

دروس تخصصی

۱۳۹۴



## 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)

زیتون گونه‌ای سازگار به شرایط نیمه‌خشک مدیترانه‌ای بوده که قابلیت رشد در مناطق خشک را نیز دارد و کشت‌وکار آن به طور مداوم در این نواحی در حال افزایش است. سمیت بور یکی از مهم‌ترین اختلالاتی است که می‌تواند رشد گیاه را در خاک‌های نواحی خشک و نیمه‌خشک در سراسر جهان محدود سازد. هرچند که بور یک عنصر کم‌مصرف ضروری محسوب می‌شود، اما کمبود آن در گیاهان منجر به جلوگیری از توسعه ریشه از طریق محدود کردن تقسیم سلولی در نواحی رشد در نوک ریشه شده و همچنین باعث کاهش توسعه برگ به علت کاهش ظرفیت فتوسنتز می‌گردد. با این حال مقادیر بیش از حد آن در محدوده ریشه‌ها، مسمومیت گیاه را در پی خواهد داشت. به منظور مطالعه و بررسی سمیت بور، شناخت منابع و عوامل مؤثر در افزایش این عنصر در خاک و راه‌های تشخیص این عارضه در خاک و گیاه ضروری است. غلظت‌های بالای بور ممکن است به طور طبیعی در خاک‌ها و در آب‌های زیرزمینی وجود داشته باشد یا اینکه ممکن است توسط آب آبیاری و کودهای شیمیایی به خاک‌ها اضافه گردد. از بین تمامی منابع آلوده‌کننده، آب آبیاری مهم‌ترین عامل افزایش بور در خاک است. چاتزیساودیس و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که ۱۸ ماه آبیاری با غلظت ۵ میلی‌گرم بر لیتر بور در زیتون هیچ‌گونه علائم سمیتی را ایجاد نکرد. معمولاً سمیت بور همراه با خاک و آب شور مشاهده می‌گردد. آبیاری با آبی که مقدار بور آن متوسط است، هیچ‌گونه علائم سمیتی را در گیاه موجب نمی‌گردد، اما مدتی بعد به دلیل جذب اندک بور توسط گیاه و همچنین آب‌شویی اندک آن و افزایش غلظت بور در محلول خاک می‌تواند مسمومیت گیاه را در پی داشته باشد. این مسئله در مناطقی که بارندگی اندک بوده و میزان آب‌شویی بور در خاک کم است و مخصوصاً در مواقع خشکسالی حادث است. بنابراین وقوع آن در مناطق کویری و حاشیه کویری نظیر اردکان، جهرم و جیرفت محتمل است. زیتون نسبت به سایر درختان میوه گونه‌ای نیمه‌مقاوم به بور قلمداد می‌شود. تجمع بور معمولاً در لایه‌های عمیق‌تر خاک به علت آب‌شویی آن اتفاق می‌افتد و اصلاح خاک در این شرایط مشکل می‌باشد. بنابراین، انتخاب محصولاتی با درجه تحمل بیشتر یک راه‌حل پیشنهادی عملی برای مسئله سمیت بور می‌باشد. تحقیقات متعدد نشان داده است که ارقام، نقش مهمی در مقاومت به غلظت‌های بالای بور در غلظت‌های ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم در لیتر در دو رقم مانزالیا و پیکوال نشان دادند، به طوری که ارقام مانزالیا که با سطح بور (۴۰ میلی‌گرم در لیتر) تیمار شده بودند، ۱۱۰ روز بعد از تیمار از بین رفتند، ولی رقم پیکوال مقاومت خوبی به سمیت بور نشان داد و تا آخر آزمایش مقاومت نمود.

۳۱- کدام مورد، به بهترین وجه، موضوع اصلی مورد بحث را بیان می‌دارد؟

- ۱) چه متغیر خاصی می‌تواند زیتون را در مقابل سمیت بور مقاوم سازد.
- ۲) بررسی عاملی که می‌تواند تأثیر منفی بر پرورش محصولی خاص بگذارد.
- ۳) دلیل اصلی آنکه کشت‌وکار زیتون محدود به مناطق خشک و نیمه خشک است.
- ۴) کنکاش در عوامل محدودکننده پرورش محصول زیتون و راه‌های مقابله با آنها

۳۲- متن حاضر، به کدام سؤال زیر پاسخ داده است؟

- الف) آیا سمیت بور به رشد زیتون کمک می‌کند؟
  - ب) چه عواملی می‌تواند باعث ایجاد غلظت بالای سمیت بور در خاک گردد؟
  - ج) آیا آبیاری با آبی که میزان متوسطی از بور در آن وجود دارد، مناسب است؟
  - د) وقوع چه پدیده‌ای در حاشیه مناطق کویری ممکن است؟
- ۱) «ب» و «د»      ۲) «الف»، «ج» و «د»      ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»      ۴) «ب»، «ج» و «د»

۳۳- در بحث و بررسی موضوع اصلی متن، نویسنده از کدام یک از روش‌های زیر، استفاده نکرده است؟

- ۱) اشاره به منبع موثق
- ۲) مقایسه روش‌های مختلف تشخیص یک پدیده
- ۳) طرح مشکل و ارائه راه‌حل
- ۴) استفاده از مثال

۳۴- طبق متن، کدام مورد در خصوص بور، صحیح نیست؟

- ۱) گیاهان برای تقسیم سلولی در بخش‌هایی از ریشه بدان نیاز دارند.
- ۲) میان میزان بارندگی و مقدار بور در خاک رابطه‌ای معکوس وجود دارد.
- ۳) درختانی وجود دارند که نسبت به درخت زیتون، در مقابل بور مقاوم‌تر هستند.
- ۴) مطالعه چاتزیساودیس و همکاران، نتیجه‌ای را رقم زد که با این ادعا که آب آبیاری مهم‌ترین عامل افزایش بور در خاک است، همخوانی ندارد.





همان طور که می بینید فاعل استفاده شده بعد از **when** و قبل از آن یکی است، بنابراین در این صورت می توان فاعل جمله وار و وابسته (جمله دارای **when**) را و همچنین **are** را حذف نمود. بنابراین تنها گزینه صحیح، گزینه (۳) است.  
ضمناً **face** با حرف اضافه **to** نمی آید. گزینه (۴) نادرست است چون **face** صحیح است نه **faced**. ضمناً در جملات معلوم بعد از **face** نباید از **with** استفاده کرد.

۶- گزینه «۱» با وجود تحقیقات بسیار در مورد علت ها و درمان ها، سرطان تهدیدی ثابت و موضوعی جهت بحث برای محققان باقی مانده است.  
**توضیح گرامری:** واژه های **though, although, despite, even though, in spite of the fact that** در جمله نشان دهنده تضاد و مغایرت هستند و هیچ گاه با **but** نمی آیند.

Although Ehsan is hardworking, his sister is lazy. اگرچه احسان سخت کوش است، برادرش تنبل است.  
از آنجایی که در جمله، واژه ی تضاد و مغایرت (**Despite**) وجود دارد، پس گزینه های (۳) و (۴) به دلیل وجود **but** نادرست هستند. چون جمله به سرطان خاصی اشاره ندارد، وجود حرف تعریف **the** در گزینه (۲) هم نادرست است. (همچنین به علت وجود **Of**)

۷- گزینه «۲» نشت نفت می تواند روی زمین یا در رودها و دریاچه ها اتفاق افتد، اما جدی ترین نشت شامل تانکرهایی می شود که به دریاها ی آزاد سفر می کنند.  
**توضیح گرامری:** بعد از **but** فاعل و بعد از آن فعل آمده است، بنابراین هیچ گونه فعل اصلی دیگری نمی آید. گزینه های (۱) و (۳) به این دلیل اشتباه هستند که بعد از **when** و **in which** باید ضمیر یا اسم بیاید، گزینه (۴) نیز به این دلیل اشتباه است که بعد از **that** از **they** استفاده کرده، بنابراین تنها گزینه (۲) صحیح است که از ساختار جمله موصولی استفاده نموده است.

۸- گزینه «۲» گرچه خود فروید اصولاً به تحقیق و نظریه روانکاوی اهمیت می داد تا به درمان، اما بسیاری مردم می خواهند بدانند که روانکاوی امروز چگونه است و آیا به عنوان درمان مؤثری برای اختلالات عصبی در نظر گرفته می شود یا خیر.  
**توضیح گرامری:** بعد از افعالی چون **know, find out** و غیره از جمله وار اسمی استفاده می شود. مثال:

I don't know who you are

Do you know who he is?

Do you know who is he? (اشتباه)

اما نمی توان گفت:

بنابراین گزینه (۱) اشتباه است.

I know that he is your brother.

حتی می توان بعد از **know** از **that + clause** استفاده کرد.

همچنین ترکیب **that** با **wh...** در انگلیسی اشتباه است هر چند این ساختار در فارسی صحیح است:

I know that who he is (نادرست)

بنابراین گزینه های (۳) و (۴) هم نادرست هستند.

### بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ تان را روی پاسرخانه علامت بزنید.

۹- گزینه «۴» گرچه آلومینیوم یک فلز سنگین نیست، شواهد..... نشان می دهد که این ماده امکان دارد برای سلامت ما مضر باشد.

(۱) هولناک (۲) شبیه سازی شده (۳) تکرار شده (۴) جمع شده - به دست آمده

۱۰- گزینه «۱» بی اشتهایی عصبی، گرسنگی ناشی از خود فرد است که از ترس شدید ..... شدن، اولین بار ۱۰۰ سال پیش به این صورت توصیف شد.

(۱) چاق (۲) گول خور (۳) مجنون (۴) دیرباور

## استعداد تحصیلی

## بخش اول: درک مطلب

## پاسخ سؤالات متن (۱)

ساختار متن:

متن کلاً دارای یک پاراگراف است، که در بخش اول اختلال سمیت بور توضیح داده می‌شود و در بخش دوم به تأثیر این اختلال بر گونه‌های مختلف زیتون اشاره شده است.

۳۱- گزینه «۲»

مطابق توضیح داده شده، متن عامل سمیت بور را که بر پرورش محصول خاص زیتون می‌تواند تأثیر منفی بگذارد بررسی کرده است، به این موضوع در گزینه (۲) اشاره شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) متن متغیر خاصی که بتواند زیتون را در برابر سمیت بور مقاوم کند معرفی نمی‌کند، تنها در پایان به گونه‌ای زیتون اشاره می‌کند که در برابر سمیت بور مقاوم‌تر است.

گزینه (۳) متن در ابتدای پاراگراف به سازگاری زیتون با شرایط نیمه‌خشک و خشک اشاره می‌کند، اما دلیل آن را شرح نمی‌دهد.

گزینه (۴) متن تنها به یک عامل محدودکننده پرورش زیتون اشاره می‌کند و نه عوامل مختلف.

۳۲- گزینه «۳»

الف- خیر، متن به وضوح اشاره کرده است که سمیت بور، رشد گیاه را محدود می‌کند.

ب- بارندگی اندک و در نتیجه آبشویی کم و نیز جذب اندک بور، باعث افزایش غلظت بور در خاک می‌گردد.

ج- نه مناسب نیست، آبیاری با آبی که مقدار بور آن متوسط است هیچ‌گونه علائم سمیتی را در گیاه موجب نمی‌گردد، اما مدتی بعد می‌تواند مسمومیت گیاه را در پی داشته باشد.

د- پدیده افزایش غلظت بور در خاک در مناطقی که بارندگی کم است، مثل حاشیه مناطق کویری ممکن است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود جواب هر چهار سؤال در متن موجود است، فقط در این بخش باید به این نکته توجه کرد که فرق نمی‌کند جواب سؤال مثبت یا منفی است، مهم این است که با توجه به متن بتوان به سؤال پاسخ داد.

۳۳- گزینه «۲»

گزینه (۱) نویسنده به نوشته چاتزيساودیس و همکاران در سال ۲۰۰۵ به عنوان منبع موثق اشاره نموده است.

گزینه (۲) نویسنده به موردی درباره تشخیص پدیده اشاره نکرده است.

گزینه (۳) نویسنده به سمیت بور و اثر منفی آن بر رشد زیتون به عنوان یک مشکل و انتخاب محصولاتی با درجه تحمل بیشتر به عنوان راه‌حل اشاره نموده است.

گزینه (۴) نویسنده در معرفی مناطق کویری و حاشیه کویری، شهرهای اردکان، جهرم و جیرفت را مثال زده است.

۳۴- گزینه «۴»

گزینه (۱) در پاراگراف اول می‌خوانیم کمبود بور در گیاهان منجر به جلوگیری از توسعه ریشه، از طریق محدود کردن تقسیم سلولی، در رشد نوک ریشه شده، بنابراین این گزینه صحیح است.

گزینه (۲) بارندگی اندک موجب آبشویی کمتر و در نتیجه افزایش غلظت بور در خاک می‌گردد، در نتیجه این گزینه نیز صحیح است.

گزینه (۳) در متن می‌خوانیم زیتون نسبت به سایر درختان میوه گونه‌ای نیمه مقاوم به بور قلمداد می‌شود، در نتیجه درختانی وجود دارند که نسبت به بور مقاوم بوده و در نتیجه مقاومشان از زیتون بیشتر است.

گزینه (۴) مطالعه چاتزيساودیس، درباره علائم سمیت بور بر روی زیتون است و نه افزایش غلظت بور در خاک، بنابراین این گزینه صحیح نیست.

دروس تخصصی

۱۳۹۵



**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 دستورات عمل، 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.

کله ۲۸- شکل زیر، ۶ مربع یکسان را نشان می‌دهد که کنار هم چیده شده‌اند و تشکیل یک مستطیل را داده‌اند. قطر این مستطیل را ترسیم می‌کنیم.



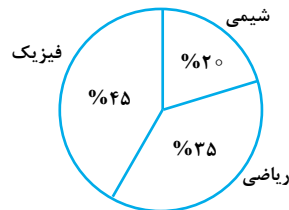
الف  
مساحت کوچک‌ترین مثلث ایجاد شده

ب  
یک دهم مساحت هر مربع

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

سه معلم خصوصی به سه دانش‌آموز A، B و C، برای تقویت دروس ریاضی، فیزیک و شیمی آن‌ها، تدریس می‌کنند. هر کدام از معلم‌ها فقط در یکی از این دروس تدریس کرده و برای هر جلسه‌ی تدریس، مبلغ ثابت مربوط به خود را دریافت می‌کند. جدول سمت چپ، تعداد جلسات تدریس شده به هر دانش‌آموز در هر درس و نمودار دایره‌ای سمت راست، درصد هزینه پرداخت شده توسط دانش‌آموز A را در هر کدام از دروس نسبت به کل پرداختی‌اش، نشان می‌دهد.

	شیمی	فیزیک	ریاضی	
A	۲۰	۲۴	۴۲	
B	۱۲	۴۰	۲۰	
C	۳۰	۲۴	۳۰	



کله ۲۹- کل مبلغی که B برای درس فیزیک هزینه کرده، چند برابر کل مبلغی است که وی برای درس ریاضی پرداخت کرده است؟

۲/۵ (۴)

۳ (۳)

۳/۵ (۲)

۴/۵ (۱)

کله ۳۰- چند درصد از کل مبلغی که C برای کلاس‌هایش هزینه کرده، به معلم درس شیمی پرداخت شده است؟

۳۰ (۴)

۲۷ (۳)

۴۲ (۲)

۳۵ (۱)





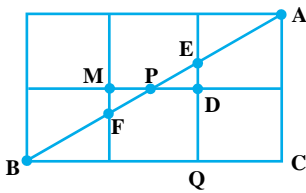


۲۸- گزینه «۲» مثلث‌های PED و PFM کوچک‌ترین مثلث‌های ایجاد شده هستند. اگر ضلع هر کدام از مربع‌ها

را واحد بگیریم، اندازه‌ی PD و PM برابر با  $\frac{1}{3}$  خواهد بود. با استفاده از قضیه‌ی تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{QE}{QB} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{QE}{2} \Rightarrow QE = \frac{4}{3} = 1 + \frac{1}{3} \Rightarrow ED = \frac{1}{3}$$

$$(مساحت PED) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$$



$$\begin{cases} \text{مقدار ستون (الف)} = \frac{1}{12} \\ \text{مقدار ستون (ب)} = \frac{1}{10} \end{cases} \Rightarrow \text{مقدار ستون (الف)} > \text{مقدار ستون (ب)}$$

پس داریم:

۲۹- گزینه «۱» فرض کنیم دانش‌آموز A جمعاً ۱۰۰ تومان پول پرداخت کرده باشد. با توجه به نمودار سمت راست، ۳۵ تومان برای ریاضی، ۴۵ تومان برای

فیزیک و ۲۰ تومان برای شیمی هزینه کرده است. چون ۴۲ جلسه ریاضی برگزار شده پس قیمت هر جلسه‌ی ریاضی  $\frac{25}{42}$  می‌باشد. به همین ترتیب قیمت

هر جلسه فیزیک  $\frac{45}{24}$  و هر جلسه شیمی نیز  $\frac{20}{30}$  تومان می‌باشد.

کل مبلغی که B برای فیزیک پرداخت کرده برابر است با:

کل مبلغی که B برای ریاضی پرداخت کرده برابر است با:

$$40 \times \frac{45}{24}$$

$$20 \times \frac{25}{42}$$

$$\frac{40 \times \frac{45}{24}}{20 \times \frac{25}{42}} = 2 \times \frac{45 \times 42}{35 \times 24} = 4/5$$

$$\text{مطلوب سؤال نسبت } \frac{40 \times \frac{45}{24}}{20 \times \frac{25}{42}} \text{ می‌باشد.}$$

$$30 \times \frac{25}{42} + 24 \times \frac{45}{24} + 30 \times \frac{20}{30} = 25 + 45 + 30 = 100$$

۳۰- گزینه «۴» کل مبلغی که C پرداخت کرده برابر است با:

$$30 \times \frac{20}{30} = 30$$

کل مبلغی که C برای درس شیمی پرداخت کرده برابر است با:

$$\frac{30}{100} = 30\%$$

مطلوب سؤال برابر است با:

## بخش اول: دستور زبان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- گزینه «۱» همه‌ی نرمه‌ها به‌عنوان کود شیمیایی برای استفاده مناسب نیستند زیرا عناصر شیمیایی معینی مثل سرب و کادمیوم برای انسان سمی هستند. توضیح گرامری: زمانی که جمله‌ای با واژگان *all* و *every* شروع می‌شود و می‌خواهید که آن را به‌طور منفی بیان کنید از ساختار زیر استفاده کنید:

Not all students are clever.....

