

سؤالات 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 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 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 موردنظر، 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 تجمیع 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. درواقع، 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 تجمیع 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 میس‌نه‌آن در یونان، بلوک‌های آهکی حرارت‌ندیده آن دیوار، به روش گرمادرخشایی مورد سن‌یابی قرار گرفت. سن ۴۵۰ ± ۲۷۰۰ سال تعیین‌شده برای این جایگاه، با انتظار باستان‌شناسان تطبیق داشت. پس از این موفقیت، این روش در سن‌یابی هرم‌های آهکی 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 ارائه‌شده 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 مطرح‌شده 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 دل‌فریب 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 دل‌فریب 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 نگه داشتن 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 تشکیل‌دهنده، 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 سی‌ونه 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.

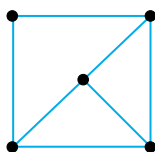
کله ۱۵- برای هر راهبرد و برنامه‌ای، باید شاخص‌هایی تعیین و با گذر زمان اندازه‌گیری لازم را انجام داد تا نسبت به پیشرفت برنامه و تحقق هدف‌های آن ارزیابی صورت بگیرد. با ارزیابی پیشرفت برنامه می‌توان نسبت به کاستی‌های برنامه یا نارسایی‌های اجرای آن آگاه شد و اقدامات اصلاحی را انجام داد. بدون تعیین شاخص‌های 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. درواقع شاخص‌ها باید منبعث از هدف‌ها و برنامه‌های موردنظر 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: 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 پاره‌خط 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.
- پاره‌خط F فقط با سه پاره‌خط، نقطه مشترک دارد.
- پاره‌خط B با دو پاره‌خط عمودی، نقطه مشترک دارد.
- پاره‌خط‌های A, D و E ، هیچ‌کدام مورب نیستند.

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

- (۱) A (۲) D (۳) E (۴) F

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۸- اگر A و D دو پاره‌خط افقی باشند، پاره‌خط‌های C و E ، به‌ترتیب، با چند پاره‌خط، 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 پاره‌خط، 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 به‌ترتیب C, F و E کسب کرده باشند، کدام مورد زیر، به‌طور قطع صحیح است؟

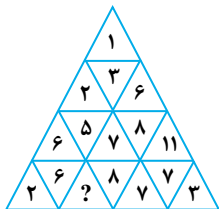
- (۱) نمره B از نمره A بالاتر شده است. (۲) B در گروه X قرار گرفته است.
(۳) B در گروه Z قرار گرفته است. (۴) A و E هم‌گروه بوده‌اند.

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



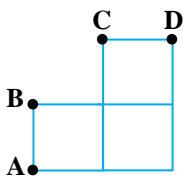
(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۴

(۴) ۳

۲۵- کج 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؟

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

۲۶- کج X، کوچک‌ترین عدد طبیعی است که اگر ۷۰ درصد افزایش یابد، مربع کامل می‌شود. X لزوماً به کدام یک از اعداد زیر، بخش‌پذیر است؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۲۷- کج یک نخ با طول مشخص داریم. این نخ را به نسبت m به n، به دو تکه قسمت می‌کنیم. اگر بار دیگر، تکه بزرگ‌تر را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم کنیم، نهایتاً نسبت طول کوچک‌ترین تکه نخ به طول بزرگ‌ترین تکه نخ، ۳ به ۸ می‌شود. کوچک‌ترین مقدار ممکن برای $\frac{m}{n}$ ، کدام است؟

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

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- کج 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.

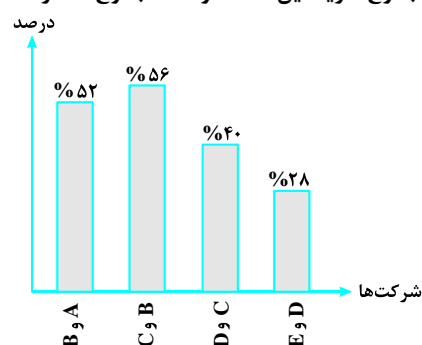
«درصد تعداد قطعه خریداری شده توسط هر دو شرکت مشخص شده در

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

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

زمستان به تفکیک شرکت‌ها»

شرکت	A	B	C	D	E
فصل	۴	۹			۲
پاییز به زمستان		۵			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؟

(۴) ۱۸/۴

(۳) ۲۸/۶

(۲) ۳۱/۳

(۱) ۴۲/۹

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؟

(۴) ۴ به ۱۱

(۳) ۶ به ۱۱

(۲) ۱۰ به ۱۹

(۱) ۱۳ به ۱۹

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 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 دیرین‌زله‌شناسی 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. کافیت 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:

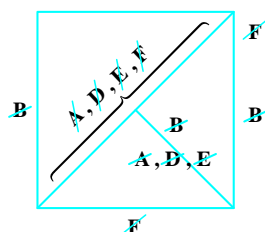
(۱) پاره‌خط‌های A و C نقطه مشترک ندارند.

