

مجموعه سؤالات آزمون ورودی دوره‌های  
دکتری (نیمه‌متمرکز)

# استعداد تحصیلی

گروه آزمایشی فنی مهندسی

سال ۱۳۹۰-۱۳۹۲

همراه با پاسخ کاملاً تشریحی

مؤلفان:

محمد وکیلی - هادی مسیح‌خواه

## سال ۱۳۹۰ - گروه فنی مهندسی

### بخش اول: درک مطلب

راهنمایی:

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

- کاربرد گسترده رایانه در تولید و تجهیزات اداره، شیوه‌های انجام کار روزانه و ساختار رسمی و غیررسمی سازمان‌ها را تغییر داده است. تکنولوژی رایانه نیاز به هماهنگی بیشتر و وحدت واحدهای بنیادی سازمان را که نیاز به توسعه سلسله مراتب جدید دارد، به وجود آورده است. انواع سلسله مراتب قدیمی ممکن است برای بهره‌وری و کارایی سازمانی غیرمفید، مطلق و حتی مضر باشد. در یک کارخانه که عملیات آن رایانه‌ای شده بود، کارکنان مهندسی در سازمان‌دهی مجدد به قسمت بازاریابی، واحدی که تا به حال تماس مستقیم با آن نداشته بودند، منتقل شدند. ضرورت برای تغییر وجود داشت که میان نیازهای مشتریان (بازاریابی) و توسعه محصولات جدید (مهندسی) هماهنگی ایجاد شود. تجدیدنظر در ساختار سازمانی برای نیل به وحدت عملی مطلوب به وظایف شغلی زیاد، کمیته‌ها و تیم‌های کاری نیاز دارد. نمودارهای (چارت‌های) سازمانی باید بر مبنای واحدهای کاری واقعی، سطوح و قسمت‌های سازمانی برای برقراری خطوط ارتباطی مستقیم مجدداً ترسیم گردند.
- (۵) تکنولوژی رایانه به این نیاز دارد که به طور وسیعی روش‌های کار رسمی شوند. مقررات ورود اطلاعات به فایل‌های رایانه باید دقیق باشد. آن‌ها اجازه هیچ تمایز و انحراف را میان کارکنان نمی‌دهند. این روش‌های رسمی، فرصت‌های فردگرایی را در ساخت‌دهی و سازمان‌دهی کار کاهش می‌دهد. رایانه همچنین تمرکز اختیار تصمیم‌گیری را تغییر می‌دهد، اگرچه مسیر تغییر همیشه واضح نیست. در بسیاری مواقع ماشینی شدن یک اداره و یا یک کارخانه عملاً به تمرکز بالا در تصمیم‌گیری منجر می‌گردد و به سطوح محدودی در نمودار سازمان منحصر می‌گردد و در مواردی منجر به عدم تمرکز می‌گردد و اختیار زیادی به کارکنان در رابطه با تصمیم‌گیری در برابر صفحه نمایش تلویزیون می‌دهد. برای بعضی از مشاغل ممکن است اپراتورهای رایانه
- (۱۰)
- (۱۵)

- (۲۰) درباره تجهیزات کارخانه دانش بیشتری از سرپرستانشان داشته باشند. این انتقال قدرت از سرپرستان به کارکنان می‌تواند منجر به قطع رابطه کاری سنتی شده و مدیران را از فهم ناقصی از کار که فرض می‌کنند اداره می‌شود، رها سازد.
- رایانه همچنین روش‌های ملاقات برای تصمیم‌گیری‌های جمعی را تغییر می‌دهد. به جای پرسیدن از گروهی از کارکنان که پشت میز نشسته و درباره تصمیمی بحث می‌کنند، اغلب (۲۵) سازمان‌ها ملاقات‌های الکترونیکی و تعامل از طریق رایانه فراهم می‌کنند. مشارکت‌کنندگان عقاید خود را به طور همزمان و بدون نام در رابطه با کار همدیگر ابراز می‌کنند. مدارک نقل شده از سازمان‌های گوناگون چون هتل‌های زنجیره‌ای، بانک‌ها، شرکت‌های پلاستیک و سازندگان هواپیما نشان می‌دهد که ملاقات‌های الکترونیکی، کوتاه و کمتر استرس‌آفرین هستند.
- رهبران قادرند یک موضوع از صورت جلسه را انتخاب و برای این که کارکنان در رایانه زمان (۳۰) را از دست ندهند و از موضوع خارج نشوند، آن‌ها را هدایت کنند. گزارش‌ها نشان می‌دهند که طوفان فکری الکترونیکی - تعمیم عقاید توسط گروه - به طور قابل ملاحظه در ملاقات‌های الکترونیک بهبود می‌یابد.
- تحقیق آزمایشگاهی با دانشجویان دوره لیسانس در امریکا و کانادا مفید بودن و بهره‌وری طوفان فکری الکترونیکی را در گروه‌های بیش از ۱۲ نفر تأیید می‌کند. به دست آمد که این گروه‌ها (۳۵) عقاید همسو با کیفیت بالا را تعمیم دادند تا گروه‌های کوچک رودرروی سنتی. اعضای گروه‌های طوفان فکری الکترونیکی گزارش نمودند که از فرآیند بیشتر خشنود هستند تا هنگامی که عضو گروه‌های سنتی بودند. رایانه می‌تواند به وسیله قطع خطوط ارتباط سنتی و قدرت سبب تغییر در ساختمان رسمی سازمان‌ها گردد. برای مثال، در سازمان‌هایی که کارکنان دفتری دارای میزهای پهلوبه‌پهلو هستند، آن‌ها آزادانه و به سادگی درباره موضوعات شخصی و مربوط به کار، ارتباط برقرار می‌کنند. در سازمان‌هایی که چنین مشاغلی ماشینی شده‌اند، کارکنان (۴۰) معمولاً به وسیله پارتیشن‌ها جدا می‌شوند به نحوی که از صحبت کردن و با هم بودن منع شوند. کاهش فرصت برای تعامل شخصی، انسجام گروهی را کاهش می‌دهد. اگر چه کارکنان راه‌هایی را می‌یابند که از رایانه‌ها برای برقراری رابطه شخصی استفاده کنند، ولی این روش فاقد نزدیکی و محرمانه بودن تماس روبه‌رو می‌باشد. بعضی از سازمان‌ها به طور معمول پیامی را در (۴۵) سیستم پست الکترونیکی داخلی خود نشان می‌دهند، روشی که برای ترویج روابط شخصی مورد لزوم برای بقای انسجام گروهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱- کدام یک از موارد زیر، اگر صحیح فرض شود، نتیجه حاصله از تحقیق آزمایشگاهی در آمریکا و

کانادا درباره مزیت طوفان فکری الکترونیکی را، تقویت می‌کند؟

(۱) یک مطالعه در یک مؤسسه حسابداری نشان داده است کارکنانی که از طریق رایانه با هم تبادل نظر داشتند، وقایع سازمانی را یکسان تفسیر نمودند.

(۲) مشاهدات انجام گرفته در بیشتر از ۱۵ ماه از ۲۶ گروه از معدنچیان زغال‌سنگ نشان داد هنگامی که اعضای گروه متناوباً تغییر می‌کنند، بهره‌وری تغییر نمی‌کند.

(۳) نتایج یک تحقیق در یک شرکت بزرگ تجاری نشان می‌دهد با وجود این که ارتباط چندانی بین کارکنان بخش‌های مختلف وجود ندارد، سبک لباس پوشیدن و محل گذران تعطیلات آن‌ها یکسان است.

(۴) در یک بررسی از ۲۶ گروه کاری یک بخش فروشندگان مغازه، ثابت گردید که اعضای گروه‌ها تمایل دارند تا احساسشان را درباره کارشان مخفی نگاه دارند، زیرا معتقدند اعضای گروه، احساس مشابه درباره کارشان ندارند.

۲- کدام یک از موارد زیر، ساختار اطلاعاتی متن فوق را به خوبی نشان می‌دهد؟

(۱) تأثیرات کاربرد رایانه در ساختار سازمان مورد بحث قرار گرفته و در مواردی مثال‌هایی ارائه شده است.  
(۲) متن به مقایسه روش‌های سنتی و مدرن تولید و تجهیزات اداره می‌پردازد، بدون آن که به برتری یکی بر دیگری اشاره‌ای داشته باشد.

(۳) در ابتدا مفهوم کاربرد رایانه در ساختار سازمان تعریف می‌شود و در ادامه، مثال‌هایی از شیوه‌های موفق کاربرد این تکنولوژی در سازمان‌ها ارائه می‌شود.

(۴) نویسنده به بیان فواید و مضرات استفاده از تکنولوژی رایانه در ساختار رسمی سازمان‌ها می‌پردازد و نتیجه می‌گیرد که کاربرد رایانه در سازمان‌ها بیشتر از آن که مضر باشد، مفید است.

۳- هدف نویسنده متن از اشاره کردن به نتایج یک تحقیق آزمایشگاهی در آمریکا و کانادا، کدام است؟

(۱) اشاره به غیرکارآمد بودن روش‌های ملاقات سنتی برای تصمیم‌گیری‌های جمعی

(۲) ترغیب دانشجویان دوره کارشناسی به استفاده از طوفان فکری الکترونیکی در کارهای گروهی

(۳) ارائه یک نمونه از روش به کارگیری طوفان فکری الکترونیکی در دانشگاه‌ها، به عنوان مدلی برای استفاده در تصمیم‌گیری‌های جمعی در سازمان‌ها

(۴) ارائه یک مثال برای نشان دادن برتری تعمیم عقاید توسط گروه در ملاقات‌های الکترونیکی نسبت به طوفان فکری در گروه‌های رودرروی سنتی

۴- کدام یک از موارد زیر، عبارت زیر را کامل می‌کند؟

«از نظر نویسنده، استفاده از رایانه تمرکز اختیار تصمیم‌گیری را .....؟»

I. در اغلب موارد بیشتر می‌کند.

II. با توجه به شرایط اداره یا کارخانه در جهت مشخص افزایش و سپس کاهش می‌دهد.

III. در بسیاری موارد، منحصر به سطوح محدودی در ساختار سازمانی می‌گرداند.

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

۵- نویسنده متن، به کدام یک از تأثیرات کاربرد رایانه در ساختار سازمانی اشاره می‌کند؟

I. انتقال کارکنان به واحدهایی از سازمان که تا به حال تماس مستقیم با آن‌ها نداشته‌اند برای

بهره‌وری و کارآیی سازمانی

II. ایجاد تغییر در شکل ملاقات برای تصمیم‌گیری‌های جمعی

III. کاهش فرصت برای ترویج روابط شخصی میان کارکنان

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

اولین قدم برای ماشین‌کاری مجازی ایجاد یک محیط مجازی مناسب است که در آن کاربر بتواند با یک دستگاه تراش کار کند، قطعه‌ای را ماشین‌کاری کند و در واقع بتواند خود را در یک محیطی چون یک کارگاه ماشین‌کاری احساس کند. ایجاد چنین فضا و امکاناتی توسط نرم‌افزارهای کامپیوتری انجام می‌شود اما مدل‌سازی‌ها و ایجاد محیط‌کاری و برنامه‌نویسی‌های لازم نمی‌تواند در یک نرم‌افزار گرافیکی معمولی طراحی و اجرا شود. همان گونه که می‌دانید (۵) در نرم‌افزارهایی گرافیکی چون Maya، 3D MAX، Blender برای پردازش هر فریم زمان قابل درکی مصرف می‌شود اما محیط مجازی که کاربر در حالت رایت آن است، باید چون محیط واقعی در دسترس کاربر باشد و بتواند بر هر سو نگاه کند، نه این که برای هر تغییر جزئی منتظر پردازش تصویر بماند. راه‌حل، استفاده از موتورهای گرافیکی است که به صورت Real Time اجرا می‌شوند. کار پردازش تصاویر توسط کارت گرافیکی کامپیوتر انجام می‌شود و بسته به سخت‌افزار و سنگینی برنامه اجرایی، می‌توان بیش از ۷۰ فریم در ثانیه از محیط مجازی در اختیار داشت. در حقیقت، با پردازش ۵۰ تا ۶۰ فریم بر ثانیه برای محیط‌های با تحرک معمولی کاربر تصویر نرم و یکپارچه‌ای را خواهد دید. زیرا که زمان پردازش هر فریم بسیار کمتر از زمان درک انسان است در نتیجه به این گونه موتورهای گرافیکی Real Time گفته می‌شود. البته (۱۵) کیفیت گرافیکی این گونه موتورها نسبت به برنامه‌های گرافیکی نام برده به مراتب پایین‌تر است

اما با صرف زمان و انجام هنرمندانه کار می‌توان گرافیک‌های قابل قبولی از آن انتظار داشت. برای ایجاد محیط‌های Real Time، سه روش وجود دارد که عبارتند از: الف) استفاده از کدهای OpenGL و DirectX: در حقیقت این کدها تنها روشی است که می‌تواند با وجود رابط‌هایی مستقیمی با سخت‌افزار سیستم (کارت گرافیکی) ارتباط برقرار کند و فرمان‌های لازم را صادر کند و مدل‌های سه بعدی ایجاد شده و اجزای دیگر را به آن معرفی کند تا پردازش تصویر آغاز شود. البته این روش بسیار مشکل است و به تجربه زیادی احتیاج دارد. روش‌های دیگر هر کدام به گونه‌ای از این روش استفاده می‌کنند اما کار را برای استفاده‌کنندگان راحت‌تر کرده‌اند؛ ب) استفاده از موتورهای آماده: این موتورهای گرافیکی که حجم زیادی نیز ندارند بسیار در این زمینه موثر هستند و دارای کیفیت‌های خوبی نیز هستند. شروع کار با آن‌ها بسیار آسان‌تر است اما کارهای تخصصی با آن‌ها مشکل است. قیمت این نرم‌افزارها نیز بسیار بالا می‌باشد و بیشتر آن‌ها به راحتی در اختیار عموم نیست؛ ج) موتورهای به صورت SDK: این موتورها در حقیقت کدهای پیشرفته‌تری هستند که کار با آن‌ها از کدهای OpenGL و DirectX ساده‌تر است. این موتورها قادرند به زبان‌های برنامه‌نویسی اضافه شوند که در این حالت علاوه بر امکانات ایجاد محیط‌های Real Time، قدرت یک زبان برنامه‌نویسی را نیز در اختیار خواهیم داشت. (۳۰)

۶- کدام مورد، به شکل بهتری ساختار اطلاعات پاراگراف اول را نشان می‌دهد؟

- ۱) معضلی مطرح و راه غلبه بر آن توضیح داده می‌شود.
- ۲) نحوه ساخت و کارکرد نوعی موتور گرافیکی توضیح داده می‌شود.
- ۳) برنامه‌های گرافیکی سنتی با یک برنامه جدید گرافیکی مقایسه می‌گردد.
- ۴) یک حوزه کاری معرفی و نقش کامپیوتر در ارتقای کارایی آن، مطرح می‌گردد.

۷- بر طبق متن، استفاده از کدام مورد، تجربه بالاتری را می‌طلبد؟

- ۱) موتورهای گرافیکی Real Time
- ۲) کدهای OpenGL و DirectX
- ۳) موتورهای به صورت SDK
- ۴) موتورهای آماده

۸- کدام مورد، در خصوص نرم‌افزاری چون Maya، صدق می‌کند؟

- ۱) وقتی جواب می‌دهد که همراه با برنامه‌های گرافیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲) زمان پردازش هر فریم را خیلی کمتر از زمان درک انسان کرده است.
- ۳) باعث می‌شود که کاربر بتواند به هر سو نگاه کند.
- ۴) محیطی واقعی در اختیار کاربر قرار نمی‌دهد.

۹- زمانی که بتوان ۷۰ فریم در ثانیه را پردازش کرد ..... .

- (۱) به زمان درک انسان نزدیک می شویم.
- (۲) گرافیک حاصله به اوج کیفیت خود می رسد.
- (۳) تصویر یکپارچه و قابل قبولی به دست می آید.
- (۴) شتاب حرکت اجزا در تصویر، تندتر از معمول می گردد.

۱۰- کدام مورد، درباره سه روش مربوط به محیطهای Real Time، صحیح نیست؟

- I. در موتورهای به صورت SDK اگر چه کار ساده تر از موارد دیگر نیست، ولی این موتورها می توانند به زبانهای برنامه نویسی اضافه شوند.
- II. کاربرها به راحتی نمی توانند به موتورهای آماده دسترسی یابند.
- III. سه روش مستقل از یکدیگر عمل می کنند.

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

### بخش دوم : کمیته

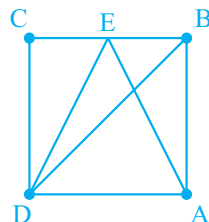
راهنمایی:

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

راهنمایی: هر کدام از سوالات ۱۱ تا ۱۴، 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 زیر، پاسخ صحیح را در پاسخنامه خود، درج کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه شماره ۱ را بنویسید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه شماره ۲ را بنویسید.
- اگر مقادیر دو ستون با هم برابر هستند، در پاسخنامه شماره ۳ را بنویسید.
- اگر بر اساس اطلاعات داده شده در سوال، نتوان رابطه ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه شماره ۴ را بنویسید.

۱۱- شکل زیر، مربعی را نشان می‌دهد که E وسط ضلع BC قرار دارد. سه خودرو همزمان و با سرعت‌های برابر از نقطه A شروع به حرکت و پس از طی مسیری به آن نقطه بازمی‌گردند. مسیرها عبارتند از: محیط مربع، محیط مثلث ABD، محیط مثلث AED.



ستون «ب»

نصف تأخیر سومین  
خودرویی که به A می‌رسد  
نسبت به دومین خودرو

ستون «الف»

تأخیر دومین خودرویی که  
به A می‌رسد نسبت به  
اولین خودرو

۱۲- a, b و c سه عدد صحیح ناصفر و مثبت می‌باشند به طوری که  $3a=4b=7c$

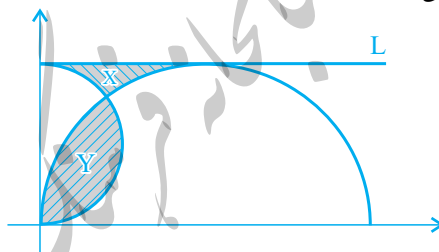
ستون «ب»

۶۱

ستون «الف»

کمترین مقدار برای  
 $a+b+c$

۱۳- شکل زیر، دو نیم‌دایره را نشان می‌دهد که قطرشان روی محورهای مختصات قرار گرفته است و شعاع یکی برابر قطر دیگری است.



ستون «ب»

مساحت ناحیه سایه‌دار Y

ستون «الف»

مساحت ناحیه سایه‌دار X

۱۴- ثلث اول یک زمین کشاورزی توسط ۳ نفر، ثلث دوم این زمین توسط ۶ نفر و ثلث سوم آن، توسط ۴ نفر درو می‌شود. همه کارگرها به یک اندازه و به طور ثابت کار می‌کنند.

ستون «ب»

نصف زمان سپری شده برای  
درو شدن دو ثلث آخر این  
زمین

ستون «الف»

زمان سپری شده برای درو  
شدن دو ثلث نخست این  
زمین



انتشارات کتابخانه مهندسی

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سوالات را به دقت بخوانید و به آن پاسخ دهید.

۱۵- مخزنی پر از آب، دارای چهار شیر تخلیه می‌باشد. رأس ساعت ۱۲، سه شیر آن و بعد از ۲۰ دقیقه شیر چهارم نیز باز می‌شود. اگر رأس ساعت ۱۲:۴۰ دو تا از شیرها بسته شده و در رأس ساعت ۱۳ مخزن کاملاً تخلیه شود، تقریباً چند درصد از آب مخزن بین ساعات ۱۲:۱۵ و ۱۲:۴۵ تخلیه شده است؟

(۱) ۴۳/۷۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۸/۳۳ (۴) ۶۱/۱۱

۱۶- یک مقوای مربع شکل را با قیچی به سه مثلث (کوچک، متوسط و بزرگ) طوری تقسیم کرده‌ایم که مساحت مثلث متوسط ۳ برابر مساحت مثلث کوچک شده است. کدام یک از موارد زیر درباره نسبت مساحت مثلث بزرگ به مساحت مثلث متوسط صحیح می‌باشد؟

(۱) به مساحت مربع بستگی دارد.

(۲) به مساحت مربع بستگی ندارد ولی متغیر است.

(۳) برابر ۴ می‌باشد.

(۴) برابر  $\frac{۳}{۴}$  می‌باشد.

۱۷- دو خودرو همزمان و با سرعت ثابت، یکی از شهر A به سمت شهر B و دیگری از شهر B به سمت شهر A اما با سرعتی دو برابر خودروی نخست، شروع به حرکت می‌کنند. خودرویی که از شهر A راه افتاده، پس از طی  $\frac{۱}{۴}$  مسیر، نیم ساعت توقف کرده و بلافاصله با سرعت قبلی خود حرکت می‌کند. همچنین خودرویی که از شهر B حرکت کرده، پس از طی  $\frac{۱}{۳}$  مسیر، ۴۵ دقیقه توقف کرده و بلافاصله با سرعت قبلی خود حرکت می‌کند. اگر این دو خودرو دقیقاً در نقطه مابین دو شهر از یکدیگر عبور کنند و تا مقصد بدون توقف ادامه مسیر دهند، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟

(۱) خودرویی که از شهر B حرکت کرده است نسبت به خودروی دیگر، ۱۵ دقیقه زودتر به مقصد خود می‌رسد.

(۲) خودرویی که از شهر B حرکت کرده است نسبت به خودروی دیگر، ۳۰ دقیقه زودتر به مقصد خود می‌رسد.

۳) خودرویی که از شهر B حرکت کرده است نسبت به خودروی دیگر، ۴۵ دقیقه زودتر به مقصد خود می‌رسد.

۴) دو خودرو، همزمان به مقصد می‌رسند.

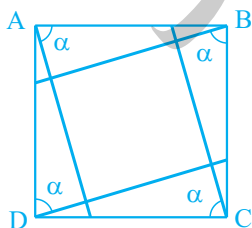
۱۸- مریم در هر ۳ ساعت، ۱۶ صفحه برگه A4 را تایپ می‌کند. اگر برادرش ۲ ساعت کار تایپ خواهرش را بتواند در ۴۵ دقیقه انجام دهد، این دو نفر با هم ۴۴ صفحه برگه A4 را در چه مدت تایپ می‌کنند؟

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

۱۹- پنج زنجیر یک متری که به ترتیب با اولی، یک وزنه حداکثر یک کیلویی، با دومی، یک وزنه حداکثر دو کیلویی، ... و با پنجمی یک وزنه حداکثر پنج کیلویی می‌توان از زمین بلند کرد، در اختیار داریم. برای ساختن چهار زنجیر  $1/25$  متری، باید یکی از زنجیرها را به چهار قسمت مساوی تقسیم و به انتهای دیگر زنجیرها متصل کنیم. در مجموع به وسیله این چهار زنجیر، حداکثر چند کیلوگرم وزنه را می‌توان از زمین بلند کرد؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۰
- (۴) ۹

۲۰- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD مربعی به ضلع ۱ واحد و  $\alpha = 60^\circ$  می‌باشد. قطر مربعی که از برخورد خطوط، در داخل مربع بزرگ تشکیل شده است، کدام است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{2}}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{2}}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$

## بخش سوم: تحلیلی

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤالات را به دقت بخوانید و به آن پاسخ دهید.

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

شخصی قرار است ۳ کتاب داستانی، ۲ کتاب مذهبی و یک کتاب فلسفی خود را که به اسامی A، B، C، D، E، و F نامگذاری شده‌اند (نه لزوماً به ترتیب نوع کتاب)، در قفسه‌ای به شکل زیر که دارای دو ردیف ۳ تایی است، بچیند. وی برای چیدن کتاب‌ها با محدودیت‌های زیر، مواجه است:


- کتاب‌های داستانی نباید در یک ردیف مشترک قرار بگیرند.
- کتاب C، بین کتاب B و یک کتاب مذهبی باید قرار بگیرد.
- کتاب A، دقیقاً باید زیر کتاب F قرار بگیرد.

۲۱- اگر کتاب‌های E و F، به ترتیب مذهبی و فلسفی باشند، دقیقاً در ردیف زیر کتاب D، کدام کتاب قرار دارد؟

- (۱) B (۲) C (۳) داستانی (۴) مذهبی

۲۲- اگر دو کتاب مذهبی، دقیقاً زیر دو کتاب داستانی قرار بگیرند، نوع چند کتاب را می‌توان مشخص کرد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- اگر یکی از کتاب‌های مذهبی، دقیقاً بالای کتاب فلسفی و کنار کتاب E قرار بگیرد، کدام مورد، درباره کتاب C، لزوماً صحیح است؟

- (۱) کنار کتاب مذهبی قرار دارد.  
 (۲) زیر کتاب داستانی قرار دارد.  
 (۳) بین کتاب‌های فلسفی و مذهبی قرار دارد.  
 (۴) بین کتاب‌های داستانی و مذهبی قرار دارد.

۲۴- اگر E، زیر یکی از کتاب‌های مذهبی قرار بگیرد، کتاب‌های مذهبی کدامند؟

- (۱) B و F (۲) C و F  
 (۳) B و C (۴) به طور قطع نمی‌توان تعیین کرد.

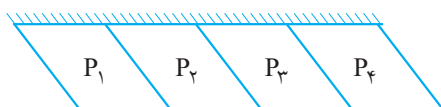
۲۵- اگر یکی از کتاب‌های مذهبی بین کتاب D و کتاب فلسفی قرار بگیرد، کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- (۱) کتاب‌های E و F، مجاور یکدیگر هستند.
- (۲) کتاب فلسفی، کنار کتاب داستانی قرار ندارد.
- (۳) دو تا از کتاب‌های داستانی، کنار هم قرار دارند.
- (۴) یکی از کتاب‌های داستانی، کنار کتاب C قرار دارد.

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

چهار خودروی پژو، پراید، پیکان و پاترول با رنگ‌های سفید، مشکی، دودی و نقره‌ای (نه لزوماً به ترتیب) با رعایت قوانین زیر، در پارکینگ مطابق شکل، پارک شده‌اند:

- خودروی سفید دقیقاً بین پژو و خودروی مشکی پارک شده است.
- خودروی دودی و پیکان، کنار هم پارک شده‌اند.
- رنگ پاترول، سفید نیست.



۲۶- اگر رنگ خودروهایی که در  $P_1$  و  $P_2$  پارک شده‌اند، نه سفید باشد و نه نقره‌ای، در این صورت، پراید کجا پارک شده است؟

- (۱)  $P_1$       (۲)  $P_2$       (۳)  $P_3$       (۴)  $P_4$

۲۷- اگر خودروهای دودی و نقره‌ای، کنار یکدیگر پارک شده باشند، رنگ پژو کدام است؟

- (۱) نقره‌ای      (۲) دودی      (۳) سفید      (۴) مشکی

۲۸- اگر خودروی پیکان، به رنگ مشکی باشد، کدام خودرو، کنار پاترول پارک شده است؟

- (۱) خودروی سفید      (۲) خودروی دودی  
(۳) پراید      (۴) پیکان

۲۹- اگر پاترول در  $P_2$  پارک شده باشد، کدام دو خودروی زیر، کنار یکدیگر پارک نشده‌اند؟

- (۱) پیکان و خودروی مشکی      (۲) پراید و خودروی مشکی  
(۳) پراید و خودروی سفید      (۴) پیکان و پاترول

۳۰- اگر خودروی مشکی در  $P_1$  پارک شده باشد، کدام خودرو نمی‌تواند در  $P_4$  پارک شده باشد؟

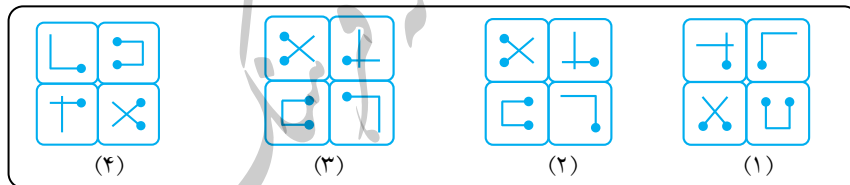
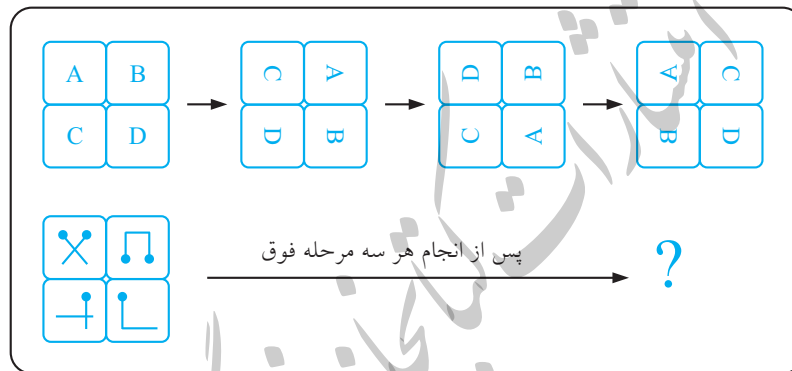
- (۱) خودروی دودی      (۲) خودروی نقره‌ای  
(۳) پراید      (۴) پاترول

## بخش چهارم: تجسمی

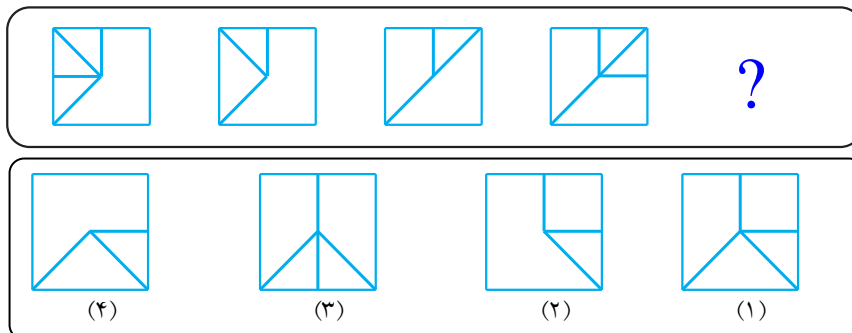
راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، سؤالاتی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هر یک از سؤالات ۳۱ تا ۴۰ را به دقت بررسی نموده و جواب هر کدام را در پاسخنامه خود علامت بزنید.

۳۱- در شکل زیر، یک طرح در سه مرحله تغییر می‌کند. اگر قرار باشد تغییرات با همان روند در ردیف اول در طرح ردیف دوم نیز اعمال شود، طرح ردیف دوم در نهایت به کدام صورت درخواهد آمد؟

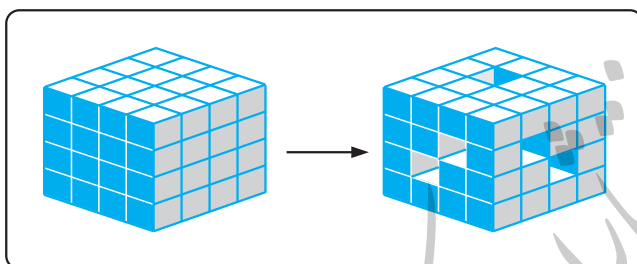


۳۲- در شکل زیر، به جای علامت سوال، کدام الگو باید قرار داده شود تا ارتباط بین الگوها از چپ به راست حفظ شود؟



۳۳- در شکل زیر، یک مکعب بزرگ متشکل از ۶۴ مکعب کوچک ارائه شده است. با توجه به شکل سمت راست، حداقل چند مکعب کوچک را از داخل مکعب بزرگ باید خارج کنیم تا از هر فضای خالی شده در سطح مکعب بزرگ، بتوان پشت آن را دید. به عبارتی دیگر، اگر مکعب کوچکی از روی سطح مکعب بزرگ برداریم، باید تا انتهای آن ردیف، مکعب‌های کوچک را برداریم تا آن طرف مکعب بزرگ پیدا باشد. کدام یک از موارد زیر (۱ تا ۴)، این تعداد را نشان

می‌دهد؟



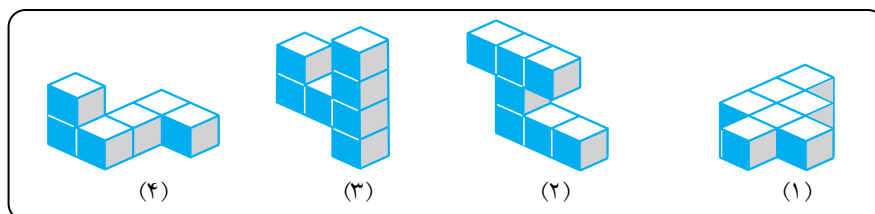
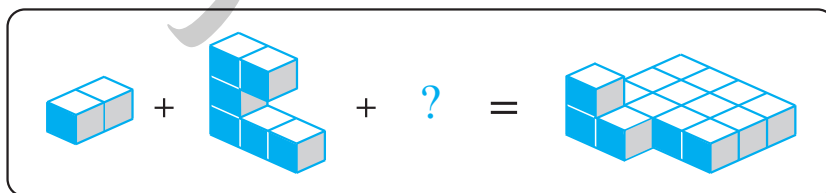
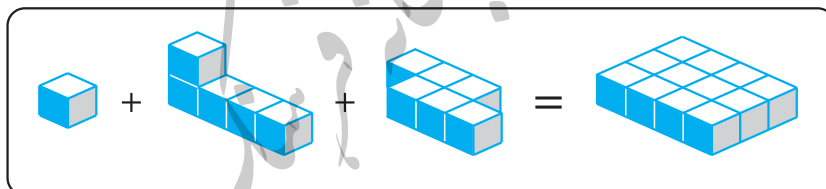
۱۶ (۱)

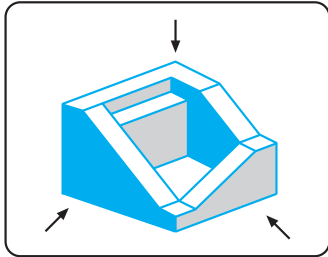
۱۷ (۲)

۱۸ (۳)

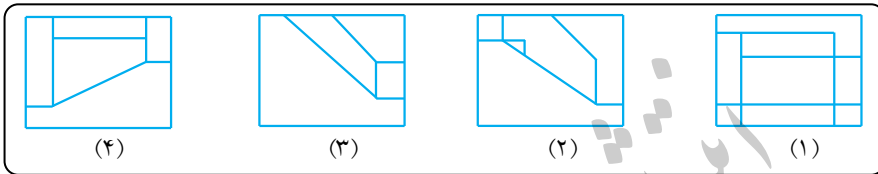
۱۹ (۴)

۳۴- در تساوی ردیف اول، ماکت سمت راست از به هم چسباندن سه ماکت سمت چپ که می‌توانند چرخانده یا خوابانده شوند، ساخته شده است. در ردیف دوم، به جای علامت سوال، کدام ماکت را قرار دهیم تا تساوی برقرار شود؟

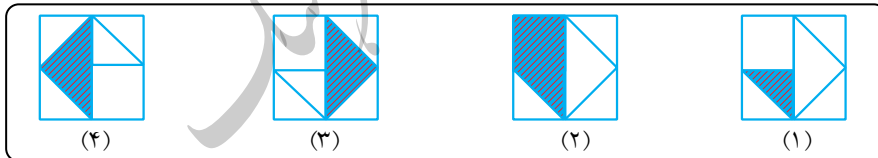
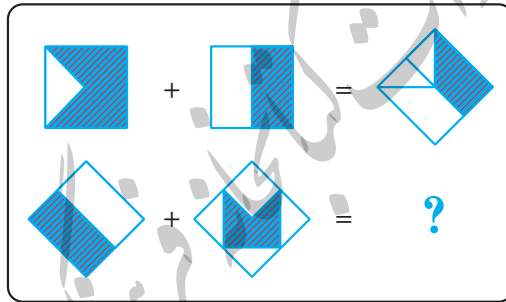




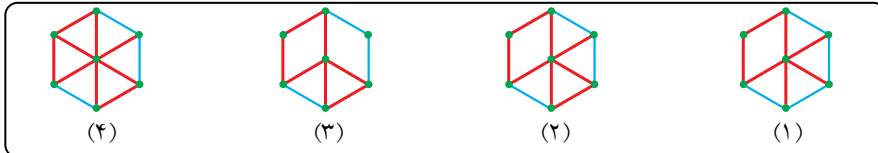
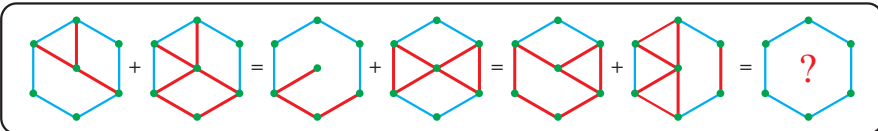
۳۵- در شکل مقابل، اگر از سه جهت (بالا، روبرو و پهلو) به آن نگاه کنیم، کدام یک از موارد ۱ تا ۴، الگوی رویت شده آن، در یکی از جهت‌های فوق می‌تواند باشد؟



۳۶- در شکل مقابل، به جای علامت سوال، کدام الگو باید قرار داده شود تا ارتباط موجود در تساوی ردیف بالا، در تساوی ردیف پایین نیز برقرار باشد؟

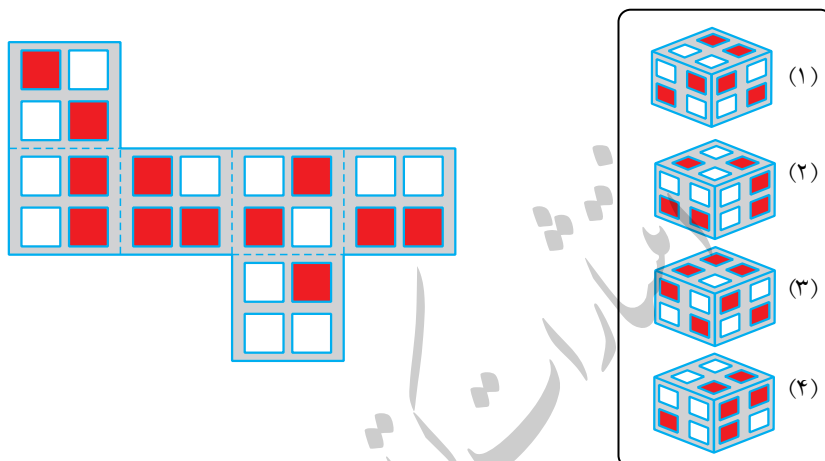


۳۷- بین تساوی‌های زیر، ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سوال، کدام الگو باید قرار داده شود تا تساوی آخر نیز از این ارتباط پیروی کند؟

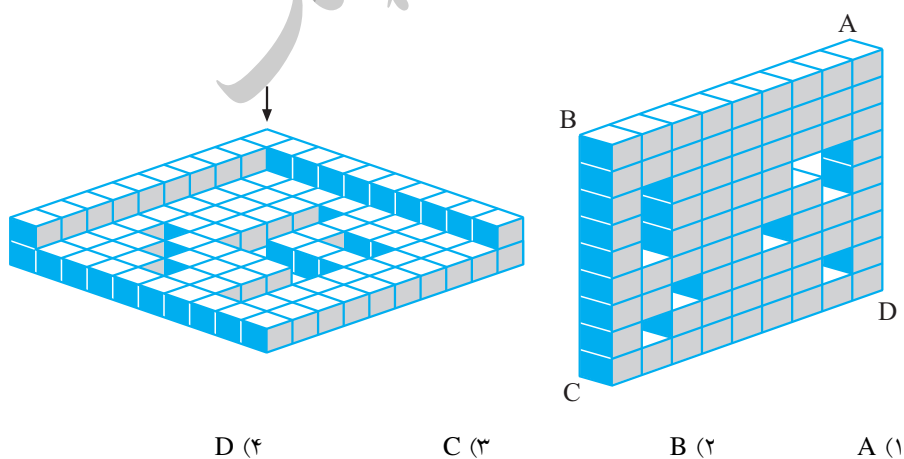




۳۸- مقوایی که پشت آن کاملاً سفید است را بریده و روی آن را به شکل زیر، رنگ آمیزی می کنیم. سپس این مقوا را از خط چین ها طوری تا می زنیم که تشکیل یک مکعب داده و قسمت سفید آن، داخل مکعب قرار بگیرد. کدام یک از موارد ۱ تا ۴، نمی تواند نمای صحیحی از مکعب ساخته شده باشد؟



۳۹- شکل های زیر، دو ماکت را نشان می دهد که از برخی نقاط سوراخ شده اند. ماکت پایین قرار است از وجه پشت (وجهی که دیده نمی شود)، طوری روی ماکت بالا قرار بگیرد (بخواهد) که در دو وجه نازک کناری آن، دقیقاً به دو وجه داخلی ماکت بالا بچسبد. این اتفاق به چهار حالت (که یکی از چهار گوشه A, B, C و D در محل فلش قرار بگیرد) می تواند رخ بدهد. کدام گوشه ماکت پایین، در محل فلش قرار بگیرد، به طوری که از یک طرف ماکت نهایی، طرف دیگر آن را نتوان دید؟



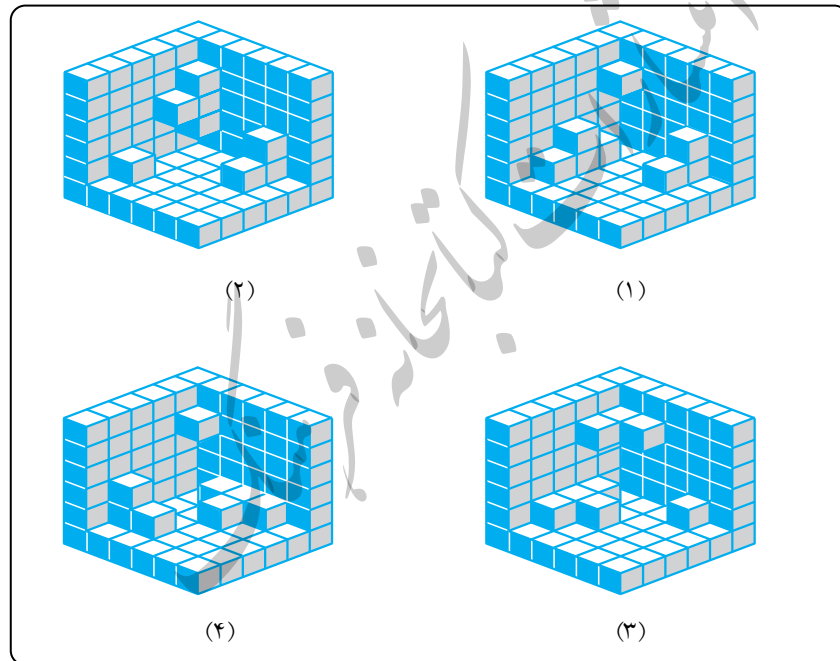
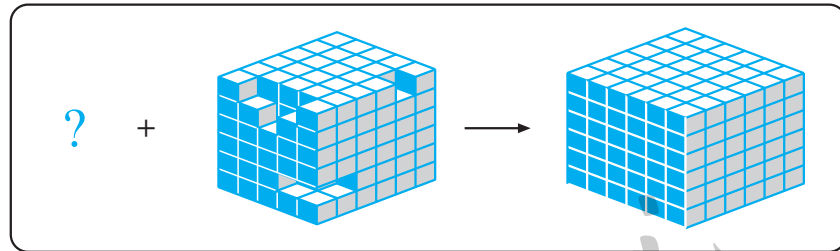
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۴۰- با توجه به شکل زیر، کدام مورد، قسمتی از مکعب مستطیل سمت راست است که از آن جدا و به یکی از وجه‌های خود به پشت خوابانده شده است؟



## پاسخ سال ۱۳۹۰ - گروه فنی مهندسی

### پاسخ سؤالات درک مطلب

#### متن اول

##### خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** کاربرد گسترده رایانه در سازمان‌ها، شیوه‌های انجام کار روزانه و ساختار رسمی و غیررسمی را تغییر داده است. نیاز به هماهنگی بیشتر و وحدت واحدهای بنیادی سازمان، تشکیل کمیته‌ها و تیم‌های کاری و برقراری خطوط ارتباطی مستقیم از ضروریات ساختارهای سازمانی جدید است.

**پاراگراف دوم و سوم:** تکنولوژی رایانه به این نیاز دارد که به طور وسیعی روش‌های کار، رسمی شوند. پیامدهای این رسمی شدن، کاهش فرصت‌های فردگرایی، تغییر تمرکز اختیار تصمیم‌گیری و قطع رابطه کار سنتی است.

**پاراگراف چهارم:** رایانه همچنین روش‌های ملاقات برای تصمیم‌گیری جمعی را تغییر می‌دهد. ملاقات‌های الکترونیکی و تعامل از طریق رایانه، کوتاه و کمتر استرس‌آفرین هستند و طوفان فکری را بهبود می‌دهند.

