

412

C

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



412C

صبح جمعه

۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره ۲ از ۲



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل**  
**سال ۱۳۹۶**

**کلیه رشته‌های امتحانی گروه آزمایشی فنی و مهندسی**

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

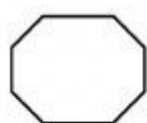
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	ضریب
۱	استعداد تحصیلی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۱
۲	زبان انگلیسی - عمومی	۳۰	۱۳۱	۱۶۰	۱

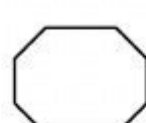
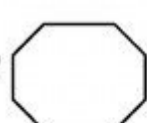
این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

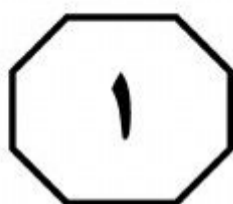
اسفندماه - سال ۱۳۹۵

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



412 C

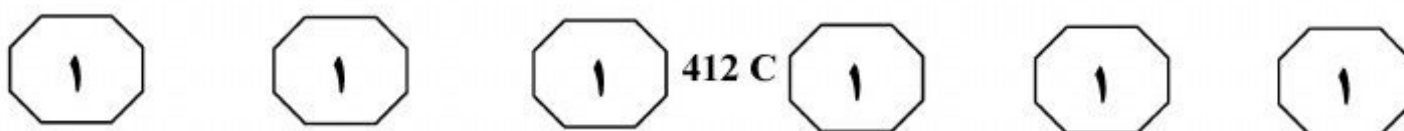




## بخش اول

### راهنمایی:

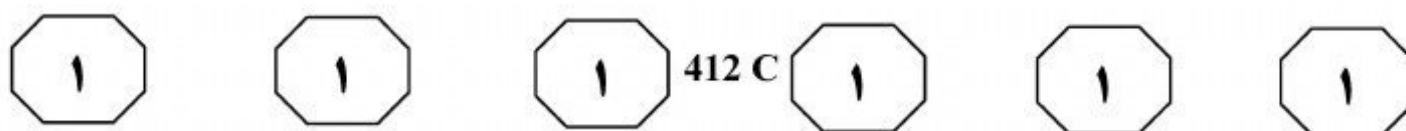
در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.



سطر تغییر شکل جانبی سازه‌ها که معمولاً از نیروهای وارد بر سازه، اعم از نیروی زلزله و باد، نیروهای قائم و دیگر نیروها ناشی می‌شود، یکی از مهم‌ترین تغییر شکل‌ها بوده و محدودسازی آنها (۵) نیز بسیار حایز اهمیت و مورد توجه پژوهشگران و مهندسين قرار گرفته است. برای کاهش تغییر شکل‌های جانبی در سازه‌ها، از دیوارهای برشی، بادبندها، قاب‌های صلب و بعضاً از تکنیک‌های ترکیبی دیگری استفاده می‌شود. (۱۰) هر کدام از آنها، ظرفیت جذب انرژی متفاوتی داشته و در طراحی سازه‌ها ملاک عمل قرار گرفته و در آیین‌نامه‌ها و استانداردهای طراحی هر کشوری، مقرراتی برای آنها وضع گردیده است.

(۱۵) رفتار سازه‌های فولادی در حین زلزله‌های بزرگ، غالباً بهتر از رفتار سازه‌های ساخته شده با دیگر مصالح می‌باشد. از مزایای سازه‌های فولادی، سختی، مقاومت، شکل‌پذیری و طاقت فولاد بوده و علاوه بر آن، خاصیت قابل پیش‌بینی گسیختگی آن، نسبت به بتن مسلح و مصالح بنایی است. همچنین امکان تعویض و تعمیر اجزای صدمه‌دیده در این سازه‌ها، ارجحیت آنها را افزایش داده است. از طرفی، تخریب ساختمان‌ها و اجزای سازه‌ای در یک زلزله، سبب اتلاف وقت و هزینه در خدمات‌رسانی گردیده و خسارات کمتر سازه‌های فولادی در زمین‌لرزه‌ها که غالباً به توانایی جذب انرژی توسط بادبندها بستگی دارد سبب افزایش کاربرد آنها گردیده است. (۳۰) سهولت اجرایی و کارایی مؤثر بادبندها، به‌ویژه در ساختمان‌های فولادی، آنها را

به‌عنوان روشی مناسب برای مهار نیروهای جانبی مطرح ساخته است. معمولاً بادبندها در معرض نیروهای کششی و فشاری قرار داشته و طراحی آنها براساس بیشترین بار وارده و (۳۵) غالباً نیروهای فشاری صورت می‌گیرد. وقتی بادبندها در معرض نیروهای فشاری بزرگ قرار می‌گیرند، کمانش کرده و پایداری خود را از دست می‌دهند. لذا برای جلوگیری از کمانش ستون‌ها و بادبندها، یا باید لاغری آنها را (۴۰) کاهش داد و یا به‌طریق دیگر، مانع کمانش گردید و بدیهی است که جلوگیری از کمانش عضو، سبب افزایش تحمل فشاری آن تا حد تسلیم خواهد گردید. تکنیک جلوگیری از کمانش کلی و موضعی در بادبند سازه فولادی، (۴۵) مقوله‌ای به‌نام بادبندهای کمانش‌ناپذیر را به‌وجود آورده است. قاب‌های دارای بادبندهای کمانش‌ناپذیر، حالت خاصی از قاب‌های با بادبندهای هم‌محور یا همگرا هستند. قاب‌های با بادبندهای کمانش‌ناپذیر، شکل‌پذیری بیشتری (۵۰) داشته و از توانایی جذب انرژی بالایی برخوردارند.



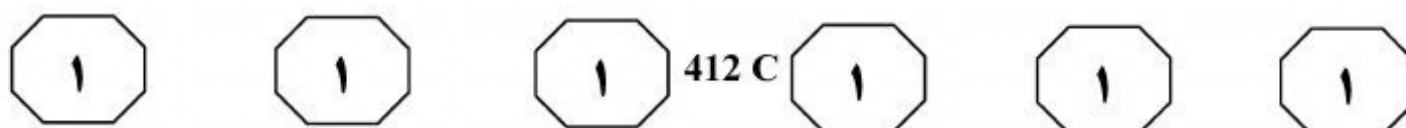
۱۰۱- هدف اصلی نویسنده، از پرداختن به موضوع تغییر شکل جانبی سازه‌ها در متن، کدام است؟  
(۱) مقایسه الگوهای رایج محدودسازی آن، از نظر نوع و میزان تأثیرگذاری  
(۲) معرفی برخی روش‌های مؤثر مهار آن، در ساخت سازه و بررسی کاربرد و کارکرد هر یک  
(۳) بررسی نقش برخی نیروهای طبیعت در بروز آن و چگونگی برخورد مهندسین طراحی سازه، با تأثیر این نیروها بر ایمنی سازه  
(۴) تأکید بر ضرورت کاهش دادن آن در ساختمان‌های فولادی، با هدف کاهش میزان خسارت و تلفات ناشی از بلایای طبیعی، نظیر زلزله

۱۰۳- براساس متن، کدام مورد درخصوص بادبندها، صحیح است؟  
I. برای بالا بردن تحمل فشاری آنها، ناگزیر به افزایش ضخامتشان هستیم.  
II. تغییر شکل جانبی در آنها، بیشتر از جانب نیروهای فشاری به وجود می‌آید تا نیروهای کششی.  
III. به کارگیری آنها در سازه‌های فولادی، تأثیر اندکی بر رفتار سازه‌ها در حین زلزله دارد.