All students are not clever (نادرست)

معنی جمله بالا: همه دانش‌آموزها زرنگ نیستند. این تست نیز از همین الگو پیروی می‌کند لذا تنها ۱ صحیح است.

۳۲- گزینه «۳» یافته‌ها حاکی از این هستند که پستانداران گوناگون از جمله انسان حامل ژنوم‌های مجزایی در سلول‌هایشان هستند.

توضیح گرامری: *Including* به معنی از قبیل - شامل می‌باشد. ضمناً جمله در ابتدا *which include* بوده که *which* حذف شده و *include* به *including* تبدیل شده است.

بررسی گزینه ۱: چون *mammals* جمع است *include* نیز باید جمع باشد لذا این گزینه نادرست است. ضمن اینکه کاربرد *that* هم نادرست است.

بررسی گزینه ۲: چون در جمله فعل اصلی *found* می‌باشد، گزینه ۲ نیز اشتباه است.

بررسی گزینه ۴: این گزینه به لحاظ معنایی نادرست است.

۳۳- گزینه «۲» از مقالات جهانی تا مقالات خاص گرفته و از مقالات بیوشیمیایی تا مقالات سلول بنیاد، کسی مثل سیسیبوی دامنه‌ی وسیع‌تری از ابزارها را برای پژوهش در زمینه‌ی اهداف آنزیماتیک در اپی‌ژنتیک در اختیار شما قرار نمی‌دهد.

توضیح گرامری: برای بیان قیاس از دو ساختار *as.....as.....* و ساختار *more/er.....than.....* استفاده می‌کنند. که اولی برای تساوی و دومی برای عدم برابری به کار می‌رود. دقت داشته باشید که نویسنده در صورت سوال از *than* استفاده کرده است.

بررسی گزینه ۱: کاربرد *as.....as.....* با *than* مغایرت دارد. لذا این گزینه نادرست است.

بررسی گزینه ۲: این گزینه به علت استفاده از *adjective +er.....than.....* بهترین پاسخ است.

بررسی گزینه ۳ و ۴: این دو گزینه نیز با توجه به کاربرد *than* قابل قبول نیستند.

۳۴- گزینه «۴» چه یک آزمایش چه صد تا، ما می‌دانیم که در میکروسکوپی اشتیاق به علم تو را یک قدم به پاسخ نزدیک‌تر خواهد کرد.

توضیح گرامری: *Whether.....or.....* یکی از ساختارهای پرکاربرد زبان انگلیسی است و به معنی چه..... چه..... می‌باشد.

در صورت سوال نویسنده به *or one hundred* اشاره کرده است لذا با نگاهی سریع به گزینه‌ها می‌توان فهمید که منظور نویسنده این است که چه شما یک آزمایش انجام دهید چه صد تا.....

بررسی گزینه ۱: از نظر معنایی این گزینه درست نیست. ثانیاً ساختار *from.....or.....* نادرست است و ساختار درست *from.....to.....* است.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۳: این دو گزینه نیز به علت وجود گزینه ۴ قابل قبول نیستند.



۳۵- گزینه «۳» شرکت طی قرن‌ها اساس تجارت خود را به طرز قابل ملاحظه‌ای به سوی ورودی‌ها و خروجی‌ها پیش برد و سرانجام از اساس تجارت خود در معدن‌کاری مس فاصله گرفت.

**توضیح گرامری:** ساختار موازی یکی دیگر از ساختارهای پر کاربرد است که تقریباً همه ساله توجه طراحان سوال را به خود جذب کرده است. لذا توجه شما را به یادگیری این مبحث جلب می‌کنیم. طبق ساختار موازی، ساختاری که قبل و بعد از **and** و **but** و ... می‌آید باید به لحاظ ساختاری موازی باشد. یعنی اگر ساختار قبل از آن اسم باشد، باید ساختار بعد از آن نیز اسم باشد، اگر ساختار فعل باشد باید ساختار بعد از این کلمات نیز فعل باشد، اگر مصدر با **to** است باید بعد از آن نیز مصدر با **to** باشد و ....

**بررسی گزینه ۱:** در این گزینه **that eventually moved** به **company** بر نمی‌گردد. لذا این گزینه نادرست است.

**بررسی گزینه ۲:** ساختار قبل از **and** جمله **the company moved.....** می‌باشد و ساختار بعد از آن نیز باید با اسم و فعل گذشته ساده همراه باشد نه با مصدر با **to** لذا این گزینه نیز نادرست است.

**بررسی گزینه ۳:** این گزینه به درستی الگوی ساختار موازی را پیروی کرده است. دقت داشته باشید که چون فاعل ساختار قبل و بعد از **and** اسم **company** می‌باشد، می‌توان فاعل دوم را جهت اجتناب از تکرار به قرینه حذف نمود.

**بررسی گزینه ۴:** این گزینه به این دلیل اشتباه است که بعد از **then** به جمله کامل نیاز داریم.

۳۶- گزینه «۱» چون این باور وجود دارد که حدود ۵۰ درصد کل ستارگان حیات خود را با توده‌هایی بزرگ‌تر از  $1/4 M_{\odot}$  آغاز کرده‌اند، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که از هر دو ستاره یکی بر اثر یک سوپرنوا خواهد مرد.

**توضیح گرامری:** یکی از کاربردهای **believe** هر گاه که در یک جمله مجهول به کار می‌رود این است که بعد از آن از مصدر با **to** استفاده می‌شود.

The boy was believed to be intelligent.

در یک جمله مرکب می‌توان دو **clause** را از هم متمایز کرد. یکی را **main clause** می‌گویند و دیگری را **dependent clause**. جمله‌ای است که در آن حرف ربط استفاده شده است.

**Since** یک حرف ربط است که دو جمله کامل را به هم متصل می‌کند طوری که هر دو جمله باید دارای فاعل باشند تنها در صورتی می‌توان فاعل را در جمله **dependent** حذف کرد که فاعل در هر دو جمله یکی باشد.

**بررسی گزینه ۱:** در تست ارائه شده، فاعل **50 percent of all stars**، **dependent clause** می‌باشد و فاعل **main clause** **we** می‌باشد. لذا با توجه به توضیحات ارائه شده این گزینه بهترین جواب است.

**بررسی گزینه ۲:** **dependent clause** باید یک جمله کامل باشد. در صورتی که این گزینه انتخاب شود، این **clause** ناقص خواهد شد.

**بررسی گزینه ۳:** فاعل **dependent clause** همانطور که در بالا گفتیم، **50 percent of all stars** می‌باشد لذا این گزینه به خاطر کاربرد **we** نادرست است.

**بررسی گزینه ۴:** **believe in** هرگز در جملات مجهول به کار نمی‌رود لذا این گزینه نیز نادرست است.

۳۷- گزینه «۴» هوشمندی جدید که انسان و حیات وحش را به‌عنوان مفاهیم مورد احترام تلقی می‌کند جایگزین روابط خصمانه پیشین شده است.

**توضیح گرامری:** واژگانی که به معنی در نظر گرفتن، قلمداد کردن و ... می‌باشد اکثراً کاربرد مشابهی دارند. این واژگان به شرح زیرند:

View, regard, perceive..... این واژگان متعدی هستند و کاربردی به شرح زیر دارند:

regard, perceive..... sb/ sth as sb/ sth  $\Rightarrow$  Edith was regarded / viewed as eccentric.

Consider از این قاعده مستثنی است.

**بررسی گزینه‌های ۱ و ۳:** بعد از **view** از فعل **ing** دار یا مصدر با **to** استفاده نمی‌شود.

**بررسی گزینه ۲:** کاربرد **as** بعد از **view** اجباری است. لذا این گزینه نیز نادرست است.

دروس تخصصی

۱۳۹۶

## 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 هر ستون در شکل زیر، ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد گذاشته شود تا این ارتباط، همچنان حفظ شود؟

۶				
۷	۲			
۲	۶	۹		
۵	۳	۷	۴	
	۱	?	۳	
		۵	۱	
			۸	

۸ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

۲۵- یک شرکت، سنگ‌های گرانیت را از معدن در وزن‌های ۵ تن و ۷ تن استخراج می‌کند و برای حمل این سنگ‌ها از معدن به کارخانه برش، از کامیون‌هایی با ظرفیت وزنی حداکثر ۱۵۹ تن استفاده می‌نماید. این شرکت، به چند روش مختلف می‌تواند کامیون‌ها را بارگیری کند، به طوری که از حداکثر ظرفیت هر کامیون استفاده شود؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۹ (۱)

۲۶- قرار است در یک کلان‌شهر، تعدادی کانال فاضلاب به صورت مستقیم حفر شود. تعدادی از کانال‌ها به صورت عرضی و موازی با هم و تعدادی دیگر از کانال‌ها، به صورت طولی و موازی با هم، حفر می‌شوند. هر کانال طولی تمام کانال‌های عرضی را قطع می‌کند. نقاط تلاقی کانال‌ها، ۴۴۸ نقطه است. حداقل تعداد کانال‌ها کدام است؟

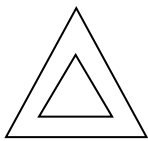
۴۴ (۴)

۴۶ (۳)

۲۳ (۲)

۶۴ (۱)

۲۷- شکل زیر، دو مثلث هم‌مرکز متساوی‌الاضلاع را نشان می‌دهد. اگر طول ضلع مثلث داخل، ۱۰ درصد افزایش یابد، مساحت ناحیه بین دو مثلث، ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. مساحت مثلث بزرگ، چند برابر مساحت مثلث کوچک اولیه است؟



۱/۷ (۱)

۱/۶ (۲)

۱/۴ (۳)

۱/۳ (۴)

**راهنمایی:** سؤال ۲۸، شامل دو مقدار یا کمیت است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

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

۲۸- دانش‌آموزی تعدادی برگه در اختیار دارد. روی هر کدام از این برگه‌ها، یکی از دو عدد ۱ یا ۱۰ را نوشته است. حاصل ضرب تعداد برگه‌هایی که روی آنها عدد ۱ نوشته شده و تعداد برگه‌هایی که روی آنها عدد ۱۰ نوشته شده است، برابر مجموع کل اعداد نوشته شده روی برگه‌ها می‌باشد.

ب

الف

مجموع تمام اعداد نوشته‌شده روی

۱/۵ برابر تعداد برگه‌ها

برگه‌ها

**Part B: Vocabulary**

**Directions:** Select the answer choice (1), (2), (3) or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 39- Research Institute for Social Development is a(n) ..... body which is responsible for doing research into issues of social and economic development worldwide.
- 1) autonomous                      2) incredulous                      3) sedentary                      4) spontaneous
- 40- When Mary reached for the receiver, he released it ..... and then lounged against the wall where he could hear her conversation.
- 1) exclusively                      2) reluctantly                      3) functionally                      4) profoundly
- 41- My son appears to be behaving well now, yet my husband and I are still preparing for his ..... prison sentence.
- 1) tangible                      2) invincible                      3) ostensible                      4) inevitable
- 42- When the volcano erupts, lava will ..... the town and force people out of their homes.
- 1) humiliate                      2) inundate                      3) alienate                      4) accelerate
- 43- The new minister demands more ....., especially between employers and employees through new forms of cooperation and communication.
- 1) solidarity                      2) verbosity                      3) obscurity                      4) frigidity
- 44- Many people believe that the informal atmosphere of the Student Lounge was ..... to making new friends.
- 1) inquisitive                      2) submissive                      3) addictive                      4) conducive
- 45- The girl's features, which were originally noble and not irregular, were ..... by her malady.
- 1) depleted                      2) distorted                      3) despised                      4) discarded
- 46- In 1969, a leading American surgeon claimed that for the majority of people, the use of tobacco has a ..... effect.
- 1) nocturnal                      2) vocational                      3) beneficial                      4) conventional
- 47- My cousin is a famous writer who enjoys his privacy so he uses a ..... to hide his true identity.
- 1) synopsis                      2) paradigm                      3) pseudonym                      4) hierarchy
- 48- Martin's gaze fell on the stone in front of him, and he read aloud to himself the ..... there.
- 1) corruption                      2) aspiration                      3) disposition                      4) inscription
- 49- These oil paintings show a respect for the Pre-Raphaelites, Picasso, Munch and Van Gogh, yet are highly ....., urban and modern.
- 1) contemporary                      2) vulnerable                      3) impulsive                      4) arbitrary
- 50- The doctor's ..... about using herbs as medicine disappeared when the patient was cured of malaria.
- 1) plagiarism                      2) skepticism                      3) syllogism                      4) fatalism

## بخش چهارم: حل مسئله

۲۴- گزینه «۴» در هر ستون  $\frac{1}{3}$  مجموع اعداد (به جز قسمتی که پررنگ شده) برابر با عدد داخل مربع پررنگ می‌شود.

$$\frac{6+7+2}{3} = 5$$

$$\frac{2+6+1}{3} = 3$$

$$\frac{3+1+8}{3} = 4$$

$$\frac{9+5+?}{3} = 7 \Rightarrow ? = 7$$

۲۵- گزینه «۳» فرض کنیم تعداد سنگ‌های ۵ و ۷ تنی به ترتیب  $x$  و  $y$  عدد باشد. قرار است در هر کامیون ۱۵۹ تن (حداکثر) بارگیری شود. تعداد حالت‌هایی که بتوان با سنگ‌های ۵ و ۷ تنی، ۱۵۹ تن بارگیری کرد مدنظر است:

$$5x + 7y = 159 \Rightarrow 5x = 159 - 7y \Rightarrow x = \frac{159 - 7y}{5} \Rightarrow x = 31 - y + \frac{4 - 2y}{5}$$

از آنجا که  $x$ ،  $y$  و ۳۱ اعداد صحیح هستند، پس  $\frac{4 - 2y}{5}$  نیز باید صحیح باشد.

می‌توانیم  $x$  و  $y$  را مطابق جدول زیر مقاردهی کنیم:

$x$	۲۹	۲۲	۱۵	۸	۱
$y$	۲	۷	۱۲	۱۷	۲۲

همان‌طور که از جدول مشخص است، در ۵ حالت مختلف می‌توان  $x$  و  $y$  را مقاردهی کرد.

۲۶- گزینه «۴» می‌دانیم اگر  $m$  خط افقی،  $n$  خط عمودی را قطع کنند، تعداد نقاط تلاقی برابر با  $m \times n$  خواهد شد. فرض کنیم  $m$  کانال افقی و  $n$  کانال عمودی باشد:

$$m \times n = 448$$

مطلوب سؤال کمترین مقدار  $m + n$  می‌باشد. می‌توانیم  $m$  و  $n$  را طوری مقاردهی کنیم که حاصل ضرب آن ۴۴۸ باشد.

$$m \times n = 2 \times 224 = 4 \times 112 = 8 \times 56 = 16 \times 28 = 28 \times 16 = 32 \times 14$$

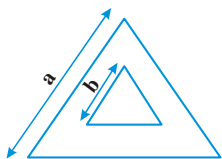
کمترین مقدار  $(m + n)$  به ازای  $(m, n) = (28, 16)$  می‌باشد.

$$\min(m + n) = 28 + 16 = 44$$

$$S = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۲۷- گزینه «۱» مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $a$  برابر است با:

فرض کنیم ضلع مثلث بزرگ و کوچک به ترتیب  $a$  و  $b$  باشد.



$$S_{\text{بزرگ}} = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \Rightarrow S_{\text{بین دو مثلث}} = (a^2 - b^2) \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\text{کوچک}} = b^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

اگر ضلع مثلث کوچک‌تر از  $b$  به  $1/7b$  تغییر کند، سطح محصور بین دو مثلث ۳۰٪ کم می‌شود.

$$S_{\text{بین دو مثلث}} = (a^2 - 1/7b^2) \frac{\sqrt{3}}{4} = 0/7 \times (a^2 - b^2) \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow a^2 - 1/7b^2 = 0/7a^2 - 0/7b^2 \Rightarrow 0/3a^2 = 0/5b^2 \Rightarrow a^2 = 1/7b^2$$

$$S_{\text{بزرگ}} = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4} = 1/7b^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\text{کوچک}} = b^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

پس مساحت مثلث بزرگ،  $1/7$  برابر مساحت مثلث کوچک است.



## بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۹- گزینه «۱» مؤسسه تحقیق توسعه اجتماعی یک مؤسسه خودمختار است که در مورد مسائل توسعه اجتماعی و اقتصادی تحقیق می‌کند.  
(۱) خودمختار، مستقل (۲) دیرباور (۳) نشستنی (۴) خود به خود، فی البداهه

۴۰- گزینه «۲» زمانی که مری دستش را به سمت گوشی دراز کرد، پسره با بی‌میلی آن را رها کرد و به دیوار لم داد تا بتواند مکالمه وی را بشنود.  
(۱) منحصرأ (۲) بااکراه (۳) برحسب وظیفه (۴) به‌طور عمیق

۴۱- گزینه «۴» به نظر می‌رسد رفتار پسر در حال حاضر خوب باشد اما من و شوهرم هنوز هم منتظر حکم زندان ناگریز وی هستیم.  
(۱) ملموس (۲) مغلوب نشدنی (۳) ظاهری (۴) اجتناب‌ناپذیر

۴۲- گزینه «۲» زمانی که آتش‌فشان فوران می‌کند، گدازه کل شهر را فراخواهد گرفت و مردم را وادار می‌کند که خانه‌های خود را ترک کنند.  
(۱) تحقیر کردن (۲) زیر آب کردن، غرق کردن (۳) بیگانه کردن (۴) تسریع کردن

۴۳- گزینه «۱» وزیر جدید خواستار اتحاد و انسجام بیشتر است خصوصاً بین کارفرمایان و کارکنان از طریق همکاری و ارتباطات.  
(۱) اتحاد، انسجام (۲) چابکی (۳) ابهام (۴) سردی، سردمزاجی

۴۴- گزینه «۴» بسیاری از مردم معتقدند که جو غیررسمی استوندت لونغ برای یافتن دوستان جدید مناسب بود.  
(۱) کنجکاو، فضول (۲) مطیع، فروتن (۳) اعتیادآور (۴) مناسب، منجرشونده

۴۵- گزینه «۲» ویژگی‌های خوب آن دختر که شرافت و نظم بودند، در اثر بیماری، غیرطبیعی جلوه داده شد.  
(۱) کاستن، تخلیه کردن (۲) تحریف کردن، غیرعادی جلوه دادن (۳) متنفر بودن (۴) رد کردن، دور انداختن

۴۶- گزینه «۳» در سال ۱۹۶۹، یک جراح معروف آمریکایی ادعا کرد که برای اکثر مردم، مصرف تنباکو اثر مثبتی دارد.  
(۱) شبانه، شبانه‌گاهی (۲) حرفه‌ای، پیشه‌ای (۳) مفید، پرخاصیت (۴) متعارف، مرسوم

۴۷- گزینه «۳» پسر عمویم، نویسنده مشهوری است که دوست دارد حریم شخصی خود را حفظ کند؛ بنابراین برای پوشاندن هویت واقعی خود از یک اسم مستعار استفاده می‌کند.  
(۱) خلاصه، چکیده (۲) پارادایم، الگو (۳) اسم مستعار، تخلص (۴) سلسله مراتب

۴۸- گزینه «۴» نگاه مارتین به سنگ مقابل وی افتاد و کتیبه موجود بر روی آن را برای خود بلند خواند.  
(۱) فساد، تباهی (۲) آرزو، آرمان (۳) تمایل، گرایش (۴) کنده کاری، کتیبه

۴۹- گزینه «۱» این نقاشی‌های روغنی نشانه احترام به نقاش‌های پیش رافائلی یعنی پیکاسو، مونک و ون‌گوگ هستند؛ در عین حال بسیار مدرن و امروزی هستند.  
(۱) مدرن، معاصر (۲) آسیب‌پذیر (۳) ویری، هوسی (۴) دلخواه، اختیاری

۵۰- گزینه «۲» شک و تردید دکتر در مورد استفاده از گیاهان دارویی به عنوان علاج و درمان زمانی از بین رفت که بیماری مالاریای بیمار را درمان کرد.  
(۱) دزدی ادبی (۲) شک اندیشی، تردید (۳) قیاس صوری (۴) سرنوشت باوری

دروس تخصصی

۱۳۹۷

## بخش سوم: سوالات 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.

در یک آزمون شهرشناسی که به‌صورت چهارگزینه‌ای اجرا شده، ۵ سؤال پرسیده شده است. صورت سؤال‌ها مشخص نیست، ولی گزینه‌های هر پنج سؤال، به شرح زیر است:

گزینه‌های سؤال اول:	
الف) تهران	ب) زاری‌ش (ب)
ج) اهواز	د) گرگان
گزینه‌های سؤال دوم:	
الف) گرگان	ب) یزد
ج) کرمانشاه	د) شیراز
گزینه‌های سؤال سوم:	
الف) شیراز	ب) یزد
ج) تهران	د) کرمانشاه
گزینه‌های سؤال چهارم:	
الف) اهواز	ب) شیراز
ج) گرگان	د) کرمانشاه
گزینه‌های سؤال پنجم:	
الف) یزد	ب) کرمانشاه
ج) تهران	د) گرگان

اطلاعات زیر، در دست است:

- پاسخ صحیح یک سؤال «الف»، دو سؤال «ب»، یک سؤال «ج» و یک سؤال «د» است.
- پاسخ صحیح دقیقاً دو سؤال از پنج سؤال، شهر کرمانشاه است.
- پاسخ صحیح سؤالی که دقیقاً بعد از سؤالی با گزینه صحیح «ج» قرار دارد، شهر یزد است.

📌 ۱۶- اگر پاسخ صحیح سؤال اول، شهر شیراز باشد، پاسخ صحیح سؤال پنجم، کدام شهر است؟

- ۱) کرمانشاه      ۲) تهران      ۳) گرگان      ۴) یزد

📌 ۱۷- اگر پاسخ صحیح دو سؤال سوم و پنجم، گزینه «ب» باشد، پاسخ صحیح سؤال چهارم، کدام شهر است؟

- ۱) گرگان      ۲) شیراز      ۳) اهواز      ۴) کرمانشاه

📌 ۱۸- اگر پاسخ صحیح سؤال سوم، شهر شیراز باشد، پاسخ صحیح کدام دو سؤال زیر، از لحاظ گزینه و نه نام شهر، مشابه است؟

- ۱) دوم و پنجم      ۲) اول و پنجم      ۳) اول و چهارم      ۴) چهارم و پنجم

📌 ۱۹- اگر پاسخ صحیح سؤال سوم، شهر کرمانشاه باشد، پاسخ صحیح کدام سؤال، در گزینه «الف» قرار دارد؟

- ۱) پنجم      ۲) چهارم      ۳) دوم      ۴) اول

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

حسن پس از اندازه‌گیری طول و عرض سه پنجره A، B و C از آپارتمان خود، شش اندازه مربوط به ابعاد پرده این سه پنجره را روی کاغذی یادداشت می‌کند. اندازه‌های یادداشت‌شده عبارت‌اند از  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{6}$ ،  $\frac{2}{4}$ ،  $\frac{2}{4}$  و  $\frac{2}{6}$  متر، اما زمانی که وی برای سفارش پرده به پرده‌فروشی مراجعه می‌کند، اینکه کدام اندازه مربوط به پرده کدام پنجره بوده یا قد پرده یا عرض پرده کدام بوده است را فراموش می‌کند. او فقط اطلاعات زیر را به یاد می‌آورد:

- هیچ پرده‌ای نه مربع است و نه به بیش از یک پنجره می‌خورد.
- اگر پرده‌ای، قدش بیش از ۲ متر باشد، عرض آن هم باید بیش از ۲ متر باشد.
- پارچه مصرفی برای پرده پنجره B از پارچه مصرفی برای پرده پنجره C، بیشتر است.
- قد پرده پنجره A و عرض پرده پنجره C، هیچ‌کدام  $\frac{1}{4}$  متر نیست.

**Part A: Grammar**

**Directions:** Select the answer choice (1), (2), (3) or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

**31-** One of the director's biggest jobs, ..... beyond acting, is that of creating a world for the characters to live in.

- 1) that also go                      2) which also goes                      3) who also goes                      4) also by going

**32-** Each passage appears on its own page, beginning with the title, the genre or form of the passage, and the main comprehension skill .....

- 1) and the passage addresses                      2) for which the passage addressed  
3) addresses the passage                      4) the passage addresses

**33-** Because of chronic financial problems, the Penniworths were finally forced to sell their spacious brownstone overlooking the park ..... into a small apartment on the outskirts of the city.

- 1) they moved                      2) and move                      3) then moving                      4) and moved

**34-** Modern-day psychologists have written about the childhood of eighteenth-century writer Jonathan Swift: ..... a posthumous child, but his mother was geographically distant from him in his early years.

- 1) although he not only was                      2) he was not only  
3) not only was he                      4) not only being

**35-** ..... in her sitting room, Charlotte looked as if she were posing for Manet.

- 1) Lying in repose on the seat                      2) To lie in repose on the seat  
3) In repose on the seat by lying                      4) While was lain in repose on the seat

**36-** The Western scientific view of the body is reductionist in that it sees the body as a machine that is made up of different components, .....

- 1) with each is played the function identifies                      2) of which the identified function played  
3) each identified by the function it plays                      4) which identifies each function plays

**37-** Since the deregulation of airlines, delays at the nation's increasingly busy airports .....

- 1) would have increased with 25 of percentage                      2) were increasing as much as by 25 percent  
3) increased by the percentage of 25                      4) have increased by 25 percent

**38-** This close connection between Polish Romanticism and Polish history became one of the defining qualities of the literature of Polish Romanticism period, differentiating it from ..... other countries.

- 1) those from                      2) that of                      3) that in the one from                      4) those there are in

## بخش سوم: سؤالات تحلیلی

سؤالات اول تا پنجم که هر کدام ۴ گزینه دارد پرسیده می‌شوند. در مورد سؤالات و گزینه‌ها محدودیت‌های زیر را داریم:

(۱) گزینه (ب) دوبار تکرار می‌شود. بقیه گزینه‌ها هر کدام یکبار

(۲) دقیقاً جواب دو سؤال «کرمانشاه» است.

(۳) اگر سؤالی با جواب گزینه (ج) باشد، سؤال بعدی جوابش «یزد» است.

می‌توانیم جدولی به صورت زیر در نظر بگیریم و به سؤالات پاسخ دهیم:

سؤال	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گزینه صحیح					
شهر					

۱۶- گزینه «۴» اگر پنج سؤال اول گزینه «ب» باشد می‌توانیم پنج سؤال دوم را (ج) انتخاب کنیم. آنگاه براساس محدودیت (۳) پنج سؤال ۳ باید یزد باشد.

طبق محدودیت (۱) نیز حتماً سؤال چهار و پنج به ترتیب (د) و (الف) هستند.

سؤال	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گزینه صحیح	ب	ج	ب	د	الف
شهر	شیراز	کرمانشاه	یزد	کرمانشاه	یزد

پس پاسخ سؤال پنجم، شهر یزد است.

۱۷- گزینه «۳» اگر پاسخ سؤال سوم و پنجم «ب» باشد، مطابق محدودیت (۳) می‌توانیم پاسخ سؤال دوم را (ج) فرض کنیم. آنگاه پاسخ سؤال ۳ شهر یزد

است. با توجه به محدودیت (۱) و (۲) باید سؤال ۳ و ۴ (الف) و (ب) ختم شود، به طوری که یکی از آن‌ها کرمانشاه باشد (محدودیت (۲)).

سؤال	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گزینه صحیح	د	ج	ب	الف	ب
شهر	شیراز	کرمانشاه	یزد	اهواز	کرمانشاه

پس پاسخ سؤال چهارم شهر اهواز است.

۱۸- گزینه «۱» پاسخ سؤال ۳ باید (الف) باشد. برای اینکه محدودیت (۳) رعایت شود می‌توانیم پاسخ سؤال ۱ را (ج) فرض کنیم، آنگاه پاسخ سؤال ۲ باید

یزد باشد، یعنی گزینه (ب). با توجه به محدودیت (۲) باید پاسخ سؤال ۴ و ۵ کرمانشاه باشد.

سؤال	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گزینه صحیح	ج	ب	الف	د	ب
شهر	اهواز	یزد	شیراز	کرمانشاه	کرمانشاه

۱۹- گزینه «۲» پاسخ سؤال ۳ گزینه (د) است. برای رعایت محدودیت (۳) می‌توانیم پاسخ سؤال ۱ و ۲ را به ترتیب (ج) و (ب) فرض کنیم. با توجه به

محدودیت (۱) و (۲) باید سؤال ۴ و ۵ به ترتیب (الف) و (ب) باشد.

سؤال	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گزینه صحیح	ج	ب	د	الف	ب
شهر	اهواز	یزد	کرمانشاه	اهواز	کرمانشاه

پس پاسخ سؤال ۴ (الف) است.

## بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- گزینه «۲» یکی از بزرگترین وظایف مدیر که فراتر از عمل می‌باشد، ایجاد جهانی است که افراد در آن زندگی کنند.

**توضیح گرامری:** خب خیلی راحت می‌توانیم گزینه ۴ را رد کنیم چرا که این گزینه در صورتی درست است که **also** در آن به کار نرفته باشد. خب حالا یک بار دیگه به صورت سوال نگاه کنید، قبل از جای خالی **کاما** به کار رفته و بعد از جای خالی بعد از کلمه **acting** هم **کاما** داریم، پس با توجه به گزینه‌ها یک گزاره وصفی غیرمحدودکننده داریم. در چنین گزاره‌هایی ضمیر موصولی نباید **that** باشد؛ یا به عبارت ساده‌تر **that** نباید بعد از **کاما** استفاده شود. پس گزینه ۱ هم نادرست است. پس فقط دو تا گزینه می‌ماند که نیاز به بررسی دارند گزینه ۲ و ۳. فرق این دو گزینه در این است که در گزینه ۲ ضمیر موصولی **which** است ولی در گزینه ۳ ضمیر موصولی **who** است. خب پس برای پاسخگویی به سوال باید به مرجع، مراجعه کنیم؛ چنانچه مرجع انسان بود باید از **who** و چنانچه غیر انسان بود باید از **which** استفاده کرد. چون که مرجع **job** است پس ضمیر موصولی باید **which** باشد یعنی فقط گزینه ۲ صحیح است.

۳۲- گزینه «۴» هر متن در صفحه مختص خود ارائه می‌شود و با عنوان، ژانر یا شکل متن و مهارت درک مطلبی شروع می‌شود که متن با آن سروکار دارد.

**توضیح گرامری:** فعل **address** متعدی است بنابراین به مفعول نیاز دارد. پس گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند چون مفعول مشخص نیست. گزینه ۳ هم نادرست است چون باید بگوییم **that addresses**. تنها گزینه ۴ صحیح است. حال شاید بگوییم که چرا بعد از فعل **address** مفعول به کار نرفته؟ زیرا این تست ابتدا به شکل زیر بوده است:

.....and the main comprehension skill **that** the passage addresses.

خب همانطور که می‌بینید **that** در اینجا به عنوان ضمیر موصولی بین دو اسم به کار رفته است که در این حالت مرجع، یعنی **the main comprehension skill** نقش مفعول جمله را ایفا می‌کند و همانطور که قبلا هم در متن کتاب گفتیم، می‌توان ضمیر موصولی را در حالت مفعولی حذف کرد.

۳۳- گزینه «۲» به خاطر مشکلات مالی حاد، پنی‌ورث مجبور به فروش خانه مجلل خود و نقل مکان به یک آپارتمان کوچک در حوالی شهر شد.

**توضیح گرامری:** گزینه ۱ در صورتی می‌تواند صحیح باشد که جمله قبل از جای خالی تمام شده باشد و **they** به صورت **They** باشد. گزینه ۳ هم که **were forced to sell** است. به لحاظی مفهومی گزینه ۴ هم نادرست است. خب بذارید گزینه ۲ را بررسی کنیم. قبل از جای خالی، به صورت **were forced to sell** است بنابراین جای خالی هم باید طبق ساختار موازی به همین صورت باشد. یعنی باید داشته باشیم:

.....**were finally forced to sell** .....**the park and were forced to move**.....

خب حالا می‌توانیم حذف به قرینه انجام دهیم. بنابراین هر چه که تکراری است را می‌توانیم حذف کنیم. پس داریم:

.....**were finally forced to sell** .....**the park and move**.....

۳۴- گزینه «۳» روانشناسان امروزی در مورد کودکی نویسنده قرن هجدهم یعنی جاناتان سوئیفت مطالب زیادی نوشته‌اند. وی نه تنها کودکی متولد شده بعد از مرگ پدر بود بلکه مادرش هم به لحاظ جغرافیایی از او در سال‌های نخست زندگی‌اش دور بود.

**توضیح گرامری:** با توجه به اینکه بعد از **کاما** از **but** استفاده شده، پس احتمالا ساختار **(also) but (also) ... (but) also** مد نظر نویسنده می‌باشد. با بررسی سریع گزینه‌ها هم می‌توان فهمید که **بله** همین ساختار مدنظر نویسنده است. خب خیلی راحت می‌توانیم گزینه ۱ را رد کنیم چرا که زمانی که از **although** استفاده می‌کنیم، نباید از **but** استفاده کنیم. مثال بیشتر:

**Although he was hard-working, he failed the exam. (not Although he was hard-working, but he failed the exam).**

همچنین در مبحث ساختار موازی گفتیم دو ساختار که با حرف ربط **not only...but also...** به هم وصل می‌شوند، باید موازی باشند. به عبارتی دیگر اگر بعد از **not only** فعل بیاید باید بعد از **but also** هم فعل بیاید. خب حالا با استناد به این اصل یک بار دیگر به صورت سوال نگاه کنید. همانطور که می‌بینید بعد از **but** نویسنده از جمله استفاده کرده است، پس باید بعد از **not only** هم از جمله استفاده شود. پس گزینه‌های ۲ و ۴ هم نادرست هستند. همچنین هر گاه **not only** در ابتدای یک جمله بیاید باید وارونگی رخ دهد. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳۵- گزینه «۱» کارلوت که با آرامش بر روی صندلی خود در اتاق نشیمن نشست‌ه بود، طوری به نظر رسید که بیا و ببین.

توضیح گرامری: *خب این جمله در ابتدا به صورت زیر بوده است:*

**While she was lying** in repose on the seat in her sitting room, Charlotte looked as if she were posing for Manet.

خب همانطور که می‌بینید فاعل جمله واژه وابسته با فاعل جمله واژه اصلی یکی است؛ به عبارت دیگر، فاعل بعد از *while* که *she* می‌باشد، ضمیری برای اسم Charlotte است بنابراین فاعل‌ها یکسان هستند. *خب* به جمله بعد از *while* توجه کنید همانطور که می‌بینید این جمله به زمان معلوم است بنابراین برای تبدیل آن به وجه وصفی معلوم باید ابتدا *she* و *was* را حذف کنیم. *while* را نیز هم می‌توانیم حذف کنیم و هم نگه داریم. بنابراین داریم:

**(While) lying** in repose on the seat in her sitting room, Charlotte looked as if she were posing for Manet.

۳۶- گزینه «۳» دیدگاه علمی و غربی بدن براساس تقلیل‌گرایی است چون که بدن را به عنوان دستگاهی می‌بیند که متشکل از اجزای مختلفی است که مشخصه هر یک، نقشی است که ایفا می‌کند.

توضیح گرامری: کلمه *each* یک سری خصوصیت‌های خیلی جالبی دارد. مثلاً، *each* را در این مثال می‌توانیم حداقل به یکی از سه حالت زیر نوشت:

The Western scientific view of the body is reductionist. It sees the body as a machine that is made up of different components. Each (of these components) is identified by the function it plays.