**پاراگراف پنجم:** رایانه از طریق قطع خطوط ارتباط سنتی و قدرت، سبب تغییر در سازمان رسمی سازمان‌ها می‌گردد. مثلاً در طوفان فکری الکترونیکی، عقاید همسو با کیفیت بالا شکل می‌گیرد. کاهش امکان برقراری ارتباط شخصی و با هم بودن نیز از پیامدهای ارتباطات الکترونیکی است.

**پاراگراف ششم:** در ارتباطات الکترونیکی، کاهش فرصت برای تعامل شخصی، انسجام گروهی را کاهش می‌دهد. بعضی سازمان‌ها سعی می‌کنند با راه‌کارهایی نظیر سیستم پست الکترونیک داخلی این ضعف را جبران کنند.

##### ۱- گزینه ۴

گزینه (۴) متن را تقویت می‌کند؛ زیرا در پاراگراف چهارم متن عنوان شده که «ملاقات‌های الکترونیکی، کوتاه و کمتر استرس‌آفرین هستند (خط ۲۸)» و «مشارکت‌کنندگان عقاید خود را به طور همزمان و بدون نام در رابطه با کار همدیگر ابراز می‌کنند (خط ۲۶)» اگر مطابق گزینه (۴) بپذیریم که اعضای گروه‌ها تمایل دارند تا احساسشان را درباره کارشان مخفی نگه دارند، رفع این مشکل در ملاقات‌های الکترونیکی توجیه می‌شود.

##### ۲- گزینه ۱

نویسنده در دو پاراگراف اول به تأثیرات کلی کاربرد رایانه در ساختار سازمان می‌پردازد و در پاراگراف‌های بعدی به مصداق و مثالهای خاصی اشاره می‌کند.

گزینه (۲) خیلی کلی است. متن به مقایسه روش‌های سنتی و مدرن تولید و تجهیزات اداره در معنای عامش

نمی‌پردازد، بلکه به طور خاص در خصوص کاربرد رایانه در سازمان بحث می‌کند، ضمناً به برتری آن نسبت به تیم سنتی نیز تأکید می‌کند.

گزینه (۳) نادرست است چرا که در متن به «مفهوم کاربرد رایانه در ساختار سازمان» نمی‌پردازد، بلکه به طور مستقیم در مورد تأثیرات آن بحث می‌کند. ضمناً بحثی از شیوه‌های موفق کاربرد این تکنولوژی‌ها در سازمان نشده است.

گزینه (۴) نادرست است. زیرا متن با شرح تأثیرات کاربرد رایانه در ساختار سازمان شروع می‌شود. از طرفی رویکرد نویسنده توصیفی است نه قضاوتی. یعنی نویسنده به تأثیرات کاربرد رایانه اشاره می‌کند، اما به طور واضح فواید و مضرات را برنمی‌شمرد.

### ۳- گزینه ۴

نویسنده بعد از اینکه به برتری ملاقات‌های الکترونیکی و تعامل از طریق رایانه اشاره می‌کند، به عنوان یک مثال تأیید کننده به مزیت‌های طوفان فکری الکترونیکی می‌پردازد.

### ۴- گزینه ۳

مطابق پاراگراف سوم متن، در بسیاری مواقع ماشینی شدن (استفاده از رایانه) در یک اداره یا کارخانه عملاً به تمرکز بالا در تصمیم‌گیری منجر می‌گردد و به سطح محدودی در نمودار سازمان منحصر می‌گردد و در مواردی منجر به عدم تمرکز می‌گردد و اختیار زیادی به کارکنان در رابطه با تصمیم‌گیری می‌دهد.

**تذکر:** در خصوص عبارت (I) دقت کنید که بعد از تکمیل جمله خواهیم داشت: «از نظر نویسنده، استفاده از رایانه تمرکز اختیار تصمیم‌گیری را در اغلب موارد بیشتر می‌کند.» دقت کنید که تمرکز اختیار بیشتر می‌شود نه خود اختیار، یعنی اختیار تصمیم‌گیری برای افراد محدودی خواهد بود.

### ۵- گزینه ۴

در پاراگراف اول با ذکر مثال انتقال کارکنان مهندسی به بخش بازاریابی، عبارت (I) تصریح شده است. در پاراگراف چهارم متن عبارت (II) و در پاراگراف ماقبل آخر نیز عبارت (III) عنوان شده است.

## متن دوم

### خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** اولین قدم برای ماشین‌کاری مجازی، ایجاد یک محیط مجازی مناسب است. این محیط باید مثل محیط واقعی در دسترس کاربر باشد و او بتواند بدون تأخیر بر هر سو نگاه کند. برای این کار لازم است به جای استفاده از نرم‌افزارهای گرافیکی معمولی، از موتورهای گرافیکی که به صورت Real time اجرا می‌شوند، استفاده کنیم.

**پاراگراف دوم:** برای ایجاد محیط‌های Real time، سه روش وجود دارد:

الف) استفاده از کدهای **Open GL** و **Direct X**: تنها روشی است که می‌تواند مستقیماً با سخت‌افزار سیستم ارتباط برقرار کند. این روش بسیار مشکل است و به تجربه زیادی احتیاج دارد.

ب) استفاده از موتورهای آماده: دارای حجم کم / بسیار مؤثر / کیفیت خوب / شروع کار با آن‌ها راحت ولی مناسب کارهای غیرتخصصی.

ج) موتورهای به صورت **SDK**: کدهای پیشرفته‌تر که کار با آن‌ها ساده‌تر از روش اول است / امکان اضافه شدن به زبان‌های برنامه‌نویسی را دارند.

### ۶- گزینه ۱

در پاراگراف اول به این نکته اشاره می‌کند که برای ماشین سازی، محیط مجازی که کاربرد در حالت ریت آن است، باید چون محیط واقعی در دسترس کاربر باشد و بتواند بر هر سو نگاه کند و ذکر می‌کند که در نرم‌افزارهای گرافیکی معمولی این امکان وجود ندارد. در ادامه به راه حل این مشکل که استفاده از موتورهای گرافیکی است می‌پردازد.

در گزینه (۲) دقت کنید در پاراگراف اول به نوع خاصی از موتور گرافیکی اشاره نشده است.

در گزینه (۳) دقت کنید که از متن نمی‌توان نتیجه گرفت که نرم‌افزارهای گرافیکی از قبیل **Blender**، **Maya**، **3DMAX** سنتی هستند و موتورهای گرافیکی برنامه‌های جدید.

### ۷- گزینه ۲

در متن به صراحت عنوان شده که کار با کدهای **OpenGL** و **Directx** به تجربه زیادی احتیاج دارد.

### ۸- گزینه ۴

مطابق متن، در خصوص نرم‌افزارهایی مثل **Maya**، برای پردازش هر فریم زمان قابل درکی مصرف می‌شود، لذا محیط واقعی در دسترس کاربر نخواهد بود. در این نرم‌افزارها زمان پردازش هر فریم بیشتر از زمان درک انسان است (رد گزینه ۲). لذا این باعث می‌شود تا کاربر نتواند به هر سو نگاه کند (رد گزینه ۳).

### ۹- گزینه ۳

\* گزینه (۱) نادرست است، زیرا مطابق متن در این حالت زمان پردازش هر فریم بسیار کمتر از زمان درک انسان است.

\* گزینه (۲) نادرست است، زیرا مطابق متن، در حالت **Real time** کیفیت گرافیکی به مراتب پایین‌تر است.

✓ گزینه (۳) درست است، زیرا مطابق متن اگر تعداد فریم‌ها ۵۰ تا ۶۰ تا در ثانیه باشد، کاربر تصویر نرم و یکپارچه‌ای خواهد دید.

\* گزینه (۴) نادرست است، زیرا چنین چیزی در متن اشاره نشده است.

### ۱۰- گزینه ۲

گزاره (I) نادرست است. زیرا متن به صراحت عنوان کرده که کار با موتورهای به صورت **SDK** به نسبت ساده‌تر است.

گزاره (II) درست است، چرا که مطابق متن قیمت نرم‌افزارهای مربوط به موتورهای آماده بسیار بالا می‌باشد و بیشتر آن‌ها به راحتی در اختیار عموم نیست.

گزاره (III) نادرست است، زیرا نویسنده در توصیف روش اول یعنی استفاده از کدهای **OpenGL** و **Directx** اشاره می‌کند که روشهای دیگر هر کدام به گونه‌ای از این روش استفاده می‌کنند. لذا نمی‌توان این سه روش را مستقل از هم دانست.

## پاسخ سؤالات کمی

## مقایسه‌های کمی

## ۱۱- گزینه ۲

اگر طول ضلع مربع  $a$  باشد، داریم:

$$x_{ABCD} = 4a \text{ مسیر: محیط مربع}$$

$$x_{ABD} = a + a + \sqrt{2}a = a(2 + \sqrt{2}) \xrightarrow{\sqrt{2}-1/2} = 3/2a \text{ مسیر: محیط مثلث ABD}$$

$$x_{AED} = a + \frac{\sqrt{5}}{2}a + \frac{\sqrt{5}}{2}a = a(1 + \sqrt{5}) \xrightarrow{\sqrt{5}-2/2} = 3/2a \text{ مسیر: محیط مثلث AED}$$

که با مقایسه فوق مشخص می‌شود که مسیر AED کوتاه‌ترین مسیر (اولین خودرو)، مسیر ABD مسیر دوم (دومین خودرو)، و مسیر ABCD طولانی‌ترین مسیر (خودروی سوم) می‌باشد.

$$x_1 = 3/2a, x_2 = 3/4a, x_3 = 4a$$

حال به مقایسه مقادیر دو ستون می‌پردازیم:

ستون «ب»

ستون «الف»

$$\frac{1}{2}(t_3 - t_2)$$

$$t_2 - t_1$$

$$\frac{1}{2}\left(\frac{x_3}{V} - \frac{x_2}{V}\right)$$

$$\frac{x_2}{V} - \frac{x_1}{V}$$

چون سرعت‌ها برابر است، مقادیر  $V$  از طرفین ساده می‌شود.

$$\frac{1}{2}(x_3 - x_2)$$

$$(x_2 - x_1)$$

$$\frac{1}{2}(4a - 3/4a)$$

$$(3/4a - 3/2a)$$

$$\frac{1}{2}(0/4a)$$

$$0/2a$$

$$0/3a$$

$$0/2a$$

که چون مقدار ستون «ب» از ستون «الف» بیشتر است، پاسخ گزینه ۲ می‌باشد.

## ۱۲- گزینه ۳

برای اینکه مقادیر  $a$ ،  $b$  و  $c$  صحیح باشد، باید «ک.م.م» ضرایب (۳، ۴ و ۷) را به دست آوریم:

$$84 = (3 \text{ و } 4 \text{ و } 7) \text{ ک.م.م}$$

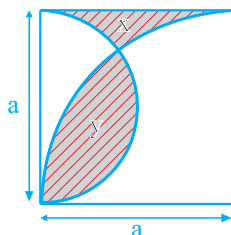
$$12 = C \text{ و } b=21 \text{ و } a=28 \rightarrow 3a = 4b = 7C = 84$$

این مقادیر، کمترین مقادیر هستند که به ازای آنها اعداد  $a$ ،  $b$  و  $c$  صحیح خواهند بود.

$$\rightarrow \min(a+b+c) = 28 + 21 + 12 = 61$$

در نتیجه مقدار ستون «الف» و «ب» با هم برابر است.

۱۳- گزینه ۲



برای شکل فوق می توان تساوی زیر را نوشت:

$$S_{\text{مربع}} = (S_{\text{ربع دایره}} + S_{\text{نیم دایره}} - y) + x$$

دو بار شمرده شده است.

$$a^2 = \frac{1}{4}(\pi a^2) + \frac{1}{2}\pi\left(\frac{a}{2}\right)^2 - y + x$$

$$a^2 = \frac{\pi a^2}{4} + \frac{\pi a^2}{8} - y + x \rightarrow a^2 = \frac{3\pi a^2}{8} - y + x$$

$$y - x = \left(\frac{3}{8}\pi - 1\right)a^2$$

که با تخمین  $\pi = 3/14$  داریم:

$$y - x = \left(\frac{3}{8}(3/14) - 1\right)a^2 \Rightarrow y - x > 0 \Rightarrow y > x$$

لذا مقدار ستون «ب» از ستون «الف» بیشتر است.

**نکته:** با توجه به اینکه در این مساله لازم نیست مقدار مساحت سطح  $x$  و  $y$  را به طور دقیق محاسبه کنیم و با در نظر گرفتن این نکته که شکل مساله تقریباً دقیق ترسیم شده، از روی شکل می توان به اطمینان نتیجه گرفت که مساحت  $y$  از مساحت  $x$  بیشتر است و توصیه نمی شود که بیش از این زمانی صرف حل مساله شود. دقت کنید که حتی اگر شکل مساله خیلی اشتباه ترسیم شده باشد، می توانستیم با رسم یک شکل دقیق تر، این مقایسه را انجام دهیم، زیرا تفاوت مساحت ناحیه  $x$  و  $y$  آنقدر قابل ملاحظه است که می توان با چشم، این مقایسه را انجام داد.

۱۴- گزینه ۱

اگر مهارت هر کارگر  $A$  باشد، با استفاده از رابطه «کار گروهی» داریم:

$$\text{کار} = \text{زمان} \times \text{مهارت}$$

$$\text{ثالث اول:} \quad 3A \times t_1 = \frac{1}{3} \quad \rightarrow \quad t_1 = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{3A} \right)$$

$$\text{ثالث دوم: } 6A \times t_2 = \frac{1}{3} \rightarrow t_2 = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{6A} \right)$$

$$\text{ثالث سوم: } 4A \times t_3 = \frac{1}{3} \rightarrow t_3 = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{4A} \right)$$

حال مقادیر خواسته شده را با هم مقایسه می‌کنیم.

ستون «الف»	ستون «ب»
$t_1 + t_2$	$\frac{1}{3}(t_2 + t_3)$
$\frac{1}{3} \left( \frac{1}{2A} + \frac{1}{6A} \right)$	$\frac{1}{3} \left( \frac{1}{3} \left( \frac{1}{6A} + \frac{1}{4A} \right) \right)$
$\frac{2+1}{6A}$	$\frac{1}{2} \left( \frac{2+3}{12A} \right)$
$2 \times \frac{3}{6}$	$\frac{5}{12}$
۱	$\frac{5}{12}$

مقدار ستون «الف» از ستون «ب» بیشتر است.

### حل مسأله

#### ۱۵- گزینه ۳

اگر مهارت هر شیر تخلیه را A بنامیم، با استفاده از رابطه «کار = زمان × مهارت» داریم:  
برای تخلیه کل مخزن داریم:

$$\underbrace{4A \times 20'}_{\text{آب تخلیه شده توسط دو شیر در ۲۰ دقیقه سوم}} + \underbrace{4A \times 20'}_{\text{آب تخلیه شده توسط ۴ شیر در ۲۰ دقیقه دوم}} + \underbrace{2A \times 20'}_{\text{آب تخلیه شده توسط ۳ شیر در ۲۰ دقیقه اول}} = 180A$$

برای محاسبه میزان آب تخلیه شده در طی زمان  $12:45' - 12:15'$  داریم:

$$12:15' \rightarrow 12:20' \rightarrow 12:40' \rightarrow 12:45'$$

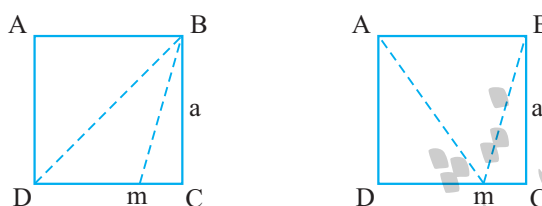
$$\underbrace{4A \times 5'}_{\text{آب تخلیه شده توسط ۳ شیر در ۵ دقیقه اول}} + \underbrace{4A \times 20'}_{\text{آب تخلیه شده توسط ۴ شیر در ۲۰ دقیقه دوم}} + \underbrace{2A \times 5'}_{\text{آب تخلیه شده توسط دو شیر در ۵ دقیقه آخر}} = 105A$$



$$\frac{\text{میزان آب تخلیه شده در طی زمان } ۱۲:۴۵' - ۱۲:۱۵'}{\text{کل آب مخزن}} = \frac{۱۰۵A}{۱۸۰A} = \frac{۵۸}{۳۳} = ۵۸/۳۳\%$$

## ۱۶- گزینه ۴

برای اینکه بتوان از یک شکل مربع، ۳ مثلث تشکیل داد، باید این ۳ مثلث ارتفاعی برابر ضلع مربع داشته باشند (مطابق شکل)، در غیر این صورت تشکیل ۳ مثلث به گونه‌ای که مساحتشان مربع باشد، محال است.



روشن است که اندازه قاعده مثلث متوسط برابر  $\frac{3}{4}a$  و قاعده مثلث بزرگ  $a$  می‌باشد، لذا:

$$\text{مثلث متوسط } S = \frac{4}{3} \text{ مثلث بزرگ } S$$

## ۱۷- گزینه ۱

اگر  $T_1$  زمان رسیدن خودرو اول و  $T_2$  زمان رسیدن خودروی دوم به نقطه مابین دو شهر باشد می‌دانیم  $T_1 = T_2$  داریم:

$$T_1 = \frac{L}{V} + \frac{1}{2}, \quad T_2 = \frac{L}{2V} + \frac{3}{4}, \quad T_1 = T_2 \Rightarrow$$

$$\frac{L}{2V} + \frac{1}{2} = \frac{L}{4V} + \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{L}{4V} = \frac{1}{4} \rightarrow L = V$$

اگر  $T'_1$  زمان رسیدن خودروی اول به نقطه B و  $T'_2$  زمان رسیدن خودروی دوم به نقطه A باشد، داریم:

$$T'_1 = \frac{L}{V} + \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$T'_2 = \frac{L}{2V} + \frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow T'_1 - T'_2 = \frac{3}{2} - \frac{5}{4} = \frac{1}{4} \text{ hr}$$

بنابراین خودروی دوم نسبت به خودروی اول، ۱۵ دقیقه زودتر به مقصد خود می‌رسد.

**تذکره:** این سوال را بدون انجام محاسبات بالا نیز می‌شد به راحتی پاسخ داد. از آنجا که علیرغم اینکه خودروی دوم ۱ ربع بیشتر توقف داشته ولی همزمان با خودروی اول به نیمه مسیر رسیده است، پس در طی نیمه دوم مسیر هم خودروی دوم با ۱ ربع اختلاف (زودتر) به مقصد می‌رسد.

## ۱۸- گزینه ۴

با استفاده از رابطه کار = زمان × مهارت داریم:

$$M \times 3 = 16 \rightarrow M = \frac{16}{3}$$

مهارت مریم را با  $M$  نمایش می‌دهیم:

مهارت کار برادرش را با  $B$ :

$$M \times 2 = B \times \frac{3}{4}$$

$$\frac{16}{3} \times 2 = B \times \frac{3}{4} \rightarrow B = \frac{16 \times 2 \times 4}{3^2} = \frac{16 \times 8}{3 \times 3}$$

حال می‌خواهیم بررسی کنیم، دو نفر با هم، در چه زمانی ۴۴ برگه را تایپ می‌کنند.

$$(M + B) \times t = 44$$

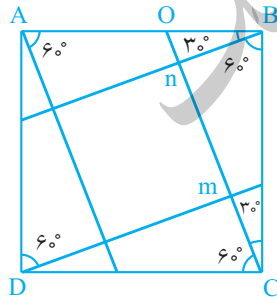
$$\left(\frac{16}{3} + \frac{16 \times 8}{3 \times 3}\right) \times t = 44 \rightarrow \left(\frac{16 \times 3 + 16 \times 8}{3 \times 3}\right) \times t = 44$$

$$\frac{16(11)}{3 \times 3} \times t = 44 \rightarrow \frac{16}{9} \times t = 4 \rightarrow t = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$$

## ۱۹- گزینه ۳

نکته مهم در این سوال آن است که وقتی دو نوع زنجیر متفاوت را به هم وصل می‌کنیم، مقاومت زنجیر حاصل در حد زنجیر ضعیف‌تر خواهد بود. بنابراین اگر زنجیر اولی را به انتهای دیگر زنجیرها متصل کنیم، با هر یک از آنها حداکثر یک وزنه یک کیلویی را می‌توان بلند کرد. لذا برای اینکه بتوان به حداکثر وزن قابل انتقال برسیم، بهتر است مقاوم‌ترین زنجیر (زنجیر آخر) را بریده و به هر یک از این ۴ زنجیر اول وصل کنیم. در این صورت با اولی، حداکثر ۱ کیلو، با دومی حداکثر ۲ کیلو، با سومی حداکثر ۳ کیلو و با چهارمی حداکثر ۴ کیلو وزنه می‌توان از زمین بلند کرد که مجموع آنها برابر ۱۰ می‌باشد.

## ۲۰- گزینه ۴



$$OC = \frac{BC}{\cos 30^\circ} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$OB = OC \times \sin 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $OnB$  داریم:

$$Bn = OB \times \cos 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}$$

$$On = OB \times \sin 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$$

در مربع داخلی، اندازه ضلع  $mn$  برابر است با:

$$mn = oc - on - mc = \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2} = \frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$$

نکته: در دو مربع اندازه قطر با ضلع مربع رابطه‌ای به شکل زیر دارد:

$$d = \sqrt{2} \times a \Rightarrow d = \sqrt{2} \times \frac{(3 - \sqrt{3})}{2\sqrt{3}} = \frac{3 - \sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2}}$$

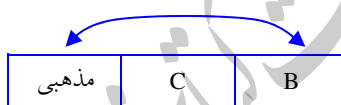
### پاسخ سؤالات تحلیلی

#### تحلیل سؤالات ۲۱ تا ۲۵

قواعد داده شده را می‌توان به شکل زیر خلاصه کرد:

• ۳ کتاب داستانی، ۲ کتاب مذهبی، ۱ کتاب فلسفی

۱ - هر سه کتاب داستانی در یک ردیف نیستند.  $\Leftarrow$  ۲ کتاب داستانی در یک ردیف، ۱ کتاب در ردیف دیگر  
۲ -



(در پاسخ تمامی تست‌ها توجه شود که کتاب B می‌تواند سمت چپ کتاب C نیز باشد.)  
۳ -

F
A

**توضیح:** این مسئله از نوع «چینش دو بُعدی» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

#### ۲۱- گزینه ۳

هنگامی که در سوال پرسیده است، «در ردیف زیر کتاب D، کدام کتاب قرار دارد؟» می‌توان فهمید که D در ردیف بالا واقع شده است. از طرفی با توجه به قید (۳)، F در ردیف بالا و A در ردیف پایین است. همچنین با در نظر گرفتن قید (۲) می‌توان محل قرار گرفتن تمامی کتاب‌ها را (از لحاظ ردیف بالا یا پایین بودن) تعیین کرد.

F	D	E
A	C	B

حال اگر کتاب‌های E و F مذهبی و فلسفی باشند، کتاب A نیز طبق قید (۲)، مذهبی است و سایر کتاب‌ها داستانی می‌باشند.

حالت‌های زیر را رسم می‌کنیم:

حالت ۱:

مذهبی	داستانی	فلسفی
E	D	F
B	C	A
داستانی	داستانی	مذهبی

حالت ۲:

داستانی	مذهبی	فلسفی
D	E	F
B	C	A
داستانی	داستانی	مذهبی

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

× گزینه (۱) الزاما صحیح نیست. به حالت (۱) توجه کنید.

× گزینه (۲) نیز ممکن است صحیح نباشد. به حالت (۲) توجه کنید.

✓ گزینه (۳) قطعا صحیح است. زیرا در هر دو حالت ذکر شده، کتاب داستانی در قفسه زیر کتاب D قرار دارد.

× گزینه (۴) قطعا غلط است.

۲۲- گزینه ۲

با توجه به قید داده شده و رعایت قید (۲) داریم:

داستانی		
	C	B

مذهبی

که با توجه به قید (۳)، نوع کتاب‌های A و F قطعا قابل تشخیص است.

داستانی

مذهبی		
F		
A	C	B

مذهبی

حال کتاب‌های B و C یکی داستانی و دیگری مذهبی است. از طرف دیگر از کتاب‌های D و E که در قفسه بالا قرار دارند، یکی داستانی و دیگری فلسفی است. لذا تنها نوع دو کتاب A و F با قطعیت قابل تشخیص است.

## ۲۳- گزینه ۱

با توجه به قید داده شده، دو حالت زیر قابل تصور است:

حالت ۱:

داستانی	داستانی	مذهبی
F	E	D
A	C	B
مذهبی	داستانی	فلسفی

حالت ۲:

داستانی	مذهبی	داستانی
F	D	E
A	C	B
مذهبی	فلسفی	داستانی

حال با توجه به دو حالت فوق، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

✓ گزینه (۱) صحیح است. در هر دو حالت فوق کتاب C، در کنار کتاب مذهبی قرار دارد.

✗ گزینه (۲) الزاما صحیح نیست. حالت (۲) مثال نقضی گزینه (۲) می‌باشد.

✗ گزینه (۳) الزاما صحیح نیست. حالت (۲) می‌تواند این گزاره را رد کند.

✗ گزینه (۴) الزاما صحیح نیست. حالت (۱) این عبارت را رد می‌کند.

توجه: جواب این سوال به راحتی و با استفاده از گزینه‌ها قابل تشخیص است. زیرا گزینه (۱) طبق قید (۲) همواره برقرار است.

## ۲۴- گزینه ۴

اگر E، زیر یکی از کتاب‌های مذهبی قرار گیرد، لذا کتاب A طبق قید (۳) در ردیف پائین است. در نتیجه محل قرار گرفتن کتاب‌ها در ردیف‌ها به صورت زیر است:

F	C	B
A	E	D

طبق قید (۲) کتاب F، قطعا یک کتاب مذهبی است. از بین کتاب‌های B و C، یکی مذهبی (طبق قید صورت مسئله) و دیگری داستانی (طبق قید (۱)) می‌باشد.

لذا گزینه‌های (۱) و (۲) هر کدام می‌توانند درست باشند. گزینه (۳) قطعا صحیح نیست، زیرا کتاب F یکی از کتاب‌های مذهبی است. چون نمی‌توان به طور قطع تعیین کرد، لذا گزینه ۴ صحیح است.

## ۲۵- گزینه ۱

با توجه به قیدهای داده شده، می‌توان دو حالت زیر را نام برد:

حالت ۱:

فلسفی	مذهبی	داستانی
F	E	D
A	C	B
مذهبی	داستانی	داستانی

حالت ۲:

مذهبی	داستانی	داستانی
F	C	B
A	E	D
فلسفی	مذهبی	داستانی

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

- گزینه (۱) صحیح نیست. حالت (۲) مثال نقض این گزاره است.  
 گزینه (۲) صحیح است. در هر دو حالت کتاب‌های E و D (فلسفی و داستانی) مجاور هم هستند.  
 گزینه (۳) صحیح است. در هر دو حالت کتاب‌های داستانی C و B کنار هم قرار دارند.  
 گزینه (۴) صحیح است. در هر دو حالت کتاب داستانی B، کنار کتاب C قرار گرفته است.

تحلیل سؤالات ۲۶ تا ۳۰

در این سوالات، برای هر خودرو، دو ویژگی تعیین شده است: «نام خودرو» و «رنگ خودرو». برای مدل کردن این مسئله از جدول زیر استفاده می‌کنیم.

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$

نام خودرو:

رنگ خودرو:

با توجه به جدول فوق، قیدهای داده شده را مدل می‌کنیم:

۱-

پژو			یا			پژو
	سفید	مشکی		مشکی	سفید	

۲ -

پیکان		یا		پیکان
	دودی		دودی	

۳ - پاترول  $\neq$  سفید

**توضیح:** این مسئله از نوع «چینش دو بُعدی» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

۲۶ - گزینه ۳

اگر رنگ خودروهای پارک شده در  $P_1$  و  $P_2$  سفید و نقره‌ای نباشد، لذا خودرو سفید در جایگاه  $P_3$  و خودروی مشکی در جایگاه  $P_4$  خواهند بود. (مطابق قید (۱))

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
			پژو
دودی	مشکی	سفید	نقره‌ای

با توجه به قید مسئله و قید (۱) جایگاه رنگ تمامی خودروها مشخص می‌شود. حال با اعمال قید (۲) و (۳) داریم:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
پاترول	پیکان	پراید	پژو
دودی	مشکی	سفید	نقره‌ای

لذا پراید در محل  $P_3$  می‌تواند پارک شده باشد.

۲۷ - گزینه ۲

اگر خودروهای دودی و نقره‌ای کنار هم پارک شده باشد، و با رعایت قید (۱) خواهیم داشت:

	پژو		
		سفید	مشکی

← دودی و نقره‌ای →

که با توجه به قید (۲)، خودروی «پژو دودی رنگ» می‌باشد.

۲۸ - گزینه ۴

با در نظر گرفتن قید مسئله و همچنین قیدهای (۱) و (۲) داریم:

پژو		پیکان	
	دودی	مشکی	سفید

حال با لحاظ کردن قید (۳) خواهیم داشت:

پژو	پراید	پیکان	پاترول
نقره‌ای	سفید	مشکی	دودی

لذا در کنار پاترول «پیکان مشکی رنگ» پارک شده است.

## ۲۹- گزینه ۳

اگر پاترول در  $P_2$  پارک شده باشد، با لحاظ کردن قید (۱) و قید (۳) داریم:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
	پاترول		پژو
	مشکی	سفید	

حال با در نظر گرفتن قید (۲) داریم:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
پراید	پاترول	پیکان	پژو
نقره‌ای	مشکی	سفید	دودی

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

- ✗ گزینه (۱) صحیح نیست، زیرا «پیکان و خودروی مشکی» در کنار هم پارک شده‌اند.
- ✗ گزینه (۲) صحیح نیست، زیرا «پراید و خودروی مشکی» در کنار هم پارک شده‌اند.
- ✓ گزینه (۳) صحیح است، زیرا «پراید و خودروی سفید» در کنار هم پارک نشده‌اند.
- ✗ گزینه (۴) صحیح نیست، زیرا «پیکان و پاترول» در کنار هم پارک شده‌اند.

## ۳۰- گزینه ۱

اگر خودروی مشکی در  $P_1$  پارک شده باشد، و با لحاظ کردن قید (۱) خواهیم داشت:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
		پژو	
مشکی	سفید		

حال با توجه به قید (۲)، پیکان در جایگاه  $P_4$  یا  $P_2$  قرار دارد. دو حالت زیر بیانگر این موضوع است:

حالت ۱:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
	پیکان	پژو	
مشکی	سفید	دودی	

حالت ۲:

$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
	پیکان	پژو	پیکان
مشکی	سفید	دودی	نقره‌ای

البته در حالت (۱) پاترول و پراید می‌توانند در جایگاه  $P_4$  قرار گیرند.

همانطور که مشاهده می‌شود، خودروی «پژو دودی رنگ» نمی‌تواند در جایگاه  $P_4$  پارک شود.



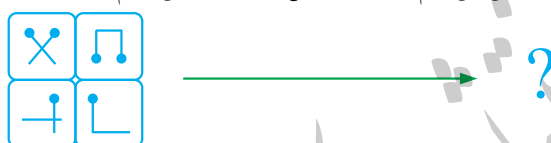
## پاسخ سوالات تجسمی

## ۳۱- گزینه ۳

برای پاسخگویی به این سوال باید تک تک اجزاء شکل اول با شکل آخر مقایسه شوند.



با توجه به تغییرات فوق، سعی می‌کنیم تغییرات شکل زیر را بررسی کنیم:



ابتدا جزء خانه اول را بررسی می‌کنیم:

در خانه اول، داریم:



یعنی یک چرخش ۹۰ درجه پاد ساعتگرد. لذا در جزء اول شکل خواسته شده داریم:



با توجه به این تغییر، گزینه‌های (۱) و (۴) حذف می‌شوند.

**توجه:** در این مسئله نیاز به بررسی تغییر هر چهار جزء نداریم. بلکه به سراغ بررسی اجزایی می‌رویم که بتواند چند گزینه را برای ما حذف کند.

حال با بررسی جزء چهارم (D) سعی می‌کنیم جواب نهایی را پیدا کنیم.



همانگونه که مشخص است شکل یک چرخش ۹۰° پاد ساعتگرد دارد و سپس نسبت به محور افق قرینه می‌شود. (البته این قرینه شدن نسبت به افق در مورد حرف A نیز صادق بود، ولی تأثیری بر روی جواب نداشت.) لذا در شکل زیر این تغییرات را بررسی می‌کنیم. هر چند نقطه قرار داده شده بر روی حرف D، در شکل فوق، می‌تواند قرینه‌ای برای نقطه موجود در شکل زیر باشد.



لذا از بین گزینه (۲) و (۳)، تنها گزینه (۳) باقی می‌ماند.

در حل این گونه سؤالات به نکات زیر توجه کنید:

۱- سخت‌ترین کار، به دست آوردن شکل کامل است. ابتدا به سراغ بررسی تمام اجزاء شکل کامل نروید.

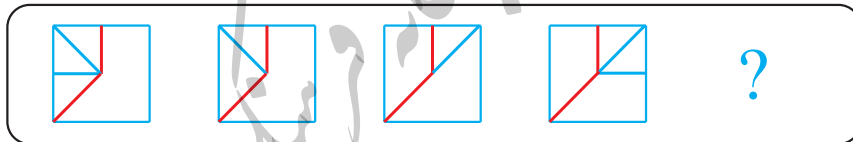
۲- روش پاسخگویی به این سؤالات رد گزینه است. به بررسی اجزایی بپردازید که گزینه‌های بیشتری را برای شما حذف کند. در این تست تنها با بررسی جزء چهارم (D) به جواب می‌رسیدیم.

۳- اگر به جای بررسی مرحله‌ای تغییر کل شکل، مستقیماً شکل اول و آخر را بررسی می‌کنیم، باید دقت کنیم که الگوی تغییر یک جزء خاص شکل، الزاماً واحد نیست و ممکن است از چند راه مختلف، به تغییر مورد نظر دست پیدا کنیم. لذا باید دقت کنیم که تمام این راه‌ها مد نظر باشد. در غیر این صورت ممکن است ناخواسته گزینه درست را حذف کنیم. مثلاً الگوی تغییر D را به دو صورت زیر می‌توان تحلیل کرد:



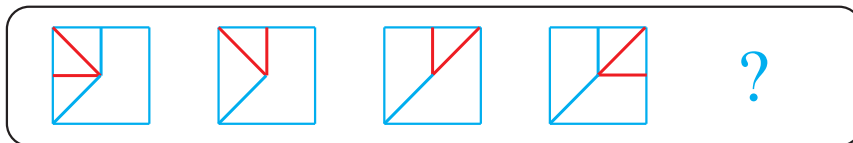
۳۲- گزینه ۱

همانگونه که در شکل زیر مشخص است، شکل دارای دو جزء ثابت است.



همانگونه که در شکل فوق دیده می‌شود، دو خط مشخص شده، ثابت هستند. لذا گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند.

از طرف دیگر شکل دارای دو جزء متحرک می‌باشد.



دو خط مشخص شده، در هر شکل ۴۵ ساعتگرد دوران می‌کنند.

با توجه به مطالب فوق، شکل (۱)، پاسخ صحیح می‌باشد.

**تذکر:** در پاسخگویی به این سؤالات شناسایی اجزاء ثابت و متغیر حائز اهمیت است. پس از تشخیص اجزاء ثابت و اجزاء متغیر، سعی کنید نوع این تغییرات را (که غالباً چرخشی است) تعیین کنید.

## ۳۳- گزینه ۲

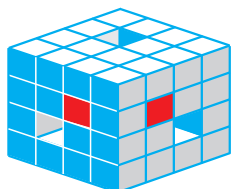
برای حل این مسئله گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

**گام اول:** برای هر منفذ (برای آن که یک فضای کاملاً خالی ایجاد کند تا پشت آن دیده شود) ۴ مکعب کوچک خالی نیاز است. ابتدا تعداد کل این مکعب‌ها را می‌شمریم. چون ۵ منفذ داریم، تعداد کل مکعب‌ها می‌شود:

$$۵ \times ۴ = ۲۰$$

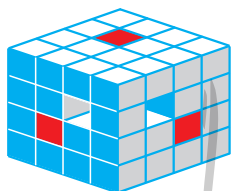
لذا ۲۰ مکعب کوچک مستقل از اشتراکات آن‌ها وجود دارد.

**گام دوم:** حال منفذهایی که با یکدیگر یک اشتراک دارند را مشخص می‌کنیم:



همانگونه که مشخص است، منفذهای هاشور خورده با هم یک اشتراک دارند. یعنی مکعبی که باید یک بار شمرده می‌شود، دو بار شمرده‌ایم. لذا یک مکعب را باید کم کنیم.

**گام سوم:** منفذهایی که با یکدیگر بیش از یک اشتراک دارند را مشخص می‌کنیم.



سه منفذ مشخص شده با هم یک اشتراک دارند. یعنی مکعبی که باید یک بار شمارش می‌شود، سه بار شمرده‌ایم. در نتیجه باید تعداد دو مکعب را کم کنیم.

با توجه به گام‌های فوق، داریم:

$$۱۷ = ۲۰ - ۱ - ۲ = \text{تعداد کل مکعب‌ها}$$

## ۳۴- گزینه ۲

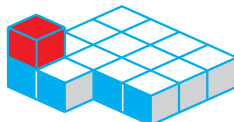
روش کلی پاسخگویی به این سوالات رد گزینه است.

در ابتدا می‌توان به راحتی گزینه (۴) را رد کرد، زیرا می‌توانیم تعداد مکعب‌های لازم را بشماریم. با توجه به شکل‌های داده شده و مکعب‌های تشکیل دهنده تساوی صورت مسئله، معادله زیر را داریم:

$$۲ + ۶ + x = ۱۵ \Rightarrow x = ۷$$

گزینه (۴) چون از ۶ مکعب تشکیل شده است، نمی‌تواند پاسخ مسئله باشد.

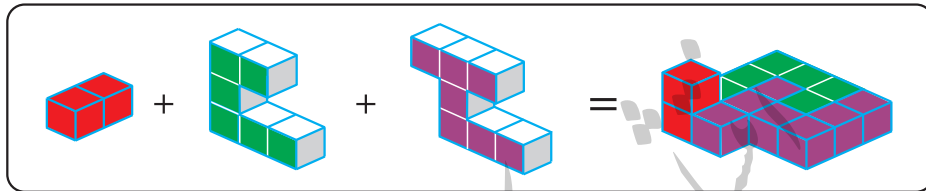
حال با توجه به شکل حاصل، می‌توان دید که فقط یک مکعب نسبت به بقیه شکل، خارج از صفحه است.



لذا می‌توان با توجه به گزینه‌ها تشخیص داد که این مکعب توسط دو مکعب کوچک موجود در صورت سوال تولید می‌شود.

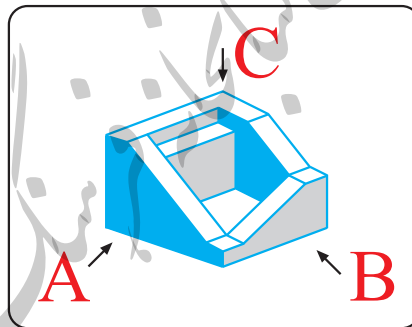


حال به دنبال گزینه‌ای هستیم که با ترکیب با شکل باقیمانده، بتواند بقیه قسمت‌های مکعب حاصل را تولید کند. گزینه (۲) این خاصیت را دارد.

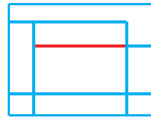


۳۵- گزینه ۴

در پاسخگویی به این سوال از مفاهیم نقشه‌کشی صنعتی استفاده کرده و به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم. ابتدا سه زاویه دید A، B و C را روی شکل مشخص می‌کنیم.

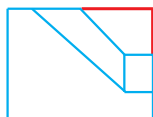


گزینه (۱) صحیح نیست. از زاویه C خط مشخص شده بالاتر باید رسم شود.



گزینه (۲) صحیح نیست. گویا این شکل از زاویه A رسم شده است که به علت تعدد خط‌ها، به راحتی رد می‌شود.

گزینه (۳) صحیح نیست. در دید از زاویه A، دو خط کناری دیده نمی‌شوند.



گزینه (۴) صحیح است. دید از زاویه B به این صورت رسم می شود.

### ۳۶- گزینه ۱

ابتدا باید بررسی کنیم که در ترکیب شکل ها چه مراحل طی شده است تا شکل جدید حاصل شده است.

#### مرحله اول:

۱ - شکل اول ۴۵ ساعتگرد می چرخد.

۲ - شکل دوم ۴۵ یاد ساعتگرد می چرخد.

#### مرحله دوم:

۳ - دو شکل با هم ترکیب می شوند.

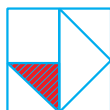
۴ - قسمت های خاکستری مشترک باقی می ماند.

با توجه به مراحل فوق، برای ترکیب دو شکل خواسته شده داریم:

مرحله اول: با اعمال چرخش شکل ها داریم:



مرحله دوم: با ترکیب شکل ها و حذف قسمت های خاکستری غیرمشترک داریم:



که شکل حاصل گزینه (۱) می باشد.

### ۳۷- گزینه ۲

در این شکل ها، الگوریتم زیر صادق است.

✓ شکل ها با هم ترکیب می شوند.

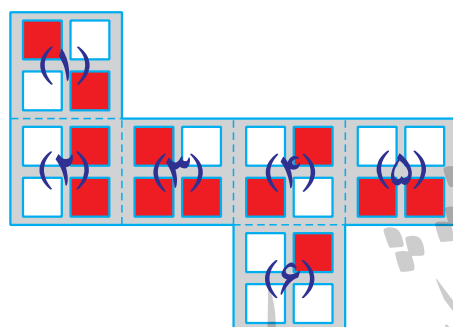
✓ خط های مشترک دو شکل حذف شده و خط های غیرمشترک باقی می ماند.

✓ مجدداً شکل حاصل از ترکیب دو شکل با شکل جدیدی (طبق الگوریتم فوق) ترکیب می شود.

با توجه به الگوریتم فوق، شکل حاصل از ترکیب دو شکل آخر، گزینه (۲) می باشد.

## ۳۸- گزینه ۳

برای تشریح موضوع، می‌توان سطح‌های این مکعب را از (۱) تا (۶) نامگذاری کرد. هر سطح با چهار سطح دیگر مجاور خواهد بود.

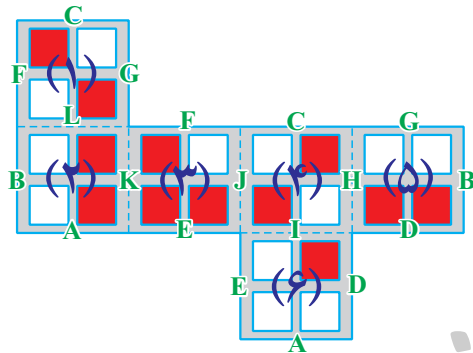


**روش اول:** راه حل تستی این سؤال این است که سراغ وجوهی از مکعب که شکل منحصر به فردی دارند، برویم. مشخص است که وجوه شماره ۳ و ۶، این ویژگی را دارند. موقعیت این وجوه را پس از بسته شدن مکعب در نظر می‌گیریم تا بر اساس آن، بآرد گزینه، به پاسخ صحیح برسیم. در مورد وجه ۳ که شامل ۳ مربع مشکی و ۱ مربع سفید است، مربع سفید پس از بسته شدن مکعب، از دو طرف باید با دو مربع سفید (مربوط به وجه ۱ و ۳) مجاور باشد که بر اساس این نکته، نادرستی شکل گزینه (۳) مشخص می‌شود.

**روش دوم:** با توجه به جدول زیر، می‌توان تشخیص داد که هر وجه مکعب، با کدام وجه دیگر مجاور است.

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	-	✓	✓	✓	✓	-
۲	✓	-	✓	-	✓	✓
۳	✓	✓	-	✓	-	✓
۴	✓	-	✓	-	✓	✓
۵	✓	✓	-	✓	-	✓
۶	-	✓	✓	✓	✓	-

همچنین هر دو سطح مجاور در یک یال مشترک هستند. در شکل زیر سعی می‌کنیم خطوط مکعب را نامگذاری کنیم.

