ۳) اتکا بر تحقیقی کاربردی، بدون توجه به یافته‌های تحقیقات علوم پایه
- ۴) تعمیم مبالغه‌آمیز به خاطر ورود به حیطه‌ای که در آن تخصص لازم ندارد.

کله ۱۴- نتایج بررسی انجام شده توسط «آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان»، نوشیدنی‌های داغ را در ردیف سرطان‌زاهای احتمالی قرار می‌دهد. این بررسی توسط گروهی از متخصصان جهانی انجام شده که نشان می‌دهد خوردن نوشیدنی‌ها در دمای بالای ۶۵ درجه سانتی‌گراد، افراد را در خطر ریسک بیشتر ابتلا به سرطان‌های مری قرار می‌دهد که هشتمین سرطان رایج در سراسر جهان است. نوشیدن قهوه و چای داغ، باعث سوختگی‌های شدید در این ناحیه از بدن شده و خطر ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد. نکته قابل توجه این بررسی آن است که نشان می‌دهد نوشیدنی‌های داغ با دمای بالا، معمولاً در اروپا و آمریکای شمالی مصرف نمی‌شود، اما مصرف آن به‌طور گسترده‌ای در دماهای بالاتر از ۶۵ درجه، در آمریکای جنوبی، شمال آفریقا و خاورمیانه رایج است.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتایج بررسی انجام شده توسط «آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان» را تقویت می‌کند؟

- ۱) مردم اروپا و آمریکای شمالی، سرانه مصرف چایشان از سرانه مصرف جهانی پایین‌تر است.
- ۲) اگرچه علت اصلی سرطان مری، نوشیدنی‌های داغ است ولی اخیراً، دلایل دیگری نیز کشف شده‌اند.
- ۳) ابتلا به سرطان مری در آمریکای جنوبی، شمال آفریقا و خاورمیانه، معمولاً شایع‌تر از اروپا و آمریکای شمالی است.
- ۴) برنامه‌های تلویزیونی، مردم آمریکای جنوبی، شمال آفریقا و خاورمیانه را نسبت به خطرات نوشیدنی‌های داغ، آن‌طور که باید آگاه نمی‌سازند.

کله ۱۵- آژانس فضایی اروپا قصد دارد در جدیدترین مأموریت خود، ۶ فضاورد که معمولاً به مداری در ۴۰۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین فرستاده می‌شدند را برای یک دوره آموزشی، ۸۰۰ متر زیر زمین «سنکی ساردینیای» ایتالیا بفرستد. این دوره غارنوردی، تا حدودی تمام جنبه‌های یک سفر فضایی را شبیه‌سازی می‌کند. قرار است این دوره، به یکی از بخش‌های اصلی آموزش فضاوردان برای ارسال به فضا در آژانس فضایی اروپا تبدیل شود.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، کارآیی دوره آموزشی مذکور در متن را بیشتر زیر سؤال می‌برد؟

- ۱) افراد اعزامی به زیر زمین، نیازی به استفاده از کپسول اکسیژن ندارند.
- ۲) مشکل عمده فضاوردان در سفرهای فضایی، فقدان جاذبه زمین است.
- ۳) خراب شدن تجهیزات همراه، برای فضاوردان تحت آموزش، خطر جانی به همراه ندارد.
- ۴) این دوره، برای مأموریت‌هایی که در آن، فضاوردان باید روی سطح ماه یا اجرام آسمانی دیگر راه بروند، تدبیری نیندیشیده 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 سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

A, B, C, D, E و F، شش دانشجوی دوره کارشناسی ارشد یک دانشکده هستند که همگی، به جز یک نفر که از سهمیه نخبگان استفاده کرده است، از طریق سهمیه آزاد پذیرفته شده‌اند. این دانشجویان قرار است استاد راهنمای خود را مشخص کنند. «الف»، «ب»، «ج»، «د» و «م» نیز اعضای هیئت علمی این دانشکده هستند که دارای مرتبه‌های علمی استادیاری، دانشیاری و استاد تمامی می‌باشند و هر کدام حتماً راهنمایی یک دانشجوی سهمیه آزاد را می‌پذیرند. هر دانشجو فقط یک استاد راهنما دارد. اطلاعات زیر، در خصوص این اساتید و دانشجویان، در دست است:

- حداقل یک و حداکثر دو عضو هیئت علمی دانشکده، در هر مرتبه علمی وجود دارند.
- استاد راهنمای دانشجوی نخبه، استاد تمام است ولی «ب» نیست.
- استاد راهنمای B، استادیار است.
- «ج»، نه راهنمایی دانشجوی نخبه و نه راهنمایی C و E را می‌پذیرد و استادیار هم نیست.
- «م» که استاد تمام است، نه راهنمایی دو دانشجو را می‌پذیرد و نه راهنمایی C، D و E را، که این سه نفر با سهمیه آزاد پذیرفته شده‌اند و اساتید آنها دارای مرتبه‌های علمی متفاوتی هستند.

۱۶- اگر «ب» استاد راهنمای B نباشد و «د» راهنمایی دو دانشجو را بپذیرد، مرتبه علمی چند عضو هیئت علمی دانشکده، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۷- اگر اساتید راهنمای سه دانشجوی C، D و E، به ترتیب «الف»، «ج» و «د» باشند، رتبه علمی کدام هیئت علمی به‌جز «م»، به‌طور قطع استاد تمام است؟
(۱) نمی‌توان تعیین کرد. (۲) «الف» (۳) «ج» (۴) «د»

۱۸- اگر «الف» استاد راهنمای A باشد، کدام مورد به‌طور قطع، صحیح است؟
(۱) A از سهمیه نخبگان استفاده کرده است. (۲) استاد راهنمای C، «الف» است.
(۳) استاد راهنمای F، «د» است. (۴) «د» استاد تمام است.

۱۹- استاد راهنمای کدام دو دانشجو، به‌طور قطع دارای مرتبه علمی یکسانی هستند؟
(۱) B و C (۲) B و E (۳) A و F (۴) A و E

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

تعداد دانش‌آموزان چهار مدرسه به اسامی A، B، C و D، نه لزوماً به ترتیب یکی از اعداد ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ می‌باشد. در انتهای سال تحصیلی درصد مردودین هر مدرسه، نه لزوماً به ترتیب یکی از اعداد ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد می‌باشد. در خصوص مدارس، اطلاعات زیر در دست است:

- تعداد دانش‌آموزان، تعداد و درصد مردودین هیچ دو مدرسه‌ای، با هم برابر نیست.
- بیشترین تعداد مردودین، مربوط به مدرسه‌ای نیست که بیشترین تعداد دانش‌آموز را دارد.
- مدرسه C، بیشترین تعداد دانش‌آموزان را ندارد.
- تعداد مردودین مدرسه D، کمتر از مدرسه A است و اختلاف تعداد مردودین مدرسه D با تعداد مردودین مدرسه A، کمتر از اختلاف تعداد مردودین مدرسه D با سایر مدارس است.

۲۰- کمترین تعداد ممکن کل مردودین چهار مدرسه، چند نفر می‌تواند باشد؟
(۱) ۱۶۵ (۲) ۱۵۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۴۵

۲۱- در صورتی که مدرسه B کمترین تعداد ممکن مردودین را داشته باشد، درصد قبول‌شدگان چند مدرسه از چهار مدرسه، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲- بیشترین اختلاف ممکن تعداد مردودین مدرسه‌های C و D چند نفر است؟
(۱) ۷۰ (۲) ۶۵ (۳) ۵۵ (۴) ۶۰

۲۳- اگر بیشترین درصد مردودین، متعلق به مدرسه‌ای باشد که کمترین تعداد دانش‌آموز را دارد، درصد قبول‌شدگان کدام مدرسه، به‌طور صحیح بیان شده است؟
(۱) A: ۹۰% (۲) B: ۷۵% (۳) C: ۸۰% (۴) D: ۸۵%

بخش چهارم: حل مسئله

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

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در هر شکل، بین اعداد ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد قرار بگیرد تا این ارتباط همچنان حفظ شود؟

۱ (۱)
۴ (۲)
۶ (۳)
۹ (۴)

۲۵- اعداد ۱ تا ۴۰۰ به ترتیب و بدون فاصله پشت سر هم نوشته شده‌اند. باقیمانده عدد حاصل از در نظر گرفتن ۵۰۶ رقم اول از سمت چپ، بر عدد ۸ کدام است؟

۴ (۴) صفر

۷ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۲۶- تعداد m عدد شیر آب داریم که از هر کدام، هر چند دقیقه (مضرب صحیحی از دقیقه)، یک قطره آب می‌چکد. هر کدام از شیرها با سرعت ثابتی چکه می‌کند ولی هیچ دو شیر آبی، با سرعت یکسان چکه نمی‌کند. در طول یک شبانه‌روز، ۱۸ بار به‌طور همزمان از این m شیر آب، یک قطره می‌چکد. حداکثر چه تعداد شیر آب می‌توانیم داشته باشیم؟

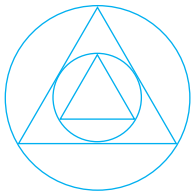
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

۹ (۱)

۲۷- دو مثلث متساوی‌الاضلاع داریم که رئوس هر کدام، روی محیط یکی از دو دایره هم‌مرکز، مطابق شکل زیر، قرار گرفته است. نسبت ضلع مثلث کوچک‌تر به شعاع دایره بزرگ‌تر، کدام است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳)

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- فرض کنید تعداد روش‌هایی که می‌توان n عدد متمایز زوج و فرد را طوری کنار هم قرار داد تا هیچ دو عدد زوج یا دو عدد فردی کنار هم قرار نگیرند، برابر m باشد. اگر یک عدد متمایز دیگر به این مجموعه اعداد اضافه شود، تعداد راه‌های چیدمان این اعداد کنار هم، ۲۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

ب

الف

تعداد اعداد زوج قبل از اضافه شدن

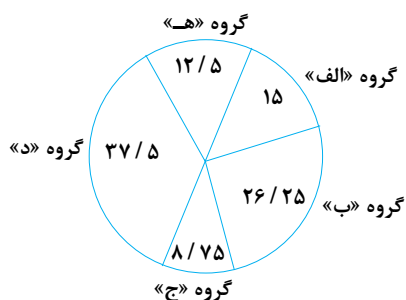
تعداد اعداد فرد قبل از اضافه شدن



راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و براساس اطلاعات موجود در جدول زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

سازمان جهانی بهداشت در سال گذشته، از اعضای پنج گروه «الف»، «ب»، «ج»، «د» و «هـ» تعدادی را به سه کشور «X»، «Y» و «Z» اعزام کرده است. از بین نیروهای اعزامی، ۴۰ درصد به کشور X و ۳۶ درصد به کشور Z اختصاص یافته‌اند. تمام اعضای گروه «د» اعزام شده‌اند. نیروهای اعزامی گروه «الف» به کشور X، برابر مجموع نیروهای اعزامی گروه «ب» به کشور Y و گروه «ج» به کشور X می‌باشد. اطلاعات نیروهای اعزامی به هر کشور در جدول زیر، به صورت ناقص ارائه شده است. نمودار زیر نیز نسبت اعضای هر گروه به مجموع اعضای گروه‌ها برحسب درصد می‌دهد.

«نسبت اعضای هر گروه به مجموع اعضای گروه‌ها برحسب درصد»



«تعداد اعضای اعزامی از گروه‌ها به کشورهای X، Y و Z»

گروه / کشور	«الف»	«ب»	«ج»	«د»	«هـ»
X	۴۹	۷	۵	۱۸	۱۲
Y	۹	۷	۵	۲۷	۶
Z	۱۵	۴	۸	۹	۹

۲۹- چند درصد از اعضای گروه «الف»، به کشور X اعزام شده‌اند؟

- ۲۷ (۱) ۲۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۰ (۴)

۳۰- مجموع نیروهای اعزامی گروه «ج» به کشور X و گروه «د» به کشور Z، تقریباً چند درصد از کل اعضای این دو گروه است؟

- ۵۳ (۱) ۴۹ (۲) ۴۵ (۳) ۴۲ (۴)

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۶

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۲» در متن، در پاراگراف اول دلیل بررسی درزه‌ها و در پاراگراف دوم هم روش‌های اندازه‌گیری هندسه‌ی درزه‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد. بنابراین گزینه (۲) درست است. در متن موردنظر، روش‌های جلوگیری، نقاط قوت و ضعف و مقایسه وجود ندارد، لذا گزینه‌های دیگر نمی‌توانند ساختار متن را به درستی توصیف کنند.

۲- گزینه «۴» گزینه‌ی (۱) و (۲) مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و گزینه (۳) هم با توجه به متن اشتباه است (روش دستی متداول‌ترین است). تنها گزینه (۴) درست است. پاراگراف ۲، سطرهای ۵، ۶ و ۷.

۳- گزینه «۳» مفاد گزینه‌ی (۳) به صراحت در پاراگراف دوم، سطر ۱۲ عنوان شده است و از محتوای سایر گزینه‌ها یا صحبتی نشده است یا اشتباه هستند.

۴- گزینه «۱» روش‌های دسته‌بندی (پاراگراف دوم) توصیف عملکرد و مقایسه‌ی ایده‌ی اصلی هر سه مورد در متن به کار رفته‌اند. در پاراگراف دوم روش‌های اندازه‌گیری هندسه‌ی ناپیوستگی‌ها دسته‌بندی و توصیف شده‌اند.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۱» هدف اصلی در این پاراگراف، تعریف مفهوم خودهمبستگی فضایی است که البته در کنار آن تفاوت این مفهوم با یک مفهوم دیگر عنوان شده است که البته مفهوم دیگر نمی‌تواند هدف اصلی باشد و صرفاً برای توضیح بیشتر ارائه شده است. بنابراین هدف اصلی این پاراگراف صرفاً تعریف یک مفهوم زیست‌محیطی است.

۶- گزینه «۴» گزینه‌های (۱) و (۲) در پاراگراف دوم مورد بحث قرار گرفته‌اند و گزینه (۳) هم در پاراگراف سوم. تنها در مورد روش‌های اندازه‌گیری خودهمبستگی فضایی اطلاعاتی در متن به چشم نمی‌خورد.

۷- گزینه «۲» جمله‌ی موردنظر درباره‌ی تمایل دولت‌ها به استفاده از تجارب کشورهای دیگر به‌خصوص کشورهای همسایه است که در جایگاه [۴] مناسب خواهد بود. بنابراین گزینه (۲) درست است.

۸- گزینه «۳» مورد II به دلیل مطلب موجود در پاراگراف ۳، سطر ۸ غلط است.

مورد III هم به سبب مطلب موجود در پاراگراف ۳، سطر ۱۲ غلط است.

تنها مورد I در پاراگراف سوم تأیید شده است. (سطر ۶ و ۷)

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۱» با توجه به قسمت ابتدایی متن استدلال، گزینه (۳) را می‌توان از متن استنباط کرد. همچنین گزینه‌های (۲) و (۴) را می‌توان از استدلال نتیجه گرفت، ولی گزینه (۱) اصلاً از متن نتیجه نمی‌شود.

۱۰- گزینه «۴» بسیار واضح است که گزینه (۴) بهترین انتخاب برای ادامه‌ی متن می‌باشد.

۱۱- گزینه «۳» در متن استدلال چهار برابر کردن مالیات سالانه برای خودروها، عاملی برای کاهش ترافیک و آلودگی هوا (به واسطه‌ی کاهش تعداد خودروها) عنوان شده است. واضح است جمله‌ی داده شده در گزینه (۳) فرض نویسنده بوده، یعنی این که عامل مدنظر نویسنده (چهار برابر کردن مالیات سالانه) باعث خواهد شد خرید خودروها کاهش یابد. از روش معکوس‌سازی هم می‌توانیم صحت این گزینه را بررسی کنیم.

معکوس منطقی گزینه (۳): چهار هزار دلار مالیات سالانه، بسیاری را از خرید خودرو منصرف نخواهد کرد.

حُب، اگر جمله‌ی بالا درست باشد، اعتبار استدلال زیر سؤال می‌رود و این یعنی گزینه (۳) فرض مستتر نویسنده بوده است. گزینه (۴) کاملاً نامربوط است و گزینه‌های (۱) و (۲) ربطی به «فرض پنهان» بودن ندارند! بیشتر یک نوع اطلاع‌رسانی و توضیح در مورد وضعیت آلودگی شهر و ظرفیت خودروهای شهر می‌باشند.

۱۲- گزینه «۴» قسمت اول بیان می‌کند «نتایج تحقیقات نشان می‌دهد خاک زمین بسیار قدیمی‌تر از تصور دانشمندان است» و قسمت دوم بیان می‌کند «دانشمندان کشف کرده‌اند که فرضیه حاصل‌خیز بودن خاک زمین پیش از وجود اقیانوس‌ها، مردود است». با کنترل متن واضح است قسمت دوم ارتباط چندانی با قسمت اول ندارد و در واقع نه آن را تأیید و نه تکذیب می‌کند.

۱۳- گزینه «۲» از ایرادهای بزرگ استدلال‌های علیّی این است که رابطه‌ی همبستگی بین دو پدیده A و B به رابطه‌ی علیّی بین A و B تعمیم داده شود. ممکن است بین ژن ملاتونین و خستگی مربوط به شغل کارگران ارتباط و همبستگی وجود داشته باشد، ولی این که این رابطه تعمیم داده شود و به عنوان یک رابطه‌ی علت و معلولی صددرصدی تلقی شود، خطای بزرگی است، خصوصاً این که در خط آخر استدلال کلمه‌ی «تنها» هم ذکر شده است و این یعنی این که کارفرما فقط این رابطه را برای استخدام در نظر گرفته و رابطه را علت و معلولی تلقی کرده است. گزینه‌های دیگر کاملاً غیرمرتبط هستند.

۱۴- گزینه «۳» طبق تحقیقی، نوشیدنی‌های داغ یکی از علل سرطان مری می‌باشند. همچنین در متن اشاره می‌شود که معمولاً در اروپا و آمریکای شمالی، نوشیدنی‌های داغ در دمای بالا مصرف نمی‌شوند، اما مصرف آن‌ها به طور گسترده‌ای در آمریکای جنوبی، شمال آفریقا و خاورمیانه رایج است. برای تقویت این تحقیق باید این دلایل را حفظ کرده و تلویحاً تأیید کنیم. حُب، با نگاهی به گزینه‌ها، واضح است گزینه (۳) در راستای تأیید متن است؛ چون می‌گوید در مناطقی که نوشیدنی‌های داغ مصرف می‌شود، سرطان مری شایع‌تر از مناطقی است که نوشیدنی‌های داغ مصرف نمی‌شود. دقت کنید اگر در گزینه (۳) گفته شده بود سرطان مری در اروپا و آمریکای شمالی شایع‌تر از آمریکای جنوبی، شمال آفریقا و خاورمیانه است، آن وقت این گزینه باعث تضعیف استدلال می‌شد.

جمله‌ی اول گزینه (۲) متن را تأیید می‌کند ولی در ادامه کمی متن را تضعیف می‌کند و اساساً در مقابل گزینه (۱) شانس برای انتخاب ندارد. گزینه (۱) هم غلط است؛ چون اولاً بحث بر سر نوشیدنی‌های داغ است و ثانیاً حتی اگر این‌طور هم نبود، باز هم این گزینه در راستای تأیید متن نبود و بالاخره گزینه (۴) هم نمی‌تواند متن را تقویت کند زیرا ممکن است یکی از علت‌های افزایش ابتلا به سرطان مری عدم آگاهی مردم باشد. اما بحث تقویت نظر نویسنده مطرح است که گزینه (۳) به خوبی آن را انجام داده است.

۱۵- گزینه «۲» در متن استدلال گفته شده؛ ۶ فضاورد به جای این که دوره آزمایشی آن‌ها در فضا باشد؛ در زیرزمین مورد آموزش قرار می‌گیرند و در واقع سعی شده یک شبیه‌سازی از فضاوردی در این دوره آموزشی صورت گیرد. می‌خواهیم این استدلال را تضعیف کنیم؛ در واقع باید دنبال دلیلی باشیم که این کار و تفکر را زیر سؤال ببرد! گزینه (۲) به خوبی این کار را کرده است و به یکی از تفاوت‌های بنیادین در این شبیه‌سازی اشاره کرده است.

بررسی گزینه (۱): این گزینه می‌گوید افراد اعزامی به زیرزمین، کپسول اکسیژن نیاز ندارند. اول این که نمی‌دانیم که اصلاً فضاوردان در محل مأموریت اصلی نیاز به کپسول اکسیژن خواهند داشت یا محل مأموریتشان جایی مانند ایستگاه فضایی است که عمدتاً در آن نیازی به استفاده از کپسول اکسیژن نیست. با وجود این حتی اگر در محل مأموریت اصلی نیاز به کپسول اکسیژن داشته باشند نیز این گزینه هم به یک تفاوت در این شبیه‌سازی اشاره می‌کند ولی تفاوت خیلی اساسی و مخاطره‌آمیز نیست؛ حُب فضاوردان کپسول اکسیژن با خود دارند و از این نظر مشکلی هم نیست.



بررسی گزینه (۳): این گزینه کم وزن تر از گزینه (۱) است؛ ممکن است در بهترین حالت و با اغماض یک تفاوت کوچک دیگر را اشاره کرده باشد، اما اولاً اشاره نکرده که خراب شدن تجهیزات همراه در فضا خطر جانی دارد. ثانیاً در مقابل بحث تفاوت اساسی گزینه (۲) این گزینه هیچ شانس ندارد. به کلمه‌ی بیشتر در خط آخر متن استدلال دقت کنید.

بررسی گزینه (۴): متن راجع به این که فضاوردان قرار است به روی سطح ماه و یا اجرام آسمانی دیگر بروند؛ صحبتی نکرده است! ثانیاً بحث بر سر مقایسه بین فضا و زیرزمین است و این گزینه نسبتاً بی‌ربط است.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

برای هر دانشجوی A, B, C, D, E و F باید یکی از اساتید «الف»، «ب»، «ج»، «د» و «م» را اختصاص دهیم که هر استاد می‌تواند مرتبه علمی‌اش استادیار، دانشیار یا استاد تمام باشد. پنج دانشجو سهمیه آزاد دارند و یکی سهمیه نخبگان. از طرفی هر استاد نیز حتماً یک دانشجوی سهمیه آزاد دارد. از همین جا مشخص می‌شود که آن استادی که دو دانشجو دارد، یک دانشجو سهمیه آزاد و دیگری سهمیه نخبگان است. محدودیت‌های زیر را داریم:

I در هر رتبه علمی حداقل یک و حداکثر دو استاد داریم.

II استاد دانشجوی نخبه، استاد تمام است ولی «ب» نیست.

III استاد راهنمای B، استادیار است.

IV استاد «ج» استادیار نمی‌باشد، استاد C و E نمی‌باشد و دانشجوی نخبه ندارد!

V «م» استاد تمام است، یک دانشجو دارد که C، D و E نیست. ضمناً C، D و E نیز هر سه سهمیه آزاد دارند و اساتیدشان رتبه علمی متفاوت دارند. می‌توانیم جدولی به صورت زیر تعریف کنیم و محدودیت‌ها را در آن نشان دهیم:

فقط آ	آ	آ	آ	آ	فقط آ
$\emptyset, \emptyset, \emptyset$			C, E		
م	د	ج	ب	الف	نخبه یا آزاد بودن دانشجو
استاد تمام	استادیار				رتبه علمی

پنج محدودیت را فعلاً در جدول بالا نمایش دادیم. اکنون شرط و سؤال را نیز در نظر می‌گیریم و سعی می‌کنیم جدول را کامل کنیم.

۱۶- گزینه «۴» اگر «ب» استاد B نباشد و «د» دو دانشجو داشته باشد، قطعاً یکی از آنها نخبه و دیگری سهمیه آزاد است. با توجه به محدودیت II پس رتبه علمی «د» حتماً استاد تمام است. با توجه به محدودیت III و IV متوجه می‌شویم که استاد «ج» یقیناً B نمی‌باشد. با توجه به این که اساتید C، D و E باید رتبه علمی متمایز داشته باشند، با در نظر گرفتن محدودیت IV می‌توان جدول را به صورت زیر تکمیل کرد. چون استاد «م» و «د» استاد تمام شدند، پس دیگر استاد تمام نداریم. از طرفی چون «ج» نمی‌تواند استادیار باشد، پس دانشیار است. همین‌طور با توجه به محدودیت V باید «ب» و «ج» و «د» رتبه علمی متفاوت داشته باشند. پس رتبه علمی هر ۵ استاد قطعی مشخص می‌شود.

آ	ن آ	آ	آ	آ	نخبه یا آزاد
F	A, C	D	E	B	دانشجو
م	د	ج	ب	الف	استاد
استاد تمام	استاد تمام	دانشیار	استادیار	استادیار	رتبه علمی

۱۷- گزینه «۱» قرار است دانشجویان C، D و E به اساتید «الف»، «ج» و «د» اختصاص یابند. با توجه به محدودیت II، «ب» نمی‌تواند دانشجوی نخبه بپذیرد، پس قطعاً «ب» استاد تمام نیست. با توجه به محدودیت III اگر B مربوط به «ب» باشد، پس «ب» استادیار است. با توجه به محدودیت IV نیز «ج» نمی‌تواند دانشجوی نخبه داشته باشد. از طرفی استادیار هم نیست، پس حتماً دانشیار است. ولی در مورد «الف» و «د» هر کدام از آنها می‌توانند استاد تمام باشند و دیگری نباشد.

البته A می‌تواند دانشجوی استاد «الف» یا استاد «د» باشد. در واقع A هرکجا باشد رتبه علمی استادش، استاد تمام است.

آ	آ/ن	آ	آ	آ/ن	آ
F	E	D	B	C	دانشجو
م	د	ج	ب	الف	استاد
استاد تمام	؟	دانشیار	استادیار	؟	رتبه علمی

۱۸- گزینه «۱» با توجه به محدودیت‌ها می‌توانیم حالت زیر را در نظر بگیریم که «الف» استاد A باشد.

آ	آ	آ	آ	ن آ	نخبه یا آزاد
F	C	D	B	A, E	دانشجو
م	د	ج	ب	الف	استاد
استاد تمام	استادیار	دانشیار	استادیار	استاد تمام	رتبه علمی

هیچ کدام از محدودیت‌ها نقض نمی‌شود، پس فقط گزینه ۱ صحیح است.

۱۹- گزینه «۳» با توجه به سه سؤال قبلی، A و F همواره دارای اساتیدی با رتبه علمی یکسان هستند. پس گزینه ۳ درست است.

چهار مدرسه A, B, C, D هرکدام یکی از اعداد ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۴۰۰ دانش‌آموز دارد و درصد مردودی هر مدرسه یکی از اعداد ۱۵، ۲۰، ۲۵ یا ۳۰ درصد می‌باشد. محدودیت‌های زیر را داریم:

(I) تعداد دانش‌آموزان، تعداد مردودی و درصد مردودی هیچ دو مدرسه‌ای با هم برابر نیست.

(II) مدرسه‌ای که ۴۰۰ دانش‌آموز دارد، بیشترین مردودی را ندارد.

(III) مدرسه C، ۴۰۰ دانش‌آموز ندارد.

(IV) مردودی A < مردودی D و اختلاف مردودی D با B و C < اختلاف مردودی A و D

اکنون باید جدولی مطابق شکل را کامل کنیم.

تعداد دانش‌آموزان			۴۰۰	
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی				
تعداد مردودی				

۲۰- گزینه «۲» برای یافتن کمترین مردودی در کل، سعی می‌کنیم درصد‌های بزرگ را به اعداد کوچک‌تری اختصاص دهیم.

تعداد دانش‌آموزان	۲۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۱۰۰
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی	۱۵	۱۰	۲۰	۲۵
تعداد مردودی	۳۰	۴۰	۶۰	۲۵

اکنون با توجه به محدودیت IV $\leftarrow 30 < 25$ و محدودیت II نیز رعایت شده است.

دقت کنیم که با توجه به محدودیت I نمی‌توانیم برای A، ۲۰% حساب کنیم، چون تعدادی مردودی آن (۴۰) با تعداد مردودی B برابر می‌شود. پس کمترین تعداد مردودی می‌تواند ۱۵۵ نفر باشد.



۲۱- گزینه «۴» کمترین تعداد ممکن مردودی ۱۰٪ از ۱۰۰ نفر می‌باشد. یعنی ۱۰ نفر. اکنون با در نظر گرفتن محدودیت‌های I و IV می‌توانیم دو حالت زیر را تصور کنیم:

تعداد دانش‌آموزان	۳۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی	۲۵	۱۰	۲۰	۱۵
تعداد مردودی	۷۵	۱۰	۴۰	۶۰

تعداد دانش‌آموزان	۴۰۰	۱۰۰	۳۰۰	۲۰۰
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی	۱۵	۱۰	۲۵	۲۰
تعداد مردودی	۶۰	۱۰	۷۵	۴۰

همان‌طور که مشخص است، فقط درصد قبولی (یا همان مردودی!) مدرسه B ثابت است و بقیه مدرسه‌ها درصد مردودی متغیر دارند.

۲۲- گزینه «۲» بیشترین اختلاف را زمانی خواهیم داشت که یکی از C و D را عدد کوچک و دیگری را ترجیحاً عدد بزرگ‌تری بدهیم. ولی دقت کنیم که با توجه به محدودیت III و II مدرسه‌ای که ۴۰۰ نفر جمعیت دارد نمی‌تواند بیش از ۱۰٪ یا ۱۵٪ مردودی داشته باشد. چون ۲۰ یا ۲۵٪ از ۴۰۰ نفر ۸۰ یا ۱۰۰ نفر می‌شود که در مقایسه با بقیه مدرسه‌ها بیشترین می‌شود و محدودیت II نقض می‌شود. حالت زیر بیشترین اختلاف C و D را به ما می‌دهد.

تعداد دانش‌آموزان	۴۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۰۰
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی	۱۵	۲۰	۲۵	۱۰
تعداد مردودی	۶۰	۴۰	۷۵	۱۰

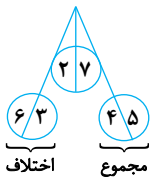
۲۳- گزینه «۳» می‌توانیم از حالت استفاده شده در اولین سؤال کمک بگیریم:

تعداد دانش‌آموزان	۲۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۱۰۰
مدرسه	A	B	C	D
% مردودی	۱۵	۱۰	۲۰	۲۵
تعداد مردودی	۳۰	۴۰	۶۰	۲۵

با توجه به جدول، مدرسه C، ۲۰٪ مردودی دارد، یعنی ۸۰٪ دانش‌آموزان آن قبول شده‌اند و گزینه ۳ صحیح است.

بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۳» در هر شکل با گروهی از اعداد سروکار داریم که به صورت مقابل با هم ارتباط دارند:



$$\Rightarrow |6-3| \times (4+5) = 27$$

درواقع اختلاف اعداد دایره سمت چپ در مجموع اعداد دایره سمت راست ضرب می‌شود و حاصل این عمل، ارقامش به تفکیک در دایره بالایی قرار می‌گیرد. پس:

$$|7-2| \times (6+7) = 65 \Rightarrow ? = 6$$

۲۵- گزینه «۱» بهتر است مسئله را جزء‌به‌جزء پیش ببریم. ۹ عدد اول که نوشته می‌شود، ارقام ۱ تا ۹ است. از ۱۰ تا ۹۹، نود عدد داریم که هر کدام ۲ رقمی هستند. یعنی از ۱۰ تا ۹۹ صد و هشتاد رقم به‌کار می‌رود. از ۱۰۰ تا ۱۹۹ نیز صد عدد داریم که هر کدام ۳ رقمی هستند. پس ۳۰۰ رقم نیز برای

۱۰۰ تا ۱۹۹ به‌کار می‌رود، تا اینجا شد:

$$9 + 180 + 300 = 489$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$1-9 \quad 10-99 \quad 100-199$$

می‌خواهیم از چپ به راست ۵۰۶ رقم باشد. از ۲۰۰ تا ۲۰۴ پانزده رقم نیز نوشته می‌شود. تا اینجا شد ۵۰۴ رقم! دو رقم دیگر را باید از ۲۰۵ انتخاب کنیم که فقط ۲ رقم سمت چپ آن قبول است:

$$\dots\dots\dots 20204205$$

رقم سمت چپ ۵۰۶

عددی بر ۸ بخشپذیر است که عدد حاصل از سه رقم سمت راست آن مضرب ۸ باشد. در این حالت عدد حاصل از سه رقم سمت چپ ۴۲۰ است. باقی‌مانده ۴۲۰ بر ۸ برابر ۴ است، پس گزینه (۱) درست است.

$$420 = 52 \times 8 + 4$$

۲۶- گزینه «۴» هر شبانه روز $1440 = 24 \times 60$ دقیقه است. در مدت 1440 دقیقه، 18 بار شیرها همزمان با هم چکه کرده‌اند. از آنجا که سرعت چکیدن

$$\frac{1440}{18} = 80$$

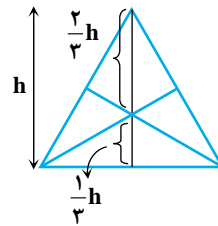
آب از شیرها ثابت است، پس اولین باری که شیرها همزمان با هم چکه کرده‌اند برابر است با:

$$80 = 2^4 \times 5^1$$

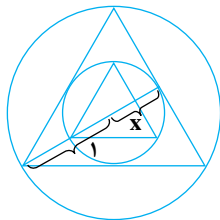
پس هر 80 دقیقه یکبار همزمان با هم چکه می‌کنند. در واقع کم مدت زمانی که از هر شیر آب بچکد، 80 شده است.