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

۱۰۲- کدام مورد درباره ظرفیت جذب انرژی را می‌توان از متن، نتیجه گرفت؟  
(۱) در آیین‌نامه‌های طراحی سازه کشورهای مختلف، مقادیر عددی متفاوتی برای حد مطلوب آن وجود دارد.  
(۲) اهمیت آن، تنها در بادبند سازه‌های فولادی لحاظ شده است.  
(۳) با افزایش شکل‌پذیری مصالح ساختمانی، می‌توان آن را افزایش داد.  
(۴) کاهش یا افزایش آن، بر ایمنی سازه تأثیر می‌گذارد.

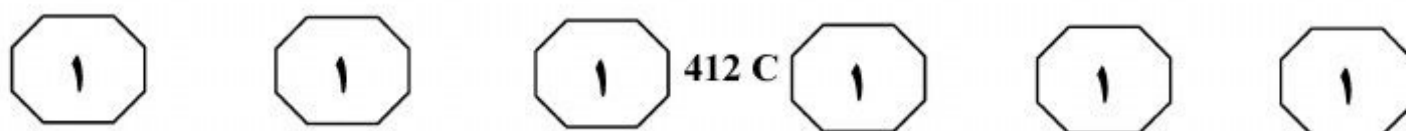
۱۰۴- به نظر می‌رسد که نویسنده متن در سطرهای ۴۴ تا ۵۲، درصدد است تا .....  
(۱) در ارتباط با موضوع کاهش کمانش، نکته جدیدی را مطرح و از آن حمایت کند  
(۲) نوع جدیدی از بادبندها را معرفی نموده و ویژگی‌های آن را با انواع دیگر بادبندها مقایسه کند  
(۳) با معرفی یک شیوه نوین مهار نیروهای جانبی، مهندسین را به استفاده از آن در ساختمان‌های فولادی ترغیب نماید  
(۴) بحث درباره انواع کمانش در سازه‌های فولادی را ادامه دهد و نظر خواننده را نسبت به استفاده از بادبند در ساختمان‌های فولادی تغییر دهد



سطر ساخت کارگاه‌های تعمیرات موشک و سلاح‌های مشابه در برابر انفجار رخ داده در خود سازه، به لحاظ نظامی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این کارگاه‌ها از یک سو در (۵) سایت‌های صنعتی - نظامی قرار دارند و به عنوان فضای کار باید در دسترس باشند و از سویی باید به سادگی، قابلیت حمله از طرف دشمن برای این سازه‌ها وجود نداشته باشد و قابلیت پدافند غیرعامل داشته باشد. همچنین امکانات و (۱۰) تجهیزات سایت اطراف سازه، در صورت رخداد حادثه‌ای و پس از وقوع انفجار داخلی نباید آسیب ببینند. اثرات انفجار رخ داده در سازه، شامل دو اثر فشار تکانشی و فشار گاز می‌باشد که دیاگرام فشار - زمان آن نسبت به (۱۵) حالتی که انفجار در خارج از سازه رخ می‌دهد (انفجار خارجی)، متفاوت می‌باشد. برای خارج شدن فشار گاز در انفجار داخلی می‌بایست دریچه‌ای در سازه و پوششی برای دریچه در نظر گرفت. در تحقیقاتی که تاکنون انجام شده، (۲۰) استفاده از سقف پران به عنوان پوششی برای دریچه، یک راه حل می‌باشد که به دلیل سبک بودن سقف پران، تجهیزات درون سازه مورد تهدید، هدف تسلیحات نظامی دشمن می‌باشد و از طرفی، پرتاب سقف به صورت (۲۵) ترکش، سبب آسیب کارگاه‌های اطراف می‌شود.

پس از اینکه خارج سازه شروع به انفجار نمود، به سبب بروز موج انفجاری، گازهای سوزان و فشرده توسعه می‌یابند و از انفجار با سرعت به خارج حرکت کرده و فشار اتمسفر اطراف را بالا می‌برند. امواجی که در لحظات بعدی به اطراف گسترده می‌شوند، سرعتشان

از امواج اولیه زیادتر است، زیرا از داخل هوایی عبور می‌کنند که توسط امواج اولیه گرم شده است. به همین دلیل، امواج ثانویه در یک زمان معین به امواج اولیه می‌رسند و فشارشان با هم توأم می‌شود و تشکیل سطحی را می‌دهند که به نام جبهه ضربه یا جبهه موج خوانده می‌شود. هنگامی که جسمی در برابر این جبهه قرار می‌گیرد، فشار رویه‌ای آن بالا رفته و در (۴۰) یک لحظه بسیار کوتاه، این فشار به ماکزیمم اندازه خود می‌رسد. این فشار به سادگی جسم را دور زده و از همه اطراف، آن را احاطه کرده و می‌فشارد. دیاگرام فشار - زمان موج انفجاری می‌تواند توسط یک فرم کلی نشان داده شود که (۴۵) شامل دو فاز مثبت (فشار) و منفی (مکش) می‌باشد و مساحت زیر فاز مثبت را ضربه مثبت موج انفجار و مساحت زیر فاز منفی را ضربه منفی موج انفجار گویند. (۵۰) زمانی که انفجاری در داخل سازه رخ می‌دهد، فشار اوج وابسته به جبهه کوبش اولیه، به علت انعکاس امواج به شدت افزایش خواهد یافت و چندین برابر خواهد شد. اثرات حرارت‌های بالا و توده محصولات گازی تولیدشده از طریق فرایند شیمیایی در انفجار، به صورت افزایش فشار و (۵۵) افزایش مدت زمان بارگذاری داخلی سازه اعمال خواهد شد، به طوری که اثرات ترکیبی این فشارها می‌تواند منجر به تخریب کامل سازه شود.