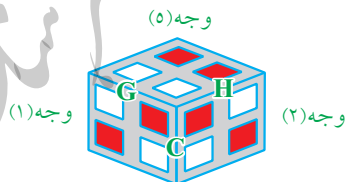


با توجه به جدول زیر، می‌توان یال مشترک هر دو وجه را مشخص کرد:

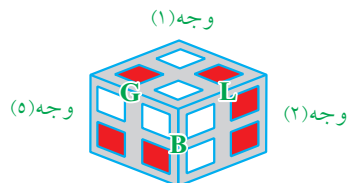
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	<input checked="" type="checkbox"/>	L	F	C	G	<input checked="" type="checkbox"/>
۲	L	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input checked="" type="checkbox"/>	B	A
۳	F	K	<input checked="" type="checkbox"/>	J	<input checked="" type="checkbox"/>	E
۴	C	<input checked="" type="checkbox"/>	J	<input checked="" type="checkbox"/>	H	I
۵	G	B	<input checked="" type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>	D
۶	<input checked="" type="checkbox"/>	A	E	I	D	<input checked="" type="checkbox"/>

حال با توجه به جدول فوق، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

✓ گزینه ۱:

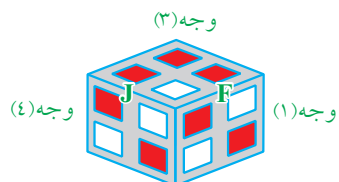


✓ گزینه ۲:

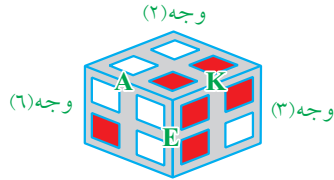


✗ گزینه ۳: حالت زیر نمی‌تواند اتفاق بیفتد. محل

اشتراک وجه (۱) و وجه (۴)، دو قسمت مشکی دو وجه روی خط C باید در کنار هم باشند. (مانند گزینه (۱))



گزینه ۴:

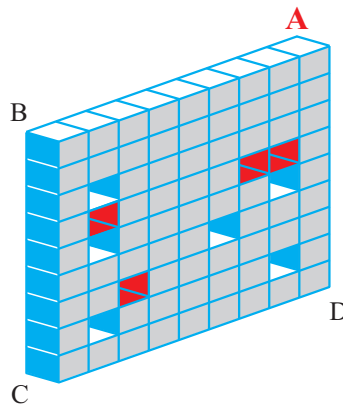
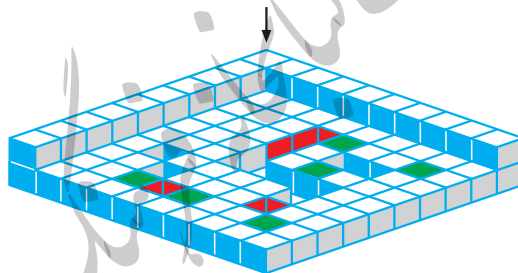


**تذکر:** برای مشاهده روش دیگر حل این قبیل تست‌ها پاسخ تست ۵۹ گروه فنی مهندسی، سال ۱۳۹۱ همین کتاب را مطالعه کنید.

گزینه ۳ - ۳۹

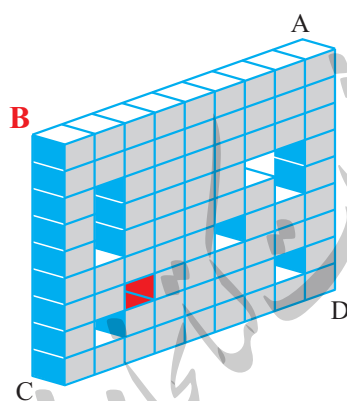
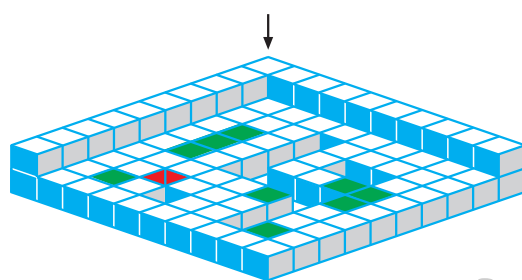
برای حل این مسئله، باید ابتدا هر نقطه مشخص شده از مکعب  $9 \times 9$  را روی ماکت پائینی قرار داد. سپس محل یک منفذ از مکعب بالایی را بر روی ماکت پائینی مشخص کرد. سپس بر اساس آن، محل بقیه منفذها را بر روی ماکت پائینی تعیین کرد. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

**\* گزینه ۱:** در شکل زیر، منفذهای مشترک در دو ماکت با رنگ قرمز و محل سایر منفذهای مکعب بالایی روی مکعب پائینی، با رنگ سبز مشخص شده است.

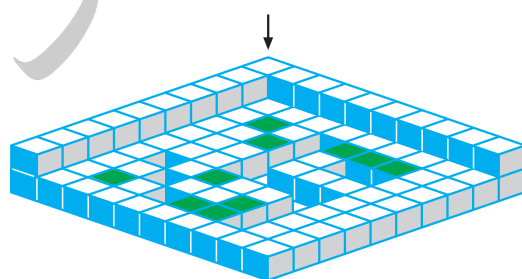




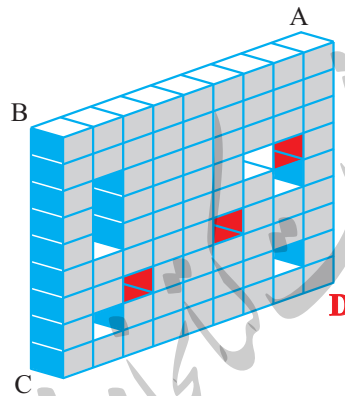
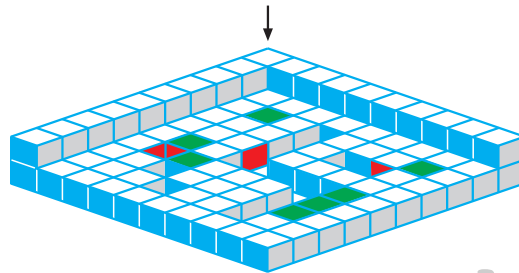
× گزینه ۲: در شکل زیر، یکی از منقذهای مشترک نمایش داده شده است.



✓ گزینه ۳: همانگونه که در شکل زیر نشان داده شده است، اگر ماکت بالایی از روی نقطه C، بر روی ماکت پائینی قرار داده شود، طرف دیگر ماکت به هیچ عنوان قابل رویت نیست. محل قرار گرفتن منقذهای بالایی بر روی ماکت پائینی نمایش داده شده است.



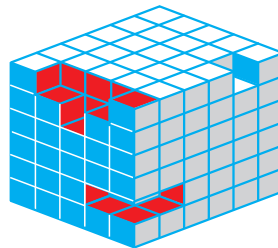
\* گزینه ۴: در شکل زیر، مشخص شده است که برخی منافذ ماکت بالایی بر منافذ ماکت زیرین منطبق هستند.



۴۰- گزینه ۴

در این گونه سوالات، که به سوال‌های «مرجع‌یابی» موسومند، باید تلاش کنید تا اشکال داده شده را در نقاطی که ویژگی‌های متمایز دارند به عنوان مرجع اصلی شکل بررسی کنید. با استفاده از این ویژگی‌ها، به رد کردن گزینه‌های نادرست پردازید.

همانگونه که در این مسئله مشاهده می‌شود، دو ویژگی زیر را می‌توانیم به عنوان مرجع اصلی شکل در نظر بگیریم: اگر مکعب‌های چهارتایی را به صورت یک فلش در نظر بگیریم، این فلش و مکعب‌های سه‌تایی که شکل حرف L را می‌سازند، بر هم عمود هستند. بنابراین در شکل مکمل نیز باید ۲ برآمدگی به شکل فلش و حرف L داشته باشیم که بر هم عمود باشند. این ویژگی فقط در گزینه ۴ دیده می‌شود، در سایر گزینه‌ها، این دو با هم موازی هستند.



### زنک تفریح

نانسی آستور (اولین زنی که در تاریخ انگلستان به مجلس عوام پریئتانیای  
 کبیر راه یافته و این موفقیت را در پی سخت کوشی و جسارت‌هایش به دست  
 آورده بود)، روزی از فرط عصبانیت به وینستون چرچیل رو کرد و گفت:  
 «من اگر همسر شما بودم توی قهوه‌تان زهر می ریختم.»

...

...

چرچیل (با خونسردی تمام و نگاهی تحقیر آمیز) پاسخ داد:  
 «من هم اگر شوهر شما بودم قطعاً آن را می خوردم.»

## سال ۱۳۹۱ - گروه فنی مهندسی

### بخش اول: درک مطلب

راهنمایی:

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

بعد از ساخت اولین سلول مصنوعی، شاهد پیشرفت کوچک دیگری در زمینه ساخت ارگانیزم‌های مصنوعی هستیم: سیستم گوارش مصنوعی. توانایی اصلی این سیستم، می‌تواند کلیدی برای ساخت روبات‌های مستقل باشد. روبات‌هایی که بتوانند غذای خود را تأمین و تغذیه کنند.

(۵) در تلاش برای تولید چنین روبات‌هایی، محققان به استفاده از مواد انرژی‌زای آلی به عنوان منبع انرژی روی آورند. روبات‌ها با داشتن سامانه قابل تغذیه خود قادر خواهند بود برای مدت طولانی‌تری بدون دخالت انسان کار کنند. چنین روبات‌هایی در گذشته نیز به نمایش درآمده‌اند؛ روبات‌هایی که می‌توانستند به کمک سلول‌های سوختی میکروبی یا MFC انرژی تولید کنند. هرچند تاکنون، هیچ‌کس روی راهی برای دفع زباله زیادی که این روبات‌ها برجا می‌گذارند، کار نکرده است. (۱۰)

کریس مله‌ویش مدیر یک آزمایشگاه علوم روباتی می‌گوید این روبات‌ها به یک سیستم گوارش مصنوعی احتیاج داشتند. او از سه سال پیش تاکنون به همراه گروه کاری‌اش روی این موضوع کار کرده است که در نتیجه موفق به ساخت روبات اکوبوت ۳ شده‌اند.

مله‌ویش تأکید می‌کند که **diarrhoea-bot** روبات خیلی بهتری خواهد بود. البته این روبات هم زباله تولید خواهد کرد؛ اما اولین روباتی است که با سوخت آلی و بدون کمک انسان کار می‌کند. مدل‌های قدیمی‌تر اکوبوت نشان دادند که می‌توان نیروی کافی را برای انجام فعالیت‌های اولیه روبات و بعضی از رفتارهای پیچیده‌تر روبات، مانند حرکت به سمت منبع نور، تولید کرد. هر چند بعد از تغذیه روبات، کار تمیز کردن و جمع‌آوری فضولات توسط انسان انجام می‌شود. (۱۵)

- (۲۰) با طراحی یک دستگاه گوارش در روبات، اکوبوت ۳ می‌تواند به مدت یک هفته به فعالیت خود بدون دخالت انسان ادامه دهد و بدون کمک، از آب و غذای مخصوص خود استفاده کند. اکوبوت مثل یک روبات حرف گوش کن، هر بیست و چهار ساعت یک بار، زباله‌اش را در یک سطل آشغال خالی می‌کند.
- یروپولوس می‌گوید راز این سیستم هاضمه، در استفاده از سیستم بازیابی متکی بر یک پمپ رولی است که با کمک نیروی جاذبه کار می‌کند. این سیستم مانند روده بزرگ انسان، حرکات موجی شکل همراه با فشاری در طول مجرا ایجاد می‌کند که باعث خارج شدن مواد زاید از آن می‌شود.
- (۲۵) در ابتدای فرآیند هضم، روبات با چسبیدن به یک تغذیه‌کننده، مواد غذایی لازم را به دست می‌آورد. با این کار، مقداری از محلول نیمه‌فرآوری شده مغذی وارد دهان روبات می‌شود و از آنجا بین چهل و هشت MFC مجزا در درون روبات پخش می‌شود. این مایع در واقع غذایی شامل مواد معدنی، نمک، مخمرها و مواد مغذی دیگر است. هر چند این غذا ظاهر زشتی دارد و به ظاهر بد مزه است، اما برای باکتری‌های موجود در شکم روبات دلچسب‌ترین غذا است!
- در قلب این فرآیند، یک واکنش اکسایش - کاهش قرار دارد که در دهلیز آند MFC روبات رخ می‌دهد. همین‌طور که باکتری مواد آلی را سوخت‌وساز می‌کند، اتم‌های هیدروژن آزاد می‌شوند. الکترون‌های هیدروژن، به الکتروود مهاجرت کرده، جریان الکتریسیته تولید می‌کنند. به طور همزمان، یون‌های هیدروژن از لایه نازک مبادله پروتون عبور می‌کنند و وارد دهلیز کاتد سلول MFC که حاوی آب است می‌شوند. در اینجا اکسیژن حل شده در آب با پروتون‌ها ترکیب می‌شود و آب بیشتری تولید می‌کند. از آنجا که مایع همراه غذا به مرور بخار می‌شود، روبات باید به طور مرتب آب بنوشد که آن را از یک ورودی دیگر دریافت می‌کند.
- (۳۰) سلول‌ها در دو ردیف بیست و چهارتایی قرار داشته و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که نیروی جاذبه بتواند تمامی مواد هضم نشده باقی‌مانده را به سمت یک مخزن مرکزی باریک هدایت و در آنجا جمع‌آوری کند. محتویات به طور مرتب از درون این مخزن بازیافت و به مخزن تغذیه‌کننده روبات هدایت می‌شوند تا قبل از دفع شدن، حداکثر انرژی از آن به دست آید.
- (۴۰) یروپولوس می‌گوید: دفع مواد زاید نه تنها از پر و مسدود شدن سلول‌ها جلوگیری می‌کند، بلکه هرگونه ماده اسیدی تولید شده در دستگاه گوارش روبات را که ممکن است باعث مسموم کردن باکتری‌ها شود، از بین می‌برد. آن‌طور که از شواهد برمی‌آید، با وجود فرآیند بازیافت، سلول‌های سوختی قادرند چیزی در حدود یک درصد انرژی شیمیایی موجود در غذایشان را استخراج کنند. بر پایه توضیحات یروپولوس، روبات در حال حاضر از قطعات
- (۴۵) یروپولوس می‌گوید: دفع مواد زاید نه تنها از پر و مسدود شدن سلول‌ها جلوگیری می‌کند، بلکه هرگونه ماده اسیدی تولید شده در دستگاه گوارش روبات را که ممکن است باعث مسموم کردن باکتری‌ها شود، از بین می‌برد. آن‌طور که از شواهد برمی‌آید، با وجود فرآیند بازیافت، سلول‌های سوختی قادرند چیزی در حدود یک درصد انرژی شیمیایی موجود در غذایشان را استخراج کنند. بر پایه توضیحات یروپولوس، روبات در حال حاضر از قطعات

(۵۰) موجود در بازار استفاده می‌کند، بنابراین استفاده از قطعات سفارش شده و تغییر شکل آن‌ها به نحوی که سطح تماس بیشتری داشته باشند تا باکتری‌ها بتوانند خود را به آن بچسبانند، می‌توانند موجب تولید انرژی به مراتب بیشتری شود.

رابرت فینکل اشتاین که سرپرستی پروژه EATR را در سازمان پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته وزارت دفاع آمریکا برعهده دارد، معتقد است که کار کردن روی فناوری MFC اساساً بی‌فایده است؛ زیرا در تبدیل انرژی بسیار ناکارآمد و کند است. (۵۵)

EATR به جای خوردن یا هضم کردن مواد انرژی‌زای آلی، انرژی خود را از سوزاندن آن به دست می‌آورد. دانشمندان این پروژه امیدوارند با استفاده از یک ماشین احتراق جدید، EATR بتواند با مصرف ۶۰ کیلوگرم سوخت زیستی، مسافتی در حدود ۱۶۰ کیلومتر را طی کند. فینکل اشتاین می‌گوید که با توجه به انرژی گرمایی به دست آمده از سوخت، این کارایی از حد میانگین یک خودرو بهتر است. (۶۰)

البته یکی از مزیت‌های MFC این است که تقریباً تمامی انرژی قابل استحصال از سوخت را مصرف می‌کند، حتی آب اضافی که از فرآیند هضم به جا می‌ماند نیز به نحوی به چرخه مصرف روبات بازگردانده می‌شود. باکتری‌های موجود در دستگاه گوارش اکوبوت ۳ از صدها گونه مختلف هستند که می‌توانند خود را با انواع مختلفی از موارد غذایی تطبیق دهند. (۶۵)

ملهپوش به شوخی می‌گوید: کسانی که از روبات‌های گواشتخوار می‌ترسند نگران نباشند، زیرا بیشتر انرژی به دست آمده صرف تغذیه سیستم گوارش روبات می‌شود. ضمناً با سرعت حرکت میانگین بیست و یک سانتی‌متر در روز، احتمال این‌که روبات بتواند شما را شکار کند خیلی کم است!

۱- کدام یک از عناوین زیر، مناسب‌ترین توصیف برای مفاهیم ذکر شده در متن است؟

- ۱) سیستم گوارش مصنوعی، گامی در جهت ساخت روبات‌های مستقل
- ۲) سلول مصنوعی، کلیدی برای ساخت سیستم گوارش مصنوعی روبات‌های مستقل
- ۳) پیشرفت‌های جدید در ساخت سلول‌های مصنوعی و سیستم گوارش روبات‌های مستقل
- ۴) سلول‌های سوختی میکروبی: روشی برای کاهش مواد زائد روبات‌ها

۲- کدام یک از موارد زیر، با توجه به متن صحیح است؟

- ۱) تفاوت روبات diarrhoea-bot با اکوبوت ۳ در این است که اکوبوت ۳ زباله بیشتری بر جای می‌گذارد.
- ۲) ساخت اولین MFC، کلیدی برای ساخت سیستم دفع مواد زائد بود، چیزی که قبلاً عملی نبود.

- ۳) روبات diarrhoea-bot نسخه جدیدتری از روبات اکوبوت می باشد که بدون کمک انسان و با استفاده از مواد انرژی زای آلی کار می کند.
- ۴) تولید انرژی توسط سلول های سوختی میکروبی، دستاوردی جدید می باشد که در گذشته به دلیل مشکلات دفع زیاله دنبال نشد.
- ۳- در کدام پاراگراف، می توان تعمیم کاربرد فن آوری MFC در جهت حل مشکل زیست محیطی را جای داد؟

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۳

- ۴- کدام یک از موارد زیر، در رابطه با روبات های مصنوعی مورد بحث در متن، صحیح می باشد؟
- I. فرآیند اکسایش - کاهش در ناحیه قلب MFC روبات انجام می شود.
- II. مخزن مرکزی در جایی پایین تر از سلول هایی دو ردیفه قرار گرفته است و در آنجا مواد هضم شده قبل از دفع شدن، دوباره تبدیل به انرژی می شوند.
- III. پمپ رولی در اکوبوت ۳ به مثابه روده بزرگ در انسان عمل می کند.

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

۵- با کدام یک از موارد زیر، نویسنده موافقت بیشتری دارد؟

- (۱) معمولاً غذایی که روبات اکوبوت ۳ از آن استفاده می کند، مابقی تقریباً پرورده می باشد که متناسب با فعالیت های باکتری های موجود در شکم روبات قابل هضم است.
- (۲) نیروی لازم جهت انجام عمل هضم در سیستم گوارش روبات اکوبوت ۳ را صرفاً نیروی جاذبه تأمین می کند و قسمت اعظم انرژی حاصل از هضم، صرف فعالیت های دیگر اکوبوت می شود.
- (۳) هیدروژن حاصل از سوخت و ساز باکتری ها با اکسیژن حل شده در آب ترکیب شده و آب اضافه تولید می کند، که بخشی از آن جذب و بخش دیگری دفع می شود.
- (۴) ساخت EATR توسط گروه فینکل اشتاین ثابت کرده است که فناوری هضم مواد انرژی زا ناکارآمد است و احتراق مواد انرژی زا گزینه نامناسبی است.

هرچند تاکنون دانشمندان کمی پیدا شده اند که علیه انیشتین موضع بگیرند، اما نوترینوهای شبح گون آشکارساز «اپرا» نیز همچنان غیرقابل توضیح هستند. دو ماه پس از گزارش دانشمندان مبنی بر مشاهده نوترینوهای که سریع تر از نور جابه جا می شوند - چیزی که باعث شگفتی و ابراز مخالفت بسیاری از دانشمندان جهان شده بود - دانشمندانی که با عنوان اپرا شناخته می شوند، اظهار داشتند که دوباره آزمایشی انجام داده اند که در آن، نتایج آزمایش اول در شرایطی تأیید شد که یکی از مواردی که ممکن بود به طور اساسی سبب نادرستی آزمایش بوده باشد، حذف شده بود. با این حال، این گروه پذیرفتند که همچنان سؤالات زیادی به قوت خود باقی است. «داستان هنوز به پایان نرسیده» جمله ای بود که توسط «آنتونیو اریدیتاتو» از دانشگاه

بم سوئیس و سخنگوی بی طرف گروه اپرا، در حالی بیان شد که وی در حال توضیح این مسأله بود که دانشمندان جهان تا زمانی که سایر گروه‌های تحقیقاتی به نتایج مشابهی دست پیدا نکنند، نمی‌توانند وجود نوترینوهای سریع‌تر از نور را بپذیرند. او می‌گوید: «نتایج به دست آمده، برای اعضای گروه متقاعدکننده است ولی جامعه علمی برای پذیرفتن این مسأله نیاز به شواهد بیشتری دارد».

دیگر دانشمندان می‌گویند همچنان به این مسأله که جهان واژگونه و عکس قوانین امروزی عمل کند، مشکوک هستند. سرعت نور، به عنوان حد نهایی سرعت در جهان، دست کم برای ماده معمولی در فضای معمول، در سال ۱۹۰۵ توسط نظریه نسبیت «آلبرت اینشتین» مطرح شد (نظریه‌ای که اکنون با نام نظریه نسبیت خاص می‌شناسیم). این نظریه با آزمایش‌های متعدد به اثبات رسید و پذیرش آن به معنای ناممکن بودن سفر به گذشته یا سفری سریع‌تر از نور به سایر ستاره‌ها است. هر چند نوترینوها در بسیاری از موارد شبح‌گون به نظر می‌رسند - برای مثال آن‌ها می‌توانند از میان سیارات و دیوارهای سربی عبور کنند، درست همان‌طور که نور از پنجره عبور می‌کند و همچنین قادرند حالت فیزیکی خود را به سه حالت مختلف تغییر دهند - با این حال آن‌ها هم جزئی از این جهان به شمار می‌روند و دلیلی برای عدم تبعیت‌شان از نظریه اینشتین وجود ندارد. اما در آزمایش‌هایی که اخیراً برای مشاهده تغییر وضعیت فیزیکی نوترینوها انجام گرفت، این ذرات فاصله ۷۳۰ کیلومتری از «سرن» (مرکز اروپایی تحقیقات هسته‌ای) واقع در ژنو سوئیس تا آزمایشگاه ملی «گرن ساسو» در ایتالیا را ۵۸ میلیارد ثانیه سریع‌تر از پرتو نور طی کردند. زمانی که در ماه سپتامبر نتایج تحقیقات در همایشی در سرن ارائه شد، پس از خوابیدن شور و شوق شایعه‌پراکن‌های اینترنتی، گروه تحقیقاتی اپرا در معرض سؤال‌های بی‌پایان دانشمندان شکاک قرار گرفتند. در میان همه ابهامات، این نکته از نظر دانشمندان مهم‌تر بود که ایجاد دنباله نوترینویی برای این آزمایش، در حدود ده هزار میلیارد ثانیه زمان برده، که این عدد بسیار بزرگ‌تر از زمانی است که نوترینوها زودتر از نور رسیده‌اند (۵۸ میلیارد ثانیه) و بنابر اظهار دانشمندان، امکان این موضوع که این مسأله سبب ایجاد اختلاف زمانی بین پرتو نور و نوترینوها بوده باشد، وجود داشته است.

در ماه گذشته، سرن ابزارهایش را بهینه کرد، طوری که زمان ایجاد یک دنباله نوترینویی به تنها سه میلیارد ثانیه کاهش یافت؛ که این مسأله، تطابق دادن نوترینوهای «گرن ساسو» با نوترینوهای «سرن» را بسیار راحت‌تر کرد و بدین ترتیب آزمایش قبل با پیچیدگی کمتری تکرار شد. نوترینوها باز هم سریع‌تر رسیدند، حدود ۶۲ میلیارد ثانیه زودتر و نتایج آزمایش قبل را تأیید کردند. جزئیات هر دو مرحله از آزمایش‌ها در مقاله‌ای تنظیم و توسط مجله «فیزیک انرژی‌های بالا» در دسترس عموم قرار داده شد. نکته جالب این‌که هر چند در نسخه اولیه این



مقاله که فقط شامل آزمایش اول بوده، بعضی از اعضای اپرا از تأیید نتایج خودداری کرده بودند، ولی با انجام آزمایش دوم، بنابر گفته دکتر اریدیتاتو؛ «این بار همه امضا کردند!».

(۴۰) فیزیکدان‌ها می‌گویند مقاله جدید به بعضی از سؤالات درباره آزمایش‌ها پاسخ می‌دهد، اما بسیاری از سؤالات هنوز پاسخی ندارند. برای مثال، این که نحوه همگام شدن ساعت‌های اندازه‌گیری در ژنو و گرن ساسو چگونه بوده است و دیگر اینکه فاصله دقیق بین این دو آزمایشگاه با چه روشی اندازه‌گیری شده است. «جان لیمد»، فیزیکدان نوترینوشناس از دانشگاه هاوایی که در آزمایش‌های انجام گرفته دخالتی نداشته، می‌گوید: «کاملاً مشخص است که آن‌ها یک آزمایش استثنایی را ترتیب داده‌اند، اما آیا احتمالاً خطایی هرچند جزئی در محاسبه زمان مورد انتظار برای پرتو نور رخ نداده است؟». «آلوارو دو روجولا»، نظریه پرداز سرن، می‌گوید دو تفسیر برای این آزمایش وجود دارد: «یکی اینکه اعضای گروه برحسب اتفاق توانسته‌اند موضوعی انقلابی در فیزیک را آشکار کنند؛ و دیگری، که نظر من هم بر روی آن است، اینکه آن‌ها توانسته‌اند یک «خطای انقلابی» را ایجاد کنند که البته هر دو بسیار ارزشمند است». در پاسخ به این پرسش که آیا تا کنون تفسیر جالب توجهی در مورد توضیح تجاوز نوترینوها از سرعت نور در میان مقالات، مقالاتی که این روزها به سرعت و فراوانی در اینترنت منتشر می‌شود، دیده شده یا خیر، دکتر اریدیتاتو گفت: «این مسأله مربوط به ما نیست. یک آزمایشگر خوب، همیشه تلاش می‌کند که خون سرد و تا حد امکان بی‌طرف باشد». دکتر لیمد و دکتر روجولا نیز گفتند که هیچ‌کدام تاکنون نظریه قانع‌کننده‌ای ندیده‌اند. در پایان نیز دکتر لیمد اظهار داشت: «نکته جالب توجه این مقالات، این است که اگر نتایج آزمایش‌های اخیر تأیید شد، جامعه علمی با ابهامات بی‌شمار تازه‌ای روبه‌رو خواهد شد که باید برای پاسخ دادن به آن‌ها آماده شویم».

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

- ۱) اشاره به کاستی‌های آزمایشات گروه اپرا و نتایج آن‌ها با هدف تأکید بر این نکته که به چالش کشیدن قوانین علمی پذیرفته شده به راحتی صورت نمی‌پذیرد.
- ۲) اشاره به تلاش‌های انجام گرفته از سوی دانشمندان گروه اپرا برای اثبات وجود نوترینوهای سریع‌تر از نور و واکنش‌های دانشمندان به آن
- ۳) برشمردن فعالیت‌های دانشمندانی که تاکنون علیه انیشتین موضع گرفته‌اند و بازتاب آن در جامعه علمی
- ۴) تقابل دیدگاه‌های مختلف درباره نوترینوهای شبح‌گونه آشکارساز «اپرا»

۷- براساس متن، کدام مورد درباره دانشمندان گروه اپرا صحیح نیست؟

- I. معتقدند که نوترینوها همچنان تا حدی غیرقابل توضیح‌اند.  
 II. نسبت به نتایج آزمایش‌هایشان هنوز هم تردید دارند.  
 III. اصرار چندانی به متقاعد کردن سایر دانشمندان در زمینه پذیرش افکارشان ندارند.

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

۸- براساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که اعضای گروه اپرا مرحله دوم آزمایشات خود را ..... .

- (۱) برای اثبات این نکته انجام دادند که مدت زمان ایجاد دنباله نوترینویی هیچ تأثیری در نتایج اصلی آزمایش ندارد.  
 (۲) به منظور آنکه ثابت کنند نتایج آزمایش اولیه اتفاقی نبوده است، انجام دادند.  
 (۳) به منظور متقاعد کردن و هماهنگ کردن کلیه اعضای گروه برای تأیید نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده انجام دادند.  
 (۴) با هدف دستیابی به نتایج مشابه آنچه در آزمایش اولیه به دست آمده بود، انجام دادند تا وجود نوترینوهای سریع‌تر از نور را بپذیرند.  
 ۹- در جمله بیان شده در کدام یک از سطرهای متن، نویسنده شواهدی ارائه می‌دهد که استدلال علیه یک پاسخ قاطعانه که قبلاً در متن مطرح شده را تقویت می‌کند؟

- (۱) ۵۰ تا ۵۴ (در پاسخ ..... بی‌طرف باشد).  
 (۲) ۴۱ تا ۴۴ (فیزیکدان‌ها ..... اندازه‌گیری شده است).  
 (۳) ۱۹ تا ۲۳ (هرچند ..... نظریه انیشتین وجود ندارد).  
 (۴) ۱۴ تا ۱۵ (دیگر دانشمندان ..... مشکوک هستند).

۱۰- براساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که نویسنده معتقد است .....

- (۱) نتایج آزمایشات اعضای اپرا، دانشمندان جهان را با ابهاماتی مواجه کرده است که برای پاسخ دادن به آن‌ها به دست آوردن اطلاعات و شواهد کافی تقریباً ناممکن است.  
 (۲) اعضای اپرا دلایل و شواهد کافی برای اثبات وجود نوترینوهای شبح‌گونه در دست ندارند، چه رسد به اثبات سرعت بیشتر آن‌ها نسبت به نور  
 (۳) موضع‌گیری اعضای اپرا علیه نظریه نسبیّت انیشتین اقبال چندانی برای تغییر نظر جامعه علمی نسبت به این نظریه نخواهد داشت.  
 (۴) علی‌رغم پیشرفت‌هایی که اعضای اپرا در اثبات وجود نوترینوهای سریع‌تر از نور کسب کرده‌اند، نظریه انیشتین هنوز در آرامش به سر می‌برد.

اگر سابقه صنعت و چگونگی رشد آن در کشورهای جنوب شرقی آسیا را مورد مطالعه قرار دهیم، به این مطلب خواهیم رسید که در کمتر مواردی این کشورها دارای ابداعات فناوری بوده‌اند و تقریباً در تمامی موارد، کشورهای غربی پیشرو بوده‌اند. پس چه عاملی باعث این رشد شگفت‌آور و فنی در کشورهای خاور دور گردیده است؟ [۱]

(۵) در این نوشتار به یکی از راهکارهای این کشورها در رسیدن به این سطح از دانش فنی می‌پردازیم.

در صورتی که به طور خاص کشور ژاپن را زیر نظر بگیریم، خواهیم دید که تقریباً تمامی مردم دنیا از نظر کیفیت، محصولات آن‌ها را تحسین می‌کنند ولی به آن‌ها ایراد می‌گیرند که ژاپنی‌ها از طریق کپی‌برداری از روی محصولات دیگران به این موفقیت دست یافته‌اند.

(۱۰) این سخن اگر هم که درست باشد و در صورتی که کپی‌برداری راهی مطمئن برای رسیدن به هدف باشد، چه مانعی دارد که این کار انجام شود؟ این مورد، به خصوص درباره کشورهای در حال توسعه و یا جهان سوم با توجه به شکاف عمیق فناوری بین این کشورها و کشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به شمار می‌رود و این کشورها باید همان شیوه را پیش بگیرند (البته در قالب مقتضیات زمان و مکان و سایر محدودیت‌ها). به عنوان یک نمونه، قسمتی از تاریخچه صنعت خودرو و آغاز تولید آن در ژاپن را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

(۱۵) تولید انبوه خودرو در ژاپن قبل از جنگ جهانی دوم و در سال ۱۹۲۰ به وسیله کارخانه‌های «ایشی کاواجیما» آغاز شد که مدل ژاپنی فورد آمریکایی را کپی کرده و به شکل تولید انبوه به بازار عرضه نمود.

(۲۰) همچنین شورلت ژاپنی AE جزو اولین خودروهای کپی شده آمریکایی توسط ژاپنی‌ها بود که به تعداد زیاد تولید می‌شد. سپس با تلاش‌های فراوانی که انجام شد (آن هم در شرایط بحرانی ژاپن در آن دوره) مهم‌ترین کارخانه خودروسازی ژاپن یعنی «تویوتا» در سال ۱۹۳۲ فعالیت خود را با ساخت خودرویی با موتور «کرایسلر» آغاز نمود. در سال ۱۹۳۴، نوع دیگری از خودرو را با موتور «شورلت» ساخته و وارد بازار نموده و از سال ۱۹۳۶، اولین تلاش‌ها برای ساخت خودروی تمام ژاپنی آغاز شد. البته تا مدت‌ها ژاپنی‌ها مشغول به کپی‌برداری از اتومبیل‌های آمریکایی و اروپایی بودند. آن‌ها خودروی پاکارد و بیوک آمریکایی و رولزرویس، مرسدس بنز و فیات اروپایی را نیز تولید کردند که همین تولیدها زمینه‌ساز گسترش فعالیت خودروسازی ژاپن شد و سرانجام در دهه ۱۹۶۰ میلادی پس از سعی و کوشش فراوان، اولین اتومبیل تمام ژاپنی که ضمناً دارای استاندارد جهانی بود، تولید و به بازار عرضه شد. [۲]

(۳۰) مهندسی معکوس روشی آگاهانه برای دستیابی به فناوری حاضر و محصولات موجود است. در این روش، متخصصین رشته‌های مختلف علوم پایه و کاربردی از قبیل مکانیک، فیزیک و

اپتیک، مکاترونیک، شیمی پلیمر، متالورژی، الکترونیک و... جهت شناخت کامل نحوه عملکرد یک محصول که الگوی فناوری مذکور می‌باشد، تشکیل گروه‌های تخصصی داده و توسط تجهیزات پیشرفته و دستگاه‌های دقیق آزمایشگاهی به همراه سازماندهی مناسب تشکیلات تحقیقاتی و توسعه‌های R&D سعی در به دست آوردن مدارک و نقشه‌های طراحی محصول فوق دارند تا پس از مراحل نمونه‌سازی (Prototyping) و ساخت نیمه‌صنعتی (Pilot plant).

(۳۵) در صورت لزوم، تولید محصول فوق طبق استاندارد فنی محصول الگو انجام خواهد شد. [۳] همان‌گونه که اشاره شد استفاده از روش مهندسی معکوس برای کشورهای در حال توسعه یا عقب‌مانده روش بسیار مناسبی جهت دسترسی به فناوری، رشد و توسعه آن‌ها می‌باشد. این کشورها که در جنبه‌های بسیاری از فناوری‌ها در سطح پایینی قرار دارند، در کنار روش‌ها و سیاست‌های دریافت دانش فنی، مهندسی معکوس را مناسب‌ترین روش دسترسی به فناوری

(۴۰) تشخیص داده و سعی می‌کنند با استفاده از روش مهندسی معکوس، اطلاعات و دانش فنی محصولات موجود، مکانیزم عملکرد و هزاران اطلاعات مهم دیگر را بازیابی کرده و در کنار استفاده از روش‌های مهندسی مستقیم (Forward Engineering) و روش‌های ساخت قطعات، تجهیزات، تست‌های مورد استفاده در خط مونتاژ و ساخت مانند قالب‌ها، گنج و فیکسچرها و دستگاه‌های کنترل، نسبت به ایجاد کارخانه‌ای پیشرفته و مجهز جهت تولید محصولات فوق اقدام نمایند. همچنین ممکن است مهندسی معکوس، برای رفع معایب و افزایش قابلیت‌های محصولات موجود نیز مورد استفاده قرار گیرد. [۴] به عنوان مثال در کشور آمریکا، مهندسی معکوس توسط شرکت «جنرال موتورز» بر روی محصولات کمپانی «فورد موتور» و نیز برعکس، برای حفظ وضعیت رقابتی و رفع نواقص محصولات به کار برده شده است.

(۵۰) بسیاری از مدیران کمپانی‌های خارجی، هر روز قبل از مراجعه به کارخانه، بازدیدی از جدیدترین محصولات عرضه شده در فروشگاه‌ها و نمایشگاه‌های برگزار شده انجام داده و جدیدترین محصولات عرضه شده مربوط به محصولات کمپانی خود را خریداری نموده و به واحد تحقیق و توسعه (R&D) تحویل می‌دهند تا نکات فنی مربوط به طراحی و ساخت محصولات مذکور و آخرین تحقیقات، هر چه سریع‌تر در محصولات شرکت فوق نیز مورد توجه قرار گیرد.

(۵۵) جالب است بدانید که مهندسی معکوس حتی توسط سازندگان اصلی نیز ممکن است به کار گرفته شود. زیرا به دلایل متعدد، نقشه‌های مهندسی اولیه با ابعاد واقعی قطعات (مخصوصاً زمانی که قطعات چندین سال پیش طراحی و ساخته و به دفعات مکرر اصلاح شده‌اند) مطابقت ندارد. برای مثال جهت نشان دادن چنین نقشه‌هایی با ابعاد واقعی قطعات و کشف اصول طراحی و تلرانس‌گذاری قطعات، بخش میکروسویچ شرکت (هانی ول) از مهندسی معکوس

(۶۰)

استفاده نموده و با استفاده از سیستم اندازه‌گیری CMM با دقت و سرعت زیاد ابعاد را تعیین نموده و به نقشه‌های مهندسی ایجاد شده توسط سیستم CAD منتقل می‌کنند. متخصصین این شرکت اعلام می‌دارند که روش مهندسی معکوس و استفاده از ابزار مربوطه، به نحو مؤثری زمان لازم برای تعمیر و بازسازی ابزارآلات، قالب‌ها و فیکسچرهای (۶۵) فرسوده را کم می‌کند و لذا اظهار می‌دارند که «مهندسی معکوس زمان اصلاح را به نصف کاهش می‌دهد».

مهندسی معکوس، اضافه بر این که باید محصول موجود را جهت کشف طراحی آن به دقت مورد مطالعه قرار دهند، همچنین باید مراحل بعد از خط تولید یعنی انبارداری و حمل و نقل را از کارخانه تا مشتری و نیز قابلیت اعتماد را در مدت استفاده مفید مورد تجزیه و تحلیل (۷۰) قرار دهند. چرا که مثلاً فرآیند آئیلینگ مورد نیاز قطعه، ممکن است برای ایجاد مشخصات مورد نظر در هنگام عملکرد واقعی محصول یا در طول مدت انبارداری و حمل و نقل طراحی شده و لزوم وجود آن تنها در هنگام اجرای مراحل مذکور آشکار خواهد شد.

۱۱- کدام یک از عناوین زیر، بهترین عنوان برای متن است؟

- ۱) روش خاص: تعریف و کاربرد
- ۲) مهندسی معکوس: درست یا غلط
- ۳) مهندسی معکوس: پدیده‌ای در حال ابقا
- ۴) روشی برای کاهش شکاف فنی بین کشورها

۱۲- نویسنده با کدام یک از موارد زیر، احتمالاً موافق نیست؟

- ۱) استفاده از مهندس معکوس در کشورهای اصلی سازنده یک وسیله، بنا بر دلایلی کاربرد دارد.
- ۲) بهره‌گیری از مهندسی معکوس با عنایت به محدودیت‌های زمانی و مکانی شیوه‌ای مقبول است.
- ۳) ساخت نیمه صنعتی یک محصول، یکی از مراحل الزامی در فرآیند مهندسی معکوس نمی‌باشد.
- ۴) استفاده از مهندسی معکوس در تولید یک محصول نمی‌تواند به نوآوری و استقلال فنی کامل منجر شود.

۱۳- کدام یک از بخش‌های متن که با شماره‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) مشخص شده‌اند، بهترین بخش برای قرار دادن جمله زیر است؟

«در تمامی مطالب فوق، رد پای یک شگرد خاص و بسیار مفید به چشم می‌خورد که مهندسی معکوس نام دارد.»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- متن فوق، به کدام یک از پرسش‌های زیر، پاسخ داده است؟

(۱) نقش متخصصین علوم پایه در گروهی که برای ساخت یک محصول از طریق شگرد مهندس معکوس تشکیل می‌شود، چیست؟

(۲) کدام کشور، نخستین بار از مهندسی معکوس در جهت رشد فناوری استفاده کرد؟

(۳) آیا شرکت جنرال موتورز توانسته است از طریق مهندسی معکوس توان رقابتی خود را بهتر سازد؟

(۴) دلیل آنکه بخش میکروسویچ شرکتی خاص از مهندسی معکوس استفاده نموده، چه بوده است؟

۱۵- کدام یک از عبارات زیر، با توجه به اطلاعات مندرج در متن، صحیح نیست؟

(۱) نقش مهندسی معکوس به کشف طراحی محصولی که باید تولید شود، ختم نمی‌شود.

(۲) نقش مهندسی معکوس در کاهش زمان اصلاح قطعات خراب یا فرسوده، مورد توجه شرکت هانی‌ول بوده است.

(۳) بعد از طراحی محصولی که باید تولید شود، تولید آن نیز همواره بر طبق استاندارد فنی محصول الگو صورت می‌پذیرد.

(۴) با توجه به فاصله زیاد کشورهای در حال توسعه و کشورهای پیشرفته در خصوص فناوری، استفاده از مهندس معکوس قابل توجیه و ضروری است.

### بخش دوم : کمیته

راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤالات کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است.

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

راهنمایی: هر کدام از سؤالات ۱۶ تا ۲۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۶- بین اعداد زیر (از چپ به راست)، ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، چه عددی باید قرار بگیرد؟

۳۴۲ ، ۲۱۵ ، ؟ ، ۶۳ ، ۲۶ ، ۷

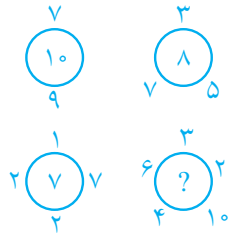
۱۶۲ (۴)

۱۴۶ (۳)

۱۲۴ (۲)

۱۰۸ (۱)

۱۷- در تصویر زیر، بین اعداد هر شکل ارتباط خاصی برقرار است. به جای علامت سؤال، چه عددی باید قرار گیرد؟



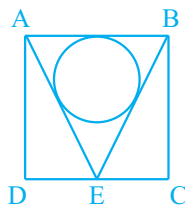
(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۱۸- در شکل زیر، E وسط ضلع مربع ABCD بوده و دایره بر اضلاع AB، BE و AE مماس شده است. مساحت مربع، چند برابر مساحت دایره است؟



$$(۱) \frac{6+2\sqrt{5}}{\pi} \quad (۲) \frac{6-2\sqrt{5}}{\pi}$$

$$(۳) \frac{16}{3\pi} \quad (۴) \frac{9}{\pi}$$

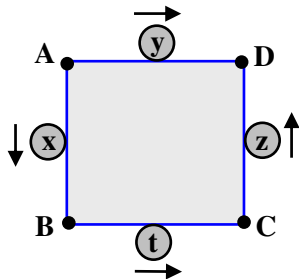
۱۹- شرکتی در ۴۰ روز می‌تواند تمام کامپیوترهای سایت‌های دانشگاهی را به روزرسانی کند. این شرکت، ابتدا به مدت ۸ روز در سایت‌ها کار می‌کند، سپس در ادامه، شرکت دیگری در ۱۶ روز بقیه کار شرکت قبلی را تکمیل می‌کند. اگر این دو شرکت، از ابتدا با هم کار به روزرسانی کامپیوترها را شروع می‌کردند این کار چند روز طول می‌کشید؟

$$(۱) ۲۶ \quad (۲) ۲۰ \quad (۳) ۱۵\frac{1}{5} \quad (۴) ۱۳\frac{1}{3}$$

۲۰- یک خانواده پنج نفری، شامل پدربزرگ، مادربزرگ، پسر، عروس و نوه است. سن پدربزرگ، در هفتمین سالگرد ازدواج پسر و عروسش که اتفاقاً سالگرد تولد نوه‌اش نیز بوده است، ۱۴ برابر سن نوه‌اش بود. وی هنگامی که همسرش ۶۶ سال و نوه‌اش ۷ سال داشتند، فوت می‌کند. اگر پدربزرگ و مادربزرگ، کمترین اختلاف سنی ممکن را با یکدیگر داشتند، هنگام ازدواج پسر خانواده، مادرش چند سال داشت؟

$$(۱) ۵۵ \quad (۲) ۵۶ \quad (۳) ۵۷ \quad (۴) ۵۸$$

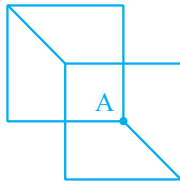
۲۱- چهار متحرک  $x, y, z, t$  با سرعت‌های برابر روی محیط مربع  $ABCD$ ، از وسط اضلاع در جهت‌های مشخص شده در شکل زیر، همزمان شروع به حرکت کرده و هر کدام پس از برخورد با دیگری، روی مسیر خود در جهت مخالف برمی‌گردد. دقیقاً در لحظه دومین برخورد  $t$  و  $z$ ، متحرک‌های



$x$  و  $y$  چه وضعیتی نسبت به هم دارند؟

- (۱) در حال نزدیک شدن به یکدیگر
- (۲) در حال دور شدن از یکدیگر
- (۳) در یک جهت،  $x$  پشت سر  $y$
- (۴) در یک جهت،  $y$  پشت سر  $x$

۲۲- شکل زیر، دو مربع کاملاً یکسان با طول ضلع واحد را نشان می‌دهد که از مرکز یکدیگر می‌گذرند. این الگو، از فتیله‌ای آتش‌گیر ساخته شده است که سرعت سوختن آن ۱ متر بر دقیقه می‌باشد. اگر این الگو را از نقطه  $A$  آتش بزنیم، چند ثانیه طول می‌کشد که الگو به طور کامل بسوزد؟



$$(\sqrt{2} = 1/4)$$

- (۱) ۹۶
- (۲) ۱۱۱
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۲۰۷

۲۳- از یک عدد ۱۶ رقمی، رقم دوم (دهگان)، برابر ۴ و رقم چهارم، برابر ۶ است. مجموع هر چهار رقم متوالی برابر ۱۸ است. حاصل عبارت  $2A + B - C + D$ ، کدام است؟

			A			B	C		D		۶		۴		
یکان	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)	(۱۴)	(۱۵)	(۱۶)

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۶
- (۴) نمی‌توان مشخص کرد.