چهار عامل 2 داریم و 1 عامل 5 . در واقع سرعت هر شیر می‌تواند به فرم $2^a \times 5^b$ باشد و $a = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ و $b = \{0, 1\}$ برای a ، 5 حالت مختلف و برای b دو حالت مختلف داریم. پس حداکثر می‌توانیم 10 شیر متفاوت آب داشته باشیم.

۲۷- گزینه «۱» در مثلث متساوی‌الاضلاع، محل برخورد نیمسازها (یا همان ارتفاعها) ارتفاعها را به نسبت 2 به 1 تقسیم می‌کند.



فرض کنیم شعاع دایره بزرگ 1 باشد. آنگاه اگر کل ارتفاع مثلث بزرگ را H فرض کنیم:



$$x = \frac{1}{3} \times H \quad ; \quad \frac{2}{3} H = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

پس شعاع دایره کوچک $\frac{1}{2}$ است. از طرفی شعاع دایره کوچک، $\frac{2}{3}$ ارتفاع مثلث کوچک است. اگر ارتفاع مثلث کوچک h باشد، داریم:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{3} h \Rightarrow h = \frac{3}{4}$$

$$h = a \frac{\sqrt{3}}{2}$$

از طرفی در مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a و ارتفاع h داریم:

$$h = a \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس اینجا هم اگر فرض کنیم ضلع مثلث کوچک a باشد:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ می‌باشد و گزینه (۱) صحیح است.}$$

۲۸- گزینه «۳» وقتی قرار است اعداد زوج و فرد کنار هم نباشند، یعنی دو حالت وجود دارد. حالت اول حالتی که تعداد اعداد زوج و اعداد فرد برابر باشد.

حالت دوم حالتی است که اگر تعداد اعداد فرد x باشد باید تعداد اعداد زوج $x+1$ باشد (یا برعکس). فرض کنیم یک کمیت M باشد. اگر قرار باشد 250

$$M + \frac{250}{100} M = 3/5 \times M$$

درصد به آن اضافه کنیم:

یعنی انگار آن را در $3/5$ ضرب کرده‌ایم. فرض کنیم x عدد زوج و x عدد فرد داشته باشیم:

تعداد حالتی که بتوان x عدد زوج و عدد فرد را یک در میان کنار هم قرار داد برابر با $x! \times x! \times 2$ است.

تعداد حالتی که بتوان $(x+1)$ عدد زوج (یا فرد) را پس از اضافه کردن یک عدد یک در میان کنار x عدد فرد (یا زوج) قرار داد برابر با $x!(x+1)!$ است.

$$x!(x+1)! = 3/5 \times x! \times x! \times 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (x+1) \times x! = 7 \times x! \Rightarrow x = 6$$

پس 6 عدد زوج و 6 عدد فرد داریم و ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند و جواب گزینه (۳) است. دقت کنیم که حالت دوم برای این سؤال امکان‌پذیر

نمی‌باشد. یعنی اگر فرض کنیم x عدد زوج و $(x+1)$ عدد فرد داریم:

$$x!(x+1)! = \text{تعداد حالات قرار گرفتن اعداد زوج و فرد به صورت یک در میان}$$

عدد جدید قطعاً باید به x عدد زوج اضافه شود. یعنی باید $(x+1)$ عدد زوج داشته باشیم:

$$2 \times (x+1)! \times (x+1)! = \text{تعداد حالات قرار گرفتن اعداد زوج و فرد به صورت یک در میان}$$



بر این اساس:

$$(x+1)! \times (x+1)! \times 2 = 3/5 \times x! \times (x+1)!$$

$$(x+1) \times x! \times 2 = 3/5 \times x!$$

$$2x + 2 = 3/5$$

$$2x = 1/5 \Rightarrow x = \frac{1}{10} \Rightarrow \text{غیرممکن است}$$

چون x باید صحیح باشد، پس حالت دوم ممکن نمی‌باشد.از کل نیروهای اعزامی ۴۰٪ به x ، ۳۶٪ به Z و ۲۴٪ به Y اختصاص یافته‌اند. با توجه به جدول سمت راست، کل نیروهای اعزامی به کشور Y معلوم است:

$$Y \text{ کل نیروهای اعزامی به کشور } Y = 9 + 7 + 5 + 27 + 6 = 54 \Rightarrow \frac{24}{100} \times \text{کل نیروهای اعزامی} = 54 \Rightarrow \text{کل نیروهای اعزامی} = \frac{54 \times 100}{24} = 225$$

$$Z \text{ به } Z \text{ که نیروهای اعزامی به } Z, 36\% \text{ کل می‌باشد، پس:} \\ \text{کل نیروهای اعزامی به } Z = \frac{36}{100} \times 225 = 81$$

$$81 - (9 + 8 + 4 + 15) = 45$$

پس نیروی اعزامی گروه «ه» به Z برابر است با:

اگر نیروی اعزامی گروه «ج» به کشور X را a فرض کنیم، آنگاه با توجه به توضیحات سؤال نیروی اعزامی گروه «الف» به کشور X برابر با $(a + 7)$ خواهد بود. با توجه به جدول و این نکته که گروه «د» همه اعضایش را فرستاد، پس:

$$18 + 27 + 45 = 90 \Rightarrow \text{کل اعضای گروهها} = \frac{90 \times 100}{37/5} = 240 \Rightarrow \text{کل اعضای گروهها} = \frac{37/5}{100} \times 240 = 89$$

با توجه به نمودار دایره‌ای سمت چپ:

$$\text{کل اعضای گروه «الف»} = \frac{15}{100} \times 240 = 36$$

$$\text{کل اعضای گروه «ب»} = \frac{26/25}{100} \times 240 = 62$$

$$\text{کل اعضای گروه «ج»} = \frac{8/75}{100} \times 240 = 21$$

$$\text{کل اعضای گروه «د»} = \frac{37/5}{100} \times 240 = 90$$

$$\text{کل اعضای گروه «ه»} = \frac{12/5}{100} \times 240 = 30$$

$$\text{نیروهای کشور } X = \frac{40}{100} \times 225 = 90$$

چون ۴۰٪ نیروها به کشور X اعزام شده‌اند، پس:

$$(a + 7) + 49 + a + 18 + 12 = 90 \Rightarrow a = 2$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 الف ب ج د ه

پس اعزامی گروه «ج» به کشور X برابر $a = 2$ و اعزامی گروه «الف» به کشور X برابر ۹ می‌باشد.

$$\frac{\text{تعداد اعزامی گروه الف به کشور } X}{\text{کل اعضای گروه الف}} = \frac{9}{36} = 25\%$$

۲۹- گزینه «۲» هدف محاسبه حاصل کسر روبه‌رو است:

۳۰- گزینه «۴»

$$2 = \text{تعداد اعزامی گروه «ج» به } X$$

$$Z \text{ به } Z = 45 \Rightarrow \frac{2 + 45}{111} = \frac{47}{111} = 42\%$$

$$\text{کل اعضای «ج» و «د»} = 21 + 90 = 111$$

سوالات آزمون گروه علوم پایه - دکتری ۹۷

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: 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)

سابقه به کارگیری مؤثر پایگاه داده‌ها به‌عنوان ابزاری قدرتمند در ذخیره، بازیابی و تحلیل داده‌ها در زمینه تاکسونومی، به سال ۱۹۶۳ و معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد. پیش از آن، در سال ۱۹۵۰ در تهیه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا جهت داده‌پردازی اطلاعات مربوطه، از کارت‌های پانچ‌شده استفاده شده بود. افزایش حجم تولید داده‌ها در زمینه تاکسونومی و سیستماتیک (گیاهی و جانوری)، توجه محققان را به طراحی سیستم‌هایی جهت ذخیره و بازیابی مؤثر اطلاعات معطوف کرده است. با پیشرفت فناوری‌های مرتبط با ساخت کامپیوترهای سریع‌تر و کوچک‌تر، مراکز گیاه‌شناسی متعددی در سراسر دنیا درصدد توسعه پایگاه داده‌های محلی کوچک و بزرگ برآمده‌اند. امروزه می‌توان پایگاه داده‌های مورد استفاده در زمینه تاکسونومی را در سه سطح طبقه‌بندی کرد.

از جمله تفاوت‌های میان پایگاه داده‌های سطح اول و دوم این است که یک نام علمی معتبر در پایگاه داده سطح اول یک‌بار ثبت می‌شود، ولی در پایگاه داده سطح دوم به‌ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه مورد نظر، ممکن است تکرار شود. پایگاه داده‌های سطح اول در نهایت، بایستی فهرستی از کلیه اسامی علمی معتبر کل دنیا را همراه با ذکر منبع پروتولوگ آن نام ارائه نمایند. لذا، نگهداری یک پایگاه داده جهانی واحد برای استفاده جامعه علمی دنیا، عملی منطقی خواهد بود. این در حالی است که پایگاه داده‌های سطح دوم بایستی در طی فرایندی زمان‌بر، فهرست‌های فلوریستیک حاصل از مطالعات مختلف در یک کشور یا منطقه را ذخیره و بازیابی نمایند. از تجمع داده‌ها در پایگاه داده‌های سطح دوم، فهرست گیاهان یک کشور یا منطقه حاصل می‌شود. بدیهی است چنین پایگاه داده‌هایی در سطح ملی مدیریت می‌شوند، نه در سطح جهانی.

ذخیره و بازیابی داده‌هایی که سرعت تولید آنها به‌طور مرتب در حال افزایش است، از جمله اهداف اولیه توسعه پایگاه داده‌ها در زمینه تاکسونومی بوده، اما امروزه با حجم بالای داده‌های ذخیره‌شده، امکان تبدیل مؤثر داده‌ها به اطلاعات نیز از طریق داده‌پردازی وجود دارد. در واقع، چنین به‌نظر می‌رسد که نیاز جامعه علمی به اطلاعات، هم‌تراز با نیاز به دسترسی به داده‌های خام اولیه است. برای رسیدن به چنین سطحی از دسترسی به داده‌ها و اطلاعات، یکنواخت بودن داده‌های ثبت‌شده در پایگاه داده‌های محلی یک ضرورت است، زیرا امکان تجمع داده‌های پراکنده و محلی در یک پایگاه داده ملی بزرگ و جامع را فراهم می‌سازد.

۱- کدام مورد در خصوص پایگاه‌های داده در زمینه تاکسونومی، در متن مطرح شده است؟

- (۱) تفاوت‌های نحوه مدیریت در سطوح ملی
(۲) سطح سوم طبقه‌بندی مربوطه
(۳) نحوه جمع‌آوری داده‌ها
(۴) تاریخچه کلی

۲- از متن چنین برمی‌آید که ایندکس جهانی گیاهی

- (۱) به نوعی به‌خاطر محدودیت شیوه‌های سنتی داده‌پردازی ظهور یافت.
(۲) در ابتدا، در یک مقیاس کوچک و براساس پایش پوشش گیاهی بریتانیا تهیه شد.
(۳) به یک دهه برتری نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا در زمینه تاکسونومی پایان داد.
(۴) درست در زمانی معرفی شد که استفاده از کارت‌های پانچ‌شده، در سراسر دنیا متداول بود.

۳- براساس متن، کدام مورد در خصوص سطوح پایگاه‌های داده، صحیح است؟

- I. اگر گیاهی یکسان، در کشورهای مختلف، با نام‌های مختلف شناخته شود، تمامی آن نام‌ها در پایگاه داده‌های سطح اول ثبت می‌شوند.
II. تهیه پایگاه داده‌های سطح دوم، روندی تدریجی است.
III. تا حد امکان، از تکرار اسامی علمی در آنها خودداری می‌شود.

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

۴- کدام مورد، نقش جمله‌ای را که زیر آن در متن خط کشیده شده، به خوبی توصیف می‌کند؟

- (۱) بین انواع ملی و محلی پایگاه‌های داده، تمایز برقرار می‌کند.
(۲) شرط حصول آنچه در جمله ماقبل آمده را با ذکر دلیل بیان می‌کند.
(۳) آنچه را که ما قبل آن، در متن بحث شده است، به‌صورت کلی‌تر بازگو می‌کند.
(۴) بر نقش بالقوه پایگاه داده‌های محلی در داده‌پردازی حجم بالای اطلاعات تأکید می‌کند.

متن (۲)

بنابر نیاز باستان‌شناسان به سن‌یابی مواد حرارت‌دیده، فیزیک‌دان انگلیسی، پروفیسور آیتکن، در دهه هفتاد میلادی موفق شد تا با استفاده از گرمادرخشایی، روشی برای سن‌یابی سرامیک‌ها عرضه کند. این روش، بعدها برای سن‌یابی مواد آتشفشانی و آجر نیز مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اهمیت تعیین زمان ساخت بناها و دیوارها در تعیین تمدن‌ها، سن‌یابی آجر و خاک همواره برای باستان‌شناسی اهمیت زیادی داشته است. لذا، از روش گرمادرخشایی برای سن‌یابی آنها استفاده شده است. از جمله برای دیوارهای کوره آجرپزی قصرهای مینوان در قبرس، که با استفاده از کوارتزهای جداشده از دیواره کوره‌ها، سن حدود ۳۳۰۰ تا ۳۸۰۰ سال به‌دست آمد. برای آثار ارتش تراکوتا مربوط به دوران اولین امپراتوری چین، به روش گرمادرخشایی (روش دانه‌های ۴ تا ۱۱ میکرونی جداشده از سرامیک‌ها و خاک‌های حرارت‌دیده) سن حدود ۲۲۰۰ سال محاسبه شد. با استفاده از روش پرژز، سن ظروف سفالین سنگ‌نمای مربوط به دوران آغاز پادشاهی سوخوتای در شمال مرکزی تایلند ۶۰۰ تا ۸۰۰ سال به‌دست آمده است و همچنین با روش اندرون‌گیری کوارتز در سرامیک‌ها و آجرهای حرارت‌دیده، سن معابد و ارگ‌های سریلانکا، ۲۵۰۰ سال برآورد شد.

به‌منظور سن‌یابی زمان ساخت دیوار میسنه‌نه‌آن در یونان، بلوک‌های آهنکی حرارت‌ندیده آن دیوار، به روش گرمادرخشایی مورد سن‌یابی قرار گرفت. سن ۲۷۰۰ ± ۴۵۰ سال تعیین‌شده برای این جایگاه، با انتظار باستان‌شناسان تطبیق داشت. پس از این موفقیت، این روش در سن‌یابی هرم‌های آهنکی و همین‌طور معبد آپولو در دلفی به‌کار رفت. علی‌رغم موفقیت‌های پیش‌گفته در سن‌یابی آجر و دیوار، استفاده از گرمادرخشایی برای تعیین آخرین زمان ساخت بناهای خاکی با مشکل مواجه است، زیرا گرمادرخشایی آخرین زمانی را که نمونه حرارت‌دیده است، سن‌یابی می‌کند، در حالی‌که برای سن‌یابی زمان ساخت بناها و دیوارهای خاکی و خشتی، زمان آخرین نورخوردگی خاک یا خشت، مبین زمان ساخت بنا است. از این‌رو، درخشایی نوری برای سن‌یابی رسوبات (حرارت‌ندیده) ابداع شد که کاربردهای وسیعی در دیرین‌اقلیم‌شناسی و دیرین‌زلزله‌شناسی دارد. بدیهی است که این روش در سن‌یابی رسوبات باستان‌شناسی یا باستان‌رسوب نیز کاربرد فراوان دارد. از سویی کار با آن بسیار راحت‌تر از درخشایی گرمایی است و دقت آن نیز بیشتر است، و در نتیجه، گزینه خوبی برای سن‌یابی دیوارهای باستانی نیز هست. لذا می‌توان از روش سن‌یابی درخشایی نوری، در ایران برای سن‌یابی دیوارهای باستانی و بناهای تاریخی استفاده کرد.

۵- در پاراگراف دوم متن، نویسنده دلایلی ارائه می‌دهد مبنی بر اینکه.....

- ۱) روش گرمادرخشایی می‌تواند به بناهای تاریخی، آسیب جدی وارد نماید.
- ۲) گرمادرخشایی، روش مناسبی برای تعیین سن بناهای خاکی نیست.
- ۳) گرمادرخشایی در تعیین سن آثار باستانی یونان و ایران، چندان مؤثر نبوده است.
- ۴) امروزه درخشایی نوری، در مقایسه با گرمادرخشایی، روش سن‌یابی سریع‌تر و محبوب‌تری است.

۶- با توجه به مثال‌های ارائه شده در پاراگراف اول، کدام مورد زیر را در خصوص تعیین سن آثار باستانی می‌توان گفت؟

- ۱) استفاده از روش گرمادرخشایی مناسب، ولی با قطعیت کامل همراه نیست.
- ۲) بر پایه دانسته‌های پیشین خود باستان‌شناسان در برخی نقاط دنیا متداول است.
- ۳) با استفاده از اطلاعات و ابزار علوم دیگر، از نظر دقت و صحت، مطلوب نظر باستان‌شناسان نیست.
- ۴) تا پیش از دهه هفتاد میلادی، با بررسی حرارت دریافت‌شده مصالح ساختمانی موجود در آنها صورت می‌گرفت.

۷- براساس متن، کدام مورد در خصوص روش‌های گرمادرخشایی و درخشایی نوری، صحیح است؟

- ۱) مصالح ساختمانی موجود در بناهای تاریخی، ملاک اصلی برتری گرمادرخشایی بر درخشایی نوری است و یا بالعکس.
- ۲) با توجه به تفاوت کارکردی میان آنها، مقایسه دقت و سهولت انجامشان چندان منطقی به‌نظر نمی‌رسد.
- ۳) مکمل یکدیگرند و بهتر است حداقل، جهت تعیین زمان ساخت بنا، از هر دو روش استفاده کرد.
- ۴) هدف مشترکی را دنبال می‌کنند، اما ابزار رسیدن به هدفشان متفاوت است.

۸- از متن، کدام مورد زیر را در خصوص سن‌یابی ابنیه تاریخی در ایران، می‌توان نتیجه گرفت؟

- ۱) با روش گرمادرخشایی انجام نمی‌گیرد.
- ۲) با الهام از روش‌های به‌کارگرفته‌شده در یونان و دلفی انجام می‌گیرد.
- ۳) فقدان یک ویژگی خاص در این بناها، آنها را مناسب برای سن‌یابی از طریق گرمادرخشایی نمی‌کند.
- ۴) معمولاً براساس اطلاعات موجود درباره زمان ساخت بنا صورت می‌گیرد.

بخش دوم: استدلال منطقی

■ **راهنمایی:** 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- هذیان یکی از کاربردی‌ترین ابزارها در مطالعه مغز است، زیرا می‌تواند مکانیزمی که مغز را از مسیر عادی خارج می‌کند، به دانشمندان نشان دهد. با این همه، استفاده از داروهای روانگردان به نام علم، در زمینه این تحقیقات کارآمد نخواهد بود، زیرا این مواد می‌توانند ترکیبات شیمیایی مغز داوطلبان را تغییر داده و جداسازی تأثیرات بصری این حالت مغزی را دشوار سازند. از این‌رو، برای ایجاد حالات توهم در مغز، دانشمندان از سیستم خواب عمیق گوگل که در آن از شبکه عصبی برای بررسی و شناسایی الگوها و ویژگی‌های تصویری استفاده می‌شود، بهره بردند. این سیستم، تأکیدی مضاعف بر الگوی شناخت مغزی است، به بیانی دیگر، مغز، جهان را به شکل اغراق‌شده تفسیر می‌کند، تا حدی که سیستم، آغاز به دیدن موضوعاتی می‌کند که در جهان واقعی وجود ندارند. کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین شکل، کارآمدی سیستم خواب عمیق گوگل برای مطالعه مغز را تضعیف می‌کند؟

- ۱) در بخشی از فرایند ایجاد صور اغراق‌آمیز در مغز از طریق شبکه عصبی، ترکیبات شیمیایی مغز نیز دستخوش تغییراتی می‌شود.
- ۲) برخی دانشمندان بر این باورند که مغز بسان جعبه سیاهی است که تشخیص نحوه کارکرد آن، همیشه یک معما خواهد ماند.
- ۳) افرادی که تحت تأثیر سیستم خواب عمیق گوگل قرار می‌گیرند، بسته به میزان عمق خواب، توهمات متفاوتی را تجربه می‌کنند.
- ۴) برخی عصب‌شناسان بر این باورند که نوع الگوها و تصاویر توهم‌آمیزی که افراد در حالت هذیان می‌بینند، تا حد زیادی متأثر از تجربیات زندگی روزمره آنهاست.

۱۰- برای کسی که ۳۰-۲۰ سال در یک کشور و فرهنگ زندگی کرده، خو گرفتن به کشور و فرهنگی جدید برای زندگی، بسیار سخت است. این سختی البته دل‌فرب است، اما باعث می‌شود بعد از خو گرفتن به فرهنگ و کشوری جدید، برگشت به کشور خودتان برایتان سخت شود. ضرب‌المثلی می‌گوید: «کسی که یک‌بار حماقت مهاجرت را مرتکب شده باشد، بار دیگر این حماقت را نمی‌کند، حتی به کشور خودش». تجربه من می‌گوید: «این دوره خو گرفتن کامل، حدود سه الی چهار سال است. پس از چهار سال، برگشتن خیلی سخت است و کمتر اتفاق می‌افتد و افراد بعد از مدتی، به سبب عادت و نه لزوماً به سبب لذت و رضایت، ترجیح می‌دهند دیگر مهاجرت نکنند، بنابراین بیش از سه سال نماندم». کدام مورد را می‌توان به درستی از متن فوق استنباط کرد؟

- ۱) نویسنده متن از همان زمانی که از کشور خود مهاجرت کرد، با آگاهی از آنچه مهاجرت به ارمغان می‌آورد، نیتی برای ماندن همیشگی نداشت.
- ۲) مرحله اول در زندگی یک مهاجر، مرحله‌ای دل‌فرب است، ولی این مرحله به زودی جای خود را با احساس اجبار به ماندن عوض می‌کند.
- ۳) زمانی که نویسنده متن، تصمیم به ترک محلی که به آن مهاجرت کرده بود گرفت، زمانی بود که هنوز انجام این کار برایش آنقدر که باید، سخت نشده بود.
- ۴) افرادی که به عنوان مهاجر در کشورهای دیگر به سر می‌برند، در زندگی خود به جایی می‌رسند که آرزو می‌کنند کاش مهاجرت نکرده بودند، ولی این پشیمانی منجر به بازگشت نمی‌شود.

۱۱- بسیاری از مردم فکر می‌کنند اگر دمای داخل اتاق در حدود معینی حفظ شود، همین برای تأمین آسایش موردنظرشان کافی خواهد بود. اما اصلاً این‌طور نیست و تأمین آسایش گرمایی کامل ساکنان یک ساختمان، به چیزی فراتر از حفظ دمای هوای اتاق در یک محدوده مشخص نیاز دارد. آسایش گرمایی فقط تا زمانی حفظ خواهد شد که بدن ما حرارت تولید شده در اثر متابولیسم (فرایند سوخت‌وساز داخلی بدن) را با همان نرخ که تولید می‌شود، به فضای اطراف منتشر کند. فقط وقتی می‌توان گفت آسایش گرمایی موردنظر ما حاصل شده است که بدن ما هیچ احساسی از نحوه هدررفت گرما یا محل تبادل آن نداشته باشد. بنابراین، انتقال حرارت تابشی، نقش عمده‌ای در تأمین یا عدم تأمین آسایش گرمایی ایفا می‌کند. پاسخ به کدام پرسش زیر، برای ارزیابی استدلال فوق، ضروری است؟

- ۱) چرا برخی مردم، برداشت درستی از آسایش گرمایی خود ندارند؟
- ۲) آیا تعریفی که از آسایش گرمایی شده است، قابل راستی‌آزمایی است؟
- ۳) آیا نمی‌توان با پوشیدن لباس بیشتر یا برعکس، به آسایش گرمایی لازم رسید؟
- ۴) چگونه می‌توان از طریق تنظیم فرایند سوخت‌وساز داخلی بدن، به تعادل گرمایی با محیط بیرونی رسید؟

کله ۱۲- یک پل کابلی نوعی، یک تیر حمال (عرشه پل) پیوسته با یک یا چند برج بناشده بالای پایه‌های پل در وسط دهانه است. از این برجها، کابلها به صورت اریب به سمت پایین (معمولاً هر دو طرف) کشیده شده و تیر حمال (عرشه پل) را نگه می‌دارند. کابل‌های فولادی بی‌نهایت قوی و در عین حال بسیار انعطاف‌پذیر هستند. کابلها بسیار مقرون به صرفه می‌باشند، چون سبب ساخت سازه‌ای سبک‌تر و باریک‌تر شده که در عین حال قادر به پل زدن بین مسافت‌های بیشتری است. اگرچه تنها تعداد کمی از آنها برای نگه‌داشتن کل پل قوی هستند، انعطاف‌پذیریشان آنها را در مقابل نیروهایی که به‌ندرت در نظر گرفته می‌شوند، به مانند

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- (۱) استقامت طبیعی قطعات تشکیل دهنده، مقرون به صرفه‌تر می‌کند.
- (۲) حجم باری که بر آنها سوار می‌شود، فوق‌العاده مؤثر می‌سازد.
- (۳) گذشت زمان، تقویت می‌کند.
- (۴) نیروی باد، ضعیف می‌کند.

کله ۱۳- با توجه به کمبود بارش در فاصله زمانی آذر تا اسفندماه در منطقه «الف»، لازم است مسئولان دست‌اندرکار این منطقه که تأمین نیازهای آبی برای کشاورزی و مصرف شهری در این منطقه را برعهده دارند، از اول پاییز، به فکر مدیریت منابع منطقه خود باشند. با چنین مدیریتی می‌توان از پیامدهای منفی بی‌آبی و خشکسالی که کشاورزی منطقه «الف» سال‌هاست با آن روبه‌رو است، کاست و نیاز کشور را به واردات محصولات کشاورزی نیز مرتفع ساخت. درستی نتیجه‌گیری متن، منوط به قبول کدام فرض زیر است؟

- (۱) کشورهایی که می‌خواهند تولید بخش کشاورزی خود را بالا ببرند، بهتر است که علاوه بر مدیریت منابع آب، تولید محصولات کشاورزی را هم منطقه‌بندی کنند.
- (۲) کشورهایی که منابع آبی خود را مدیریت صحیح می‌کنند، کشورهایی هستند که میانگین بارش سالانه در آنها، از متوسط جهانی پایین‌تر است.
- (۳) در مدیریت منابع آبی، زمانی می‌توان به بهترین نتیجه دست یافت که نیاز بخش کشاورزی را بر مصرف شهری اولویت بدهیم.
- (۴) دلیل اصلی واردات محصولات کشاورزی در کشور، ضعف کشاورزی در منطقه «الف» است.

کله ۱۴- تحلیل آماری با استناد به گزارش سازمان پزشکی قانونی درباره تصادفات منجر به فوت در سال ۹۳ نشان می‌دهد که میانگین سن کشته‌شدگان در سوانح رانندگی، ۳۸/۶ سال است. بنابراین، به نظر می‌رسد جوانان کشور «الف» نیز مانند جوانان در کشورهای صنعتی، عامل بیشتر حوادث رانندگی هستند و متأسفانه در این حوادث، کشته یا زخمی می‌شوند. عامل اصلی این تصادفات، اغلب علاقه جوانان به سرعت و بی‌توجهی آنها به مقررات راهنمایی و رانندگی است. کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، ادعای متن را به بهترین وجه، تقویت می‌کند؟

- (۱) آمار مربوط به میانگین سنی کسانی که در حوادث رانندگی کشته شده‌اند، متعلق به مواردی است که راننده خاطی در گروه سنی جوانان بوده است.
- (۲) اداره راهنمایی و رانندگی در برخی کشورها، شرایط بیشتر و دشوارتری برای دادن گواهینامه رانندگی به جوانان در نظر می‌گیرد.
- (۳) بسیاری از مردم، کسانی را که در دوران سنی تا سنی‌ونه سالگی زندگی خود به‌سر می‌برند، جوان به حساب نمی‌آورند.
- (۴) برخی بر این باورند که میزان تجربه در رانندگی، نقش مهمی در نوع رانندگی افراد دارد.

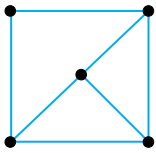
کله ۱۵- برای هر راهبرد و برنامه‌ای، باید شاخص‌هایی تعیین و با گذر زمان اندازه‌گیری لازم را انجام داد تا نسبت به پیشرفت برنامه و تحقق هدف‌های آن ارزیابی صورت بگیرد. با ارزیابی پیشرفت برنامه می‌توان نسبت به کاستی‌های برنامه یا نارسایی‌های اجرای آن آگاه شد و اقدامات اصلاحی را انجام داد. بدون تعیین شاخص‌های مناسب و اندازه‌گیری و مقایسه مقادیر آن شاخص‌ها با هدف‌ها و انتظارات از برنامه، تشخیص ضرورت اقدامات اصلاحی و اطمینان از چگونگی تحقق هدف‌ها و صحت راهبردها بسیار مشکل می‌شود. نکته مهم در رابطه با شاخص‌ها، تعیین آنها در رابطه با هدف‌ها، راهبردها و برنامه‌هایی است که قرار است تحقق آنها مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. در واقع شاخص‌ها باید منبعث از هدف‌ها و برنامه‌های مورد نظر باشد. نکته اصلی متن فوق، در بحث «راهبرد و برنامه» کدام است؟

- (۱) نحوه تعیین شاخص‌های اندازه‌گیری پیشرفت کار
- (۲) لزوم در دست داشتن معیارهایی جهت سنجش کارایی
- (۳) انتقاد از رهیافت‌های موجود در این حوزه
- (۴) تأکید بر لزوم ایجاد تغییر در ضمن اجرا

بخش سوم: سوالات تحلیلی

■ راهنمایی: 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 سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

شش پاره خط A, B, C, D, E و F که دوتای آنها عمودی، دوتای آنها افقی و دوتای آنها مورب هستند با چیده شدن کنار هم، شکل زیر را می‌سازند. اطلاعات زیر در خصوص آنها موجود است:



- پاره‌خط‌های A و C ، هیچ نقطه مشترکی با هم ندارند.
- پاره خط F فقط با سه پاره خط، نقطه مشترک دارد.
- پاره خط B با دو پاره خط عمودی، نقطه مشترک دارد.
- پاره‌خط‌های A, D و E ، هیچ‌کدام مورب نیستند.

۱۶- اگر پاره خط عمودی سمت چپ، C باشد، پاره خط عمودی روبه‌روی آن، کدام پاره خط است؟

- (۱) A (۲) D (۳) E (۴) F

۱۷- اگر پاره خط افقی بالا F باشد، از پنج پاره خط دیگر، نام چندتایشان به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۸- اگر A و D دو پاره خط افقی باشند، پاره‌خط‌های C و E ، به ترتیب، با چند پاره خط، نقطه مشترک دارند؟

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

۱۹- اگر نقطه اشتراک پاره‌خط‌های C و D ، در نقطه پایین سمت چپ باشد، E با چند پاره خط، به‌طور قطع در تماس است؟

- (۱) چنین حالتی، امکان‌پذیر نیست. (۲) نمی‌توان تعیین کرد.
(۳) ۳ (۴) ۴

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

کلاسی دارای ۶ دانشجو است که استاد کلاس، این ۶ دانشجو به اسامی A, B, C, D, E و F را پس از امتحان میان‌ترم و مشخص شدن نتایج، به‌گونه‌ای به ۳ گروه دو نفری X, Y و Z تقسیم می‌کند که دانشجوی نمره اول با دانشجوی نمره ششم، دانشجوی نمره دوم با دانشجوی نمره پنجم و نهایتاً دانشجوی نمره سوم و دانشجوی نمره چهارم با هم هم‌گروه شده و برای امتحان پایان‌ترم با یکدیگر همکاری کنند. اطلاعات زیر موجود است:

- F نمره‌اش از A, D و E بالاتر بوده و با هیچ‌کدام از این سه نفر، هم‌گروه نمی‌شود.
- D با فردی که نمره‌اش از دو نفر گروه Z بالاتر بوده، در گروه Y قرار می‌گیرد.
- در گروهی که دانشجوی نمره دوم کلاس در آن قرار دارد، A و C قرار نمی‌گیرند.

۲۰- اگر B نمره سوم کلاس را کسب کرده باشد، نمره ششم کلاس را چه کسی کسب کرده است؟

- (۱) A (۲) E (۳) C (۴) D

۲۱- اگر یکی از افراد گروه Z ، نمره پنجم را کسب کرده باشد، رتبه چند نفر از ۶ نفر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۲- اگر A و B در یک گروه قرار بگیرند، نمره E ، نمره چندم کلاس بوده است؟

- (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴) پنجم

۲۳- اگر نمره اول تا سوم کلاس را به ترتیب C, F و E کسب کرده باشند، کدام مورد زیر، به‌طور قطع صحیح است؟

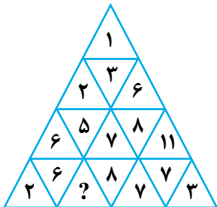
- (۱) نمره B از نمره A بالاتر شده است. (۲) B در گروه X قرار گرفته است.
(۳) B در گروه Z قرار گرفته است. (۴) A و E هم‌گروه بوده‌اند.

