Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

401

D

401D

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

1

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

عصر جمعه
۹۱/۱/۲۵
دفترچه شماره (۱)

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

# آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل در سال ۱۳۹۱

## زبان انگلیسی (عمومی)

**(برای کلیه رشته‌های گروه‌های آزمایشی علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی و منابع طبیعی، هنر، علوم پزشکی، دامپزشکی، تربیت بدنی، زبان و ادبیات فارسی، فرهنگ و زبان‌های باستانی)**

تعداد سؤال: ۱۰۰ — مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | زبان انگلیسی (عمومی) | ۱۰۰ | ۱ | ۱۰۰ |

فروردین سال ۱۳۹۱

**این درس نمره منفی دارد.**

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

# پاسخ کلیدی سؤالات زبان عمومی آزمون دکتری ۱۳۹۱

| شماره سؤال | گزینه صحیح | شماره سؤال | گزینه صحیح | شماره سؤال | گزینه صحیح | شماره سؤال | گزینه صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 26 | 4 | 51 | 2 | 76 | 2 |
| 2 | 4 | 27 | 3 | 52 | 1 | 77 | 4 |
| 3 | 2 | 28 | 4 | 53 | 1 | 78 | 3 |
| 4 | 4 | 29 | 4 | 54 | 1 | 79 | 2 |
| 5 | 3 | 30 | 3 | 55 | 4 | 80 | 2 |
| 6 | 1 | 31 | 2 | 56 | 1 | 81 | 3 |
| 7 | 4 | 32 | 1 | 57 | 3 | 82 | 3 |
| 8 | 4 | 33 | 3 | 58 | 4 | 83 | 4 |
| 9 | 2 | 34 | 4 | 59 | 2 | 84 | 3 |
| 10 | 1 | 35 | 3 | 60 | 1 | 85 | 2 |
| 11 | 1 | 36 | 2 | 61 | 3 | 86 | 1 |
| 12 | 3 | 37 | 1 | 62 | 2 | 87 | 3 |
| 13 | 3 | 38 | 2 | 63 | 4 | 88 | 2 |
| 14 | 3 | 39 | 4 | 64 | 3 | 89 | 4 |
| 15 | 4 | 40 | 4 | 65 | 2 | 90 | 3 |
| 16 | 1 | 41 | هیچ کدام | 66 | 1 | 91 | 3 |
| 17 | 4 | 42 | 4 | 67 | 4 | 92 | 4 |
| 18 | 3 | 43 | 4 | 68 | 2 | 93 | 1 |
| 19 | 2 | 44 | 1 | 69 | 4 | 94 | 2 |
| 20 | 2 | 45 | 2 | 70 | 3 | 95 | 4 |
| 21 | 1 | 46 | 2 | 71 | 1 | 96 | 3 |
| 22 | 2 | 47 | 1 | 72 | 1 | 97 | 1 |
| 23 | 3 | 48 | 2 | 73 | 1 | 98 | 2 |
| 24 | 1 | 49 | 4 | 74 | 4 | 99 | 4 |
| 25 | 2 | 50 | 3 | 75 | 1 | 100 | 2 |

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

مجموعه سؤالات آزمون ورودی دوره‌های

دکتری (نیمه‌متمرکز)

# استعداد تحصیلی

گروه آزمایشی فنی مهندسی

سال ۱۳۹۱

همراه با پاسخ کاملا تشریحی

مؤلفان:

محمد وکیلی - هادی مسیح‌خواه

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

# پاسخ سال ۱۳۹۱ ـ 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.

**پارگراف 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:** پرپولوس: 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:** پروپولوس: 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.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**پاراگراف سیزدهم:** یکی از مزیت‌های MFC این است که تقیباً تمامی انرژی قابل استحصال از سوخت را مصرف می‌کنند.

**پاراگراف چهاردهم:** ملهویش ترس از روبات‌های گوشتخوار را بی‌اساس می‌داند.

**۱ـ گزینه ۱**

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

**۲ـ گزینه ۳**

به جملات ابتدایی پاراگراف چهارم توجه کنید: «**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.**»

**۳ـ گزینه ۴**

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

**۴ـ گزینه ۴**

× I. **فرآیند اکسایش ـ 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.

**۵ـ 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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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

**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 سریع‌تر از پرتوهای نور رسیدند. لذا نتایج تحقیق قبلی تأیید شد.

**پاراگراف چهارم:** برخی دانشمندان هنوز ابهاماتی در تحقیق فوق و امکان خطاهای ابزاری یا اندازه‌گیری در آزمایش دارند. اگر نتایج فوق تأیید شود، جامعه علمی ابهامات بی‌شمار تازه‌ای در پیش روی خواهد داشت.