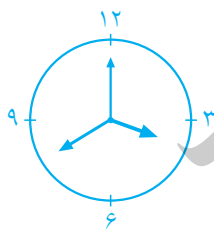
راهنمایی: هر کدام از سؤالات ۲۴ تا ۲۶، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- 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.

۲۴- در مراسمی، تمام میهمان‌ها دور میزهای ۵ نفری طوری نشسته‌اند که هیچ میزی جای خالی ندارد. برای صرف شام، نصف میهمان‌ها تا جایی که می‌توانند دور میزهای ۷ نفری می‌نشینند و چند نفری که باقی می‌مانند، به همراه نصف دیگر میهمان‌ها، تا جایی که می‌توانند، دور میزهای ۴ نفری می‌نشینند و باز چند نفری که باقی می‌مانند، به طور جداگانه شام می‌خورند.

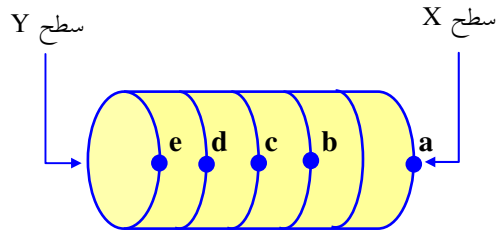
ستون «الف»	ستون «ب»
تعداد میزهای ۵ نفری که استفاده شده است.	مجموع تعداد میزهای ۷ نفری و ۴ نفری که استفاده شده است.

۲۵- ساعت زیر، دقیقاً زمان ۰۰:۳۹:۰۳ را نشان می‌دهد.



ستون «الف»	ستون «ب»
زاویه بین عقربه ساعت شمار و عقربه دقیقه شمار	زاویه بین عقربه دقیقه شمار و عقربه ثانیه شمار

۲۶- شکل زیر، ظرف آب استوانه‌ای شکلی را نشان می‌دهد که به پنج قسمت برابر مندرج شده است و دارای پنج سوراخ a, b, c, d, e با قطرهایی به ترتیب ۱، ۲، ۴، ۱ و ۱ میلی‌متر می‌باشد. این ظرف را پر از آب کرده و روی یکی از سطوح X یا Y خوابانده و صرف‌نظر از تأثیر فشار حاصل از ارتفاع آب، منتظر خالی شدن آن می‌مانیم.



ستون «ب»

مدت زمان خالی شدن  
ظرف، اگر آن را روی  
سطح Y بخوابانیم.

ستون «الف»

مدت زمان خالی شدن  
ظرف، اگر آن را روی  
سطح X بخوابانیم.

راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و براساس اطلاعات موجود در جدول و نمودار زیر، به سؤال‌های ۲۷ تا ۳۰ پاسخ دهید.

۴۱۳ دانش‌آموز یک مدرسه ابتدایی، در انتخابات شورای مدرسه رأی داده‌اند و نهایتاً پنج نفر (از هر کلاس یک نفر، یعنی یک نفر از بین کلاس اولی‌ها، یک نفر از بین کلاس دومی‌ها و...) انتخاب شده‌اند. قرار است از بین نمایندگان کلاس‌های سوم تا پنجم برحسب تعداد آرا، به ترتیب رئیس، معاون و منشی نیز انتخاب شود. ۳۰ نفر کلاس اولی به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند (رأی به نماینده خود) و این عدد برای کلاس‌های دوم، سوم و چهارم که به نماینده خود رأی داده‌اند، به ترتیب ۲۴، ۲۴ و ۳۴ بوده است. از طرفی جدول زیر، درصد رأی افراد هر کلاس به هر کدام از پنج نماینده را نشان می‌دهد (مثلاً ۲۰ درصد دانش‌آموزان کلاس پنجم به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند).



۲۷- تعداد دانش آموزان کلاس پنجمی که به نماینده کلاس چهارم رأی داده اند، چند نفر است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۷

۲۸- نماینده کدام کلاس، معاون شورا شده است؟

- (۱) اول (۲) سوم (۳) پنجم (۴) چهارم

۲۹- تعداد دانش آموزان کلاس پنجمی که به نماینده کلاس خود رأی نداده اند، چند نفر است؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۵۹ (۳) ۴۲ (۴) ۴۸

۳۰- اگر تعداد آرای کلاس سومی ها به نماینده کلاس پنجم را با A و تعداد آرای کلاس دومی ها به

نماینده کلاس اول را با B، نشان دهیم، کدام یک از موارد زیر را در خصوص A و B، می توان گفت؟

- (۱) هر دو مساوی هستند.  
 (۲) B از A بیشتر است.  
 (۳) نمی توان مقایسه کرد.  
 (۴) A از B بیشتر است.

## بخش سوم: تحلیلی

راهنمایی:

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

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۳۱ تا ۳۸ پاسخ دهید.

در یک مسابقه کشتی، دو تیم X و Y در هفت وزن با یکدیگر به مسابقه می‌پردازند (وزن اول، وزن دوم، ...، وزن هفتم). هر مسابقه بین دو کشتی‌گیر هم‌وزن برگزار شده و حتماً یک برنده دارد. در مورد وزن‌های (۱ تا ۷)، محدودیت‌های زیر وجود دارد:

- اگر تیم X در دو وزن متوالی پیروز شود، تیم Y در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز و در یک وزن بازنده می‌شود.
- اگر تیم Y در وزن چهارم پیروز شود، مسابقه وزن هفتم را واگذار خواهد کرد.
- تیم X حداقل دو وزن از وزن‌های فرد (اول، سوم، پنجم و هفتم) را برده است.
- سه وزن زوج را یک تیم نمی‌تواند ببرد.

۳۱- اگر تیم Y در چهار وزن متوالی پیروز شود، نتیجه مسابقه کدام وزن‌ها را به طور قطع می‌توان مشخص کرد؟

- (۱) همه وزن‌ها بجز وزن‌های اول و آخر (۲) سوم، چهارم، پنجم و ششم  
(۳) سوم، چهارم و پنجم (۴) همه وزن‌ها

۳۲- اگر تیم X نهایتاً مسابقه را ۵ بر ۲ برده باشد، کدام یک از موارد زیر، لزوماً صحیح است؟

- (۱) تیم Y مسابقه وزن آخر را واگذار کرده است.  
(۲) تیم Y در دو وزن متوالی به پیروزی رسیده است.  
(۳) تیم X، مسابقه وزن آخر را واگذار کرده است.  
(۴) تیم X، در پنج وزن متوالی به پیروزی رسیده است.

۳۳- اگر تیم Y، مسابقه وزن‌های اول و آخر را برده باشد، کدام یک از موارد زیر، نمی‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) تیم Y مسابقات را ۴ بر ۳ برده است. (۲) تیم X مسابقات را ۴ بر ۳ برده است.  
(۳) تیم Y در وزن سوم پیروز شده است. (۴) تیم X در ۴ وزن متوالی پیروز شده است.

۳۴- اگر مسابقه وزن‌های چهارم، پنجم و ششم را یک تیم برده باشد، از چهار وزن دیگر، نتیجه چند وزن به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- اگر تیم  $X$ ، مسابقه‌های سه وزن غیرمتوالی را برده باشد، تیم  $Y$  در کدام وزن(ها)، لزوماً به پیروزی رسیده است؟

I. دوم

II. سوم

III. ششم

(۱) فقط I

(۲) فقط III

(۳) I و III

(۴) II و III

۳۶- اگر در دو وزن اول، یک تیم و در دو وزن آخر، تیم دیگر برنده شوند، کدام یک از موارد زیر، در خصوص نتیجه سه وزن دیگر، صحیح است؟

(۱) نتیجه دو وزن از سه وزن، به طور قطع مشخص می‌شود.

(۲) دو وزن را تیم  $X$  و یک وزن را تیم  $Y$  برده است.

(۳) هر سه وزن را تیم  $X$  برده است.

(۴) هر سه وزن را تیم  $Y$  برده است.

۳۷- اگر  $Y$  فقط در سه وزن متوالی پیروز شده باشد، اولین وزن و آخرین وزن را به ترتیب کدام تیم‌ها برده‌اند؟

(۱)  $X, X$

(۲)  $Y, X$

(۳)  $X, Y$

(۴)  $Y, Y$

۳۸- با توجه به کل حالات ممکن، در چند حالت، اگر در هر وزن نتیجه مسابقه برعکس شود، باز محدودیت‌های داده شده برقرار می‌ماند؟

(۱) صفر

(۲) ۱

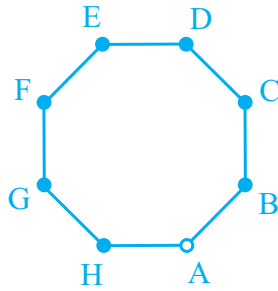
(۳) ۲

(۴) ۴

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤالات ۳۹ تا ۴۵ پاسخ دهید.

قرار است متحرکی روی سطح و محیط هشت‌ضلعی نشان داده شده در شکل زیر، مسیر خود را از نقطه  $A$  شروع کرده و با عبور حداکثر یک بار از هر نقطه و توقف کوتاه در آن نقطه، طوری به نقطه  $A$  برسد که مسیره‌ایش حداکثر یک بار همدیگر را قطع کرده و دقیقاً دو مرتبه روی محیط هشت‌ضلعی حرکت کند. متحرک در پیمودن مسیر خود با محدودیت‌های زیر، مواجه است:

- اگر متحرک از  $G$  عبور کند، از  $D$  نمی‌تواند عبور کرده باشد و بالعکس.
- اگر متحرک از  $H$  عبور کند، از  $F$  نیز باید عبور کرده باشد.
- اگر در طول مسیر، متحرک به نقطه  $C$  برسد، باید مسیر خود را روی محیط هشت‌ضلعی ادامه دهد.
- $C$  و  $E$ ، دو نقطه توقف متوالی نمی‌توانند باشد.
- اگر متحرک در طول مسیر، روی محیط هشت‌ضلعی قرار بگیرد، پس از رسیدن به نقطه بعدی باید مسیر خود را از روی محیط تغییر دهد.



۳۹- اگر متحرک در مسیر حرکت خود، حد فاصل نقاط F و G را بپیماید، حد فاصل کدام دو نقطه دیگر، جزو مسیر متحرک خواهد بود؟

I B و C

II B و A

III A و H

(۴) I، II و III

(۳) II و III

(۲) I و II

(۱) I و III

۴۰- اگر C و F، دو نقطه متوالی از مسیر حرکت متحرک باشند، متحرک از کدام نقطه زیر، نمی‌تواند عبور کند؟

(۴) B

(۳) D

(۲) E

(۱) H

۴۱- در چند حالت مختلف، متحرک می‌تواند مسیر خود را بپیماید، به طوری که از دو نقطه C و G به صورت متوالی عبور کند؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۴۲- به چند حالت مختلف، متحرک می‌تواند مسیر خود را بپیماید، به طوری که از نقاط D، E و H عبور کند؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۴۳- اگر متحرک در D، دومین توقف خود را انجام دهد، آخرین توقفش در کدام نقاط زیر، می‌تواند باشد؟

(۴) همه موارد

(۳) E و F

(۲) B و E

(۱) B و F

۴۴- اگر مسیر B به E جزو مسیر متحرک بوده و متحرک از D نیز گذشته باشد، چهارمین توقف متحرک، در کدام نقاط می‌تواند باشد؟

(۴) F

(۳) E

(۲) H

(۱) D

۴۵- اگر حد فاصل B و G، جزو مسیر متحرک باشد، کدام یک از حد فاصل‌های زیر، نمی‌تواند جزو مسیر متحرک باشد؟

(۴) F به G

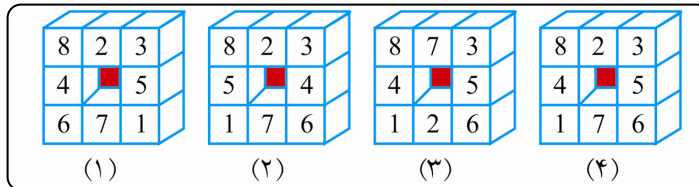
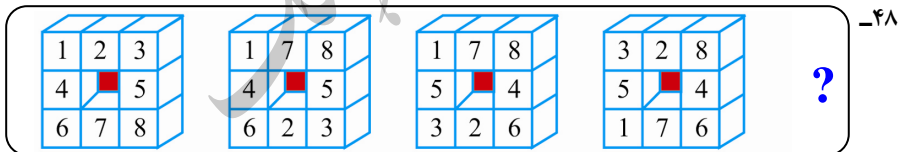
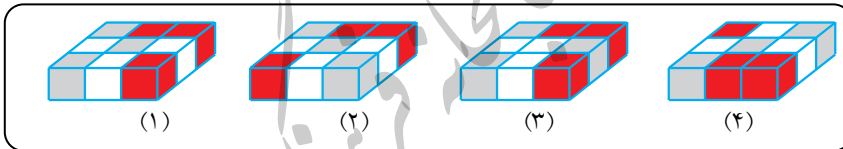
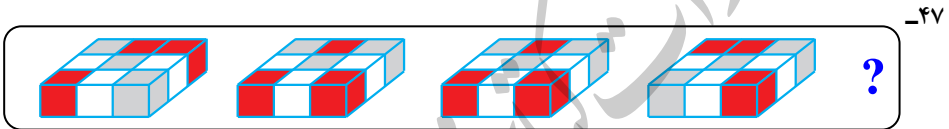
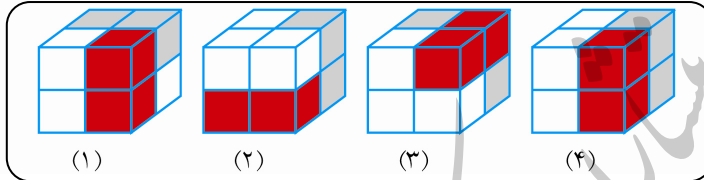
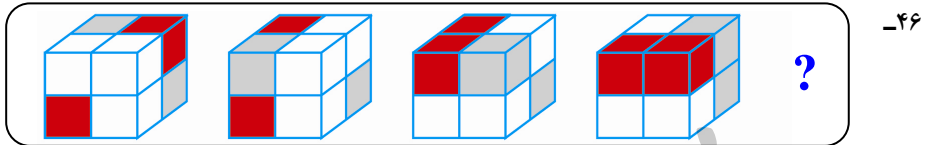
(۳) E به F

(۲) F به A

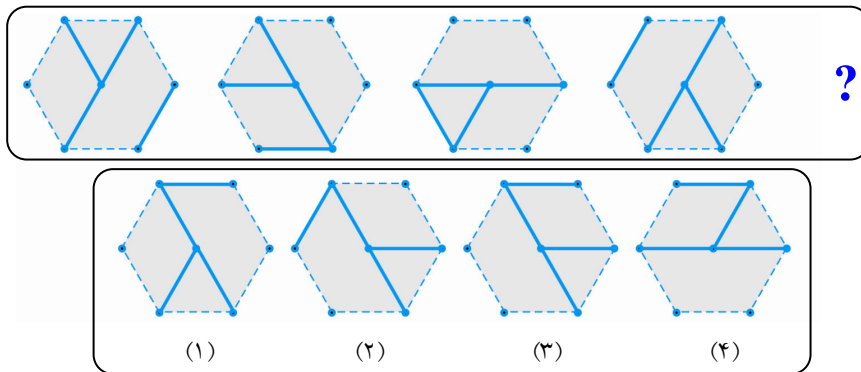
(۱) B به A

بخش چهارم: تجسمی

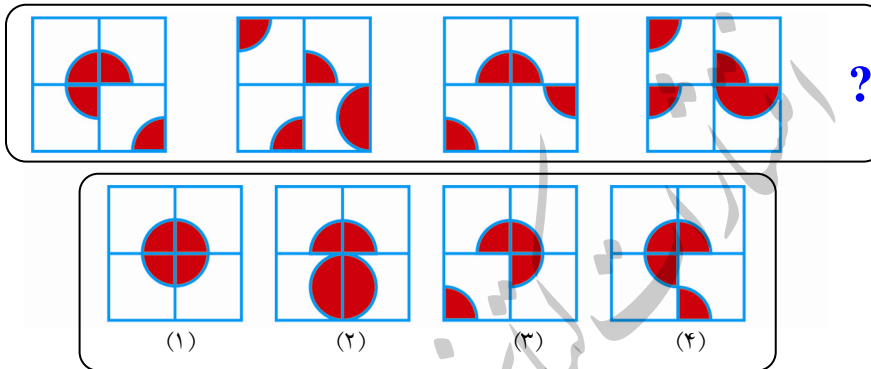
راهنمایی:  
این بخش از آزمون استعداد، سؤالاتی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هر یک از سؤالات ۴۶ تا ۶۰ را به دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.  
راهنمایی: در سؤال‌های ۴۶ تا ۵۳، ارتباط خاصی بین الگوها از چپ به راست وجود دارد. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد تا این ارتباط حفظ شود؟



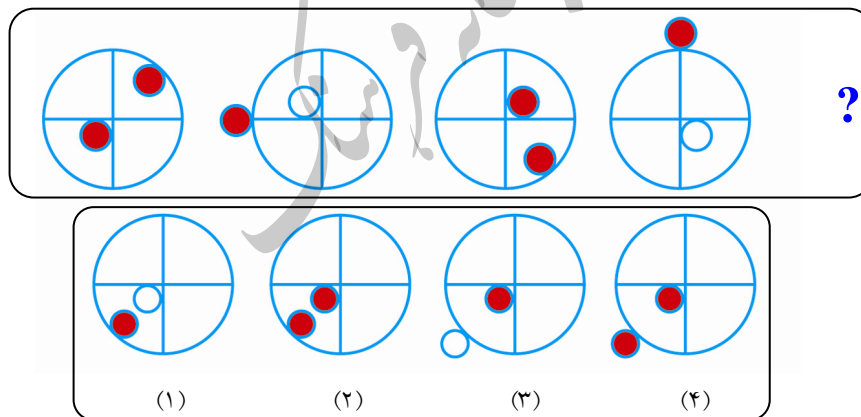
۴۹-



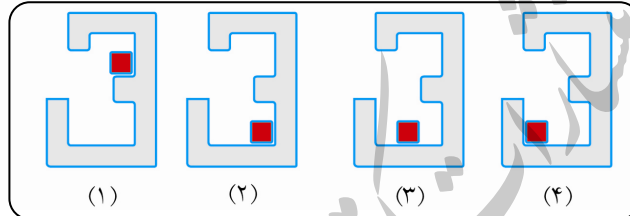
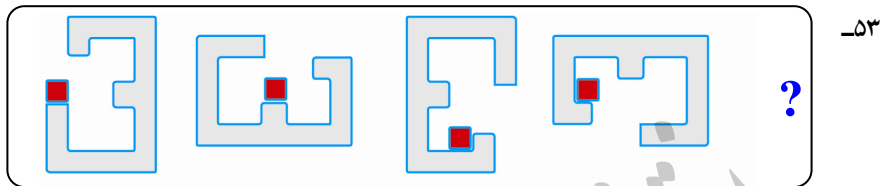
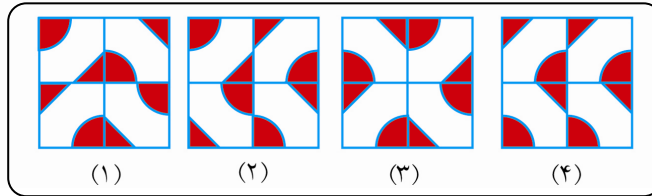
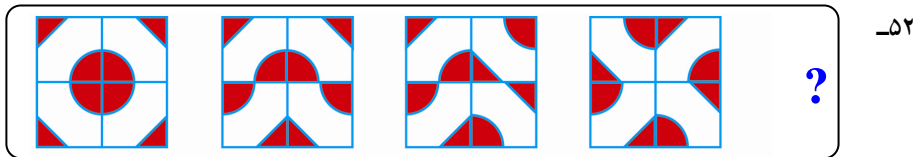
۵۰-



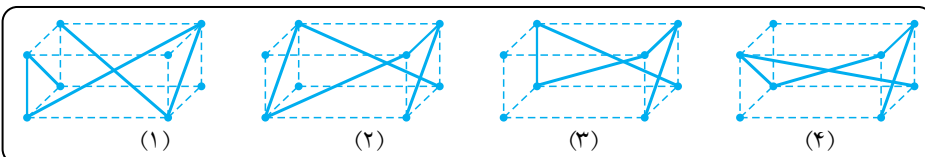
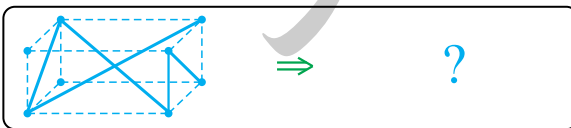
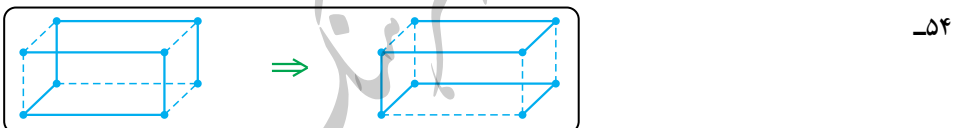
۵۱-

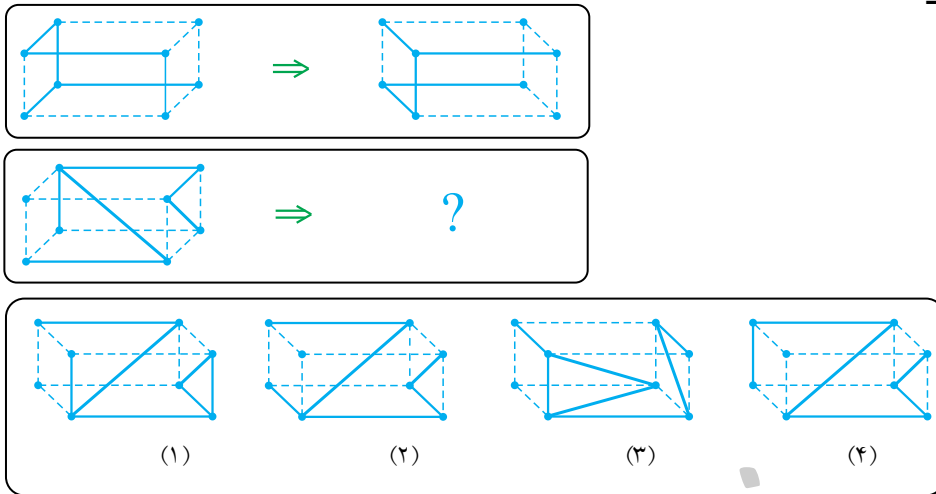




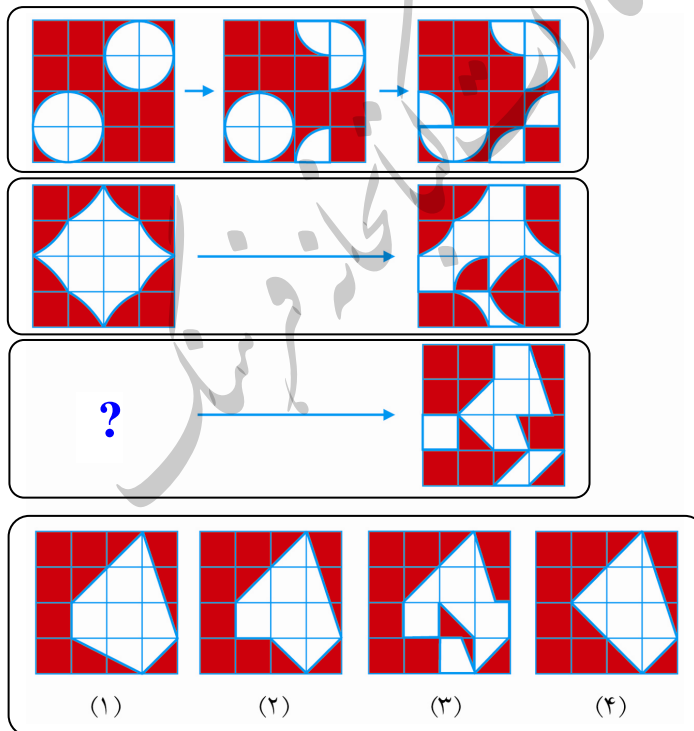


راهنمایی: در هر یک از سؤال‌های ۵۴ و ۵۵، الگوهای سمت چپ با تغییراتی مشابه، قرار است است به الگوی سمت راست تبدیل شوند. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟



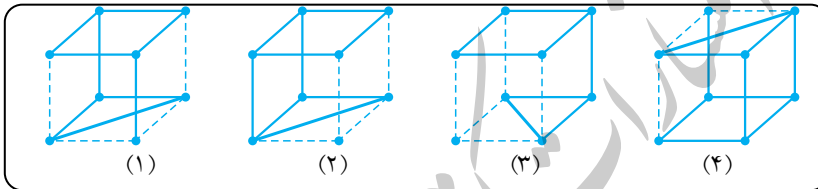
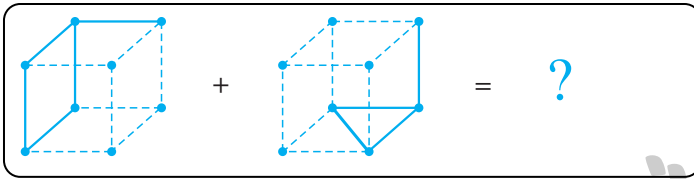
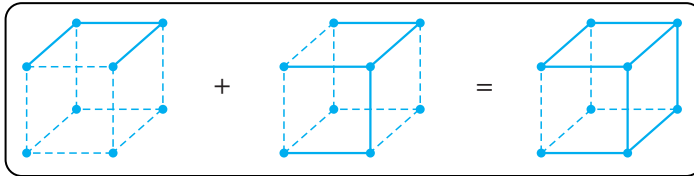


۵۶- در شکل زیر، سه طرح در سه مرحله تغییر می‌کند. اگر قرار باشد همان تغییرات با همان روند بالا بر طرح سوم نیز اعمال شود، طرح سوم در ابتدا به کدام صورت بوده است؟

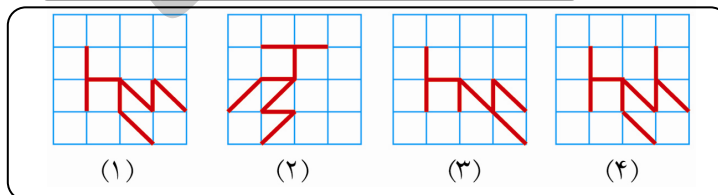
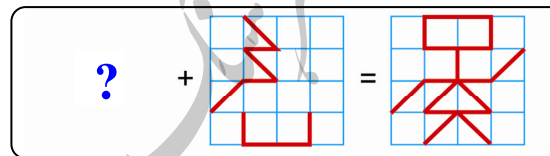
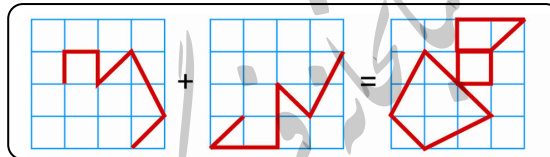


راهنمایی: در هر یک از سؤال‌های ۵۷ و ۵۸، تساوی‌هایی ارائه شده است. اگر قانون حاکم بر دو تساوی در هر سؤال، یکسان باشد، به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

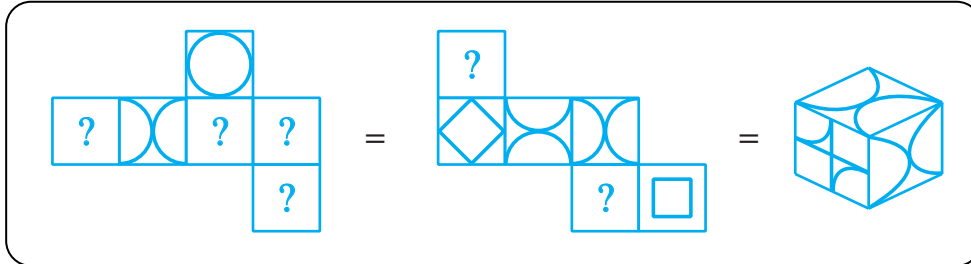
۵۷-



۵۸-



۵۹- یک مکعب را دو مرتبه به دو صورت متفاوت باز می‌کنیم که هیچ وجهش از آن کنده نشود. سبک الگوهای باز شده و طرح روی چند وجه مکعب در شکل زیر آورده شده است. از شش جایی که طرح آن مشخص نمی‌باشد و علامت سؤال گذاشته شده است، طرح چند جا را می‌توان به طور قطع مشخص کرد؟



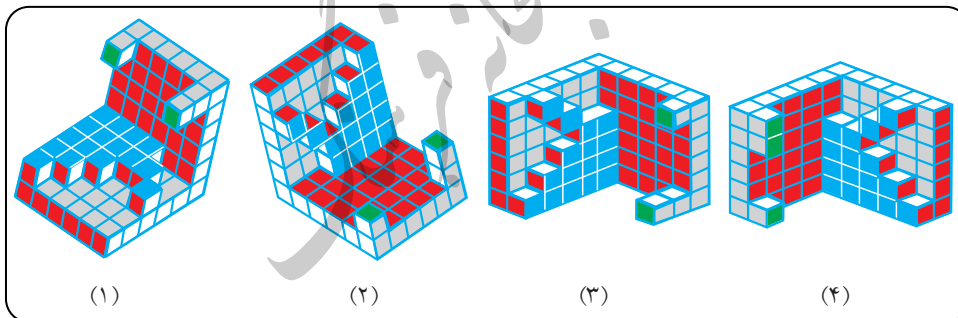
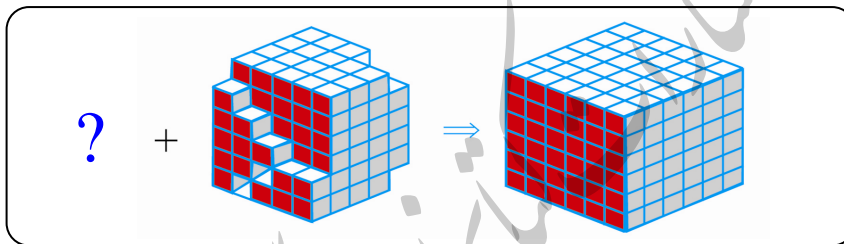
(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) صفر

۶۰- با توجه به شکل زیر، کدام مورد، قسمتی از مکعب مستطیل سمت راست است که از آن جدا و به یکی از وجه‌های خود به پشت خوابانده شده است؟



## پاسخ سال ۱۳۹۱ - گروه فنی مهندسی

### پاسخ سوالات درک مطلب

#### متن اول

خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** ساخت ارگانیزم‌های مصنوعی: سیستم گوارش مصنوعی

**پاراگراف دوم:** روبات‌ها با داشتن سامانه قابل تغذیه، خود قادر خواهند بود برای مدت طولانی‌تری بدون دخالت انسان کار کنند.

**پاراگراف سوم:** کریس مله‌ویش (مدیر یک آزمایشگاه علوم روباتی) روبات اکوبوت ۳ را ساخته است.

**پاراگراف چهارم:** مله‌ویش diarrhoea-bot روبات خیلی بهتری خواهد بود.

**پاراگراف پنجم:** با طراحی یک دستگاه گوارش در روبات، اکوبوت ۳ می‌تواند به مدت یک هفته به فعالیت خود بدون دخالت انسان ادامه دهد.

**پاراگراف ششم:** یروپولوس: استفاده از یک پمپ رولی که با کمک نیروی جاذبه کار می‌کند. (عملکرد مانند روده بزرگ انسان)

**پاراگراف هفتم:** در ابتدای فرایند هضم، روبات با چسبیدن به یک تغذیه‌کننده، مواد غذایی لازم را به دست می‌آورد.

**پاراگراف هشتم:** این فرایند به واسطه یک واکنش اکسایش - کاهش در دهلیز آند MFC روبات رخ می‌دهد.

**پاراگراف نهم:** طراحی و چینش سلول‌ها بر اساس استفاده از نیروی جاذبه می‌باشد.

**پاراگراف دهم:** یروپولوس: سلول‌های سوختی قادرند چیزی در حدود یک درصد انرژی شیمیایی موجود در غذایشان را استخراج کنند. استفاده از قطعات سفارشی، می‌تواند موجب تولید انرژی بیشتری شود.

**پاراگراف یازدهم:** رابرت فینکل اشتاین (سرپرست پروژه EATR وزارت دفاع آمریکا): کار کردن روی فناوری MFC بی‌فایده است.

**پاراگراف دوازدهم:** EATR به جای خوردن یا هضم کردن مواد انرژی‌زای آلی، انرژی خود را از سوزاندن آن به دست می‌آورد.

**پاراگراف سیزدهم:** یکی از مزیت‌های MFC این است که تقریباً تمامی انرژی قابل استحصال از سوخت را مصرف می‌کنند.  
**پاراگراف چهاردهم:** مله‌ویش ترس از روبات‌های گوشتخوار را بی‌اساس می‌داند.

#### ۱- گزینه ۱

متن در خصوص سیستم گوارش مصنوعی و کاربرد آن در تولید روبات‌های مستقل صحبت کرده است.

#### ۲- گزینه ۳

به جملات ابتدایی پاراگراف چهارم توجه کنید: «مله‌ویش تأکید می‌کند که **diarrhoea-bot** روبات خیلی بهتری خواهد بود. البته این روبات هم زیاده تولید خواهد کرد؛ اما اولین روباتی است که با سوخت آلی و بدون کمک انسان کار می‌کند.»

#### ۳- گزینه ۴

در پاراگراف سیزدهم به مزیت استفاده از مواد MFC در مصرف انرژی قابل استحصال از سوخت اشاره شده است.

#### ۴- گزینه ۴

× I. فرآیند اکسایش - کاهش در ناحیه قلب MFC روبات انجام می‌شود. صحیح نیست. به جمله اول پاراگراف هشتم توجه کنید: «در قلب این فرایند، یک واکنش اکسایش - کاهش قرار دارد که در دهلیز آند MFC روبات رخ می‌دهد.»

✓ II. مخزن مرکزی در جایی پایین‌تر از سلول‌هایی دو ردیفه قرار گرفته است و در آنجا مواد هضم نشده قبل از دفع شدن، دوباره تبدیل به انرژی می‌شوند. بر اساس پاراگراف نهم صحیح است.  
 ✓ III. پمپ رولی در اکوبوت ۳ به مثابه روده بزرگ در انسان عمل می‌کند. بر اساس پاراگراف ششم صحیح است.

#### ۵- گزینه ۱

بر اساس پاراگراف هفتم، گزاره اول صحیح است.

### متن دوم

#### خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** توضیح رفتار نوترینوهای شبح‌گون آشکارساز «اپرا» بر اساس نظریه انیشتین دشوار است. جامعه علمی برای پذیرفتن این مسأله نیاز به شواهد بیشتری دارد.  
**پاراگراف دوم:** نظریه نسبیت خاص انیشتین. سرعت نور را، حد نهایی سرعت در جهان می‌داند. گروه تحقیقاتی اپرا مشاهده کرد که نوترینوها فاصله ۷۳۰ کیلومتری را ۵۸ میلیاردم ثانیه سریع‌تر از پرتو نور طی

کردند. منتقدان زمان لازم برای تولید دنباله نوترینویی (دههزار میلیاردم ثانیه) را علت این اختلاف می دانستند.

**پاراگراف سوم:** در ماه گذشته، گروه تحقیقاتی اپرا، زمان ایجاد یک دنباله نوترینویی را به سه هزار میلیاردم ثانیه کاهش داد. باز هم نوترینوها ۶۲ میلیاردم ثانیه سریع تر از پرتوهای نور رسیدند. لذا نتایج تحقیق قبلی تأیید شد.

**پاراگراف چهارم:** برخی دانشمندان هنوز ابهاماتی در تحقیق فوق و امکان خطاهای ابزاری یا اندازه گیری در آزمایش دارند. اگر نتایج فوق تأیید شود، جامعه علمی ابهامات بی شمار تازه ای در پیش روی خواهد داشت.

#### ۶- گزینه ۲

هدف متن، بررسی نتایج گروه اپرا برای اثبات حرکت سریع تر از نور، با استفاده از دنباله های نوترینوها می باشد.

#### ۷- گزینه ۲

I.  معتقدند که نوترینوها همچنان تا حدی غیر قابل توضیح اند. بر اساس پاراگراف دوم متن صحیح است.

II.  نسبت به نتایج آزمایش هایشان هنوز هم تردید دارند. صحیح نیست. به آخرین جمله پاراگراف سوم توجه کنید: «این بار همه امضاء کردند.»

III.  اصرار چندانی به متقاعد کردن سایر دانشمندان در زمینه پذیرش افکارشان ندارند. صحیح است. به این جمله از پاراگراف چهارم توجه کنید: «آلوارو دو روجولا»، نظریه پرداز سرن، می گوید دو تفسیر برای این آزمایش وجود دارد: «یکی این که اعضای گروه بر حسب اتفاق توانسته اند موضوعی انقلابی در فیزیک را آشکار کنند؛ و دیگری، که نظر من هم بر روی آن است، این که آنها توانسته اند یک خطای انقلابی را ایجاد کنند که البته هر دو بسیار ارزشمند است.»

#### ۸- گزینه ۴

هدف از آزمایش دوم، آن است که نشان دهند، ۵۸ میلیاردم ثانیه سریع تر بودن ذرات نوترینوها به دلیل طولانی بودن زمان تولید آنها نیست. آنها با کاهش زمان تولید این ذرات، باز هم مشاهده کردند که نوترینوها ۶۲ میلیاردم ثانیه سریع تر رسیدند.

توجه کنید که گزینه (۱) صحیح نیست. زیرا زمان سریع تر رسیدن این ذرات در دو آزمایش متفاوت است. گزینه (۲) نیز صحیح نیست. هدف از آزمایش دوم، کاهش زمان تولید این ذرات بوده است.

#### ۹- گزینه ۲

منظور از پاسخ قاطعانه، نتایج دومین تحقیقات گروه اپرا است. تحقیقات سری دوم، پاسخ قاطعانه ای بود برای آن که نشان دهد زمان تولید نوترینوها، دلیل سریع تر بودن این ذرات نسبت به نور نبوده است.

استدلال علیه این پاسخ قاطعانه، منظور ایراداتی است که دانشمندان نسبت به روش‌های آزمایش و ابزارهای اندازه‌گیری داشته‌اند.

در ابتدای پاراگراف چهارم، دانشمندان مجدداً استدلال‌هایی علیه این آزمایش انجام می‌دهند. «فیزیکدان‌ها می‌گویند مقاله جدید به بعضی از سؤالات درباره آزمایش‌ها پاسخ می‌دهد، اما بسیاری از سؤالات هنوز پاسخی ندارند: برای مثال، این که نحوه همگام شدن ساعت‌های اندازه‌گیری در ژنو و گرن ساسو چگونه بوده است و دیگر اینکه فاصله دقیق بین این دو آزمایشگاه با چه روشی اندازه‌گیری شده است.»

#### ۱۰- گزینه ۴

به اولین جمله متن توجه کنید: «هر چند دانشمندان کمی پیدا شده‌اند که علیه انیشتین موضع بگیرند، اما نوترین‌های شیخ‌گون آشکارساز «اپرا» نیز همچنان غیرقابل توضیح هستند.»

### متن سوم

#### خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** چه عاملی باعث رشد شگفت‌آور و فنی در کشورهای جنوب شرقی آسیا گردیده است؟

**پاراگراف دوم:** این متن به یکی از راهکارها پرداخته است.

**پاراگراف سوم:** ژاپنی‌ها از طریق کپی‌برداری از روی محصولات دیگران به این موفقیت دست یافته‌اند.

**پاراگراف چهارم:** استفاده از کپی‌برداری، با توجه به شکاف عمیق فن‌آوری بین این کشورها و کشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به شمار می‌رود.

**پاراگراف پنجم:** تولید انبوه خودرو در ژاپن، در سال ۱۹۲۰، توسط کارخانه «ایشی کاواجیما» با کپی‌برداری از خودروی فورد آغاز شد.

**پاراگراف ششم:** تا مدت‌ها ژاپنی‌ها مشغول به کپی‌برداری از اتومبیل‌های آمریکایی و اروپایی بودند. سرانجام در دهه ۶۰ میلادی، اولین اتومبیل تمام ژاپنی تولید و به بازار عرضه شد.

**پاراگراف هفتم:** مهندسی معکوس روشی آگاهانه برای دستیابی به فن‌آوری حاضر و محصولات موجود است. ممکن است مهندسی معکوس، برای رفع معایب و افزایش قابلیت‌های محصولات موجود نیز مورد استفاده قرار گیرد.

**پاراگراف هشتم:** بسیاری از مدیران کمپانی‌های خارجی، روزانه در جریان جدیدترین محصولات عرضه شده مربوط به محصولات کمپانی خود قرار می‌گیرند.

**پاراگراف نهم:** مهندسی معکوس حتی توسط سازندگان اصلی نیز ممکن است به کار گرفته شود.

**پاراگراف دهم:** متخصصین شرکت هانی‌ول: «مهندسی معکوس زمان اصلاح را به نصف کاهش می‌دهد.»



پاراگراف یازدهم: مهندسی معکوس علاوه بر تولید، باید مراحل بعد از خط تولید (انبارداری، توزیع و فروش) را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

#### ۱۱- گزینه ۲

متن در خصوص مهندسی معکوس و ضرورت استفاده از آن صحبت کرده است. همچنین به جنبه‌های استفاده و کاربردهای مختلف آن پرداخته است.

#### ۱۲- گزینه ۴

گزینه (۱) صحیح است. به اولین جمله پاراگراف نهم توجه کنید: «جالب است بدانید که مهندسی معکوس حتی توسط سازندگان اصلی نیز ممکن است به کار گرفته شود.»  
گزینه (۲) صحیح است. متن به طور کلی در خصوص مزایای استفاده از مهندسی معکوس صحبت کرده است.

گزینه (۳) صحیح است. به این جمله از پاراگراف هفتم توجه کنید: «تا پس از مراحل نمونه‌سازی (Prototyping) و ساخت نیمه‌صنعتی (Pilot Plant)، در صورت لزوم، تولید محصول فوق طبق استاندارد فنی محصول الگو انجام خواهد شد.»

گزینه (۴) صحیح نیست. متن اشاره دارد که کشورهای جنوب شرقی آسیا، خصوصاً ژاپن، با استفاده از مهندسی معکوس، به مرور زمان توانستند به دانش فنی و نوآوری در ارائه محصولات جدید دست یابند.

#### ۱۳- گزینه ۲

متن تا انتهای پاراگراف ششم، واژه «مهندسی معکوس» را به کار نبرده است و از آن با عنوان «کپی‌برداری» یاد کرده است. تا پاراگراف پنجم، توسعه فنی کشورهای جنوب شرقی آسیا، خصوصاً ژاپن و صنعت خودروسازی آن بررسی شده است. در ابتدای پاراگراف هفتم، با توجه به مقدمات گفته شده، واژه مهندسی معکوس تعریف شده است.