بخش چهارم: حل مسئله

راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمتی، شامل مقایسه‌های کمتی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است. توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴ در شکل زیر، بین اعداد ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



۱۲ (۱)

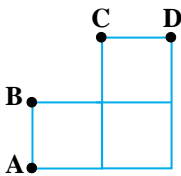
۱۰ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

۲۵ در شکل زیر، سه مربع کاملاً یکسان قرار دارد. مربع بالایی به سمت چپ شروع به حرکت کرده تا اولین جایی که طول پاره خط AD، $\frac{2}{5}$ برابر طول

ضلع مربع شود. در همین لحظه، طول پاره خط AD، چند برابر طول پاره خط BC است؟

 $\sqrt{2}$ (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{4}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴)

۲۶ X ، کوچک‌ترین عدد طبیعی است که اگر 70 درصد افزایش یابد، مربع کامل می‌شود. X لزوماً به کدام یک از اعداد زیر، بخش پذیر است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۷ یک نخ با طول مشخص در اختیار داریم. این نخ را به نسبت m به n ، به دو تکه قسمت می‌کنیم. اگر بار دیگر، تکه بزرگ‌تر را به نسبت 1 به 2

تقسیم کنیم، نهایتاً نسبت طول کوچک‌ترین تکه نخ به طول بزرگ‌ترین تکه نخ، 3 به 8 می‌شود. کوچک‌ترین مقدار ممکن برای $\frac{m}{n}$ ، کدام است؟

 $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

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 سرعت کار کردن A، دو برابر B است. B کاری را شروع می‌کند و پس از مدتی، A به وی ملحق شده و تا پایان کار، دو نفری ادامه می‌دهند.

ب

الف

نسبت مقدار کاری که A انجام داده، به کل

نسبت مدت زمانی که B به تنهایی مشغول

کار انجام شده

انجام کار بوده، به کل زمان انجام کار

راهنمایی: با توجه به اطلاعات، نمودار و جدول زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

یک نوع قطعه، توسط پنج شرکت به اسامی A، B، C، D و E، در دو فصل پاییز و زمستان خریداری شده است. تعداد قطعه‌ای که شرکت C در زمستان خریداری کرده، ۶۰٪ تعداد قطعه‌ای است که در پاییز خریداری نموده و تعداد قطعه خریداری شده توسط شرکت D در این دو فصل، برابر هستند. مجموع تعداد قطعه خریداری شده توسط این پنج شرکت، در فصل زمستان نسبت به فصل پاییز، ۲۴ درصد کاهش یافته است. نمودار سمت راست، درصد تعداد قطعه خریداری شده توسط هر دو شرکت در فصل پاییز، از مجموع خرید این قطعه توسط مجموع ۵ شرکت در همان فصل را نشان می‌دهد و جدول ناقص سمت چپ، نسبت تعداد خرید قطعه در پاییز، به تعداد خرید این قطعه در زمستان را به تفکیک شرکت‌ها نشان می‌دهد.

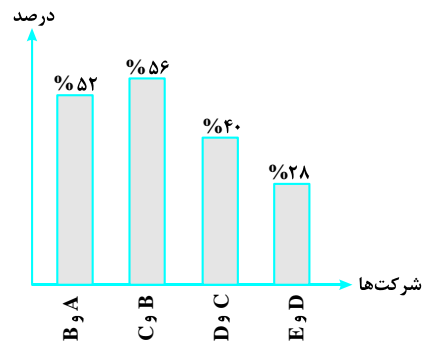
«نسبت تعداد خرید قطعه در پاییز به تعداد خرید این قطعه در

زمستان به تفکیک شرکت‌ها»

«درصد تعداد قطعه خریداری شده توسط هر دو شرکت مشخص شده در

فصل پاییز، از مجموع خرید این قطعه توسط مجموع ۵ شرکت در همان فصل»

شرکت	A	B	C	D	E
فصل	۴	$\frac{۹}{۵}$	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۲}{۱}$
پاییز به زمستان	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۱}{۱}$



۲۹- تعداد قطعه خریداری شده توسط دو شرکت C و E در فصل زمستان، تقریباً چند درصد نسبت به فصل پاییز، کاهش یافته است؟

۱۸/۴ (۴)

۲۸/۶ (۳)

۳۱/۳ (۲)

۴۲/۹ (۱)

۳۰- نسبت تعداد قطعه خریداری شده توسط شرکت‌های A و B در زمستان، به تعداد قطعه‌های خریداری شده توسط پنج شرکت در همین فصل، کدام است؟

۱۱ به ۴ (۴)

۱۱ به ۶ (۳)

۱۹ به ۱۰ (۲)

۱۹ به ۱۳ (۱)

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه – دکتری ۹۷

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۴» همانطور که مشخص است، پاراگراف اول به‌طور کلی در خصوص تاریخچه کلی پایگاه‌های داده در زمینه تاکسونومی (از زمان به‌کارگیری مؤثر پایگاه‌های داده در سال ۱۹۶۳ که به‌معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد، تا به اکنون که با پیشرفت فناوری و ساخت کامپیوترهای کوچک‌تر و سریع‌تر توسعه یافتند و در سه سطح طبقه‌بندی می‌شوند) صحبت کرده است.

بررسی گزینه (۱): متن، به هیچ وجه، مدیریت پایگاه‌های داده را در سطح ملی باز نکرده است و صرفاً به این موضوع اکتفا کرده است که «پایگاه داده‌های سطح دوم، در سطح ملی مدیریت می‌شوند، نه در سطح جهانی».

بررسی گزینه (۲): متن تنها در مورد سطح اول و دوم طبقه‌بندی پایگاه داده‌ها، صحبت کرده است و به هیچ‌وجه در مورد سطح سوم طبقه‌بندی صحبت نکرده است.

بررسی گزینه (۴): دقت کنید که پاراگراف دوم متن، پایگاه‌های داده را باز کرده و در مورد آن بیشتر توضیح داده است؛ اما در مورد اینکه داده‌ها در این سطوح از طبقه‌بندی چگونه جمع‌آوری می‌شوند، توضیحی نداده است.

۲- گزینه «۱» با توجه به پاراگراف اول متن و اینکه «سابقه به‌کارگیری مؤثر پایگاه داده‌ها به‌عنوان ابزاری قدرتمند در ذخیره، بازیابی و تحلیل داده‌ها در زمینه تاکسونومی، به سال ۱۹۶۳ و معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد. پیش از آن در سال ۱۹۵۰ در تهیه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار در بریتانیا جهت داده‌پردازی اطلاعات مربوطه، از کارت‌های پانچ‌شده استفاده شده بود. افزایش حجم تولید داده‌ها در زمینه تاکسونومی و سینماتیک (گیاهی و جانوری)، توجه محققان را به طراحی سیستم‌هایی جهت ذخیره و بازیابی مؤثر اطلاعات معطوف کرده است.» می‌توانیم نتیجه بگیریم که افزایش حجم تولید داده‌ها موجب شد شیوه‌های سنتی ذکر شده نتوانند پاسخگو باشند؛ بنابراین ایندکس‌های جهانی گیاهی ظهور یافت.

بررسی گزینه (۲): متن در مورد پیشینه‌ی ایندکس جهانی صحبتی نکرده است؛ صرفاً بیان کرده است که معرفی آن به چه تاریخی باز می‌گردد.

بررسی گزینه (۳): در متن، هیچ‌گونه نشانی در مورد اینکه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا در زمینه تاکسونومی در دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ برتری خاصی داشتند، وجود ندارد.

بررسی گزینه (۴): متن در مورد متداول بودن این کارت‌ها در «سراسر دنیا» بحث نکرده است. آنچه که به نظر می‌رسد این است که این کارت‌ها در بریتانیا رواج داشته است.

۳- گزینه «۳» رد گزاره (I): با توجه به اینکه «از جمله تفاوت‌های میان پایگاه داده‌های سطح اول و دوم این است که یک نام علمی معتبر در پایگاه داده سطح اول یکبار ثبت می‌شود، ولی در پایگاه داده سطح دوم به ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه موردنظر، ممکن است تکرار شود» لذا گزاره (I) رد می‌شود.

رد گزاره (III): در متن بیان شده است که در پایگاه داده سطح اول اسامی تکرار نمی‌شوند، اما در پایگاه سطح دوم امکان تکرار اسامی وجود دارد. همین! در مورد اینکه آیا تلاشی برای عدم تکرار این اسامی می‌شود یا نه، صحبتی نشده است.

با توجه به اینکه «در پایگاه داده‌های سطح دوم، به ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه موردنظر ممکن است یک نام علمی تکرار شود» و اینکه «این در حالی است که پایگاه داده‌های سطح دوم باید در طی فرایندی زمان‌بر، فهرست‌های فلوریستیک حاصل از مطالعات مختلف در یک کشور یا منطقه را ذخیره و بازیابی نمایند» می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تهیه پایگاه داده‌های سطح دوم، روندی تدریجی است.

۴- گزینه «۲» با توجه به متن «امروزه با حجم بالای داده‌های ذخیره شده، امکان تبدیل مؤثر داده‌ها به اطلاعات نیز از طریق داده‌پردازی وجود دارد، در واقع چنین به نظر می‌رسد که نیاز جامعه علمی به اطلاعات، هم‌تراز با نیاز به دسترسی به داده‌های خام اولیه است.» حال داریم، شرط حصول به این سطح از دسترسی: «برای رسیدن به چنین سطحی از دسترسی به داده‌ها و اطلاعات، یکنواخت بودن داده‌های ثبت شده در پایگاه داده‌های محلی یک ضرورت است» دلیل این موضوع این است که «زیرا امکان تجمع داده‌های پراکنده و محلی در یک پایگاه داده ملی بزرگ و جامع را فراهم می‌سازد».

بررسی گزینه (۱) و (۴): این قسمت از متن، داده‌های ملی و محلی را از یکدیگر تفکیک نکرده و توضیحی کلی در مورد همه نوع پایگاه داده‌ها می‌دهد.

بررسی گزینه (۳): این بخش از متن، تلاش نمی‌کند تا موضوعی را بازگو کند، بلکه به وضوح ساختاری که در گزینه (۲) بیان شده است را دنبال کرده است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۲» با توجه به این جمله از متن: «علی‌رغم موفقیت‌های پیش گفته در سن‌یابی آجر و دیوار، استفاده از گرمادرخشایی برای تعیین آخرین زمان ساخت بناهای خاکی با مشکل مواجه است، زیرا گرمادرخشایی آخرین زمانی را که نمونه حرارت دیده است، سن‌یابی می‌کند، در حالی که برای سن‌یابی زمان ساخت بناها و دیوارهای خاکی و خشتی، زمان آخرین نورخوردگی خاک یا خشت، مبین زمان ساخت بنا است.» می‌توان نتیجه گرفت که گرمادرخشایی روش مناسبی برای تعیین سن بناهای خاکی نیست.

بررسی گزینه (۱): متن در مورد اینکه این روش به بناهای تاریخی آسیب وارد می‌کند یا خیر، سخنی نگفته است.

بررسی گزینه (۳): با توجه به جمله اول پاراگراف دوم، گرمادرخشایی در تعیین سن آثار باستانی یونان استفاده شده و مؤثر بوده است. بنابراین این گزینه رد می‌شود.

بررسی گزینه (۴): در متن بیان شده است که درخشایی نوری نسبت به گرمادرخشایی، راحت‌تر و دقیق‌تر است. در مورد سریع‌تر یا محبوب‌تر بودن آن صحبتی نشده است.

۶- گزینه «۱» همانگونه که از این مثال‌ها مشخص است، روش گرمادرخشایی در مورد آن‌ها موفق بوده است و سن تمامی آن‌ها با توجه به این روش، تخمین زده شده است؛ اما خیلی از این موارد به‌صورت حدودی بوده و کاملاً دقیق نمی‌باشند، بنابراین با قطعیت "کامل" همراه نیست.

بررسی گزینه‌های (۲) و (۳): متن در مورد کاربرد دانسته‌های پیشین باستان‌شناسان و همینطور اطلاعات و ابزار علوم دیگر، هیچ صحبتی نکرده است.

بررسی گزینه (۴): متن در مورد برهه قبل از دهه هفتاد میلادی، به‌طور مشخص سخنی نگفته است.

۷- گزینه «۴» با توجه به متن، روش‌های گرمادرخشایی و درخشایی نوری هر دو جهت سن‌یابی آثار باستانی و بناهای تاریخی به کار می‌روند؛ در روش گرمادرخشایی آخرین زمانی که نمونه حرارت دیده است مشخص می‌شود و براساس آن سن‌یابی انجام می‌گیرد (با روش‌هایی مانند کوارتزهای جدا شده، دانه‌های میکرونی جدا شده، پردز، اندرون‌گیری کوارتز)؛ در روش درخشایی نوری آخرین نورخوردگی خاک یا خشت مبین زمان ساخت بنا است. بنابراین، این دو روش هدف مشترکی دارند، اما ابزار آن‌ها متفاوت است (در درخشایی نوری، رسوبات سن‌یابی می‌شوند).

بررسی گزینه (۱): با توجه به متن «از این رو، درخشایی نوری برای سن‌یابی رسوبات (حرارت ندیده) ابداع شد که کاربردهای وسیعی در دیرین‌شناسی و دیرین‌زنده‌شناسی دارد. بدیهی است که این روش در سن‌یابی رسوبات باستان‌شناسی یا باستان رسوب "نیز" کاربرد فراوان دارد. از سویی کار با آن بسیار راحت‌تر از درخشایی گرمایی است و دقت آن نیز بیشتر است و در نتیجه، گزینه خوبی برای سن‌یابی دیوارهای باستانی نیز است. لذا می‌توان از این روش، در ایران برای سن‌یابی دیوارهای باستانی و بناهای تاریخی استفاده کرد» می‌توان نتیجه گرفت که درخشایی نوری کاملاً می‌تواند به جای گرمادرخشایی مورد استفاده قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای برتر از روش گرمادرخشایی می‌باشد. پس اکنون مصالح ساختمانی موضوعیت ندارد، بلکه روش درخشایی نوری برای مصالح مختلف ساختمانی (با توجه به اینکه سن رسوبات را اندازه‌گیری می‌کند) می‌تواند مناسب باشد، پس مصالح ساختمانی ملاک برتری روشی نسبت به دیگری نیست.

بررسی گزینه (۲): اگر چه این دو روش از نظر کارکرد متفاوت هستند، اما هدف آن‌ها سن‌یابی است. بنابراین مقایسه میان آن‌ها منطقی می‌باشد.

بررسی گزینه (۳): هر دو روش، برای تعیین سن بناهای مربوطه کافی هستند، در متن هیچ نکته‌ای حاکی از اینکه به هر دو این روش‌ها نیاز باشد، بیان نشده است (تنها نکته‌ای که وجود دارد این است که گرمادرخشایی برای بناهای خاکی مناسب نیست که روش درخشایی نوری برای این نوع بناها مناسب و کاملاً کافی می‌باشد).

۸- گزینه «۳» ویژگی که ابنیه تاریخی در ایران فاقد آن هستند این است که این بناها از جنس سرامیک یا آجر یا آهک نیستند. این ابنیه از جنس خاک هستند. بنابراین نمی‌توان از روش گرمادرخشایی برای سن‌یابی آن‌ها استفاده کرد.

بررسی گزینه (۱): در این مورد متن توضیحی داده نشده است.

بررسی گزینه (۲): متن در این مورد، هیچ سخنی نگفته است.

بررسی گزینه (۳): متن به این موضوع اشاره نکرده است.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۱» سؤال می‌خواهد کارآمدی سیستم خواب عمیق گوگل برای مطالعه‌ی مغز را تضعیف کند. متن یکی از تفاوت‌های مهم سیستم عصبی گوگل را جلوگیری از تغییر ترکیبات شیمیایی مغز عنوان کرده است (به عبارات قبل و بعد از «از این رو» در متن توجه کنید). بنابراین گزینه (۱) که می‌گوید سیستم شبکه عصبی (سیستم خواب عمیق گوگل) هم ترکیبات شیمیایی مغز را دچار تغییر می‌کند، باعث تضعیف متن می‌شود.

۱۰- گزینه «۳» در سؤالات استنباط از متن باید خیلی دقت کنید؛ چون هر آنچه به طور قطعی از متن نتیجه می‌شود را باید به عنوان پاسخ در نظر بگیرید. گزینه‌های (۲) و (۴) اصلاً وسوسه‌کننده نیستند. باید بین گزینه‌های (۱) و (۳) انتخاب کنیم. واضح است گزینه (۳) می‌تواند استنباط قطعی از متن باشد ولی گزینه (۱) به طور قطعی از متن نتیجه نمی‌شود. دقیقاً در متن گفته شده که بعد از چهار سال ترک کردن محل مهاجرت سخت می‌شود، پس استنباط این است که بعد از سه سال، کار آنقدرها که باید، سخت نشده است. دقت کنید که گزینه (۱) ممکن است درست باشد یا درست نباشد. لزومی ندارد نویسنده از همان و ابتدای قبل از مهاجرت برای ماندن نیتی نداشته یا داشته باشد!

۱۱- گزینه «۲» اگر پاسخ به سؤال مطرح شده در گزینه (۲) «بله» یا «خیر» باشد استدلال و نتیجه آن تغییر صددرصدی می‌کند و اساساً بر روی ارزیابی استدلال اثر مستقیم دارد.

۱۲- گزینه «۴» سؤال ساده‌ای است. کفایت به قسمت نهایی متن توجه کنید، خصوصاً به «اگرچه» و «انعطاف‌پذیر بودن کابل‌ها» وقتی گفته «اگر چه تنها تعداد کمی از آن‌ها برای نگه داشتن کل پل قوی هستند». پس از آن، احتمالاً قرار است موضوعی مبنی بر ضعف این کابل‌ها گفته شود و ضمناً انعطاف‌پذیری می‌تواند توسط باد دچار مشکل شود. بنابراین گزینه (۴) هم به لحاظ این که موضوعی منفی (پس از پایان یک جمله مثبت در مورد کابل‌ها) از کابل‌ها را بیان می‌کند و هم از لحاظ تطابق مفهوم (تأثیر باد بر کابل‌ها به دلیل انعطاف‌پذیریشان) متن را کامل می‌کند.

۱۳- گزینه «۴» سؤال نسبتاً ساده‌ای است. در متن گفته شده در صورت رفع مشکل بی‌آبی و بهبود، کشاورزی منطقه‌ی «الف»، کشور دیگر نیاز به واردات نخواهد داشت. این یعنی اگر ضعف کشاورزی در منطقه‌ی «الف» به وجود بیاید، کشور نیاز به واردات دارد. از روش معکوس‌سازی هم می‌توان صحت جواب را آزمایش کنید.

۱۴- گزینه «۱» برای تقویت کردن متن باید دنبال گزینه‌ای باشیم که ارتباط تصادف، کشته و زخمی شدن به جوانان را تأیید و تقویت کند. گزینه (۱) به خوبی به این موضوع اشاره کرده است.

۱۵- گزینه «۲» با مطالعه‌ی دقیق متن و توجه به گزینه‌ها بهترین جواب، گزینه (۲) است. گزینه (۳) نامربوط است. گزینه (۴) بسیار جزئی است و اساساً در متن هم تأکیدی بر این موضوع نشده است و در واقع نقش اصلی «راهبرد و برنامه» این نیست. گزینه (۱) کمی گول‌زننده است، اما بسیار سطحی است و صرفاً می‌تواند یکی از موارد بسیار جزئی کاربرد برنامه باشد. ولی موضوع مهم در سراسر متن می‌تواند عبارات ذکر شده در گزینه (۲) باشد. دقت کنید «معیارهایی جهت سنجش کارایی» تقریباً عبارتی کلی و با دامنه وسیع است و لذا می‌تواند جواب خوبی باشد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

در مورد شش پاره‌خط به نام‌های A تا F صحبت شده است که چهارتای آنها اضلاع مربع، یکی قطر کامل مربع و دیگری نیم‌قطر مربع است. محدودیت‌ها را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

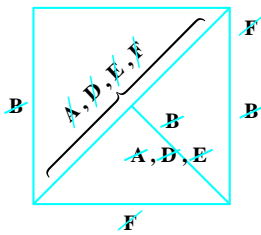
(۱) پاره‌خط‌های A و C نقطه مشترک ندارند.

(۲) ضلع عمودی سمت راست یا ضلع افقی زیرین یا قطر مربع نمی‌تواند باشد (چون این سه مورد با بیش از ۳ پاره‌خط در ارتباط هستند).

(۳) B پاره‌خط نیم‌قطر نمی‌تواند باشد (چون پاره‌خط نیم‌قطر با ضلع‌های عمودی مرتبط نمی‌باشد).

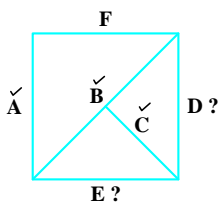
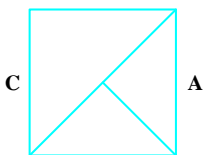
(۴) A و D و E مورب نیست، پس اضلاع هستند.

آنچه که تا اینجا از محدودیت‌ها قابل برداشت است به صورت شکل زیر است:



اکنون باید به سؤالات پاسخ دهیم:

۱۶- گزینه «۱» اگر عمودی چپ C باشد طبق محدودیت (۱)، A باید عمودی سمت راست باشد. دقت کنیم که A مورب هم نمی‌باشد. (محدودیت (۴))



۱۷- گزینه «۳» اگر افقی بالا F باشد برای پاره‌خط نیم‌قطر انتخابی به جز C نمی‌ماند. چون طبق محدودیت

(۴) A و D و E نمی‌تواند باشد و طبق محدودیت (۳) هم نمی‌تواند باشد. همچنین طبق محدودیت (۱)

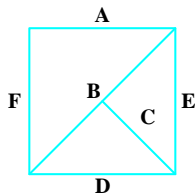
ضلع عمودی چپ باید A باشد. اگر B ضلع افقی زیرین باشد، آنگاه E باید مورب باشد که طبق محدودیت

(۴) ممکن نیست. پس B قطر است. اگر ضلع عمودی راست و ضلع افقی زیرین می‌تواند E و D باشد و با

هم نیز می‌توانند جایجا شوند، پس ۳ پاره‌خط قطعی مشخص می‌شود.

۱۸- گزینه «۴» اگر A و D افقی باشند طبق محدودیت (۱) C باید نیم‌قطر باشد. طبق محدودیت (۲) F فقط می‌تواند عمودی چپ باشد. طبق محدودیت

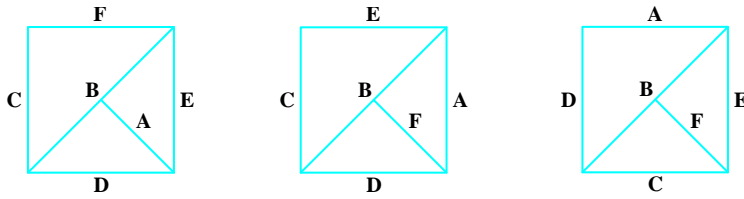
(۴) نیز E باید عمودی راست باشد پس B نیز الزاماً قطر است.



دقت کنیم حالتی که A و D با هم جابه‌جا شوند امکان‌پذیر نمی‌باشد.

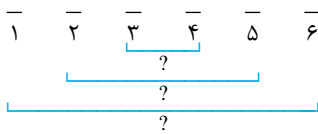
چون طبق محدودیت (۱) C نباید با A مرتبط باشد که اگر A افقی زیرین باشد و D افقی بالا، جایی برای C نخواهیم داشت!

۱۹- گزینه «۲» اگر C و D را به صورت‌های زیر در نظر بگیریم وضعیت E مشخص می‌شود.



با در نظر گرفتن تمام محدودیت‌ها سه حالت فوق را داریم. همان‌طور که مشخص است در شکل چپ و راست، E با ۴ پاره‌خط در ارتباط است و در شکل وسط E با سه پاره‌خط مرتبط است، پس گزینه (۲) صحیح است.

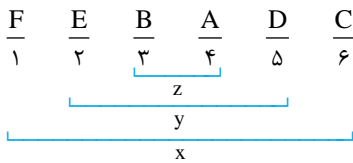
قرار است ۶ دانشجو نفر اول تا ششم شوند و سه گروه X و Y و Z به‌ترتیبی که مطرح‌شده تشکیل گردد. می‌توانیم الگوی کلی زیر را برای این مسئله در نظر بگیریم:



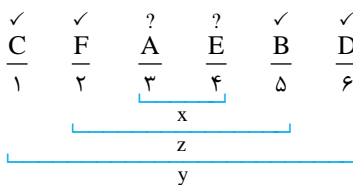
محدودیت‌ها به صورت زیر هستند:

- (۱) F نفر اول یا دوم یا سوم است (چون از A و E و D بالاتر است)؛ یعنی F نباید ۴ یا ۵ یا ۶ باشد. همچنین با A و E و D هم‌گروه نباشد.
- (۲) D با شخصی که نمره‌اش از گروه Z بالاتر است تشکیل گروه Y می‌دهد. یعنی D می‌تواند یا ۶ یا ۵ باشد. D نمی‌تواند ۳ یا ۴ باشد چون در این صورت هم‌گروهی D نمی‌تواند نمره‌اش از گروهی دیگر بالاتر باشد.
- (۳) نمره دوم با نمره پنجم هم‌گروه است پس ۵ نمی‌تواند A و C باشد.
- اکنون به سؤالات پاسخ می‌دهیم:

۲۰- گزینه «۳» اگر B نفر سوم باشد، طبق محدودیت (۱) باید از A و D و E بالاتر باشد پس F باید دوم یا اول باشد اگر F دوم باشد با توجه به محدودیت (۱) و محدودیت (۳) کسی نمی‌تواند هم‌گروه F باشد، پس لزوماً F اول است. با توجه به (۱) نفر ششم نمی‌تواند A و D و E باشد، B هم که سوم است پس حتماً نفر ششم C می‌باشد. ضمناً طبق محدودیت (۲)، D و E در گروه Y هستند و A و B در گروه Z.

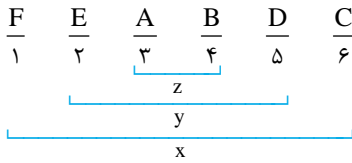


۲۱- گزینه «۳» وقتی یک نفر از گروه Z پنجم است پس طبق محدودیت (۲) باید نفر ششم D باشد. طبق محدودیت (۱) نفر اول F نمی‌تواند باشد پس F دوم است. طبق محدودیت (۳) باید نفر پنجم B باشد. A و E بلا تکلیف هستند که باید نفر سوم یا چهارم باشند.

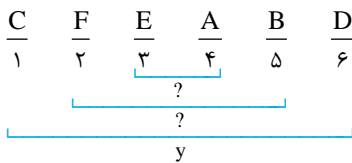


همچنین طبق محدودیت (۲) می‌توان گروه‌ها را نیز مشخص نمود که البته مطلوب سؤال نبوده است!

۲۲- گزینه «۱» A و B هم گروه هستند، طبق محدودیت (۱)، A نمی تواند اول یا دوم باشد. پس A باید سوم باشد و به دنبال آن B چهارم است (یا برعکس). طبق محدودیت (۱)، F هم نمی تواند دوم باشد پس اول است. پس ششم E نمی تواند باشد یعنی باید نفر ششم C باشد.



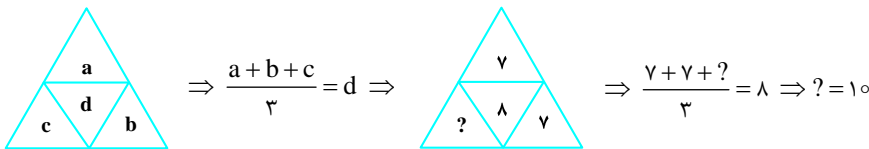
۲۳- گزینه «۴» اگر اول تا سوم به ترتیب C و F و E باشد طبق محدودیت (۳) و (۱) باید B حتماً پنجم باشد. طبق محدودیت (۲) حتماً D نفر ششم است و A چاره‌ای جز اینکه نفر چهارم باشد ندارد.



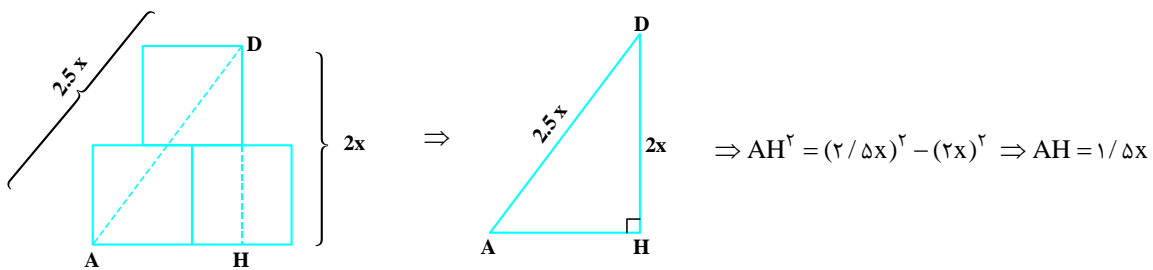
گروه A و E و گروه B و F لزوماً مشخص نیست. با این اوصاف گزینه (۱) همواره غلط است، گزینه (۲) و (۳) قطعی نیست و گزینه (۴) حتمی است.

بخش چهارم: حل مسئله

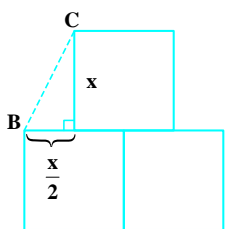
۲۴- گزینه «۲» می توانیم الگوی کلی زیر را برای مثلث در نظر بگیریم:



۲۵- گزینه «۴» فرض کنیم هر ضلع مربع x باشد و مربع شامل ضلع CD نیز به سمت چپ آمده باشد (به مقدار نامعلوم). در حالت جدید داریم:



یعنی DH باید دقیقاً وسط ضلع مربع زیرین سمت راست واقع شده باشد. اکنون می توانیم در مورد BC محاسباتی انجام دهیم:



$$BC^2 = x^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 \Rightarrow BC = \frac{\sqrt{5}}{2}x$$

$$AD = 2/5x$$

$$\text{مطلوب سؤال} = \frac{AD}{BC} = \frac{2/5x}{\frac{\sqrt{5}}{2}x} = \sqrt{5}$$

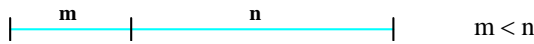


۲۶- گزینه «۱» خیلی باید مواظب باشیم که سادگی بیش از حد این سؤال، باعث نشود که آن را غلط پاسخ دهیم! عدد x با $\frac{10}{17}x$ جمع می‌شود و قرار است یک عدد مربع کامل (n^2) شود. همین!

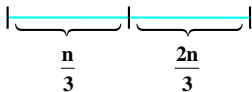
$$x + \frac{10}{17}x = n^2 \Rightarrow x = \frac{n^2}{17} \Rightarrow x = \frac{n^2 \times 10}{17}$$

x باید عددی طبیعی باشد. یعنی n^2 مضرب ۱۷ خواهد بود. ضمناً با توجه به اینکه در صورت کسر 2×5 داریم، پس یقیناً x باید مضرب ۲ و ۵ نیز باشد. لذا گزینه (۱) صحیح است.

۲۷- گزینه «۳» طول اولیه نخ را $m+n$ فرض کنیم. آن را به نسبت m به n تقسیم می‌کنیم.



اکنون قطعه بزرگ (یعنی n) را به ۳ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم:



اکنون فرض کنیم m از $\frac{n}{3}$ کوچک‌تر باشد. علت این فرض این است که چون می‌خواهیم کسر $\frac{m}{n}$ کمترین مقدار باشد، باید تا جایی که ممکن است m کوچک در نظر گرفته شود. پس الان کوچک‌ترین قطعه m و بزرگ‌ترین قطعه $\frac{2n}{3}$ است.

$$\frac{m}{\frac{2n}{3}} = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{3}{8}$$

۲۸- گزینه «۴» از آنجا که سرعت کار کردن A ، دو برابر B است، پس می‌توانیم تساوی $A = 2B$ را در نظر بگیریم. فرض کنیم B به مدت t_1 به تنهایی کار کند سپس A و B با هم به مدت t_2 کار کنند و کار کامل تمام شود. با توجه به رابطه کار = زمان \times فاعل خواهیم داشت:

$$B \times t_1 + (A + B) \times t_2 = w \xrightarrow{A=2B} B \times t_1 + 3B \times t_2 = w \Rightarrow B = \frac{w}{t_1 + 3t_2}$$

محاسبه مقدار ستون الف: $\frac{\text{مدت زمانی که B به تنهایی کار کرده است}}{\text{کل مدت زمان انجام کار}} = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$

محاسبه مقدار ستون ب: برای محاسبه مقدار کاری که A انجام داده کافی است از کل کار (w) مقدار کاری که B انجام داده را کم کنیم.

$$B \times t_1 + A \times t_2 + B \times t_2 = w \Rightarrow A \times t_2 = w - B \times t_1 - B \times t_2$$

\uparrow کل کار \uparrow به تنهایی انجام داده \uparrow کاری که B
 \downarrow کاری که A \downarrow همزمان با B \downarrow کاری که B
 انجام داده انجام داده انجام داده

$$\text{مقدار ستون ب} = \frac{w - \frac{w}{t_1 + 3t_2} \times t_2 - \frac{w}{t_1 + 3t_2} \times t_1}{w} = 1 - \frac{t_2}{t_1 + 3t_2} - \frac{t_1}{t_1 + 3t_2} = \frac{2t_2}{t_1 + 3t_2}$$

$\frac{\text{ب}}{2t_2} \quad \frac{\text{الف}}{t_1}$
 $\frac{t_1 + 3t_2}{t_1 + 3t_2} \quad \frac{t_1 + t_2}{t_1 + t_2}$

از آنجا که مقدار t_1 و t_2 مشخص نیست، پس نمی‌توان مقایسه کمی بین مقدار ستون الف و ستون ب انجام داد و گزینه (۴) صحیح است.