حالت بالا ساده‌ترین حالت جمله نویسی در انگلیسی است.

The Western scientific view of the body is reductionist. It sees the body as a machine that is made up of different components, and each (of these components) is identified by the function it plays.

این حالت کمی رسمی‌تر از حالت بالاست و مثالی از یک جمله مرکب است.

The Western scientific view of the body is reductionist. It sees the body as a machine that is made up of different components, each identified by the function it plays.

این حالت نسبت به دو حالت دیگر رسمی‌تر است. *خب* همانطور که می‌بینید در این صورت قبل از *each* از *each* کاملاً استفاده می‌کنیم همچنین چون فعل ما در دو حالت قبلی به صورت مجهول یعنی *is identified* بوده، بنابراین باید *is* رو حذف کنیم و فعل را به همان صورت *identified* بنویسیم. *خب* با این حساب گزینه ۳ بهترین پاسخ است.

بررسی گزینه ۱: در این گزینه از حرف اضافه *with* استفاده کردیم بنابراین *is played* نادرست است و *played* یا *playing* صحیح است چرا که بعد از حرف اضافه نباید از جمله استفاده کنیم. اشکال دیگر این گزینه این است که بعد از *is played* نباید از مفعول استفاده کنیم چرا که این عبارت حالت مجهول دارد یعنی نباید بعد از آن از مفعول استفاده کنیم. اشکال سوم این گزینه این است *identify* فعل متعدی است بنابراین باید بعد از آن یا از مفعول استفاده کنیم یا اینکه این فعل را به صورت مجهول به کار ببریم.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۴: گزینه ۲ نیز نادرست است چرا که می‌توانیم بگوییم *play what?*

۳۷- گزینه «۴» از زمان قانون‌زدایی هواپیماها، تاخیر هواپیماهای این کشور به میزان ۲۵ درصد افزایش یافته است.

توضیح گرامری: *خب* به اول صورت سوال توجه کنید. نویسنده از کلمه *since* استفاده کرده؛ بنابراین فعل جمله باید به صورت حال کامل یا ماضی نقلی یا *have + p.p.* باشد. بنابراین تا اینجا گزینه‌های ۲ و ۳ حذف هستند.

نکته دوم به تفاوت بین دو اسم *percent* و *percentage* مرتبط می‌شود. معمولاً بعد از عدد باید همیشه از *percent* استفاده کنیم. مثال:

Eighty percent of the population voted. / The bank charges interest at 14%.

ولی چنانچه بخواهیم بگوییم درصد بالایی یا پایینی، آن وقت باید از *percentage* استفاده کنیم. مثال:

A high percentage (NOT percent) of the population was illiterate.

بنابراین در این تست چون ما با عدد ۲۵ سروکار داریم، هرگز نباید از کلمه *percentage* استفاده کنیم. (علت نادرست بودن گزینه‌های ۱ و ۳).

۳۸- گزینه «۲» این ارتباط نزدیک و تنگاتنگ بین رمانتیسیم لهستانی و تاریخچه لهستان به یکی از ویژگی‌های بارز ادبیات دوره رمانتیسیم لهستانی

تبدیل شده است که همین آن را از ادبیات دیگر کشورها متمایز می‌سازد.

توضیح گرامری: یک نکته خیلی ساده وجود دارد که چندین سال است مورد توجه طراحان سوال می‌باشد. یادتان باشد که شما اجازه ندارید رضا را با حقوق علی مقایسه کنید؛ بلکه رضا را باید با علی و حقوق رضا را با حقوق علی مقایسه نمایید. مثال:

Albert Einstein's theory is much more difficult to understand than Newton's theory.

دروس تخصصی

۱۳۹۸



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

پدری در یک بازی فکری که از نوع بازی با اشکال است، از کودکش می‌خواهد که دو دایره، دو مثلث، دو مربع و دو مستطیل (از هر کدام، یکی توپر و دیگری توخالی) را در ۸ خانه مطابق شکل زیر که با نام‌های A، B، ... تا H نامگذاری شده‌اند، طوری رسم کند که تمام محدودیت‌های زیر، در آن رعایت شوند.

A	F	G
H		C
D	E	B

- هر دو شکل مشابه، یا در ستونی مشترک یا در سطری مشترک رسم شوند.
- در سطر بالایی، حداکثر یک شکل توپر رسم شود.
- در ستون وسط، یک مثلث توپر و یک مربع رسم شود.
- در خانه‌های A، B و C، نه مستطیل رسم شود و نه دایره توخالی.

۲۰- اگر در خانه A، یک مربع توپر رسم شود، مثلث توخالی در کدام خانه رسم می‌شود؟

- (۱) B (۲) C (۳) D (۴) H

۲۱- اگر در خانه‌های D و E، شکل‌های توخالی رسم شوند، در خانه A، کدام یک از موارد زیر، رسم می‌شود؟

- (۱) مربع توخالی (۲) مثلث توخالی (۳) مربع توپر (۴) دایره توپر

۲۲- اگر در چهار خانه‌ای که در گوشه قرار دارند، شکل‌های توخالی رسم شوند، در خانه‌های H و B، به ترتیب، کدام شکل رسم شده است؟

- (۱) مستطیل - به‌طور قطع نمی‌توان تعیین کرد. (۲) به‌طور قطع نمی‌توان تعیین کرد. - مثلث  
(۳) مستطیل - مربع (۴) مربع - دایره

۲۳- محل قرار گرفتن کدام یک از شکل‌های زیر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) دایره توپر و مربع توپر (۲) فقط دایره توخالی (۳) مستطیل‌ها (۴) دایره‌ها

### 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:** هر کدام 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؟

	۸	۳	۴
۲		۹	۴
۷	۱		۷
۶	?	۳	

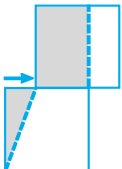
(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۲۵- شکل زیر، دو مربع یکسان را نشان می‌دهد که مربع بالایی، روی مربع پایینی، به سمت راست در حال حرکت است. زمانی که مساحت ناحیه هاشورخورده مستطیل شکل ۴ برابر مساحت ناحیه هاشورخورده مثلث شکل شود، تقریباً چند درصد از مساحت مربع پایینی، هاشورخورده است؟



(۱) ۷۱

(۲) ۷۵

(۳) ۷۹

(۴) ۸۳

۲۶- روی یک تانیه‌شمار دیجیتالی که زمان را فقط برحسب ثانیه نشان می‌دهد، پنج چراغ به شماره‌های ۱ تا ۵ نصب شده است. در هر لحظه، اگر عددی که تانیه‌شمار نشان می‌دهد بر هر کدام از شماره‌های چراغ‌ها بخش‌پذیر باشد، آن چراغ یک چشمک می‌زند. آخرین باری که قبل از دو دقیقه، چهار چراغ با هم چشمک می‌زنند، این تانیه‌شمار چه ثانیه‌ای را نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۰۸

(۲) ۹۶

(۳) ۱۰۰

(۴) ۹۰

۲۷- نسبت بارندگی نیمه شمالی یک استان به نیمه جنوبی آن، ۸ به ۳ بوده است. اگر در این دو نیمه، به ترتیب، ۸۰ درصد و ۲۰ درصد افزایش بارندگی داشته باشیم، میزان بارندگی در کل استان، تقریباً چند درصد افزایش خواهد داشت؟

(۱) ۵۸

(۲) ۶۴

(۳) ۶۸

(۴) ۸۲

**PART A: Grammar**

**Directions:** Select the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then, mark the correct choice on your answer sheet.

**31-** When ..... for the finest, freshest ingredients, always purchase organic meats, vegetables, and condiments when possible.

- 1) to shop                      2) it is shopped                      3) are shopping                      4) shopping

**32-** Knowing that we have left the world ..... it is the essence of self-worth and real happiness.

- 1) is a little better than you found in                      2) a little better than we found  
3) you found in a little better than                      4) where you find a little better than

**33-** The longest hiccup on record was by an American farmer ..... persisted from 1922 to 1987.

- 1) whose hiccup                      2) that his hiccup                      3) with hiccup                      4) who hiccupped

**34-** Everyone has his or her own mode, ..... one wants to meditate in order to be dynamic and transformed in the Divine Force one needs to be diligent and sincere.

- 1) although                      2) however when                      3) but if                      4) despite the fact

**35-** Research in the field of linguistics has shown that the higher up the social or management ladder a person is, ..... to communicate in words and phrases.

- 1) better able he is                      2) the better able he is                      3) he is better able                      4) he has better ability

**36-** Those kinds of dreams, ....., are the most potent source of motivation I know.

- 1) with purposeful energy to fill their minds  
2) those with purposeful energy fill their minds  
3) the dreams that fill their minds with purposeful energy  
4) that are the dreams to fill their minds with purposeful energy

**37-** Suppose, for example, that an internal report of a large company becomes public, and it states that the average employee arrives late for work .....

- 1) 5.3 percents of times                      2) with 5.3 percentage of time  
3) 5.3 percent of the time                      4) for 5.3 percentage of time

**38-** Children don't need to have a lot of money spent on them. What they do need is priceless: your time, patience, .....

- 1) to have comfort and to be loved                      2) have comfort and love  
3) comfort and to be loved                      4) comfort and love

۱۹- گزینه «۳» طبق محدودیت (۴) باید بازی سوم با B باشد. طبق محدودیت (۲)، A باید بازی (۴) باشد با نتیجه مساوی؛ پس بازی (۱) با تیم C است.

تیم مقابل	C	D	B	A
شماره بازی	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
میزبان یا میهمان	میهمان	میهمان	میزبان	میزبان
نتیجه بازی	بُرد	مساوی یا بُرد	باخت	مساوی

تکلیف نتیجه بازی دوم مشخص نمی‌شود.

فقط می‌توان گفت با توجه به محدودیت (۱) بازی دوم باخت نبوده!

می‌خواهیم دو دایره، دو مثلث، دو مربع و دو مستطیل را در ۸ خانه جدول قرار دهیم:

شکل توخالی و توپر می‌باشد. به منظور ساده‌سازی از این به بعد شکل تو خالی را با سفید و شکل توپر را با مشکی نمایش می‌دهیم. مثلاً دایره تو خالی را

با  $\circ$  و دایره توپر را با  $\bullet$  نمایش می‌دهیم. محدودیت‌ها به صورت زیر بازنویسی می‌شوند:

(۱) هر دو شکل مشابه یا در یک سطر یا در یک ستون هستند.

(۲) در سطر بالایی حداکثر یک شکل توپر داریم.

(۳) در ستون وسط یک  $\blacktriangle$  و یک مربع ( $\square$  یا  $\blacksquare$ ) داریم.

(۴) در خانه‌های A، B و C نه مستطیل داریم نه  $\circ$ .

اکنون به سؤالات پاسخ می‌دهیم:

۲۰- گزینه «۱» اگر در خانه A شکل  $\blacksquare$  باشد، با توجه به محدودیت (۱) و (۳) قطعاً در خانه‌ی دوم سطر اول باید  $\square$  باشد؛ پس به دنبال آن خانه‌ی وسط

سطر زیرین  $\blacktriangle$  است. با توجه به محدودیت (۴)، پس سطر زیرین سمت راست باید  $\triangle$  باشد. با توجه به محدودیت (۱) و (۴) داریم:

که ابتدا مستطیل‌ها می‌توانند با هم جابه‌جا شوند! پس  $\triangle$  در خانه‌ی B رسم شده است.

$\blacksquare$	$\square$	$\circ$
$\square$	$\blacksquare$	$\bullet$
$\blacksquare$	$\blacktriangle$	$\triangle$

۲۱- گزینه «۲» در D و E شکل باید توخالی باشد. طبق محدودیت (۳) باید در E شکل  $\square$  باشد و در F شکل  $\blacktriangle$ . با رعایت محدودیت (۴) باید خانه‌ی B

را با  $\blacksquare$  پر کنیم. طبق محدودیت (۱) باید A را با  $\triangle$  پر کنیم.  $\circ$  و  $\bullet$  به ترتیب در G و C هستند و H و D با مستطیل پر می‌شوند.

پس در A باید  $\triangle$  قرار گیرد.

$\triangle$	$\blacktriangle$	$\circ$
$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\bullet$
$\square$	$\square$	$\blacksquare$

۲۲- گزینه «۱» در گوشه‌ها باید شکل توخالی قرار گیرد. طبق محدودیت (۴) در خانه‌ی A و B مستطیل یا  $\circ$  نمی‌توانیم قرار دهیم. با رعایت محدودیت

(۳) در ستون وسط هم باید  $\blacktriangle$  و  $\blacksquare$  باشد. با توجه به محدودیت (۱) داریم:

$\square$	$\blacksquare$	$\circ$
$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\bullet$
$\square$	$\blacktriangle$	$\triangle$

امکان تعویض

$\triangle$	$\blacktriangle$	$\circ$
$\blacksquare$	$\blacksquare$	$\bullet$
$\square$	$\blacksquare$	$\square$

امکان تعویض

در خانه‌ی H در هر صورت مستطیل است ( $\square$  یا  $\blacksquare$ ) ولی در B نمی‌توان با قطعیت گفت کدام شکل می‌تواند قرار گیرد.

۲۳- گزینه «۴» با توجه به حل سه سؤال قبلی و وضعیت‌هایی که بررسی کردیم، جایگاه  $\circ$  و  $\bullet$  همواره در خانه‌های G و C ثابت است و بقیه‌ی شکل‌ها

امکان جابه‌جایی دارند. تأثیرگذارترین محدودیت در تشکیل حالت‌های ممکن، محدودیت (۴) است که برای خانه‌های A، B و C شکل  $\square$  و  $\blacksquare$  و  $\circ$  را

ناممکن می‌سازد!

## بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- گزینه «۴» هنگام خرید محصولات خوب و تازه، همیشه به دنبال خرید گوشت، سبزی و ادویه‌جات طبیعی باشید.

**توضیح گرامری:** اول جمله از *when* استفاده شده است، یعنی ما یک گزاره قیدی داریم. گزاره قیدی نوعی گزاره وابسته است که باید به یک گزاره مستقل بچسبد. ضمناً گزاره مستقل و گزاره وابسته باید فعل و فاعل خودشان را داشته باشند. درست می‌گوییم؟ پس بیایید هر گزاره را جداگانه بررسی کنیم. با گزاره مستقل شروع می‌کنیم. فعل این گزاره *purchase* و فاعل آن هم *you* است، اما چون جمله حالت امری دارد فاعل *you* حذف شده است. پس گزاره مستقل ما کامل است. حالا نوبت گزاره وابسته است. دوباره باید فاعل و فعل داشته باشیم. خب فعل ما *shop* است؛ اما گزینه‌های (۱) و (۳) فاعل ندارند؛ پس هر دو حذف می‌شوند. گزینه (۲) هم حذف می‌شود، چون فاعل اینجا باید *you* باشد نه *it*. بنابراین فقط گزینه (۴) صحیح است؛ اما چرا این گزینه صحیح است با اینکه فاعل ندارد؟ چون داریم:

**When you shop for the finest,....., always purchase organic meats, vegetables, ...**

خب حالا چون فاعل هر دو گزاره ما یکی است؛ یعنی چون فاعل هر دو *you* است، فاعل مشترک را از گزاره وابسته حذف می‌کنیم و به فعل جمله *ing* می‌دهیم؛ یعنی به صورت زیر:

**When shopping for the finest,....., always purchase organic meats, vegetables, ...**

۳۲- گزینه «۲» اینکه بدانیم جهانی که الان در اختیار ماست بهتر از زمان کشف آن بوده است، اساس و جوهر خودارزشی و خوشبختی واقعی است.

**توضیح گرامری:** با توجه به مفهوم جمله گزینه (۲) بهترین جواب است.

۳۳- گزینه «۱» طولانی‌ترین سکسکه تاریخ به یک کشاورز آمریکایی برمی‌گردد که سکسکه وی از ۱۹۲۲ تا ۱۹۸۷ ادامه یافت.

**توضیح گرامری:** خب اگر به گزینه‌ها نگاه کنیم و معنی جمله را بدانیم، می‌بینیم با ضمائر موصولی و گزاره وصفی سروکار داریم. در این تست، مرجع جمله *American farmer* است و بعد جای خالی هم که فعل آمده؛ پس گزینه (۴) حذف شده چون فعل *hiccupped* اضافه است. گزینه (۳) هم حذف می‌شود چون باید *persist* را به صورت *persisting* به کار ببریم. فقط گزینه (۱) صحیح است که در اینجا *whose* ضمیر موصولی است که قبل و بعد از آن باید اسم بیاید.

۳۴- گزینه «۳» هر کس سبک مختص خودش را دارد اما اگر شخصی می‌خواهد پرتکاپو باشد و نیروی الهی داشته باشد، باید سخت‌کوش و صادق باشد.

**توضیح گرامری:** گزینه‌ها را ببینید. حروف ربط وابسته‌ساز داریم. در تست‌های این مدلی باید جمله را ترجمه کنیم، چون ترجمه در چنین مواردی بهترین تکنیک است. با توجه به معنی جمله *but if* بهترین گزینه است.

۳۵- گزینه «۲» تحقیق در زمینه زبان‌شناسی نشان داده است که هرچه شأن اجتماعی و مدیریتی یک فرد بالاتر باشد، بهتر می‌تواند واژه‌ها و عبارات را بیان کند.

**توضیح گرامری:** از الگوی زیر در این تست استفاده شده است:

**the + صفت تفضیلی + the + صفت تفضیلی + the higher up ..... , the better able he is .....**

۳۶- گزینه «۳» این نوع رویاها، یعنی رویاهایی که به ذهن آنها انرژی می‌دهند، مهم‌ترین منشأ انگیزشی هستند که من می‌شناسم.