۱۰۵- هدف اصلی نویسنده در متن، کدام است؟

- (۱) دسته‌بندی پیامدهای انفجار درون و بیرون کارگاه‌های نظامی به دو گروه اصلی
- (۲) بیان نکاتی درخصوص روش‌های افزایش ضریب ایمنی زرادخانه‌ها در صورت وقوع انفجارهای مهیب
- (۳) مقایسه و بررسی اثرات انفجار درون سازه و انفجار خارج از سازه، در کارگاه‌های تعمیرات تسلیحات نظامی
- (۴) توصیف شرایط درون سازه‌های نظامی، به هنگام وقوع انفجار در درون و بیرون سازه

۱۰۷- براساس متن، تمام موارد زیر، در پی بروز موج

- انفجاری رخ می‌دهند، به جز اینکه.....
- (۱) هوای اطراف محل انفجار، به شدت گرم می‌شود و بر سرعت گسترش امواج به اطراف می‌افزاید
  - (۲) امواج در سرعت‌های متفاوت در اطراف محل انفجار گسترده می‌شوند و در نهایت، با هم ترکیب می‌شوند
  - (۳) فشار اتمسفر محیط اطراف بالا می‌رود و سبب فشردگی و تجمع گازهای سوزان در محل انفجار می‌شود
  - (۴) از ترکیب امواج اولیه و ثانویه، جبهه موج به وجود می‌آید که در حین برخورد با اشیای پیرامون، فشار آن تغییر می‌کند

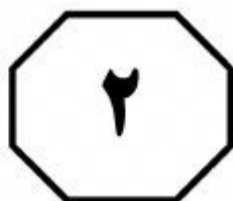
۱۰۶- کدام مورد، نقش جمله‌ای را که در متن (سطرهای ۱۹ تا ۲۶)، زیر آن خط کشیده شده، به خوبی توصیف می‌کند؟

- (۱) تصور نادرستی را که درباره کارکرد سقف پران در سازه‌های نظامی وجود دارد، تصحیح می‌کند.
- (۲) نشان می‌دهد که انتخاب یک گزینه به ظاهر عملی، در سازه‌های نظامی می‌تواند نتیجه معکوس داشته باشد.
- (۳) غیرمستقیم به این نکته اشاره می‌کند که پوشاندن دریچه درون سازه‌های نظامی، ایده جالبی نیست.
- (۴) براساس یافته‌های تحقیقات انجام شده، نتیجه می‌گیرد که کارگاه‌های تعمیرات تسلیحات نظامی نباید در کنار هم ساخته شوند.

۱۰۸- پاسخ کدام یک از پرسش‌های زیر، در متن وجود ندارد؟

- (۱) روش نشان دادن دیاگرام فشار - زمان موج انفجاری حاصل از انفجار درون سازه، در مقایسه با روش موجود در انفجار خارجی، چه تفاوتی دارد؟
- (۲) پژوهش‌های انجام شده در زمینه کاهش اثر فشار گاز ناشی از انفجار درون سازه، چه نتایجی به دست داده‌اند؟
- (۳) آیا لازم است که کارگاه‌های تعمیرات موشک، از ویژگی‌های فیزیکی و نظامی ویژه‌ای برخوردار باشند؟
- (۴) احتمال تخریب سازه نظامی، در اثر وقوع انفجار داخلی تا چه حد می‌باشد و چگونه افزایش می‌یابد؟

## پایان بخش اول



## بخش دوم

### 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.



412 C

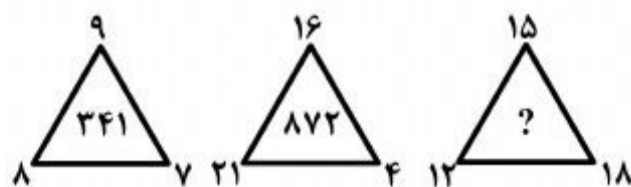


راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۱۱- یک شرکت سازنده لوازم جانبی خودرو، در انبار خود، تعداد مشخصی از یک قطعه را دارد. کل قطعات انبارشده، در دسته‌های ۸ تایی قابل بسته‌بندی هستند. اگر این قطعات را در دسته‌های ۵ تایی بسته‌بندی کنیم، ۴ قطعه اضافه می‌آید. اگر قطعات را در دسته‌های ۳ تایی بسته‌بندی کنیم، یکی از جعبه‌ها برای پر شدن، نیازمند ۲ قطعه دیگر است. اگر برای حمل هر ۲۱۰ قطعه یک کامیون لازم باشد، پس از بارگیری کامل تمام کامیون‌ها، تعداد قطعات باقیمانده، چند عدد مختلف می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۷  
(۴) ۱۱

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



- (۱) ۳۳۷  
(۲) ۳۳۹  
(۳) ۵۴۹  
(۴) ۵۶۹

۱۱۰- یک مخزن آب دارای چند شیر خروجی یکسان در اختیار داریم. اگر هر نیم‌ساعت، یک شیر باز شود، ۹ ساعت طول می‌کشد تا این مخزن خالی شود. در صورتی که هر ۴۵ دقیقه یک شیر باز شود، در مدت ۹ ساعت چه کسری از مخزن خالی خواهد شد؟ (در تمام مدت زمان تخلیه مخزن، سرعت خروج آب از شیرها ثابت است.)

- (۱)  $\frac{13}{19}$   
(۲)  $\frac{26}{57}$   
(۳)  $\frac{31}{57}$   
(۴)  $\frac{12}{19}$

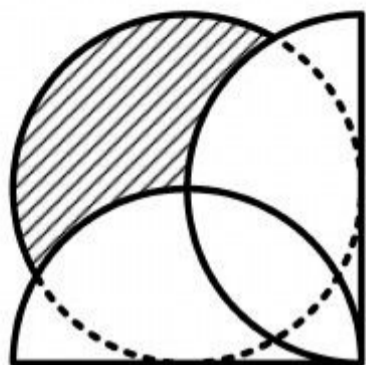
به صفحه بعد بروید.