صورت سؤال ظاهر نسبتاً پیچیده و تودرتویی دارد. ولی با کمی دقت و کمی خلاصه‌نویسی می‌توانیم به سادگی به آن پاسخ دهیم. پنج شرکت تعدادی قطعه در پاییز خریداری می‌کنند، تعدادی نیز در زمستان. شرکت C، در زمستان، ۶۰٪ تعداد قطعه‌ای که در پاییز خریده است خریداری می‌کند. D بدون تغییر است و در کل خرید زمستان، نسبت به پاییز (توسط ۵ شرکت) ۲۴٪ کاهش داشته است. ابتدا تکلیف جدول سمت راست را معلوم کنیم. فرض کنیم در پاییز کل قطعاتی که توسط ۵ شرکت خریداری شده ۱۰۰ عدد (یا ۱۰۰ درصد) باشد.

$$A + B + C + D + E = 100$$

$$\left. \begin{aligned} \underbrace{A+B}_{52} + \underbrace{B+C}_{56} + \underbrace{C+D}_{40} + \underbrace{D+E}_{28} = 176 \end{aligned} \right\} \Rightarrow B + C + D = 76 \Rightarrow \begin{cases} D = 20 \\ B = 36 \\ A = 16 \\ C = 20 \\ E = 8 \end{cases}$$

این اعداد، تعداد قطعات خریداری شده هر شرکت در پاییز است. اکنون با جدول سمت چپ و معلومات سؤال می‌توانیم تکلیف زمستان هر شرکت را معلوم کنیم.

$$B: \frac{\text{پاییز}}{\text{زمستان}} = \frac{9}{5} \Rightarrow \frac{36}{\text{زمستان}} = \frac{9}{5} \Rightarrow B = 20$$

$$D: \frac{\text{پاییز}}{\text{زمستان}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{20}{\text{زمستان}} = \frac{1}{1} \Rightarrow D = 20$$

$$E: \frac{\text{پاییز}}{\text{زمستان}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{8}{\text{زمستان}} = \frac{2}{1} \Rightarrow E = 4$$

$$C: \frac{\text{پاییز}}{\text{زمستان}} = \frac{100}{60} \Rightarrow \frac{20}{\text{زمستان}} = \frac{100}{60} \Rightarrow C = 12$$

خب! عنوان شده که کل قطعات زمستان نسبت به پاییز ۲۴٪ کمتر است. پس با فرض اینکه پاییز ۱۰۰ قطعه خریداری شده، در زمستان باید ۷۶ قطعه خریداری شده باشد. تا اینجا تکلیف B و C و D و E زمستان معلوم شد که مجموع آنها ۲۴ عدد تا ۷۶ فاصله دارد. پس $A = 20$ زمستان.

کل نتایج مطابق جدول زیر است:

	A	B	C	D	E
پاییز	۱۶	۳۶	۲۰	۲۰	۸
زمستان	۲۰	۲۰	۱۲	۲۰	۴

۲۹- گزینه «۱»

$$\text{زمستان } C, E = 12 + 4 = 16 \Rightarrow \frac{28 - 16}{28} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7} \approx 42.9\%$$

$$\text{پاییز } C, E = 20 + 8 = 28$$

۳۰- گزینه «۲»

$$A, B = 20 + 20 = 40 \Rightarrow \text{مطلوب سؤال} = \frac{40}{76} = \frac{10}{19}$$

$$\text{پنج شرکت زمستان} = 76$$

سؤالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۸

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: 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)

تفسیر «بور»، چه در زمان خود و چه در عصر حاضر، مورد قبول و احترام دانشمندان است. اما اخیراً نظریه دنیاهای چندگانه «اورت» توجه دانشمندان را به سمت خود جلب کرده است. هیو اورت جوان، با اکثر مواردی که بور مطرح کرده بود، مشکلی نداشت و آنها را قبول می‌کرد. او با بور در زمینه برهم‌نهی کوانتومی و تابع موج موافق بود، اما در یک مورد حیاتی، نظریه وی را قبول نداشت. بنابر نظر اورت، مشاهده اجزای کوانتومی باعث تغییر حالت این اجزا نمی‌شود، اما این مشاهده می‌تواند شکافی در جهان ما ایجاد کند. جهان ما نسخه‌های مختلفی به اندازه حالت‌های موجود برای این ذرات کوانتومی دارد. برای مثال، فرض کنید شیء مورد بررسی، دو حالت ممکن موج و ذره را می‌تواند داشته باشد. پس بررسی نیز دو نتیجه احتمالی دارد، شیء مورد نظر یا یک ذره خواهد بود یا یک موج. هنگامی که یک دانشمند شیئی را مورد مشاهده قرار می‌دهد، شکافی در دو جهان مجزا ایجاد می‌شود. بنابراین دانشمندی در یک جهان، این شیء را موج می‌بیند و دانشمندی در جهانی دیگر، همان شیء را در حالت ذره. بنابراین، با این نظریه می‌توان حالت‌های مختلف ماده را نیز توجیه کرد.

نظریه دنیاهای چندگانه با اینکه عجیب به نظر می‌رسد، اما مفاهیمی ورای سطح کوانتوم دارد. اگر این نظریه درست باشد و عملی چند نتیجه ممکن و متفاوت داشته باشد، اگر آن عمل را انجام دهیم، درواقع دنیاهای جدا کرده و شکافی در آنها ایجاد می‌کنیم. حتی اگر آن عمل را انجام ندهیم نیز، این اتفاق می‌افتد، چرا که یکی از حالت‌های ممکن، اتفاق نیفتادن آن عمل است. یعنی اگر کاری را انجام دهیم که یکی از نتایج احتمالی باشد، نسخه دیگری از ما در جهانی موازی خواهد مرد! اینجا است که بسیاری این نظریه را ناراحت‌کننده و عذاب‌آور می‌دانند. همچنین این نظریه، خطی بودن زمان را زیر سؤال می‌برد. تاریخچه‌ای از جنگ ویتنام را در نظر بگیرید. در صورت صحیح بودن این نظریه، هر عملی از اول جنگ، چندین نتیجه خواهد داشت و هر نتیجه‌ای، چندین و چند نتیجه متفاوت دیگر. این پیچیدگی باعث ایجاد تاریخچه‌ای پیچیده و عجیب در تاریخ بشریت می‌شود.

اما یک فرد، اطلاعی از نسخه دیگر خود در جهان‌های موازی، حتی پس از مرگ نیز نخواهد داشت، پس چگونه می‌توان این نظریه را ثابت کرد؟ شواهدی برای وجود امکان درستی این نظریه در حالت تئوری، در حدود سال‌های ۱۹۹۰ میلادی توسط آزمایشی به دست آمدند. به این نوع آزمایش‌ها، آزمایش ذهن گفته می‌شود که به صورت تخیلی برای اثبات درستی و یا نادرستی یک نظریه انجام می‌گیرند. آزمایش مورد استفاده برای بررسی صحت این نظریه، خودکشی کوانتومی نام داشت. این آزمایش، بار دیگر توجهات را به سمت نظریه اورت جلب کرد، نظریه‌ای که برای سالیان دراز غلط انگاشته می‌شد. چون نظریه جهان‌های چندگانه در حالت نظری ممکن است، فیزیکدانان و ریاضیدان‌ها سعی دارند به عمق و مفهوم این نظریه پی ببرند. اما مفهوم دنیاهای چندگانه، تنها نظریه‌ای نیست که سعی در توجیه جهان دارد و صد البته، تنها نظریه‌ای نیست که وجود جهان‌های موازی را مطرح می‌کند.

۱- طبق پاراگراف ۱، کدام مورد، نکته افتراق بور و اورت است؟

- ۱) اینکه یک شیء ذره است یا موج
 ۲) تغییرپذیری ذره کوانتوم با مشاهده
 ۳) نحوه تفسیر برهم‌نهی کوانتومی
 ۴) نگرش درباره تابع موج

۲- کدام مورد به درستی، نقش پاراگراف ۲ در ارتباط با پاراگراف ۱ را نشان می‌دهد؟

- ۱) برخی نتایج پذیرش نظریه‌ای که در پاراگراف ۱ آمده است را مطرح می‌کند.
 ۲) با ذکر مثال‌هایی ملموس، مفاهیم انتزاعی پاراگراف ۱ را توضیح بیشتر می‌دهد.
 ۳) مبانی عجیب و ناراحت‌کننده تئوری مورد بحث در پاراگراف ۱ را توصیف می‌کند.
 ۴) با ذکر نتایج حاصله از تئوری مطرح‌شده در پاراگراف ۱، اختلاف بور و اورت را که در آن پاراگراف آمده است، بیشتر آشکار می‌کند.

📖 ۳- کدام مورد را می‌توان به‌درستی، از متن، راجع به نظریه اورت استنباط کرد؟

- ۱) برای هر عمل، تنها یک حالت ممکن و متقابل دیگر را می‌توان متصور شد.
- ۲) اگر بور نبود، به شکل دیگری مطرح می‌شد.
- ۳) برای مدتی مدید، نادرست فرض می‌شد.
- ۴) مدل مناسبی برای تفسیر تاریخی است.

📖 ۴- با توجه به متن، کدام مورد به‌درستی، نظر دانشمندان راجع به نظریه جهان‌های چندگانه را توصیف می‌کند؟

- ۱) موافق در سطح نظری و نگران در سطح نتایج عملی
- ۲) امکان‌پذیر از نظر تئوریک
- ۳) مخالفت جانبدارانه
- ۴) تردید عمیق

متن (۲)

چرا محدود کردن کالری نتایج مثبتی را نشان می‌دهد؟ ساختار بدن انسان طوری است که در هنگام قحطی، تولید سلول‌های جدید را متوقف می‌کند تا این عمل را در روزهایی که کالری مناسبی دریافت می‌کند، دوباره از سر بگیرد. پس بهتر است که تعداد ژن‌های مؤثر در پیشگیری و مرمت سلولی را بیشتر کرده و عمل تولید سلولی را کمی کند کنیم. ما ژن‌های مخصوصی در بدن خود داریم که کمبود مواد غذایی را احساس کرده و روند پیری را کند می‌کنند و منتظر شرایطی می‌مانند که قحطی از بین برود.

با اینکه همچنان بحث بر سر مؤثر بودن رژیم محدود کردن کالری وجود دارد، اما به‌نظر می‌رسد مکانیزم این رژیم، مطابق با عملکرد سلول‌های بدن است و بر روی کاغذ می‌تواند عمر انسان‌ها را افزایش دهد. به این دلیل نیز دانشمندان با تحقیق روی این رژیم، رویه پیری را مورد بررسی قرار می‌دهند و در تلاش برای یافتن دارویی برای افزایش عمر هستند. ممکن است نام برخی از این داروها را شنیده باشید. «رزوراترول» دارویی معروف است که در پوست انگور یافت می‌شود و دارویی است که تبلیغ زیادی بر روی آن انجام شده است. اما متأسفانه شواهد کافی برای مؤثر بودن این دارو در دست نیست. دارویی که کمتر شناخته شده اما بسیار مهم است، «راپامایسین» نام دارد. این دارو در واقع در خاکی که از جزیره ایستر جمع‌آوری شده بود، یافت شده است. راپامایسین مجوز دارویی دارد و برای افرادی که عمل پیوند عضو را گذرانده‌اند، به منظور پس زدن عضو جدید، تجویز می‌شود. بعد از سال‌ها دانشمندان متوجه تأثیر این دارو بر کند شدن فرایند پیری نیز شدند. با اینکه رزوراترول، دارویی است که بیشتر شناخته شده است، اما راپامایسین، دارویی است که مشاهدات آزمایشگاهی، مؤثر بودن آن را بیشتر تصدیق می‌کنند. راپامایسین در آزمایشگاه روی قارچ‌ها، موش‌ها و برخی پستانداران آزمایش شده و نتایج مثبتی به‌دست آمده است. هرچند این داروها ما را برای همیشه زنده نگه نخواهند داشت، اما با استفاده از آنها می‌توانیم روند پیری را بهتر درک کنیم. هریک از داروهای مذکور، روی بخش مشخصی از مکانیزم پیری تأثیر می‌گذارد. رزوراترول روی رویه‌ای به نام mTOR و راپامایسین بر روی رویه‌ای به نام سیرتوئین تأثیرگذار است. [۱] این دو رویه، به همراه رویه نشان انسولین، مهم‌ترین کنترل‌کننده‌های روند پیری هستند. در واقع، معقول است که سه رویه مذکور، نقشی تأثیرگذار در افزایش طول عمر ایفا کنند، چرا که همه این رویه‌ها، روی تشخیص وجود یا عدم وجود مواد غذایی لازم برای رشد سلولی، مهم‌ترین تأثیر را دارند. [۲] واقعیت این است که زمانی که ژنی قصد تولیدمثل داشته باشد، طبیعتاً ژن‌هایی که در حس کردن وجود یا عدم وجود ماده غذایی نقش دارند، دست به‌کار می‌شوند و اگر مواد غذایی لازم موجود باشند، اجازه تولیدمثل را به ژن مذکور می‌دهند.

زیست‌شناسی علم پیچیده‌ای است، درحالی‌که دانشمندان فقط بر روی یکی از سه روند بالا تمرکز کرده‌اند، اما در واقع این سه روند در ارتباط نزدیکی با هم هستند و شبکه بزرگی می‌سازند. [۳] این ارتباط تنگاتنگ می‌تواند دلیل دشوار بودن یافتن راهی برای افزایش طول عمر باشد. هریک از داروها بر روی یکی از رویه‌ها تأثیر می‌گذارند و این تأثیر ممکن است بر کل شبکه تأثیر منفی بگذارد. [۴] این تحقیقات مانند یک بازی است که هر مرحله‌ای پشت سر گذاشته می‌شود، مشکلی دیگر ایجاد می‌شود. تنها راه غلبه بر این مشکلات، دیدن این سه رویه در قالب یک شبکه بزرگ است، اما داروها تنها روش افزایش طول عمر نیستند.

📖 ۵- کدام مورد، به احتمال بیشتر، موضوع پاراگراف بعدی متن خواهد بود؟

- ۱) برخی محدودیت‌های افزایش طول عمر به روش دارویی
- ۲) مقایسه تأثیرات روش‌های مختلف افزایش طول عمر
- ۳) نتایج افزایش طول عمر در زندگی انسان
- ۴) روش‌های دیگری برای افزایش طول عمر

📖 ۶- طبق اطلاعات متن، کدام مورد درخصوص «راپامایسین»، صادق است؟

- ۱) تبلیغاتی که امروزه بر اثربخشی آن انجام می‌شود، به همان اندازه است که روزی برای «رزوراترول» انجام می‌شد.
- ۲) بررسی‌های آزمایشگاهی بیشتری بر روی آن، نسبت به «رزوراترول»، انجام پذیرفته است.
- ۳) دانشمندان یافته‌اند که طول عمر افرادی که پیوند عضو انجام داده بودند را افزایش داد.
- ۴) با کنترل رویه‌ای متفاوت از نشان انسولین، به هدف خود می‌رسد.

۷- نویسنده به کدام یک از روش‌های زیر، برای نیل به کارایی بیشتر در روند افزایش طول عمر، باور بیشتری دارد؟

- ۱) تجمع گرا و کل نگر
- ۲) یافتن راهی غیر دارویی برای افزایش طول عمر
- ۳) استفاده از رژیم غذایی و مصرف محتاطانه «راپاماسین»
- ۴) استفاده همزمان از سه رویه‌ای که برای افزایش طول عمر مطرح هستند.

۸- کدام قسمت در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین قسمت برای قرار گرفتن جمله زیر است؟
«دوباره در مورد دلیل مؤثر بودن رژیم محدود کردن کالری بیاندیشید.»

- ۱) [۴] ۲) [۳] ۳) [۲] ۴) [۱]

بخش دوم: استدلال منطقی

■ **راهنمایی:** برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است فقط 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 مطالب 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- یک شرکت خصوصی فعال در صنعت هوافضا در چنگدو، مرکز استان سیچوان، خواهان پرتاب ماه مصنوعی است. این شرکت می‌گوید این ماه مصنوعی تا سال ۲۰۲۰ پرتاب می‌شود. هنوز مشخص نیست چنین پروژه‌ای از حمایت دولتی برخوردار است یا نه. این خبر که بیشتر شبیه داستان‌های علمی تخیلی است، با مخالفت دانشمندان و متخصصان فضایی مواجه شده، چرا که آنها می‌گویند این سرمایه‌گذاری اتلاف هزینه بوده و صرفاً اقدامی تبلیغاتی است و می‌توان با سرمایه مربوطه، کارهای سودمندتری انجام داد.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، مخالفت مطرح شده با پروژه ماه مصنوعی را تضعیف می‌کند؟

- ۱) این ماه مصنوعی، نیاز به روشنایی معابر با لامپ در هنگام شب را مرتفع ساخته و صرفه‌جویی کلانی در مصرف برق به همراه خواهد داشت.
- ۲) انجام موفقیت‌آمیز این پروژه، دانشمندان را ترغیب خواهد کرد که به‌طور جدی به فکر عملی کردن طرح‌هایی بیفتند که خود در خلوتشان، آن طرح‌ها را غیر عملی می‌دانند.
- ۳) سطح حاضر علم بشری، مدیون دانشمندانی است که بسیاری از ایده‌های آنها در زمان مطرح شدن، غیر عملی به حساب می‌آمدند و مورد تمسخر دیگران قرار می‌گرفتند.
- ۴) در جهان حاضر، دولت‌ها و شرکت‌ها از سرمایه لازم برای حمایت از پروژه‌هایی که حتی برآورد هزینه اجرای آنها از انجام پروژه ماه مصنوعی هم بیشتر است، برخوردار هستند.

۱۰- فیزیکدان‌های ژاپنی موفق شدند سنگین‌ترین اتم کلسیم را به‌وجود بیاورند. اتمی تشکیل شده از ۲۰ پروتون به همراه ۴۰ نوترون. تعداد نوترون‌های این اتم، دو برابر تعداد معمول است. تلاش محققین ژاپنی نشان می‌دهد، از آنچه تاکنون فکر شده، می‌توان نوترون‌های بیشتری را در یک اتم قرار داد. این موضوع می‌تواند به شناخت ستاره‌های نوترونی کمک کند. مدل‌های هسته‌ای، بیشتر برای توصیف اتم‌های معمولی با تعداد برابر نوترون و پروتون توسعه داده شده‌اند و معمولاً در توضیح ایزوتوپ‌های سنگین‌تر، دچار خطا هستند.

کدام مورد را می‌توان به‌درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

- ۱) تاکنون برای مطالعه ستاره‌های نوترونی، از مدل‌های اتمی استفاده می‌شده است که تعداد نوترون و پروتون آنها، برابر بوده است.
- ۲) انگیزه دانشمندان ژاپنی در ایجاد مدل هسته‌ای جدید، ایجاد فرصتی برای شناخت بهتر اجرام غیرزمینی بوده است.
- ۳) تعداد نوترون و پروتون، در اتم‌هایی که در ستاره‌های نوترونی یافت می‌شوند، رابطه معینی دارد.
- ۴) دستاورد جدید، حداقل از یک جهت، بر مدل‌های هسته‌ای قبلی ارجحیت دارد.

۱۱- گروهی از کارشناسان تغذیه در برزیل برای حل معضل کمبود خوراکی، از یک نوع سوسک آفریقایی آرد درست کرده‌اند. چند سالی است برخی کارشناسان هشدار می‌دهند که با رشد جمعیت جهان، خیلی‌ها دچار کمبود پروتئین حیوانی خواهند شد. حتی سازمان ملل متحد هم توصیه کرده که مردم، حشرات را به رژیم غذایی روزانه‌شان اضافه کنند. حشرات سرشار از پروتئین‌اند و در طبیعت فراوان. یک شرکت آمریکایی تحقیقات بازار پیش‌بینی کرده است که در پنج سال آینده، ارزش بازار خوردنی‌های حشره‌دار از ۷۰۰ میلیون دلار بگذرد و نیاز پروتئینی انسان برای سال‌های متعددی آینده برطرف و تأمین خواهد شد. بد نیست کم‌کم خودتان را برای نان سوسک آماده کنید!

کدام مورد، فرض لازم برای قبول استدلال فوق نیست؟

- ۱) مردم از غذاهای تهیه‌شده از حشرات، امتناع نخواهند کرد.
- ۲) تأثیر پروتئین حشرات بر روی بدن انسان، در بلندمدت، با واکنش تدافعی بدن مواجه نخواهد شد.
- ۳) در برخی کشورهای مختلف، به‌ویژه در آسیای جنوب شرقی، غذاهای تهیه‌شده از حشرات، جزو رژیم غذایی مردم‌اند.
- ۴) حشرات لازم برای تأمین نیاز غذایی بشر، همواره، حداقل به میزان موردنیاز، موجود خواهد بود.

کله ۱۲- بر طبق گزارشی که به تازگی منتشر شده است، تا سال ۲۱۰۰، متوسط دمای زمین تا ۴ درجه سانتی‌گراد بیشتر خواهد شد. این گزارش، حاکی از این است که این پدیده به تغییرات گسترده زیست‌محیطی، از جمله مهاجرت‌های فراوان می‌انجامد. در حال حاضر راه‌حلی وجود ندارد که بتوان افراد زیادی که به این علت دچار مشکل می‌شوند را با حفظ امنیت و بدون مشکل جابه‌جا کرد. بدین منظور، تحولات در حوزه اقتصاد و فناوری ضروری است، که هنوز شکل نگرفته است. این گزارش، یکی از عوامل اصلی افزایش پیش‌بینی شده دما را نحوه عملکرد تولیدات بنزین‌سوز شرکت‌های خودروسازی می‌داند، که به خاطر آن، مجموع میزان گاز دی‌اکسیدکربن منتشر شده در جو زمین به ۸ میلیارد تن خواهد رسید. از نتایج گرمایش چهار درجه‌ای زمین، می‌توان به آب شدن کوه‌های یخ در قطب جنوب، افزایش سطح آب و غرق شدن شهرها و روستاهای محلی بسیار، نابودی زمین‌های کشاورزی، بحران غذا و آوارگی و مرگ میلیون‌ها انسان در جهان اشاره کرد.

استدلال فوق، بر کدام مورد زیر، بنا شده است؟

- ۱) تأکید بر کوتاه‌بینی انسان که اغلب منافع کوتاه‌مدت را به منافع بلندمدت ترجیح می‌دهد.
- ۲) اشاره به این طنز تلخ که تلاش برای بقاء، موجبات نابودی انسان را فراهم می‌سازد.
- ۳) خاطر نشان کردن معضلاتی که همین حالا نیز گریبان بشر را گرفته است.
- ۴) روند تحولات آینده، ادامه روند کنونی خواهد بود.

کله ۱۳- در دنیای پیشرفته و پر از ارتباطات و اتصالات آسان، همکاری نکردن شرکت‌ها با یکدیگر مشکل بزرگی محسوب می‌شود. اشمیت این نکته را با جدیت در سخنرانی‌اش مطرح و به این نکته اشاره کرد که با محدود کردن فعالیت و همکاری نکردن با گروه‌های مشابه، فعالیت استارت‌آپ‌ها محدود خواهد بود. این مدیر اجرایی با سابقه در صنعت فناوری، در ادامه صحبت‌هایش در این بخش، مثالی از گروه‌های توسعه ربات‌های خانه‌دار بیان کرد. از دیدگاه اشمیت، این بازار آینده‌ای بسیار روشن دارد؛ اما قطعاً موفقیت در آن، نیازمند همکاری زود هنگام گروه‌ها خواهد بود. اشمیت در پایان صحبت‌هایش به عنوان راهکاری برای بهبود وضعیت کنونی فضای استارت‌آپی، دوران رنسانس را در اروپا مثال زد. به اعتقاد او، ورود مردم و متخصصان آن زمان به همه زمینه‌ها، از علم تا هنر و کسب‌وکار و یادگیری این علوم و فعالیت در این زمینه‌ها، موفقیت آن دوران را زمینه‌ساز شد. به عبارت دیگر، اشمیت الزام تنوع در استارت‌آپ‌ها و زمینه‌های فعالیت آنها را عامل موفقیت این اکوسیستم می‌داند.

کدام مورد را می‌توان به عنوان نقطه ضعف آشکار در استدلال فوق عنوان نمود؟

- ۱) پیش‌بینی شتاب‌زده به دلیل تعریف دقیق واژه‌های کلیدی، چون «استارت‌آپ، فناوری، رنسانس و اکوسیستم»
- ۲) قیاس دو وضعیتی که به دلیل اختلافات احتمالی فی‌مابین، می‌تواند نادرست باشد.
- ۳) معکوس‌ناپذیر بودن رابطه بین دو پدیده
- ۴) تعمیم مبالغه‌آمیز تجربه‌ای شخصی

کله ۱۴- فرهنگ عقلانی علم‌گرایی، مانع از فهم خود علم می‌شود. علاوه بر این، گونه‌های جایگزین دانش – که به‌طور عمده فلسفی هستند – را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد؛ گونه‌هایی که عملاً می‌توانند یقین بیشتری از دانش علمی برای ما به ارمغان بیاورند. در حالی که علم و فلسفه گاهی همپوشانی‌هایی دارند، ولی دو رویکرد اساساً متفاوت به ادراک هستند. بنابراین فیلسوف‌ها نباید در گم‌گشتگی مفهومی که همه انواع دانش را ذیل علم قرار می‌دهد، بدمند؛ بلکه باید بر این واقعیت تأکید کنیم که بسیاری از رشته‌هایی که ما به‌عنوان علم در نظر می‌گیریم، دست‌کم همان اندازه که علمی هستند، فلسفی هم هستند – اگر بیشتر فلسفی نباشند. به عنوان مثال، ریاضی، فیزیک نظری، روان‌شناسی و اقتصاد را در نظر بگیرید. اینها رشته‌هایی عمدتاً مفهومی – عقلانی هستند. به عبارتی، این رشته‌ها به شکل عمده، به مشاهدات تجربی وابسته نیستند، چرا که برخلاف علم، می‌توانید در حالی که با چشمان بسته بر روی مبل خود نشسته‌اید، به آنها بپردازید. آیا این بدان معناست که؟

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- ۱) اصلاً رشته‌ای که مطلقاً علمی باشد، وجود ندارد
- ۲) این رشته‌ها، دانش عینی به‌دست نمی‌دهند
- ۳) بقیه علوم دارند وقت خود را تلف می‌کنند
- ۴) نباید به دنبال پیشرفت علمی باشیم

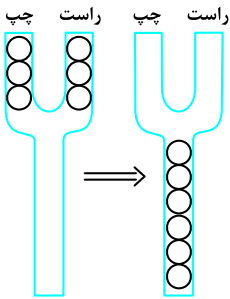
کله ۱۵- حسن جهت‌یابی انسان هم، از آن ویژگی‌های عجیب و غریب است. بارها پیش آمده که سر یک دوراهی یا چندراهی، حس کرده‌اید که یکی از مسیرها بهتر است. دانشمندان می‌گویند این میل ناآگاهانه، ریشه در دوران کودکی دارد. آنها با آزمایش تعداد زیادی از داوطلبان دریافته‌اند که اغلب آنها، مسیرهای رو به شمال را انتخاب نمی‌کنند. دلیل این موضوع این است که انسان‌ها از همان سنین کودکی درمی‌یابند که هر چیزی بالاتر قرار داشته باشد، دسترسی به آن سخت‌تر می‌شود. این قانون طی سال‌ها تقویت می‌شود و وقتی بزرگ می‌شوند، مسیرهای رو به شمال که معمولاً به مناطق بالاتر نیز ختم می‌شوند، متناظر با دشواری بیشتر و زمان طولانی‌تر هستند.

کدام مورد، فرض لازم برای پذیرش ادعای نویسنده متن است؟

- ۱) میل به انتخاب مسیرهای غیرشمال، میلی غریزی است.
- ۲) دل‌کندن از عادات کودکی، دشوار است و نیاز به تمرین زیاد دارد.
- ۳) انسان، بیشتر به انجام کارهایی تمایل دارد که سهل‌الوصول‌تر هستند.
- ۴) داوطلبانی که در آزمایش شرکت کردند، تحت‌تأثیر عادات سنین کودکی خود نبودند.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ راهنمایی: 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 سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.



شش گوی A، B، C، D، E و F، مطابق شکل سمت چپ، در دو ستون چپ و راست قرار گرفته‌اند. قرار است ابتدا یک گوی از ستون سمت چپ، سپس دو گوی از ستون سمت راست و بعد دو گوی باقیمانده از ستون سمت چپ و نهایتاً آخرین گوی از ستون سمت راست سقوط کرده و در نهایت، شش گوی در ستون پایین روی هم‌دیگر قرار بگیرند که شکل سمت راست را می‌سازند. اطلاعات زیر در این خصوص، موجود است:

- گوی D قبل از سقوط، با گوی B و بعد از سقوط، با گوی A در تماس است.
- بعد از سقوط، بین گوی B و E، دقیقاً دو گوی قرار می‌گیرد.
- بعد از سقوط، گوی F بالاتر از گوی C قرار می‌گیرد.

۱۶- اگر بعد از سقوط، گوی A بالاترین گوی قرار بگیرد، کدام گوی، قبل از سقوط، در ستون سمت راست و بین دو گوی قرار گرفته است؟

- F (۱) E (۲) D (۳) C (۴)

۱۷- اگر قبل از سقوط، گوی C بین دو گوی قرار گرفته باشد، کدام گوی، قبل از سقوط، با گوی E در تماس بوده است؟

- F (۱) D (۲) B (۳) A (۴)

۱۸- اگر بعد از سقوط، گوی B دقیقاً روی گوی C قرار بگیرد، جایگاه گوی F، قبل از سقوط کجا بوده است؟

- (۱) پایین‌ترین گوی در ستون سمت راست
(۲) بالاترین گوی در ستون سمت راست
(۳) بالاترین گوی در ستون سمت چپ
(۴) گوی وسط در ستون سمت راست

۱۹- اگر آخرین گوی سقوط کرده، گوی F باشد، کدام یک از موارد زیر، لزوماً صحیح است؟

- (I) A قبل از سقوط، بین دو گوی قرار داشته است.
(II) C و E قبل از سقوط، در یک ستون مشترک قرار داشته‌اند.
(III) C، اولین گوی سقوط کرده است.
- (۱) I، II و III
(۲) II و III
(۳) فقط I
(۴) I و III

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

در یک بازی فوتبال، تیمی با همکاری ۴ بازیکن A، B، C و D، چهار گل به تیم حریف خود می‌زند. یک نفر دو گل، دو نفر هر کدام یک گل و یک نفر هم که گلی نمی‌زند، فقط دو پاس گل داده که اولین پاس گل وی به A و دومین پاس گل وی به B بوده است. هر کدام از گل‌های این بازی، حتماً با یک پاس گل توسط یکی از این چهار بازیکن به ثمر رسیده است. در رابطه با این بازی، اطلاعات زیر موجود است:

- زننده گل اول، تنها پاس گل چهارم را داده و کار دیگری انجام نداده است.
- زننده گل اول و دهنده پاس گل دوم، فردی غیر از B بوده است.
- زننده گل سوم، نه پاس گلی داده است و نه C بوده است.

۲۰- اگر پاس اولین گل را D داده باشد، گل چهارم را چه کسی زده است؟

- D (۱) C (۲) B (۳) A (۴)

۲۱- اگر گل اول را C به ثمر رسانده باشد، کدام مورد در خصوص A، به طور قطع، صحیح است؟

- (۱) پاس گل اول را داده است. (۲) به D پاس گل داده است. (۳) گل چهارم را زده است. (۴) دو گل زده است.

۲۲- اگر D دو گل زده باشد، بازیکنی که گل نزده، کدام پاس دو گل را داده است؟

- (۱) سوم و چهارم (۲) دوم و چهارم (۳) دوم و سوم (۴) اول و دوم

۲۳- اگر در یکی از گل‌ها، A به B پاس گل داده باشد، در گل سوم، چه کسی به چه کسی پاس گل داده است؟

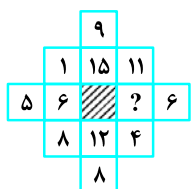
- (۱) C به B (۲) B به D (۳) D به B (۴) A به D

بخش چهارم: حل مسئله

■ راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.
• توجه داشته باشید به‌خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

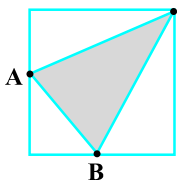
راهنمایی: هرکدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به‌دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در شکل زیر، بین اعداد ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



- ۳ (۱)
- ۵ (۲)
- ۷ (۳)
- ۹ (۴)

۲۵- در شکل زیر، نقاط A و B وسط اضلاع مربع قرار دارند. چند درصد از مساحت مربع، هاشورخورده است؟



- ۲۲/۵ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۳۲/۵ (۳)
- ۳۷/۵ (۴)

۲۶- کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که اگر یکی از آن کم شود، بر ۷ و اگر یکی به آن اضافه شود، بر ۳ بخش‌پذیر خواهد بود را در نظر بگیرید. مجموع ارقام این عدد، کدام است؟

- ۱۷ (۴)
- ۱۴ (۳)
- ۱۱ (۲)
- ۸ (۱)

۲۷- نسبت پول A به B، ۳ به ۵ است. دو نفر به اسامی C و D که هیچ پولی ندارند، به آنها ملحق می‌شوند. A، مقداری از پولش را به C می‌دهد و B، مقداری از پولش را بین C و D (نه لزوماً برابر) تقسیم می‌کند، به‌طوری‌که نهایتاً، هر چهار نفر به یک اندازه پول خواهند داشت. C، چند درصد از پول دریافتی را از B گرفته است؟

- ۳۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۵۰ (۳)
- ۶۰ (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 داده‌شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه، گزینه ۴ را علامت بزنید.