با توجه به موارد فوق، محل [۲]، بهترین جا برای قرار گرفتن جمله «در تمامی مطالب فوق، رد پای یک شگرد خاص و بسیار مفید به چشم می‌خورد که مهندسی معکوس نام دارد.» می‌باشد.

#### ۱۴- گزینه ۴

در پاراگراف دهم، پاسخ سؤال مطرح شده در گزینه (۴) می‌باشد.

دلیل آنکه بخش میکروسویچ شرکتی خاص از مهندسی معکوس استفاده نموده، چه بوده است؟  
متخصصین این شرکت [بخش میکروسویچ شرکت هانی‌ول] اعلام می‌دارند که روش مهندسی معکوس و استفاده از ابزار مربوطه، به نحو مؤثری زمان لازم برای تعمیر و بازسازی ابزارآلات، قالب‌ها و فیکسچرهای فرسوده را کم می‌کند و لذا اظهار می‌دارند که «مهندسی معکوس زمان اصلاح را به نصف کاهش می‌دهد.»

## ۱۵- گزینه ۳

گزینه (۱) صحیح است. متن علاوه بر کاربرد مهندسی معکوس در تولید محصول، به جنبه‌های توزیع و فروش (در پاراگراف یازدهم) اشاره کرده است.  
 گزینه (۲) صحیح است. پاراگراف دهم به این موضوع پرداخته است.  
 گزینه (۳) صحیح نیست. پاراگراف نهم این گزاره را رد می‌کند: «زیرا به دلایل متعدد، نقشه‌های مهندسی اولیه با ابعاد واقعی قطعات مطابقت ندارد.»  
 گزینه (۴) صحیح است. به این جمله از پاراگراف چهارم توجه کنید: «این مورد، به خصوص درباره کشورهای در حال توسعه و یا جهان سوم با توجه به شکاف عمیق فن‌آوری بین این کشورها و کشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به شمار می‌رود.»

## پاسخ سؤالات کمیتی

## حل مسأله

## ۱۶- گزینه ۲

روش اول: با بررسی اعداد، متوجه می‌شویم که رابطه اعداد به صورت زیر می‌باشد:

$$n = k^3 - 1$$

یعنی برای اعداد داده شده داریم:

k	k=۲	k=۳	k=۴	k=۵	k=۶	k=۷
$k^3 - 1$	$2^3 - 1$	$3^3 - 1$	$4^3 - 1$	$5^3 - 1$	$6^3 - 1$	$7^3 - 1$
n	n=۷	n=۲۶	n=۶۳	n=۱۲۴	n=۲۱۵	n=۳۴۲

روش دوم: اگر اولین عدد را بر یک، دومین عدد را بر دو، سومین عدد را بر ۳ و... تقسیم کنیم، دنباله زیر به دست می‌آید:

$\frac{7}{1}$	$\frac{26}{2}$	$\frac{63}{3}$	$\frac{?}{4}$	$\frac{215}{5}$	$\frac{342}{6}$
۷	۱۳	۲۱	$\frac{?}{4}$	۴۳	۵۷

که اختلاف این اعداد به ترتیب عبارت است از:

$$۶, ۸, ?, ?, ۱۴$$

یعنی می‌توان تشخیص داد که این اختلاف هر بار، ۲ واحد افزایش می‌یابد.

$$۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۴$$

چون اختلاف این عدد با ۲۱، برابر ۱۰ است، داریم:

$$۲۱ + ۱۰ = \frac{?}{۴} \rightarrow ۳۱ = \frac{?}{۴} \rightarrow ۱۲۴ = ?$$

**روش سوم:** با بررسی اعداد داده شده، متوجه می‌شویم که بین مجموع ارقام رابطه‌ای به صورت زیر برقرار است:

عدد	۷	۲۶	۶۳	?	۲۱۵	۳۴۲
مجموع ارقام	۷	۸	۹		۸	۹

یعنی مجموع ارقام سه عدد متوالی برابر ۷، ۸، ۹ می‌باشد. لذا دنبال گزینه‌ای هستیم که مجموع ارقام آن ۷ باشد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

### ۱۷- گزینه ۳

با بررسی اشکال متوجه می‌شویم که رابطه زیر بین اعداد هر شکل برقرار است:

$$\text{تعداد اعداد اطراف دایره} + \frac{\text{مجموع اعداد اطراف دایره}}{\text{تعداد اعداد اطراف دایره}} = \text{عدد وسط دایره}$$

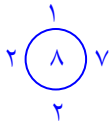
تعداد اعداد اطراف دایره + میانگین اعداد اطراف دایره = عدد وسط دایره



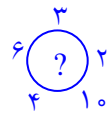
$$\frac{(۷+۹)}{۲} + ۲ = \frac{۱۶}{۲} + ۲ = ۱۰$$



$$\frac{(۳+۵+۷)}{۳} + ۳ = \frac{۱۵}{۳} + ۳ = ۸$$



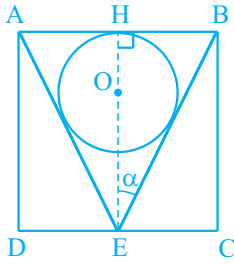
$$\frac{(۱+۲+۲+۷)}{۴} + ۴ = \frac{۱۲}{۴} + ۴ = ۷$$



$$\frac{(۲+۳+۶+۴+۱۰)}{۵} + ۵ = \frac{۲۵}{۵} + ۵ = ۱۰$$

لذا برای پاسخگویی به سؤال، داریم:

## ۱۸- گزینه ۱



مساحت مربع =  
مساحت دایره  
اگر طول ضلع مربع را با  $2x$  نشان دهیم، ارتفاع مثلث نیز برابر  $2x$  می‌باشد.

برای زاویه  $\alpha$  در مثلث BEH داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{HB}{HE}$$

$$\tan \alpha = \frac{x}{2x} \rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{2}$$

از طرفی برای زاویه  $\alpha$  در مثلث EOM داریم:

$$\tan \alpha = \frac{OM}{ME} \quad OM=r \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{r}{ME} \rightarrow ME = 2r$$

با نوشتن رابطه فیثاغورث در مثلث OEM داریم:

$$(EM)^2 + (OM)^2 = (OE)^2$$

$$(2r)^2 + r^2 = (OE)^2 \rightarrow OE = \sqrt{5}r$$

حال برای ضلع EH داریم:

$$EH = EO + OH$$

$$2x = \sqrt{5}r + r \rightarrow 2x = (\sqrt{5} + 1)r$$

حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مساحت مربع}}{\text{مساحت دایره}} = \frac{a^2}{\pi r^2} \xrightarrow{a=2x} \frac{((\sqrt{5}+1)r)^2}{\pi r^2} = \frac{(\sqrt{5}+1+2\sqrt{5})r^2}{\pi r^2} = \frac{6+2\sqrt{5}}{\pi}$$

## ۱۹- گزینه ۴

با استفاده از رابطه تناسب معکوس (کار = زمان  $\times$  مهارت) داریم:

$$A \times 40 = 1 \rightarrow A = \frac{1}{40}$$

حال اگر شرکت A به مدت ۸ روز فعالیت کند، داریم:

$$A \times 8 = ? \rightarrow \frac{1}{40} \times 8 = \frac{1}{5}$$

یعنی شرکت A در ۸ روز،  $\frac{1}{5}$  کار را انجام می‌دهد. حال مابقی کار را شرکت B انجام می‌دهد.

$$B \times 16 = \frac{4}{5} \rightarrow B = \frac{1}{20}$$

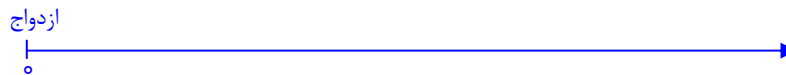
حال اگر هر دو شرکت با هم فعالیت کنند، داریم:

$$(A + B) \times t = 1$$

$$\left(\frac{1}{40} + \frac{1}{20}\right) \times t = 1 \rightarrow \frac{3}{40} \times t = 1 \rightarrow t = \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3}$$

۲۰- گزینه ۳

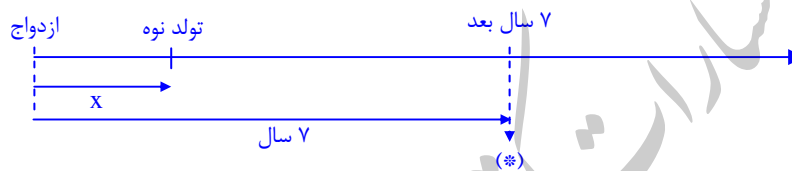
برای مدل‌سازی این مسأله از یک بردار زمانی استفاده می‌کنیم. مبنای این بردار را ازدواج پسر و عروس قرار می‌دهیم.



طبق صورت مسأله می‌دانیم:

✓ نوه پدر بزرگ  $x$  سال بعد به دنیا آمده است.

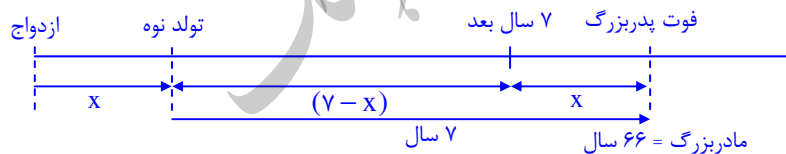
✓ ۷ سال بعد از ازدواج، پدر بزرگ ۱۴ برابر نوه‌اش سن دارد.



(\*) در این سال مطابق بردار، نوه  $(7-x)$  سال سن دارد و پدر بزرگ  $14(7-x)$  سال سن دارد. لذا داریم:

$$\text{سن پدر بزرگ (7 سال بعد)} = 98 - 14x$$

✓ ۷ سال پس از تولد نوه، پدر بزرگ فوت می‌کند و همسرش ۶۶ سال دارد.



حال با توجه به مقادیر فوق، برای سن پدر بزرگ در زمان فوت داریم:

$$\begin{aligned} \text{سن پدر بزرگ (در زمان فوت)} &= (98 - 14x) + x \\ &= 98 - 13x \end{aligned}$$

برای محاسبه اختلاف سن پدربزرگ و مادربزرگ داریم:

$$A = (98 - 13x) - (66)$$

$$A = 32 - 13x$$

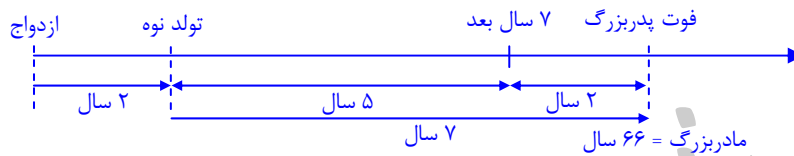
حال به ازاء مقادیر مختلف  $x$ ، می‌خواهیم مقدار  $A$  (اختلاف سنی پدربزرگ و مادربزرگ) را محاسبه کنیم:

$$x = 1 \rightarrow A = 19$$

$$x = 2 \rightarrow A = 6$$

$$x = 3 \rightarrow |A| = 7$$

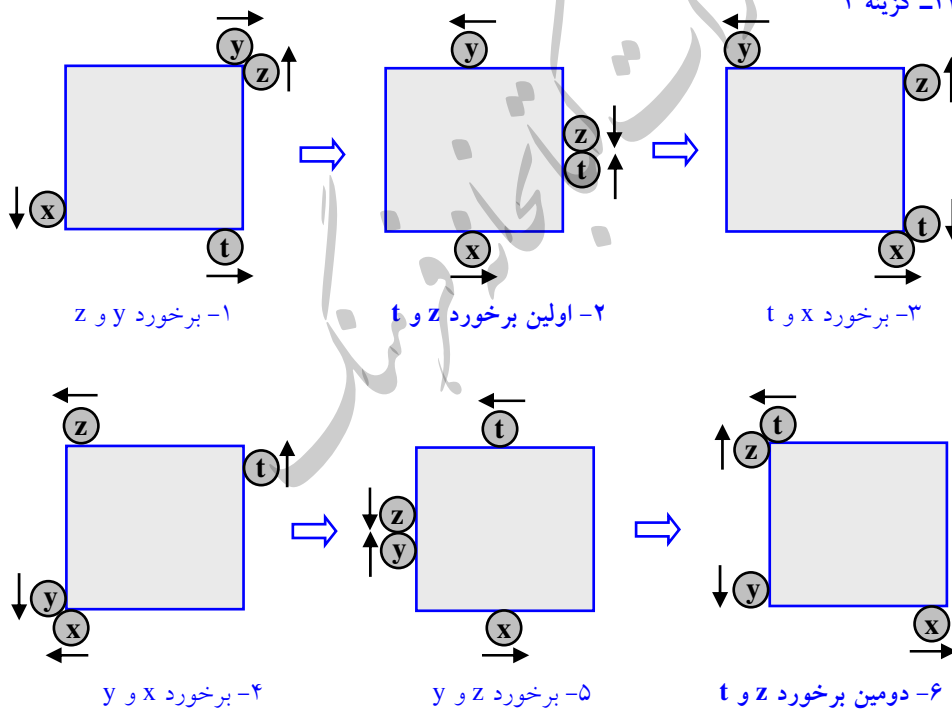
لذا مقدار  $x = 2$  به دست می‌آید. در نمودار فوق داریم:



لذا با توجه به نمودار فوق، سن مادر بزرگ در زمان ازدواج پسرش برابر است با:

$$\text{سن مادر بزرگ} = 66 - (7 + 2) = 57$$

۲۱- گزینه ۴



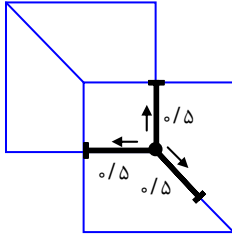
۲۲- گزینه ۲

روش اول: اگر طول هر ضلع برابر  $a=1$  باشد، اندازه قطر برابر  $\sqrt{2}a$  ( $\sqrt{2}=1/4$ ,  $a=1$ ) می باشد. لذا اندازه قطرها برابر  $1/4$  و اندازه نصف قطر برابر  $0/7$  می باشد.

مراحل سوختن الگو به صورت زیر می باشد:

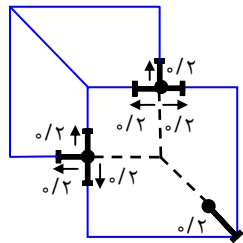
مرحله اول: الگو مانند شکل مقابل به اندازه نصف

ضلع ( $\frac{1}{2}a = 0/5$ ) در سه جهت می سوزد.



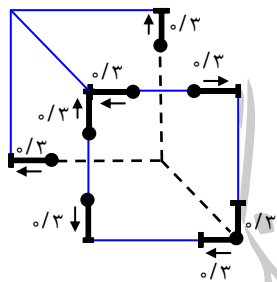
مرحله دوم: مطابق شکل آتش تا جایی ادامه پیدا

می کند که نیم قطر مربع پایینی به طور کامل بسوزد.



مرحله سوم: آتش تا جایی گسترش می یابد که

اضلاع مشخص شده به طور کامل بسوزد.

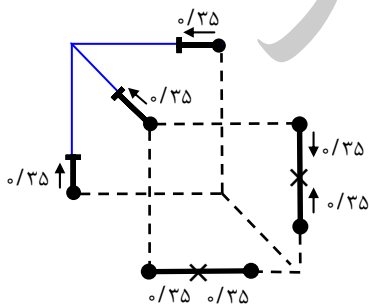


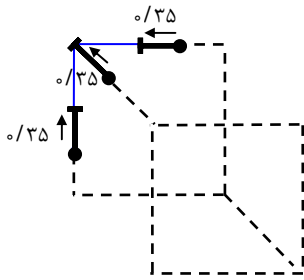
مرحله چهارم: مقادیر باقی مانده از مربع پایینی از

دو طرف و به طور کامل می سوزد.

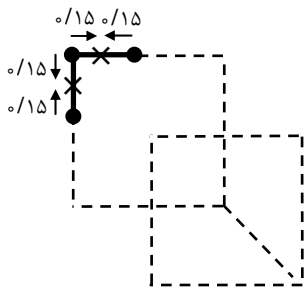
نیم قطر مربع بالایی در این مرحله به میزان  $0/35$

می سوزد.





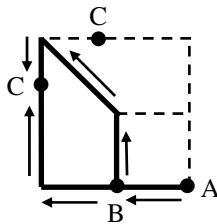
**مرحله پنجم:** مقدار باقیمانده از نیم قطر مربع بالایی در این مرحله می‌سوزد.



**مرحله ششم:** در مراحل چهارم و پنجم  $0.7$  از اضلاع مربع بالایی سوخته است.  $0.3$  باقی مانده در این مرحله و از دو جهت می‌سوزد.

$$0.5 + 0.2 + 0.3 + 0.35 + 0.35 + 0.15 = 1.85$$

که از مجموع ۶ مرحله داریم:



**روش دوم:** با توجه به شکل، آخرین نقطه‌ای که از شکل می‌سوزد، نقطه C است. برای محاسبه این مسافت داریم:

$$AC = AB + BC$$

برای محاسبه مقدار BC، محیط دوزنقه را محاسبه می‌کنیم. چون این دوزنقه از دو طرف می‌سوزد، مقدار BC برابر است با محیط دوزنقه تقسیم بر ۲.

$$BC = \frac{\text{محیط دوزنقه}}{2} \rightarrow BC = \frac{0.5 + 0.7 + 1 + 0.5}{2} = \frac{2.7}{2} = 1.35$$

$$AC = AB + BC \rightarrow AC = 0.5 + 1.35 \rightarrow AC = 1.85$$

چون در هر دقیقه، ۱ متر از نخ می‌سوزد، برای محاسبه مدت زمان سوختن  $1.85$  متر داریم:



$$\frac{\text{متر}}{۱} = \frac{\text{ثانیه}}{۶۰}$$

$$۱/۸۵ \quad x \Rightarrow x = \frac{۶۰ \times ۱/۸۵}{۱}$$

$$x = ۱۱۱S$$

## ۲۳- گزینه ۱

چون مجموع هر چهار عدد متوالی برابر ۱۸ است، برای ۴ رقم اول داریم:

$$\boxed{۶} + \boxed{\quad} + \boxed{۴} + \boxed{\quad} = ۱۸ \rightarrow \boxed{\quad} + \boxed{\quad} = ۸ \quad (I)$$

(۳) (۱) (۳) (۱)

حال برای ارقام دوم تا پنجم داریم:

$$\boxed{\quad} + \boxed{۶} + \boxed{\quad} + \boxed{۴} = ۱۸ \rightarrow \boxed{\quad} + \boxed{\quad} = ۸ \quad (II)$$

(۵) (۳) (۵) (۳)

با توجه به رابطه (I) و (II) می توان فهمید:

$$\boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

(۵) (۱)

که مقدار رقم اول و پنجم با هم برابر است.

برای ارقام سوم تا ششم داریم:

$$\boxed{\quad} + \boxed{\quad} + \boxed{۶} + \boxed{\quad} = ۱۸$$

(۶) (۵) (۳)

که با توجه به رابطه (II)، داریم:

$$\boxed{\quad} = \boxed{۴}$$

(۶)

یعنی رقم ششم و دوم با هم برابرند.

با توجه به الگوریتم فوق می توان فهمید که ارقام این عدد، هر ۴ خانه یک بار تکرار می شوند و دارای دور

تناوب ۴ می باشد. لذا داریم:

	D		C		D	۴				C		D		C		
	۶		۴	A	۶		B	C	۶	D	۴	۶		۴		
	(۱۶)	(۱۵)	(۱۴)	(۱۳)	(۱۲)	(۱۱)	(۱۰)	(۹)	(۸)	(۷)	(۶)	(۵)	(۴)	(۳)	(۲)	(۱)

یعنی داریم:

$$C = A, B = ۴$$

حال برای محاسبه مقدار خواسته شده داریم:

$$X = 2A + B - C + D \xrightarrow[\substack{B=4 \\ C=A}]{\quad} X = A + 4 + D \rightarrow X = (A + D) + 4$$

برای محاسبه مقدار  $A + D$ ، از مجموع خانه‌های زیر داریم:

$$\boxed{A}_{(13)} + \boxed{6}_{(12)} + \boxed{D}_{(11)} + \boxed{4}_{(10)} = 18 \rightarrow \boxed{A} + \boxed{D} = 8$$

لذا داریم:

$$X = 8 + 4 \rightarrow X = 12$$

### مقایسه‌های کمی

#### ۲۴- گزینه ۴

اگر تعداد کل مهمان‌ها را  $A$  در نظر بگیریم و  $x$  تعداد میزهای ۵ نفره باشد، داریم:

$$A = 5x \quad (\text{I})$$

نصف مهمان‌ها دور میزهای ۷ نفری می‌نشینند:

$$\frac{A}{2} = 7y + r \quad (\text{II})$$

( $y$  تعداد میزهای ۷ نفره و  $r$  باقیمانده نصف مهمان‌ها)

$$r + \frac{A}{2} = 4z + k \quad (\text{III})$$

نصف مهمان‌ها و باقیمانده قبلی، دور میزهای ۴ نفری می‌نشینند:

( $z$  تعداد میزهای ۴ نفره و  $k$  باقیمانده مهمان‌ها)

از دو معادله فوق برای مقدار  $r$  داریم:

$$\left. \begin{array}{l} (\text{II}): r = \frac{A}{2} - 7y \\ (\text{III}): r = 4z + k - \frac{A}{2} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{A}{2} - 7y = 4z + k - \frac{A}{2}$$

$$A = 4z + 7y + k \quad (\text{IV})$$

با استفاده از رابطه (I) و (IV) و برابر قرار دادن  $A$ ، در طرفین معادله داریم:

$$5x = 4z + 7y + k$$

حال مقادیر دو ستون را با هم مقایسه می‌کنیم:

<u>ستون «الف»</u>	<u>ستون «ب»</u>
مجموع میزهای ۵ نفری <input type="checkbox"/>	مجموع میزهای ۷ نفری و ۴ نفری <input type="checkbox"/>
$y + z$ <input type="checkbox"/>	$x$ <input type="checkbox"/>

که مقایسه بین این دو ستون، مقدور نمی‌باشد. به مثال‌های زیر توجه کنید:

• مثال ۱: اگر تعداد مهمان‌ها برابر  $A=10$  نفر باشد، داریم:

$$A=10 \rightarrow x=2$$

$$A=10 \rightarrow \begin{cases} y=0 \\ z=2, k=2 \end{cases}$$

در این جا مقادیر دو ستون با هم برابر است.

• مثال ۲: اگر تعداد مهمان‌ها برابر  $A=100$  نفر باشد، داریم:

$$A=100 \rightarrow x=20$$

$$A=100 \rightarrow \begin{cases} \frac{A}{2} = 50 \rightarrow y=7 \text{ (تعداد میزهای ۷ نفری)} \\ \frac{A}{2} = 50 \rightarrow z=12, k=3 \text{ (تعداد میزهای ۴ نفری)} \end{cases}$$

که مقدار ستون «الف» بیشتر است.

### ۲۵- گزینه ۲

مقادیر هر یک از ستون‌ها را به طور جداگانه محاسبه می‌کنیم:

• ستون «الف»: زاویه بین عقربه ساعت‌شمار و عقربه دقیقه‌شمار

نکته: در ساعت  $X:Y$ ، زاویه بین عقربه‌های ساعت برابر است با:

$$\theta = |30x - \frac{11}{2}y|$$

در ساعت  $3:39$ ، داریم:  $y=39, x=3$

$$\theta = |30(3) - \frac{11}{2}(39)| \rightarrow \theta = 124/5^\circ$$

• ستون «ب»: زاویه بین عقربه دقیقه‌شمار و عقربه ثانیه‌شمار.

در ساعت  $3:39:00$  (۲۱ دقیقه مانده به ۴)، عقربه دقیقه‌شمار به میزان ۲۱ واحد تا عقربه ثانیه‌شمار فاصله دارد. چون عقربه دقیقه‌شمار در هر دقیقه ۶ درجه طی می‌کند، داریم:

$$\alpha = 21 \times 6^\circ \rightarrow \alpha = 126^\circ$$

لذا مقدار ستون «ب» از ستون «الف» بیشتر است.

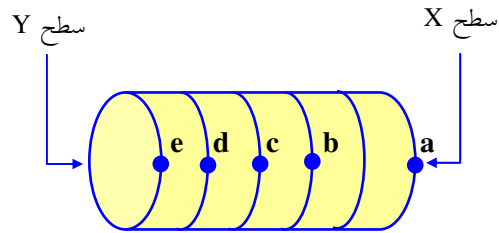
### ۲۶- گزینه ۱

سرعت خالی شدن از هر حفره، متناسب است با مساحت آن حفره.

نکته: طبق تعمیم قضیه تالس، اگر طول به نسبت  $k$  مشابه باشد، مساحت به نسبت  $k^2$  مشابه است. لذا

سرعت تخلیه از هر حفره به صورت زیر به دست می‌آید:

حفره	قطر	مساحت	سرعت تخلیه
a	۱	۱	V
b	۴	۱۶	۱۶V
c	۲	۴	۴V
d	۱	۱	V
e	۱	۱	V



حال مقادیر هر یک از ستون‌ها را محاسبه می‌کنیم:

• ستون «الف»: مدت زمان خالی شدن ظرف، از سطح X

زمان تخلیه از رابطه  $t = \frac{X}{v}$  به دست می‌آید. ارتفاع هر قطاع را  $h$  می‌نامیم.

مرحله	حفره‌های تخلیه	سرعت تخلیه	ارتفاع	زمان تخلیه
۱	a+b+c+d	V+۱۶V+۴V+V	h	$\frac{1}{22} \left(\frac{h}{v}\right)$
۲	a+b+c	V+۱۶V+۴V	h	$\frac{1}{21} \left(\frac{h}{v}\right)$
۳	a+b	V+۱۶V	h	$\frac{1}{17} \left(\frac{h}{v}\right)$
۴	a	V	۲h	$۲ \left(\frac{h}{v}\right)$

کل زمان تخلیه برابر است با:

$$t_X = \left(\frac{1}{22} + \frac{1}{21} + \frac{1}{17} + 2\right) \frac{h}{v}$$

• ستون «ب»: مدت خالی شدن ظرف، از سطح Y

مرحله	حفره‌های تخلیه	سرعت تخلیه	ارتفاع	زمان تخلیه
۱	e+d+c+b	V+V+۴V+۱۶V	۲h	$\frac{2}{22} \left(\frac{h}{v}\right)$
۲	e+d+c	V+V+۴V	h	$\frac{1}{6} \left(\frac{h}{v}\right)$
۳	e+d	V+V	h	$\frac{1}{2} \left(\frac{h}{v}\right)$
۴	e	V	h	$\left(\frac{h}{v}\right)$

کل زمان تخلیه برابر است با:

$$t_y = \left( \frac{2}{22} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + 1 \right) \frac{h}{v}$$

حال مقادیر ستون‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} \text{ستون «الف»} \\ \frac{1}{22} + \frac{1}{21} + \frac{1}{17} + 2 \\ \text{ستون «ب»} \\ \frac{2}{22} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + 1 \end{array} \quad \square$$

$$\frac{1}{22} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \quad \square \quad \frac{1}{21} + \frac{1}{17} + 1$$

که با توجه به نامساوی فوق مشخص است که عدد ۱ در سمت راست نامساوی، وزن زیادی ایفا می‌کند. لذا ستون «الف» از ستون «ب» بزرگ‌تر است.

### نسبت و درصد

دانش‌آموزان پایه اول را با A، پایه دوم را با B، پایه سوم را با C، پایه چهارم را با D و پایه پنجم را با E نمایش می‌دهیم.

چون  $\frac{33}{3}\%$  از دانش‌آموزان پایه اول به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند، و این تعداد برابر ۳۰ نفر می‌باشد، داریم:

$$\left( \frac{33}{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \right) : \frac{1}{3} A = 30 \rightarrow \boxed{A = 90}$$

طبق نمودار،  $\frac{33}{3}\%$  از دانش‌آموزان پایه دوم به نماینده کلاس دوم رأی داده‌اند، و این تعداد برابر ۲۴ نفر می‌باشد. لذا داریم:

$$\frac{1}{3} B = 24 \rightarrow \boxed{B = 72}$$

۲۴ نفر از دانش‌آموزان سال سوم به نماینده خود رأی داده‌اند که ۲۵٪ از آن‌ها را تشکیل می‌دهد:

$$\frac{1}{4} C = 24 \rightarrow \boxed{C = 96}$$

۳۴ نفر از دانش‌آموزان سال چهارم به نماینده خود رأی داده‌اند که ۴۰٪ از این دانش‌آموزان را تشکیل می‌دهد.

$$\frac{40}{100} D = 34 \rightarrow \frac{2}{5} D = 34 \rightarrow D = \frac{34 \times 5}{2} \rightarrow \boxed{D = 85}$$

مجموع دانش‌آموزان ۴۱۳ نفر می‌باشد:

$$A + B + C + D + E = 413 \rightarrow 90 + 72 + 96 + 85 + E = 413$$

$$343 + E = 413 \rightarrow \boxed{E = 70}$$

با توجه به محاسبات فوق، به تست‌ها پاسخ می‌دهیم:

### ۲۷- گزینه ۴

$7 = (70) \cdot 10\% =$  تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده کلاس چهارم رأی داده‌اند

### ۲۸- گزینه ۲

تعداد آراء هر نماینده برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{آراء نماینده کلاس اول} &= (90) \cdot 33\% + (72) \cdot 25\% + (96) \cdot 12\% + (85) \cdot 7\% + (70) \cdot 2\% \\ &= \frac{1}{3}(90) + \frac{1}{4}(72) + \frac{1}{8}(96) + \frac{1}{20}(85) + \frac{1}{50}(70) \\ &= 30 + 18 + 12 + 6 + 14 = 80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{آراء نماینده کلاس دوم} &= (90) \cdot 11\% + (72) \cdot 33\% + (96) \cdot 18\% + (85) \cdot 2\% + (70) \cdot 10\% \\ &= \frac{11}{99}(90) + \frac{1}{3}(72) + \frac{18}{75}(96) + \frac{1}{50}(85) + \frac{1}{10}(70) \\ &= 10 + 24 + 18 + 17 + 7 = 76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{آراء نماینده کلاس سوم} &= (90) \cdot 22\% + (72) \cdot 16\% + (96) \cdot 25\% + (85) \cdot 2\% + (70) \cdot 2\% \\ &= \frac{22}{99}(90) + \frac{1}{6}(72) + \frac{1}{4}(96) + \frac{1}{50}(85) + \frac{1}{50}(70) \\ &= 20 + 12 + 24 + 17 + 14 = 87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{آراء نماینده کلاس چهارم} &= (90) \cdot 16\% + (72) \cdot 16\% + (96) \cdot 25\% + (85) \cdot 4\% + (70) \cdot 10\% \\ &= \frac{1}{6}(90) + \frac{1}{6}(72) + \frac{1}{4}(96) + \frac{2}{5}(85) + \frac{1}{10}(70) \\ &= 15 + 12 + 24 + 34 + 7 = 92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد آراء سایر نمایندگان} - \text{تعداد کل آراء} &= \text{آراء نماینده کلاس چهارم} \\ &= 413 - (80 + 76 + 87 + 92) = 413 - 335 = 78 \end{aligned}$$

چون طبق صورت سؤال، رئیس، معاون و منشی از بین نمایندگان سوم تا پنجم انتخاب می‌شود، داریم:

نمایندگان به ترتیب آراء عبارتند از:

۹۲ رأی

۱- نماینده پایه چهارم (رئیس):

۸۷ رأی

۲- نماینده پایه سوم (معاون):

۷۸ رأی

۳- نماینده پایه پنجم (منشی):

## ۲۹- گزینه ۳

$28 = 40\% (70) = 28$  = تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده خود رأی داده‌اند  
 $42 = 70 - 28 = 42$  = تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده خود رأی نداده‌اند

## ۳۰- گزینه ۱

$A = \frac{18}{75(96)} = 18$  ∴ تعداد آرای کلاس سوم‌ها به نماینده کلاس پنجم  
 $B = \frac{25(72)}{100} = 18$  ∴ تعداد آرای کلاس دومی‌ها به نماینده کلاس اول

لذا این دو مقدار با هم برابر است.

## پاسخ سؤالات تحلیلی

## بررسی سؤالات ۳۱ تا ۳۷

## قیود مسأله

- (۱) تیم X در دو وزن متوالی پیروز شود  $\Leftarrow$  تیم Y در سه وزن آخر، ۲ پیروزی و ۱ شکست دارد.  
 (۲) پیروزی Y در وزن چهارم  $\Leftarrow$  شکست Y در وزن هفتم  
 (۳) تیم X حداقل دو وزن از وزن‌های فرد را برده است.  
 (۴) سه وزن زوج را یک تیم نمی‌تواند ببرد.

 توضیح: این مسئله از نوع «چینش یک بُعدی» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

## ۳۱- گزینه ۴

تیم Y در چهار وزن متوالی پیروز شود  $\Leftarrow$  قطعاً Y در وزن چهارم پیروز شده است  $\Leftarrow$  (۲) Y در وزن هفتم شکست خورده است  $\Leftarrow$  قطعاً ۴ پیروزی متوالی Y مربوط به ۴ وزن آخر نیست  $\Leftarrow$  تیم Y در وزن سوم پیروز شده است.

(۴)  $\Leftarrow$  چون وزن چهارم را تیم Y برده است، حداقل یکی از دو وزن دوم یا ششم را X برده است  $\Leftarrow$  (۱)  
 چون تیم X وزن هفتم را برده است، پس نمی‌تواند وزن ششم را ببرد (نقض قید (۱)) پس تیم X، قطعاً وزن دوم را برده است.

تیم Y در چهار وزن متوالی پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم Y قطعاً وزن پنجم را برده است.

(۳) تیم X قطعاً در وزن اول پیروز شده است.

بنابراین نتیجه مسابقه همه وزن‌ها به طور قطع مشخص است که در زیر آمده است:

شماره وزن	وزن اول	وزن دوم	وزن سوم	وزن چهارم	وزن پنجم	وزن ششم	وزن هفتم
برنده مسابقه	X	X	Y	Y	Y	Y	X

## ۳۲- گزینه ۲

اگر تیم  $X$  ۵ مسابقه را برده باشد، قطعاً در حداقل دو وزن متوالی پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $Y$  در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $X$  قطعاً در چهار وزن اول پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $Y$  در وزن ششم پیروز شده است. نتایج مسابقات به شرح زیر می‌باشد:

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
$y$	$y$	$x$	$x$	$x$	$x$	$x$	برنده مسابقه

قابل تعویض

مشخص است که در هر دو حالت ممکن، تیم  $Y$  در دو وزن متوالی به پیروزی رسیده است.

## ۳۳- گزینه ۳

تیم  $Y$ ، مسابقه وزن‌های اول و آخر را برده است  $\Leftarrow$  تیم  $X$  مسابقه وزن‌های سوم و پنجم را برده است  $\Leftarrow$  تیم  $X$  حداقل در یکی از مسابقات مربوط به وزن‌های زوج (دوم، چهارم یا ششم) پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $X$  قطعاً در دو وزن متوالی برنده شده است  $\Leftarrow$  تیم  $Y$  در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $Y$  در وزن ششم برنده شده است. فرض سؤال  $\Leftarrow$  عکس نقیض (۲) تیم  $X$  وزن چهارم را برده است. نتایج مسابقات به شرح زیر می‌باشد:

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
$y$	$y$	$x$	$x$	$x$		$y$	برنده مسابقه

بنابراین گزینه (۳) قطعاً نادرست است، در حالی که سایر گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

## ۳۴- گزینه ۲

(۱)  $\Leftarrow$  برنده وزن‌های چهارم، پنجم و ششم قطعاً نمی‌تواند تیم  $X$  باشد  $\Leftarrow$  برنده این وزن‌ها تیم  $Y$  است. (۲)  $\Leftarrow$  برنده وزن هفتم، تیم  $X$  است. (۴)  $\Leftarrow$  برنده وزن دوم، تیم  $X$  است. نتایج مسابقات به شرح زیر می‌باشد:



وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
x	y	y	y		x		برنده مسابقه

در مورد وزن‌های اول و سوم تنها می‌توان بر اساس قید (۳) پیش‌بینی کرد که تیم x حداقل یکی از این دو مسابقه را برده است، اما نمی‌توان مشخص کرد که کدام مسابقه را.

## ۳۵- گزینه ۴

تیم x، مسابقه‌های سه وزن غیرمتوالی را برده است  $\leftarrow$  (۳) و (۴) تیم x مسابقه‌های دو وزن فرد و یک وزن زوج غیرمتوالی را برده است. حالت‌های ممکن به شرح زیر است:  
شماره حالت: وزن‌هایی که در آنها تیم x برنده شده است.

(۲)  
۱: اول - سوم - ششم  $\leftarrow$  تیم y در وزن چهارم پیروز شده است  $\leftarrow$  تیم x برنده مسابقه وزن هفتم است.  $\leftarrow$  پس این حالت غیرقابل قبول است.

۲: اول - چهارم - هفتم

۳: دوم - پنجم - هفتم

در سایر حالات، وزن‌ها غیرمتوالی نخواهند بود.

نتایج مسابقات در هر یک از دو حالت ممکن، به شرح زیر است:

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
x	y	y	x	y	y	x	برنده مسابقه

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
x	y	x	y	y	x	y	برنده مسابقه

بنابراین تیم y لزوماً در مسابقه وزن‌های سوم و ششم پیروز شده است.

## ۳۶- گزینه ۱

(۱)  
تیم x در دو وزن متوالی پیروز شده است  $\leftarrow$  دو وزن آخر را تیم y پیروز شده و وزن پنجم را تیم x

(۲)  
تیم y برنده مسابقه وزن هفتم بوده است  $\leftarrow$  تیم y در وزن چهارم بازنده بوده است.

پس نتایج مسابقات به شکل زیر است:

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
y	y	x	x	?	x	x	برنده مسابقه

## ۳۷- گزینه ۱

(۱) فرض سؤال  $\Leftarrow$  تیم  $x$  حداقل در دو وزن متوالی پیروز شده است  $\Leftarrow$  تیم  $y$  در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز و در یک وزن بازنده می‌شود. فرض سؤال  $\Leftarrow$  تیم  $y$  در سه وزن متوالی چهارم، پنجم و ششم پیروز شده است. بنابراین نتیجه مسابقات به شکل زیر است:

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
$x$	$y$	$y$	$y$	$x$	$x$	$x$	برنده مسابقه

بنابراین برنده مسابقات اولین و آخرین وزن تیم  $x$  می‌باشد.

## ۳۸- گزینه ۳

قید (۳)  $\Leftarrow$  تیم  $x$  دقیقاً در دو وزن از وزن‌های فرد پیروز شده و در دو وزن فرد دیگر شکست خورده

(۴)

است  $\Leftarrow$  تیم  $x$  یا ۳ پیروزی کسب کرده یا ۴ پیروزی.

قید (۲)  $\Leftarrow$  برنده مسابقه وزن‌های چهارم و هفتم قطعاً نمی‌تواند یک تیم باشد.

قید (۱)  $\Leftarrow$  تیم  $x$  نمی‌تواند در دو مسابقه متوالی از ۳ وزن آخر برنده شود فرض مسأله  $\Leftarrow$  تیم  $y$  نیز نمی‌تواند در دو مسابقه متوالی از ۳ وزن آخر برنده شود. پس حالت‌های ممکن را بررسی می‌کنیم:

**حالت اول:** برنده مسابقات وزن پنجم و هفتم تیم  $x$  باشد.

$\Leftarrow$  برنده مسابقه وزن ششم  $y$  است.

$\Leftarrow$  برنده مسابقه وزن‌های فرد اول و سوم نیز تیم  $y$  است.

(۴)

عکس نقیض قید (۱)  $\Leftarrow$  تیم  $x$  نمی‌تواند در دو وزن متوالی پیروز شود. پس برنده وزن چهارم  $y$  است  $\Leftarrow$  برنده وزن دوم تیم  $x$  است.

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
$x$	$y$	$x$	$y$	$y$	$x$	$y$	برنده مسابقه

برعکس کردن  
نتایج مسابقات  $\downarrow$

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن
$y$	$x$	$y$	$x$	$x$	$y$	$x$	برنده مسابقه

**حالت دوم:** برنده مسابقات وزن پنجم و هفتم تیم  $y$  باشد.

$\Leftarrow$  برنده مسابقه وزن ششم  $x$  است.

$\Leftarrow$  برنده مسابقه وزن‌های فرد اول و سوم نیز تیم  $x$  است.

برنده وزن‌های چهارم و هفتم متفاوتند  $\Leftrightarrow$  برنده وزن چهارم، تیم X است.  
 قید (۴)  $\Leftrightarrow$  برنده وزن دوم، تیم Y است.

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن برنده مسابقه
y	x	y	x	x	y	x	برنده مسابقه

برعکس کردن  
 نتایج مسابقات  $\downarrow$

وزن هفتم	وزن ششم	وزن پنجم	وزن چهارم	وزن سوم	وزن دوم	وزن اول	شماره وزن برنده مسابقه
x	y	x	y	y	x	y	برنده مسابقه

بنابراین در کل دو حالت ممکن وجود دارد که نتایج مسابقاتشان عکس یکدیگر است.

### بررسی سؤالات ۳۹ تا ۴۵

بررسی قیود مسأله:

- (۱) A نقطه شروع و پایان
- (۲) حداکثر یک بار عبور از هر نقطه
- (۳) مسیرها حداکثر یک بار همدیگر را قطع کنند.
- (۴) دقیقاً دو مرتبه روی محیط حرکت کند.
- (۵) عبور از G  $\Leftrightarrow$  عدم عبور از D  
 قاعده عکس نقیض:  
 عبور از D  $\Leftrightarrow$  عدم عبور از G
- (۶) عبور از H  $\Leftrightarrow$  عبور از F (عبور از F باید قبل از عبور از H باشد).  
 قاعده عکس نقیض:  
 عدم عبور از F  $\Leftrightarrow$  عدم عبور از H
- (۷) رسیدن به نقطه C  $\Leftrightarrow$  CB یا CD
- (۸) EC یا CE جزو مسیرها نیست.
- (۹) دو ضلع متوالی از محیط را طی نمی‌کند.

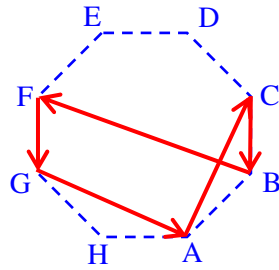
توضیح: این مسئله از نوع «گراف» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

### ۳۹- گزینه ۴

دقت کنید صورت سؤال را باید مطابق زیر اصلاح کرد:  
 حد فاصل کدام دو نقطه دیگر، می‌تواند جزو مسیر متحرک باشد؟

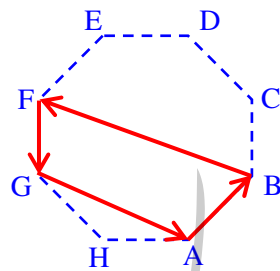
✓ بررسی مورد I: B و C

مسیر ACBFGA مطابق شکل زیر، یک حالت قابل قبول است.



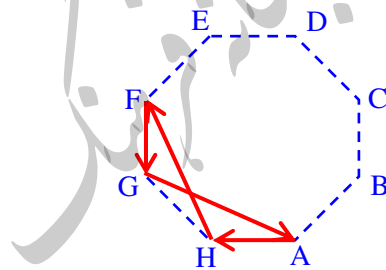
✓ بررسی مورد II: A و B

با شروع حرکت در نیمه راست شکل، می‌توان مسیر ABFGA را به عنوان یکی از مسیرهای امکان‌پذیر طی کرد:



✓ بررسی مورد III: A و H

با شروع حرکت در نیمه چپ شکل، می‌توان مسیر AHFGA را به عنوان یکی از مسیرهای امکان‌پذیر طی کرد:

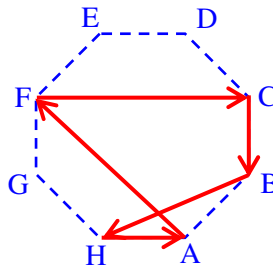


بنابراین هر سه مورد امکان‌پذیر است.

۴۰- گزینه ۲

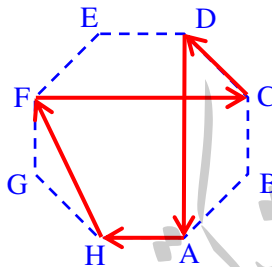
مطابق قید ۷ مسأله می‌دانیم جهت حرکت از نقطه C به F نمی‌تواند باشد، پس جهت حرکت از F به C و سپس به B یا D می‌باشد.