**توضیح گرامری:** اول از همه اینکه *that* بعد از *کاما کاربرد ندارد؛* پس گزینه (۴) نادرست است. حالا باید گزاره مستقل این جمله را پیدا کنیم. همانطور که در متن درس هم گفتیم هر جمله باید یک گزاره مستقل و به عبارت ساده‌تر یک فعل داشته باشد، پس باید ببینیم گزاره مستقل ما فعل دارد یا نه. می‌بینید که فعل دارد و فعل آن هم *are* است. پس گزینه (۲) هم نادرست است چون *fill* نادرست است؛ اگر طراح می‌گفت *that fill*، آن وقت می‌توانستیم این گزینه را بررسی کنیم ولی اینجا چنین چیزی نگفته است. گزینه (۱) هم که بی‌معنی است. پس فقط گزینه (۳) جواب صحیح است.

دروس تخصصی

۱۳۹۹

## 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 مطالعه‌ای که انجام شد افت خاک و درصد ذرات رس، شن و سیلت در اراضی آبیاری شده با پساب، موجب تغییر در بافت خاک نشد. به عبارتی، به کارگیری پساب در آبیاری اثری بر نوع بافت نداشت. به کارگیری پساب برای آبیاری با حضور پوشش گیاهی در منطقه مورد نظر، موجب کاهش میزان آهک خاک نیز شده و در این زمینه، این عامل شرایط خاک را بهبود هم بخشید. لذا می‌توان در مناطقی که آب کافی برای آبیاری وجود ندارد، از پساب استفاده کرد.

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

- ۱) مهندسين کشاورزی می‌گویند که در شرایطی که بتوان از آب معمولی برای آبیاری استفاده کرد، استفاده از پساب به ریسکش نمی‌ارزد.
- ۲) یک نظرسنجی نشان می‌دهد که نوع آبیاری و نوع خاکی که محصولات در آن عمل می‌آیند، در انتخاب و خرید آنها، تأثیر مهمی ندارد.
- ۳) در بسیاری از کشورهایی که از نظر کشاورزی در سطح پیشرفته‌ای هستند، از پساب برای آبیاری استفاده نمی‌شود.
- ۴) تأثیر پساب بر بافت خاک، بر حسب جنس خاک که در مناطق مختلف یکی نیست، یکسان نمی‌باشد.

۱۰- در سال ۱۹۸۰، وزارت کشاورزی کشور «الف»، معادل یک سوم بودجه سالانه خود را صرف افزایش بهره‌وری در کشت‌وکار و استفاده از نهاده‌های بهتر در امر کشاورزی کرد و توانست سه برابر این مقدار، از صادرات محصولات کشاورزی سود ببرد. همین وزارتخانه، بیست سال بعد، یعنی سال ۲۰۰۰، بیش از نیمی از بودجه اختصاصی خود را در همان زمینه‌های فوق سرمایه‌گذاری کرد، ولی علی‌رغم این افزایش سهم سرمایه‌گذاری، سود حاصله از صادرات محصولات کشاورزی، به نصف تقلیل یافت.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، تناقض مندرج در متن را به بهترین شکل، توجیه و برطرف می‌کند؟

- ۱) قیمت تمامی محصولات کشاورزی در بازار جهانی، در سال ۲۰۰۰، به دلیل فزونی عرضه بر تقاضا، کاهش چشمگیری داشت.
- ۲) صادرات کشور «الف»، در سال ۲۰۰۰ در مقایسه با سال ۱۹۸۰، به دلیل اوضاع نابسامان اقتصاد جهانی، کاهش پیدا کرد.
- ۳) برخی از کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی، در سال ۲۰۰۰، به خودکفایی رسیده بودند و لذا واردات کشاورزی نداشتند.
- ۴) برخی از تحلیلگران بر این باور هستند که آمار و ارقامی که مسئولین بخش کشاورزی در گزارش‌های خود ارائه می‌کنند، از دقت لازم برخوردار نیست.

۱۱- یک شرکت ژاپنی، برای رهایی از مشکلات چاپگرهای فعلی، دستگاهی ساخته که بدون نیاز به جوهر، تونر، کارتریج و حتی کاغذ، مطالب مورد نظر ما را چاپ می‌کند. این دستگاه که پری‌پیت ۳۱۰۰ نام گرفته است، از نوعی برگه پلاستیکی با نام پی‌ای.تی (PET) استفاده می‌کند که تا هزار بار می‌توان روی آن مطلبی را چاپ کرد. این چاپگر به یک هد حرارتی مخصوص چاپ روی برگه‌های پی‌ای.تی مجهز است که در هر بار مصرف، نوشته قبلی را به سرعت پاک می‌کند. از آنجایی که می‌توانید تا هزار بار روی این برگه پلاستیکی دستور پرینت دهید، هزینه گزاف پرینت روی کاغذ رایج کپی در کار نخواهد بود.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، استفاده از چاپگر موردوصف را حمایت نمی‌کند؟

- ۱) در بسیاری موارد، آنچه کپی می‌شود، برای آرشیو بلندمدت لازم است نگهداری شود.
- ۲) هزینه ساخت و نگهداری چاپگر جدید، مساوی با هزینه مربوطه برای ساخت و نگهداری چاپگرهای معمولی است.
- ۳) کیفیت کپی‌های دستگاه پری‌پیت با کیفیت کپی‌های معمولی، تفاوت معناداری ندارند.
- ۴) جوهر و تونری که در دستگاه‌های چاپگر استفاده می‌شود، برای سلامت کاربران مضر است.

۱۲- معمولاً به مشتری، «غول گازی» می‌گویند که نشان‌دهنده جرم عظیم متشکل از گاز هیدروژن، هلیوم و مقداری گازهای دیگر است. در واقع، بر اثر نیروی بسیار زیاد جاذبه مشتری، این مواد حالتی جز گاز نمی‌توانند داشته باشند. شبیه‌سازی‌های آزمایشگاهی نشان داده است این فشار آنقدر شدید است که موجب به‌وجود آمدن ماده بسیار داغی به نام هیدروژن فلزی می‌شود. منجمان وجود لایه‌ای به ضخامت چهار هزار کیلومتر از این ماده را با تحلیل آنچه برای کاوشگرهایی که به سمت مشتری فرستاده شده‌اند پیش آمده است، اثبات کرده‌اند. یکی از این فضاپیماها به نام گالیله، کاوشگری را در سال ۱۹۹۵ به داخل ابرهای مشتری فرستاد. این کاوشگر تنها توانست تا پیش از تلاشی شدن، ۱۵۰ کیلومتر داخل مشتری فرود رود.

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

- ۱) اولی، ادعای اصلی متن است و دومی، آن را تا حدی تعدیل می‌کند.
- ۲) اولی، نتیجه‌گیری متن است که با رویدادی که در بخش دوم آمده است، همخوانی ندارد.
- ۳) اولی، دلیلی را نشان می‌دهد که دلیل پدیده‌ای که در بخش دوم آمده است را در خود دارد.
- ۴) اولی وصف یک واقعیت عینی است و دومی توصیف یک ناکامی می‌باشد که در اثر بی‌توجهی به آن پیش آمده است.



کله ۱۳- هدفون‌ها امروز به بخشی از ابزارهای روزمره تبدیل شده‌اند. هرکسی در هر کاری، می‌تواند یکی از آنها را در گوش داشته باشد و به صدای دلخواه خود گوش دهد. با پیشرفت فنآوری، افراد می‌توانند هم از پخش با صدای مناسب بهره‌مند شوند و هم مطمئن باشند که باتری دستگاه به این زودی‌ها تمام نمی‌شود. هم‌اکنون نوجوانان و جوانان فراوانی در سراسر جهان به ناشنوایی و کم‌شنوایی‌هایی دچار شده‌اند که معمولاً فقط در افراد سالخورده به چشم می‌خورد. این در حالی است که این افراد با رعایت ۵ نکته ساده در استفاده از هدفون، می‌توانند از بروز این مشکلات جلوگیری کنند. کدام مورد، یکی از فرض‌های مستتر در متن فوق است؟

(۱) سالخوردگان تمایلی به استفاده از هدفون برای شنیدن موسیقی ندارند.

(۲) علت بسیاری از مشکلات شنوایی نوجوانان و جوانان امروز، استفاده نادرست از هدفون است.

(۳) میزان استفاده از هدفون، به قدری زیاد و مستمر است که کسی متوجه آسیبی که از این بابت به گوش وارد می‌شود، نیست.

(۴) امروزه، بیشتر مردم معتقد هستند که لذت گوش کردن به موسیقی از طریق هدفون، قابل مقایسه با اشکال دیگر گوش کردن به موسیقی نیست.

کله ۱۴- با توجه به اینکه در درازمدت نمی‌توان با تک‌کشتی گیاهان زراعی، عملکرد کمی و کیفی قابل‌توجهی از آنها انتظار داشت، لذا استفاده از روش چندکشتی هم‌زمان گیاهان زراعی با یکدیگر می‌تواند شرایط رشد و نمو گیاهان و استفاده بهینه‌تر از نهاده‌های تولید را برای آنها فراهم‌تر نماید و از طریق افزایش تنوع کشت در واحد زمان و مکان، کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز را نیز باعث خواهد شد. لذا به‌واسطه کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی، آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز کاهش خواهد یافت و نهایتاً پایداری تولید گیاهان زراعی را به‌همراه خواهد داشت. کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

(۱) روی آوردن به روش چندکشتی گیاهان زراعی، با ایجاد تنوع و میزان محصول نهایی بیشتر، نیاز به زیرکشت بردن زمین‌های بیشتر که آثار مخرب محیطی دارد را مرتفع می‌کند.

(۲) در روش چندکشتی، نسبت محصول در مقابل نهاده تولیدی، از نسبت مذکور در روش تک‌کشتی بالاتر است.

(۳) روش چندکشتی می‌تواند تنوع بیشتری در مصرف مواد غذایی به‌وجود آورد.

(۴) روش چندکشتی به نسبت تک‌کشتی، روشی است که کمتر به محیط زیست آسیب می‌زند.

کله ۱۵- آلیس از ذهن یک ریاضیدان تراوش کرده است و به‌همین دلیل، دور از ذهن نیست که اشاره‌های ریاضیاتی قوی در آن یافت شود. در بخش‌هایی از داستان، کارول از مفاهیم ریاضی برای بیان داستانش استفاده می‌کند. برای مثال، در فصل اول، زمانی که خرگوش شربت را می‌نوشد و شروع به کوچک شدن می‌کند، با خود فکر می‌کند «شاید مثل شمع تا آخر آب شوم و در هم فرو روم، آن وقت چه شکلی می‌شوم». این سؤال ساده او، به‌نوعی بازتاب‌دهنده بحث حدود در ریاضیات است: اگر فرایند کوچک شدن ادامه پیدا کند، این فرایند به کجا میل خواهد کرد؟ آیا آلیس به سمت صفر یا هیچ میل می‌کند یا .....؟

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

(۲) صرفاً چیزی مطابق با منطق ریاضی روی می‌دهد.

(۱) اصلاً اتفاقی روی نمی‌دهد و این سؤال، بیهوده است.

(۴) قصه آلیس، در شکل دیگری ادامه می‌یابد.

(۳) حدّ پایینی برای کوچک شدن آلیس وجود دارد.

### 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 قفل X، Y، Z و T و سه کلید A، B و C در اختیار داریم که کلید A فقط یک قفل، کلید B فقط دو قفل و کلید C فقط سه قفل را باز می‌کند. اطلاعات زیر در خصوص باز کردن قفل‌ها توسط کلیدها موجود است:

● کلید B، قفل X را باز نمی‌کند.

● قفل T را تنها یک کلید باز می‌کند که آن کلید، A نیست.

● یکی از قفل‌ها، هم توسط کلید A و هم توسط کلید C باز می‌شود.

● قفل‌هایی را که کلید B باز می‌کند، کلید A باز نمی‌کند.

کله ۱۶- اگر قفل Y را تنها کلید B باز کند، قفل Z را کدام کلید(ها) باز می‌کند؟

(۴) B و C

(۳) A و C

(۲) فقط C

(۱) فقط B

کله ۱۷- اگر قفل T را کلید C باز کند، کدام قفل دیگر است که همه کلیدهایی که آن را باز می‌کنند، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

(۴) هیچ کدام

(۳) Z

(۲) Y

(۱) X



### Passage 2:

Radicals in their time, early impressionists violated the rule of academic painting. They constructed their pictures from freely brushed colors that took precedence over lines and contours, following the example of painters such as Eugene Delacroix and J. M. W. Turner. They also painted realistic scenes of modern life, and often painted outdoors. Previously, still lifes and portraits as well as landscapes were usually painted in a studio. The impressionists found that they could capture the momentary and transient effects of sunlight by painting outdoors or *en plein air*. They portrayed overall visual effects instead of details, and used short “broken” brush strokes of mixed and pure unmixed color – not blended smoothly or shaded, as was customary – to achieve an effect of intense color vibration.

Impressionism emerged in France at the same time that a number of other painters, including the Italian artists known as the Macchiaioli were also exploring *plein-air* painting. The impressionists, however, developed new techniques specific to the style. Encompassing what its adherents argued was a different way of seeing, it is an art of immediacy and movement, of candid poses and compositions, of the play of light expressed in a bright and varied use of color.

The public, at first hostile, gradually came to believe that the Impressionists had captured a fresh and original vision, even if the art critics and art establishment disapproved of the new style. By recreating the sensation in the eye that views the subject, rather than delineating the details of the subject, and by creating a welter of techniques, Impressionism is a precursor of various painting styles, including Neo- Impressionism, Post-Impressionism, Fauvism, and Cubism.

#### 56- What does the passage mainly discuss?

- 1) The origin of early Impressionists
- 2) Features of Impressionistic paintings
- 3) Basic rules of paintings to which Impressionists remained loyal
- 4) How Impressionism in painting emerged, evolved and reached maturity

#### 57- All of the following are stated in the passage about early Impressionists except that they .....

- 1) attempted to paint scenes of modern life in a realistic fashion
- 2) were influenced by Eugene Delacroix and J. M. W. Turner
- 3) deliberately breached the rules of academic painting
- 4) emphasized lines and contours in their works

#### 58- It can be understood from the passage that the Macchiaioli .....

- 1) were interested in outdoor painting
- 2) made a contribution to the advent of Impressionism
- 3) followed the style of Impressionism without their own knowing
- 4) were Italian artists cognizant of the artistic developments going on in France at that time

#### 59- Which of the following best describes the common people’s early attitude towards Impressionism?

- 1) Suspicion
- 2) Amusement
- 3) Disapproval
- 4) Indifference

#### 60- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?

- 1) What is the main commonality between impressionism and such styles as Neo- Impressionism, Post-Impressionism, Fauvism, and Cubism?
- 2) Why did the adherents of Impressionism claim that they offered a candid representation of the real world?
- 3) Why did some painters choose to paint still lifes, portraits, and landscapes in a studio?
- 4) What made impressionists distinct from Italian artists known as the Macchiaioli?





### بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۴» نتیجه‌گیری متن این است:

در مناطقی که آب کافی برای آبیاری وجود ندارد، استفاده از پساب اشکالی ندارد و دلیل خود را هم مطالعه‌ای انجام شده بر روی بافت خاک اعلام می‌کند که اتفاقاً پساب باعث بهبود خاک هم شده است. می‌خواهیم این استدلال را تضعیف کنیم. باید به دلیل ارائه حمله کنیم. واضح است گزینه (۴) به خوبی این کار را کرده است. شاید در آن مطالعه، خاک واکنش مثبت با پساب داشته ولی در منطقه‌ای دیگر و نوع خاک دیگر، پساب اثر منفی داشته باشد.

۱۰- گزینه «۱» در سؤالات تناقض در متن، باید دنبال گزینه‌ای باشیم که با هیچ‌کدام از دو طرف تناقض مخالفت نکند و به نوعی هر دو (یا حداقل یکی از آن‌ها) را در جایگاه خود تأیید هم نماید.

به‌وضوح گزینه (۱) این کار را کرده است. یعنی با طرف اول تناقض مخالفت نکرده است و دلیل درستی و اتفاق طرف دوم را هم افزایش عرضه محصولات کشاورزی در سال ۲۰۰۰ عنوان کرده است.

۱۱- گزینه «۱» واضح است گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) به نوعی استفاده از چاپگر مورد وصف را توصیه و توجیه می‌کند؛ اما گزینه (۱) یک ضعف از این چاپگر را ارائه می‌کند و لذا جواب سؤال است.

۱۲- گزینه «۳» واضح است که قسمت اول ادعای اصلی متن و یا نتیجه‌گیری متن نیست، پس گزینه‌های (۱) و (۲) غلط هستند. باید از بین گزینه‌های (۳) و (۴) یکی را انتخاب کنیم. گزینه (۴) نمی‌تواند جواب باشد، چون قسمت اول «واقعیت عینی» نیست! بنابراین گزینه (۳) جواب صحیح است.

۱۳- گزینه «۲» نویسنده متن استفاده نادرست از هدفون‌ها در بین نوجوان و جوانان را علت ناشنوایی و یا کم‌شنوایی این افراد می‌داند و قید می‌کند اگر درست از این هدفون‌ها استفاده کنند، دچار این مشکلات نمی‌شوند. فرض پنهان (البته نه چندان پنهان!) سؤال این است که مشکلات شنوایی نوجوان و جوانان امروز استفاده نادرست از هدفون است، یعنی آنچه در گزینه (۲) آمده است.

۱۴- گزینه «۴» به وضوح عبارت گزینه (۴) از متن استنباط می‌شود.

۱۵- گزینه «۳» با توجه به اینکه در قسمت پایانی متن، بحث ریاضیاتی و مفهوم حد انجام شده است، بهترین عبارت برای قرارگیری در ادامه متن، عبارت داده‌شده در گزینه (۳) است.

### بخش سوم: سؤالات تحلیلی

۱۶- گزینه «۴» کلید B، قفل Y را باز می‌کند. می‌دانیم که کلید B دو قفل را باز می‌کند و قفل X را باز نمی‌کند. پس کلید B یکی از دو قفل Z یا T را باز می‌کند.

حال با توجه به اینکه کلید C، سه قفل را باز می‌کند و در صورت سؤال گفته شده که قفل Y را فقط یک کلید باز می‌کند، پس کلید C سه قفل X، Z و T را باز می‌کند. همچنین در شروط داریم که قفل T را فقط یک کلید باز می‌کند. پس کلید B نمی‌تواند قفل T را باز کند. پس کلید B قفل Z را باز می‌کند. تا الان قفل Z را دو کلید B و C باز کرده‌اند و طبق شروط سؤال می‌دانیم که قفلی را که کلید B باز کند، کلید A نمی‌تواند باز کند. پس فقط B و C قفل Z را باز می‌کنند.