(۲) F 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).

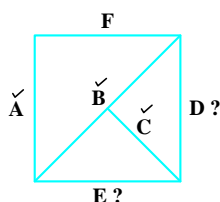
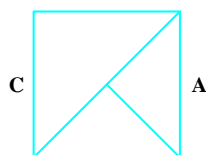
(۴) A و D و E مورب نیست، پس اضلاع هستند.

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

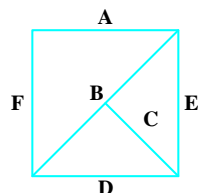
(۴) ممکن نیست. پس B قطر است. اگر ضلع عمودی راست و ضلع افقی زیرین می‌تواند E و D باشد و با

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

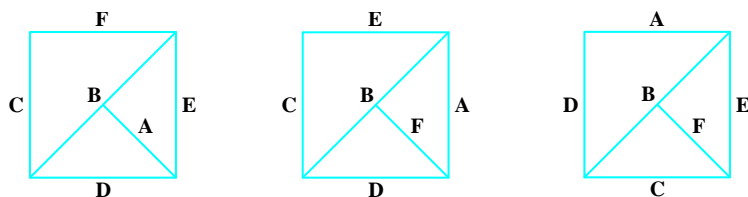
(۴) نیز E باید عمودی راست باشد پس B نیز الزاماً قطر است.

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



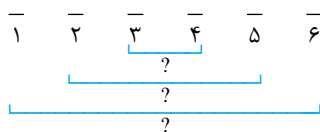
چون طبق محدودیت (۱) C نباید با A مرتبط باشد که اگر A افقی زیرین باشد و D افقی بالا، جایی برای C نخواهیم داشت!

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 پاره خط در ارتباط است و در شکل وسط E با سه پاره خط مرتبط است، پس گزینه (۲) صحیح است.

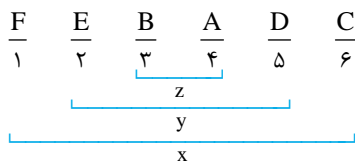
قرار است ۶ دانشجو نفر اول تا ششم شوند و سه گروه X و Y و Z به تریبی که مطرح شده تشکیل گردد. می‌توانیم الگوی کلی زیر را برای این مسئله در نظر بگیریم:



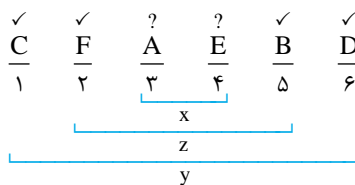
محدودیت‌ها به صورت زیر هستند:

- (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.

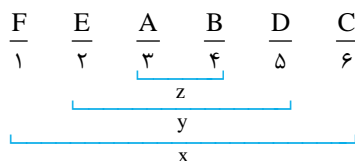


۲۱- گزینه «۳» وقتی یک نفر از گروه Z پنجم است پس طبق محدودیت (۲) باید نفر ششم D باشد. طبق محدودیت (۱) نفر اول F نمی‌تواند باشد پس F دوم است. طبق محدودیت (۳) باید نفر پنجم B باشد. A و E بلا تکلیف هستند که باید نفر سوم یا چهارم باشند.

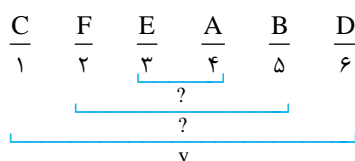


همچنین طبق محدودیت (۲) می‌توان گروه‌ها را نیز مشخص نمود که البته مطلوب سؤال نبوده است!

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.