۲۸- دو ساعت رومیزی، همزمان رأس یک ساعت خاص، شروع به کار می‌کنند. یکی از ساعت‌ها هر ۵ ثانیه و دیگری هر ۸ ثانیه یک بوق می‌زند.

الف	ب
حداقل مدت‌زمانی که از شروع، لازم است تا هر دو ساعت، برای دومین بار با هم بوق بزنند.	حداقل مدت‌زمانی که از شروع، لازم است تا دو ساعت، مجموعاً ۲۶ بوق بزنند.

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۸

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۲» در پاراگراف اول به وضوح آمده است که اورت با بور در زمینه‌ی نگرش درباره‌ی تابع موج و تفسیر برهم‌نهی کوانتومی هم‌نظر بود؛ ولی برخلاف بور معتقد بود که مشاهده‌ی اجزای کوانتومی باعث تغییر حالت این اجزا نمی‌شود و هر دو حالت موج و ذره بودن شیء همزمان وجود دارد.

۲- گزینه «۱» در پاراگراف دوم درباره‌ی جهان‌های چندگانه صحبت می‌شود که نتیجه‌ی پذیرش نظریه‌ی اورت می‌باشد. پس گزینه (۱) صحیح است.

۳- گزینه «۳» در پاراگراف سوم به صراحت آمده است که نظریه‌ی اورت برای سالیان دراز غلط انگاشته می‌شد.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه (۱): طبق نظریه‌ی اورت و جهان‌های چندگانه تمام حالات ممکن برای یک مسئله متصور است.

بررسی گزینه (۲): نویسنده در مورد شباهت و تفاوت‌های نظریه‌های بور و اورت نوشته است اما رابطه‌ی علی بین این دو را مطرح نکرده است.

بررسی گزینه (۴): طبق جمله‌ی آخر پاراگراف دوم، این مدل تفسیر تاریخ را پیچیده‌تر می‌کند.

۴- گزینه «۲» در پاراگراف سوم نویسنده با صراحت از ممکن بودن این نظریه در حالت نظری صحبت می‌کند و این که دانشمندان در حال بررسی عمیق‌تر آن هستند.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه (۱): در متن چیزی نیامده است که مبنی بر موافق بودن دانشمندان با این نظریه باشد، بلکه صرفاً بیان شده است که در حال بررسی این نظریه هستند.

بررسی گزینه (۳): صحبتی از مخالفت جانبدارانه با این نظریه نشده است.

بررسی گزینه (۴): دانشمندان به دنبال پی بردن به عمق این نظریه هستند، نه اینکه در آن تردید عمیق داشته باشند.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۴» با توجه به جمله‌ی آخر متن مشخص است که پاراگراف بعدی باید درباره‌ی روش‌های دیگر افزایش طول عمر باشد. پس گزینه (۴) صحیح است.

بررسی گزینه (۲): این گزینه به این دلیل غلط است که هنوز درباره‌ی روش‌های دیگر افزایش طول عمر مطلبی نیامده است که مقایسه امکان‌پذیر باشد.

۶- گزینه «۴» در پاراگراف سوم آمده است که راپامایسین از طریق رویه‌ی سیرتوئین روی افزایش طول عمر اثر می‌گذارد که رویه‌ای مجزا از رویه‌ی نشان انسولین است. پس این گزینه صحیح است.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه (۱): مطلبی درباره‌ی افزایش تبلیغات بر روی راپامایسین نیامده است.

بررسی گزینه (۲): نویسنده صحبتی از آزمایش‌های بیشتر روی راپامایسین نکرده است بلکه از موفقیت‌آمیزتر بودن آن‌ها گفته است.

بررسی گزینه (۳): این دارو به منظور پس‌زدن عضو جدید توسط بیماران پیوند عضو استفاده شده و بعدها دانشمندان متوجه تأثیرات آن روی افزایش طول عمر شدند. لزوماً فقط عمر افرادی که پیوند عضو انجام داده‌اند را افزایش نمی‌دهد.

۷- گزینه «۱» از جمله‌ی اواخر پاراگراف انتهایی: "تنها راه غلبه بر این مشکلات، دیدن این سه رویه در قالب یک شبکه‌ی بزرگ است."، رویکردی کل‌نگر برداشت می‌شود. پس این گزینه صحیح است.

۸- گزینه «۳» در پاراگراف اول از تأثیر کالری بر تولیدمثل سلولی و تسریع روند پیری صحبت شده است. مشابه این بحث در پاراگراف سوم و مکان [۲] آمده است. پس این گزینه صحیح است.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۱» دانشمندان می‌گویند سرمایه‌گذاری در پروژه پرتاب ماه مصنوعی **اتلاف هزینه بوده** و صرفاً اقدامی تبلیغاتی است و می‌توان با سرمایه مربوطه، کار سودمندتری انجام داد. می‌خواهیم این نظریه را تضعیف کنیم. به وضوح گزینه (۱) این کار را انجام داده است، در واقع این گزینه با عنوان کردن این موضوع که سرمایه‌گذاری اتفاقاً باعث صرفه‌جویی کلانی در مصرف برق و در نتیجه ایجاد سود خواهد شد، استدلال دانشمندان مخالف را تضعیف خواهد کرد. گزینه‌های (۲) و (۴) بی‌ربط به خواسته‌ی سؤال هستند. اما گزینه (۳) کمی گول‌زننده است! بیشترین اشکال گزینه (۳) در این است که در متن استدلال دانشمندان ایده را مسخره و غیرعملی نمی‌دانند و بیشتر سرمایه‌گذاری را **غیرسودمند و اتلاف هزینه** می‌دانند.

۱۰- گزینه «۴» با توجه به متن، این دستاورد، حداقل در شناسایی و توضیح ایزوتوپ‌های سنگین‌تر به ما کمک می‌کند. در واقع همان نتیجه‌ای که در گزینه (۴) گفته شده است. گزینه‌های دیگر به هیچ‌وجه از متن استنباط نمی‌شوند.

۱۱- گزینه «۳» اگر متن را خوب بخوانیم به وضوح معلوم است که جمله‌ی داده شده در گزینه (۳) به هیچ‌وجه برای قبول استدلال ضروری نیست. اما سایر گزینه‌ها فرض پنهان نویسنده متن بوده است. در گزینه (۱) اگر مردم از غذاهای تهیه شده از حشرات امتناع کنند نویسنده دیگر نمی‌تواند قسمت‌های پایانی متن (۲) را نتیجه بگیرد. برای گزینه‌های (۲) و (۴) هم توضیح‌مان همانند گزینه (۳) است.

۱۲- گزینه «۴» اگر متن گزینه (۴) برقرار نباشد، دیگر نمی‌توان گفت استدلال اعتبار دارد. در صورتی که روند کنونی ادامه‌دار نباشد، هیچ‌یک از موارد پیش‌بینی شده در متن استدلال قطعاً محقق نمی‌شود.

۱۳- گزینه «۲» قیاس دوران رنسانس و دوران حاضر دلیل اختلافات احتمالی فی‌مابین را خواهد داشت و این نقطه ضعف اصلی استدلال است.

۱۴- گزینه «۲» واضح است که جمله‌ی گزینه (۲) بهترین جمله برای قرار گرفتن در ادامه‌ی متن است، بخصوص وقتی به جمله‌ی قبل از آن توجه می‌کنیم؛ در حالی که با چشمان بسته بر روی میل خود نشسته‌اید،

۱۵- گزینه «۳» در متن عنوان شده است که انسان معمولاً چیزی را که بالاتر قرار دارد و دسترسی به آن سخت‌تر است و نتیجتاً مسیرهای رو به شمال را انتخاب نمی‌کند، به عبارتی نویسنده فرض کرده که انسان کارهای راحت‌تر را دوست دارد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

قرار است ۶ گوی به نام‌های A، B، C، D، E و F به ترتیب زیر روی هم قرار گیرند. شماره‌های ۱ تا ۶ به صورت زیر از سمت چپ و راست به ستون زیر تبدیل می‌شوند. محدودیت‌ها به صورت زیر هستند:

۵	○	○	۶
۴	○	○	۳
۱	○	○	۲
		↓	
۶	○		
۵	○		
۴	○		
۳	○		
۲	○		
۱	○		

محدودیت (۱): D قبلاً با B در تماس بوده و بعداً با A در تماس است.

محدودیت (۲): بعداً (یعنی بعد از سقوط) بین B و E دقیقاً ۲ گوی است.

محدودیت (۳): بعداً F بالاتر از C قرار می‌گیرد.

اکنون با رعایت محدودیت‌ها به سؤالات پاسخ می‌دهیم:

- A ○ ۶
- D ○ ۵
- B ○ ۴
- F ○ ۳
- C ○ ۲
- E ○ ۱

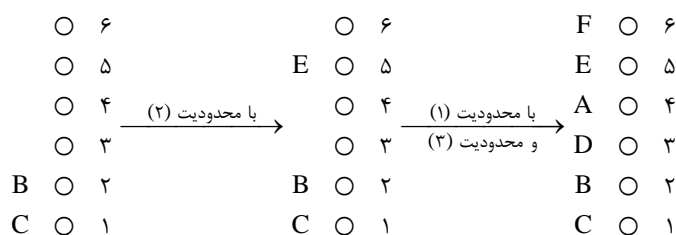
۱۶- گزینه «۱» اگر بعد از سقوط، A بالاترین گوی باشد با توجه به محدودیت (۱) گوی پنجم D می‌باشد. با توجه به محدودیت (۲) باید گوی چهارم B و گوی اول E باشد و نهایتاً با محدودیت (۳) گوی دوم و سوم به ترتیب C و F می‌باشند.

مطلوب سؤال گوی شماره (۳) می‌باشد که F نام دارد.

- E ○ ۶
- F ○ ۵
- C ○ ۴
- B ○ ۳
- D ○ ۲
- A ○ ۱

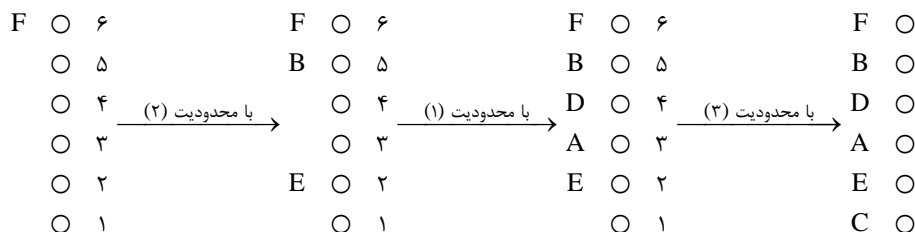
۱۷- گزینه «۳» اگر قبل از سقوط، C بین دو گوی باشد یعنی باید شماره ۳ یا ۴ باشد. فرض کنیم C گوی ۴ باشد، با رعایت محدودیت (۳) گوی پنجم را F در نظر می‌گیریم. با رعایت محدودیت (۲) می‌توانیم گوی ۶ و ۳ را به ترتیب E و B در نظر بگیریم. رعایت محدودیت (۱) نیز تکلیف A و D را به صورت مقابل مشخص می‌کند.

۱۸- گزینه «۲» اگر B دقیقاً روی C باشد، حالت زیر را در نظر می‌گیریم:



پس F گوی شماره ۶ می‌باشد، یعنی قبلاً سمت راست بالا قرار داشته است.

۱۹- گزینه «۴» F گوی شماره ۶ می‌باشد:



البته این حالت یکتا نیست! وضعیتی که در سؤال قبلی رخ داد هم می‌تواند برای این سؤال در نظر گرفته شود. به پاسخ سؤال قبل دقت کنیم:

- F ○ ۶
- E ○ ۵
- A ○ ۴
- D ○ ۳
- B ○ ۲
- C ○ ۱

پس این حالت هم برای این سؤال قابل قبول است. لذا از بین گزاره‌های I، II و III، فقط گزاره‌های I و III قطعی می‌باشد.

بهتر است قبل از هر کاری فضای کلی مسئله را بیشتر درک کنیم. ۴ نفر ۴ گل را به ثمر رسانده‌اند. هر گل که زده می‌شود ۲ فاعل دارد! یک نفر پاس داده، یک نفر گل زده! صحبت از چهار گل به شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ است که هر کدام را یک نفر پاس داده، یک نفر وارد دروازه کرده، پس فضای کلی سؤال سه‌بُعدی است.

یک نفر ۲ گل زده، دو نفر هر کدام یک گل و یک نفر هم گل زده و دو تا پاس گل داده. شخصی که گل زده و دو پاس گل داده، پاس اول را به A و پاس دوم را به B داده است.

محدودیت‌های زیر را داریم:

محدودیت (۱): شخصی که گل اول را زده، فقط پاس گل ۴ را داده و هیچ کار دیگری نکرده!

محدودیت (۲): زنده گل اول و پاس گل دوم B نبوده.

محدودیت (۳): شخصی که گل سوم را زده هیچ پاس گلی نداده و C هم نبوده!

می‌توانیم جدولی مطابق زیر برای سؤال در نظر بگیریم:

زنده گل	B	∅		
شماره گل	①	②	③	④
شخصی که پاس گل داده	B			

۲۰- گزینه «۲»: اگر D پاس گل (۱) را داده باشد، پس زنده گل اول، D نمی‌تواند باشد. از طرفی طبق محدودیت (۲)، B هم نمی‌تواند باشد. فرض کنیم زنده گل (۱)، A باشد. طبق محدودیت (۱) پاس گل (۴) را هم A داده و A دیگر کاری نکرده. از طرفی می‌دانیم یک نفر دو تا پاس گل داده، اولی را به A، دومی را به B و خودش هم اصلاً گلی نکرده. جدول را به صورت زیر در نظر می‌گیریم.

زنده گل	A	B	B	C
شماره گل	①	②	③	④
شخصی که پاس گل داده	D	C	D	A

با رعایت محدودیت (۳)، B می‌تواند زنده گل سوم باشد. پس گل چهارم را قطعاً C زده است.

۲۱- گزینه «۱»: اگر گل اول را C زده باشد، طبق محدودیت (۱) پاس گل (۴) را هم داده و لاغیر. از طرفی A باید زودتر از B گل زده باشد (چون شخصی که فقط دو تا پاس گل داده اول به A پاس داده و دوم به B و خودش هم گلی نکرده، پس گل دوم و سوم را باید به ترتیب A و B زده باشند. فقط D می‌تواند شخصی باشد که گل زده و دو پاس گل داده و پاس گل اول را باید A داده باشد و گزینه (۱) صحیح است.

زنده گل	C	A	B	B
شماره گل	①	②	③	④
شخصی که پاس گل داده	A	D	D	C

۲۲- گزینه «۴»: D دو گل زده. از طرفی شخصی که گل زده دو پاس گل به ترتیب به A و B داده، پس گل اول و دوم را به ترتیب فرض کنیم A و B زده باشند. با توجه به محدودیت (۱) پاس گل (۴) را نیز A داده. شخصی که خودش گل زده باید C باشد، چون فقط C می‌تواند با این شرایط دو پاس گل بدهد و گل نزند!

زنده گل	A	B	D	D
شماره گل	①	②	③	④
شخصی که پاس گل داده	C	C	B	A

با توجه به محدودیت (۳) پاس گل سوم را باید B بدهد و C شخصی است که پاس گل اول و دوم را می‌دهد.

۲۳- گزینه «۲» A و B هر کدام یک گل زده‌اند، چون شخصی که گل زده به ترتیب به A و B پاس گل داده. از طرفی A نیز به B پاس گل داده. پس B یک گل دیگر هم زده. یعنی B دو گل زده. حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

زنده گل	A	B	D	B
شماره گل	①	②	③	④
شخصی که پاس گل داده	C	C	B	A

دقت کنیم که طبق محدودیت (۳) پاس گل (۳) را C نمی‌تواند بدهد. طبق محدودیت (۱) هم پاس گل (۳) را A نمی‌تواند بدهد. از طرفی باید شخصی داشته باشیم که خودش گلی زده باشد، ولی دو پاس گل بدهد که این شخص می‌تواند C باشد. در گل سوم B به D پاس داده و D گل را زده. پس گزینه (۲) صحیح است.

بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۱» سؤال راحتی است! در هر باکس چهارتایی سه عدد که در یک ردیف هستند، با هم جمع می‌شوند و تقسیم بر ۳ می‌شوند و عدد چهارم نوشته می‌شود. به عنوان مثال داریم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline 5 & 6 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+6+8=15 \Rightarrow \frac{15}{3}=5, \quad \begin{array}{|c|} \hline 9 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 15 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 11 \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+15+11=27 \Rightarrow \frac{27}{3}=9$$

$$\frac{11+?+4}{3}=6 \Rightarrow 11+?+4=18 \Rightarrow ?=18-15=3$$

بنابراین داریم:

۲۵- گزینه «۴» بیشترین مطلبی که در صورت سؤال داده شده است، این است که رئوس A و B وسط اضلاع مربع هستند. اگر ضلع مربع را x فرض کنیم، داریم:

می‌خواهیم بدانیم مساحت مثلث هاشورخورده چند درصد مساحت مربع است؟ می‌توان مساحت هاشورخورده را حساب کرد و از مساحت مربع کم کرد. دو مثلث یکسان ADC و BEC داریم که مساحت هر کدام از آنها برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x$ است، پس مجموع مساحت این دو مثلث $2 \times \frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x = \frac{x^2}{2}$ است. مساحت مثلث ABF هم برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times \frac{x}{2} = \frac{x^2}{8}$ است، پس مساحت مثلث هاشورخورده برابر است با:

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = x^2 - \left(\frac{x^2}{2} + \frac{x^2}{8}\right) = x^2 \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{8}\right) = x^2 \left(\frac{8-4-1}{8}\right) = \frac{3}{8}x^2 \xrightarrow{\text{صورت و مخرج ضرب در } 12/5} \frac{3}{8}x^2$$

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = \frac{3 \times 12/5}{8 \times 12/5} = \frac{37/5}{100} x^2$$

۲۶- گزینه «۱»

روش اول: طبق داده‌های سؤال داریم:

$$a = 3k - 1 = 3(k - 3) + 8$$

$$a = 7k' + 1 = 7(k' - 1) + 8$$

حال چون باقی‌مانده‌ی عدد موردنظر (a) بر ۳ و ۷ برابر می‌شود با ۸، پس باقی‌مانده‌ی آن عدد بر ۲۱ نیز برابر ۸ می‌باشد. پس باید کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که بر ۲۱ بخش‌پذیر است را به علاوه عدد ۸ کنیم تا عدد موردنظر به‌دست آید.

$$21k > 10000 \Rightarrow k > \frac{10000}{21} \Rightarrow k > 476/62$$

$$21 \times 48 = 1008 \Rightarrow a = 1008 + 8 = 1016$$

اولین عدد صحیح بزرگ‌تر از رقم بالا k = 48 می‌باشد، پس داریم:

روش دوم: فرض کنیم عدد مورد نظر N باشد، آن گاه داریم:

$$\begin{cases} N-1 = 7k \\ N+1 = 3k' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = 7k+1 \\ N = 3k'-1 = 3k''+2 \end{cases}$$

N باید عددی باشد که باقی مانده‌ی تقسیم آن بر ۷ و ۳ به ترتیب ۱ و ۲ باشد. کافی است اولین عدد با این ویژگی را پیدا کنیم. اولین عددی که در این شرایط صدق کند ۲۹ است. اعداد بعدی را می‌توانیم با اضافه کردن کم‌م ۳ و ۷ به اولین عدد محاسبه کنیم:

$$N_1 = 29, N_2 = 21+29, N_3 = 2 \times 21 + 29, N_4 = 3 \times 21 + 29, \dots$$

$$N_{k+1} = k \times 21 + 29 \xrightarrow{k_{\max}=47} N = 47 \times 21 + 29 = 1016$$

که مجموع ارقام این عدد ۸ می‌باشد.

توضیح بیشتر: در حالتی که $\begin{cases} N = aq + m \\ N = bq' + n \end{cases}$ را داریم، کافی است اولین N که در این شرایط صدق می‌کند را پیدا کنیم. برای یافتن اعداد بعدی با این شرایط کافی است کم‌م a و b را به N_1 اضافه کنیم.

۲۷- گزینه «۳» ابتدا صورت سؤال را به زبان ریاضی ترجمه می‌کنیم:

گفته شده نسبت پول A به B ، ۳ به ۵ است. پس $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$. از طرفی با فرض این که A ، به اندازه‌ی x از پول خودش را به C داده و B به اندازه‌ی y به C و به اندازه z به D بدهد، لذا با توجه به این که در نهایت پول چهار نفر یکسان می‌شود، داریم:

$$\underbrace{A-x}_{\text{پول A}} = \underbrace{x+y}_{\text{پول C}} = \underbrace{B-y-z}_{\text{پول B}} = \underbrace{z}_{\text{پول D}}$$

$$A-x = x+y \Rightarrow A = 2x+y$$

از معادله‌ی اول و دوم سمت چپ داریم:

از معادله‌ی سوم و چهارم و همچنین مقایسه معادله‌ی آخر و معادله‌ی اول داریم:

$$B-y-z = x+y \xrightarrow{z=A-x} B-y-A+x = x+y \Rightarrow B = A+2y \xrightarrow{A=2x+y} B = 2x+y+2y = 2x+3y$$

چون $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$ ، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{2x+y}{2x+3y} = \frac{3}{5} \Rightarrow 10x+5y = 6x+9y \Rightarrow 4x = 4y \Rightarrow x = y$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x+y} = \frac{y}{y+y} = \frac{1}{2} = 50\%$$

۲۸- گزینه «۳» با توجه به صورت سؤال باید کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد ۵ و ۸ را حساب کرد.

مقدار ستون (الف): در ثانیه‌ی ۸۰ام هر دو ساعت برای دومین بار با هم بوق می‌زنند. حال باید ببینیم مقدار ستون (ب) از عدد ۸۰ بیشتر است یا کمتر؟ تا ثانیه ۸۰ داریم:

$$\begin{cases} 16 \times 5 = 80 \\ 10 \times 8 = 80 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع تعداد زنگ این دو ساعت تا ثانیه ۸۰} = 16 + 10 = 26$$

پس مقدار ستون (ب) هم همان ۸۰ ثانیه است که دو ساعت مجموعاً ۲۶ بار بوق می‌زنند.

فرض کنیم کل حجم ماده‌های شیمیایی N باشد، از این مقدار $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (الف) و $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (ب) است. مواد A، B، C و D به ترتیب ۳۰، ۲۰، ۱۵ و ۳۵ درصد N هستند. جدول سمت چپ را می‌توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

آزمایشگاه (ب)	$\frac{40}{100} \times \frac{30}{100} N = 0/12N$	$\frac{75}{100} \times \frac{20}{100} N = 0/15N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0/075N$	$\frac{N}{2} - (0/12N + 0/15N + 0/075N) = 0/155N$
آزمایشگاه (الف)	$\frac{60}{100} \times \frac{30}{100} N = 0/18N$	$\frac{25}{100} \times \frac{20}{100} N = 0/05N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0/075N$	$\frac{N}{2} - (0/18N + 0/05N + 0/075N) = 0/195N$
	A	B	C	D

اکنون مقادیر مواد شیمیایی در هر آزمایشگاه به تفکیک مشخص شده و می‌توانیم به سؤالات پاسخ دهیم:

۲۹- گزینه «۲» $0/195N - 0/155N = 0/04N$ اختلاف D در دو آزمایشگاه

مقدار کل را چون N فرض کردیم، پس پاسخ $0/04$ درست است. یعنی اختلاف ماده D در دو آزمایشگاه $0/04$ از کل مواد شیمیایی است.

$$0/12N = 9/6 \Rightarrow N = 80$$

۳۰- گزینه «۳» ماده‌ی A در آزمایشگاه مطابق جدول برابر است با:

$$0/05N = 0/05 \times 80 = 4$$

اکنون می‌توانیم حجم ماده‌ی B در آزمایشگاه (الف) را محاسبه کنیم:

سؤالات و پاسخ‌های تشریحی استعداد تحصیلی آزمون دکتری سال‌های ۹۵ تا ۹۷ گروه‌های علوم انسانی و علوم پایه ۱ و ۲ و سؤالات و پاسخ‌های تشریحی گروه‌های زبان و هنر سال‌های ۹۵ تا ۹۹ در وب سایت شخصی مؤلف به آدرس www.h-nami.ir قرار داده شده است. علاقه‌مندان می‌توانند در صورت نیاز، این سؤالات را به همراه پاسخ‌های تشریحی آن‌ها دانلود کنند.

سؤالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۳۹۹

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: 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)

ویژگی‌های خاص توفان تندری (بعد از این توفان نامیده می‌شود) که می‌تواند مخاطرات جبران‌ناپذیری را برجای گذارد، برای غالب هواشناسان کم‌وبیش روشن است. دیوبادها، فروپیکش‌ها (downburst)، بادهای بسیار شدید و سیلاب‌های لحظه‌ای، از جمله شرایط جوئی خطرناکی است که با توفان همراهی می‌شوند. همچنین، همراهی غالب پدیده‌های مخاطره‌انگیز جو در هوانوردی، از جمله تلاطم، یخ‌زدگی، چینش باد، آذرخش، تگرگ و مانند آن با توفان، موجب شده است از این پدیده، به منزله مخرب‌ترین پدیده جوئی در عملیات پرواز یاد شود. [۱] از این رو، به نظر می‌رسد که پیش‌بینی آن، در حکم یکی از اصولی‌ترین وظایف مراکز پیش‌بینی برای برطرف ساختن نیازهای جوامع اجتماعی گوناگون، از جمله هوانوردی، کشاورزی، دریایی و مانند آن مطرح باشد.

[۲] از ۱۹۵۱ تاکنون، روش‌های زیادی برای پیش‌بینی توفان‌های قوی (توفان تندری قوی، توفانی است که بادهای بسیار شدید جستی با سرعت ۲۵/۷ متر بر ثانیه در سطح زمین تولید می‌کند یا با تگرگ‌هایی با قطر حداقل ۲ سانتی‌متر همراه می‌شود. [۳]) مطرح شده است. ولی غالب این روش‌ها، زمانی کاربردی هستند که سامانه‌های فعال بزرگ‌مقیاس در منطقه وجود داشته باشند. [۴] داسول در ۱۹۸۱ و مادوکس و داسول در ۱۹۸۲، روش‌های پیشنهادی تا آن زمان، شیوه مناسبی برای پیش‌بینی توفان‌ها نبوده‌اند و غالب دیوبادهای شدید با شرایط جوئی ویژه‌ای که در الگوهای همدیدی قابل مشاهده و بررسی نیست، همراهی می‌شوند. روش‌های پیش‌بینی به کمک درخت تصمیم‌گیری (decision tree)، از سال ۱۹۷۵ با عرضه الگویی از سوی دوراک برای دیوبادهای مناطق حاره آغاز شد. بلویل و جانسون (۱۹۸۲)، از این روش برای پیش‌بینی بارش برف و ویژگی‌های کیفی آن استفاده کردند. پیش‌بینی بادهای فروشیب نیز به کمک این روش، در ۱۹۸۶ از سوی براون مطرح شده است. ویس (۱۹۸۵) نیز از این روش برای پیش‌بینی دیوبادهای همراه با توفان‌های مناطق حاره‌ای استفاده کرد. روشی که در این تحقیق مطرح می‌شود نیز، الگوریتمی است که کولکوهن (۱۹۸۷) برای پیش‌بینی توفان، توفان‌های شدید و دیوبادها مطرح ساخت.

۱- مقصود اصلی نویسنده متن، کدام مورد زیر است؟

- (۱) واکاوی اجمالی دلیل معضلی که هنوز لاینحل مانده است.
 (۲) ایجاد زمینه برای نشان دادن اهمیت اجرای پروژه‌های تحقیقی
 (۳) تأکید بر لزوم کاربردی بودن علم و پروژه‌های تحقیقی
 (۴) تعریف و توصیف پدیده‌ای طبیعی، ولی خطرناک

۲- متن حاضر، برگرفته از کدامین بخش یک مقاله علمی است؟

- (۱) مقدمه (۲) چکیده (۳) نتیجه‌گیری (۴) تحلیل داده‌ها

۳- کدام مورد، به بهترین وجه، رابطه میان پاراگراف اول با پاراگراف دوم را نشان می‌دهد؟

- (۱) راه‌حل برای یک معضل (۲) تناقض و رفع تناقض (۳) تعریف و طبقه‌بندی (۴) علت و معلول

۴- کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن جمله زیر است؟

«باران‌های سنگین و یا سیل‌آسا نیز شامل این تعریف می‌شوند.»

[۴] (۴)

[۳] (۳)

[۲] (۲)

[۱] (۱)

متن (۲)

خیلی پیش تر از آنکه عصر فضا آغاز شود، دانشمندان فرصت این را داشتند تا نمونه‌های فضایی را روی زمین بررسی کنند. شهاب‌سنگ‌ها همگی نمونه‌هایی از فضای اطراف ما هستند که به زمین می‌رسند. اگر بتوانیم آنها را پیدا کنیم، به راحتی و رایگان توانسته‌ایم نمونه‌هایی از فضاهای دوردست تر را روی زمین بررسی کنیم. روزانه چند تن ذرات ریز و درشت فضایی به جو زمین برخورد می‌کنند. آنهایی که کوچک‌ترند، در جو می‌سوزند و به شکل شهابی کوچک در آسمان دیده می‌شوند. اما برخی از آنها به اندازه کافی بزرگ هستند که از سوختن در جو زمین، جان سالم به‌در ببرند و به شکل یک شهاب‌سنگ، روی زمین یا درون دریاها سقوط کنند. بسیاری از این شهاب‌سنگ‌ها، با توجه به ترکیبی که دارند و تغییراتی که هنگام برخورد با زمین در آنها رخ می‌دهد، آنچنان قابلیت استخراج داده‌های مهم را ندارند. اما گاه در بین این سنگ‌های سرگردان، نمونه‌های فوق‌العاده ارزشمندی پیدا می‌شود؛ شهاب‌سنگ‌هایی از ماه و مریخ. این سنگ‌ها، زمانی بخشی از سطح مریخ یا ماه بوده‌اند. شاید چند میلیون سال پیش، برخوردی بزرگ با سطح ماه یا مریخ باعث شده باشد تا بخشی از خرده‌سنگ‌هایی که از محل برخورد به هوا برخاسته‌اند، از دام گرانش این اجرام فرار کرده و به فضای بین‌سیارات وارد شوند. آنها میلیون‌ها سال در این فضا سرگردان مانده‌اند تا اینکه سرانجام به دام گرانش زمین افتاده‌اند و به شکل شهاب‌سنگی روی زمین سقوط کرده‌اند. ارزش این سنگ‌های بادآورده به قدری زیاد است که گروه‌های جست‌وجو، سالانه در مناطقی که شانس پیدا کردن شهاب‌سنگ‌ها بیشتر است (مانند قطب جنوب)، دنبال این سنگ‌ها می‌گردند و اگر بتوانند نمونه‌ای از آنها را پیدا کنند، به گنجینه‌ای بی‌نظیر دست یافته‌اند. گاهی قیمت این سنگ‌ها، از قیمت الماس هم‌وزنشان بیشتر است؛ مثلاً یکی از جنجال‌برانگیزترین بحث‌ها درباره وجود حیات در مریخ، مربوط به یکی از همین شهاب‌سنگ‌هاست، شهاب‌سنگی به نام ALH8400 که در قطب جنوب پیدا شده و منشأ مریخی دارد و در دهه ۱۹۹۰ در صدر اخبار جهان قرار گرفت. چون گروهی از محققان اعلام کرده بودند که نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن پیدا کرده‌اند. البته جامعه علمی، حتی آن موقع، از این همه تعجیل و ساده‌انگاری در نتیجه‌گیری که شده بود، متعجب شدند: سفری طولانی در فضا و سوختن در جو زمین و برخورد با زمین، باعث تغییر در شرایط سنگ‌ها می‌شود. به همین دلیل، این نمونه‌ها اگرچه بسیار ارزشمند هستند، اما دانشمندان ترجیح می‌دهند خود محل نمونه‌برداری را تعیین کنند.

۵- با توجه به متن، کدام مورد زیر، توصیفی مختصر و مناسب از شهاب‌سنگ‌های مطروحه در متن است؟

- ۱) مهمانان بی‌موقع ۲) پیام‌هایی از گذشته ۳) بادآورده‌های ارزشمند ۴) پیش‌آهنگان عصر جدید

۶- کدام مورد، به بهترین وجه، مقصود اصلی متن از بحث شهاب‌سنگ‌ها را نشان می‌دهد؟

- ۱) توصیف کاربری آنها ۲) تعریف و طبقه‌بندی
۳) توصیف فیزیکی و تعیین منشأ ۴) به چالش کشیدن فرضیه‌ای قدیمی و جافتاده

۷- مطابق متن، کدام مورد در خصوص شهاب‌سنگ‌ها صادق است؟

- ۱) هنوز اظهارنظر درباره مفید بودن یا مفید نبودن شهاب‌سنگ‌ها برای بررسی امکان وجود حیات در کرات دیگر زود است، زیرا بسیاری از شهاب‌سنگ‌هایی که در قعر اقیانوس‌ها مدفون هستند، تجزیه و تحلیل نشده‌اند.
۲) اگر همه شهاب‌سنگ‌ها می‌توانستند به زمین برسند، امروزه فرضیات معتبرتری از امکان وجود حیات در کرات دیگر در دسترس داشتیم.
۳) بیشتر شهاب‌سنگ‌هایی که می‌توانند از سد جو زمین بگذرند، در آب‌های قطبین فرود می‌آیند.
۴) اگر سنگ‌ها بلافاصله بعد از جدایی از منبع خود می‌توانستند به زمین برسند، منبع بهتر و موثقی‌تری برای بررسی برخی ویژگی‌های مکانی که از آن آمده بودند، در اختیار انسان قرار می‌دادند.