412 C



۱۱۲- فروشنده‌ای سه نوع برنج درجه ۱، درجه ۲ و درجه ۳ را به ترتیب با نسبت‌های ۷، ۴ و ۲ با هم مخلوط کرده و از فروش آن ۱۰ درصد سود می‌کند. همین فروشنده این سه نوع برنج را به ترتیب با نسبت‌های ۶، ۵ و ۲ با هم مخلوط می‌کند و از فروش آن به همان قیمت فروش مخلوط اول، ۲۰ درصد سود می‌کند. وی این سه نوع برنج را به ترتیب با نسبت‌های ۵، ۱۶ و ۲ با هم مخلوط می‌کند. اگر سود حاصل از فروش مخلوط حاصل، برحسب درصد، با سود حاصل از فروش برنج درجه ۱، برحسب درصد برابر باشد. قیمت فروش این برنج مخلوط، چه نسبتی از قیمت فروش برنج درجه ۱ است؟



$$(1) \frac{\pi + 6\sqrt{3}}{12}$$

$$(2) \frac{3\pi + \sqrt{3}}{10}$$

$$(3) \frac{2\pi + 3\sqrt{3}}{10}$$

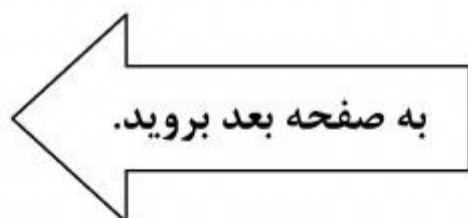
$$(4) \frac{\pi + 4\sqrt{3}}{9}$$

$$(1) \frac{3}{10}$$

$$(2) \frac{13}{23}$$

$$(3) \frac{10}{23}$$

$$(4) \frac{10}{13}$$





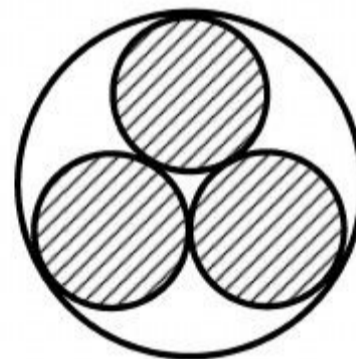
412 C



راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۱۱۴ و ۱۱۵، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

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

۱۱۴- درون یک دایره، سه دایره یکسان بر یکدیگر و بر دایره بزرگ، به شکل زیر، مماس شده‌اند.  
۱۱۵- یک مثلث دارای یک زاویه  $60^\circ$  و دو ضلع، یکی ۴ سانتی‌متر و دیگری ۵ سانتی‌متر است.



الف  
میانگین طول  
دو ضلع معلوم

ب  
طول ضلع مجهول

الف  
مساحت قسمت  
هاشور خورده

ب  
دو برابر مساحت  
قسمت هاشور نخورده

**پایان بخش دوم**



## بخش سوم

### راهنمایی:

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



412 C

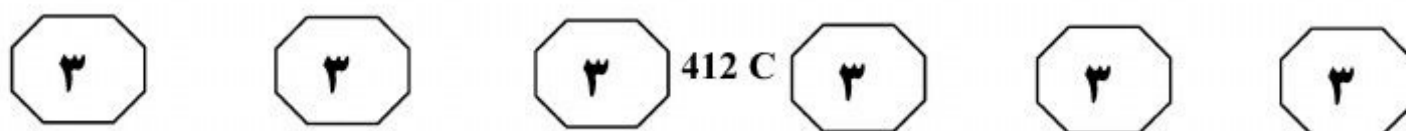


راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹ پاسخ دهید.

- ۱۱۷- اگر برای رفتن از شهر C به D لازم باشد فقط از شهر B عبور کرد، بین کدام دو شهر به‌طور قطع، جاده مستقیم وجود دارد؟
- (۱) E و C  
(۲) E و D  
(۳) E و B  
(۴) D و A
- پنج شهر به اسامی A، B، C، D و E، به فواصل مختلف از یکدیگر قرار گرفته‌اند. بین تعدادی از شهرها، جاده مستقیم کشیده شده است. درخصوص نحوه ارتباط شهرها با یکدیگر از طریق جاده‌ها، اطلاعات زیر در دست است:
- هر شهر حداقل با یک شهر و حداکثر با سه شهر دیگر، از طریق جاده مستقیم، ارتباط دارد.
  - A فقط با یک شهر و E فقط با دو شهر، از طریق جاده، ارتباط مستقیم دارند.
  - در هر حالت، بین دو شهر A و B، فقط یک مسیر وجود دارد که آن مسیر، حتماً از شهر D عبور می‌کند.
  - از هر سه شهر دلخواه، حداقل بین دو شهر، ارتباط مستقیم وجود ندارد.

- ۱۱۶- اگر در مسیر رفتن از A به B، کمترین تعداد شهر ممکن وجود داشته باشد، برای رفتن از B به C، لزوماً از کدام شهر(ها) باید عبور کرد؟
- (۱) هیچ شهری  
(۲) E و D  
(۳) E  
(۴) D
- ۱۱۸- اگر D با سه شهر، از طریق جاده مستقیم، ارتباط داشته باشد، کدام یک از شهرها به‌طور قطع با D، ارتباط مستقیم دارد؟
- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) E

به صفحه بعد بروید.



۱۱۹- اگر برای رفتن از شهر C به E، باید از دو شهر دیگر عبور کرد، کدام یک از مسیرهای زیر، مسیر A به B را

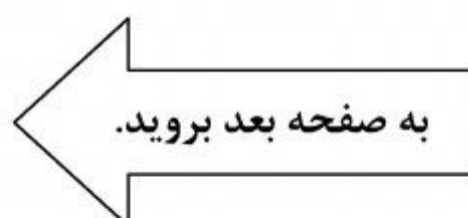
به‌نحو صحیح نشان می‌دهد؟

(۱)  $A \rightarrow D \rightarrow B$

(۲)  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$

(۳)  $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$

(۴)  $A \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow B$





412 C



راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳ پاسخ دهید.

- قرار است چهار نفر به اسامی A، B، C و D، نه لزوماً به ترتیب وارد یک فروشگاه شده، خرید خود را انجام دهند و از فروشگاه خارج شوند. از هنگام ورود اولین نفر تا خروج آخرین نفر، غیر از این چهار نفر، هیچ شخص دیگری به فروشگاه وارد نشده و یا از فروشگاه خارج نمی‌شود. درخصوص نحوه ورود و خروج این چهار نفر به فروشگاه، اطلاعات زیر در دست است:
- هیچ دو نفری همزمان وارد فروشگاه نمی‌شوند و یا همزمان خارج نمی‌شوند.
  - B قبل از C وارد فروشگاه شده و بعد از D از فروشگاه خارج می‌شود.
  - A همزمان با خروج یکی از افراد که C نمی‌باشد، وارد فروشگاه می‌شود.
  - بعد از ورود و قبل از خروج هر فرد (یعنی درحین حضور آن فرد در فروشگاه)، حداقل یک نفر، یا به فروشگاه وارد شده یا از آن خارج می‌شود.
- ۱۲۰- اگر B همزمان با ورود C به فروشگاه، از فروشگاه خارج شود، کدام مورد درخصوص خروج A، صحیح است؟
- (۱) آخرین نفری است که از فروشگاه خارج شده است.
  - (۲) دقیقاً بعد از ورود B، از فروشگاه خارج شده است.
  - (۳) دقیقاً بعد از خروج B، از فروشگاه خارج شده است.
  - (۴) دقیقاً بعد از ورود D، از فروشگاه خارج شده است.
- ۱۲۱- اگر اولین نفری که به فروشگاه وارد می‌شود، آخرین نفری باشد که از فروشگاه خارج می‌شود، کدام دو نفر دقیقاً پشت‌سر هم از فروشگاه خارج می‌شوند؟
- (۱) B و C
  - (۲) B و D
  - (۳) A و D
  - (۴) A و C
- ۱۲۲- اگر بین ورود A و ورود B به فروشگاه، فقط یک نفر از فروشگاه خارج شده و شخصی به فروشگاه وارد نشده باشد، دومین نفری که به فروشگاه وارد می‌شود، کدام فرد است؟
- (۱) B
  - (۲) C
  - (۳) A
  - (۴) D
- ۱۲۳- اگر C قبل از D از فروشگاه خارج شود، از میان جفت‌افراد زیر، کدام دونفر به‌طور همزمان، یکی وارد و دیگری خارج می‌شود؟
- (۱) فقط II
  - (۲) فقط I
  - (۳) I و III
  - (۴) II و III