۱۷- گزینه «۱» قفل T تنها توسط یک کلید باز می‌شود و طبق گزاره‌ی این سؤال، آن کلید C است. همچنین طبق شروط کلید B قفل X را باز نمی‌کند و باید دو قفل را باز کند. پس کلید B، دو قفل Z و Y را باز می‌کند.

طبق شروط سؤال می‌دانیم که قفلی را که کلید B باز کند، کلید A نمی‌تواند باز کند. پس فقط یک قفل می‌ماند که A آن را باز کند و آن X است. همچنین طبق شروط داریم که یک قفل را هم A و هم C باز می‌کنند. پس قفل X توسط C نیز باز می‌شود. در نتیجه تکلیف قفل X نیز کاملاً معلوم می‌شود و مشخص می‌شود که کلیدهای A و C آن را باز می‌کنند.

## متن ۲:

نخستین امپرسیونیست‌ها که در زمان خود افراط‌گرا بودند، قوانین نقاشی آکادمیک را نقض کردند. آنها نخستین تصاویر خود را با رنگ‌های آزادانه نواخته شده (freely brushed colors) می‌کشیدند که نسبت به خطوط و برجستگی (lines and contours) اولویت داشتند. همچنین پیرو نقاشانی چون یوجین دلاکرویکس و ترنر بودند. آنها همچنین صحنه‌ها و مناظری واقع‌بینانه از زندگی مدرن رسم می‌کردند و اغلب در فضای باز نقاشی می‌کردند. قبل از آن، پورترها و منظره‌ها معمولاً در داخل استادیوها نقاشی می‌شدند. اما امپرسیونیست‌ها معتقد بودند می‌توانند اثر زودگذر و موقتی نور خورشید را با نقاشی در فضای آزاد ترسیم کنند. آنها به جای پرداختن به جزئیات، اثرات کلی را نقاشی می‌کردند و از ضربات «شکسته» و کوتاه قلم مو آغشته به رنگ‌های خالص و نامخلوط - نه مخلوط ملایم یا سایه‌دار که مرسوم بود - برای دستیابی به ارتعاش شدید رنگ استفاده می‌کردند.

سبک امپرسیونیست در همان زمان که یک سری از نقاشان از قبیل نقاشان ایتالیایی معروف به جنبش ماکیاولی نقاشی در فضای باز (plein-air) را تجربه می‌کردند، در فرانسه پدید آمد. با این حال امپرسیونیست‌ها فنونی را ساختند که مختص سبک خودشان بود. این سبک که بنا به ادعای طرفدارانش شامل سبکی متفاوت از دیدن است، هنری از حرکت و فوریت، ترکیبات و ژست‌های رک و نمایش نور با استفاده از رنگ روشن و متنوع است. مردم که در ابتدا مخالف این سبک بودند، به تدریج به این باور رسیدند که امپرسیونیست‌ها دید اصلی و تمددیافته‌ای را ترسیم می‌کنند حتی اگر منتقدین هنر مخالف این سبک جدید باشند. سبک امپرسیونیسم با شورا فرینی در نگرستن به خود موضوع به جای ترسیم جزئیات موضوع و با ایجاد تکنیک‌های زیاد، پیشگام یک سری سبک نقاشی دیگر از قبیل نئو امپرسیونیسم، پست امپرسیونیسم، فوویسم و کوبیسم است.

۵۶- گزینه «۲» متن در مورد ویژگی‌های نقاشی‌های سبک امپرسیونیسم بحث می‌کند.

۵۷- گزینه «۴» طبق پاراگراف اول متن، امپرسیونیست‌ها قوانین نقاشی آکادمیک را نقض کردند (علت صحیح بودن گزینه ۳)، پیرو نقاشانی چون یوجین دلاکرویکس و ترنر بودند (علت درست بودن گزینه ۲) و نهایتاً سعی نمودند زندگی و حیات را به صورت واقع‌بینانه نقاشی کنند (علت صحیح بودن گزینه ۱). در نتیجه فقط گزینه (۴) جواب این سؤال است که طبق پاراگراف اول، در سبک امپرسیونیسم brushed colors مهمتر از lines and contours هستند.

۵۸- گزینه «۱» در پاراگراف دوم، تنها چیزی که در مورد Macchiaioli گفته شده این است که یک سری هنرمند ایتالیایی بودند که سبک نقاشی plein air (یا سبک نقاشی در هوای آزاد) را مورد بررسی قرار دادند. در نتیجه گزینه (۱) صحیح است. همچنین در این پاراگراف گفته شده که ظهور امپرسیونیسم با علاقه این گروه به این سبک همزمان بود.

۵۹- گزینه «۳» طبق پاراگراف سوم، مردم در ابتدا با سبک امپرسیونیسم مخالف بودند. دقت داشته باشید که برای پاسخگویی به این سؤال باید معنی واژه hostile را بدانید. این واژه به معنی ضد، مخالف است.

۶۰- گزینه «۴» طبق پاراگراف دوم، آنچه که بین سبک امپرسیونیسم و ماکیاولی تمایز ایجاد می‌کرد این است که با اینکه یک سری شباهت‌ها داشتند، سبک امپرسیونیسم فنونی داشت که فقط مختص سبک خود بودند.

دروس تخصصی

۱۳۹۴

سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

۱- بیشترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = x - \sqrt{x^2 + x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $1 - \sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{2} - 1$  (۴) صفر

۲- مشتق تابع  $f(x) = (\cosh x + \sinh x)^4$  به ازای  $x = \ln \sqrt{3}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۳- حد مجموع عبارت  $1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1} + \dots$  به ازای  $x = \frac{2}{3}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۴- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع  $f(x) = \frac{\sin^2 x \cos x}{\sin x + \cos x}$ ،  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$  و محور  $x$  ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{3}{16}$

۵- برداری بر صفحه گذرا بر سه نقطه  $(-1, 1, 2)$ ,  $(-1, 1, 1)$ ,  $(2, -1, 1)$  عمود است. کسینوس زاویه بین این بردار با محور  $x$  ها کدام است؟

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

۶- اگر حد عبارت  $\frac{\sin x - x \cos x - bx^3}{x^4}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  دارای حد متناهی باشد،  $b$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $-\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۷- اگر  $x = \int_0^y \frac{dt}{\sqrt{5+2t^2}}$  باشد، مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2}$  به ازای  $y = \sqrt{2}$  کدام است؟

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

۸- تمام جوابهای معادله  $e^z = -2$  به کدام صورت است؟ ( $i = \sqrt{-1}$ )

- (۱)  $-\ln 2 + i(2k+1)\pi$  (۲)  $-\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$  (۳)  $\ln 2 + i(2k+1)\pi$  (۴)  $\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$

۹- طول قوسی منحنی  $f(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^x \sqrt{\tan^2 t - 1} dt$  از  $x = \frac{\pi}{4}$  تا  $x = \frac{\pi}{3}$  کدام است؟

- (۱)  $\ln 2$  (۲)  $\frac{1}{2} \ln 2$  (۳)  $1 - \ln 2$  (۴)  $-\frac{1}{2} + \ln 2$

۱۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & -1 & 2 \\ 1 & -3 & 6 \end{bmatrix}$  و  $X$  یک ماتریس ستونی و  $\lambda$  عدد حقیقی باشد به طوری که  $AX = \lambda X$  آنگاه مقادیر  $\lambda$  از کدام معادله حاصل می شود؟

- (۱)  $\lambda^3 - 8\lambda^2 + 15\lambda - 8 = 0$  (۲)  $\lambda^3 - 3\lambda^2 + 12\lambda - 10 = 0$  (۳)  $\lambda^3 - 5\lambda^2 + 8\lambda - 4 = 0$  (۴)  $\lambda^3 + 2\lambda^2 - 6\lambda + 3 = 0$



## پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

۱- گزینه «۴» ابتدا نقاط بحرانی تابع  $f$  را می‌یابیم، یعنی جاهایی که در آن‌ها مشتق تابع صفر است و یا موجود نیست: واضح است که  $x = 0, -1$  نقاط بحرانی  $f$  هستند چرا که  $f'$  در این نقاط تعریف نشده است:

$$f'(x) = 1 - \frac{3x^2 + 2x}{3\sqrt{(x^2 + x^2)^2}} \xrightarrow{f'(x)=0} 1 = \frac{3x^2 + 2x}{3\sqrt{(x^2 + x^2)^2}} \Rightarrow 3\sqrt{(x^2 + x^2)^2} = 3x^2 + 2x = x(3x + 2) \xrightarrow{\text{به توان ۳}}$$

$$27(x^2 + x^2)^3 = x^3(3x + 2)^3 \Rightarrow 27x^6(x+1)^3 = x^3(27x^3 + 54x^2 + 36x + 8) \xrightarrow{\div x^3}$$

$$27x(x+1)^3 = 27x^3 + 54x^2 + 36x + 8$$

$$27x(x^2 + 2x + 1) = 27x^3 + 54x^2 + 36x + 8 \Rightarrow 27x^3 + 54x^2 + 27x = 27x^3 + 54x^2 + 36x + 8$$

$$\Rightarrow -9x = 8 \Rightarrow x = -\frac{8}{9}, \quad f\left(-\frac{8}{9}\right) = -\frac{4}{3}$$

از طرفی  $f(0) = 0$  و  $f(-1) = -1$  لذا ماکزیمم  $f$  برابر با صفر و مینیمم آن برابر با  $-\frac{4}{3}$  است. لذا برد به صورت  $\left[-\frac{4}{3}, 0\right]$  است.

۲- گزینه «۴» می‌دانیم که  $\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ ،  $\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ ،  $(\sinh x)' = \cosh x$  و  $(\cosh x)' = \sinh x$ . پس داریم:

$$f'(x) = 4(\sinh x + \cosh x)(\cosh x + \sinh x)^3 = 4(\cosh x + \sinh x)^4 = 4\left(\frac{e^x + e^{-x}}{2} + \frac{e^x - e^{-x}}{2}\right)^4 = 4(e^x)^4 = 4e^{4x}$$

$$f'(\ln\sqrt{3}) = 4e^{4\ln\sqrt{3}} = 4e^{\ln(\sqrt{3})^4} = 4e^{\ln 9} = 4(9) = 36$$

با جایگذاری  $x = \ln\sqrt{3}$  داریم:

۳- گزینه «۳» به کمک سری‌های توانی می‌دانیم که برای  $|x| < 1$ :  $\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots$ . با مشتق‌گیری از طرفین این تساوی داریم:

$$\frac{1}{(1-x)^2} = 1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1} + \dots$$

حال با جایگذاری  $x = \frac{2}{3}$  در تساوی فوق به مقدار  $9 = \frac{1}{(1-\frac{2}{3})^2} = \frac{1}{(\frac{1}{3})^2}$  می‌رسیم.

۴- گزینه «۲» به کمک انتگرال معین مساحت مورد نظر را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$A = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x \cos x}{\sin x + \cos x} dx$$

با تغییر متغیر  $x = \frac{\pi}{2} - t$ ،  $dx = -dt$  داریم:

$$A = -\int_{\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\sin^2(\frac{\pi}{2}-t)\cos(\frac{\pi}{2}-t)}{\sin(\frac{\pi}{2}-t) + \cos(\frac{\pi}{2}-t)} dt = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 t \sin t}{\cos t + \sin t} dt = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x \sin x}{\cos x + \sin x} dx$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{2} \left( \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x \cos x}{\sin x + \cos x} dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x \sin x}{\sin x + \cos x} dx \right) = \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x \cos x (\sin x + \cos x)}{\sin x + \cos x} dx$$

$$= \frac{1}{4} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx = -\frac{1}{4} \cos 2x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = -\frac{1}{4} (\underbrace{\cos \pi}_{-1} - \underbrace{\cos 0}_{+1}) = \frac{1}{4}$$

دروس تخصصی

۱۳۹۵

سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

ریاضیات

۱- اگر  $f(x) = 4\sqrt{4x-x^2}$  باشد، دامنه تابع  $f \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $[0, 4]$  (۲)  $[0, 2 - \sqrt{3}]$  (۳)  $[2 + \sqrt{3}, 4]$  (۴)  $[0, 2 - \sqrt{3}] \cup [2 + \sqrt{3}, 4]$

۲- مختصات نقاط تلاقی حدی دو خط به معادلات  $(C+4)x + (2C+2)y = 4$  و  $3x + 4y = C$  وقتی  $C \rightarrow 2$  کدام است؟

- (۱)  $(-\frac{2}{7}, \frac{5}{7})$  (۲)  $(-\frac{6}{5}, \frac{7}{5})$  (۳)  $(\frac{14}{5}, -\frac{1}{5})$  (۴)  $(\frac{6}{5}, -\frac{2}{5})$

۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{1 - \tan x}{\cos^2 x})^{\frac{1}{x}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{e}$  (۲)  $\sqrt{e}$  (۳) ۱ (۴) e

۴- به ازای کدام مقادیر a و b، تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x[x] & ; |x| < 1 \\ ax + b & ; |x| \geq 1 \end{cases}$  همواره پیوسته است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است)

- (۱)  $a = -\frac{1}{2}$  و  $b = -\frac{1}{2}$  (۲)  $a = -\frac{1}{2}$  و  $b = \frac{1}{2}$  (۳)  $a = \frac{1}{2}$  و  $b = \frac{1}{2}$  (۴)  $a = \frac{1}{2}$  و  $b = -\frac{1}{2}$

۵- دنباله  $\{a_n\}$  با جمله عمومی  $a_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{\sqrt{n^2+k}}$  چگونه است؟

- (۱) همگرا به صفر (۲) همگرا به  $\frac{1}{2}$  (۳) همگرا به ۱ (۴) واگرا

۶- از رابطه بازگشتی  $a_1 = 1$  و  $a_n = 2a_{n-1} + 1$  مقدار  $a_{10} - a_9$  برابر کدام است؟

- (۱) ۵۱۲ (۲) ۵۲۴ (۳) ۵۶۴ (۴) ۵۷۶

۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sum_{k=1}^{15} x^k - 15}{x-1}$  برابر کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰

۸- عدد مختلط Z در رابطه  $Z^2 + 2Z + 4 = 0$  صدق می‌کند، مقدار  $Z^2$  کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۳۲i (۴) ۶۴i

۹- یکی از جواب‌های معادله  $e^z = -1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3\pi i}{2}$  (۲)  $\frac{\pi i}{2}$  (۳)  $2\pi i$  (۴)  $\pi i$

۱۰- از رابطه  $xy = 8$  مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2} \times \frac{d^2x}{dy^2}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۱- ذره‌ای بر روی یک خط مستقیم با معادله  $S = \sqrt{16 + 3t^2}$  در حرکت است. مقدار شتاب در لحظه t کدام است؟

- (۱)  $\frac{24}{S^2}$  (۲)  $\frac{24}{S^3}$  (۳)  $\frac{48}{S^2}$  (۴)  $\frac{48}{S^3}$

۱۲- در یک مثلث قائم‌الزاویه، زاویه‌های حاده با سرعت  $\frac{\pi}{90}$  رادیان بر ثانیه تغییر می‌کنند، اگر همواره طول وتر آن ثابت و برابر ۱۸ سانتی‌متر باشد،

وقتی اندازه زاویه حاده به  $\frac{\pi}{6}$  برسد، سرعت تغییر مساحت مثلث قائم‌الزاویه کدام است؟

- (۱)  $\frac{5\pi}{4}$  (۲)  $\frac{4\pi}{5}$  (۳)  $\frac{10\pi}{9}$  (۴)  $\frac{9\pi}{10}$



پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

ریاضیات

۱- گزینه «۴» برای آنکه  $f \circ g(x)$  تعریف شده باشد، دو شرط لازم است:  $x \in D_g$  و  $g(x) \in D_f$ .  
 پس در تابع  $f \circ g(x)$ ، برای آنکه  $x$  در دامنه‌ی تابع باشد دو شرط لازم است:  $x \in D_f$  و  $f(x) \in D_f$ .

$$f(x) = 4\sqrt{x(4-x)}$$

ابتدا دامنه‌ی  $f(x)$  را تعیین می‌کنیم:

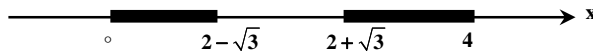
بین دو ریشه یعنی در بازه‌ی  $0 \leq x \leq 4$  عبارت زیر رادیکال نامنفی است، پس  $D_f = [0, 4]$ . اکنون شرط دوم را بررسی می‌کنیم:

$$f(x) \in D_f \Rightarrow 0 \leq f(x) \leq 4 \Rightarrow 0 \leq 4\sqrt{4x-x^2} \leq 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{4x-x^2} \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 4x-x^2 \leq 1$$

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

معادله‌ی  $4x - x^2 = 1$  را حل می‌کنیم:

در بازه‌های  $(-\infty, 2 - \sqrt{3}]$  و  $[2 + \sqrt{3}, \infty)$  داریم  $x^2 - 4x + 1 \geq 0$  یعنی  $4x - x^2 \leq 1$  و در بازه‌ی  $[0, 4]$  داریم:  $0 \leq 4x - x^2 \leq 1$  پس در اشتراک این دو مجموعه خواهیم داشت:



$$\text{مجموعه جواب} = [0, 4] \cap ((-\infty, 2 - \sqrt{3}] \cup [2 + \sqrt{3}, \infty)) = [0, 2 - \sqrt{3}] \cup [2 + \sqrt{3}, 4]$$

روش تستی: به راحتی معلومه  $x = 1$  جزو دامنه تابع نیست؛ پس گزینه (۱) غلطه، چون می‌گه  $x = 1$  می‌تونه جزو دامنه تابع باشد، از طرفی  $x = 0$  می‌تونه جزو دامنه تابع باشه، پس گزینه (۳) که می‌گه  $x = 0$  نمی‌تونه جزو دامنه تابع باشه، غلطه! حالا باید از بین گزینه‌های (۲) و (۴) یکی رو حذف کنیم؛ برای این منظور می‌تونیم  $x = 4$  رو استفاده کنیم، که جزو دامنه تابع هستش، پس گزینه (۴) راست می‌گه! و لذا گزینه (۲) غلطه!!