۸- کدام مورد، به بهترین وجه، دیدگاه جامعه علمی دهه ۱۹۹۰ در ارتباط با ادعای مربوط به شهاب‌سنگی به نام ALH8400 را توصیف می‌کند؟

- ۱) هیجان و تعجب ۲) شک و تردید عمیق
۳) بی‌اعتمادی و نگرانی ۴) بی‌تفاوتی، ولی همراه با امیدواری

بخش دوم: استدلال منطقی

■ **راهنمایی:** برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است فقط 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 مطالب 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- در بسیاری از بناهای ایرانی، از جمله ساختمان عالی‌قاپو، پلان و مقطع قائم در چارچوبی از مربع‌ها و مثلث‌های متساوی‌الاضلاع طراحی می‌شد که برخوردگاه‌های آنها همه نقاط ثابت مهم، نظیر عرض و ارتفاع درها، عرض، طول و ارتفاع سالن‌ها، موقعیت کتیبه‌ها و غیره را مشخص می‌کرد. بنابراین، اندازه هر قسمت به وسیله تناسب معینی، به هر قسمت دیگر مرتبط بود. بنابراین، در معماری ایرانی، یک ساختمان مجموعه‌ای از اجزای غیرمتجانس نبود، بلکه ترکیبی هماهنگ و موزون از اجزای با ارتباطات متناسب بود که به فضا، حرکت و به چشم، آرامش می‌داد. برای مثال، تحلیل‌های هندسی نشان می‌دهد که نسبت زربین در پلان تخت‌جمشید به کار رفته است. نسبت زربین، در طراحی هندسی گنبد تاج‌الملک مسجد جامع اصفهان نیز به گونه‌ای شگفت‌آور به کار رفته است.

کدام مورد، رابطه دو بخشی از متن که زیر آنها خط کشیده شده است را به بهترین وجه، توصیف می‌کند؟

- ۱) اولی، زیربنای لازم برای تعریف اصلی مهم در معماری ایرانی را پایه می‌گذارد و دومی، آن اصل را در قالب یک نمونه مشخص، تعبیری دوباره می‌کند.
- ۲) اولی، مثالی برای معرفی یک نمونه از اصول حاکم در معماری ایرانی است و دومی، بخشی دیگر از آن اصول را مورد تأکید خاص قرار می‌دهد.
- ۳) اولی، ادعایی مبتنی بر ادله است که زمینه‌ساز نتیجه‌گیری اصلی متن می‌باشد و دومی، ادله‌ای دیگر بر درستی آن نتیجه‌گیری است.
- ۴) اولی، نتیجه‌گیری کلی و اصلی متن و دومی، مثالی در تقویت آن است.

۱۰- از دیگر تدابیر، حمام رفتن مبتنی بر مزاج تن افراد است و اگر فرد سردمزاج باشد و تری بر او غالب باشد، در ابتدای ورود به حمام نباید آب بریزد تا عرق کامل بکند و بعد از آن، آب گرم بریزد و بیرون آید و اگر فرد مزاجش گرم و خشک باشد، باید همان ابتدا که به حمام می‌رود، بر خود آب بریزد و در آب گرم بنشیند و زود بیرون آید. اگر فرد معتدل المزاج است، زمانی که به حمام می‌رود، باید بدن او نمناک شود و آب را بر خود بریزد تا هوای حمام تر شود و زمانی که گونه‌اش سرخ شد، باید به تدریج از حمام بیرون آید.

فرض لازم برای ارزیابی تجربی صحت توصیه‌های مندرج در متن، کدام است؟

- ۱) راهی برای تشخیص مزاج خاص هر فرد وجود دارد.
- ۲) گروه‌بندی افراد برحسب مزاج، سابقه‌ای طولانی دارد.
- ۳) حمام رفتن افراد، فارغ از ویژگی‌های مزاجیشان، کاری مفید است.
- ۴) افرادی وجود دارند که ناخواسته، آداب استحمام درست را رعایت نمی‌کنند.

۱۱- حضور گیاهخوارانی مانند ماموت‌ها روی زمین، به تولید بیش از پیش گاز متان منجر می‌شده و این مقدار، با شواهد مدفون در یخچال‌های قدیمی قطبی همخوانی دارد. میزان متان موجود در جو زمین، پیش از انقراض این حیوانات، ۷۰۰ ذره در هر میلیارد ذره هوا بوده و این بدان معناست که در آن دوره، اثر گلخانه‌ای موجب شده دمای زمین بالاتر از حد معمول باشد، اما پس از شکار بی‌رویه این جانوران و انقراض نسل آنها، منابع تزریق متان به جو هم کاهش یافت و فراوانی آن ذرات، به ۵۰۰ ذره در هر میلیارد ذره هوا کاهش یافت. به دنبال این کاهش، اثر گلخانه‌ای جو زمین نیز تضعیف شد و دما به شدت پایین آمد و آخرین عصر یخبندان زمین اتفاق افتاد. خلاصه اینکه، انسان‌ها از همان آغاز حضورشان در زمین، تغییرات آب و هوایی را رقم زده‌اند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری متن را به بهترین شکل، تضعیف می‌کند؟

- ۱) اگر انسان‌ها با شکار بی‌رویه، ماموت‌ها را نابود نمی‌کردند، شاید افزایش بیشتر گرمایش زمین که خود این موجودات به وجود می‌آوردند، به تنهایی موجبات محو آنها را فراهم می‌ساخت.
- ۲) برخی دانشمندان می‌گویند که میزان متان تولیدی توسط حیوانات، از جمله ماموت‌ها را نمی‌توان دقیق تخمین زد.
- ۳) ماموت‌ها تنها جانورانی نبودند که به خاطر مداخله بشر در طبیعت، به ورطه نابودی و انقراض کشیده شدند.
- ۴) بعد از اینکه منبع تغذیه اصلی ماموت‌ها کاهش یافت، این موجودات به تدریج منقرض شدند.

۱۲- تاکنون تمام تلاش دانشمندان انفورماتیک و مهندسان کامپیوتر، طراحی الگوریتم‌ها و مدارهایی بود که درصد خطای محاسبات آنها حتی‌المقدور به صفر نزدیک باشد و همیشه پاسخ درست ارائه دهند، اما دستیابی به این حد کم‌اشتباهی یا بی‌اشتباهی، نیازمند کنترل‌های فراوانی است که هم مصرف انرژی را افزایش می‌دهند و هم سرعت پردازش را پایین می‌آورند که در شرایط حاضر به‌صرفه نیست. اما اکنون دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که اگر اجازه دهند مدارهای الکترونیکی و ریزپردازنده‌ها هم اندکی در محاسبات خود اشتباه کنند، هم می‌توان مصرف انرژی را پایین‌تر آورد و هم سرعت پردازش را افزایش داد. البته نگران این خطاهای محاسباتی نباشید، چون نرم‌افزارهای جدید می‌توانند آنها را رهگیری و تصحیح کنند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به نزدیک‌ترین شکل، با استدلال متن فوق همخوانی دارد؟

- ۱) آن دسته از اشتباهات محاسباتی که تاکنون روی داده‌اند، همگی قابل رفع و رجوع بوده‌اند.
- ۲) هنوز از نظر فناوری، انسان در مرتبه‌ای قرار ندارد که بتواند ماشینی که کارکردی بی‌خطا داشته باشد، تولید کند.
- ۳) در محاسبه سود و زیان، مزیت کم شدن مصرف انرژی و افزایش سرعت پردازش، بر مشکلی که بابت خطاهای محاسباتی پیش می‌آید، می‌چربد.
- ۴) دست‌اندرکاران صنعت کامپیوتر، بیشتر از کاربران کامپیوتر، نگران دقت این ماشین‌ها هستند، زیرا که در غیراین صورت، منافع درازمدت‌شان تأمین نمی‌شود.

کله ۱۳- دستگاه TBM، نوعی دستگاه حفاری است که در ایجاد تونل‌های زیرزمینی، مثلاً برای خطوط مترو، از آن استفاده می‌شود. این دستگاه علاوه بر حفاری سریع، کار را به مطمئن‌ترین شکل ممکن انجام می‌دهد. یعنی تا وقتی پای این دستگاه در میان است، نه جایی نشست می‌کند و نه بالازدگی خاک به وجود می‌آید. اما طراحان دستگاه نیز اذعان دارند که اگر در سر راهش، به سنگی سخت و غیرقابل نفوذ برسد، راه عقب‌گردی در میان نیست؛ یعنی باید دستگاه را رها کرد تا در زمین مدفون بماند.

کدام مورد می‌تواند به بهترین وجه، استفاده از دستگاه TBM، علی‌رغم مشکلی که می‌تواند برای آن پیش بیاید را توجیه کند؟

- ۱) امروزه، کم کردن زمان اجرای پروژه‌ها به قدری مهم است که مهندسين، در برخی موارد، وجود برخی خطرات در اجرای پروژه‌ها را به شرط صرفه‌جویی در زمان، به جان می‌خرند.
- ۲) هزینه‌ای که باید صرف شود تا دستگاه را از وضعیتی که در آن گرفتار شده است، رها ساخت، از هزینه لازم برای به‌کارگیری یک نمونه جدید، کمتر است.
- ۳) امروزه، به‌دلیل پیشرفت تکنولوژی، امکانات لازم برای تعیین مسیر درست و بی‌دردسر حفاری، قبل از هر پروژه مربوطه‌ای موجود است.
- ۴) چنانچه از انسان برای حفر تونل استفاده شود، آن وقت به‌دلیل کندی کار و خطرات محتمل، برآورد هزینه پروژه کاری دشوار می‌شود.

کله ۱۴- اگر از زلزله بگذریم، کره ما سیاره‌ای آرام و بی‌سروصدا محسوب می‌شود. ولی زیر پای ما و در اعماق زمین، اتفاقات زیادی در حال رخ دادن است. در محل برخورد صفحه‌های شکل‌دهنده زمین، اتفاق عجیبی می‌افتد.

پوسته اقیانوسی (قسمت نازک پوسته که بستر اقیانوس‌ها را تشکیل داده)، به زیر پوسته قاره‌ای (قسمت ضخیم پوسته که قاره‌ها روی آن قرار دارند) می‌رود و در جبهه زمین ذوب می‌شود. این عمل، با زایش پوسته اقیانوسی جبران می‌شود؛ یعنی جایی در اعماق اقیانوس‌ها که مواد مذاب از کف اقیانوس خارج و در اثر تماس با آب، سرد شده و

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- ۱) پوسته را شکل می‌دهند
- ۲) باعث تکرار این فرایند می‌شود
- ۳) عمق اقیانوس‌ها را بیشتر می‌کند
- ۴) آرامش نسبی زمین را باعث می‌شود

کله ۱۵- نگاهی به وضعیت آلاینده‌های دو خودروی تولیدی شرکت «الف» که یکی بنزینی و دیگری هیبریدی است نشان می‌دهد، این خودروی هیبریدی است که هم مصرف سوخت پایینی داشته و هم آلاینده کمتری را منتشر می‌کند. بنابر اعلام شرکت، خودروی هیبریدی در هر کیلومتر، چیزی نزدیک به ۶۰ تا ۷۵ گرم دی‌اکسیدکربن و ۱۶ میلی‌گرم مونواکسید نیتروژن تولید می‌کند، در حالی که مصرف ترکیبی این خودرو در شهر و جاده، ۴ لیتر در هر صد کیلومتر است. در مقابل، سدان بنزینی این شرکت، با انتشار ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم دی‌اکسیدکربن در هر کیلومتر، چیزی نزدیک به ۸ لیتر بنزین در هر صد کیلومتر مصرف می‌کند. پس اگر به حفظ محیط زیست علاقه‌مند هستید، خودروی هیبریدی این شرکت را بخرید.

برای ارزیابی صحت استدلال و نتیجه‌گیری متن فوق، پاسخ به کدام سؤال زیر، ضروری است؟

- ۱) آیا حفظ محیط زیست از راه‌های دیگر، کاراتر و به‌صرفه‌تر نیست؟
- ۲) آیا دو خودروی مورد بحث از نظر حجم موتور یکسان هستند؟
- ۳) آیا روی آوردن مردم به خودروهای دوستدار محیط زیست، با منافع شرکت هم‌راستا است؟
- ۴) آیا استفاده از خودروی شخصی برای حمل‌ونقل درون‌شهری، پدیده‌ای شایع در شهرهای آلوده جهان است؟

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ **راهنمایی:** در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

چهار اتوبوس که مبدأ آنها یکی از شهرهای تهران، تبریز، ارومیه و رشت است، در صف یک پمپ‌بنزین، پشت‌سر هم برای سوختگیری توقف کرده‌اند و پس از سوختگیری، به سمت مقصدشان که یکی از شهرهای اصفهان، شیراز، بندرعباس و زاهدان است، نه لزوماً به ترتیب، حرکت خواهند کرد. اطلاعات زیر موجود است:

- اتوبوس با مقصد شیراز، دقیقاً جلوی اتوبوس با مبدأ تهران ایستاده است.
- اتوبوس‌هایی که مقصدشان زاهدان و اصفهان است، دقیقاً پشت‌سر هم ایستاده‌اند.
- یکی از اتوبوس‌ها، از تبریز به مقصد بندرعباس می‌رود.
- مبدأ اولین و آخرین اتوبوس، یکی از دو شهر تبریز و رشت است.

کله ۱۶- اگر مبدأ و مقصد اتوبوسی، به ترتیب، رشت و اصفهان باشد، سومین اتوبوس از کجا به کجا می‌رود؟

- ۱) تهران به اصفهان
- ۲) ارومیه به زاهدان
- ۳) ارومیه به شیراز
- ۴) تهران به زاهدان

- ۱۷- اگر مقصد آخرین اتوبوس زاهدان باشد، مبدأ اتوبوسی که به شیراز می‌رود، کدام شهر است؟
 (۱) رشت (۲) ارومیه (۳) تهران (۴) تبریز
- ۱۸- اگر مقصد دومین اتوبوس اصفهان باشد، کدام مورد زیر، مبدأ و مقصد اتوبوسی را به درستی نشان می‌دهد؟
 (۱) ارومیه به اصفهان (۲) رشت به اصفهان (۳) ارومیه به زاهدان (۴) رشت به زاهدان
- ۱۹- اگر اولین اتوبوس به شیراز برود، کدام مورد زیر، به طور قطع مشخص نمی‌شود؟
 (۱) مبدأ اولین اتوبوس (۲) مبدأ دومین اتوبوس (۳) مقصد آخرین اتوبوس (۴) مقصد سومین اتوبوس

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

چهار مدیر A، B، C و D از یک اداره قرار است هر کدام نامه‌ای به یکی از مدیران دیگر ارسال کنند. هر کدام از نامه‌ها درخصوص یکی از موضوعات انرژی، امنیت، تغذیه و نیروی انسانی است. به طوری که نامه‌ها، موضوع‌های متفاوت، ارسال کننده متفاوت و دریافت کننده متفاوت داشته باشند. اطلاعات زیر موجود است:

- مدیری که نامه‌ای با موضوع تغذیه ارسال کرده است، از A نامه‌ای با موضوع امنیت دریافت کرده است.
- نامه‌ای که B ارسال کرده است، به مدیری غیر از D ارسال شده است.
- نامه‌ای که D دریافت کرده است، با موضوع تغذیه نبوده است.
- هیچ دو مدیری، متقابلاً بین خودشان نامه‌نگاری نکرده‌اند.

- ۲۰- اگر نامه با موضوع نیروی انسانی توسط D ارسال شده باشد، نامه با موضوع انرژی را چه کسی دریافت کرده است؟
 (۱) D (۲) C (۳) B (۴) A
- ۲۱- اگر D نامه‌ای با موضوع انرژی ارسال کرده باشد، موضوع نامه‌ای که A دریافت کرده است، کدام است؟
 (۱) نیروی انسانی (۲) امنیت (۳) انرژی (۴) تغذیه
- ۲۲- اگر B نامه‌ای با موضوع تغذیه دریافت کرده باشد، کدام مورد، به طور قطع صحیح است؟
 (۱) A از B، نامه دریافت کرده است. (۲) B به C، نامه ارسال کرده است.
 (۳) A، نامه‌ای با موضوع انرژی دریافت کرده است. (۴) B، نامه‌ای با موضوع نیروی انسانی ارسال کرده است.
- ۲۳- اگر B به A نامه ارسال کرده باشد، D نامه‌ای با چه موضوعی ارسال کرده است؟
 (۱) به طور قطع، نمی‌توان تعیین کرد. (۲) نیروی انسانی
 (۳) انرژی (۴) تغذیه

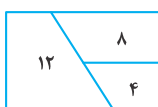
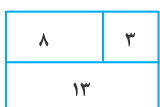
بخش چهارم: حل مسئله

راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.

- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در هر کدام از اشکال زیر، بین اعداد هر شکل، ارتباط خاص و مشترکی برقرار است، به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار داد؟

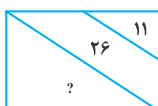
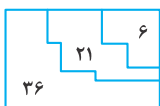


(۱) ۵۹

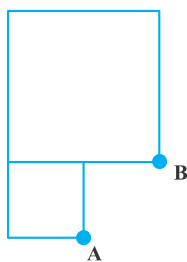
(۲) ۵۲

(۳) ۴۶

(۴) ۴۱



۲۵- در شکل زیر، دو مربع دیده می‌شود که مساحت یکی دو برابر دیگری است. مساحت مربع بزرگ‌تر چند برابر مساحت مثلثی است که از به هم وصل کردن نقاط A و B به یکدیگر حاصل می‌شود؟



- (۱) $4(\sqrt{2}+1)$
 (۲) $3(\sqrt{2}+1)$
 (۳) $2(\sqrt{2}+1)$
 (۴) $\sqrt{2}+1$

۲۶- در یک ساعت عقربه‌های معیوب، فاصله زمانی بین هر دو تیک عقربه ثانیه‌شمار بیشتر از حد معمول است و منجر به این می‌شود که در هر یک ساعت، ۶ دقیقه عقب بماند. یک فرد نابینا با شنیدن چند بار صدای تیک عقربه ثانیه‌شمار این ساعت، از گذشتن زمان واقعی ۶ دقیقه‌ای می‌تواند اطلاع یابد؟

- (۱) ۳۹۶ (۲) ۳۳۶ (۳) ۳۲۴ (۴) ۳۰۶

۲۷- نسبت وزن آرد موجود در دو گونی A و B، به ترتیب ۳ به ۲ است. از هر کدام از کیسه‌ها، مقداری آرد طوری برمی‌داریم که نسبت وزن آردهای برداشته شده به ترتیب ۲ به ۳ باشد و حجم آرد کیسه B نصف شود. نسبت وزن آرد باقیمانده در کیسه‌های A و B، کدام است؟

- (۱) ۵ به ۳ (۲) ۵ به ۲ (۳) ۷ به ۳ (۴) ۷ به ۲

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 داده‌شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۲۸- در حال حاضر، نسبت سن ۳ برادر از کوچک به بزرگ، به ترتیب ۳ به ۴ به ۷ است. می‌دانیم که ۱۶ سال بعد، سن کوچک‌ترین برادر با سن کنونی بزرگ‌ترین برادر، برابر خواهد شد.

الف	ب
میانگین سن کنونی دو برادر بزرگ‌تر	سن ۸ سال بعد کوچک‌ترین برادر

راهنمایی: با توجه به اطلاعات و جداول زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

اطلاعات مربوط به تعداد لامپ‌های سالم و معیوب ۳ سالن «الف»، «ب» و «ج» یک سینما، جمع‌آوری شده است. جدول شماره ۱، نسبت تعداد لامپ‌های سالم به مجموع لامپ‌های سالم و نسبت تعداد لامپ‌های معیوب به مجموع لامپ‌های معیوب را به تفکیک هر سالن و جدول شماره ۲، نسبت تعداد لامپ‌های سالم هر سالن به مجموع تعداد لامپ‌های همان سالن را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱. «نسبت تعداد لامپ‌های سالم به مجموع لامپ‌های سالم و نسبت تعداد لامپ‌های معیوب به مجموع لامپ‌های معیوب، به تفکیک هر سالن»

تعداد لامپ		سالن
سالم	معیوب	
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	«الف»
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	«ب»
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	«ج»

جدول شماره ۲. «نسبت تعداد لامپ‌های سالم هر سالن به مجموع تعداد لامپ‌های همان سالن»

سالن	«الف»	«ب»	«ج»
نسبت	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$

۲۹- نسبت تعداد لامپ‌های سالن «ب» به «سالن ج»، کدام است؟

- (۱) ۲ به ۱ (۲) ۳ به ۲ (۳) ۵ به ۶ (۴) ۵ به ۹

۳۰- اگر به ازای هر ۲ لامپ معیوب، ۳ لامپ سالم در کل سالن‌ها باشد، تعداد لامپ‌های سالن «الف»، چند درصد از مجموع لامپ‌های این ۳ سالن است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۳۹۹

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

خلاصه پاراگراف‌های متن:

پاراگراف اول: بیان ویژگی‌های طوفان تندری، شرایط جوی به وجود آمده در اثر این پدیده و لزوم نیاز به پیش‌بینی این پدیده.

پاراگراف دوم: بیان تاریخچه روش‌های پیش‌بینی توفان‌های قوی، علت ناکارآمد بودن روش‌های قدیمی و بیان روش‌های نوین در پیش‌بینی این دسته از توفان‌ها.

۱- گزینه ۲» نویسنده در پاراگراف اول متن به بیان ویژگی‌های توفان تندری و تأثیر مخرب آن بر جوامع اجتماعی پرداخته و در پاراگراف دوم به توضیح تاریخچه‌ای از روش‌های پیش‌بینی این توفان‌ها اشاره دارد. بنابراین هدف اصلی او ایجاد زمینه برای نشان دادن اهمیت انجام پروژه‌های تحقیقاتی در مورد روش‌های نوین پیش‌بینی این توفان‌ها می‌باشد.

۲- گزینه ۱» در مقالات علمی در بخش مقدمه به بیان مسئله اصلی مورد بررسی در مقاله و همچنین پیشینه تاریخی و کارهای انجام‌شده قبلی و ایرادات و نواقص احتمالی آنها پرداخته می‌شود و نویسنده با روش‌های پیشنهادی جدید سعی در برطرف کردن و بهبود این نواقص دارد.

۳- گزینه ۴» علت بیان تاریخچه و روش‌های پیش‌بینی توفان‌های تندری این است که این توفان‌ها تأثیر مخرب بر جوامع اجتماعی داشته و بسیاری از روش‌های قدیمی در این زمینه ناکارآمد بودند و شدت تأثیر این توفان‌ها بر فعالیت‌های انسانی آن‌قدر زیاد است که نیازمند پیش‌بینی دقیق می‌باشد.

۴- گزینه ۳» در عبارت «باران‌های سنگین و یا سیل‌آسا نیز شامل این تعریف می‌شوند» به بیان یک‌سری ویژگی پرداخته می‌شود که مربوط به توفان تندری می‌باشد. کلمه «نیز» بیان‌کننده این است که در جمله قبل باید ویژگی‌های دیگری در مورد این توفان‌ها بیان شده باشد که با توجه به متن، عبارت قبل از [۳] به بیان ویژگی‌های توفان تندری قوی پرداخته است.

پاسخ سؤالات متن (۲)

خلاصه متن:

یکی از روش‌های بررسی و مطالعه پیرامون فضای اطراف ما، بررسی شهاب‌سنگ‌هایی است که وارد جو زمین شده‌اند و توانسته‌اند به شکل تقریباً سالم به سطح زمین برسند. البته بسیاری از این شهاب‌سنگ‌ها پس از جدا شدن از محل اولیه خود و با ورود به جو زمین دچار تغییراتی می‌شوند و قابلیت استخراج داده‌های مهم را ندارند.

یکی از جنجال‌برانگیزترین این شهاب‌سنگ‌ها، شهاب‌سنگی به نام ALH۸۴۰۰ بود که در قطب جنوب پیدا شد و منشأ مریخی داشت و نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن پیدا شد.

۵- گزینه ۳» شهاب‌سنگ‌هایی که به سطح زمین می‌رسند اشیاء بسیار باارزش برای بررسی فضای پیرامون ما می‌باشند که بدون هیچ زحمتی و به راحتی در اختیار ما قرار می‌گیرند. پس می‌توان آن‌ها را با دآورده‌های ارزشمندی دانست که به مطالعه پیرامون فضا کمک شایانی می‌نمایند.

۶- گزینه ۱» مقصود اصلی نویسنده متن از بیان بحث شهاب‌سنگ‌ها توصیف کاربری آنها در مطالعه پیرامون فضای اطراف ما می‌باشد که با استفاده از آنها می‌توان به مطالعه پیرامون فضا و سایر سیاره‌ها و ستاره‌های اطرافمان بپردازیم.

۷- گزینه «۴» شهاب‌سنگ‌ها پس از جدایی از منبع خود و رهایی از گرانش آن، وارد فضای بین سیارات می‌شوند و ممکن است میلیون‌ها سال در این فضا سرگردان باشند و دچار تغییرات ساختاری شوند. پس اگر بلافاصله بعد از جدایی از منبع خود توسط گرانش زمین بر روی زمین سقوط کنند کمتر دچار تغییرات شده و منبع موثقی‌تری برای بررسی ویژگی‌های مکان اولیه خود می‌باشند.

۸- گزینه «۲» در سطر ۱۶ و ۱۷ بیان شده است که شهاب‌سنگ ALH ۸۴۰۰ سفری طولانی در فضا داشته و سوختن در جو زمین و برخورد با آن، باعث تغییر در شرایط آن شده است. پس یافتن نمونه‌ای از فسیل با نشانه‌های حیاتی در آن، تعجیل و ساده‌انگاری در نتیجه‌گیری می‌باشد که باید به آن شک و تردید داشت.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۳» به وضوح این گزینه صحیح است چون در هر دو قسمت دلایلی برای تأیید نتیجه‌گیری متن وجود دارد.

گزینه (۲) غلط است چون در قسمت اول مثال نداریم!

گزینه (۱) غلط است چون قسمت اول به هیچ وجه زیربنای ارائه تعریف مهمی در معماری ایرانی نیست بلکه اصول و دلایل و مشخصات اصلی معماری ایرانی را بیان می‌دارد.

گزینه (۴) هم غلط است چون قسمت اول نتیجه‌گیری متن نیست، نتیجه‌گیری بعد از قسمت اول متن و بعد از کلمه بنابراین آورده شده است.

۱۰- گزینه «۱» فرض لازم برای ارزیابی تجربی استدلال این است که ما بتوانیم نوع مزاج هر فرد را تعیین کنیم. اگر نتوان نوع مزاج هر فرد را تعیین کرد اساساً نمی‌توان ارزیابی دقیقی از استدلال داشت (درست یا غلط بودن ادعا مشخص نمی‌شود).

۱۱- گزینه «۴» نویسنده می‌گوید ماموت‌ها گیاه‌خوار بوده‌اند و این باعث می‌شده گاز متان زیاد تولید شود. از طرفی انسان‌ها با شکار بی‌رویه این ماموت‌ها باعث شده‌اند کاهش گیاهان متوقف شود و به تبع آن دما به شدت پایین آمده و بالاخره تغییرات آب و هوایی رقم بخورد. می‌خواهیم نتیجه‌گیری متن که انسان‌ها را باعث تغییرات آب و هوایی می‌داند، تضعیف کنیم. گزینه (۴) به خوبی این کار را کرده است، چون می‌گوید وقتی گیاهان کاهش یافتند این موجودات منبع غذایی نداشته و خود به خود منقرض شده‌اند (یعنی نقش انسان‌ها را منکر می‌شود)، پس این گزینه برخلاف نظر نویسنده متن، دلیل دیگری برای تغییرات آب و هوایی ارائه می‌کند. گزینه (۱) هم در نگاه اول قابل بررسی است اما وجود کلمه‌ی شاید در این گزینه باعث شده هیچ شانس در مقابل گزینه (۴) برای انتخاب نداشته باشد!

۱۲- گزینه «۳» این گزینه بیشترین همخوانی را با متن دارد چون در متن اشاره شده که دستیابی به آن حد از کم‌اشتباهی یا بی‌اشتباهی باعث مصرف انرژی و کاهش سرعت پردازش می‌شود و اکنون دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که اجازه دادن به کمی اشتباه باعث کاهش مصرف انرژی و افزایش سرعت پردازش می‌شود.

۱۳- گزینه «۳» به دنبال این هستیم که بگوییم استفاده از دستگاه TBM توجیه‌پذیر است (علی‌رغم مشکلاتی که در متن اشاره شده است). در گزینه (۳) این اتفاق افتاده است؛ چون آن مشکل مطرح شده در متن را حل کرده است. در متن قرار گرفتن سنگ سخت و غیرقابل نفوذ در مسیر حفاری به‌عنوان عیب استفاده از این دستگاه عنوان شده است و گزینه (۳) می‌گوید پیشرفت تکنولوژی باعث شده قبل از حفاری بتوان مسیر درست و بی‌دردسر را انتخاب کرد.

۱۴- گزینه «۱» در متن اشاره شده پوسته قاره‌ای ذوب می‌شود و این عمل با زایش پوسته اقیانوسی جبران می‌شود و در ادامه این مطلب را تقریباً با بیان نحوه و تشکیل پوسته تکرار کرده و به وضوح گزینه (۱) باید در ادامه قسمت آخر قرار بگیرد.

۱۵- گزینه «۲» برای ارزیابی دو ماشین قطعاً باید دو ماشین با شرایط یکسان به لحاظ موتوری بررسی گردد. اگر مثلاً حجم موتور خودروی بنزینی ۴ برابر خودروی هیبریدی باشد و دو برابر آن دی‌اکسیدکربن تولید کند، اتفاقاً خودروی بنزینی بهتر است. ولی اگر هر دو حجم موتور یکسان داشته باشند، قطعاً خودروی هیبریدی بهتر است. پس برای ارزیابی شرایط حجم موتور باید معلوم گردد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

چهار اتوبوس از مبدأهای تهران، تبریز، ارومیه و رشت به مقصدهای اصفهان، شیراز، بندرعباس و زاهدان در یک صف پشت‌سرهم ایستاده‌اند. هدف مشخص نمودن جایگاه، مبدأ و مقصد هر اتوبوس است، پس می‌توان شکل مسئله را به صورت زیر رسم نمود:

شماره اتوبوس	۱	۲	۳	۴
مبدأ				
مقصد				

قیدهای مسئله:

۱- اتوبوس با مقصد شیراز دقیقاً جلوی اتوبوس با مبدأ تهران قرار دارد. ←

→ مبدأ	تهران
→ مقصد	شیراز

۲- اتوبوس‌های با مقصد زاهدان و اصفهان دقیقاً پشت‌سرهم ایستاده‌اند. ←

	زاهدان	یا	اصفهان
	اصفهان		زاهدان

۳- یکی از اتوبوس‌ها از تبریز به مقصد بندرعباس می‌رود. ←

→ مبدأ	تبریز
→ مقصد	بندرعباس

۴- مبدأ اولین و آخرین اتوبوس یکی از دو شهر تبریز و رشت است. ←

تبریز			رشت

۱۶- گزینه «۴» اگر مبدأ و مقصد اتوبوس به ترتیب رشت و اصفهان باشد با توجه به قید ۴ می‌توان گفت:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
اصفهان			

حالت اول

حالت دوم

اکنون با توجه به قید ۲ و ۳ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
اصفهان	زاهدان	بندرعباس	

حالت اول

حالت دوم

با توجه به قید ۱ فقط حالت اول می‌تواند برقرار باشد:

۱	۲	۳	۴
تبریز		تهران	رشت
بندرعباس	شیراز	زاهدان	اصفهان

در نتیجه سومین اتوبوس از تهران به زاهدان می‌رود.

۱۷- گزینه «۲» اگر مقصد آخرین اتوبوس زاهدان باشد با توجه به قید ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
بندرعباس			زاهدان

اکنون با توجه به قید ۱ و ۲ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز	ارومیه	تهران	رشت
بندرعباس	شیراز	اصفهان	زاهدان

در نتیجه مبدأ اتوبوسی که به شیراز می‌رود، ارومیه است.

۱۸- گزینه «۳» اگر مقصد دومین اتوبوس اصفهان باشد با توجه به قید ۲ و ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
بندرعباس	اصفهان	زاهدان	

حالت دوم

یا

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
	اصفهان		بندرعباس

حالت اول

با توجه به قید ۱، حالت دوم برقرار نمی‌باشد و فقط حالت اول صادق است. اکنون با توجه به قید ۱ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران		تبریز
شیراز	اصفهان		بندرعباس

و در نهایت خواهیم داشت:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران	ارومیه	تبریز
شیراز	اصفهان	زاهدان	بندرعباس

در نتیجه اتوبوس دوم از ارومیه به زاهدان می‌رود.