✓ بررسی گزینه ۱: یک مسیر ممکن AFCBHA مطابق شکل زیر می‌باشد:



✓ بررسی گزینه ۲: هیچ مسیر امکان‌پذیری وجود ندارد، زیرا مسیر FC شکل را به دو نیمه شمالی و جنوبی تقسیم می‌کند که برای رسیدن به نقطه E و نهایتاً برگشتن به نقطه A باید دو بار با مسیر FC (حد فاصل دو نیمه) تقاطع داشته باشیم که این برخلاف قید ۳ مسأله است.

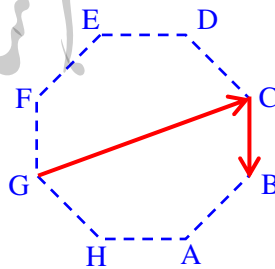
✓ بررسی گزینه ۳: یک مسیر ممکن AHFCDA مطابق شکل زیر می‌باشد:



✓ بررسی گزینه ۴: یک مسیر ممکن AFCBHA است که در گزینه ۱ رسم شده است.

۴۱- گزینه ۱

اولاً با توجه به قید ۷، جهت حرکت، نمی‌تواند از C به G باشد، پس جهت حرکت قطعاً از G به C است. از طرفی با توجه به قید (۵)، مسیر حرکت بعد از نقطه C، قطعاً به سمت B است، پس داریم:



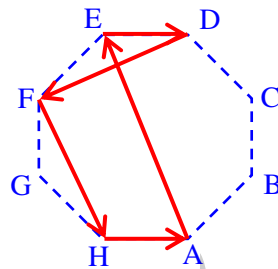
پس شکل به دو نیمه شمالی و جنوبی تقسیم شده است. ادامه مسیر نقطه B، اگر در نیمه جنوبی باشد، تنها می‌تواند به نقطه H باشد که در این صورت طبق قید ۶، حتماً نقطه F نیز جزو مسیر عبوری است. در این صورت قطعاً بیش از یک تقاطع خواهیم داشت (امتحان کنید).

اگر ادامه مسیر از نقطه B به نیمه شمالی شکل باشد، طبق قید ۵، به نقطه E یا F خواهد بود که در هر صورت یک برخورد با مسیر FC روی می‌دهد و در نتیجه برای بازگشت به نقطه A، مجدداً باید این مسیر قطع شود که مغایر قید ۳ مسأله است (امتحان کنید). بنابراین هیچ حالت امکان‌پذیری وجود ندارد.

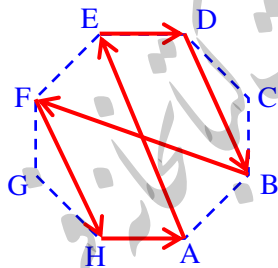
#### ۴۲- گزینه ۲

با توجه به قید ۶ نتیجه می‌گیریم، متحرک قبلاً از نقطه F عبور کرده است. با توجه به قید ۵ نتیجه می‌گیریم، متحرک قطعاً از نقطه G عبور نمی‌کند. حالت‌های ممکن به شرح زیر می‌باشد:

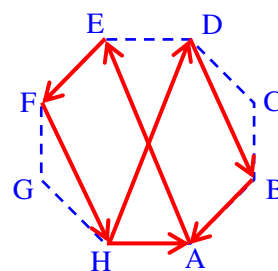
AEDFHA (۱)



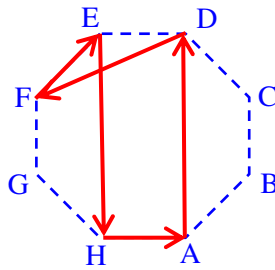
AEDBFHA (۲)



AEFHDBA (۳)

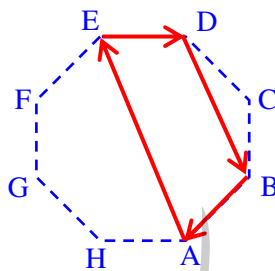


ADFEHA (۴)

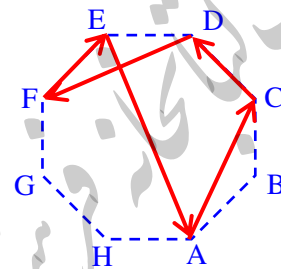


۴۳- گزینه ۲

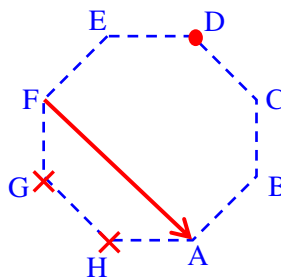
نقطه B می‌تواند آخرین توقف باشد. مثلاً مسیر AEDBA



نقطه E نیز می‌تواند آخرین توقف باشد مثلاً مسیر ACDFEA



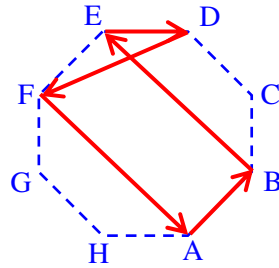
اما نقطه F نمی‌تواند آخرین توقف باشد. زیرا مطابق قید (۶) اگر فرض کنیم F آخرین توقف است، پس قطعاً از نقطه H نمی‌تواند عبور کند. در این حالت داریم:



در این حالت می‌دانیم متحرک از نقاط  $G$  یا  $H$  عبور نمی‌کند (قید ۵)، پس کل مسیر حرکت باید در نیمه بالایی هشت ضلعی باشد. با آزمون و خطا به سادگی ناممکن بودن این حالت مشخص می‌شود (امتحان کنید).

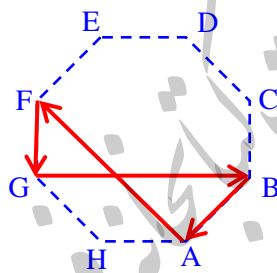
## ۴۴- گزینه ۴

با توجه به این‌که متحرک از نقطه  $D$  گذشته است، بنابراین قید (۵) قطعاً از نقطه  $G$  عبور نمی‌کند. گزینه ۴ می‌تواند درست باشد، مثلاً مسیر  $ABEDFA$

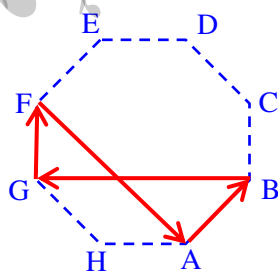


## ۴۵- گزینه ۳

✓ گزینه ۱: یک حالت امکان‌پذیر را بیان می‌کند. مثلاً مسیر  $AFGBA$



✓ گزینه ۲: یک حالت امکان‌پذیر را بیان می‌کند. مثلاً مسیر  $ABGFA$





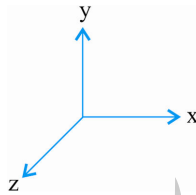
✳ گزینه ۳: هیچ حالت امکان‌پذیری وجود ندارد. زیرا مسیر BG شکل را به دو نیمه شمالی و جنوبی تفکیک می‌کند که یک بار برای رفتن به نیمه بالایی و بار دیگر برگشتن به نقطه A مسیرها همدیگر را قطع خواهند کرد که در نتیجه خلاف فرض سؤال است.

✓ گزینه ۴: یک حالت امکان‌پذیر را بیان می‌کند. مثلاً مسیر ABGFA که در دو گزینه ۲ ترسیم شد.

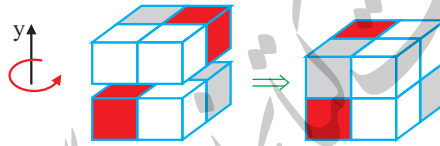
### پاسخ سؤالات تجسمی

#### ۴۶- گزینه ۴

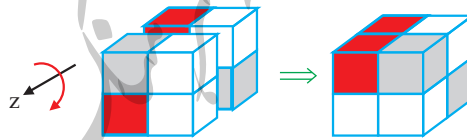
اگر محورهای مختصات را مطابق شکل روبرو تعریف کنیم، دوران شکل در هر مرحله به صورت زیر می‌باشد:



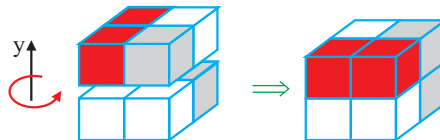
**دوران اول:** وجه بالایی مکعب، به اندازه  $90^\circ$  حول محور y دوران یافته است.



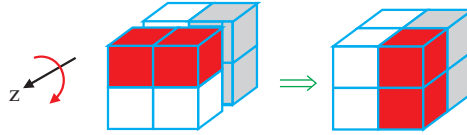
**دوران دوم:** وجه جلوی مکعب، به اندازه  $90^\circ$  عکس محور z دوران یافته است.



**دوران سوم:** مجدداً وجه بالایی مکعب، به اندازه  $90^\circ$  حول محور y دوران یافته است.



**دوران چهارم:** پیش‌بینی می‌شود که مجدداً وجه جلوی مکعب، به اندازه  $90^\circ$  عکس محور Z دوران یابد.



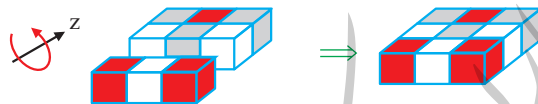
**۴۷- گزینه ۱**

دوران شکل، در هر مرحله به صورت زیر می‌باشد:

**دوران اول:** وجه سمت راست، به اندازه  $180^\circ$  حول محور X دوران یافته است.



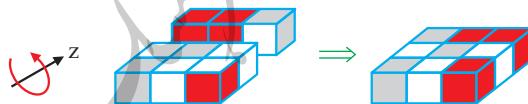
**دوران دوم:** وجه جلوی شکل، به اندازه  $180^\circ$  حول محور Z دوران یافته است.



**دوران سوم:** وجه سمت چپ، به اندازه  $180^\circ$  حول محور X دوران یافته است.



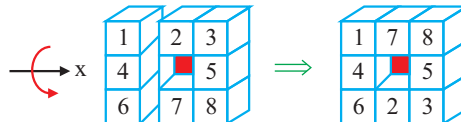
**دوران چهارم:** پیش‌بینی می‌شود، وجه پشتی شکل، به اندازه  $180^\circ$  حول محور Z دوران یابد.



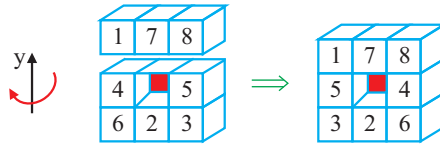
**۴۸- گزینه ۴**

جابجایی اعداد روی وجه مکعب مستطیل، در هر مرحله به صورت زیر می‌باشد:

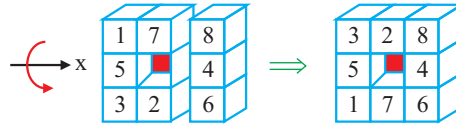
**جابجایی اول:** اعداد روی دو ستون سمت راست حول محور تقارن X،  $180^\circ$  دوران یافته‌اند.



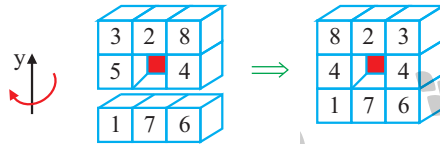
**جابجایی دوم:** اعداد روی دو سطر پایین، حول محور تقارن  $y$ ،  $۱۸۰^\circ$  دوران یافته‌اند.



**جابجایی سوم:** اعداد روی دو ستون سمت چپ، حول محور تقارن  $x$ ،  $۱۸۰^\circ$  دوران یافته‌اند.

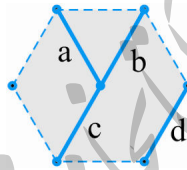


**جابجایی چهارم:** اعداد روی دو سطر بالا، حول محور تقارن  $y$ ،  $۱۸۰^\circ$  دوران می‌یابند.

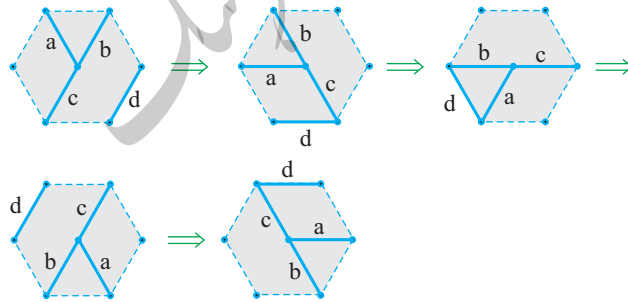


۴۹- گزینه ۳

پاره‌خط‌های پررنگ را مطابق الگوی زیر نام‌گذاری می‌کنیم.

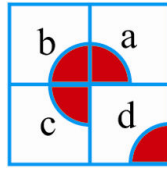


با مقایسه اشکال متوالی، متوجه می‌شویم، در هر بار تغییر، پاره‌خط‌های  $a$ ،  $b$  و  $c$  پادساعتگرد و پاره‌خط  $d$  ساعتگرد می‌چرخد. بنابراین داریم:



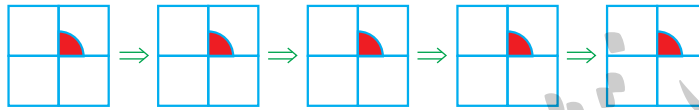
۵۰- گزینه ۱

ربع دایره‌های شکل مرجع را مطابق الگوی زیر نام‌گذاری می‌کنیم.

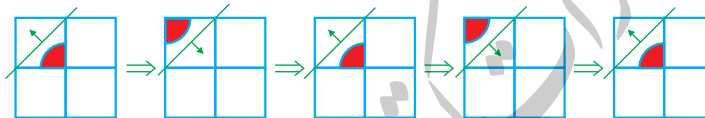


با مقایسه اشکال متوالی متوجه می‌شویم، الگوی تغییر هر یک از ۴ ربع دایره، مطابق الگوی زیر است:

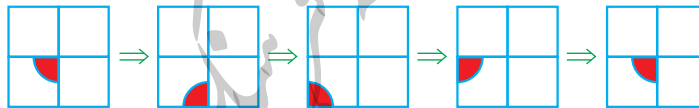
(۱) ربع دایره **a**: هیچ تغییری ندارد.



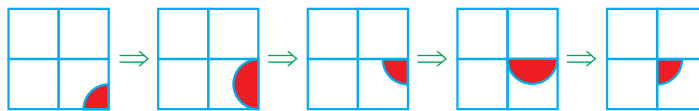
(۲) ربع دایره **b**: حول قطر مربع کوچکی که درون آن واقع شده، مطابق شکل زیر تقارن پیدا می‌کند.



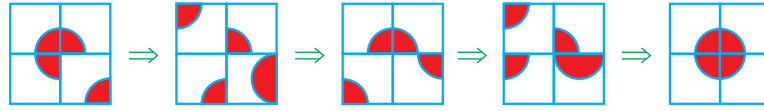
(۳) ربع دایره **c**: در جهت ساعتگرد، هر بار  $90^\circ$  روی اضلاع مربع کوچکی که درون آن واقع شده مطابق شکل زیر دوران می‌کند:



(۴) ربع دایره **d**: در جهت پاد ساعتگرد، هر بار  $90^\circ$  روی اضلاع مربع کوچکی که درون آن واقع شده، دوران می‌کند و در ضمن به صورت یک در میان به ربع دایره و نیم دایره تغییر شکل می‌دهد:



بنابراین با جمع‌بندی تغییرات مربوط به هر یک از ۴ جزء شکل، شکل نهایی به صورت زیر خواهد شد:

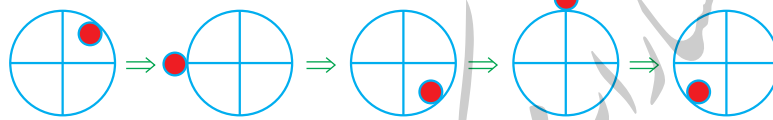


**۵۱- گزینه ۲**

در اولین شکل، درون دایره بزرگ، دو دایره کوچک وجود دارد. دایره بالایی را **a** و دایره پایینی را **b** می‌نامیم. هر یک از این دو دایره بر اساس الگوی متفاوتی تغییر می‌کند.

**بررسی الگوی تغییر دایره a:**

- ۱- این دایره هر بار  $135^\circ$  پادساعتگرد دوران می‌کند.
  - ۲- این دایره یک در میان داخل و خارج دایره بزرگ قرار می‌گیرد.
- بر این اساس، روند تغییرات این دایره مطابق شکل زیر می‌باشد:

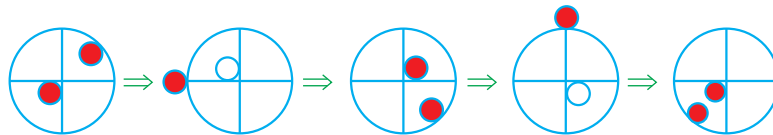


**بررسی الگوی تغییر دایره b:**

- ۱- این دایره هر بار  $90^\circ$  (یک ربع دایره) ساعتگرد دوران می‌کند.
  - ۲- این دایره یک در میان رنگ سفید و سیاه دارد.
- بر این اساس، روند تغییرات این دایره مطابق شکل زیر می‌باشد:



بنابراین با جمع‌بندی تغییرات مربوط به هر یک از دو جزء شکل، شکل نهایی به صورت زیر خواهد شد:



## ۵۲- گزینه ۲

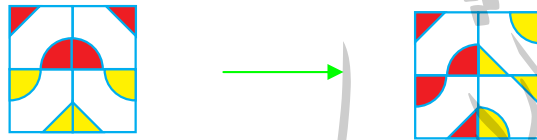
## روش اول:

- با بررسی اشکال، متوجه می‌شویم که مبنای حرکت، ربع سوم (در شکل اول) می‌باشد.
- این جزء از شکل به صورت پادساعتگرد حرکت می‌کند.
  - حرکت این جزء خطی است و با ربع دیگری که در مسیرش قرار دارد، در هر مرحله جابه‌جا می‌شود.

گام اول: جابه‌جایی ربع سوم و چهارم



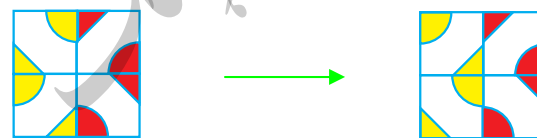
گام دوم: جابه‌جایی ربع چهارم و اول



گام سوم: جابه‌جایی ربع اول و دوم

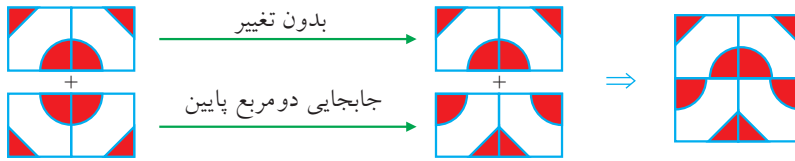


لذا در گام بعدی، ربع دوم و سوم جابه‌جا خواهند شد و سایر اجزاء ثابت خواهند بود.

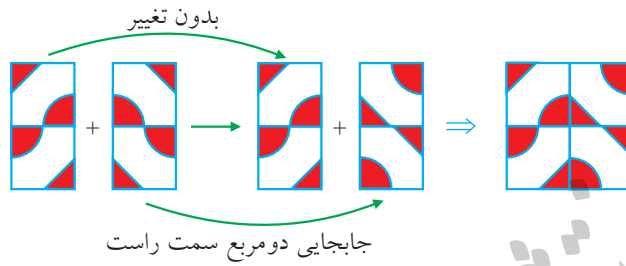


## روش دوم:

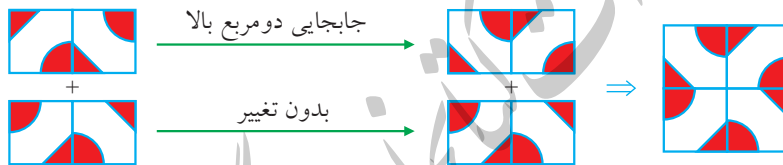
بررسی تغییر اول: نیمه بالایی مربع بزرگ بدون تغییر است، اما در نیمه پائین همه عناصر شکل دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای X جابه‌جا می‌شوند.



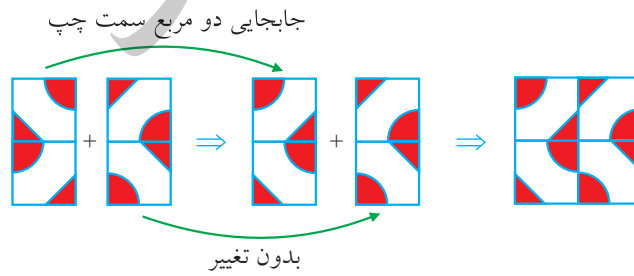
**بررسی تغییر دوم:** نیمه سمت چپ شکل بدون تغییر است، اما در نیمه راست، همه عناصر شکل، دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای  $Y$  جابجا می‌شوند.



**بررسی تغییر سوم:** نیمه پائینی مربع بزرگ بدون تغییر است، اما در نیمه بالا، همه عناصر شکل، دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای  $X$  جابجا می‌شوند.



**پیش‌بینی تغییر چهارم:** مطابق روند تغییرات قبلی پیش‌بینی می‌شود، نیمه سمت راست شکل بدون تغییر باشد، اما در نیمه سمت چپ، همه عناصر شکل، دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای  $Y$  جابجا شوند:

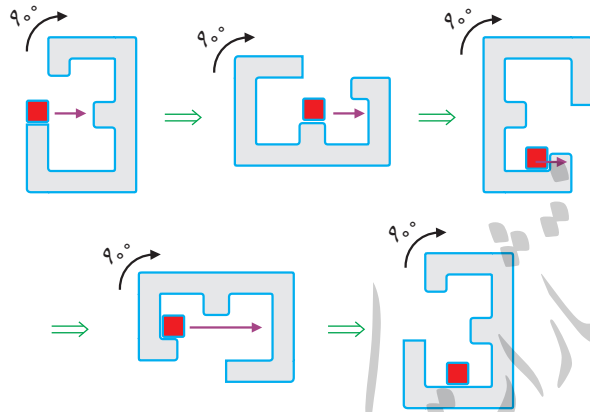


۵۳- گزینه ۳

شکل داده شده شامل ۲ جزء است:

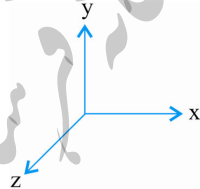
۱- قطعه بزرگی که تقریباً شبیه حرف E است. مطابق الگوی تغییرات داده شده، این قطعه، هر بار  $90^\circ$  ساعتگرد دوران می‌کند.

۲- مربع کوچک قرمز رنگ، برای تعیین محل قرار گرفتن این مربع، پس از دوران قطعه E شکل، کافی است، در راستای محور X (به سمت راست)، مرکز مربع را امتداد دهیم. محل برخورد این امتداد با قطعه E شکل، موقعیت قرار گرفتن مربع را در شکل بعد نشان می‌دهد.

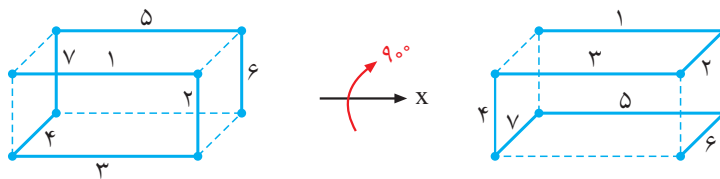


۵۴- گزینه ۴

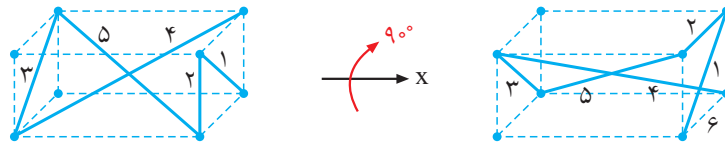
مقایسه شکل سمت چپ و شکل سمت راست در الگوی داده شده، نشان می‌دهد که کل شکل  $90^\circ$  عکس محور X دوران یافته است.



بنابراین شکل داده شده را  $90^\circ$  عکس محور X دوران می‌دهیم:

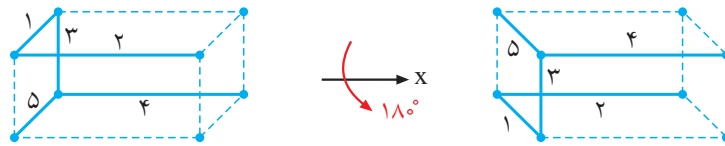




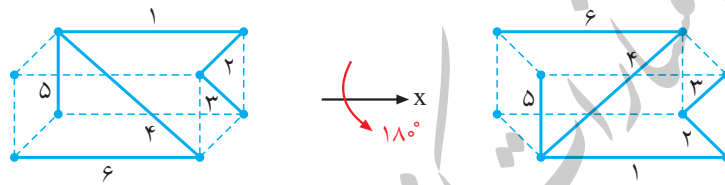


۵۵- گزینه ۱

مقایسه شکل سمت چپ و شکل سمت راست، در الگوی داده شده نشان می‌دهد که کل شکل،  $180^\circ$  حول محور X دوران یافته است.



بنابراین شکل دوم را نیز به طور مشابه  $180^\circ$  حول محور X دوران می‌دهیم:



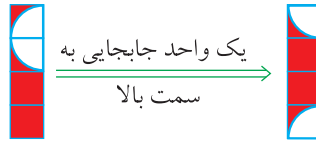
۵۶- گزینه ۲

سطر و ستون‌ها را مطابق الگوی زیر، شماره‌گذاری می‌کنیم:

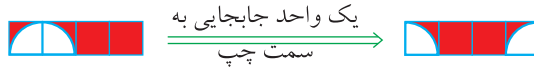
شماره ستون	۱	۲	۳	۴
شماره سطر	۱			
	۲			
	۳			
	۴			

بررسی روند تغییرات طرح اول نشان می‌دهد که ابتدا ستون سوم به اندازه یک واحد به طرف بالا جابجا شده و البته این جابجایی در قالب یک حلقه بسته صورت گرفته، بدین معنا که بالاترین مربع، بعد از این جابجایی، پایین‌ترین مربع شکل خواهد بود.

ستون سوم



در مرحله بعد، سطر سوم به اندازه یک واحد به سمت چپ جابجا شده است.

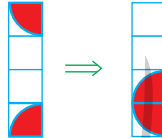


درستی حدس مان را در مورد روند تغییرات با طرح دوم چک می‌کنیم.

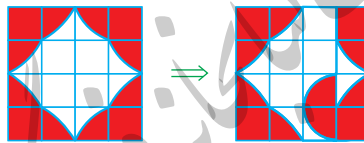
### تغییرات طرح دوم

مرحله اول: جابجایی عناصر ستون سوم به اندازه یک واحد رو به بالا

ستون سوم



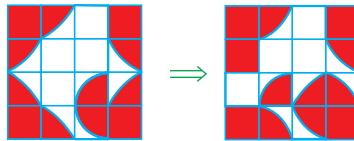
بر این اساس روند تغییر کل شکل در مرحله اول به صورت زیر می‌باشد:



مرحله دوم: جابجایی عناصر سطر سوم به اندازه یک واحد به سمت چپ



بر این اساس روند تغییر کل شکل در مرحله دوم به صورت زیر می‌باشد:



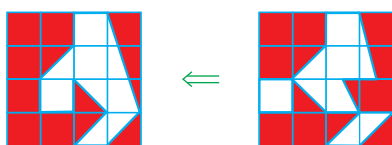
## تغییرات طرح سوم

با توجه به اینکه در طرح سوم، تنها الگوی نهایی را داریم، لذا عکس تغییرات ذکر شده را اعمال می‌کنیم تا به شکل اولیه برسیم.

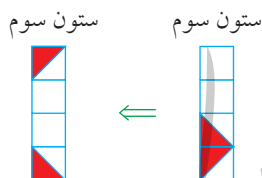
**مرحله اول:** جابجایی عناصر سطر سوم به اندازه یک واحد به سمت راست



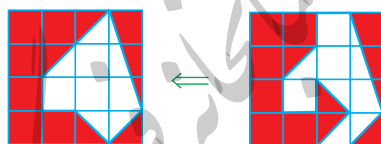
بر این اساس روند تغییر کل شکل، در مرحله اول به صورت زیر می‌باشد:



**مرحله دوم:** جابجایی عناصر ستون سوم، به اندازه یک واحد رو به پائین



بر این اساس روند تغییر شکل کل طرح، در مرحله دوم به صورت زیر می‌باشد:

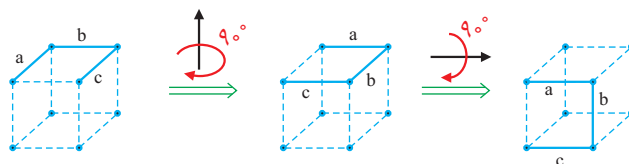


## ۵۷- گزینه ۱

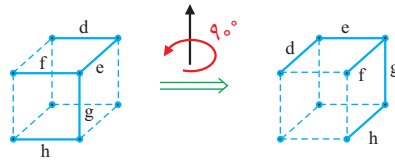
با دقت در اشکال سمت چپ تساوی اول متوجه می‌شویم، هر یک از این دو شکل دوران یافته و بعد با هم ترکیب شده‌اند.

**دوران شکل اول:** مطابق شکل زیر یک بار  $90^\circ$  خلاف محور  $Y$  و سپس  $90^\circ$  حول محور  $X$  دوران یافته

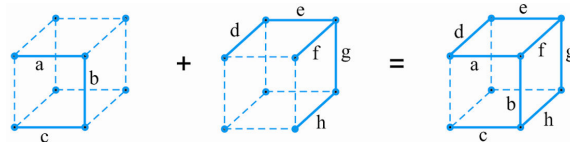
است:



دوران شکل دوم: مطابق شکل زیر،  $90^\circ$  حول محور  $Y$  دوران یافته است:

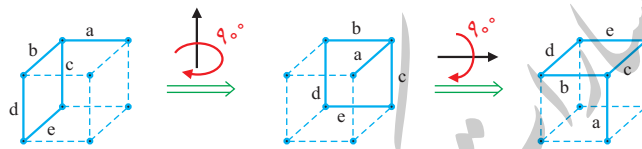


در نهایت دو شکل با هم ترکیب شده است.

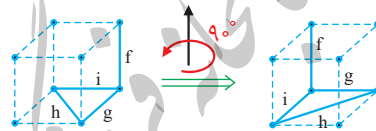


برای تساوی دوم نیز همین الگو را تکرار می‌کنیم.

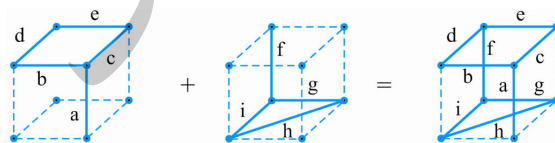
دوران شکل اول: یک بار  $90^\circ$  خلاف محور  $Y$  و سپس  $90^\circ$  حول محور  $X$  دوران می‌دهیم.



دوران شکل دوم:  $90^\circ$  حول محور  $Y$



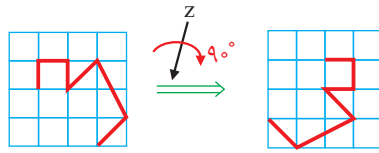
در نهایت دو شکل را با هم ترکیب می‌کنیم.



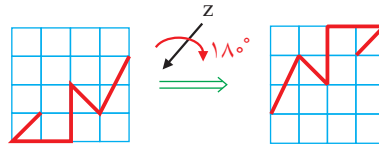
۵۸- گزینه ۱

مشابه سؤال قبل، هر یک از اشکال سمت چپ دوران یافته و بعد با هم ترکیب می‌شود.

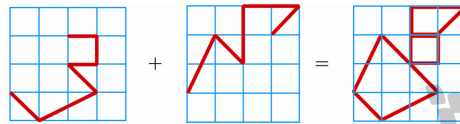
دوران شکل اول: مطابق شکل زیر،  $90^\circ$  خلاف جهت محور  $Z$  دوران یافته است:



دوران شکل دوم: مطابق شکل زیر،  $180^\circ$  در جهت Z دوران یافته است:

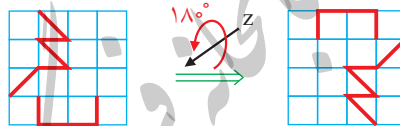


در نهایت دو شکل با هم ترکیب می‌شوند.

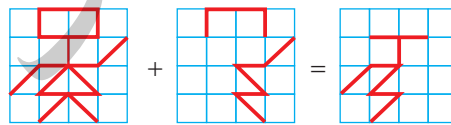


در طرح دوم، برای به دست آوردن شکل اول، باید شکل دوم را مطابق الگوی طرح اول دوران داده و آن را از ترکیب نهایی کسر کنیم و سپس با عکس دوران شکل اول الگوی طرح اول، می‌توان شکل اول طرح دوم را به دست آورد.

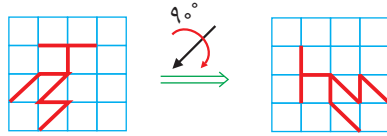
دوران شکل دوم:  $180^\circ$  حول محور Z دوران می‌دهیم:



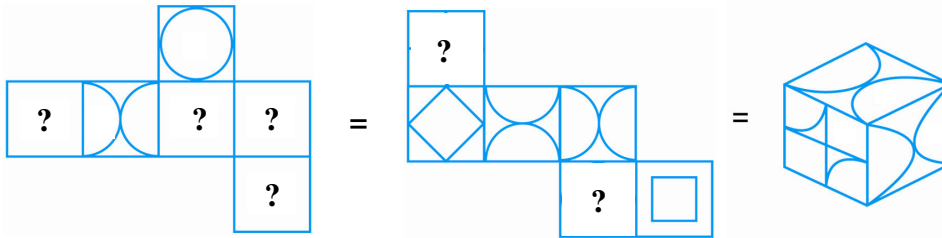
حال شکل بالا را از ترکیب نهایی کسر می‌کنیم:



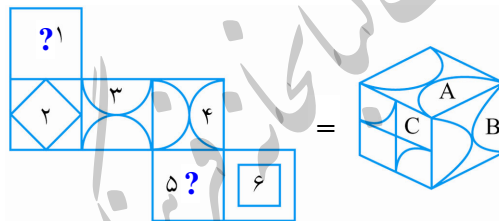
برای به دست آوردن شکل اول (قبل از دوران) کفایت شکل بالا را  $90^\circ$  حول محور Z دوران دهیم:



۵۹- گزینه ۴



با توجه به اینکه الگوی باز سمت راست، تعداد وجوه مشخص بیشتری دارد، ابتدا روی این شکل تحلیل می‌کنیم. برای مطابقت این الگوی باز با طرح بسته شده، کفایت یک نشان مشترک بیابیم. این سرِ نخ از مقایسه دو وجهی که شامل دو نیم‌دایره هستند، به دست می‌آید. مطابق شکل زیر، در وجه شماره ۳، جهت قطر نیم‌دایره‌ها به سمت وجوهی غیر از وجه مشابه (وجه ۴) است، در حالی که در وجه شماره ۴، جهت قطر یکی از نیم‌دایره‌ها به سمت وجه مشابه (وجه ۳) باز می‌شود. از این مقایسه ساده، متوجه می‌شویم، وجه شماره ۴ در الگوی باز، همان وجه بالایی در طرح بسته شده است.



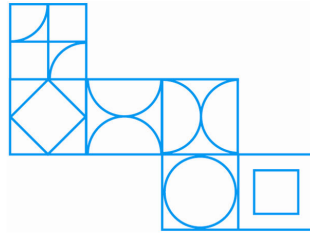
حال می‌توانیم سایر وجوه را در طرح بسته و الگوی باز با هم مطابقت داد:

- وجه شماره ۲ در الگوی باز (لوزی)، کف طرح بسته خواهد بود.
- وجه شماره ۱ در الگوی باز (۴)، معادل وجه C در طرح بسته خواهد بود.

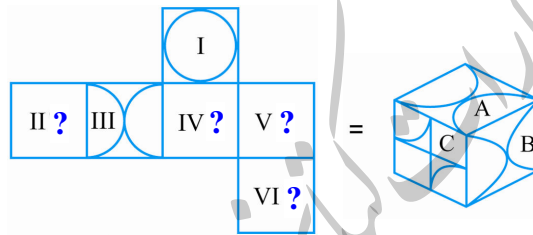
اگر طرح بسته شده، وجوه پشتی که دیده نمی‌شوند را بسته به اینکه روبروی کدام وجه قابل مشاهده باشد با  $A'$ ،  $B'$  و  $C'$  نمایش دهیم، جدول زیر مطابقت هر یک از وجوه الگوی باز را با طرح بسته نشان می‌دهد:

۶	۵	۴	۳	۲	۱	الگوی باز ۲
B'	C'	A	B	A'	C	طرح بسته

با مقایسه ۲ الگوی باز متوجه می شویم، وجه ۵ در الگوی باز ۲، وجه دایره‌ای شکل می‌باشد. بنابراین شکل همه وجوه الگوی باز ۲ مشخص می‌باشد. در شکل تمام وجوه این الگو مشخص شده است.



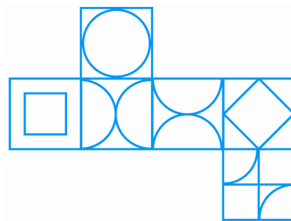
حال به بررسی الگوی باز ۱ می‌پردازیم. وجوه این الگو را مطابق شکل زیر شماره‌گذاری می‌کنیم:



از مقایسه ۲ وجه مشخص (I و III) متوجه می شویم، وجه I معادل وجه C' در طرح بسته شده است. بنابراین می‌توان مطابق جدول زیر، مطابقت هر یک از وجوه الگوی باز را با طرح بسته نشان داد:

VI	V	IV	III	II	I	الگوی باز ۱
C	A'	B	A	B'	C'	طرح بسته

بنابراین تمام وجوه این الگو نیز مطابق شکل زیر مشخص می‌باشد.

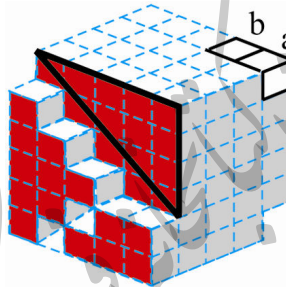


پیشنهاد می‌شود به منظور تجسم بهتر، الگوهای ۱ و ۲ را عملاً در یک کاغذ رسم کرده و با قیچی ببرید و به صورت عملی درستی راه حل را بررسی کنید.

### ۶۰- گزینه ۳

می‌دانیم در شکل اول، فرورفتگی‌های شکل دوم به صورت برآمدگی ظاهر می‌شوند و بالعکس. با توجه به موقعیت برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های شکل دوم و ارتباط بین نقاط خاص، با چک کردن درستی این ارتباط در گزینه‌ها، نسبت به رد گزینه‌های غلط اقدام می‌کنیم.

**نشانه اول:** در وجه پشتی شکل داده شده، یک فرورفتگی به عمق ۲ داریم (a و b) که باید به صورت یک ستون به ارتفاع ۲ در شکل مکمل ظاهر شود. از طرفی در وجه جلویی شکل داده شده یک سری فرورفتگی داریم که از جمله شامل یک مثلث قائم‌الزاویه است. فرورفتگی به عمق ۲ در وجه پشتی موازی ضلع قائم این مثلث است. بنابراین در شکل مکمل یک ستون با برآمدگی به اندازه ۲ واحد باید با یک برآمدگی شامل مثلث قائم‌الزاویه داشته باشیم که ستون با ضلع قائم مثلث موازی باشد که این ویژگی تنها در گزینه‌های ۲ و ۳ رعایت شده است. از طرفی در گزینه ۲، امکان چفت شدن شکل با شکل داده شده در سؤال وجود ندارد (به موقعیت مثلث قائم‌الزاویه دقت شود) بنابراین گزینه ۳ صحیح است.





## زندگی تفریح

### تصمیم قاطع مدیریتی :

روزی مدیر یکی از شرکت‌های پزیرگ در حالی که به سمت دفتر کارش می‌رفت، چشمش به جوانی افتاد که در راهرو ایستاده بود و به اطراف خود نگاه می‌کرد. جلو رفت و از او پرسید: «شما ماهانه چقدر حقوق دریافت می‌کنی؟» جوان با تعجب جواب داد: «ماهی ۲۰۰۰ دلار».

مدیر با نگاهی آشفته دست به جیب شد و از کیف پول خود ۶۰۰۰ دلار را در آورده، به جوان داد و به او گفت: «این حقوق سه ماه تو، پرو و دیگر اینجا پدیدایت نشود، تو اخراجی! ما به کارمندان خود حقوق می‌دهیم که کار کنند، نه این که یکجا بایستند و بیکار به اطراف نگاه کنند».

جوان با خوشحالی از جا جهید و به سرعت دور شد. مدیر از کارمند دیگری که در تردیکش بود پرسید: «آن جوان کارمند کدام قسمت بود؟» کارمند با تعجب از رفتار مدیر خود به او جواب داد: «او پیک پیترافروشی بود که برای کارکنان پیترافروشی آورده بود».

**نکته:** برخی از مدیران حتی کارکنان خود را در طول دوره مدیریت خود ندیده و آن‌ها را نمی‌شناسند، ولی در برخی از مواقع تصمیمات خیلی مهمی را درباره آن‌ها گرفته و اجرا می‌کنند.

## سال ۱۳۹۲ - گروه فنی مهندسی

### بخش اول: درک مطلب

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.

- الگوهای کامپیوتری تعریف شده توسط استاد سیاست دانشگاه نیویورک نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از نظریه بازی‌ها، بازی‌های سیاسی جهان و قدم بعدی هر یک از بازیگران این صحنه را نیز با دقت بالایی پیش‌بینی کرد. بروس بوئنو دمسکیتا، استاد سیاست دانشگاه نیویورک که همزمان یک پیشگوی فوق‌العاده هم هست، در کتاب تازه‌اش، الگوی کامپیوتری را شرح می‌دهد که مبتنی بر نظریه بازی‌ها است و می‌تواند آینده را با دقت قابل قبولی پیش‌بینی کند. به (۵)
- گزارش مجله نیوساینتیست، بیش از ۳۰ سال است که دمسیکیتا از این روش برای انجام هزاران پیشگویی در زمینه جغرافیای سیاسی گرفته تا مسایل کاملاً شخصی استفاده کرده و مدعی است، بیش از ۹۰ درصد از این پیش‌بینی‌ها محقق شده‌اند. او پیشگویی را از سال ۱۳۵۸ شمسی با پیش‌بینی شرایطی که می‌تواند به شروع جنگ منتهی شود، آغاز کرد. دمسیکیتا برای این پیش‌بینی یک الگوی ریاضی طراحی کرد تا به کمک آن شرایط گوناگون و تأثیر آن‌ها در انتخاب میان دیپلماسی یا جنگ توسط مردم را پیش‌بینی کند و مانند هر الگوی دیگری برای آزمون این الگو به داده‌های حقیقی نیاز داشت. بخت با دمسیکیتا یار بود؛ پایان‌نامه دکترای او در زمینه سیاست هند بود و وزارت امور خارجه آمریکا از او خواست تا در زمینه بحران سیاسی هندوستان اعلام نظر کند. دمسیکیتا فهرست کاملی از تمام افرادی که احتمال می‌داد بتوانند در این شرایط (۱۰)
- تأثیرگذار باشند یا نخست‌وزیری را در آینده هند عهده‌دار شوند، تهیه کرد. داده‌ها را به رایانه وارد کرد و تا صبح منتظر نتیجه نهایی عجیب برنامه نشست. پیش‌بینی الگوی نرم‌افزاری کاملاً دور از ذهن بود. نخست‌وزیر آینده، کسی بود که با هیچ‌کدام از پیش‌بینی‌های دمسیکیتا و دیگر کارشناسان سیاسی منطقه همخوانی نداشت. زمانی که دمسیکیتا نتایج را به نماینده وزارت امور خارجه اعلام کرد، دریافت نتایج حاصل از نرم‌افزار او با هیچ پیش‌بینی دیگری همخوانی (۱۵)
- نداشت و بهتر بود این نتیجه عجیب را برای کسی بازگو نمی‌کرد. اما تنها چند هفته بعد،

پیشگویی الگوهای کامپیوتری درست از آب درآمد و درست شش ماه بعد از نخست‌وزیر تازه - همان‌طور که نرم‌افزار پیش‌بینی کرده بود - عزل شد! دمسکیتا شانس آورده بود. [۱] شاید هم نرم‌افزار دقیق‌تر از این حرف‌ها بود. نتایج پس از سه دهه، نشان می‌دهند الگوی کامپیوتری دمسکیتا پیشگوی فوق‌العاده‌ای است. این نرم‌افزار که توسط دمسکیتا، شاگردانش و حتی دولت ایالات متحده برای پیش‌بینی هزاران مورد از برنامه‌های هسته‌ای کره شمالی گرفته تا برقراری صلح در نقاط مختلف جهان مورد استفاده قرار گرفته، بیش از ۹۰ درصد شرایط را به دقت پیش‌بینی کرده است. چنین دقتی چگونه ممکن است؟ [۲] چرا دمسکیتا سراغ پیش‌بینی قرعه‌کشی‌ها نمی‌رود یا بالا و پایین شدن سهام را پیش‌بینی نمی‌کند؛ او حتی نتایج انتخاباتی را هم پیش‌بینی نمی‌کند. [۳]

(۳۰) دمسکیتا و نرم‌افزارش «موقعیت استراتژیک» را آن‌هم با استفاده از اثر تعداد اندکی سیاستمدار یا سیاستگذار، گاهی هم اقتصاددان بر جامعه و کنش متقابل اجتماع نسبت به این تصمیم‌گیری‌ها تعیین می‌کنند. ابزار اصلی آن‌ها «نظریه بازی» است؛ جایی که ریاضیات نوع رفتار فرد را تحت شرایط گوناگون که حاصل تصمیم‌گیری عده دیگری است، پیشگویی می‌کند. [۴]

(۳۵) دمسکیتا در حال حاضر دارد روی الگوی جدید و پیچیده‌تری کار می‌کند که بر مبنای نظریه بازی بنا شده است. در این الگو هر بازیکن می‌تواند ایده سایر بازیکنان را درباره دیگر بازیکنان در نظر بگیرد و همچنین امکان کار روی سناریوهایی با اطلاعات ناقص نیز وجود خواهد داشت. این الگوی کامپیوتری تاکنون موفق عمل کرده است. آمارها نشان می‌دهند هر جا اطلاعات اولیه دقت و صحت بالایی داشته‌اند، نتیجه نهایی هم صحیح بوده است. آیا با این الگوی جدید طالع‌بینی‌های سیاسی به دقتی بالای ۹۰ درصد خواهند رسید؟ (۴۰)

۱- در متن فوق، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به تمام پرسش‌های زیر، وجود دارد، بجز:

- ۱) برخی موارد استفاده از الگوی کامپیوتری دمسکیتا کدامند؟
  - ۲) تفاوت‌های بین الگوی جدیدتر دمسکیتا و الگوی قبلی‌اش چیست؟
  - ۳) چرا دمسکیتا به فکر طراحی یک الگوی کامپیوتری برای پیش‌بینی آینده افتاد؟
  - ۴) آیا الگوی دمسکیتا از طرف صاحبان قدرت، مورد پذیرش قرار گرفته است؟
- ۲- بر اساس متن فوق، کدام مورد، درباره الگوهای کامپیوتری دمسکیتا، صحیح نیست؟
- ۱) تنها مورد استفاده‌اش در مسایل سیاسی است.
  - ۲) به نوعی به رساله دکترای دمسکیتا مربوط است.
  - ۳) با استفاده از آن می‌توان به نتایج دور از ذهن رسید.
  - ۴) بر پایه مفاهیم موجود در ریاضیات استوار است.