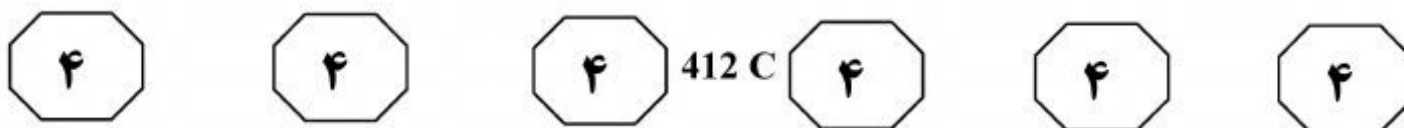
## پایان بخش سوم



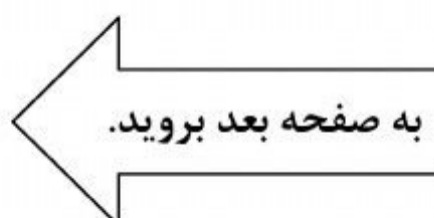
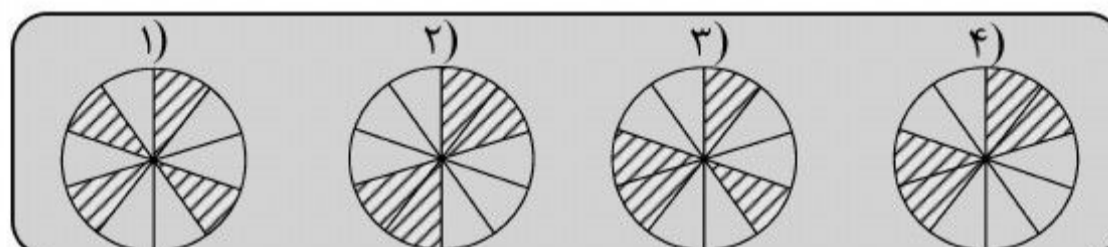
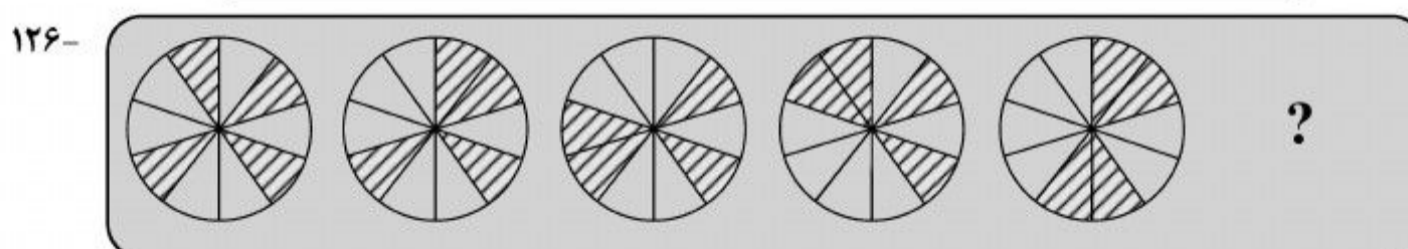
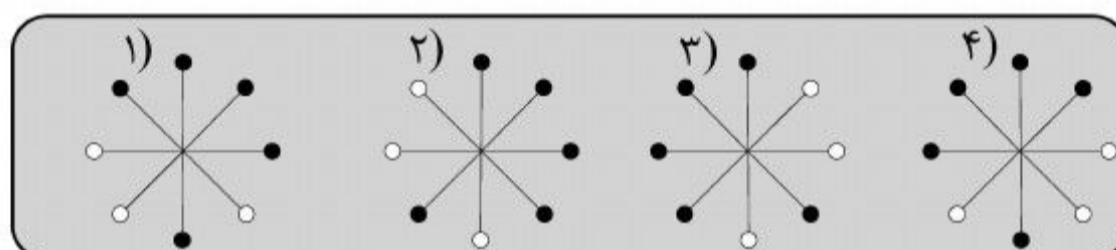
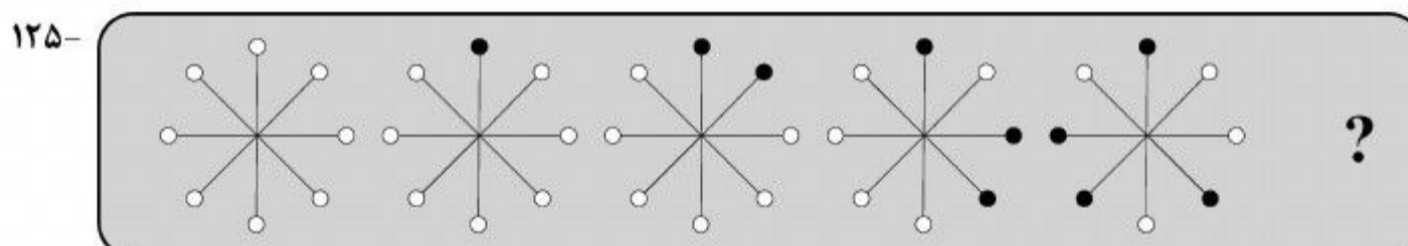
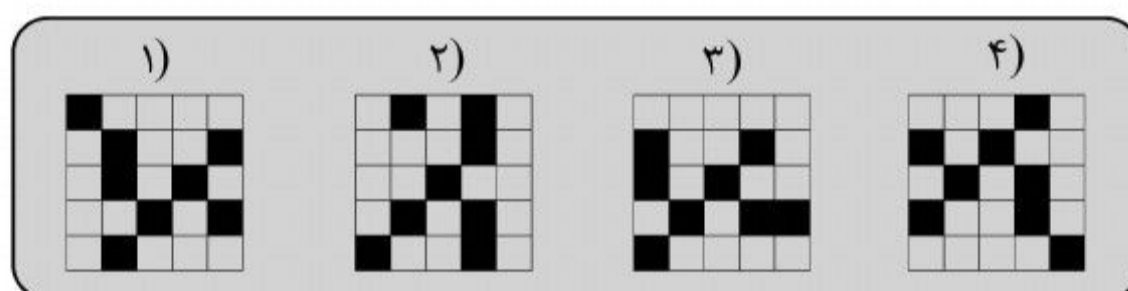
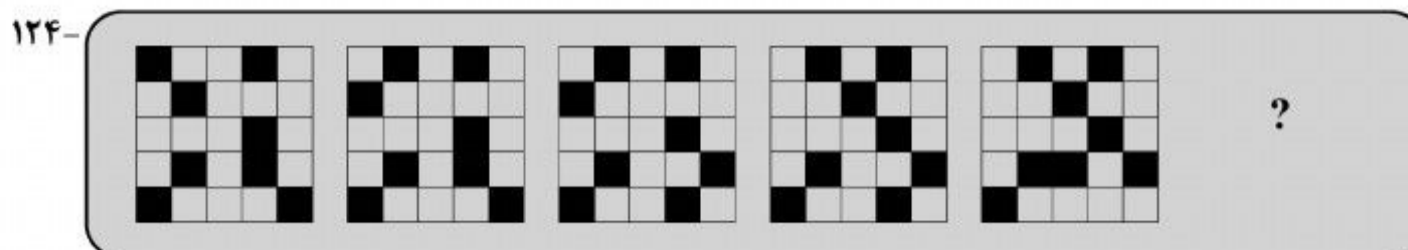
## بخش چهارم

### راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هر یک از سؤال‌های ۱۲۴ تا ۱۳۰ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



راهنمایی: در سؤال‌های ۱۲۴ تا ۱۲۶، ارتباط خاصی بین الگوها از چپ به راست وجود دارد. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد تا این ارتباط حفظ شود؟



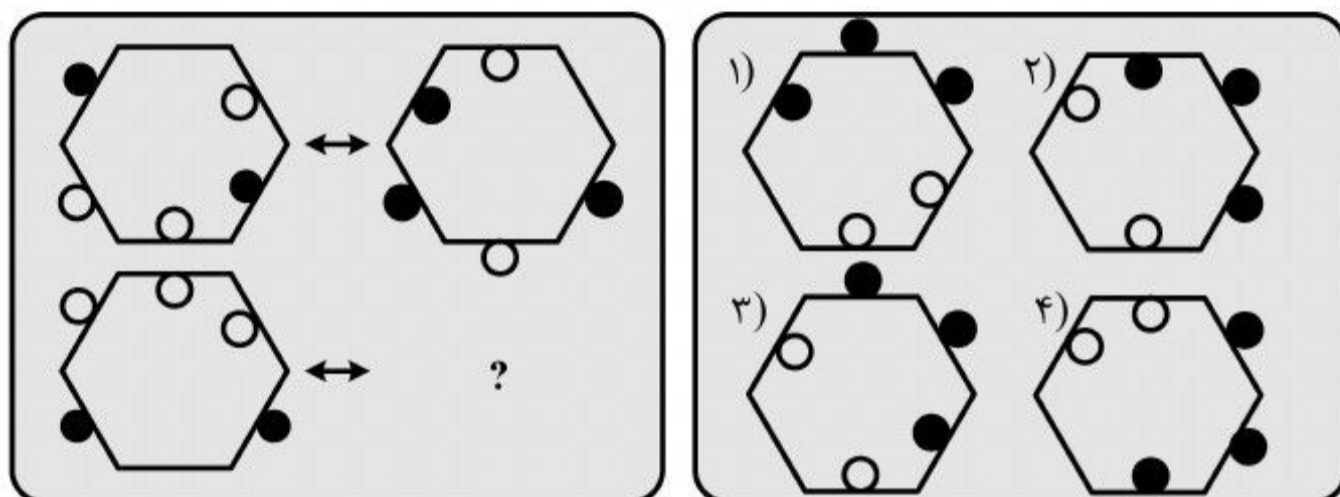


412 C



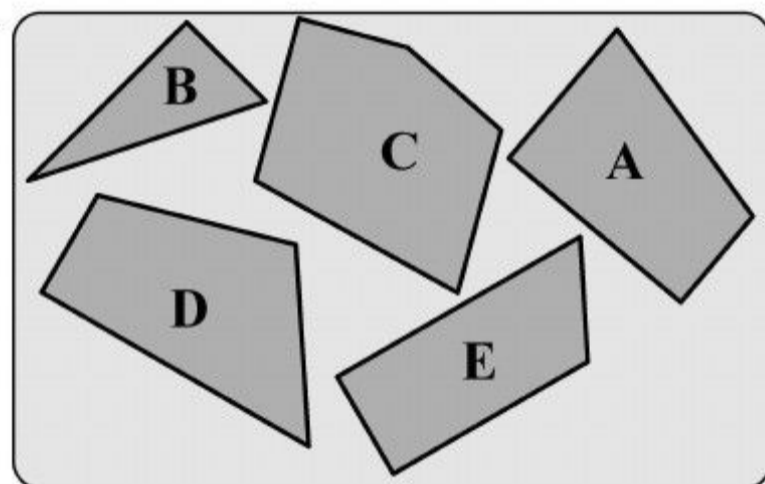
راهنمایی: در سؤال ۱۲۷، الگوی سمت چپ ردیف بالا، طبق قاعده‌ای خاص، به الگوی سمت راست ردیف بالا تبدیل می‌شود. اگر همین روال، برای الگوی سمت چپ ردیف پایین رخ دهد، به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۱۲۷-



راهنمایی: در سؤال ۱۲۸، با کنار هم گذاشتن چند قطعه از قطعات A، B، C، D و E، یک مربع کامل تشکیل خواهد شد. کدام قطعه(ها) اضافه خواهد ماند؟

۱۲۸-



(۱) فقط A

(۲) فقط D

(۳) فقط E

(۴) A و D

به صفحه بعد بروید.