**۶ـ گزینه ۲**

هدف متن، بررسی نتایج گروه اپرا برای اثبات حرکت سریع‌تر از نور، با استفاده از دنباله‌های نوترینوها می‌باشد.

**۷ـ گزینه ۲**

✓ I. **معتقدند که نوترینوها همچنان تا حدی غیرقابل توضیح‌اند.** بر اساس پاراگراف دوم متن صحیح است.

× II. **نسبت به نتایج آزمایش‌هایشان 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»، نظریه‌پرداز سرن، می‌گوید دو تفسیر برای این آزمایش وجود دارد: «یکی این که اعضای گروه بر حسب اتفاق توانسته‌اند موضوعی انقلابی در فیزیک را آشکار کنند؛ و دیگری، که نظر من هم بر روی آن است، این که آن‌ها توانسته‌اند یک خطای انقلابی را ایجاد کنند که البته هر دو بسیار ارزشمند است.»**

**۸ـ گزینه ۴**

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

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

**۹ـ گزینه ۲**

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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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، این‌که 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.»**

**۱۰ـ گزینه ۴**

به اولین جمله متن توجه کنید: **«هر چند دانشمندان کمی پیدا شده‌اند که علیه انیشتین موضع بگیرند، اما نوترینوهای شبح‌گون 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.»

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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

**۱۱ـ 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.

**۱۲ـ 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.

**۱۳ـ 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 جنوب‌شرقی 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، ردّ پای یک شگرد خاص و بسیار مفید به چشم می‌خورد که مهندسی معکوس نام دارد.**» می‌باشد.

**۱۴ـ 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.»**

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۱۵ـ گزینه ۳**

گزینه (۱) صحیح است. متن علاوه بر کاربرد مهندسی معکوس در تولید محصول، بـه جنبـه‌هـای توزیـع 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 می‌کنـد: «**زیرا به دلایل متعدد، نقشه‌های مهندسـی اولیه با ابعاد واقعی قطعات مطابقت ندارد.**»

گزینه (۴) صحیح است. به این جمله از پاراگراف چهـارم توجـه کنیـد: «ایـن مـورد، بـه خـصوص دربـاره کشورهای در حال توسعه و یا جهان سوم با توجه به شکاف عمیق فن‌آوری بین این کـشورها و کـشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به شمار می‌رود.»

## پاسخ سؤالات کمیتی

### حل مسأله

**۱۶ـ گزینه ۲**

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

$$n = k^{۳} - ۱$$

یعنی برای اعداد داده شده داریم:

| k | k = ۲ | k = ۳ | k = ۴ | k = ۵ | k = ۶ | k = ۷ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $k^{۳} - ۱$ | $۲^{۳} - ۱$ | $۳^{۳} - ۱$ | $۴^{۳} - ۱$ | $۵^{۳} - ۱$ | $۶^{۳} - ۱$ | $۷^{۳} - ۱$ |
| 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، دنبالـه زیـر به دست می‌آید:

| $\frac{۷}{۱}$ | $\frac{۲۶}{۲}$ | $\frac{۶۳}{۳}$ | $\frac{?}{۴}$ | $\frac{۲۱۵}{۵}$ | $\frac{۳۴۲}{۶}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۷ | ۱۳ | ۲۱ | $\frac{?}{۴}$ | 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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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

**۱۷ـ گزینه ۳**

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

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

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




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




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




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

لذا برای پاسخگویی به سؤال، داریم:




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

www.konkurcomputer.ir

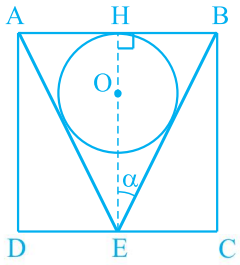
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۱۸ـ گزینه ۱**

$$?=\frac{\text{مساحت مربع}}{\text{مساحت دایره}}$$

اگر طول ضلع مربع را با $۲x$ نشان دهیم، ارتفاع مثلث نیز برابر $۲x$ می‌باشد.