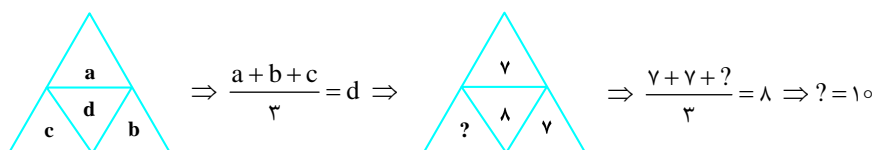
۲۳- گزینه «۴» اگر اول تا سوم به ترتیب C و F و E باشد طبق محدودیت (۳) و (۱) باید B حتماً پنجم باشد. طبق محدودیت (۲) حتماً D نفر ششم است و A چاره ای جز اینکه نفر چهارم باشد ندارد.



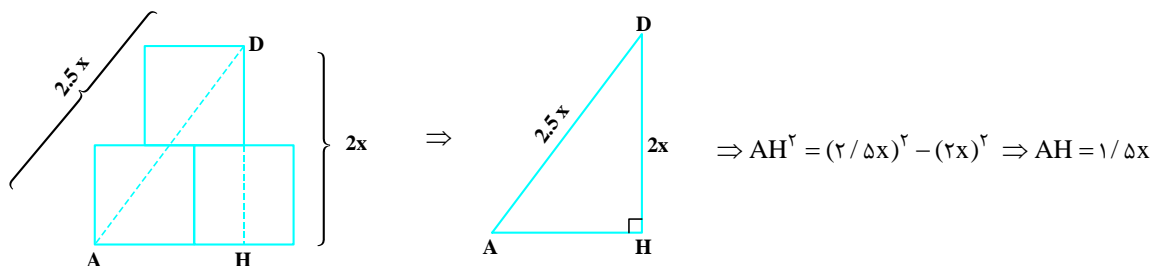
گروه A و E و گروه B و F لزوماً مشخص نیست. با این اوصاف گزینه (۱) همواره غلط است، گزینه (۲) و (۳) قطعی نیست و گزینه (۴) حتمی است.

بخش چهارم: حل مسئله

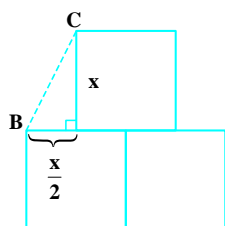
۲۴- گزینه «۲» می توانیم الگوی کلی زیر را برای مثلث در نظر بگیریم:



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 $\frac{1}{7}x$ جمع می‌شود و قرار است یک عدد مربع کامل (n^2) شود. همین!

$$x + \frac{1}{7}x = n^2 \Rightarrow x = \frac{n^2}{1/7} \Rightarrow x = \frac{n^2 \times 10}{17}$$

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.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline m & n \\ \hline \end{array} \quad m < n$$

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

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \frac{n}{3} & \frac{2n}{3} \\ \hline \end{array}$$

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.

$$\frac{m}{\frac{2n}{3}} = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{1}{4}$$

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

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.

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

$\begin{array}{ccc} \text{کار کل} & \text{کار } B \text{ که به تنهایی انجام داده} & \text{کار } A \text{ که همزمان با } B \text{ انجام داده} \\ \uparrow & \uparrow & \downarrow \\ \text{کار کل} & \text{کار } B \text{ که به تنهایی انجام داده} & \text{کار } A \text{ که همزمان با } B \text{ انجام داده} \end{array}$

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

$\begin{array}{cc} \text{ب} & \text{الف} \\ \frac{2t_2}{t_1 + 3t_2} & \frac{t_1}{t_1 + t_2} \end{array}$

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.

$$\left. \begin{aligned} A+B+C+D+E &= 100 \\ \underbrace{A+B}_{52} + \underbrace{B+C}_{56} + \underbrace{C+D}_{40} + \underbrace{D+E}_{28} &= 176 \end{aligned} \right\} \Rightarrow B+C+D = 76 \Rightarrow \begin{cases} D = 20 \\ B = 36 \\ A = 16 \\ C = 20 \\ E = 8 \end{cases}$$

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.

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

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

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

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

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 $A_{\text{زمستان}} = 20$.

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»

$$\begin{aligned} C, E_{\text{زمستان}} &= 12 + 4 = 16 \Rightarrow \frac{28 - 16}{28} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7} \approx 42.9\% \\ C, E_{\text{پاییز}} &= 20 + 8 = 28 \end{aligned}$$

۳۰- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} A, B_{\text{زمستان}} &= 20 + 20 = 40 \Rightarrow \text{مطلوب سؤال} = \frac{40}{76} = \frac{10}{19} \\ \text{پنج شرکت زمستان} &= 76 \end{aligned}$$