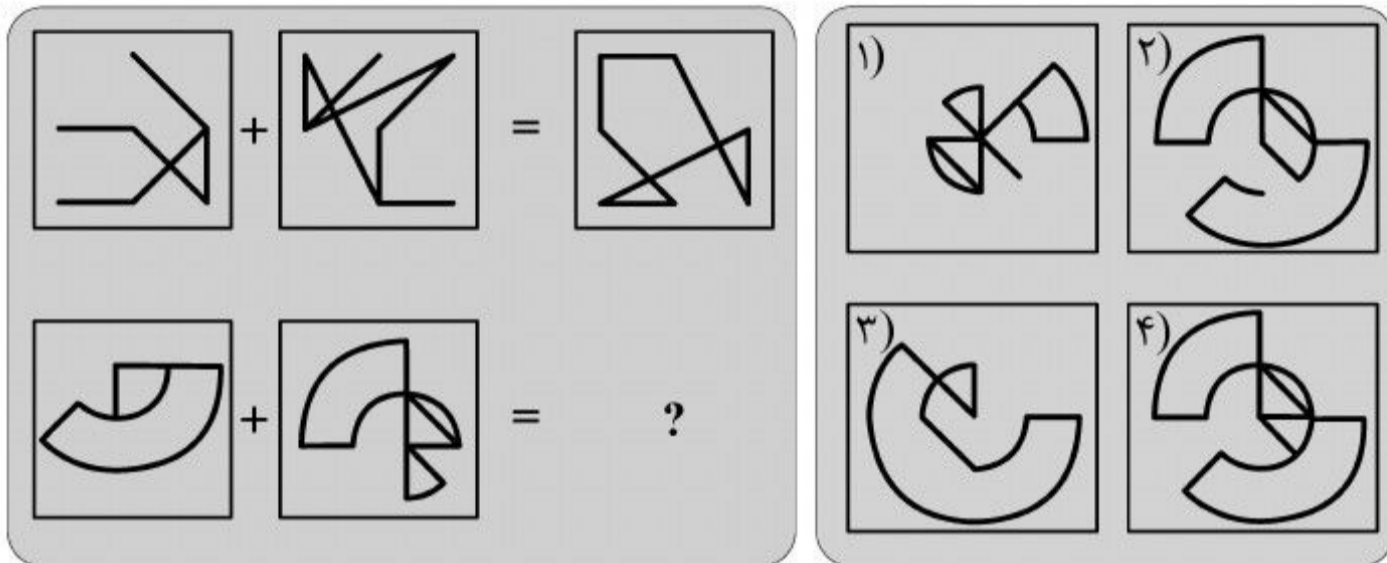


412 C



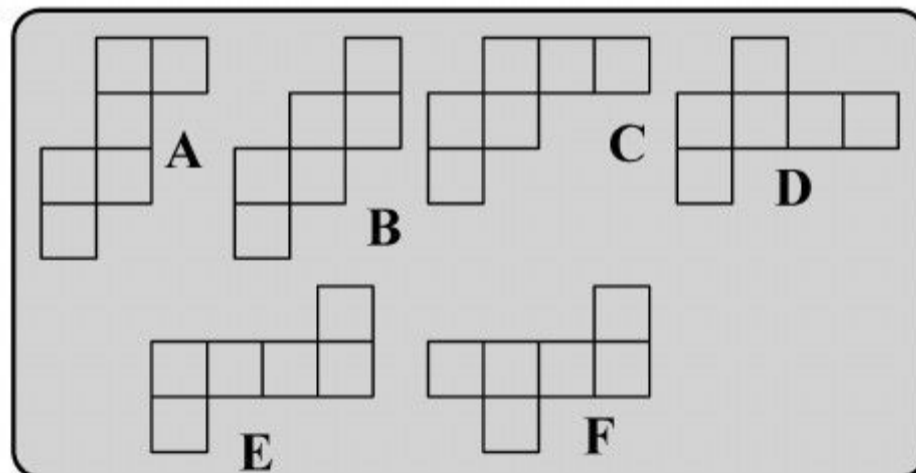
راهنمایی: در سؤال ۱۲۹، دو تساوی ارائه شده است که در تساوی دوم (تساوی پایین)، همان ارتباطی برقرار است که در تساوی اول (تساوی بالا) برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۱۲۹-



راهنمایی: در سؤال ۱۳۰، چند الگوی مختلف داده شده است. چه تعداد الگو می تواند الگوی باز شده یک مکعب باشد؟

۱۳۰-



- (۱) ۵  
(۲) ۳  
(۳) ۶  
(۴) ۴

پایان بخش چهارم

5

5

5

412 C

5

5

5



## بخش پنجم

راهنمایی:

این بخش، مربوط به سؤالات آزمون زبان انگلیسی – عمومی است.

### 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.

- 131- In his *Physics*, ..... concerned with the philosophical question of the nature of motion as one variety of change.  
 1) Aristotle who was primary      2) Aristotle was primarily  
 3) as Aristotle whose primary      4) that Aristotle was primarily
- 132- ..... earlier discussions of the possibility of Earth's motion, the Polish astronomer Nicolaus Copernicus was the first to propound a comprehensive heliocentric theory.  
 1) Although there had been      2) Despite there were  
 3) Nevertheless, it had been      4) Even though they were
- 133- Not until optical instruments were sufficiently developed to reveal cells, ..... possible to formulate a general hypothesis that satisfactorily explained how plants and animals are organized.  
 1) it was      2) that was it  
 3) was it      4) that it was
- 134- Toward the end of the 18th century ..... on physiology became pronounced through Antoine Lavoisier's brilliant analysis of respiration as a form of combustion.  
 1) the influence of chemistry  
 2) it was the influence of chemistry  
 3) that it was the influence of chemistry  
 4) the influence of chemistry which
- 135- Many rocks have a more complex mineralogy, and in some the mineral particles ..... they can be identified only through specialized techniques.  
 1) which are those so minute      2) are too minute that  
 3) which are too minute      4) are so minute that
- 136- The major plasma protein is serum albumin, a relatively small molecule, ..... is to retain water in the bloodstream by its osmotic effect.  
 1) its principal function which      2) the principal function of which  
 3) that it principal function      4) whose its principal function

GO ON TO THE NEXT PAGE





412 C



147- For the first time Aunt Rachel thought about the fact that she had no ..... toward her nephews at all, yet she had risked her life for them.

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) compliment | 2) commitment |
| 3) amendment  | 4) testament  |

148- It is important for a person in a leadership role to have ..... and the knack for interacting with a large variety of people.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1) vivacity | 2) diversity  |
| 3) immunity | 4) prosperity |

149- Adults love fairy tales as much as kids because it gives them the hope that even their own ..... lives will be touched by magic one day.

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1) legitimate | 2) prevalent |
| 3) dominant   | 4) mundane   |

150- I had to return the software back to the store because it was not ..... with my computer.

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) compatible | 2) plausible  |
| 3) eligible   | 4) ostensible |

### PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following two passages and select the choice (1), (2), (3), or (4) that best answers each question. Then mark the correct choice on your answer sheet.

#### Passage 1:

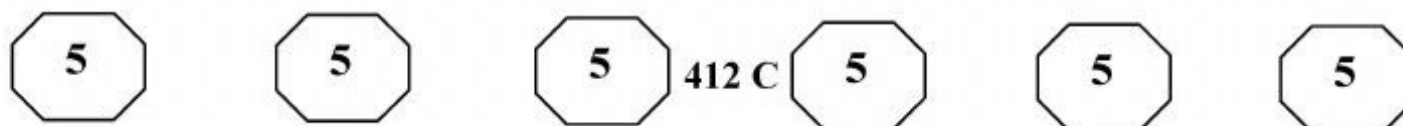
Any device that maintains blood circulation and oxygenation in the human body for varying periods of time is called an artificial heart. There are two main types: the heart-lung machine and the mechanical heart.