۱۹- گزینه «۴» اگر اولین اتوبوس به شیراز برود، با توجه به قید ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
شیراز			بندرعباس

اکنون با توجه به قید ۱ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران	ارومیه	تبریز
شیراز			بندرعباس

در نتیجه مقصد اتوبوس‌های دوم و سوم به‌طور قطع مشخص نیست.

اطلاعات مسئله:

چهار مدیر A، B، C و D هر یک نامه‌ای با موضوعات انرژی، امنیت، تغذیه و نیروی انسانی برای یکدیگر ارسال می‌کنند به‌طوری که نامه‌ها موضوع متفاوت، ارسال‌کننده متفاوت و دریافت‌کننده متفاوت داشته باشد.

قیدهای مسئله:

- ۱- مدیری که نامه‌ای با موضوع تغذیه ارسال کرده، از A نامه‌ای با موضوع امنیت دریافت می‌کند. ← A نامه‌ای با موضوع امنیت ارسال کرده است.
- ۲- نامه‌ای که B ارسال کرده به مدیری غیر از D ارسال شده ← نامه B را یا A یا C دریافت می‌کند.
- ۳- نامه دریافتی توسط D با موضوع تغذیه نبوده است.
- ۴- هیچ دو مدیری متقابلاً خودشان نامه‌نگاری نکرده‌اند.

۲۰- گزینه «۱» اگر D نامه‌ای با موضوع نیروی انسانی ارسال کرده باشد:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
D	B	A	C	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله خواهیم داشت:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
C	A	B	D	مدیر

پس نامه با موضوع انرژی توسط D دریافت شده است.

۲۱- گزینه «۳» اگر D نامه‌ای با موضوع انرژی ارسال کرده باشد:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
C	B	A	D	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
D	C	B	A	مدیر

پس نامه دریافتی توسط A با موضوع انرژی است.

۲۲- گزینه «۲» اگر B نامه‌ای با موضوع تغذیه دریافت کرده باشد با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
B	D	A	C	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
C	B	D	A	مدیر

پس B به C نامه ارسال کرده است.

۲۳- گزینه «۴» اگر B به A نامه ارسال کرده باشد:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
C	D	A	B	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
B	C	D	A	مدیر

پس نامه ارسالی D با موضوع تغذیه می‌باشد.

پاسخ دوم:

اگر B به A نامه ارسال کرده باشد، چون هیچ‌کس به خودش نامه ارسال نکرده، یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:

۱- فرد A نامه‌ای با موضوع امنیت را به C ارسال کرده باشد:

با توجه به قیدهای مسئله، پس C نامه با موضوع تغذیه را ارسال کرده. از آنجا که فرد D نامه با موضوع تغذیه را نمی‌تواند دریافت کند و A نیز از B نامه دریافت کرده، پس C نامه با موضوع تغذیه را به B ارسال کرده است. با توجه به اینکه B به A نامه ارسال کرده، پس D باید به D نامه ارسال کرده باشد که تناقض است، پس این حالت اتفاق نمی‌افتد.

به سراغ حالت دوم می‌رویم:

۲- فرد A نامه با موضوع امنیت را به D ارسال کرده باشد:

با توجه به قید اول مسئله، پس D نامه‌ای با موضوع تغذیه ارسال کرده است.

بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۴» رابطه به این شکل است که عدد درون شکل کوچک و عدد درون شکل بزرگ با هم جمع شده و تقسیم بر ۲ شده و درون شکل متوسط

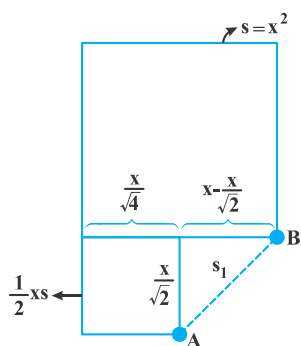
نوشته می‌شود. مثلاً داریم:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline ۸ & ۳ \\ \hline \end{array} \rightarrow ۱۳ + ۳ = ۱۶ \rightarrow ۱۶ \div ۲ = ۸$$

$$\frac{?+11}{۲} = ۲۶ \Rightarrow ? = ۵۲ - ۱۱ = ۴۱$$

بنابراین در شکل آخر داریم:

۲۵- گزینه «۱» ابتدا براساس صورت سؤال متغیرها را وارد می‌کنیم. مساحت مربع بزرگ را s در نظر می‌گیریم، پس مساحت مربع کوچک $\frac{1}{4}s$ است. اگر طول ضلع مربع بزرگ x باشد، مساحت آن x^2 و بنابراین مساحت مربع



کوچک $\frac{1}{4}s$ خواهد بود، همین‌طور طول هر ضلع مربع $\frac{x}{\sqrt{2}}$ می‌شود (چون مساحت $\frac{1}{4}s$ است باید طول هر

ضلع $\frac{x}{\sqrt{2}}$ شود که توان ۲ آن $\frac{1}{4}s$ شود). می‌خواهیم بدانیم s چند برابر s_1 است یعنی دنبال نسبت $\frac{s}{s_1}$ هستیم. s را

برحسب x داریم پس باید s_1 را برحسب x تعیین کنیم. مساحت مثلث قائم‌الزاویه از ضرب طول دو ضلع تقسیم بر ۲

$$s_1 = \frac{1}{2} \times \frac{x}{\sqrt{2}} \times \left(x - \frac{x}{\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} x (\sqrt{2}-1)x = \frac{1}{4} (\sqrt{2}-1)x^2 \quad \text{حاصل می‌شود.}$$

$$\frac{s}{s_1} = \frac{x^2}{\frac{1}{4}(\sqrt{2}-1)x^2} = \frac{4}{\sqrt{2}-1} \xrightarrow{\text{گویا می‌کنیم}} \frac{4(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2})^2-1^2} = \frac{4(\sqrt{2}+1)}{2-1} = 4(\sqrt{2}+1) \quad \text{بنابراین داریم:}$$

۲۶- گزینه «۳» سؤال راحتی است فقط باید کمی دقت کنید. ابتدا باید ببینیم این ساعت در هر دقیقه چقدر عقب می‌ماند. یک تناسب ساده داریم:

دقیقه

$$\begin{matrix} 60 & 6 \\ 1 & x \end{matrix} \Rightarrow x = \frac{6}{60} = \frac{1}{10} \quad \text{(دقیقه)}$$

یعنی در هر دقیقه، ۶ ثانیه عقب می‌افتد و در ۶ دقیقه $6 \times 6 = 36 = 26 - 6$ ثانیه عقب می‌افتد؛ اما می‌خواهیم این شخص از زمان واقعی ۶ دقیقه مطلع شود، یعنی وقتی ۳۶۰ ثانیه گذشت بفهمد، پس این شخص $360 - 36 = 324$ بار تیک عقربه ثانیه شمار شنیده است.

۲۷- گزینه «۳» فرض کنیم از کیسه A برابر x از کیسه B، برابر y برداشته شده باشد، اطلاعات زیر را داریم:

$$\begin{cases} \frac{A}{B} = \frac{3}{2} \\ \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \end{cases} \quad \text{و} \quad y = \frac{B}{2}$$

$$\frac{A-x}{B-y} = \frac{\frac{3}{2}B-x}{B-\frac{B}{2}}$$

دنبال نسبت $\frac{A-x}{B-y}$ هستیم که به راحتی به دست می‌آید. همه را برحسب B می‌نویسیم:

$$x = \frac{2}{3}y \quad \text{است و} \quad y = \frac{B}{2} \quad \text{پس} \quad x = \frac{2}{3} \times \frac{B}{2} = \frac{B}{3}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{3}{2}B - \frac{1}{3}B}{\frac{1}{2}B} = \frac{(\frac{9-2}{6})B}{\frac{1}{2}B} = \frac{\frac{7}{6}B}{\frac{1}{2}B} = \frac{7}{3}$$

۲۸- گزینه «۱» برادرها را از کوچک به بزرگ a, b, c در نظر می‌گیریم. اطلاعات زیر را از صورت سؤال داریم (a کوچک‌ترین و c بزرگ‌ترین برادر است):

$$\begin{cases} a:b:c = 3:4:7 \\ a+16 = c \quad (*) \end{cases}$$

$$\frac{a}{c} = \frac{3}{7} \Rightarrow 7a = 3c \xrightarrow{(*)} 7a = 3(a+16) \Rightarrow 7a = 3a + 48 \Rightarrow 4a = 48 \Rightarrow a = 12 \quad \text{از اطلاعات فوق داریم:}$$

$$\text{بنابراین } c = 12 + 16 = 28, \text{ از طرفی } \frac{a}{b} = \frac{3}{4} \text{ چون } a = 12 \text{ لذا } \frac{12}{b} = \frac{3}{4} \text{ پس } b = 16.$$

حالا که سن سه برادر را داریم، به سراغ محاسبه‌ی مقادیر دو ستون الف و ب می‌رویم:

$$\text{مقدار ستون الف} = \frac{c+b}{2} = \frac{28+16}{2} = \frac{44}{2} = 22$$

$$\text{مقدار ستون ب} = \text{سن } 8 \text{ سال بعد برادر کوچک‌تر} = a+8 = 12+8 = 20$$

چون مقدار ستون الف بیشتر است، لذا گزینه (۱) صحیح است.

۲۹- گزینه «۲» تعداد لامپ‌های سالن الف را با a ، ب را با b و ج را با c نشان می‌دهیم:

مطابق جدول ۲، تعداد لامپ‌های سالم سالن الف برابر $\frac{2a}{5}$ و تعداد لامپ‌های خراب سالن الف برابر $\frac{3a}{5}$ است.

به همین ترتیب برای سالن ب، لامپ‌های سالم $\frac{2b}{3}$ و لامپ‌های معیوب $\frac{b}{3}$ و برای سالن ج، لامپ‌های سالم $\frac{c}{4}$ و لامپ‌های معیوب نیز $\frac{c}{4}$ است.

$$\frac{3a}{5} = \frac{2a}{5} + \frac{b}{3} + \frac{c}{4}$$

$$\frac{12a}{5} = \frac{2a}{5} + \frac{2b}{3} + \frac{c}{4}$$

با توجه به بند الف جدول ۱، معادلات مقابل را داریم:

$$\frac{b}{3} = \frac{a}{4}$$

از حل این معادلات داریم:

$$2c = \frac{3a}{5} + \frac{2b}{3} + \frac{c}{4}$$

$$\frac{4c}{3} = \frac{2a}{5} + \frac{b}{3} + \frac{c}{4}$$

با توجه به بند ج جدول ۱، معادلات مقابل را داریم:

$$\frac{c}{6} = \frac{a}{5}$$

از حل این معادلات داریم:

پس نسبت تعداد لامپ‌های سالن ب به سالن ج، ۳ به ۲ است.

۳۰- گزینه «۴» به ازای هر ۲ لامپ معیوب، ۳ لامپ سالم داریم، پس داریم:

$$\frac{\frac{3a}{5} + \frac{2b}{3} + \frac{c}{4}}{\frac{2a}{5} + \frac{b}{3} + \frac{c}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{b}{3} = \frac{c}{2}$$

که با ساده‌سازی آن می‌رسیم به:

$$\frac{c}{6} = \frac{a}{5}$$

این معادله را از قیدهای صورت سؤال نیز می‌شد به‌دست آورد، پس اطلاعات جدیدی در اختیار ما قرار نمی‌دهد. همچنین از سؤال قبلی داریم که:

$$\frac{b}{9} = \frac{a}{5}$$

$$\frac{a}{a+b+c} = \frac{a}{\frac{5a}{5} + \frac{9a}{5} + \frac{6a}{5}} = \frac{1}{4}$$

حال می‌خواهیم نسبت تعداد لامپ‌های سالن الف، به کل تعداد لامپ‌ها را به‌دست آوریم، یعنی:

c و b را برحسب a جایگزین می‌کنیم و حاصل برابر $\frac{1}{4}$ می‌شود.

سؤالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۴۰۰

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به‌دقت 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)

توسعه حفاری مکانیزه در کشور، زمینه تثبیت و ارتقای جایگاه زمین‌شناسان را در حوزه صنعت تونل فراهم کرده است. در حال حاضر، در طرح‌های عظیم تونل‌سازی مکانیزه، زمین‌شناسان در مرحله مطالعات مقدماتی ساختگاهی و نیز در مرحله مطالعات حین ساخت، نقش کلیدی و اصلی را در میان سایر تخصص‌ها ایفا می‌کنند. اما به‌طور کلی، صنعت تونل‌سازی ایران در بخش حفاری مکانیزه، ماشین‌آلات و تکنولوژی موردنیاز را از خارج کشور تأمین می‌کند. به‌همین دلیل، مدیران و متخصصین فعال در صنعت تونل، احساس نیاز به ایجاد رابطه با دانشکده‌های زمین‌شناسی نمی‌کنند. از این‌رو، زمانی که وسایل موردنیاز یک صنعت، از قبل آماده باشد، این تفکر حاکم می‌شود که دیگر نیازی برای ایجاد رابطه با دانشگاه‌ها و مشارکت در تربیت دانش‌آموختگان وجود ندارد. این در حالی است که تأخیرات اجرایی طرح‌ها و نقص‌های فنی در ماشین‌های حفار، مرتبط با مباحث زمین‌شناسی است و وجود نیروی انسانی آموزش‌دیده مسلط بر مبانی علوم دانشگاهی و تخصص‌های بخش صنعت، می‌تواند چالش‌های پیش‌رو را تا حد زیادی تعدیل کند.

به لحاظ سازندهای زمین‌شناسی، بخش عمده‌ای از نواحی ایران، دارای شرایط پیچیده و جزو زمین‌های پرمخاطره برای اجرای طرح‌های تونل‌سازی مکانیزه هستند. از این‌رو، به دلیل عدم انعطاف‌پذیری دستگاه‌های تی‌بی‌ام در شرایط مختلف زمین‌شناسی، کاربرد این ماشین‌آلات در پروژه‌های تونل‌سازی با مشکلاتی همراه بوده و در برخی پروژه‌ها، عدم پیش‌بینی دقیق مخاطرات زمین‌شناسی، چالش‌های بزرگی به وجود آورده است. لحاظ نکردن تدابیر لازم متناسب با تغییرات شرایط زمین‌شناسی در مسیر حفاری، می‌تواند علاوه بر افزایش تأخیرات زمانی، موجب وارد شدن آسیب‌های جدی به تجهیزات دستگاه حفار شود.

صنعت تونل‌سازی کشور در بحث راهبری دستگاه‌های وارداتی، جهت بهبود رکوردهای حفاری، به توسعه ظرفیت نیروی انسانی متخصص نیاز مبرم دارد. لذا اولین قدم برای اصلاح این شرایط، تغییر در نوع نگاه و تفکر رایج است؛ به نحوی که واردات (خرید ماشین‌آلات و تجهیزات حفاری از خارج) و اجرای پروژه‌ها با این وسایل، نباید یک تکنولوژی بومی قلمداد شود. پس از پذیرفتن این مطلب است که می‌توان با توسعه همکاری‌های دوجانبه دانشگاه و صنعت، به توانمندسازی نیروی انسانی اندیشید. همکاری محیط‌های دانشگاهی با فعالان صنعت تونل باید به‌نحوی باشد که در آینده، با جست‌وجوی منابع داخلی و تربیت نیروی انسانی، ضمن تلاش جهت کاهش تمرکز بر شرکت‌های خارجی (به‌ویژه در بحث بهسازی دستگاه‌ها، تأمین قطعات یدکی و...)، دانش بومی در این حوزه ارتقا یابد.

کج ۱- مقصود اصلی متن، کدام است؟

- (۱) مقایسه دو رهیافت در ارتباط با معضلی فنی
(۲) ارائه راه‌حلی موقت برای مشکلی مزمن
(۳) ترغیب به ایجاد یک تغییر راهبردی
(۴) پیش‌بینی آینده‌ی یک حوزه کاری

کج ۲- متن، کدام مورد در خصوص دستگاه‌های تی‌بی‌ام که در حال حاضر در توسعه حفاری مکانیزه کشور به‌کار می‌روند را مطرح می‌کند؟

- (۱) در زمین‌های پرمخاطره کارایی ندارند.
(۲) کارایی کنونی آنها قابل افزایش است.
(۳) قابلیت تولید در داخل کشور را ندارند.
(۴) باعث کاهش اتکا به نیروی کار می‌شوند.

۳- طبق متن، توانمندسازی نیروی انسانی در حفاری مکانیزه در کشور،

- ۱) نخست مستلزم همکاری صنعت و دانشگاه در ایجاد فناوری تولید ماشین‌های حفاری است
- ۲) وقتی نیروهای کار بومی هر منطقه به خدمت گرفته شوند، امکان‌پذیر است
- ۳) بدون تغییر در نحوه آموزش زمین‌شناسی در دانشگاه‌ها دشوار است
- ۴) مستلزم تغییر نگاه و تفکر رایج نزد مدیران این حوزه کاری است

۴- کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی، از متن استنباط کرد؟

- ۱) برخی تأخیرها در اجرای پروژه‌های تونل‌سازی، قابل پیش‌بینی و پیشگیری است.
- ۲) نیروی انسانی داخلی، در دانشگاه‌ها آموزش لازم و کافی را دیده‌اند و آماده به‌کارگیری هستند.
- ۳) تفکر دانشگاهی در هر رشته‌ای، باید خود را از تفکر صرفاً تئوریک رها ساخته و همگام با نیازهای صنعت، برنامه‌های درسی خود را دائماً بازنگری کند.
- ۴) هر کشوری، دستگاه تی‌بی‌ام را باید از کشورهایی بخرد که شرایط زمین‌شناسی مشابه‌ای با کشور خریدار دارند.

متن (۲)

خفاش‌ها نسبت به سایر راسته‌های پستانداران، منابع غذایی متنوع‌تری دارند. بیشتر گونه‌ها حشره‌خوارند و حشرات را هنگام پرواز شکار کرده و یا آنها را از روی شاخ و برگ درختان جمع‌آوری می‌کنند. گروهی نیز از سایر بندپایان تغذیه می‌کنند. گروهی گوشتخوار بوده و از مهره‌داران کوچکی نظیر قورباغه، خزندگان، پرندگان، موش و در مواردی، سایر خفاش‌ها تغذیه می‌کنند. گونه‌های تعداد کمی از آنها، ماهی‌خوار هستند. گونه‌های بسیاری شهدخوار بوده و از شهد و گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند، البته رژیم میوه‌خواری نیز در بین آنها مشاهده می‌شود. بالاخره یکی از غیرمعمول‌ترین موارد تغذیه، خون‌خواری است که در سه گونه خفاش آمریکای جنوبی و مرکزی گزارش شده است. سازگاری‌های مختلف تغذیه‌ای ممکن است در گونه‌های یک خانواده مشاهده شود. به‌عنوان مثال، همه این روش‌های تغذیه‌ای را می‌توان در خانواده خفاش‌های بینی‌برگه‌ای دنیای جدید یافت. خفاش‌های شهدخوار و میوه‌خوار، مثال‌های جالبی از تکامل فراهم می‌سازند که از آن جمله می‌توان به ارتباط بین درخت *Iridicum Oroxylum* و یک خفاش میوه‌خوار کوچک به نام *Spelaea Eonycteris* اشاره کرد. گل‌های این درخت، دو ساعت و سی دقیقه بعد از غروب، یعنی زمانی که خفاش‌ها به مکان گل‌ها می‌رسند، باز می‌شوند و هنگام طلوع خورشید می‌افتند. اندازه و حالت گل نیز به گونه‌ای تنظیم شده است که سر خفاش وارد آن شده تا بتواند با استفاده از زبان بلندش از شهد گل تغذیه کند و گرده گل به موهای بدنش بچسبد، تا علاوه بر تغذیه، به گرده‌افشانی گل نیز کمک کند.

خفاش‌ها در غارها، درختان توخالی، ساختمان‌ها، شکاف صخره‌ها، قنات‌ها، چاه‌ها و بسیاری دیگر از مکان‌های محفوظ زندگی می‌کنند که روست نامیده می‌شوند. روست‌ها مکانی برای جفت‌گیری، خواب زمستانی و پرورش نوزادان و تعامل خفاش‌ها می‌باشد. روست از آنها در برابر شرایط بد آب‌وهوایی و شکارچیان محافظت می‌کند. عادت روست‌گیری، تحت تأثیر عواملی مانند فراوانی روست، خطر شکارچیان، فراوانی مواد غذایی، ساختار اجتماعی و مصرف انرژی است. بعضی گونه‌ها به تنهایی ساکن می‌شوند، در حالی که کلنی‌های تشکیل‌شده توسط بقیه، می‌تواند کوچک یا بزرگ باشد. این تنوع، نوعی سازگاری به حساب می‌آید که هر گونه در روابط داخل گروهی، ساختار اجتماعی، عادات غذایی، رفتارهای پروازی، شکار و تولیدمثل کسب می‌کند. به‌طور مثال، گونه‌هایی نظیر خفاش میوه‌خوار مصری، بینی‌برگه‌ای سه‌دندانه‌ای، بال‌بلند، گوش‌موشی کوچک و دم‌موشی بزرگ، کلنی‌هایی با بیش از ۲۰۰۰ فرد را تشکیل می‌دهند.

۵- محور اصلی مورد بحث در خصوص خفاش‌ها در پاراگراف ۱، کدام است؟

- ۱) تنوع غذایی
- ۲) برخی نشینده‌ها
- ۳) سازگاری محیطی
- ۴) پراکندگی جغرافیایی

۶- منظور اصلی نویسنده از اشاره به خفاش‌های بینی‌برگه‌ای در پاراگراف ۱، کدام است؟

- ۱) اشاره به نوع غیرمعمولی از خفاش‌ها
- ۲) معرفی یکی از گونه‌های ساکن آمریکای جنوبی و مرکزی
- ۳) آوردن مثال از سازگاری‌های مختلف تغذیه‌ای در یک گونه
- ۴) آوردن مثالی جالب از انطباق خفاش با شرایط متفاوت زیست

۷- کدام مورد در خصوص روست خفاش‌ها، در متن ذکر نشده است؟

- ۱) عملکرد آن برای خفاش، تنها محدود به ایجاد سرپناه نیست.
- ۲) تنوع آن، حکایت از قابلیت سازگاری خفاش‌ها دارد.
- ۳) منحصر به مکان‌های محدودی نمی‌باشد.
- ۴) بیشتر از آنکه گروهی باشد، انفرادی است.

۸- کدام روش استدلال زیر، در متن به‌کار برده نشده است؟

- ۱) تمسک به منبع موثق
- ۲) توصیف فرایند
- ۳) علت و معلول
- ۴) طبقه‌بندی

بخش دوم: استدلال منطقی

■ **راهنمایی:** برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است فقط موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌های را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب 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.

کله ۹- قدیمی‌ترین تکه پوسته زمین، اطلاعات باارزشی از گذشته سیاره ما و منظومه شمسی در خودش دارد. پژوهشگران پنجره جدیدی به گذشته مبهم زمین گشوده‌اند. این دریچه، از شواهد ژئوشیمیایی سنگ‌های آذرین به دست آمده است؛ سنگ‌هایی که در جزیره «بافین» در قسمت قطبی کانادا از گذشته‌های دور روی هم جمع شده‌اند. نتیجه این مطالعات نشان می‌دهد که این سنگ‌ها، فقط کمی از ابتدای عمر زمین جوان‌تر هستند؛ یعنی چند ده میلیون سال، بعد از زمانی که کره زمین تازه از به هم پیوستن ذرات غبار و خرده‌سنگ‌های آسمانی، سروشکلی به خودش گرفته بود. این سنگ‌ها از همان زمان دست‌نخورده باقی مانده و از ذوب شدن و تغییر شکل و دگرگونی در امان بوده‌اند.

کدام مورد زیر را می‌توان به درستی، از متن فوق، استنباط کرد؟

- ۱) زمین کهنسال‌تر از آن است که فکرش را هم نکنید.
- ۲) اجزای اولیه تشکیل‌دهنده کره زمین، شکلی متفاوت داشته‌اند.
- ۳) گذر زمان، تأثیر نامتجانسی بر بخش‌های مختلف زمین داشته است.
- ۴) بخش‌های کشف‌نشده‌ای از زمین هستند که اسرار تشکیل و تکوین زمین را در خود، نهفته دارند.

کله ۱۰- پژوهش‌ها نشان داده که آثار چربی باقیمانده روی صفحه لمسی، امنیت گوشی‌های موبایل اندروید گوگل را کم می‌کند. تحقیقی که به تازگی در مورد ردگیری آثار باقیمانده روی صفحه لمسی موبایل‌های هوشمند انجام شده، نشان داده است که چگونه می‌توان به آسانی با استفاده از روش‌های مختلف، پسورد موبایل را پیدا کرد. پاسخ بسیار آسان است: دست‌های روغنی ما، آثاری را روی صفحه موبایل به جا می‌گذارد که به آسانی قابل شناسایی است. حال شرکت «الف» در صدد است که با عرضه یک تکنولوژی مقابله با این فرایند، سود خوبی نصیب خود کند.

کدام مورد، فرض لازم برای موفقیت طرح شرکت «الف» است؟

- ۱) وقتی کاربران از امنیت پسورد خود مطمئن باشند، با فراغ بال بیشتری از تلفن خود استفاده می‌کنند.
- ۲) دارندگان گوشی همراه حاضرند برای امنیت پسورد خود، هزینه کنند.
- ۳) حتی می‌توان دارندگان گوشی‌هایی که صفحه لمسی ندارند را هم ترغیب به خرید تکنولوژی جدید کرد.
- ۴) آنانی که تحقیق مندرج در متن را انجام داده‌اند، تکنولوژی خنثی‌سازی خطری که متوجه کاربران است را با شرکت «الف» سهیم خواهند شد.

کله ۱۱- اما در مورد خودروهای برقی سبک و سنگینی که در آینده قرار است در کل دنیا همگانی شوند، کمی جای بحث است. این خودروها شارژی هستند و پس از چند ساعت حرکت، حدود دو ساعت طول می‌کشد تا دوباره شارژ شوند. از این رو، تاکنون نتوانسته‌اند نظر عموم را جلب کنند. اما دانشمندان تصمیم دارند با کمک گرفتن از صفحه‌های خورشیدی، این مشکل را نیز حل کنند.

پاسخ به کدام پرسش زیر، برای ارزیابی ادعای نهایی مطرح در متن، نقشی مهم‌تر از بقیه دارد؟

- ۱) آیا می‌توان مدت‌زمان لازم برای شارژ کردن خودروها را به حداقل رساند؟
- ۲) آیا سرعت خودروهای برقی را با سرعت خودروهای متعارف، همسان می‌کنند؟
- ۳) آیا دلیل عدم استقبال مردم از خودروهای برقی، مدت‌زمان و دوام‌آوری هر شارژ است؟
- ۴) آیا تا به حال، تولیدکنندگان کالاهای مختلف توانسته‌اند سلايق خریداران را با استفاده از تبلیغ، سمت‌وسو دهند؟

کله ۱۲- شاید یکی از این عموزاده‌های ما در یک سیاره با جاذبه زیاد زندگی کند. جایی که جرم سیاره خیلی زیاد است و به همین دلیل، جاذبه‌اش حدود سه برابر زمین است. جاذبه زیاد، باعث غلیظ شدن جو آن خیلی بیشتر از جو زمین می‌شود، اما به‌رحال، اکسیژن به میزان کافی وجود دارد. بیشتر سطح این سیاره، از آب پوشیده شده است و بیشتر موجودات این سیاره، در کنار دریاها و دریاچه‌ها زندگی می‌کنند. این موجودات، موجودات دوپای کوتاه‌قدی هستند که حداکثر ۹۰ سانتی‌متر قد دارند، چون

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- ۱) جاذبه زیاد نمی‌گذارد که زیاد قد بکشند
- ۲) میزان رقابت برای بقا، بین آنها کم است
- ۳) نباید انتظار موجوداتی مثل خودمان را داشته باشیم
- ۴) قد کوتاه در شرایطی که توصیف شد، مزیت محسوب می‌شود

کله ۱۳- تاکنون اخبار زیادی منتشر شده که نشان می‌دهد غذا دادن به سگ‌ها، اندازه، رنگ و سایر مشخصات فیزیکی آنها را تغییر می‌دهد. جدیدترین تحقیقات در این زمینه نشان می‌دهد که اندازه و ساختمان مغز سگ‌ها نیز بر اثر غذا دادن توسط انسان تغییر می‌کند. دکتر رابرنز، استاد دانشگاه سیدنی به کمک همکاران خود، اندازه جمجمه چندین سگ را مورد بررسی قرار دادند. آنها سگ‌هایی را با جمجمه‌های متفاوت انتخاب کردند. نتیجه تحقیقات نشان داد که طول اسکلت جمجمه، پهنا و حتی موقعیت بخشی از قسمت‌های جمجمه سگ، از جمله لب‌ها و بینی، با نحوه غذا دادن به سگ‌ها تغییر می‌کند. این نتایج، مستقل از اندازه مغز و وزن بدن سگ‌ها بودند. هنوز مشخص نیست که تغییر و تحولات مغزی منشأ این تغییرات است یا نه. کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، استدلال متن را تضعیف می‌کند؟

- ۱) تغییر اندازه و ساختمان مغز سگ‌ها، تأثیری بر فعالیت بیولوژیکی و ضریب هوشی آنها ندارد.
- ۲) گزارش‌های مربوط به تفاوت میان سگ‌های ولگرد و سگ‌های دست‌آموز انسان، از قدیم‌الایام گزارش شده است.
- ۳) کسانی که مبادرت به انتخاب سگ به‌عنوان حیوان خانگی می‌کنند، در انتخاب نوع سگ به ویژگی‌های فیزیکی توجه خاصی دارند.
- ۴) حضور انسان در کنار سگ، باعث ترشح هورمونی در جانور می‌شود که بر اندازه و ساختمان مغز و جمجمه تأثیر می‌کند.

کله ۱۴- «الف»: اندازه مغز، تنها عامل برنده شدن در رقابت هوشمندی نیست. مغز یک فیل، از مغز یک انسان بزرگ‌تر است، اما آیا کسی هست که فکر کند فیل از انسان هوشمندتر است؟ بید می‌دانم. پس چه چیزی عامل تعیین‌کننده میزان هوشمندی است؟
«ب»: به نظر می‌آید اینجا با یک رابطه سه‌سویه طرف هستیم. هوشمندی، اندازه مغز و اندازه بدن درست است. هرچه نسبت اندازه مغز به کل بدن بیشتر باشد، می‌توان موجود را هوشمندتر دانست. اگر این نسبت، یعنی اندازه مغز به کل بدن را برای تعیین هوشمندتر بودن بررسی کنیم، به نکته جالبی می‌رسیم. در میان همه موجودات زنده روی زمین، بالاترین عدد برای این نسبت، به انسان می‌رسد.

پاسخ «ب» به سؤال «الف» را به کدام صورت زیر، می‌توان ارزیابی کرد؟

- ۱) کلی و فلسفی
- ۲) سودار و جانبدارانه
- ۳) منطقی، ولی فرضی
- ۴) بر مبنای قیاس، ولی غیرقابل انکار

کله ۱۵- فسیل اسکلت‌ها برای تشخیص آناتومی جانوران مناسب هستند، اما جای پا و سایر اثرات به‌جامانده، انگار عکس‌هایی هستند که در زمان حیات جانور گرفته شده‌اند. وقتی استخوان جانور منقرض شده‌ای را در دست می‌گیریم، مثل این است که باقیمانده آن را در اختیار داریم، ولی جای پاها از زمانی باقی مانده‌اند که جانور نفس می‌کشیده است. مارتین لاکلی، که یک دیرینه‌شناس است، می‌گوید: «ردپاها چیزهایی مثل سرعت حرکت جانور و رفتارهای فردی و اجتماعی آن را نشان می‌دهند. این ردپاها، نشانگر انواع مختلف دایناسورها هستند که به‌صورت گروه‌های بزرگ با هم زندگی می‌کردند و تناسب دوران نوجوانی به جوانی و آماری از تعداد آنها در منطقه را به ما نشان می‌دهند». بنابراین از نظر لاکلی، تنها ردپاهایی که جانوران از خود به‌جا می‌گذارند، می‌توانند به ما بگویند که دایناسورها چگونه شکار می‌کردند یا چطور غذا می‌خوردند.

کدام مورد، رابطه منطقی میان دو بخش از متن که زیر آنها خط کشیده شده است را به بهترین وجه، توصیف می‌کند؟

- ۱) اولی، مقایسه بین دو متغیر است و دومی، دلیل برتری یکی از آنها بر دیگری را برجسته می‌سازد.
- ۲) اولی، ادعای اصلی متن است و دومی، با اشاره به منبع موثق، آن را تقویت می‌کند.
- ۳) اولی، قضاوتی کلی است و دومی، شواهدی برای درستی آن مطرح می‌سازد.
- ۴) اولی، موضوع متن را مطرح و دومی، اهمیت آن را بیان می‌کند.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ **راهنمایی:** در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

پس از بررسی آمار مربوط به بیماری کرونا در چهار کشور A، B، C و D در خصوص سه مورد تعداد بیماران «مبتلاشده»، «بهبودیافته» و «فوت‌شده»، این چهار کشور در هر مورد، رتبه ۱ تا ۴ را کسب کرده‌اند. اطلاعات زیر در این خصوص موجود است:

- بیشترین تعداد مبتلاشده و کمترین تعداد فوت‌شده‌ها، به ترتیب، مربوط به کشورهای B و C بوده است.
- یک کشور در هر سه مورد، رتبه سوم را داشته و این اتفاق برای رتبه دیگری رخ نداده است.
- کشور A نسبت به کشور D، با اینکه تعداد مبتلاشده کمتری داشته، اما تعداد بهبودیافته بیشتری داشته است.