## ۳- هدف اصلی نویسنده در پاراگراف دوم متن، کدام است؟

- (۱) تبیین این نکته که در الگوی دمسکیتا، تعامل اصلی‌ترین عامل به شمار می‌آید.
  - (۲) پاسخ دادن به سؤالاتی که در پایان پاراگراف اول مطرح شده‌اند.
  - (۳) ذکر عوامل موجود پیشگویی در الگوی دمسکیتا
  - (۴) تشریح ارتباط بین الگوی دمسکیتا و نظریه بازی
- ۴- جمله زیر، در کدام یک از بخش‌های متن که با شماره مشخص است، می‌تواند اضافه شود؟  
«در واقع هر اتفاقی که نتیجه تأثیرات کوچک میلیون‌ها انسان باشد، توسط او پیش‌بینی نخواهد شد.»
- (۱) [۱] (۲) [۲] (۳) [۳] (۴) [۴]

## ۵- هدف اصلی نویسنده از طرح پرسشی که در پایان متن آمده است، کدام است؟

- (۱) بیان این نکته که دستیابی به پیشگویی‌های سیاسی کاملاً دقیق، تاکنون امری محال بوده است.
- (۲) القای این نظر به خواننده که الگوی جدید دمسکیتا نسبت به الگوی قبلی‌اش، برتری‌های زیادی دارد.
- (۳) تأکید بر این نکته که برای دستیابی به پیشگویی‌های درست، باید از صحت داده‌ها اطمینان حاصل کنیم.
- (۴) ابراز تردید در خصوص این مسأله که نمی‌توان درباره طالع‌بینی‌های سیاسی به دقت بسیار بالا امید داشت.

امروزه شرکت‌های تولیدکننده لپ‌تاپ، در حال تولید محصولات هستند که با فرمان دادن توسط حرکت چشم و یا فرمان دست توسط لمس کردن مانیتور، اقدام به اجرای یک فرمان و یا باز و بسته کردن یک برنامه می‌کنند.

- در یکی از نخستین قدم‌ها، شرکت **Lenovo** تولیدکننده لپ‌تاپ نیز یکی از نازک‌ترین لپ‌تاپ‌های خود با نام **Thick Pad** را عرضه کرده که با نمایشگر ۱۵ اینچی و اندازه ۱۷/۶ در ۲۹/۳ اینچ به عنوان نخستین لپ‌تاپی شناخته می‌شود که شما می‌توانید آن را به کمک چشم کنترل کنید. این لپ‌تاپ که البته فعلاً به صورت نمونه پیش‌تولید طراحی و ساخته شده، دارای نوعی نرم‌افزار هوشمند و حسگر بوده که مثلاً با حرکت چپ به راست، گردش چشم و پلک زدن، اقدام به اجرای دستورات می‌کند. در کنار نرم‌افزار هوشمند نیز یک حسگر و دو پرتوافکن اشعه مادون قرمز وجود دارند که اقدام به اسکن حرکات چشم می‌کنند و البته تمامی حرکات چشم هم توسط یک دوربین، ۳۰ تا ۴۰ بار در هر ثانیه ثبت می‌شود. سپس کامپیوتر آن را تبدیل به یک جدول و شکل ۳ بُعدی کرده و دقیقاً مشخص می‌کند که شما به کدام سمت مانیتور می‌نگرید. البته این نرم‌افزار هنوز کامل نشده است و فقط می‌تواند در زمینه باز و بسته شدن صفحات «وب براوزر» و یا انتخاب و باز و بسته کردن فایل‌ها، دستورهای چشمی را تبدیل به فرمان کرده و سپس اجرا کند.
- (۱۵)

حُسن این لپ‌تاپ این بوده که حتی در ۹۵ درصد مواقع می‌تواند فرمان صادر شده از چشم افرادی که عینک طبی و شیشه‌ای نیز به چشم دارند را شناسایی کند. البته چیزی شبیه به این نرم‌افزار با قابلیت مجهز بودن به GPS در بیمارستان‌ها و اتاق‌های پرستاران نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمونه همین سامانه نیز برای تولید ایتترفیس‌هایی که با دستور دست کار می‌کنند در حال ساخت است که البته دیگر هیچ تماسی بین انگشتان و صفحه نمایشگر به وجود نیامده (۲۰)

و این ارتباط از راه دور است. در این باره «جان آندر کافلر» از دانش‌آموختگان دانشگاه MIT که در حال کار روی یک نمایشگر دسک‌تاپ با چنین عملکردی است می‌گوید: در آینده برای کار با لپ‌تاپ و کامپیوترهای شخصی، دیگر نیازی به ماوس نیست.

وی حتی در خصوص صحنه‌هایی از فیلم **Minority Report** با بازی «تام کروز» اشاره می‌کند که از سیستم‌هایی نظیر همین مدل استفاده شده بود و این دقیقاً همان ایده «جان آندر کافلر» است. او در حال حاضر مشغول ساخته نمونه پروتوتایپ برای هالیوود است. (۲۵)

این سیستم که با نام SOE شناخته می‌شود، از حسگرهای مادون قرمز و دوربین‌هایی استفاده می‌کند که قابلیت اسکن حرکات دست از راه دور را دارا هستند. سپس آن را مبدل به یک دستور می‌کنند و دقیقاً این بدان معنا است که انگشت خود را از راه دور روی یک برنامه که در نمایشگر نقش بسته، می‌گیرند و آن برنامه اجرا و یا بسته می‌شود. (۳۰)

«آندر کافلر» در دو سال گذشته مشتریانی از کمپانی‌های بوئینگ و آرامکو داشت. جدیدترین اختراع وی در خصوص سیستم مدرن شناسایی اثر انگشت با فاصله‌ای کمتر از یک‌دهم میلی‌متر است. او می‌گوید: نصب و استفاده از این سیستم برای فیلم **Minority Report** حدود ۲۰۰ هزار دلار هزینه داشت. همچنین در حال کار روی گسترش نرم‌افزارهای جانبی و افزودن زبان‌های جدید روی این سیستم و پلت‌فرم‌های مولتی‌مدیای آن است. وی در (۳۵)

ادامه می‌گوید: این دنیایی است که ما در حال ساخت آن برای آینده‌گان هستیم و به‌زودی این نسل تازه از نمایشگرها، بازار تلویزیون و لپ‌تاپ‌ها را دچار دگرگونی خواهد کرد.

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

- ۱) تأکید بر این نکته که دنیای تکنولوژی، نیازمند یک تغییر اساسی و بنیادی است.
- ۲) ارائه توضیح درباره سیستم‌های جدیدی که در لپ‌تاپ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۳) ترغیب خواننده به خرید نوع جدیدی از لپ‌تاپ‌ها که دارای یک ویژگی مدرن و جدید می‌باشند.
- ۴) تبیین این نکته که به‌زودی می‌توان به کمک دانش و فنآوری، با اشاره دست یا چشم به دستگاه فرمان داد.

- ۷- کدام مورد، ساختار اطلاعاتی پاراگراف دوم متن را به خوبی بیان می‌کند؟
- (۱) به یکی از مزیت‌های نوعی لپ‌تاپ اشاره می‌کند و موارد مشابه آن را معرفی می‌کند.
  - (۲) حُسن یک لپ‌تاپ را بیان می‌کند و برای آن موارد استفاده معین می‌کند.
  - (۳) لپ‌تاپی جدید را معرفی و فرآیند کار آن را توصیف می‌کند.
  - (۴) با مقایسه یک لپ‌تاپ با انواع دیگر لپ‌تاپ، مزیت‌های آن را برمی‌شمارد.
- ۸- منظور از «آن» در سطر ۱۱، کدام است؟
- (۱) تصویر (۲) چشم (۳) دوربین (۴) حسگر
- ۹- پاراگراف پنجم در ارتباط با پاراگراف چهارم ..... .
- (۱) مطالب آن را با توضیح بیشتر، اصلاح می‌کند.
  - (۲) محتوای آن را روشن‌تر توضیح می‌دهد.
  - (۳) از مطالب آن استفاده می‌کند تا نتیجه‌گیری‌هایی انجام دهد.
  - (۴) با ارائه مثال، مطالب آن را روشن‌تر تبیین می‌کند.
- ۱۰- بر اساس متن، کدام مورد، در خصوص سیستم SOE صحیح است.
- I. به ماوس نیاز ندارد.
  - II. به حسگرهای لمسی مجهز است.
  - III. اثر انگشت را در فاصله‌ای بسیار کم شناسایی می‌کند.
- (۱) فقط I (۲) فقط II (۳) I, II و III (۴) I و II

### بخش دوم: کمیته

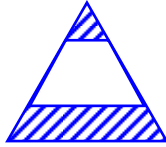
راهنمایی:  
این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است.  
• توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۱۱ تا ۱۶ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۱۱- در تعدادی گوی مشابه، فقط یک گوی از دیگر گوی‌ها سنگین‌تر است. فردی فقط با سه بار استفاده از یک ترازوی کفه‌ای می‌تواند گوی سنگین‌تر را پیدا کند. حداکثر تعداد گوی‌های هم‌وزن کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۲۶ (۳) ۸ (۴) ۷

۱۲- مثلث متوازی الاضلاعی به طول ضلع  $\sqrt{۱۰}$  سانتی متر را توسط دو خط موازی، مطابق شکل زیر، طوری به سه قسمت تقسیم می کنیم که مساحت ناحیه بالا و پایین، هر کدام ۲۰ درصد مساحت کل مثلث شود. فاصله دو خط موازی از یکدیگر، چند سانتی متر است؟



$$\sqrt{\frac{۳}{۴}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{۴}{۳}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{\frac{۲}{۳}} \quad (۲)$$

۱۳- فردی توسط دو طناب عمود بر هم، مطابق شکل زیر، سطح یک استخر مستطیلی شکل را به چهار ناحیه A, B, C و D تقسیم می کند. اگر مساحت سطح A و D روی هم، ۴۰٪ مساحت کل سطح استخر و مساحت سطح B، ۴/۵ برابر مساحت سطح D باشد، مساحت سطح C چند درصد مساحت کل سطح استخر خواهد بود؟

A	B
D	C

$$۱۵ \quad (۱)$$

$$۲۰ \quad (۲)$$

$$۳۰ \quad (۳)$$

$$۲۵ \quad (۴)$$

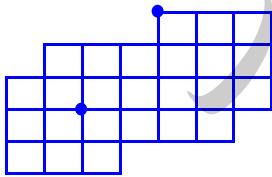
۱۴- یک دانش آموز قرار است در جاهای خالی (دوایر) رابطه زیر، یک = و سه عمل از چهار عمل اصلی (هر عمل یک مرتبه) را قرار دهد و با گذاشتن پرانتزهایی در محل های مناسب، تساوی را برقرار کند. کدام عمل، نمی تواند در این تساوی ظاهر شود؟

$$۵ \circ ۱ \circ ۴ \circ ۶ \circ ۲$$

$$+ \quad (۲) \quad \times \quad (۱)$$

$$\div \quad (۴) \quad - \quad (۳)$$

۱۵- به وسیله یک نخ ۴/۵ متری که سرعت سوختن آن یک متر بر ساعت می باشد، طرح زیر را ساخته ایم و آن را از دو نقطه مشخص شده، همزمان آتش می زنیم. پس از تقریباً چند دقیقه طرح به طور کامل می سوزد؟



$$۲۷ \quad (۱)$$

$$۲۴ \quad (۲)$$

$$۳۱ \quad (۳)$$

$$۳۶ \quad (۴)$$

۱۶- اگر در شکل زیر، اعداد از چپ به راست یا از بالا به پایین، به صورت اعداد دو رقمی خوانده شوند و هر عدد دو رقمی فقط ۲ بار تکرار شده باشند، به چند طریق می‌توان این اعداد را دسته‌بندی کرد؟

۲	۴	۳	۳	۶
۹	۷	۶	۲	۴
۴	۲	۴	۳	۷
۹	۴	۳	۴	۲

۱ (۱)

۲ (۲) صفر

۳ (۳)

۴ (۴)

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

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

۱۷- کودکی به مدت دقیقاً یک ساعت، به ساعتی عقربه‌ای نگاه می‌کند.

الف	ب
تعداد دفعاتی که عقربه ثانیه‌شمار دقیقاً از روی عقربه ساعت‌شمار عبور می‌کند.	تعداد دفعاتی که عقربه ثانیه‌شمار از روی عقربه دقیقه‌شمار عبور می‌کند.

۱۸- سه کلید (صفر و یک)، طوری سر راه یک لامپ طراحی و نصب شده‌اند که با تغییر وضعیت هر کلید، وضعیت روشنایی لامپ نیز تغییر می‌کند. در حالتی که هر سه کلید، حالت صفر باشند، لامپ خاموش می‌باشد.

الف	ب
تعداد حالات مختلفی از وضعیت کلیدها که روشن است.	تعداد حالات مختلفی از وضعیت کلیدها که لامپ خاموش است.



۱۹- بین اعداد حقیقی  $a$ ،  $b$  و  $c$  روابط  $ac = \frac{b}{a}$  و  $0 < bc < 1$  برقرار است.

$$\frac{\text{الف}}{a^2} \quad \frac{\text{ب}}{c^2}$$

۲۰- شکل زیر، چهار کتاب فارسی، ریاضی، علوم و جغرافیا را نشان می‌دهد که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند. حسن می‌خواهد با دو روش ۱ و ۲، کتاب‌ها را جابجا کند، به طوری که در پایان، ترتیب کتاب‌ها به حالت اولیه برگشته باشد.

روش ۱: حسن دومین کتاب را از بالا کشیده و رو قرار می‌دهد. سپس چهارمین کتاب را از بالا را کشیده و رو قرار می‌دهد، سپس سومین کتاب از بالا را کشیده و رو قرار می‌دهد و همین روال را تکرار می‌کند.

روش ۲: حسن دومین کتاب را از بالا کشیده و رو قرار می‌دهد، سپس چهارمین کتاب را از بالا کشیده و رو قرار می‌دهد، سپس دومین کتاب از بالا را کشیده و رو قرار می‌دهد و همین روال را تکرار می‌کند.

فارسی
ریاضی
علوم
جغرافیا

الف      ب  
تعداد جابه‌جایی‌های      تعداد جابه‌جایی‌های  
انجام شده در روش ۱      انجام شده در روش ۲

### بخش سوم: تحلیلی

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

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

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

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

۲۱- اگر سؤال ۶، تنها سؤالی باشد که داوطلب به آن پاسخ غلط می‌دهد، وضعیت پاسخگویی وی به دو سؤال دوم و سوم، به ترتیب کدام است؟

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

۲۲- در چند حالت مختلف، داوطلب می‌تواند به چهار سؤال، پاسخ غلط بدهد؟

- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) ۳

۲۳- اگر داوطلب به سؤال‌های دارای شماره فرد، پاسخ صحیح بدهد، کدام سؤال با شماره زوج را پاسخ نداده است؟

- (۱) نمی‌توان تعیین کرد.  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۲

۲۴- اگر داوطلب به دو سؤال نخست، پاسخ صحیح بدهد، وضعیت پاسخگویی وی به سؤال‌های ۴، ۵ و ۶، به ترتیب کدام خواهد بود؟

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

۲۵- اگر داوطلب به سؤال‌های سوم و چهارم، پاسخ ندهد، وضعیت پاسخگویی وی به چند سؤال دیگر، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۱  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۵

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

در یک مسابقه ورزشی، در مرحله اول ۹ تیم به اسامی A، B، ... و I در سه گروه سه تیمی، با یکدیگر به رقابت می‌پردازند و از هر گروه، یک تیم از این مرحله صعود می‌کند. سه تیم صعود کرده، در مرحله دوم با یکدیگر رقابت می‌کنند و در نهایت، یک تیم قهرمان می‌شود. اطلاعات زیر، در خصوص این مسابقه، موجود است:

- اگر تیم‌های I و B در مرحله‌ای با هم رقابت کنند، تیم سوم رقیب این دو تیم، از آن مرحله صعود می‌کند.
- اگر تیم F از مرحله اول صعود کند، هیچ‌کدام از تیم‌های D، G، H و I از مرحله اول نمی‌توانند صعود کنند.
- اگر تیم‌های A و C، در مرحله‌ای با هم رقابت کنند، تیم‌های E و G نیز، در مرحله‌ای باید با هم رقابت کنند.
- اگر تیم C، در مرحله‌ای با حداقل یکی از تیم‌های B، D، F و H رقابت کند، حتماً صعود می‌کند و در غیر این صورت، صعود نمی‌کند.
- تیم‌های H و I، لزوماً در مرحله‌ای با هم رقابت می‌کنند و تیم‌های A و E نیز، در هیچ مرحله‌ای با هم رقابت نمی‌کنند.

۲۶- اگر در مرحله اول، تیم‌های D، E و F هم‌گروه باشند و تیم H به مقام قهرمانی برسد، تیم B در مرحله اول، با کدام تیم نمی‌تواند هم‌گروه باشد؟

A (۱)                      H (۲)                      G (۳)                      I (۴)

۲۷- اگر هر سه تیم B، F و G، در طول مسابقه با تیم I بازی داشته باشند، کدام یک از تیم‌های زیر، می‌تواند قهرمان شود؟

F I                      G II                      C III  
II (۱)                      I و III (۲)                      I و II (۳)                      II و III (۴)

۲۸- اگر تیم F قهرمان شود، این تیم در مرحله دوم، با کدام تیم‌ها بازی کرده است؟

B و A (۱)                      E و A (۳)  
E و B (۲)                      به طور قطع، نمی‌توان تعیین کرد.

۲۹- کدام یک از تیم‌های زیر، می‌توانند در مرحله اول، با یکدیگر هم‌گروه باشند؟

H و F، C (۱)                      I و B، A (۲)                      I و G، B (۳)                      G و C، A (۴)

۳۰- اگر در مرحله اول، دو تیم A و C حذف شوند و تیم‌های B و H صود کنند، بجز دو تیم B و H، امکان قهرمانی برای چند تیم دیگر، وجود دارد؟

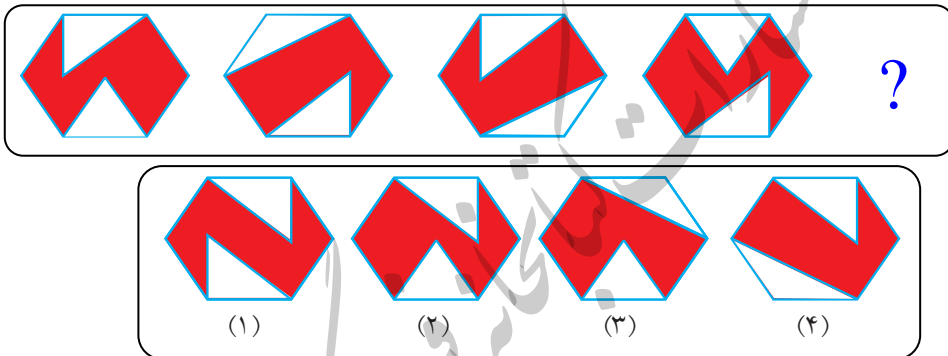
- (۱) ۳      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) صفر

### بخش چهارم: تحسیمی

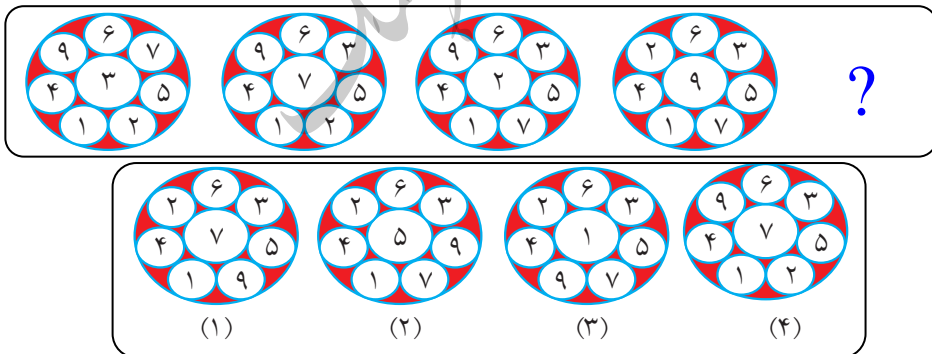
راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هر یک از سؤال‌های ۳۱ تا ۴۰ را به دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

راهنمایی: در سؤال‌های ۳۱ تا ۳۵، 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؟

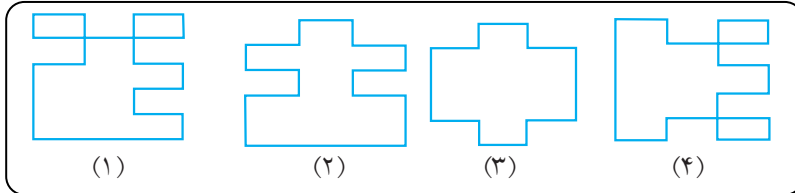
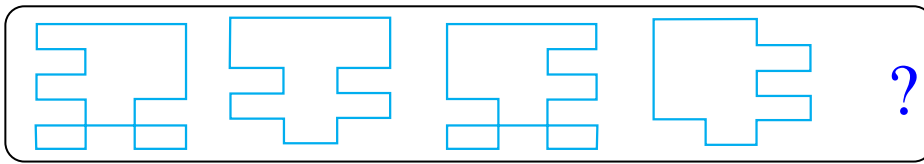
۳۱-



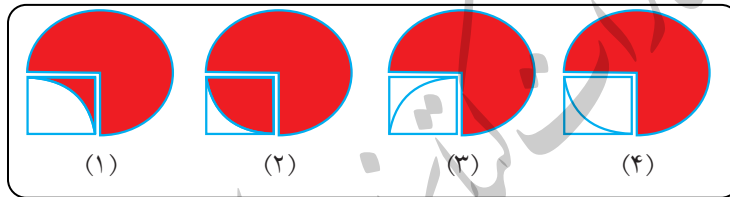
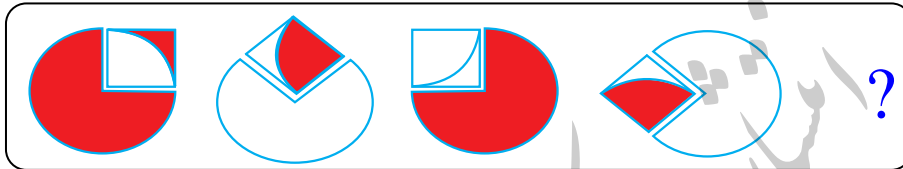
۳۲-



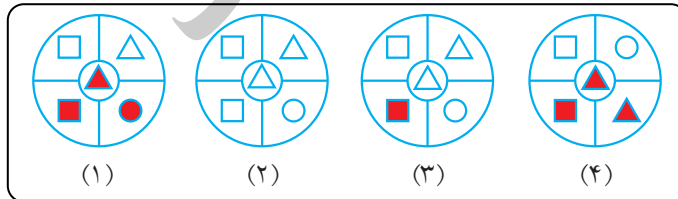
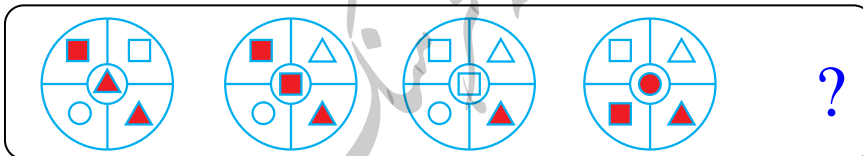
-۳۳



-۳۴



-۳۵



راهنمایی: در هر یک از سؤال‌های ۳۶ و ۳۷ تساوی‌هایی ارائه شده است. اگر قانون حاکم بر دو تساوی در هر سؤال، یکسان باشد، به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۳۶-

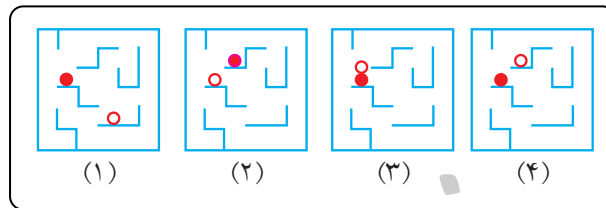
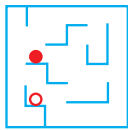
۳۷-

راهنمایی: روی هر یک از وجوه یک جعبه مقوایی مکعب شکل، با ماژیک نمادهایی کشیده‌ایم. تصویر سمت چپ سؤال ۳۸، شش سطح این مکعب را نشان می‌دهد که از یکدیگر جدا نموده‌ایم. کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) می‌تواند مکعب اولیه باشد؟

۳۸-

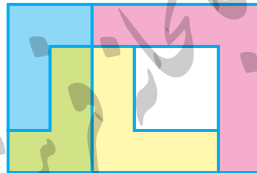
راهنمایی: در سؤال ۳۹، پازلی حاوی دو گوی سفید و مشکی ارائه شده که در آن، پس از هر چرخش ۹۰ درجه‌ای، گوی‌ها فقط به دلیل وزنی که دارند، سقوط کرده و بدون لغزش در محل سقوط، ثابت می‌مانند. بعد از این که این پازل سه دور کامل (هر دور چهار چرخش) در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخد، کدام طرح (موارد ۱ تا ۴) محل قرار گرفتن گوی‌ها را پس از دوران، به درستی نشان می‌دهد؟

-۳۹



راهنمایی: شکل موجود در سؤال ۴۰، چهار قطعه مقوایی L مانند را نشان می‌دهد که کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر مجاز به پشت و رو کردن مقواها نباشیم و هر دوران ۹۰ درجه‌ای (در هر جهتی)، یک چرخش محسوب شود، حداقل به چند چرخش نیاز داریم، به طوری که بتوان این چهار قطعه را طوری کنار هم چید که تشکیل یک سطح مستطیلی، بدون فضای خالی بدهند؟

-۴۰



۳ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

## پاسخ سال ۱۳۹۲- گروه فنی مهندسی

### بخش اول: درک مطلب

#### متن اول

##### خلاصه متن:

**پاراگراف اول:** الگوهای کامپیوتری تعریف شده توسط استاد سیاست دانشگاه نیویورک، دمسکیتا، نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از نظریه بازی‌ها، بازی‌های سیاسی جهان و قدم بعدی هر یک از بازیگران این صحنه را نیز به دقت بالایی پیش‌بینی کرد.

**پاراگراف دوم:** تأثیر دمسکیتا و نرم افزارش «موقعیت استراتژیک» را آن هم با استفاده از اثر تعداد اندکی سیاستمدار یا سیاستگذار، گاهی هم اقتصاددان، بر جامعه و کنش متقابل اجتماع نسبت به این تصمیم‌گیری‌ها تعیین می‌کنند.

**پاراگراف سوم:** دمسکیتا در حال حاضر دارد روی الگوی جدید و پیچیده‌تری کار می‌کند که بر مبنای نظریه بازی بنا شده است.

##### ۱- گزینه ۳

۱) برخی موارد استفاده از الگوی کامپیوتری دمسکیتا کدامند؟ در متن به موارد استفاده متعدد این نرم‌افزار، مانند «پیش‌بینی شرایط شروع جنگ، بحران سیاسی هند، برنامه‌های هسته‌ای کره شمالی، برقراری صلح در نقاط مختلف جهان و...» پرداخته است.

۲) تفاوت‌های بین الگوی جدیدتر دمسکیتا و الگوی قبلی‌اش چیست؟ در پاراگراف سوم به این موضوع پرداخته شده است. «در این الگو هر بازیکن می‌تواند ایده سایر بازیکنان را درباره دیگر بازیکنان در نظر بگیرد و همچنین امکان کار روی سناریوهایی با اطلاعات ناقص نیز وجود خواهد داشت.»

۳) چرا دمسکیتا به فکر طراحی یک الگوی کامپیوتری برای پیش‌بینی آینده افتاد؟ متن به چرایی این الگو پرداخته است. متن به «چگونگی» توسعه این نرم‌افزار از طریق رساله دمسکیتا پرداخته است، ولی توضیحی درباره «چرایی» آن نداده است.



۴) آیا الگوی دمسکیتا از طرف صاحبان قدرت، مورد پذیرش قرار گرفته است؟ در پاراگراف اول به این سؤال پاسخ داده شده است. به جملات پایانی پاراگراف اول توجه کنید: «این نرم‌افزار که توسط دمسکیتا، شاگردانش و حتی دولت ایالات متحده برای پیش‌بینی هزاران مورد از برنامه‌های هسته‌ای کره شمالی گرفته تا برقراری صلح در نقاط مختلف جهان مورد استفاده قرار گرفته، بیش از ۹۰ درصد شرایط را به دقت پیش‌بینی کرده است.»

#### ۲- گزینه ۱

به این جمله از پاراگراف اول دقت کنید: «بیش از ۳۰ سال است که دمسکیتا از این روش برای انجام هزاران پیشگویی در زمینه جغرافیای سیاسی گرفته تا مسایل کاملاً شخصی استفاده کرده»

#### ۳- گزینه ۲

در پاراگراف اول، سؤالاتی مطرح شده است. در پاراگراف دوم، نویسنده، پاسخ سؤالات مطرح شده در پاراگراف اول را آورده است.

#### ۴- گزینه ۴

محل [۳] بهترین جا برای قرار گرفتن این جمله است. به آخرین جمله پاراگراف اول، توجه کنید: «او حتی نتایج انتخاباتی را هم پیش‌بینی نمی‌کند. در واقع هر اتفاقی که نتیجه تأثیرات کوچک میلیون‌ها انسان باشد، توسط او پیش‌بینی نخواهد شد.»

#### ۵- گزینه ۳

گزینه (۱) صحیح نیست. زیرا طرح سؤال، بیشتر برای بیان تردید یا انکار است تا تأثیر. گزینه (۳) صحیح است. به این دو جمله از پاراگراف آخر دقت کنید: «هرجا اطلاعات اولیه دقت و صحت بالایی داشته‌اند، نتیجه نهایی هم صحیح بوده است.» و «امکان کار روی سناریوهایی با اطلاعات ناقص نیز وجود خواهد داشت.» گزینه (۴) صحیح نیست، این جمله بدین معنی است که نویسنده به امکان پیش‌بینی سیاسی با دقت بسیار بالا امیدوار است (به بیان جمله دقت کنید: تردید در اینکه نمی‌توان، که از طرح این سؤال چنین چیزی نتیجه نمی‌شود).

### متن دوم

#### خلاصه متن:

پاراگراف اول: معرفی تکنولوژی جدید: لپ‌تاپ‌هایی که با فرمان حرکت چشم یا فرمان دست کار می‌کنند.  
پاراگراف دوم: معرفی محصول Thick Pad، از شرکت Lenovo و نحوه کار آن  
پاراگراف سوم: شباهت این تکنولوژی به سیستم GPS بیمارستان‌ها و اتاق پرستاران.

**پاراگراف چهارم:** از سیستم‌هایی نظیر این تکنولوژی در صحنه‌هایی از فیلم Minority Report استفاده شده است.

**پاراگراف پنجم:** سیستم SOE از حسگرهای مادون قرمز و دوربین‌هایی استفاده می‌کند که قابلیت اسکن حرکات دست از راه دور را دارا هستند.

**پاراگراف ششم:** «آندر کافلر» دانش‌آموخته MIT: «به زودی این نسل تازه از نمایشگرها، بازار تلویزیون و لپ‌تاپ‌ها را دچار دگرگونی خواهد کرد.»

#### ۶- گزینه ۴

هدف اصلی نویسنده را می‌توان در پاراگراف ششم، آخرین جمله متن، مشاهده کرد.

#### ۷- گزینه ۳

گزینه (۱) صحیح نیست. زیرا پاراگراف دوم به معرفی موارد مشابه پرداخته است.

گزینه (۲) صحیح نیست. زیرا موارد استفاده لپ‌تاپ بیان نشده است.

گزینه (۳) صحیح است. زیرا پاراگراف دوم دقیقاً به توصیف لپ‌تاپ Thick Pad و توصیف نحوه کار آن پرداخته است.

گزینه (۴) صحیح نیست. زیرا مقایسه یک لپ‌تاپ و سایر لپ‌تاپ‌ها در این‌جا مشاهده نمی‌شود.

#### ۸- گزینه ۱

از بین گزینه‌ها، تنها واژه تصویر، در جمله فوق معنی پیدا می‌کند.

«پس کامپیوتر تصویر را مبدل به یک جدول و شکل ۳ بُعدی کرده و...»

#### ۹- گزینه ۲

در پاراگراف پنجم تکنولوژی SOE و نحوه عملکرد آن را توضیح می‌دهد. و عملاً نحوه کارکرد سیستم‌های معرفی شده در پاراگراف چهارم را تشریح می‌کند.

#### ۱۰- گزینه ۱

I. ✓ به ماوس نیاز ندارد. مطابق پاراگراف پنجم صحیح است.

II. ✗ به حسگرهای لمسی مجهز است. صحیح نیست. در پاراگراف پنجم ذکر شده است که تکنولوژی

SOE به حسگرهای مادون قرمز مجهز است و درباره حسگرهای لمسی صحبت نشده است.

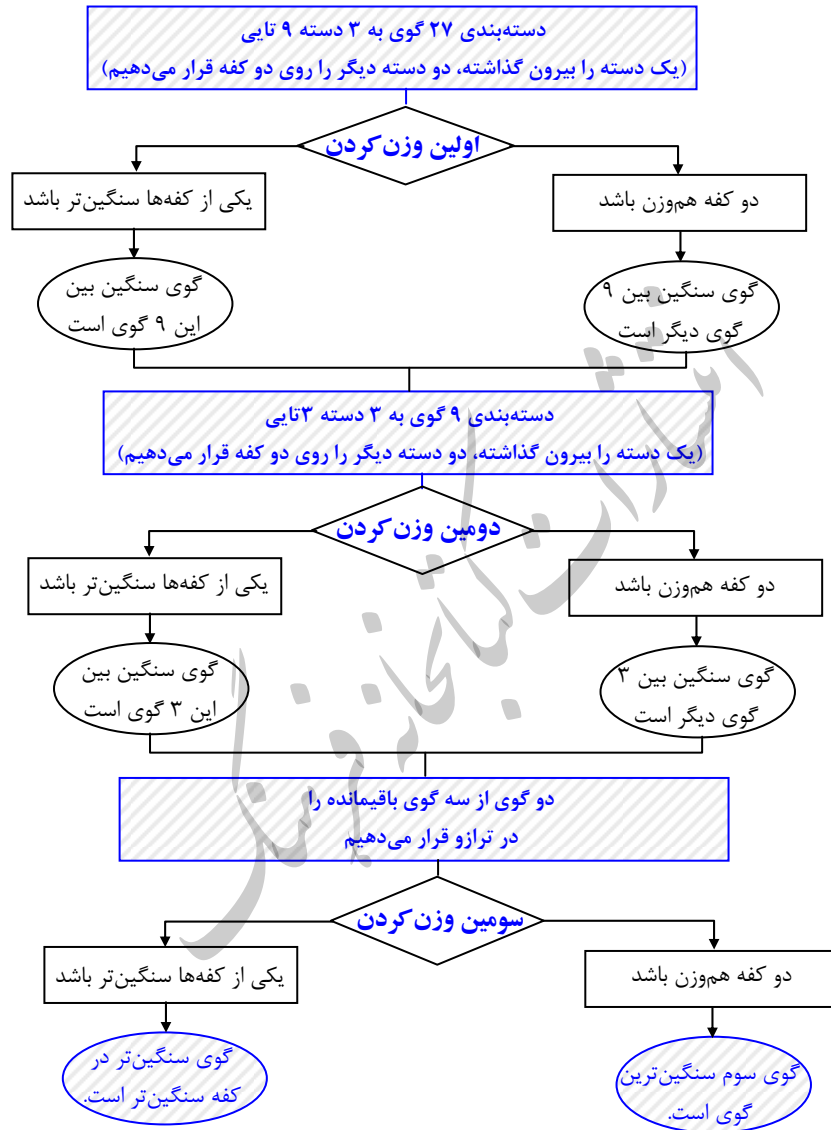
III. ✗ اثر انگشت را در فاصله‌ای بسیار کم شناسایی می‌کند. صحیح نیست. این موضوع مربوط به

تکنولوژی SOE نیست و مطابق پاراگراف ششم، در رابطه با تکنولوژی دیگری می‌باشد.

پاسخ سؤالات کمیته

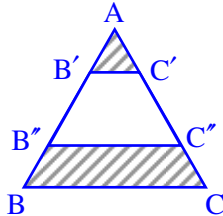
۱۱- گزینه ۲

روش کار به صورت زیر است:



## ۱۲- گزینه ۴

نکته: طبق تعمیم قضیه تالس، اگر نسبت تشابه دو شکل  $k$  باشد، طول‌ها به نسبت  $k$  و مساحت‌ها به نسبت  $k^2$  مشابهند.



• چون مساحت مثلث  $AB'C'$ ،  $\frac{1}{5}$  (یا  $\frac{1}{25}$ ) مثلث  $ABC$  است، لذا داریم:

$$k^2 = \frac{1}{5} \rightarrow k = \sqrt{\frac{1}{5}} \quad (I)$$

• چون مساحت ناحیه هاشورخورده  $BB''C''C$ ،  $\frac{4}{5}$  (یا  $\frac{4}{25}$ ) مثلث  $ABC$  است، لذا مساحت مثلث  $AB''C''$

$\frac{4}{5}$  (یا  $\frac{4}{25}$ ) مساحت مثلث  $ABC$  می‌باشد.

$$k^2 = \frac{4}{5} \rightarrow k = \sqrt{\frac{4}{5}} \quad (II)$$

اگر طول ضلع مثلث  $ABC$  برابر  $\sqrt{10}$  باشد، ارتفاع آن برابر است با:

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} a \xrightarrow{a=\sqrt{10}} h = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{10} \rightarrow h = \frac{\sqrt{30}}{2}$$

با استفاده از رابطه (I)، ارتفاع مثلث  $AB'C'$  را محاسبه می‌کنیم:

$$h' = \frac{\sqrt{30}}{2} \times \sqrt{\frac{1}{5}} \rightarrow h' = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

و با استفاده از رابطه (II)، ارتفاع مثلث  $AB''C''$  محاسبه می‌شود:

$$h'' = \frac{\sqrt{30}}{2} \times \sqrt{\frac{4}{5}} \rightarrow h'' = \sqrt{6}$$

فاصله دو خط موازی برابر است با:

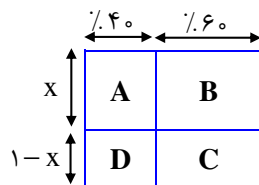
$$d = h'' - h' \rightarrow d = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{2} \rightarrow d = \frac{\sqrt{6}}{2} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

## ۱۳- گزینه ۱

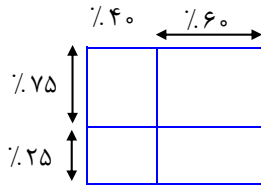
اگر مساحت  $A$  و  $D$  روی هم  $\frac{4}{5}$  باشد، داریم:

$$A + D = \frac{4}{5} \Rightarrow B + C = \frac{6}{5}$$

چون در هر دو شکل، عرض مستطیل ثابت است، لذا برای طول‌های داده شده، داریم:



$$\begin{aligned} B &= \frac{4}{5} \times D \\ (\frac{6}{5} \times x) &= \frac{4}{5} \times (\frac{4}{5} \times (1-x)) \\ 3x &= 4 \times (1-x) \\ 3x &= 4 - 4x \rightarrow 7x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{7} \end{aligned}$$



لذا شکل را می توان به صورت زیر ترسیم کرد:

$$C = \%60 \times \%25 = \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{20} = \%15$$

۱۴- گزینه ۳

یکی از حالت های ممکن به صورت زیر است:

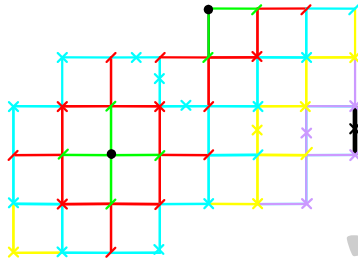
$$5 \text{ (} \oplus \text{) } (1 \text{ (} \otimes \text{) } 4 \text{ (} \oplus \text{) } 6) \text{ (} \div \text{) } 2$$

که در این رابطه علامت تفریق (-) به کار نرفته است.

۱۵- گزینه ۲

این نخ دارای ۶۲ ضلع است. لذا طول هر ضلع برابر است با:

$$\frac{4/5}{62} m = \frac{45}{62} \text{ cm}$$



مراحل سوختن نخ به صورت زیر می باشد:

- گام اول: سبز رنگ
- گام دوم: قرمز رنگ
- گام سوم: آبی رنگ
- گام چهارم: زرد رنگ
- گام پنجم: بنفش رنگ
- گام ششم: سیاه رنگ

هر گام فوق، یک ضلع کامل را شامل می شود. اما گام ششم، نصف ضلع. یعنی در مجموع به میزان ۵/۵ ضلع می سوزد. بیشترین طول ممکن برابر است با:

$$5/5 \times \left(\frac{4/5}{62}\right) m = \left(\frac{11}{2} \times \frac{2}{62}\right) m = \frac{11 \times 9}{4 \times 62}$$

که زمان سوختن نخ برابر است با:

$$t = \frac{x}{v} \rightarrow t = \frac{\frac{11 \times 9}{4 \times 62} m}{\frac{1 m}{h}} = \frac{11 \times 9}{4 \times 62} h$$

$$t = \frac{11 \times 9}{4 \times 62} \times 60 \text{ min} \rightarrow t = \frac{11 \times 9}{62} \times 15 \text{ min} \rightarrow t = 24 \text{ min}$$

## ۱۶- گزینه ۲

چون هر عدد دو رقمی، دو بار تکرار شده است، ابتدا به سراغ ارقامی می‌رویم که کم تکرار شده‌اند: مثلاً برای عدد ۷ با توجه به جدول تنها می‌توان مقدار ۷۲ را متصور بود. برای عدد ۹، تنها می‌توان مقدار ۹۴ را در جدول تشخیص داد.

۲	۴	۳	۳	۶
۹	۷	۶	۲	۴
۴	۲	۴	۳	۷
۹	۴	۳	۴	۲

حال برای اعداد ۲ که دسته‌بندی نشده‌اند، مقدار ۲۴ را می‌توان تشخیص داد.