۲- گزینه «۳» برای محاسبه‌ی نقطه‌ی تلاقی حدی، ابتدا محل برخورد دو خط را حساب می‌کنیم و سپس پارامتر موردنظر یعنی  $C$  را به سمت ۲ میل می‌دهیم:

$$\begin{cases} (C+4)x + (2C+2)y = 4 \\ 3x + 4y = C \end{cases}$$

با استفاده از روش کرامر دستگاه را حل می‌کنیم:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 2C+2 \\ C & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} C+4 & 2C+2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}} = \frac{16 - 2C^2 - 2C}{4C + 16 - 9C - 6} \quad \text{و} \quad y = \frac{\begin{vmatrix} C+4 & 4 \\ 3 & C \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} C+4 & 2C+2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}} = \frac{C^2 + 4C - 12}{4C + 16 - 9C - 6}$$

$$x = \frac{-2C^2 - 2C + 16}{10 - 5C} \quad \text{و} \quad y = \frac{C^2 + 4C - 12}{10 - 5C}$$

با محاسبه‌ی صورت و مخرج داریم:

وقتی  $C \rightarrow 2$  میل می‌کند، حالت  $\frac{0}{0}$  رخ می‌دهد پس با استفاده از هوییتال (یا با استفاده از تجزیه صورت و مخرج) مقدار حد را حساب می‌کنیم:

$$x = \lim_{C \rightarrow 2} \frac{-6C - 2}{-5} = \frac{14}{5} \quad \text{و} \quad y = \lim_{C \rightarrow 2} \frac{2C + 4}{-5} = -\frac{8}{5}$$

۳- گزینه «۱» با قرار دادن  $x = 0$  ملاحظه می‌کنیم که با حالت ابهام  $1^\infty$  روبه‌رو هستیم، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} \right)^{\frac{1}{x}} = e^{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} \times \frac{1}{x}} = e^{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \operatorname{tg} x - \cos^2 x}{\cos^2 x} \times \frac{1}{x}} = e^{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin^2 x - \operatorname{tg} x)}{\cos^2 x} \times \frac{1}{x}}$$

برای محاسبه‌ی حد داده شده در توان  $e$  می‌توانیم از قاعده‌ی هوییتال کمک بگیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg} x}{x \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cos x - (1 + \operatorname{tg}^2 x)}{\cos^2 x + 2 \cos x (-\sin x) \times x} = -1$$

بنابراین حاصل حد برابر با  $e^{-1} = \frac{1}{e}$  است.



دروس تخصصی

۱۳۹۶

سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

ریاضیات (۱، ۲، ۳)

۱- اگر تابع  $f(x) = \frac{2x-1}{2-x}$  به صورت مجموع یک تابع فرد و یک تابع زوج نوشته شود، مقدار تابع فرد به ازای  $x = 5$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{-4}{7}$  (۴)  $\frac{-5}{7}$

۲- حاصل حد تابع  $(\sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4}))^{\cot x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) e (۳)  $\frac{1}{e}$  (۴)  $\sqrt{2}e$

۳- میزان تغییرات  $\sqrt{x^2 + 16}$  نسبت به تغییر  $\frac{x}{1-x}$  در نقطه  $x = 3$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{2}{4}$

۴- یکی از ریشه‌های سوم عدد مختلط  $z = \frac{1+4i}{1+3i}$  به صورت  $r(\cos \theta + i \sin \theta)$  است. دوتایی مرتب  $(r, \theta)$  کدام است؟

- (۱)  $(2, \frac{5\pi}{6})$  (۲)  $(2, \frac{23\pi}{12})$  (۳)  $(\sqrt{2}, \frac{7\pi}{12})$  (۴)  $(\sqrt{2}, \frac{5\pi}{12})$

۵- برای مقادیر  $0 < x < 2$  در بسط تیلور تابع  $f(x) = \ln x$  برحسب توان‌های صعودی  $(x-1)^k$ ، ضریب  $(x-1)^5$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)  $-\frac{1}{6}$

۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x \sin x - x - x^2}{x^3}$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۷- مشتق تابع  $y = \tanh x$  به ازای  $x = \frac{1}{2} \ln 2$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{5}{9}$  (۴)  $\frac{8}{9}$

۸- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y = \frac{1}{(x+2)\sqrt{x+1}}$ ، محور xها و خطوط قائم  $x = 0$  و  $x = 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\frac{\pi}{4}$  (۳)  $\frac{\pi}{6}$  (۴)  $\frac{\pi}{12}$

۹- طول قوس منحنی C با معادلات پارامتری  $x = \sqrt{3}t^2$  و  $y = t - t^2$  بین دو نقطه نظیر  $t = -1$  و  $t = 1$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴) ۲

۱۰- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y^2 = 4x$  و خط قائم  $x = 1$  را حول محور  $y = -2$  دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل کدام است؟

- (۱)  $\frac{14\pi}{3}$  (۲)  $\frac{16\pi}{3}$  (۳)  $\frac{28\pi}{3}$  (۴)  $\frac{32\pi}{3}$

۱۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  و  $P = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  باشند، ماتریس  $PAP^t$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} -5 & -1 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} -5 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & -5 \end{bmatrix}$

۱۲- اگر نقطه  $A(4, 2, 5)$  رأس یک مکعب باشد که یک وجه آن بر صفحه  $3x - 2y + 6z = 1$  منطبق است، آنگاه حجم این مکعب کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۴۴

۱۳- مشتق سویی (جهتی) تابع  $f(x, y, z) = x^2 y^2 z^2$  در نقطه  $(1, 1, -1)$  در امتداد خط مماس بر منحنی  $(x = e^t, y = 2 \sin t + 1, z = 2t - \cos t)$  در نقطه نظیر  $t = 0$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

ریاضیات (۱، ۲، ۳)

۱- گزینه «۴» (البته سؤال از نظر تئوری غلط است)

می‌دانیم برای هر تابع با دامنه متقارن  $f(x)$ ، می‌توان آن را به صورت جمع تابع زوج  $\frac{f(x)+f(-x)}{2}$  و تابع فرد  $\frac{f(x)-f(-x)}{2}$  نوشت. اما دامنه تابع معرفی شده در سؤال متقارن نیست، زیرا دامنه آن  $\mathbb{R} - \{2\}$  است. در نتیجه نمی‌توان آن را به صورت گفته شده نوشت. ولی اگر نکته متقارن بودن دامنه تابع را در نظر نگیریم، خواهیم داشت:

$$f_o(x) = \frac{f(x)-f(-x)}{2} = \frac{2x-1}{2} - \frac{-2x-1}{2} = \frac{6x}{2} = 3x \Rightarrow f_o(5) = \frac{3 \times 5}{4-5^2} = -\frac{5}{7}$$

۲- گزینه «۲» حد داده شده به صورت  $1^\infty$  مبهم است. در نتیجه داریم:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x} \sin(x + \frac{\pi}{4}))^{\cot x} = e^{\lim_{x \rightarrow 0} \cot x (\sqrt{x} \sin(x + \frac{\pi}{4}) - 1)} = e^{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x} \sin(x + \frac{\pi}{4}) - 1)}{\tan x}} \stackrel{HOP}{=} e^{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} \cos(x + \frac{\pi}{4})}{1 + \tan^2 x}} = e^{\frac{\sqrt{x} \cos \frac{\pi}{4}}{1 + \tan^2 0}} = e$$

۳- گزینه «۴» برای به دست آوردن تغییرات یک تابع نسبت به تابعی دیگر، کافایت از مشتق زنجیره‌ای کمک بگیریم. به این صورت که:

$$D = \frac{d(\sqrt{x^2+16})}{d(\frac{x}{1-x})} = \frac{\frac{d(\sqrt{x^2+16})}{dx}}{\frac{d(\frac{x}{1-x})}{dx}} = \frac{\frac{x}{\sqrt{x^2+16}}}{\frac{1}{(1-x)^2}} \stackrel{x=3}{=} D = \frac{3(1-3)^2}{\sqrt{3^2+16}} = \frac{12}{5} = 2.4$$

۴- گزینه «۳» ابتدا عدد داده شده را به فرم قطبی می‌نویسیم، سپس ریشه‌های سوم آن را به دست می‌آوریم:

$$z = \frac{\lambda + \epsilon i}{1 + \epsilon i} = \frac{(\lambda + \epsilon i)(1 - \epsilon i)}{(1 + \epsilon i)(1 - \epsilon i)} = \frac{2 - 2\epsilon i}{1 + 9} = 2 - 2i = \sqrt{2} e^{i(-\frac{\pi}{4})}$$

$$\sqrt[3]{z} = \sqrt[3]{\sqrt{2}} e^{\frac{2k\pi - \pi}{3}} = \sqrt[3]{\sqrt{2}} e^{\frac{\lambda k\pi - \pi}{3}} = \sqrt[3]{2} e^{\frac{(\lambda k - 1)\pi}{12}} \quad k = 0, 1, 2 \rightarrow k = 1 \Rightarrow \sqrt[3]{z} = \sqrt[3]{2} e^{i\frac{\gamma\pi}{12}}$$

۵- گزینه «۱» روش اول: در بسط تیلور یک تابع حول نقطه  $x = x_0$ ، برحسب توان‌های عبارت  $(x - x_0)$ ، ضریب  $(x - x_0)^n$  برابر است با

$$c_n = \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} = \text{ضریب } (x - 1)^n \text{ در نتیجه خواهیم داشت:}$$

$$f(x) = \ln x \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f''(x) = \frac{-1}{x^2} \Rightarrow f'''(x) = \frac{2}{x^3} \Rightarrow f^{(4)}(x) = \frac{-6}{x^4} \Rightarrow f^{(5)}(x) = \frac{24}{x^5}$$

$$\Rightarrow f^{(5)}(1) = 24 \Rightarrow c_5 = \frac{24}{120} = \frac{1}{5}$$

روش دوم: ابتدا تابع  $f(x) = \ln(1 + (x - 1))$  را به صورت  $f(x) = \ln(1 + (x - 1))$  می‌نویسیم. در هنگام نوشتن بسط تیلور حول نقطه  $x = 1$  در واقع همانند بسط مک‌لورن تابع  $\ln(1 + x)$  خواهد بود. یعنی:

$$f(x) = \ln(1 + (x - 1)) = (x - 1) - \frac{(x - 1)^2}{2} + \dots + \frac{(x - 1)^5}{5} + \dots \Rightarrow \frac{1}{5} = \text{ضریب } (x - 1)^5$$

دروس تخصصی

۱۳۹۷



## سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

دروس تخصصی (ریاضیات (۱، ۲، ۳) - مکانیک سیالات - رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی - آبیاری بارانی - آبیاری قطره‌ای)

۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2^x - 1)x^{\frac{1}{2}}$  ، کدام است؟

- (۱)  $\ln 2$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\ln \frac{1}{2}$  (۴) ۲

۲- از رابطه  $y = \frac{x}{y^2 + 1}$  مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2}$  به ازای  $y = 1$  کدام است؟

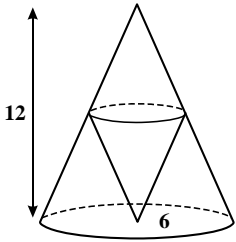
- (۱)  $-\frac{3}{16}$  (۲)  $-\frac{3}{32}$  (۳)  $-\frac{1}{8}$  (۴)  $-\frac{3}{8}$

۳- دایره‌ای در صفحه  $xOy$  بر سهمی  $y = x^2 + 1$  در نقطه  $(1, 2)$  مماس است. اگر مشتق‌های مرتبه دوم دایره و سهمی نسبت به متغیر  $x$  در نقطه  $(1, 2)$  برابر باشند، شعاع دایره کدام است؟

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

۴- در مخروط قائمی به شعاع قاعده ۶ و ارتفاع ۱۲ واحد، مخروط قائم دیگری چنان محاط شده است که رأس آن در مرکز قاعده مخروط مفروض و قاعده آن‌ها موازی یکدیگر می‌باشند. ماکزیمم حجم مخروط محاط شده کدام است؟

- (۱)  $24\pi$  (۲)  $32\pi$  (۳)  $\frac{64}{3}\pi$  (۴)  $\frac{128}{3}\pi$



۵- یکی از ریشه‌های دوم عدد مختلط  $\frac{2 + 4i}{1 - 3i}$  به صورت  $r(\cos \theta + i \sin \theta)$  است، دوتایی  $(r, \theta)$  کدام است؟

- (۱)  $(\sqrt{2}, \frac{3\pi}{8})$  (۲)  $(\sqrt{2}, \frac{7\pi}{8})$  (۳)  $(\sqrt{2}, \frac{3\pi}{8})$  (۴)  $(\sqrt{2}, \frac{7\pi}{8})$

۶- طول قوس منحنی بسته  $r = 2(1 - \cos \theta)$  ، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳)  $8\sqrt{2}$  (۴)  $12\sqrt{2}$

۷- مساحت ناحیه محدود به منحنی  $y^2 = 2x$  و خط  $x - y = 4$  ، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۸- نقطه  $A$  با مختصات  $(2, 2\sqrt{2})$  روی منحنی  $y^2 = x^3$  طوری حرکت می‌کند که فاصله آن از مبدأ مختصات با سرعت ثابت ۲ واحد بر ثانیه زیاد می‌شود. مقدار  $\frac{dx}{dt}$  در نقطه  $A$  ، کدام است؟

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

۹- حجم حاصل از دوران سطح محدود به منحنی  $y = xe^x$  و خطوط  $y = 0$  و  $x = 1$  ، حول محور  $x$  ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}(e^2 - 2)$  (۲)  $\frac{\pi}{2}(e^2 - 1)$  (۳)  $\frac{\pi}{4}(e^2 - 1)$  (۴)  $\frac{\pi}{4}(e^2 + 1)$

۱۰- اگر  $x = uv$  ،  $z = f(x, y)$  و  $y = \frac{u+v}{u-v}$  باشند، حاصل عبارت  $u \frac{\partial z}{\partial u} + v \frac{\partial z}{\partial v}$  کدام است؟

- (۱)  $x \frac{\partial z}{\partial x}$  (۲)  $2x \frac{\partial z}{\partial x}$  (۳)  $y \frac{\partial z}{\partial x}$  (۴)  $2y \frac{\partial z}{\partial y}$

۱۱- کوتاه‌ترین فاصله نقطه  $(1, 2, 2)$  از نقاط کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 36$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

### دروس تخصصی (ریاضیات (۱، ۲، ۳) - مکانیک سیالات - رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی - آبیاری بارانی - آبیاری قطره‌ای)

۱- گزینه «۱» حد داده شده به صورت  $\infty \times \infty$  مبهم است، در نتیجه با بردن یکی از عوامل به مخرج و استفاده از قاعده هویتال داریم:

$$L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{(2^x - 1)x} = (2^\infty - 1) \times \infty \Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{(2^x - 1)} \text{HOP}}{\frac{1}{x}} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-\frac{\ln 2}{2^x} \cdot \frac{1}{2^x}}{-\frac{1}{x^2}} = \frac{\ln 2 \times 2^\infty}{1} = \ln 2$$

۲- گزینه «۲» به جای استفاده از رابطه مشتق ضمنی، راه حل ساده‌تر که در واقع از طرفین وسطین و مشتق‌گیری مستقیم حاصل می‌شود را به کار می‌گیریم و داریم:

$$y^x + y = x \xrightarrow{\frac{d}{dx}} \rightarrow x y^{x-1} y' + y' = 1 \xrightarrow{y=1} \rightarrow x(1) y' + y' = 1 \Rightarrow y' = \frac{1}{x}$$

$$x y^{x-1} y' + y' = 1 \xrightarrow{\frac{d}{dx}} \rightarrow x y^{x-1} y'' + 6y(y')^2 + y'' = 0 \xrightarrow{(y, y') = (1, \frac{1}{x})} \rightarrow x(1) y'' + 6(1) \left(\frac{1}{x}\right)^2 + y'' = 0 \Rightarrow y'' = \frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{3}{x^2}$$

۳- گزینه «۴» دایره‌ی داده شده ۳ مجهول دارد، مختصات طول و عرض و شعاع آن. از طرفی طبق صورت سؤال این دایره در نقطه‌ی (۱، ۲) منحنی  $y = x^2 + 1$  مماس است و این بدان معنی است که مقدار و مشتق دایره و منحنی در این نقطه با هم برابرند. از طرفی طبق گفته‌ی خود سؤال مقدار مشتق مرتبه‌ی دوم این دو هم در این نقطه با هم برابرند، پس سه معادله خواهیم داشت:

$$(1, 2) \rightarrow (1-a)^2 + (2-b)^2 = R^2$$

$$f(x) = x^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 2x \Rightarrow f'(1) = 2 = y' \\ f''(x) = 2 \Rightarrow f''(1) = 2 = y'' \end{cases}$$

$$g(x, y) = (x-a)^2 + (y-b)^2 - R^2 = 0$$

$$\xrightarrow{\frac{d}{dx}} \rightarrow 2(x-a) + 2y'(y-b) = 0 \xrightarrow{(1,2)} \rightarrow 2(1-a) + 2(2)(2-b) = 0 \Rightarrow (2-b) = -\frac{1}{2}(1-a)$$

$$\xrightarrow{\frac{d}{dx}} \rightarrow 2 + 2y''(y-b) + 2(y')^2 = 0 \xrightarrow{(1,2)} \rightarrow 2 + 2(2)(2-b) + 2(2)^2 = 0 \Rightarrow (2-b) = -\frac{5}{2} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{9}{2} \\ a = -4 \end{cases}$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = (x+4)^2 + (y-\frac{9}{2})^2 = R^2 \xrightarrow{(1,2)} \rightarrow (1+4)^2 + (2-\frac{9}{2})^2 = \frac{125}{4} = R^2 \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