📌 **۱۶-** اگر D از لحاظ تعداد فوت‌شده‌ها، رتبه دوم را کسب کرده باشد، رتبه دوم بهبودیافته‌ها را کدام کشور دارد؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

📌 **۱۷-** اگر از لحاظ تعداد بهبودیافته‌ها، B رتبه اول و A رتبه دوم را کسب کرده باشند، رتبه A از لحاظ تعداد مبتلاشده‌ها و فوت‌شده‌ها، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) دوم - سوم (۲) سوم - سوم (۳) چهارم - اول (۴) چهارم - دوم

📌 **۱۸-** اگر A در دو مورد، رتبه اول را کسب کرده باشد، به ترتیب، رتبه کدام کشور زیر و از چه لحاظ، به‌طور قطع، مشخص نمی‌شود؟

- (۱) B - بهبود (۲) D - بهبود (۳) A - ابتلا (۴) C - ابتلا

📌 **۱۹-** اگر از لحاظ تعداد فوت‌شده‌ها، D رتبه بالاتری از B کسب کرده باشد، رتبه D در کدام مورد زیر، به‌طور قطع، مشخص می‌شود؟

- I. ابتلا II. بهبود III. فوت
 (۱) I و II (۲) I و III (۳) II و III (۴) I، II و III

■ **راهنمایی:** با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

در برگه‌ای نوارشکل که به ۹ قسمت، مطابق شکل زیر، تقسیم شده است، رقم‌های ۱ تا ۹ نوشته شده‌اند. با سه برش، مطابق شکل، یک عدد یک‌رقمی، سپس یک عدد دورقمی و بالاخره یک عدد سه‌رقمی جدا می‌کنیم که درنهایت، یک عدد سه‌رقمی باقی می‌ماند. اطلاعات زیر در این خصوص موجود است:

- در نوار اولیه قبل از برش‌ها، اعداد ۸۱۹ و ۵۷۶ به چشم می‌خورند.
- در نوار اولیه قبل از برش‌ها، رقم‌های ۳ و ۴ مجاور هم قرار داشتند.
- پس از انجام برش‌ها، در برگه‌ای که عدد دورقمی موجود است، رقم‌های ۶ و ۸ دیده نمی‌شوند.
- دو عدد سه‌رقمی به‌وجود آمده، هر دو زوج هستند.



📌 **۲۰-** اگر اولین رقم سمت چپ در نوار اولیه، ۳ بوده باشد، اولین رقم از سمت راست، کدام بوده است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۱

📌 **۲۱-** اگر قبل از برش‌ها، عدد ۶۳ در برگه قابل دیدن بوده است، پس از انجام برش‌ها، عدد دورقمی حاصل کدام است؟

- (۱) ۹۲ (۲) ۶۳ (۳) ۵۷ (۴) ۱۹

📌 **۲۲-** در حالت(هایی) که در یکی از برگه‌ها، پس از انجام برش‌ها، کوچک‌ترین عدد دورقمی ممکن حاصل شده باشد، در برگه‌ای که عدد یک‌رقمی وجود دارد، کدام رقم نوشته شده است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۲

📌 **۲۳-** درحالتی که بین دو عدد سه‌رقمی حاصل پس از انجام هر سه برش، کمترین اختلاف وجود دارد، کدام عدد زیر، در نوار قبل از هرگونه برش دیده نمی‌شود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۸ (۳) ۶۴ (۴) ۹۲

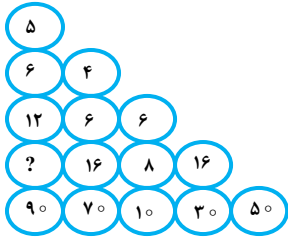
بخش چهارم: حل مسئله

■ **راهنمایی:** این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.

• توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

📌 **۲۴-** در شکل زیر، بین اعداد، ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۲۴
(۳) ۳۲
(۴) ۵۶

📌 **۲۵-** عکاسی برای عکسی که گرفته، یک قاب عکس مربع شکل سفارش داده و پس از آماده شدن قاب عکس، متوجه می‌شود که باید از هر طرف عکس، ۲ سانتی‌متر برش دهد تا عکس دقیقاً اندازه قاب شود. اگر او ۸۰ سانتی‌متر مربع از عکس بریده باشد، چند سانتی‌متر مربع از عکس باقی مانده است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۷۲ (۳) ۸۴ (۴) ۱۲۸

📌 **۲۶-** اگر در یک ملاقات ۶ نفره، هر فرد، با بقیه افراد به جز یک نفر، فقط یک بار دست بدهد، عمل دست دادن چند مرتبه اتفاق افتاده است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۹

📌 **۲۷-** فردی نخ‌ی ۱ متری را طوری به سه قسمت تقسیم می‌کند که اختلاف بلندترین و کوتاه‌ترین نخ به اندازه نصف نخ متوسط باشد. اگر بلندترین نخ از نخ متوسط، ۱۰ سانتی‌متر بلندتر باشد، کوتاه‌ترین نخ، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

■ **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 داده‌شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه (۴) را علامت بزنید.

📌 **۲۸-** مردی ۷۰ درصد از حقوقش را به همسرش داده و ۲۰ درصد از باقی‌مانده حقوقش را برای خرید مایحتاج منزل هزینه می‌کند. همسر مرد نیز با پولی که شوهرش به وی داده، یک اسباب‌بازی برای فرزندش خریده و به اندازه ۶۰ درصد مبلغ اسباب‌بازی، برایش پول می‌ماند.

(ب)

(الف)

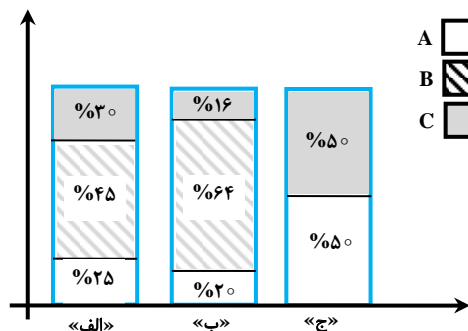
پول باقی‌مانده برای زن

پول باقی‌مانده برای مرد

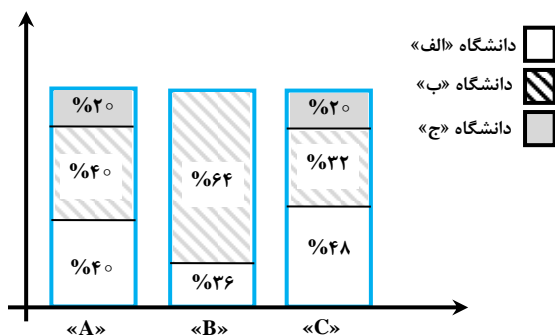
راهنمایی: با توجه به اطلاعات و نمودارهای زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

اطلاعات مربوط به تعداد دانشجویان رشته ریاضی در سه گرایش A، B و C در دانشگاه‌های «الف»، «ب» و «ج» جمع‌آوری شده است. نمودار شماره ۱، درصد تعداد دانشجویان هر گرایش از کل دانشجویان ریاضی هر دانشگاه و نمودار شماره ۲، درصد تعداد دانشجویان رشته ریاضی هر دانشگاه در هر گرایش از مجموع تعداد دانشجویان سه دانشگاه در همان گرایش را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۱. «درصد تعداد دانشجویان هر گرایش از کل دانشجویان ریاضی هر دانشگاه»



نمودار شماره ۲. «درصد تعداد دانشجویان رشته ریاضی هر دانشگاه در هر گرایش از مجموع تعداد دانشجویان سه دانشگاه در همان گرایش»



۲۹- چند درصد از مجموع دانشجویان رشته ریاضی سه دانشگاه، در دانشگاه «ج» تحصیل می‌کنند؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۳۰- اگر دانشگاه «ج»، ۲۰ دانشجو در رشته ریاضی داشته باشد، نسبت تعداد دانشجویان رشته ریاضی دانشگاه «الف» به تعداد دانشجویان رشته ریاضی

دانشگاه «ب»، کدام است؟

- ۱) ۴ به ۱ ۲) ۱ به ۵ ۳) ۴ به ۵ ۴) ۲ به ۳

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۱۴۰۰

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۳» متن اشاره می‌کند که باید در نوع نگاه و تفکر تغییر ایجاد شود و واردات و اجرای پروژه‌ها یک تکنولوژی بومی تلقی نشود تا با توسعه همکاری‌های دانشگاه و صنعت نیروی انسانی توانمندتر شود. در واقع متن اشاره می‌کند که باید یک تغییر اساسی در شیوه نگاه به این مسئله صورت بگیرد. دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در متن اشاره به یک راه‌حل می‌کند و دو رهیافت وجود ندارد.

گزینه (۲): اتفاقاً راه‌حل ارائه شده در متن که توسعه همکاری دانشگاه و صنعت است یک راه‌حل پایدار است نه موقت.

گزینه (۴): متن در مورد آینده‌ی این حوزه کاری پیش‌بینی نمی‌کند بلکه به ارائه راه‌حل برای مشکل می‌پردازد.

۲- گزینه «۲» خط ۱۴ متن به این مطلب اشاره می‌کند که صنعت تونل‌سازی کشور در بحث راهبری دستگاه‌های وارداتی، جهت بهبود رکوردهای حفاری، به توسعه ظرفیت نیروی انسانی متخصص نیاز مبرم دارد. به این ترتیب اگر نیروی انسانی متخصصی وجود داشته باشد می‌شود بهتر از این دستگاه‌ها استفاده کرد و کارایی‌شان افزایش می‌یابد.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): استفاده از این دستگاه‌ها در زمین‌های پرمخاطره چالش‌هایی دارد اما این به طوری نیست که کارایی نداشته باشند.

گزینه (۳): این دستگاه‌ها وارداتی‌اند اما به این معنی نیست که قابلیت تولید آن‌ها در کشور وجود ندارد.

گزینه (۴): اتفاقاً برای حل چالش‌هایی که این دستگاه‌ها با آن‌ها روبرو هستند نیاز به نیروی کار متخصص بیشتری هست.

۳- گزینه «۴» در اولین پاراگراف متن اشاره شده که مدیران و متخصصین فعال در صنعت تونل، احساس نیاز به ایجاد رابطه با دانشکده‌های زمین‌شناسی نمی‌کنند، پس تفکری حاکم می‌شود که دیگر نیازی برای ایجاد رابطه با دانشگاه‌ها و مشارکت در تربیت دانش‌آموختگان وجود ندارد. پس اولین کار عوض کردن نگاه و تفکر رایج مدیران این صنعت است.

۴- گزینه «۱» در متن اشاره شده که تأخیرات اجرایی طرح‌ها و نقص‌های فنی در ماشین‌های حفار، مرتبط با مباحث زمین‌شناسی است و وجود نیروی انسانی آموزش دیده می‌تواند چالش‌های پیش رو را تا حد زیادی تعدیل کند. بنابراین برخی تأخیرها در اجرای پروژه‌های تونل‌سازی قابل پیش‌بینی و پیش‌گیری‌اند.

پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۱» به وضوح پاراگراف اول در مورد منابع غذایی متنوع خفاش‌ها صحبت می‌کند. به جمله‌ی اول متن دقت کنید.

۶- گزینه «۳» در متن این جمله ذکر شده که «سازگاری‌های مختلف تغذیه‌ای ممکن است در گونه‌های یک خانواده مشاهده شود». به عنوان مثال، همه این روش‌های تغذیه‌ای را می‌توان در خانواده خفاش‌های بینی برگه‌ای دنیا یافت. پس گزینه (۳) درست است.

۷- گزینه «۴» در متن این جمله ذکر شده که «بعضی گونه‌ها به تنهایی ساکن می‌شوند، در حالی که کلنی‌های تشکیل شده توسط بقیه می‌تواند کوچک یا بزرگ باشد».

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): روست مکانی برای جفت‌گیری، خواب زمستانی و پرورش نوزادان و تعامل خفاش‌ها می‌باشد.

گزینه (۲): در سطر ۱۶ بیان شده است که این تنوع، نوعی سازگاری به حساب می‌آید.

گزینه (۳): خفاش‌ها در غارها، درختان توخالی، ساختمان‌ها ... و بسیاری دیگر از مکان‌های محفوظ زندگی می‌کنند که روست نامیده می‌شوند.

۸- گزینه «۱» در هیچ کجای متن تمسک به منبع موثق نشده است.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): گل‌های این درخت دو ساعت و سی دقیقه بعد از غروب، یعنی زمانی که خفاش‌ها به مکان گل‌ها می‌رسند باز می‌شوند و هنگام طلوع خورشید می‌افتند. جمله‌ی بالا توصیف یک فرآیند است.

گزینه (۳): عادت روست‌گیری تحت تأثیر عواملی مانند فراوانی روست، خطر شکارچیان، فراوانی مواد غذایی، ساختار اجتماعی و مصرف انرژی است. در واقع عوامل بالا علت عادت روست‌گیری‌اند.

گزینه (۴): در پاراگراف اول خفاش‌ها بسته به نوع تغذیه‌شان طبقه‌بندی شده‌اند.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۲» با توجه به قسمتی از متن که اشاره می‌کند «... کره زمین تازه از به هم پیوستن ذرات غبار و خرده سنگ‌های آسمانی سر و شکلی به خود گرفته بود...» می‌توان نتیجه گرفت اجزای اولیه تشکیل دهنده کره زمین شکلی متفاوت داشته‌اند. در واقع سایر گزینه‌ها آنقدر غیرقابل استنباط از متن هستند که این گزینه در وضعیت بهتری از آنها قرار دارد.

۱۰- گزینه «۲» در قسمت پایانی نویسنده نتیجه گرفته است عرضه تکنولوژی مقابله با فرآیند (عدم امنیت پسورد) که شرکت (الف) ارائه می‌کند، سود خوبی نصیب این شرکت خواهد کرد. این نتیجه‌گیری در صورتی صحیح خواهد بود که نویسنده فرض کرده باشد دارندگان این گوشی‌ها حاضر باشند برای امنیت پسورد خود هزینه کنند.

۱۱- گزینه «۳» با توجه به اینکه سؤال از نوع «ارزیابی استدلال» است، لذا عبارت گزینه (۳) بهترین جواب برای سؤال است. در واقع در این نوع سؤالات باید دنبال گزینه‌هایی باشیم که داده پاسخ «بله» یا «خیر» به آن گزینه تأثیر بیشتری بر اعتبار استدلال بگذارد. واضح است گزینه (۳) این شرایط را دارد.

۱۲- گزینه «۱» با توجه به سراسر متن و این موضوع که جاذبه سیاره موردنظر ۳ برابر زمین فرض شده و در قسمت آخر متن اشاره شده است که اکثر موجودات دویا کوتاه‌قد هستند، می‌توان عبارت گزینه (۱) را به عنوان بهترین جمله در قسمت پایانی قرار داد.

۱۳- گزینه «۴» متن اشاره می‌کند که غذا دادن به سگ‌ها باعث بروز تغییراتی در اندازه، رنگ، مشخصات فیزیکی و حتی مجموعه‌ی سگ‌ها می‌شود. پس ممکن است تغییر در مغز سگ‌ها باعث تغییرات فیزیکی‌شان هم باشد. اگر گزینه‌ی (۴) درست باشد و حضور انسان در کنار سگ باعث ترشح هورمون‌هایی بشود که بر اندازه و ساختمان مغز و مجموعه‌ی سگ‌ها تأثیر بگذارد، این غذا دادن به سگ‌ها نیست که باعث تغییرات فیزیکی آن‌ها می‌شود، بلکه ممکن است ترشح این هورمون‌ها عامل این تغییرات باشد.

۱۴- گزینه «۳» واضح است پاسخ (ب) به (الف) یک پاسخ منطقی است و البته فرضی نیز می‌باشد. در بین گزینه‌ها، گزینه (۴) کمی جلب توجه می‌کند اما باید توجه کنید که عبارت «غیرقابل انکار» را نمی‌توان به پاسخ (ب) اطلاق نمود.

۱۵- گزینه «۴» به وضوح قسمت اول موضوع متن است و اساساً نمی‌تواند مقایسه بین دو متغیر (رد گزینه (۱)) باشد. اما در مورد این که قسمت اول را «ادعای اصلی متن» نامگذاری کنیم (عبارت گزینه (۲)) و یا «قضای کلی» (عبارت گزینه (۳)) نمی‌توان حکم قاطعی داد. اما با نظر به قسمت دوم گزینه‌ها، می‌توان گزینه (۲) را رد کرد، چون در قسمت دوم به منبع موثقی اشاره نمی‌شود و همین گزینه (۳) هم رد می‌شود چون قسمت دوم شواهدی را ارائه نمی‌دهد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

دقت داشته باشید با توجه به فرض ۳ در ستون مبتلا شده A نمی‌تواند در رتبه ۲ باشد و در ستون بهبود D نمی‌تواند رتبه ۱ باشد.
۱۶- گزینه «۲» جدولی مطابق جدول زیر رسم می‌کنیم و اطلاعات داده شده را در آن ثبت می‌کنیم.
 اطلاع داده شده در صورت سؤال: D از لحاظ فوت شده‌ها رتبه دوم را کسب کرده است.

	فوت شده	بهبود یافته	مبتلا شده
رتبه ۱	?	?	B
رتبه ۲	?	?	?
رتبه ۳	x	x	x
رتبه ۴	C	?	?

دقت کنید در هر ستون، نام هر یک از کشورها تنها یک بار ظاهر می‌شود، پس x کشور B یا C نیست، بنابراین یا A است یا D. کشور D از لحاظ فوت شده‌ها در رتبه دوم قرار دارد، پس جای x نیست و x همان کشور A است.

	فوت شده	بهبود یافته	مبتلا شده
رتبه ۱	B	C	B
رتبه ۲	D	B	D
رتبه ۳	A	A	A
رتبه ۴	C	D	C

موارد دیگر با توجه به اطلاعات زیر به دست آمده‌اند:

- در هر ستون نام هر کشور تنها یکبار ظاهر می‌شود \Leftarrow رتبه اول فوتی‌ها: B
- تعداد ابتلا در D بیشتر از A \Leftarrow رتبه دوم مبتلا شده‌ها: D، رتبه چهارم مبتلا شده‌ها: C
- تعداد بهبودیافته‌ها در A بیشتر از D است \Leftarrow رتبه چهارم بهبودیافته‌ها: D
- فقط کشور A می‌تواند سه رتبه یکسان داشته باشد \Leftarrow رتبه اول بهبودیافته‌ها: C و رتبه دوم بهبودیافته‌ها: B

۱۷- گزینه «۳» اطلاع داده شده در صورت سؤال: B رتبه اول و A رتبه دوم را در بهبودیافته‌ها داشته‌اند. از آنجا که کشور x، A یا D بود و در هر ستون نام هر کشور فقط یکبار می‌آید x، D است.

	فوت شده	بهبود یافته	مبتلا شده
رتبه ۱	A	B	B
رتبه ۲	B	A	C
رتبه ۳	x = D	x = D	x = D
رتبه ۴	C	C	A

تعداد مبتلایان در $A >$ تعداد مبتلایان در D \Leftarrow رتبه ۴ در ابتلا: A رتبه ۲ در ابتلا: C
 نام هر کشور فقط یکبار در هر ستون است \Leftarrow رتبه ۴ در بهبودیافته‌ها: C
 فقط یک کشور می‌تواند ۳ رتبه یکسان داشته باشد \Leftarrow رتبه ۱ در فوت شده‌ها: A رتبه ۲ در فوت شده‌ها: B

۱۸- گزینه «۱» A در دو مورد رتبه اول را کسب کرده است و از قبل داشتیم رتبه اول در مبتلایان متعلق به B است، پس دو رتبه اول باقی مانده مربوط به تعداد بهبود یافته‌ها و فوت شده‌هاست.

کشور x از قبل مشخص شده بود که A یا D است، با توجه به فرض این سؤال D است.

A رتبه ۴ در ابتلا $\Rightarrow D > A$: ابتلا

B رتبه ۲ در فوت شده‌ها \Rightarrow هر کشور یکبار در هر ستون ظاهر می‌شود

	فوت شده	بهبود یافته	مبتلا شده
رتبه ۱	A	A	B
رتبه ۲	B	C یا B = ?	C
رتبه ۳	x = D	x = D	x = D
رتبه ۴	C	C یا B = ?	A

آنچه نمی‌توان با قطعیت مشخص کرد رتبه B و C در تعداد بهبود یافته‌هاست.

۱۹- گزینه «۴» از قبل داشتیم: $x \neq B, C$ و $x = A$ یا D

در صورت سؤال آمده D رتبه بالاتری نسبت به B در تعداد فوت شده‌ها دارد، پس D نمی‌تواند در جایگاه x قرار بگیرد و کشور x همان A است.

C رتبه ۴ در ابتلا $\Rightarrow D$ رتبه ۲ در ابتلا $\Rightarrow D > A$: ابتلا

D رتبه ۴ در بهبود $\Rightarrow A > D$: بهبود

	فوت شده‌ها	بهبود یافته‌ها	مبتلا شده‌ها
رتبه ۱	D	?	B
رتبه ۲	B	?	D
رتبه ۳	x = A	x = A	x = A
رتبه ۴	C	D	C

بنابراین جایگاه D در ابتلا، فوت و بهبود مشخص می‌شود.

در این سؤال با توجه به فرض‌ها و داده‌های صورت هر سؤال، اعدادی که می‌دانیم کنار هم قرار دارند را در یک بسته قرار می‌دهیم و با توجه به خواسته‌ی سؤال حالت‌های ممکن برای قرارگیری بسته‌ها و اعداد را بررسی می‌کنیم.

۲۰- گزینه «۲» اطلاع داده شده: اولین رقم از سمت چپ، ۳ است.

نتیجه: دومین رقم از سمت چپ، ۴ است.

حالات مختلف و امکان آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

۳	۴							
۳	۴	۸	۱	۹	۲	۵	۷	۶
۳	۴	۲	۸	۱	۹	۵	۷	۶
۳	۴	۲	۵	۷	۶	۸	۱	۹
۳	۴	۵	۷	۶	۸	۱	۹	۲
۳	۴	۸	۱	۹	۵	۷	۶	۲
۳	۴	۵	۷	۶	۲	۸	۱	۹

امکان:

۱- دارد

۲- ندارد (یکی از اعداد سه رقمی، فرد است)

۳- ندارد (۸ در عدد دو رقمی)

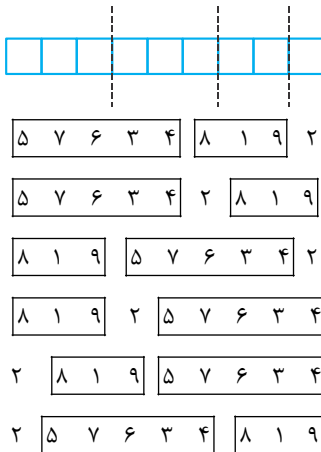
۴- ندارد (یکی از اعداد سه رقمی فرد می‌شود)

۵- ندارد (۶ در عدد دو رقمی)

۶- ندارد (یک عدد سه رقمی فرد و ۸ در عدد دو رقمی)

در واقع حالات همان جایگشت‌های $\begin{bmatrix} ۸ & ۱ & ۹ \\ ۵ & ۷ & ۶ \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} ۵ & ۷ & ۶ \\ ۲ & ۸ & ۱ & ۹ \end{bmatrix}$ و عدد ۲ هستند. (۳!)

۲۱- گزینه «۴» عدد ۶۳ قابل رؤیت است و عدد ۴ مجاور عدد ۳ قرار دارد بنابراین ۶۳۴ نیز قابل رؤیت است. از طرفی عدد ۵۷۶ هم طبق فرضیات وجود دارد بنابراین عدد ۵۷۶۳۴ وجود دارد. حالات مختلف و امکان آن‌ها را بررسی می‌کنیم:



امکان:

۱- دارد

۲- ندارد (عدد ۸ در عدد دو رقمی است)

۳- ندارد (عدد سه رقمی فرد)

۴- ندارد (عدد سه رقمی فرد و ۶ در عدد دو رقمی)

۵- ندارد (عدد سه رقمی فرد و ۶ در عدد دو رقمی)

۶- ندارد (عدد سه رقمی فرد و ۸ در عدد دو رقمی)

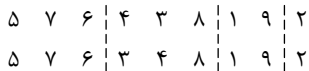
در واقع آن چه بررسی کردیم جایگشت بسته‌های $\boxed{۵۷۶۳۴}$ و $\boxed{۸۱۹}$ با عدد ۲ بود. (۳!)

۲۲- گزینه «۴» کوچک‌ترین عدد دو رقمی که می‌تواند ظاهر شود عدد ۱۹ است، بنابراین جایگاه عدد ۸۱۹ مشخص می‌شود.

- اعداد ۴ و ۳ مجاور هم هستند، عدد ۵۷۶ نیز قابل رؤیت است.

- اعداد سه رقمی جدا شده نیز باید زوج باشند.

با توجه به اطلاعات فوق حالت‌های زیر برقرار است.



در هر دو حالت عدد تک رقمی جدا شده، عدد ۲ است.

۲۳- گزینه «۱» با لحاظ این دو نکته که اعداد سه رقمی جدا شده باید زوج باشند و رقم ۴ و ۳ باید مجاور هم باشند اعداد سه رقمی جدا شده می‌توانند

(۵۷۶ و ۴۳۸)، (۴۳۸ و ۱۹۲)، (۱۹۲ و ۳۴۸)، (۳۴۸ و ۵۷۶) باشند. از میان این زوج‌ها ۵۷۶ و ۴۳۸ کمترین اختلاف را دارند.

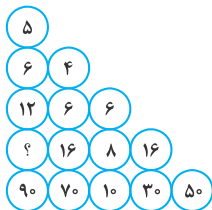
باید امکان ظاهر شدن این دو عدد را بررسی کنیم که در حالت زیر برقرار است:

۵۷۶ ۴۳۸ ۱۹۲

همان‌طور که مشاهده می‌کنید هریک از اعداد ۲۸، ۶۴، ۹۲ قابل مشاهده‌اند و عدد ۲۵ ظاهر نمی‌شود.

بخش چهارم: حل مسأله

۲۴- گزینه «۳» در هر ترکیب به صورت $\begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix}$ رابطه $a = \frac{b+c}{2}$ برقرار است.



$$\frac{6+4}{2} = 5$$

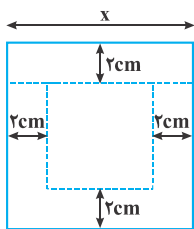
$$\frac{12+6}{3} = 6, \quad \frac{6+6}{3} = 4$$

پس در سطر چهارم به این شکل می‌توان علامت سؤال را تعیین کرد:

$$\frac{?+16}{4} = 12 \Rightarrow ? = 48 - 16 = 32$$

$$\frac{90+70}{5} = ?, \quad \frac{70+100}{5} = 16, \quad \frac{100+30}{5} = 8, \quad \frac{30+50}{5} = 16 \Rightarrow ? = 32$$

که البته در سطر آخر هم همین قانون را می‌توان چک کرد:



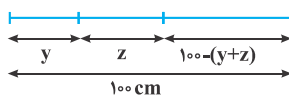
۲۵- گزینه «۱» فرض می‌کنیم ابعاد عکس در ابتدا یک مربع x در x بوده است. وقتی 2cm را از هر طرف برش دهیم به یک مربع با طول ضلع $(x - 4)$ درون مربع بزرگ می‌رسیم. می‌دانیم مساحت عکس بعد از برش $(x - 4)^2$ و مساحت عکس قبل از برش برابر با x^2 است.

$$x^2 - (x - 4)^2 = 80 \Rightarrow x^2 - (x^2 - 8x + 16) = 80 \Rightarrow 8x = 96 \Rightarrow x = 12$$

بنابراین $(x - 4)^2 = (12 - 4)^2 = 64$ جواب سؤال است.

۲۶- گزینه «۲» با توجه به صورت سؤال هر نفر می‌تواند با ۴ شخص دیگر دست بدهد در نتیجه تعداد کل دست دادن‌ها برابر $6 \times 4 = 24$ می‌شود، چون هر شخص یک بار می‌تواند دست بدهد، بنابراین مثلاً دست دادن شخص (۱) با شخص (۲) فرقی با دست دادن شخص (۲) با شخص (۱) ندارد، به همین دلیل تعداد کل دست دادن‌ها را باید بر ۲ تقسیم کنیم. پس عمل دست دادن با توجه به شرط صورت سؤال ۱۲ مرتبه اتفاق می‌افتد. برای درک بهتر می‌توانید به صورت زوج مرتب هم بررسی کنید.

۲۷- گزینه «۴» فرض می‌کنیم طول نخ ۱ باشد. طول کوچکترین قسمت را y و طول قسمت متوسط را z و واضح است طول قسمت بزرگ $100 - (y + z)$ است.



از جمله اول صورت سؤال تساوی زیر را داریم:

$$\begin{cases} [100 - (y + z)] - y = \frac{z}{2} \Rightarrow 100 - 2y = \frac{z}{2} \\ [100 - (y + z)] - z = 100 \Rightarrow 100 - y = 2z + 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{z}{2} = 100 - 2y \\ 2z = -y + 90 \end{cases}$$

با کمی ساده‌سازی و حل دستگاه به راحتی y تعیین می‌شود:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3z = 200 - 4y \\ 2z = -y + 90 \end{cases} \Rightarrow -2 \begin{cases} 3z = 200 - 4y \\ 2z = -y + 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6z = 400 - 8y \\ -6z = -3y + 270 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را با هم جمع می‌کنیم}} 400 - 8y + 3y - 270 = 0 \Rightarrow 130 = 5y \Rightarrow y = 26$$

۲۸- گزینه «۲» فرض می‌کنیم حقوق مرد x باشد. چون ۷۰ درصد از حقوقش را به همسرش داده است، پس $\frac{30}{100}x$ برای خودش باقی می‌ماند و چون ۲۰ درصد از این $\frac{30}{100}x$ را برای خرید مایحتاج هزینه کرده، داریم:

$$\text{پول باقی‌مانده برای مرد} = \frac{30}{100}x - \frac{20}{100} \left(\frac{30}{100}x \right) = \frac{30}{100}x \left(1 - \frac{20}{100} \right) \Rightarrow \frac{30}{100}x \times \frac{80}{100} = \left(\frac{3}{10} \times \frac{8}{10} \right)x = \frac{24}{100}x$$

همسر این مرد هم از آن $\frac{70}{100}x$ یک اسباب‌بازی برای کودکش خریده است. فرض می‌کنیم پول اسباب‌بازی y باشد:

$$\text{پول باقی‌مانده برای زن} = \frac{60}{100}y$$

از طرفی $\frac{60}{100}y + y = \frac{70}{100}x$ می‌باشد، پس داریم:

$$\frac{160}{100}y = \frac{70}{100}x \Rightarrow \frac{16}{10}y = \frac{7}{10}x \Rightarrow y = \frac{7}{16}x$$

پس پول باقی‌مانده برای زن برابر با مقدار زیر است:

$$\frac{60}{100}y = \frac{6}{10}y = \frac{6}{10} \times \frac{7}{16}x \Rightarrow \frac{3}{10} \times \frac{7}{8}x = \frac{21}{80}x$$

واضح است این مقدار از $\frac{24}{100}x$ بیشتر است، پس مقدار ستون (ب) بزرگتر است.

۲۹- گزینه «۱» تعداد دانشجویان رشته ریاضی را در دانشگاه الف با x ، در دانشگاه (ب) با y و در دانشگاه (ج) با z نشان می‌دهیم:

$$? = \frac{z}{x+y+z}$$

$$A \text{ تعداد دانشجویان گرایش } = \frac{25}{100}x + \frac{20}{100}y + \frac{50}{100}z$$

$$\frac{\text{تعداد دانشجویان گرایش A در دانشگاه «ج»}}{\text{تعداد دانشجویان گرایش A}} = \frac{20}{100} = \frac{\frac{50}{100}z}{\frac{25}{100}x + \frac{20}{100}y + \frac{50}{100}z}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{50z}{25x + 20y + 50z}$$

$$25x + 20y + 50z = 250z$$

$$25x + 20y = 200z \Rightarrow 40z = 5x + 4y \quad (1)$$

$$B \text{ تعداد دانشجویان گرایش } = \frac{64}{100}y + \frac{45}{100}x$$

$$\frac{\text{تعداد دانشجویان گرایش B در «ب»}}{\text{تعداد دانشجویان گرایش B}} = \frac{64}{100} = \frac{\frac{64}{100}y}{\frac{64}{100}y + \frac{45}{100}x} \Rightarrow \frac{45}{100}x = \frac{36}{100}y \Rightarrow \frac{5}{4}x = y$$

$$\frac{z}{x+y+z} = \frac{\frac{5x+4y}{40}}{x+y+\frac{5x+4y}{40}} = \frac{\frac{5x+4y}{40}}{x+\frac{5}{4}x+\frac{5x+4y}{40}}$$

$$? = \frac{\frac{10}{40}x}{2/25x + \frac{10}{40}x} = \frac{0/25x}{(2/25 + 0/25)x} = \frac{1}{10} = 10\%$$

۳۰- گزینه «۳» در پاسخ سؤال قبلی به دست آوردیم:

$$\frac{45}{100}x = \frac{36}{100}y \Rightarrow \frac{45}{36}x = y \Rightarrow \frac{5}{4}x = y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{4}{5}$$

بنابراین نسبت تعداد دانشجویان دانشگاه «الف» به تعداد دانشجویان دانشگاه «ب»، ۴ به ۵ است.