۲	۴	۳	۳	۶
۹	۷	۶	۲	۴
۴	۲	۴	۳	۷
۹	۴	۳	۴	۲

برای ۶ها، لذا تنها یک حالت باقی می‌ماند و آن ۳۶ است.

۲	۴	۳	۳	۶
۹	۷	۶	۲	۴
۴	۲	۴	۳	۷
۹	۴	۳	۴	۲

که اعداد باقیمانده، قابل دسته‌بندی نیستند.

## مقایسه‌های کمی

## ۱۷- گزینه ۱

**روش اول:** اگر رأس ساعت ۱۲ را به عنوان مثال در نظر بگیریم، در یک ساعت، عقربه ثانیه‌شمار، دقیقاً ۶۰ بار بر روی عقربه ساعت‌شمار منطبق می‌شود. البته بار اول (لحظه شروع) چون بلافاصله عقربه ثانیه‌شمار از عقربه ساعت‌شمار دور می‌شود، آن را نمی‌توانیم عبور در نظر بگیریم. بنابراین در مجموع عقربه ثانیه‌شمار ۵۹ بار از روی عقربه ساعت‌شمار عبور می‌کند. اما برای عقربه دقیقه‌شمار، باید به نکته ظریفی توجه داشت. نسبت سرعت عقربه ثانیه‌شمار، به دقیقه‌شمار برابر ۱:۶۰ می‌باشد. لذا در یک ساعت

به ازاء ۶۰ دور که عقربه ثانیه‌شمار می‌زند، عقربه دقیقه‌شمار یک دور کامل می‌زند. در نتیجه در یک ساعت، از ۶۰ بازه ممکن، یکی توسط خود عقربه دقیقه‌شمار طی می‌شود. یعنی در یک ساعت، دو عقربه دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار، ۵۹ بار بر روی هم منطبق می‌شوند.

ستون «الف»	ستون «ب»
تعداد دفعاتی که عقربه ثانیه‌شمار روی عقربه ساعت‌شمار منطبق می‌شود.	تعداد دفعاتی که عقربه ثانیه‌شمار بر روی عقربه دقیقه‌شمار منطبق می‌شود.
۵۹ بار	۵۹ بار

**روش دوم:** استفاده از روابط ریاضی

در هر دور کاملی که عقربه دقیقه‌شمار طی می‌کند، عقربه ساعت‌شمار  $30^\circ$  چرخش می‌کند و عقربه ثانیه‌شمار ۶۰ دور کامل می‌چرخد. بنابراین اگر سرعت عقربه ساعت‌شمار را  $V$  در نظر بگیریم، سرعت عقربه دقیقه‌شمار ۱۲۷ و عقربه ثانیه‌شمار  $720V$  (۱۲۷×۶۰) می‌باشد.

$$720V - V = 719V$$

اگر تعداد دفعاتی که دو عقربه در یک ساعت بر هم منطبق می‌شوند را  $n_1$  در نظر بگیریم، داریم:

$$360n_1 = 719 \times 30^\circ \quad (\text{میزان گردش عقربه ساعت‌شمار در یک ساعت})$$

$$\Rightarrow n_1 = 59/9$$

بنابراین ۵۹ بار عقربه ثانیه‌شمار، از روی عقربه ساعت‌شمار عبور می‌کند.

$$720V - 127V = 708V$$

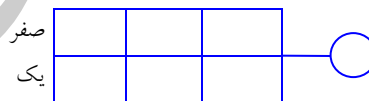
اگر تعداد دفعاتی که دو عقربه در یک ساعت بر هم منطبق می‌شوند را  $n_2$  در نظر بگیریم، داریم:

$$360n_2 = 708 \times 30^\circ \Rightarrow n_2 = 59$$

بنابراین در طول یک ساعت، عقربه ثانیه‌شمار، دقیقاً ۵۹ بار از روی عقربه دقیقه‌شمار عبور می‌کند.

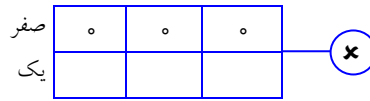
**۱۸- گزینه ۳**

**روش تشریحی:** برای پاسخگویی به سؤال، مدل زیر را در نظر می‌گیریم:

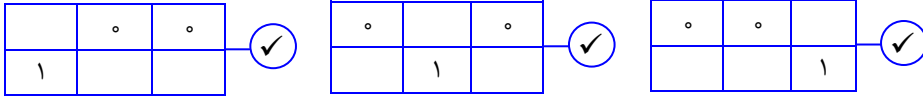


وضعیت‌های مختلف را به صورت زیر بررسی می‌کنیم:

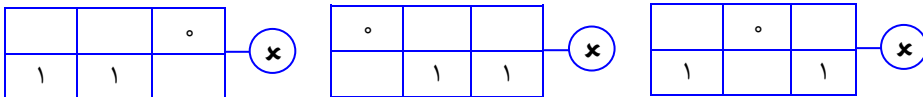
**وضعیت اول:** هر سه کلید صفر باشد  $\Leftarrow$  چراغ خاموش است.



وضعیت دوم: یکی از کلیدها تغییر وضعیت (حالت یک) دهد  $\Leftarrow$  چراغ روشن می‌شود.



وضعیت سوم: یکی دیگر از کلیدها تغییر وضعیت دهد (حالت یک)  $\Leftarrow$  چراغ خاموش می‌شود.



وضعیت چهارم: کلید سوم نیز تغییر وضعیت دهد  $\Leftarrow$  چراغ روشن می‌شود.



با توجه به موارد فوق، در ۴ حالت چراغ روشن، و در ۴ حالت دیگر چراغ خاموش است. لذا مقادیر دو ستون با هم برابر هستند.

روش تستی: با استفاده از «اصل ضرب» برای هر کلید دو وضعیت داریم:

$$\boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2} = 8$$

که در ۸ وضعیت فوق، ۴ وضعیت، چراغ روشن و در ۴ وضعیت دیگر چراغ خاموش است.

۱۹- گزینه ۴

$$ac = \frac{b}{a} \Rightarrow a^2 = \frac{b}{c}$$

حال مقادیر دو ستون را مقایسه می‌کنیم:

ستون «ب»		ستون «الف»
$c^2$		$a^2$
$c^2$		$\frac{b}{c}$
$c^3$		$b$

برای مقایسه  $c^3$  و  $b$  حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:



$$0 < bc < 1 \Rightarrow \begin{cases} b > 1, 0 < c < 1 \Rightarrow c^3 \leq b \\ b < 1, c < 1 \text{ (یا هر دو مثبت، یا هر دو منفی)} \\ 0 < b < 1, c > 1 \Rightarrow c^3 \geq b \end{cases}$$

که چون با قطعیت نمی‌توان رابطه  $c^3 \square b$  را تعیین کرد، لذا گزینه (۴) صحیح است.  
**نکته:** برای حل این سؤال، از روش عددگذاری هم می‌توانیم استفاده کنیم. مثلاً دو گروه اعداد زیر را در نظر بگیرد:

$$a = 10, b = 1, c = \frac{1}{100}$$

$$a = \frac{1}{10}, b = \frac{1}{100}, c = 1$$

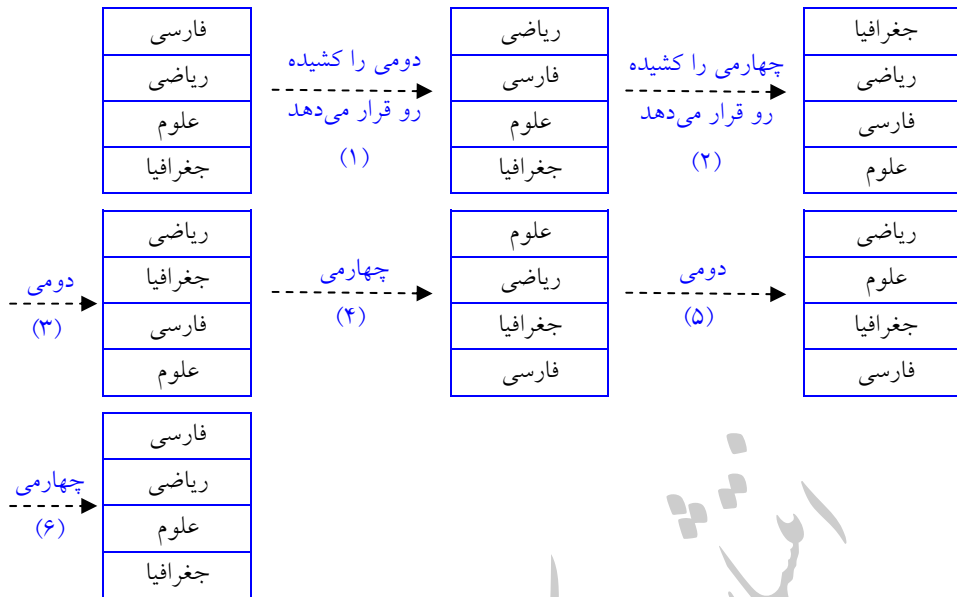
۲۰- گزینه ۱

هر روش را به طور جداگانه بررسی می‌کنیم:

- تعداد جابه‌جایی‌های روش اول:



• تعداد جایجایی‌های روش دوم:



• با مقایسه مقادیر دو ستون داریم:

$$\frac{\text{ستون «الف»}}{9 \text{ جایجایی}} < \frac{\text{ستون «ب»}}{6 \text{ جایجایی}}$$

لذا گزینه (۱) صحیح است.

### پاسخ سؤالات تحلیلی

#### تحلیل مسائل ۲۱ تا ۲۵

بررسی قیود مسأله:

۱- تعداد سؤالات = ۷

۲- انواع پاسخ‌ها: صحیح (✓)، غلط (✗) و نزده (O)

۳- به هیچ دو سؤال متوالی پاسخ غلط نمی‌دهد.

۴- پاسخ صحیح به دو سؤال متوالی  $\Leftrightarrow$  پاسخ غلط به سؤال بعدی

قاعده عکس نقیض:

پاسخ درست یا نژده به هر سؤال به هر دو سؤال  $\Leftarrow$  به هر دو سؤال متوالی قبلی پاسخ صحیح نداده است.

۵- عدم پاسخ به دو سؤال متوالی  $\Leftarrow$  پاسخ صحیح به سؤال بعد  
قاعده عکس نقیض:

پاسخ غلط یا نژده به یک سؤال  $\Leftarrow$  حداقل به یکی از دو سؤال قبل پاسخ داده است.

۶- به یکی از سؤالات ۲، ۴ یا ۶ پاسخ نداده است.

۷- پاسخ غلط به سؤال ۳  $\Leftarrow$  پاسخ یکی از سؤالات ۴ یا ۷ صحیح و دیگری غلط است.  
قاعده عکس نقیض

پاسخ سؤالات ۴ و ۷ یکی صحیح و دیگری غلط نباشد  $\Leftarrow$  پاسخ سؤال ۳، غلط نیست.

۸- پاسخ سؤالات ۴، ۵ و ۶، ۳ حالت متفاوت است.

۹- به سوال ۱ و ۷ پاسخ داده است.

برای تحلیل سؤال، از شکل زیر کمک می‌گیریم.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ							
ترتیب مشخص شدن							

 توضیح: این مسئله از نوع «چینش دو بُعدی» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

### ۲۱- گزینه ۲

فرض سؤال: پاسخ هیچ کدام از سؤالات (به جز سؤال ۶) غلط نیست.

قید (۴) و فرض سؤال  $\Leftarrow$  به سؤالات ۱ و ۷ پاسخ صحیح می‌دهد.

قید ۸، ۴ و فرض مسأله  $\Leftarrow$  به هیچ دو سؤال متوالی، پاسخ صحیح نمی‌دهد.  $\Leftarrow$  به سؤال ۲ پاسخ نمی‌دهد.

قید (۶)  $\Leftarrow$  پاسخ سؤالات ۲ و ۴ یکی صحیح (۷) و دیگری نژده (۰)  $\Leftarrow$  پاسخ سؤال ۴ صحیح است.

قید ۸  $\Leftarrow$  پاسخ سؤالات ۴ و ۵ یکی درست (۷) و دیگری نژده (۰)  $\Leftarrow$  سؤال ۵ پاسخ نمی‌دهد.

قید ۴ و فرض مسأله  $\Leftarrow$  به سؤال ۳، پاسخ نمی‌دهد.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	✓	0	0	✓	0	x	✓
ترتیب مشخص شدن	II	III	VI	IV	V	I	II

## ۲۲- گزینه ۳

فرض سؤال و قید ۳  $\Leftarrow$  فقط به سؤالات فرد، پاسخ غلط می‌دهد.  
 قید ۷  $\Leftarrow$  به سؤال ۴ پاسخ صحیح می‌دهد.  
 قید ۸  $\Leftarrow$  به سؤال ۶، پاسخ نمی‌دهد.  
 قید ۶  $\Leftarrow$  به سؤال ۲، پاسخ صحیح می‌دهد.  
 بنابراین وضعیت پاسخ به همه سؤالات کاملاً مشخص است و تنها ۱ حالت وجود دارد.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	x	✓	x	✓	x	O	x
ترتیب مشخص شدن	I	IV	I	II	I	III	I

## ۲۳- گزینه ۱

فرض سؤال و قید ۴  $\Leftarrow$  به سؤالات با شماره زوج، قطعاً پاسخ صحیح نمی‌دهد.  
 قید ۶  $\Leftarrow$  وضعیت پاسخ به سؤالات با شماره زوج = ۲ تا پاسخ غلط و ۱ پاسخ نزده.  
 قید ۸  $\Leftarrow$  وضعیت پاسخ به دو سؤال ۶ و ۴ = یکی غلط و دیگری نزده  $\Leftarrow$  به سؤال ۲ پاسخ غلط داده است.  
 روشن است که وضعیت پاسخ سؤالات ۴ و ۶ را نمی‌توان دقیقاً مشخص کرد.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	✓	x	✓		✓		✓
ترتیب مشخص شدن	I	II	I		I		I

## ۲۴- گزینه ۱

قید ۷  $\Leftarrow$  فرض سؤال ۴ و فرض سؤال ۳، پاسخ غلط می‌دهد.  $\Leftarrow$  پاسخ سؤالات ۴ و ۷ = یکی صحیح و دیگری غلط  $\Leftarrow$  قید ۳  $\Leftarrow$  به سؤال ۴ پاسخ صحیح و به سؤال ۷ پاسخ غلط می‌دهد.  
 قید ۶  $\Leftarrow$  به سؤال ۶ پاسخ نمی‌دهد.  
 قید ۸  $\Leftarrow$  به سؤال ۵، پاسخ غلط می‌دهد.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	✓	✓	x	✓	x	O	x
ترتیب مشخص شدن	I	I	II	III	V	IV	III

## ۲۵- گزینه ۲

فرض سؤال و قید ۵  $\Leftarrow$  به سؤال ۵ پاسخ صحیح می‌دهد.

قید ۸  $\Leftarrow$  به سؤال ۶ پاسخ غلط می‌دهد.

قید ۳ و ۹  $\Leftarrow$  به سؤال ۷ پاسخ صحیح می‌دهد.

قید ۹ و ۶  $\Leftarrow$  به سؤالات ۱ و ۲ پاسخ می‌دهد  $\Leftarrow$  **قید ۳ و ۴** به یکی از سؤالات ۱ یا ۲ پاسخ درست و به دیگری پاسخ غلط می‌دهد. اما نمی‌توان دقیق تعیین کرد.

شماره سؤال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
پاسخ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ترتیب مشخص شدن	V	V	I	I	II	III	IV

## تحلیل مسائل ۲۶ تا ۳۰

بررسی قیود مسأله

۱- رقابت I و B  $\Leftarrow$  صعود تیم سوم گروه

۲- صعود تیم F از مرحله اول  $\Leftarrow$  D, G, H و I از مرحله اول صعود نمی‌کنند.

۳- رقابت A و C  $\Leftarrow$  رقابت E و G (در یکی از مراحل)

۴- رقابت C با یکی از تیم‌های B, D, F و H  $\Leftarrow$  صعود تیم C

۵- رقابت C با یکی از تیم‌های A, E, G و I  $\Leftarrow$  تیم C صعود نمی‌کند.

۶- رقابت I و H در یکی از مراحل

۷- A و E در هیچ مرحله‌ای رقابت نمی‌کنند.

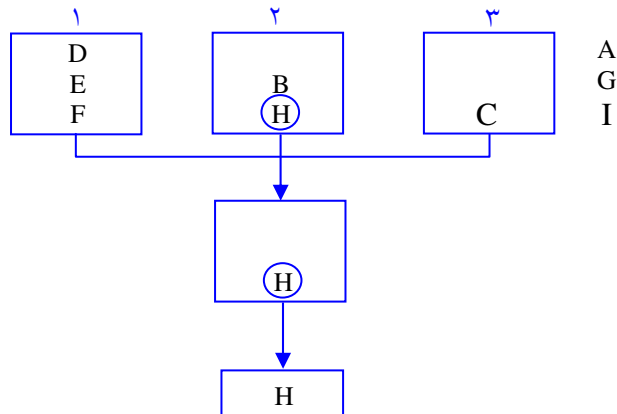
**توضیح:** این مسئله از نوع «گروه‌بندی» و «احتمالی (با احتمالات گسترده)» می‌باشد.

## ۲۶- گزینه ۳

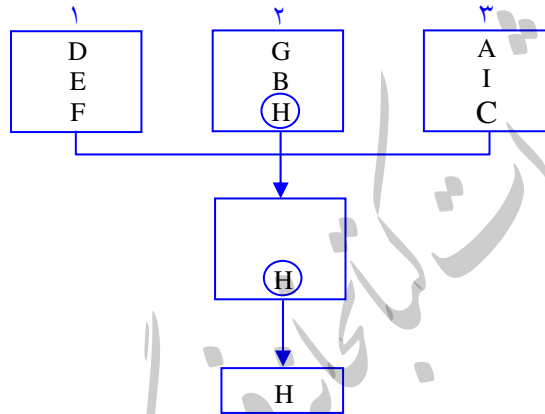
عکس نقیض قید ۲  $\Leftarrow$  F از مرحله اول صعود نمی‌کند.

قید ۴  $\Leftarrow$  تیم C قطعاً با H رقابت نمی‌کند (نه در مرحله اول، نه در مرحله دوم)  $\Leftarrow$  **قید ۴** قطعاً تیم C با B نیز رقابت نمی‌کند.

ترکیب تیم‌ها تا اینجا به صورت زیر می‌باشد (دور تیم صعودکننده از هر مرحله خط کشیده‌ایم)



برای پیدا کردن رقیب دیگر تیم B در مرحله اول، به صورت آزمون و خطا تیم‌های باقیمانده (A, G و I) را بررسی می‌کنیم. اگر فرض کنیم تیم G در مرحله اول با تیم B رقابت کنیم، داریم:

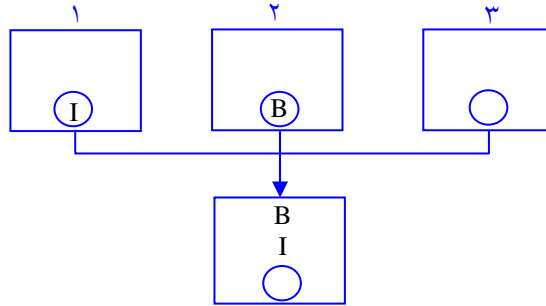


روشن است که در این حالت قید ۳ مسأله نقض می‌شود، زیرا تیم E و G نمی‌توانند با هم رقابت کنند (در مرحله اول هم‌گروه نیستند و از طرفی تیم G قطعاً به مرحله بعد صعود نمی‌کند تا بتواند با E رقابت کند).

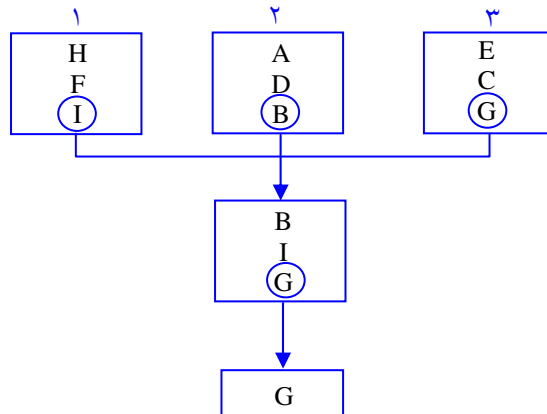
### ۲۷- گزینه ۱

- چون تیم I با بیش از ۲ تیم بازی داشته است، پس حتماً به مرحله دوم صعود کرده است. (نتیجه ۱)
- قید ۱  $\Leftarrow$  در مرحله اول I با B رقابت نمی‌کند. (نتیجه ۲)
- فرض سؤال و نتیجه (۲)  $\Leftarrow$  B از مرحله اول صعود می‌کند تا با تیم I رقابت کند. (نتیجه ۳)
- قید ۱ و نتیجه (۳)  $\Leftarrow$  در مرحله دوم، رقیب تیم‌های B و I قهرمان می‌شود. تیم قهرمان در مرحله اول در گروه ۳ قرار دارد. (هم‌گروه B و I که از مرحله اول صعود می‌کنند، نمی‌توانند باشند) (نتیجه ۴)

ترکیب تیم‌ها در مرحله اول و دوم، تا به اینجا به صورت زیر می‌باشد:

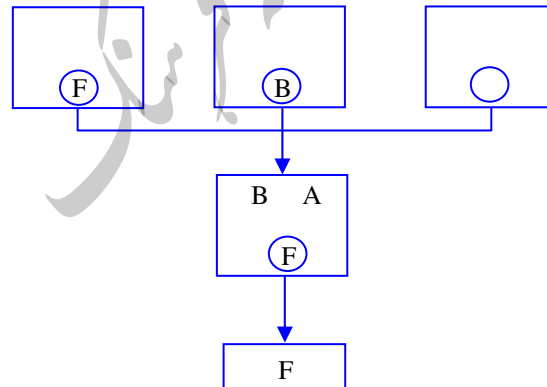


- عکس نقیض قید ۲  $\Leftarrow$  F از مرحله اول صعود نمی‌کند و شانس قهرمانی ندارد.
- از طرفی چون طبق فرض مسأله تیم F و I با هم رقابت می‌کنند، پس تیم F در گروه تیم I قرار دارد. (نتیجه ۵)
- قید ۴  $\Leftarrow$  C نمی‌تواند با B یا F هم گروه باشد  $\Leftarrow$  C در گروه ۳ قرار می‌گیرد. (نتیجه ۶)
- قید ۶  $\Leftarrow$  H با I رقابت می‌کند. (نتیجه ۷)
- قید ۴  $\Leftarrow$  H با C رقابت نمی‌کند، زیرا در این صورت نمی‌تواند صعود کند و با I رقابت کند. (نتیجه ۸)
- قید ۱  $\Leftarrow$  H با B رقابت نمی‌کند، زیرا در این صورت نمی‌تواند صعود کند و با I رقابت کند. (نتیجه ۹)
- نتایج ۷، ۸ و ۹  $\Leftarrow$  H در مرحله اول با I هم گروه است. (نتیجه ۱۰)
- $\Leftarrow$  تیم I در مرحله اول با H و F رقابت می‌کند. (نتیجه ۱۱)
- فرض سؤال و نتیجه ۱۱  $\Leftarrow$  تیم I در مرحله دوم با تیم G رقابت می‌کند. (نتیجه ۱۲)
- نتیجه ۴ و ۱۲  $\Leftarrow$  تیم G قطعاً قهرمان است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.
- هر چند به پاسخ قطعی سؤال رسیده‌ایم، اما می‌توانیم با کمک قیود مسأله، ترکیب نهایی تیم‌ها را در مرحله اول و دوم مشخص کنیم.
- تیم A نمی‌تواند با C رقابت کند، زیرا در غیر این صورت طبق قید ۳ تیم‌های E و G باید با هم رقابت کنند که امکان‌پذیر نیست  $\Leftarrow$  تیم A در گروه ۲ قرار دارد.
- قطعاً با تیم C رقابت نمی‌کند زیرا در این صورت طبق قید ۴، تیم C باید صعود کند که امکان‌پذیر نیست  $\Leftarrow$  تیم D در گروه ۲ و تیم E در گروه ۳ قرار دارد.



## ۲۸- گزینه ۲

- فرض سؤال: تیم F قهرمان شده است، پس این تیم از مرحله ۱ صعود کرده است (نتیجه ۱)  
 قید (۲)  $\Leftarrow$  تیم‌های H, G, D و I از مرحله اول صعود نمی‌کنند.  
 قید (۴)  $\Leftarrow$  تیم C قطعاً از مرحله اول صعود نمی‌کند، زیرا در غیر این صورت در رقابت با تیم F در مرحله دوم پیروز شده و قهرمان می‌شود.  
 بنابراین غیر از F، تیم ۳، A، B و E شانس صعود از مرحله اول را دارند.  
 قید (۷)  $\Leftarrow$  تیم‌های A و E هر دو نمی‌توانند از مرحله اول صعود کنند.  
 بنابراین صعود تیم B نیز از مرحله اول قطعی می‌باشد.  
 بنابراین سومین تیمی که از مرحله اول صعود می‌کند، تیم A یا E خواهد بود.  
 حالت اول: تیم A از مرحله اول صعود کند:

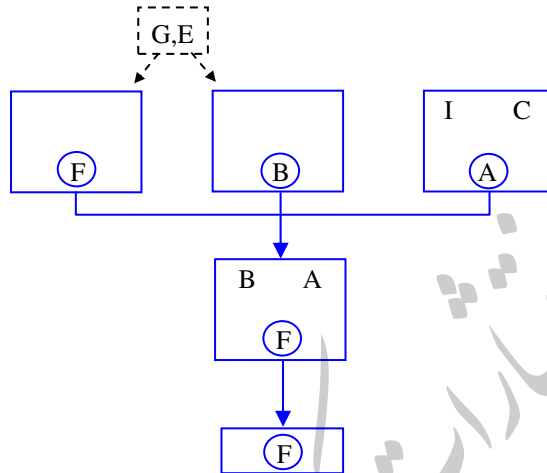




قید ۴  $\Leftarrow$  قطعاً تیم C در مرحله اول با تیم‌های B و F رقابت نمی‌کند، بنابراین در این مرحله با تیم A هم‌گروه است.

قید ۳  $\Leftarrow$  تیم‌های E و G در مرحله اول، با هم رقابت می‌کنند.  $\Leftarrow$  قید ۴ تیم دیگری که با C رقابت می‌کند، تیم I است  $\Leftarrow$  نقض قید ۶

بنابراین تیم A نمی‌تواند از این مرحله صعود کند. پس تیم‌های F، B و E از مرحله اول صعود می‌کنند و گزینه ۲ صحیح است.



## ۲۹- گزینه ۴

گزینه ۱ نادرست است، زیرا در صورت هم‌گروه شدن C با تیم‌های F و H، مطابق قید ۴ این تیم از مرحله ۱ صعود خواهد کرد. در این صورت قید ۶ مسأله زیر سؤال می‌رود.

گزینه ۲ نادرست است. زیرا در صورت هم‌گروه شدن تیم‌های A، B و I مطابق قید ۱، تیم A صعود خواهد کرد. در این صورت قید ۶ مسأله زیر سؤال می‌رود.

نادرستی گزینه ۳ نیز دقیقاً مشابه گزینه ۲ اثبات می‌شود.

## ۳۰- گزینه ۳

قید ۴  $\Leftarrow$  تیم‌های B و H که از مرحله اول صعود کرده‌اند، با تیم C هم‌گروه نبوده‌اند. بنابراین تیم سومی که از مرحله اول صعود می‌کند، هم‌گروه تیم C می‌باشد.

قید ۵  $\Leftarrow$  چون طبق فرض سؤال، تیم C از مرحله صعود نمی‌کند، بنابراین قطعاً با تیم‌های D یا F هم‌گروه نمی‌باشد.

بنابراین تیم‌هایی که می‌توانند با تیم C هم‌گروه بوده و شانس صعود داشته باشند، عبارتند از: A و E و G و I.

طبق فرض مسأله تیم A در مرحله اول حذف می‌شود و شانس قهرمانی ندارد.

اگر یکی از تیم‌های E یا G با تیم C هم‌گروه باشد  $\leftarrow$  قید ۵ به مرحله دوم صعود می‌کند و شانس قهرمانی دارد.

اگر تیم I با تیم C هم‌گروه باشد  $\leftarrow$  قید ۵ تیم I صعود می‌کند و در مرحله دوم با تیم‌های B و H رقابت می‌کند  $\leftarrow$  قید ۱ تیم H قهرمان می‌شود.  
بنابراین در مجموع به جز دو تیم B و H، تنها تیم‌های E و G شانس قهرمانی دارند.

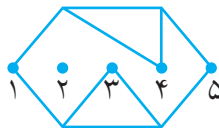
### پاسخ سؤالات تجسمی

#### ۳۱- گزینه ۲

در هر یک از ۶ ضلعی‌ها، ۲ مثلث در بالا و پایین شکل دیده می‌شود. قاعده این دو مثلث ثابت است (اضلاع بالا و پایین ۶ ضلعی) اما رأس مقابل این دو قاعده روی نقاط ۱ تا ۵ در شکل زیر جایجا می‌شوند. هر یک از این دو رأس، حرکت خود را در یکی از دو جهت چپ و راست ادامه می‌دهد تا این‌که به انتهای ۶ ضلعی برسد. پس از آن حرکت خود را در خلاف جهت قبلی، ادامه می‌دهد.



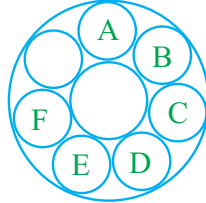
رأس مثلث بالایی ابتدا در نقطه ۲ قرار دارد، سپس به سمت چپ حرکت کرده و در نقطه ۱ قرار گرفته، پس از آن حرکت خود را به سمت راست تغییر جهت داده و در نقطه ۲ و بعد نقطه ۳ قرار گرفته است. روشن است که در شکل بعدی این رأس باید در نقطه ۴ باشد.  
از طرفی رأس پایینی ابتدا در نقطه ۳ قرار دارد، سپس در نقطه ۴ و ۵، با رسیدن به منتهی‌الیه سمت راست ۶ ضلعی، جهت حرکت خود را به سمت چپ تغییر داده و به نقطه ۴ بازگشته است، لذا انتظار می‌رود که در شکل بعدی، در نقطه ۳ قرار گیرد. بنابراین شکل پنجم به صورت زیر باید باشد:



بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۳۲- گزینه ۱

جایگاه اعداد را مطابق شکل زیر نام‌گذاری می‌کنیم:



با مقایسه شکل ۱ و ۲، روشن می‌شود که عدد دایره وسط با عدد دایره B جایجا شده است. (عدد ۳ و ۷ جایجا شده‌اند).

با مقایسه شکل ۲ و ۳، روشن می‌شود که عدد دایره وسط با عدد دایره D جایجا شده است (عدد ۲ و ۷ جایجا شده‌اند).

پس یک خانه (خانه C) جا افتاده است.

با مقایسه شکل ۳ و ۴، روشن می‌شود که عدد دایره وسط با عدد دایره G جایجا شده است (عدد ۲ و ۹ جایجا شده‌اند).

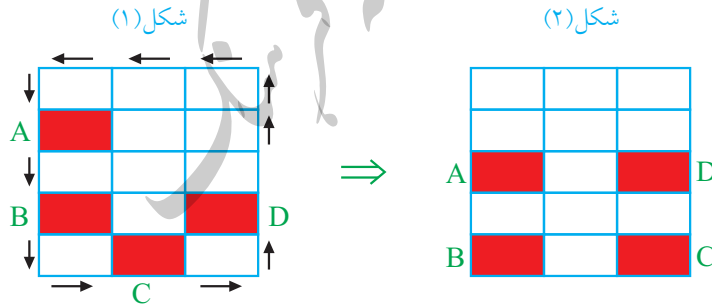
پس دو خانه (خانه‌های F و E جا افتاده‌اند).

بنابراین انتظار می‌رود در تغییر بعدی ۳ خانه جا بیفتند و در نتیجه عدد دایره وسط با عدد دایره D جایجا شود (عدد ۷ و ۹ جایجا شوند).

بنابراین ترکیب نهایی اعداد، مطابق گزینه ۱ خواهد بود.

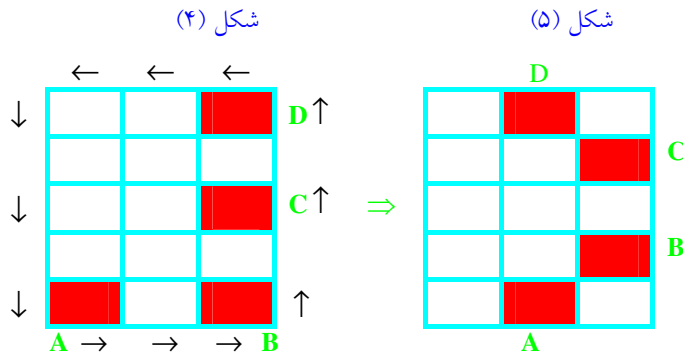
۳۳- گزینه ۴

مطابق شکل زیر، طرح را به صورت شبکه‌ای ۵ در ۳ از بلوک‌های مستطیلی در نظر می‌گیریم و بلوک‌های خالی را با هاشور مشخص می‌کنیم:



با مقایسه ۲ شکل اول، به این نتیجه می‌رسیم که بلوک‌های روی لایه خارجی شکل، یک واحد در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت جایجا شده‌اند. همین روند، در شکل‌های بعدی نیز تکرار شده است.

بنابراین برای شکل پنجم داریم:



بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح سؤال است.

### ۳۴- گزینه ۴

شکل داده شده متشکل از ۳ قسمت مجزا می‌باشد:

۱- قطاعی به اندازه ۳ ربع دایره

۲- قطاعی به اندازه ۱ ربع دایره

۳- شکل مکمل قطاع ۱ ربعی

قطاع ۳ ربعی هر بار به اندازه  $45^\circ$  پادساعتگرد گردش می‌کند.

قطاع ۱ ربعی هر بار به اندازه  $135^\circ$  پادساعتگرد گردش می‌کند.

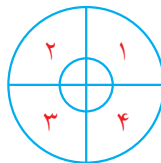
بنابراین صرف نظر از این که کدام بخش‌ها باید رنگی باشند، گزینه ۲ یا ۴ صحیح است.

از طرفی هر یک از ۳ قسمت شکل، به طور یک در میان سفید و مشکی می‌شوند. یعنی قسمتهایی که در شکل اول مشکی هستند در شکل دوم سفید می‌شوند و قسمتهایی که در شکل اول سفید هستند، در شکل دوم مشکی می‌شوند.

بنابراین با توجه به اینکه در شکل چهارم، قطاع ۱ ربع دایره مشکی و ۲ قسمت دیگر سفید هستند، در شکل پنجم قطاع ۱ ربع دایره سفید و ۲ قسمت دیگر باید رنگی باشند. پس گزینه ۴ صحیح است.

### ۳۵- گزینه ۳

جایگاه اشکال را در الگوی داده شده، مطابق شکل زیر شماره‌گذاری می‌کنیم.



ابتدا جایجایی اشکال در الگوی داده شده را تحلیل می‌کنیم و سپس تغییر رنگ‌ها را.

• تحلیل جابجایی اشکال:

با مقایسه الگوی ۱ و ۲ نتیجه می‌گیریم، شکل جایگاه ۱ با شکل دایره مرکزی جابجا شده‌اند.  
با مقایسه الگوی ۲ و ۳ نتیجه می‌گیریم، شکل جایگاه ۲ با شکل دایره مرکزی جابجا شده‌اند.  
با مقایسه الگوی ۳ و ۴ نتیجه می‌گیریم، شکل جایگاه ۳ با شکل دایره مرکزی جابجا شده‌اند.  
بنابراین در الگوی نهایی باید شکل جایگاه ۴ با شکل دایره مرکزی جابجا شوند.

• تحلیل تغییر رنگ‌ها:

با کمی دقت متوجه می‌شویم در جابجایی‌ها:

(۱) اگر یک شکل رنگی و دیگری سفید باشد، رنگ‌هایشان جابجا می‌شود.

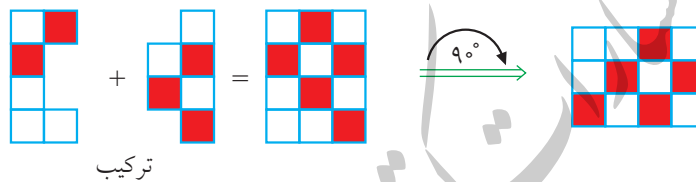
(۲) اگر هر دو شکل رنگی باشند، سفید می‌شوند.

(۳) اگر هر دو شکل سفید باشند، رنگی می‌شوند.

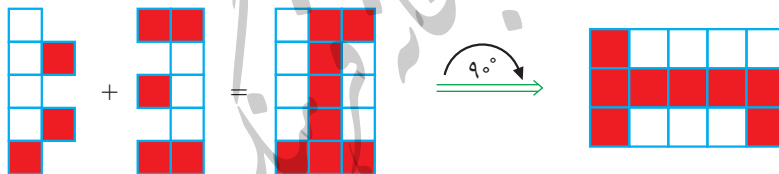
بنابراین الگوی ۳ پاسخ صحیح مسأله است.

۳۶- گزینه ۱

در الگوی داده شده، ۲ شکل با هم ترکیب شده و سپس  $90^\circ$  ساعتگرد دوران می‌کنند:



بنابراین تغییرات مشابهی را برای الگوی دوم پیاده می‌کنیم:

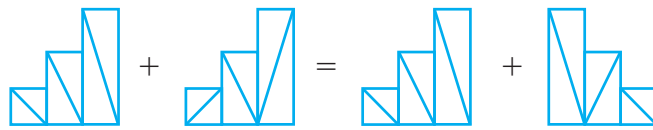


این شکل با گزینه ۱ مطابقت دارد.

۳۷- گزینه ۲

در الگوی داده شده، ۳ مرحله تغییر به صورت زیر دیده می‌شود.

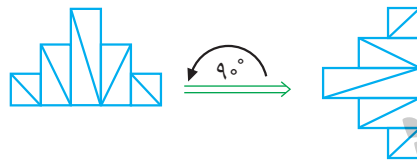
۱- قطعه دوم حول محور قائم (y) قرینه می‌شود:



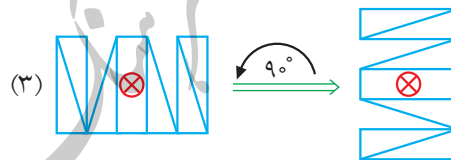
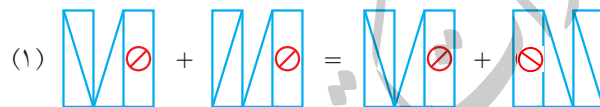
۲- دو قطعه طوری به هم می‌چسبند که ستون بلندشان بر هم منطبق می‌شود:



۳- ترکیب حاصل،  $90^\circ$  پادساعتگرد دوران می‌کند.



تغییرات را به شکل مشابه روی الگوی جدید اجرا می‌کنیم:

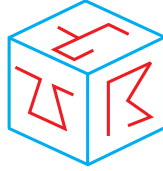


این شکل با گزینه ۲ مطابقت دارد.

**۳۸- گزینه ۳**

**تذکر:** باید دقت کنیم که اشکال موجود روی هر یک از وجوه مکعب، تنها روی یک سطح دیده می‌شود و اگر آن وجه را پشت و رو کنیم، شکلی دیده نمی‌شود.

این سؤال را با رد گزینه پاسخ می‌دهیم:  
گزینه (۱) نادرست است، زیرا وجه بالایی آن با شکل مشابه‌اش مطابقت ندارد. این گزینه را می‌توان به شکل زیر اصلاح کرد:



گزینه (۲) نادرست است، زیرا وجه بالایی آن با شکل مشابه‌اش مطابقت ندارد. این گزینه را می‌توانیم به شکل زیر اصلاح کرد:

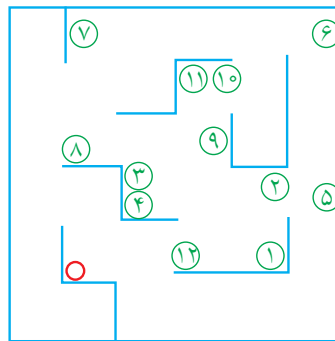


گزینه (۳) درست است و با دوران مناسب اشکال داده شده می‌توان این مکعب را تشکیل داد.  
گزینه (۴) نادرست است. زیرا وجه سمت چپ آن با شکل مشابه‌اش مطابقت ندارد. این گزینه را می‌توانیم به شکل زیر اصلاح کرد:

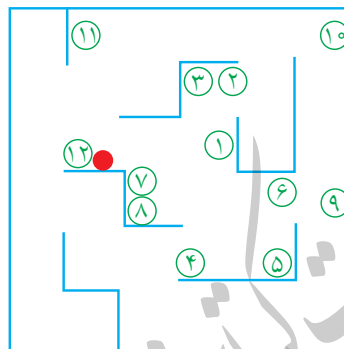


### ۳۹- گزینه ۱

یک راه ساده‌تر برای حل سؤال این است که به جای ۱۲ مرتبه دوران شکل ( $90^\circ$  ساعتگرد)، جهت جاذبه را به ترتیب در سمت راست، بالا، چپ و پایین تصور کنیم و موقعیت گوی‌ها را متناسب با آن تغییر دهیم. از طرفی چون جایگاه گوی سفید در ۴ گزینه کاملاً متفاوت است، کافی است تنها تغییرات این گوی را تحلیل کنیم تا به پاسخ صحیح سؤال برسیم.  
در شکل زیر، تغییرات ۱۲ مرحله‌ای گوی سفید مشخص شده است:

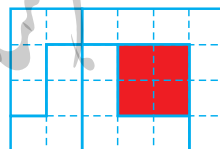


بنابراین گزینه ۱، موقعیت گوی سفید را به درستی نشان می‌دهد. هر چند همین تحلیل برای رسیدن به پاسخ صحیح کافی است، اما جهت اطلاع، تغییرات گوی مشکی نیز در شکل زیر مشخص شده است:



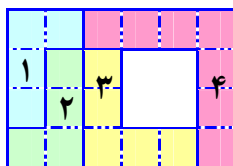
#### ۴۰- گزینه ۴

دقت کنید اگر شکل داده شده را مطابق الگوی زیر شبکه‌بندی کنیم، به این نتیجه می‌رسیم که مساحت قسمت رنگی ۲۰ واحد است. (در واقع از ۲۴ واحد این شبکه، ۴ واحد آن خالی است.)



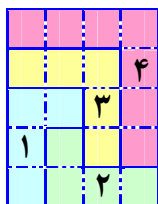
بنابراین برای رسیدن به یک سطح مستطیلی، بدون فضای خالی قطعاً باید مساحت آن ۲۰ واحد و با توجه به ابعاد قطعات موجود، طول و عرض آن باید به ترتیب ۵ و ۴ باشد. با ۳ دوران در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، مطابق الگوی زیر می‌توان یک مستطیل بدون فضای خالی تشکیل داد:





- ✓ قطعه ۱ و ۴ بدون دوران
- ✓ قطعه ۲ یک دوران ( $90^\circ$ )
- ✓ قطعه ۳ دو دوران ( $180^\circ$ )

با این ۳ دوران، شکل زیر به دست می‌آید:



انتشارات کتابخانه مدرسه

## زنگ تفریح

مردی با دوچرخه به خط مرزی می‌رسد.

او دو کیسه بزرگ همراه خود دارد.

مأمور مرزی می‌پرسد: «در کیسه‌ها چه داری؟»

او می‌گوید: «شن»

مأمور، او را از دوچرخه پیاده می‌کند و چون به او مشکوک بود، یک شبانه‌روز او را

بازداشت می‌کند، ولی پس از بازرسی فراوان، واقعاً جز شن چیز دیگری

نمی‌یابد. بنابراین به او اجازه عبور می‌دهد.

هفته بعد دوباره سر و کله همان شخص پیدا می‌شود و مشکوک بودن و بقیه

ماجرا ...

این موضوع به مدت سه سال هر هفته یک بار تکرار می‌شود و پس از آن مرد

دیگر در مرز دیده نمی‌شود.

...

یک روز آن مأمور در شهر او را می‌بیند و پس از سلام و احوال‌پرسی، به او

می‌گوید: «من هنوز هم به تو مشکوکم و می‌دانم که در کار قاچاق بودی،

راستش را بگو چه چیزی را از مرز رد می‌کردی؟»

قاچاقچی می‌گوید: «دوچرخه!»

...

بعضی وقت‌ها موضوعات فرعی ما را به کلی از موضوعات اصلی غافل می‌کند.