۴- گزینه «۳» اگر شعاع قاعده‌ی مخروط داخلی را  $r$  و ارتفاع آن را  $h$  در نظر بگیریم، حجم مورد نظر  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$  خواهد بود. حالا کافی است رابطه‌ی  $r$  و  $h$  پیدا کنیم تا تابع حجم یک متغیره شود و بتوانیم آن را بهینه کنیم. برای این کار کافی است از قضیه‌ی تالس به صورت زیر کمک بگیریم:

$$\frac{H-h}{H} = \frac{r}{R} \Rightarrow \frac{12-h}{12} = \frac{r}{6} \Rightarrow h = 12 - 2r \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi r^2 (12 - 2r) = \frac{1}{3} \pi (12r^2 - 2r^3)$$

$$\frac{dV}{dr} = 0 \Rightarrow 24r - 6r^2 = 6r(4-r) = 0 \Rightarrow r = 0, 4$$

کاملاً واضح است که  $r = 4$  قابل قبول است تا مخروط تشکیل شود. در این حالت حجم مخروط برابر است با:

$$V = \frac{1}{3} \pi (12r^2 - 2r^3) = \frac{1}{3} \pi (192 - 128) = \frac{64}{3} \pi$$

دروس تخصصی

۱۳۹۸

سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات (۱,۲,۳)، مکانیک سیالات، رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای)

۱- در یک مثلث با قاعده ۱۵، ارتفاع وارد بر آن ۸ واحد است. خطی موازی قاعده با سرعت ثابت  $0/04$  واحد بر ثانیه از آن دور می‌شود و مساحت مثلث را رنگ می‌کند. سرعت افزایش مساحت رنگ‌شده در لحظه‌ای به فاصله ۳ واحد از قاعده، کدام است؟

- (۱)  $0/325$  (۲)  $0/375$  (۳)  $0/425$  (۴)  $0/475$

۲- مشتق مرتبه ششم تابع  $y = \frac{1}{x^2 - x - 2}$  به ازای  $x = \frac{1}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $120 \left(\frac{2}{3}\right)^6$  (۲)  $-120 \left(\frac{2}{3}\right)^6$  (۳)  $-240 \left(\frac{2}{3}\right)^7$  (۴)  $-480 \left(\frac{2}{3}\right)^7$

۳- در بسط تابع  $y = \sin^x x$  بر حسب توان‌های صعودی  $x$ ، ضریب  $x^8$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{7!}$  (۲)  $-\frac{8}{7!}$  (۳)  $\frac{16}{7!}$  (۴)  $-\frac{16}{7!}$

۴- با استفاده از تعریف انتگرال معین، حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{n}{n+3i}}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۵- سطح همگن محدود به دایره  $x^2 + y^2 = 9$  و بیضی  $4x^2 + 9y^2 = 36$  واقع در ناحیه اول محورهای مختصات را در نظر بگیرید، فاصله مرکز ثقل این سطح از محور  $y$  ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{\pi}$  (۲)  $\frac{4}{\pi}$  (۳)  $\frac{5}{\pi}$  (۴)  $\frac{10}{2\pi}$

۶- معادله فرنی به صورت  $\vec{r}(t) = 4\cos t \vec{i} + 4\sin t \vec{j} + 3t \vec{k}$ ،  $0 \leq t \leq 2\pi$  است. جرم مخصوص (چگالی) هر نقطه آن برابر  $\frac{1}{40}$  مربع فاصله آن نقطه تا مبدأ مختصات است. جرم فرنر کدام است؟

- (۱)  $2\pi + 3\pi^2$  (۲)  $2\pi + 3\pi^3$  (۳)  $4\pi + 3\pi^2$  (۴)  $4\pi + 3\pi^3$

۷- مساحت حلقه محدود به منحنی با معادله  $y^2 = x(x-1)^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{16}{15}$  (۲)  $\frac{14}{15}$  (۳)  $\frac{8}{15}$  (۴)  $\frac{7}{15}$

۸- خط مماس بر فصل مشترک دو رویه به معادلات  $z = x^2 + y^2$  و  $2x^2 + y^2 + z^2 = 7$  در نقطه  $(-1, 1, 2)$  صفحه  $xoy$  را با کدام مختصات قطع می‌کند؟

- (۱)  $(-6, -5, 0)$  (۲)  $(-6, 5, 0)$  (۳)  $(3, -4, 0)$  (۴)  $(-4, 3, 0)$

۹- بیشترین مقدار تابع  $u = xyz$  با شرط  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 6$  کدام است؟

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

۱۰- حجم محدود به رویه  $z = x^2 + y^2$  و صفحه  $z = 4$  کدام است؟

- (۱)  $2\pi$  (۲)  $4\pi$  (۳)  $6\pi$  (۴)  $8\pi$

۱۱- حاصل انتگرال  $\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$  در میدان  $x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{32}{3}\pi$  (۲)  $\frac{64}{3}\pi$  (۳)  $\frac{56}{5}\pi$  (۴)  $\frac{128}{5}\pi$

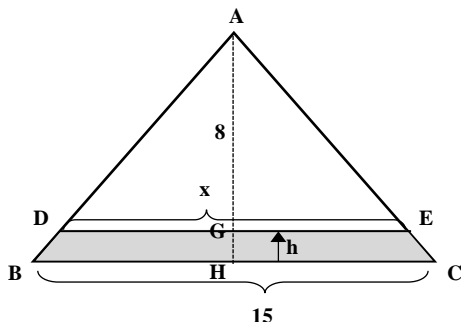




پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات (۱،۲،۳)، مکانیک سیالات، رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای)

۱- گزینه «۲» این سؤال از نوع آهنگ‌های تغییر وابسته است. در نتیجه کافی است تابع مساحت مورد نظر را به صورت تابعی از فاصله‌ی خط موازی از قاعده به دست آوریم:



$$S_{DECB} = \frac{1}{2}(15+x)h \quad (1)$$

$$\Delta_{ADE} \sim \Delta_{ABC} \Rightarrow \frac{x}{15} = \frac{8-h}{8} \Rightarrow x = 15 - \frac{15h}{8} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} S_{DECB} = \frac{1}{2}\left(15 - \frac{15h}{8}\right)h = 15h - \frac{15h^2}{16}$$

$$\frac{dS}{dt} = \left(15 - \frac{15h}{8}\right) \frac{dh}{dt} \xrightarrow{\frac{dh}{dt} = \frac{0.04}{h=3}} \frac{dS}{dt} = \left(15 - \frac{45}{8}\right) \left(\frac{0.04}{3}\right) = \frac{75}{8} \times \frac{4}{100} = \frac{3}{100} = 0.0375$$

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

۲- گزینه «۴» ابتدا سعی می‌کنیم با کمک گسترش کسرها، تابع را کمی ساده‌تر کنیم:

حالا کافی است از فرمول مشتق مرتبه nام تابع هموگرافیک استفاده کنیم:

$$y^{(n)} = \frac{1}{3} \left[ n! x^{-(n+1)} \times \frac{(0-1)}{(x-2)^{n+1}} - n! x^{-(n+1)} \times \frac{(0-1)}{(x+1)^{n+1}} \right] = \frac{n! x^{-(n+1)}}{3} \left[ \frac{1}{(x-2)^{n+1}} - \frac{1}{(x+1)^{n+1}} \right]$$

$$\Rightarrow y^{(6)} \left( \frac{1}{2} \right) = \frac{6! x^{-(6+1)}}{3} \left[ \frac{1}{\left(\frac{1}{2}-2\right)^{6+1}} - \frac{1}{\left(\frac{1}{2}+1\right)^{6+1}} \right] = \frac{6!}{3} \left[ -\frac{2}{\left(\frac{3}{2}\right)^7} \right] = -(720) \frac{2}{\left(\frac{3}{2}\right)^7} = -480 \left(\frac{2}{3}\right)^7$$

۳- گزینه «۴» کافی است بسط تیلور تابع را بنویسیم و ضرب مورد نظر را پیدا کنیم، ولی قبل از این کار، بهتر است از تبدیل  $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$  استفاده کنیم تا نیازی به توان ۲ رساندن بسط تیلور نداشته باشیم. در این حالت داریم:

$$\frac{1 - \cos 2x}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^4}{4!} - \frac{(2x)^6}{6!} + \frac{(2x)^8}{8!} - \dots \right) \Rightarrow -\frac{1}{2} \times \frac{2^8}{8!} = -\frac{2^7}{8 \times 7!} = -\frac{16}{7!}$$

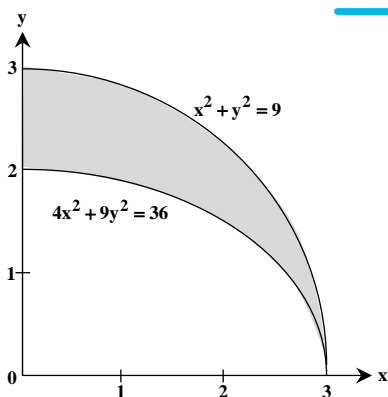
ضرب  $x^8$  برابر است با  $-\frac{16}{7!}$

$$L = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{n}{n+3i}} = 3 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{1}{1+3\frac{i}{n}}}$$

۴- گزینه «۲» ابتدا حد داده‌شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

می‌دانیم مجموع ریمان اخیر در واقع همان  $\int_0^1 \sqrt{\frac{1}{1+3x}} dx$  است. پس خواهیم داشت:

$$L = 3 \int_0^1 \sqrt{\frac{1}{1+3x}} dx = \int_0^1 3(1+3x)^{-\frac{1}{2}} dx = 2(1+3x)^{\frac{1}{2}} \Big|_0^1 = 2(2-1) = 2$$



۵- گزینه «۲» خواسته سؤال در واقع همان  $\bar{x}$  است که برای یک سطح همگن از طریق رابطه‌ی

$$\bar{x} = \frac{\iint_D x dA}{\iint_D dA}$$

توجه داشته باشید برای محاسبه‌ی مخرج نیازی به محاسبه انتگرال نیست. زیرا با فضای بین یک ربع بیضی و یک ربع دایره مقابل هستیم که در این شکل برابر است با:

$$\frac{1}{4} [\pi(9) - \pi(2)(3)] = \frac{3\pi}{4}$$

دروس تخصصی

۱۳۹۹

سوالات علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات (۱,۲,۳)، مکانیک سیالات، رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای)

۱- اگر  $f(x) = \ln \frac{x + \sqrt{4+x^2}}{x}$  و  $g(x) = \ln x$  باشد، ضابطه تابع  $(f^{-1} \circ g)(x)$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 - x}}$  (۲)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + x}}$  (۳)  $\frac{2}{\sqrt{x^2 + 2x}}$  (۴)  $\frac{2}{\sqrt{x^2 - 2x}}$

۲- حد عبارت  $(\ln(2+x) - \ln(x-1))x$ ، وقتی  $x \rightarrow +\infty$ ، کدام است؟

(۱)  $4e$  (۲)  $4$  (۳)  $e^4$  (۴) صفر

۳- مشتق تابع  $y = (2 \sin x)^{\tan x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$ ، کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}(2 + \ln 2)$  (۲)  $\sqrt{2}(1 + \ln 2)$  (۳)  $\sqrt{2}(1 + \frac{1}{2} \ln 2)$  (۴)  $\sqrt{2} \ln 2$

۴- دو نقطه M و N بر روی منحنی به معادله  $(x^2 + y^2)^2 = 8xy$  حرکت می‌کنند. بیشترین فاصله این دو نقطه از یکدیگر، کدام است؟

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

۵- سطح محدود به منحنی  $y = \sin x$  و خط  $y = 1$  در بازه  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$  را حول خط  $y = 1$  دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{2}\pi^2$  (۲)  $\frac{3}{4}\pi^2$  (۳)  $\pi^2 + 1$  (۴)  $2\pi^2$

۶- تابع با ضابطه  $f(x) = \ln(1-x^2)$  در بازه  $(-1, 1)$  به صورت سری توان‌های صعودی x بسط داده شده است. ضریب  $x^{20}$  کدام است؟

(۱)  $-0/05$  (۲)  $0/05$  (۳)  $0/1$  (۴)  $-0/1$

۷- اگر  $z_1$  و  $z_2$  ریشه‌های معادله  $z^2 - 2\sqrt{3}z + 4 = 0$  باشند، مقدار  $z_1^5 + z_2^5$ ، کدام است؟

(۱)  $-32\sqrt{3}$  (۲)  $32\sqrt{3}$  (۳)  $-16\sqrt{3}$  (۴)  $16\sqrt{3}$

۸- بیشترین مقدار مشتق سویی تابع  $z = \sqrt{x^2 + 4y^2} - \frac{x}{y^2}$ ، در نقطه  $(-3, 2)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{13}{10}$  (۲)  $\frac{21}{20}\sqrt{2}$  (۳)  $\frac{17}{20}\sqrt{2}$  (۴)  $\frac{27}{20}$

۹- ارتفاع نقطه زینی رویه  $z = 3x^2y + y^3 - 3x^2 - 3y^2$ ، کدام است؟

(۱)  $-1$  (۲)  $1$  (۳)  $-2$  (۴)  $2$

۱۰- صفحه قائم بر منحنی فصل مشترک دو رویه  $z = x^2 + y^2$  و  $4x^2 + y^2 + z^2 = 9$  در نقطه  $(-1, 1, 2)$ ، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۱)  $2$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $5$

۱۱- مقدار مشتق سویی تابع  $z = \frac{1}{y}\sqrt{1-x^2} - (y-1)^2$  در امتداد بردار  $\vec{V} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$  در نقطه  $(0, 0, 0)$  کدام است؟

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

۱۲- ماکسیمم تابع  $f(x, y, z) = xyz$ ، با شرط  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 6$ ، کدام است؟

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

۱۳- اگر  $\vec{F} = x^2y\vec{i} + 2xz\vec{j} - 3yz\vec{k}$  باشد،  $\text{curl}(\text{curl}\vec{F})$  کدام است؟

(۱)  $(y-x)\vec{k}$  (۲)  $y\vec{i} - 2x\vec{j}$  (۳)  $(2x-3)\vec{j}$  (۴)  $(2y-1)\vec{i}$



پاسخنامه علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات (۱,۲,۳)، مکانیک سیالات، رابطه آب و خاک و گیاه تکمیلی، آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای)

۱- گزینه «۴» به راحتی با فرض  $y = f(x)$  داریم:

$$y = f(x) \Rightarrow y = \text{Ln} \frac{x + \sqrt{4 + x^2}}{x} = \text{Ln} \left( 1 + \sqrt{\frac{4}{x^2} + 1} \right)$$

$$\Rightarrow e^y = 1 + \sqrt{\frac{4}{x^2} + 1} \Rightarrow \frac{4}{x^2} + 1 = e^{2y} - 2e^y + 1 \Rightarrow \frac{4}{x^2} = e^{2y} - 2e^y \Rightarrow x^2 = \frac{4}{e^{2y} - 2e^y}$$

حالا با توجه به دامنه‌ی  $g(x)$  که اعداد حقیقی مثبت است، نتیجه می‌شود در حل تابع معکوس برای این تابع مرکب داریم:

$$x = \frac{2}{\sqrt{e^{2y} - 2e^y}} = f^{-1}(y) \Rightarrow f^{-1} \circ g(x) = f^{-1}(g(x)) = \frac{2}{\sqrt{e^{2 \text{Ln} x} - 2e^{\text{Ln} x}}} = \frac{2}{\sqrt{e^{\text{Ln} x^2} - 2x}} = \frac{2}{\sqrt{x^2 - 2x}}$$

۲- گزینه «۲» حد داده شده به فرم  $\infty \times (\infty - \infty)$  مبهم است. در نتیجه داریم:

$$L = \lim_{x \rightarrow \infty} x(\text{Ln}(x+3) - \text{Ln}(x-1)) = \lim_{x \rightarrow \infty} x \text{Ln} \left( \frac{x+3}{x-1} \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\text{Ln} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)}{\frac{1}{x}} = \frac{0}{0}$$

$$\xrightarrow{\text{HOP}} L = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{-4}{(x-1)^2}}{\frac{-1}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4}{(x-1)(x+3)} \sim \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4}{x^2} = 4$$

۳- گزینه «۲» با توجه به شکل تابع، از تابع لگاریتم کمک می‌گیریم:

$$y = (2 \sin x)^{\text{tg} x} \Rightarrow \text{Ln} y = \text{Ln} (2 \sin x)^{\text{tg} x} = \text{tg} x \text{Ln} (2 \sin x)$$

$$\xrightarrow{\frac{d}{dx}} \frac{y'}{y} = (1 + \text{tg}^2 x) \text{Ln} (2 \sin x) + \frac{2 \cos x}{2 \sin x} (\text{tg} x) = (1 + \text{tg}^2 x) \text{Ln} (2 \sin x) + 1$$

$$\Rightarrow y' \left( \frac{\pi}{4} \right) = y \left( \frac{\pi}{4} \right) \left[ (1 + \text{tg}^2 \frac{\pi}{4}) \text{Ln} (2 \sin \frac{\pi}{4}) + 1 \right] = (2 \sin \frac{\pi}{4})^{\text{tg} \frac{\pi}{4}} (2 \text{Ln} \sqrt{2} + 1) = \sqrt{2} (1 + \text{Ln} 2)$$

۴- گزینه «۳» برای حل این سؤال می‌توانیم از روش بهینه‌سازی لاگرانژ استفاده کنیم. اما اگر ابتدا معادله‌ی

منحنی را در دستگاه قطبی بنویسیم، داریم:

$$(x^2 + y^2)^2 = 4xy \Rightarrow (r^2)^2 = 4r \cos \theta r \sin \theta = 4r^2 \sin 2\theta \Rightarrow r^2 = 4 \sin 2\theta$$

اگر به خاطر داشته باشید این معادله‌ی یک لمینسکات دو برگ است که با توجه به شکل واضح است

بیشترین فاصله‌ی این دو نقطه روی محور  $\theta = \frac{\pi}{4}$  اتفاق می‌افتد. در این صورت داریم:

$$\theta = \frac{\pi}{4} \Rightarrow r^2 = 4 \sin \frac{\pi}{2} = 4 \Rightarrow r = 2 \Rightarrow d = 2r = 4$$