The heart-lung machine is a mechanical pump that maintains a patient's blood circulation and oxygenation during heart surgery by diverting blood from the venous system, directing it through tubing into an artificial lung (oxygenator), and returning it to the body. The first successful clinical use of a heart-lung machine was reported by American surgeon John H. Gibbon Jr. in 1953. During this operation for the surgical closure of an atrial septal defect, cardiopulmonary bypass was achieved by a machine equipped with an oxygenator developed by Gibbon and a roller pump developed in 1932 by American surgeon Michael E. DeBakey. Since then, heart-lung machines have been greatly improved with smaller and more efficient oxygenators, allowing them to be used not only in adults but also in children and even newborn infants.

Mechanical hearts, which include total artificial hearts and ventricular assist devices (VADs), are machines that are capable of replacing or assisting the pumping action of the heart for prolonged periods without causing excessive damage to the blood components. Implantation of a total artificial heart requires removal of both of the patient's ventricles (lower chambers). However, with the use of a VAD to support either the right or the left ventricle, the entire heart remains in the body.

The first successful use of a mechanical heart in a human was performed by Michael E. DeBakey in 1966. After surgery to replace the patient's aorta and mitral valve, a left VAD was installed, making it possible to wean the patient from the heart-lung machine. After 10 days of pump flow from the VAD, the heart recovered, and the VAD was removed. During the 1970s synthetic materials were developed that greatly aided the development of

**GO ON TO THE NEXT PAGE**



permanent artificial hearts. One such device, designed by American physician Robert K. Jarvik, was surgically implanted into a patient by American surgeon William C. DeVries in 1982. The aluminum and plastic device, called the Jarvik-7 for its inventor, replaced the patient's two ventricles. Two rubber diaphragms, designed to mimic the pumping action of the natural heart, were kept beating by an external compressor that was connected to the implant by hoses. This first recipient survived 112 days and died as a result of various physical complications caused by the implant.

**151- What does the second paragraph mainly discuss?**

- 1) Why the first heart-lung machine turned out to be a success
- 2) What an oxygenator does during cardiopulmonary bypass
- 3) What a heart-lung machine is and how it works
- 4) When the first heart-lung machine was made

**152- What does the word "it" in paragraph 2 refer to?**

- 1) Venous system
- 2) Heart surgery
- 3) Pump
- 4) Blood

**153- Which of the following statements is TRUE?**

- 1) The first roller pump was made by John H. Gibbon Jr. in the 1930s.
- 2) The first successful use of a heart-lung machine occurred in the 1950s.
- 3) The first successful use of a mechanical heart was tested prior to the use of a heart-lung machine.
- 4) The first synthetic materials to develop permanent artificial hearts were designed by William C. DeVries.

**154- The passage supplies sufficient information to answer which of the following questions?**

**I. How long did Michael E. DeBakey's patient continue to live after the surgery?**

**II. What did the first patient who received the Jarvik-7 die of?**

**III. Why is it necessary to wean the patients who receive a VAD from the heart-lung machine?**

- 1) I and II
- 2) Only II
- 3) II and III
- 4) I, II, and III

**155- What does the word "mimic" in paragraph 4 mean?**

- 1) Renew
- 2) Monitor
- 3) Imitate
- 4) Reinforce

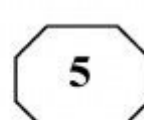
### Passage 2:

As he began to teach inorganic chemistry, Mendeleyev could not find a textbook that met his needs. Since he had already published a textbook on organic chemistry in 1861 that had been awarded the prestigious Demidov Prize, he set out to write another one. The result was *Osnovy Khimii* ("The Principles of Chemistry", 1868-71), which became a classic, running through many editions and many translations. When Mendeleyev began to compose the chapter on the halogen elements (chlorine and its analogues) at the end of the first volume, he compared the properties of this group of elements to those of the group of alkali metals such as sodium. Within these two groups of dissimilar elements, he discovered similarities in the progression of atomic weights, and he wondered if other groups of elements exhibited similar properties. After studying the alkaline earths, Mendeleyev established that the order of atomic weights could be used not only to arrange the elements

**GO ON TO THE NEXT PAGE**



412 C



within each group but also to arrange the groups themselves. Thus, in his effort to make sense of the extensive knowledge that already existed of the chemical and physical properties of the chemical elements and their compounds, Mendeleev discovered the periodic law.

His newly formulated law was announced before the Russian Chemical Society in March 1869 with the statement "elements arranged according to the value of their atomic weights present a clear periodicity of properties." Mendeleev's law allowed him to build up a systematic table of all the 70 elements then known. He had such faith in the validity of the periodic law that he proposed changes to the generally accepted values for the atomic weight of a few elements and predicted the locations within the table of unknown elements together with their properties. At first the periodic system did not raise interest among chemists. However, with the discovery of the predicted elements, notably gallium in 1875, scandium in 1879, and germanium in 1886, it began to win wide acceptance. Gradually the periodic law and periodic table became the framework for a great part of chemical theory. By the time Mendeleev died in 1907, he enjoyed international recognition and had received distinctions and awards for his dedicated attempts from many countries.

**156- Which of the following statements is TRUE?**

- 1) Mendeleev used the order of atomic weights to arrange the elements both within and across the available groups.
- 2) Mendeleev became interested in organic chemistry when he started to write the chapter on the halogen elements.
- 3) Mendeleev completely rejected the extensive knowledge available on the chemical and physical properties discovered till then.
- 4) Mendeleev was awarded the Demidov Prize for the book he wrote on inorganic chemistry.

**157- What does the word "exhibited" in paragraph 1 mean?**

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1) Observed  | 2) Stimulated |
| 3) Possessed | 4) Displayed  |

**158- What do we understand from paragraph 2?**

- 1) The periodic law and periodic table became a widely recognized framework in the late 1860s.
- 2) Mendeleev's prediction about discovery of future elements and their locations in the periodic table came true.
- 3) The discovery of three more elements in the 1880s prompted Mendeleev to propose a new version of the periodic law.
- 4) The Russian Chemical Society had already arranged elements according to their atomic weights before Mendeleev's formulated law.

**159- What does the word "it" in paragraph 2 refer to?**

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1) Interest  | 2) Discovery           |
| 3) Germanium | 4) The periodic system |

**160- Which of the following best describes the tone of the passage?**

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) Appreciative | 2) Disapproving  |
| 3) Incredulous  | 4) Hypercritical |

**This is the end of Section 5.**