برای زویه $\alpha$ در مثلث BEH داریم:

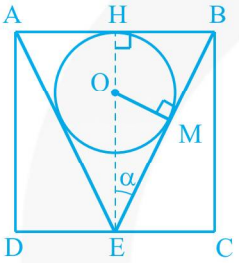
$$\tan\alpha=\frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}=\frac{HB}{HE}$$
$$\tan\alpha=\frac{x}{۲x}\rightarrow\tan\alpha=\frac{۱}{۲}$$

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

$$\tan\alpha=\frac{OM}{ME}\xrightarrow{OM=r}\frac{۱}{۲}=\frac{r}{ME}\rightarrow ME=۲r$$

با نوشتن رابطه فیثاغورث در مثلث OEM داریم:

$$(EM)^۲+(OM)^۲=(OE)^۲$$
$$(۲r)^۲+r^۲=(OE)^۲\rightarrow OE=\sqrt{۵}r$$




حال برای ضلع EH داریم:

$$EH=EO+OH$$
$$۲x=\sqrt{۵}r+r\rightarrow ۲x=(\sqrt{۵}+۱)r$$

حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مساحت مربع}}{\text{مساحت دایره}}=\frac{a^۲}{\pi r^۲}\xrightarrow{a=۲x}\frac{((\sqrt{۵}+۱)r)^۲}{\pi r^۲}=\frac{(۵+۱+۲\sqrt{۵})r^۲}{\pi r^۲}=\frac{۶+۲\sqrt{۵}}{\pi}$$

**۱۹ـ گزینه ۴**

با استفاده از رابطه تناسب معکوس (کار = زمان × مهارت) داریم:

$$A\times۴۰=۱\rightarrow A=\frac{۱}{۴۰}$$

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

$$A\times۸=?\rightarrow\frac{۱}{۴۰}\times۸=\frac{۱}{۵}$$

یعنی شرکت A در ۸ روز، $\frac{۱}{۵}$ کار را انجام می‌دهد. حال مابقی کار را شرکت B انجام می‌دهد.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



$$B\times ۱۶=\frac{۴}{۵}\rightarrow B=\frac{۱}{۲۰}$$

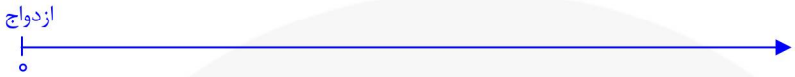
حال اگر هر دو شرکت با هم فعالیت کنند، داریم:

$$(A+B)\times t=۱$$

$$(\frac{۱}{۴۰}+\frac{۱}{۲۰})\times t=۱\rightarrow \frac{۳}{۴۰}\times t=۱\rightarrow t=\frac{۴۰}{۳}=۱۳\frac{۱}{۳}$$

**۲۰ـ 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 پدربزرگ x سال بعد به دنیا آمده است.

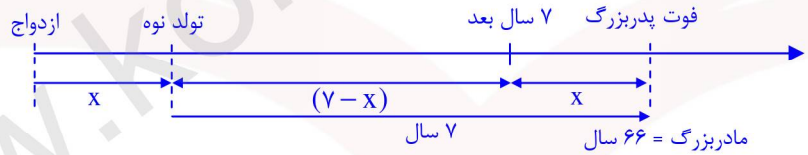
✓ ۷ سال بعد از ازدواج، پدربزرگ ۱۴ برابر نوه‌اش سن دارد.




(*): در این سال مطابق بردار، نوه $(۷-x)$ سال سن دارد و پدربزرگ $۱۴(۷-x)$ سال سن دارد. لذا داریم:

$$\text{سن پدربزرگ (۷ سال بعد)}=۹۸-۱۴x$$

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




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

$$\text{سن پدربزرگ (در زمان فوت)}=(۹۸-۱۴x)+x$$
$$=۹۸-۱۳x$$

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



برای محاسبه اختلاف سن پدربزرگ و مادربزرگ داریم:

اختلاف سنی : $A=(۹۸-۱۳x)-(۶۶)$

$$A=۳۲-۱۳x$$

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

$x=۱ \rightarrow A=۱۹$

$x=۲ \rightarrow A=۶$

$x=۳ \rightarrow |A|=۷$

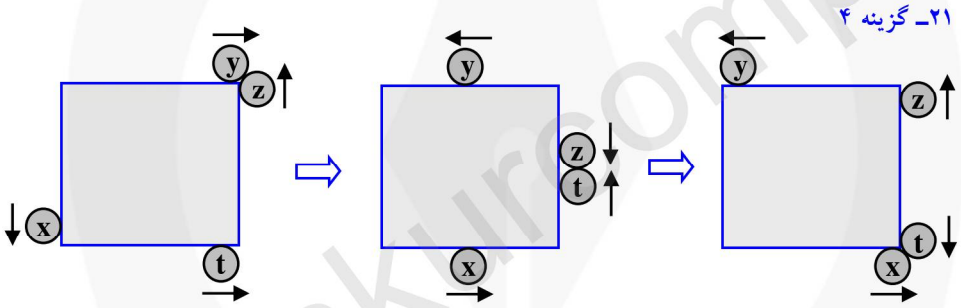
لذا مقدار $x=۲$ به دست می‌آید. در نمودار فوق داریم:




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

سن مادربزرگ $=۶۶-(۷+۲)=۵۷$

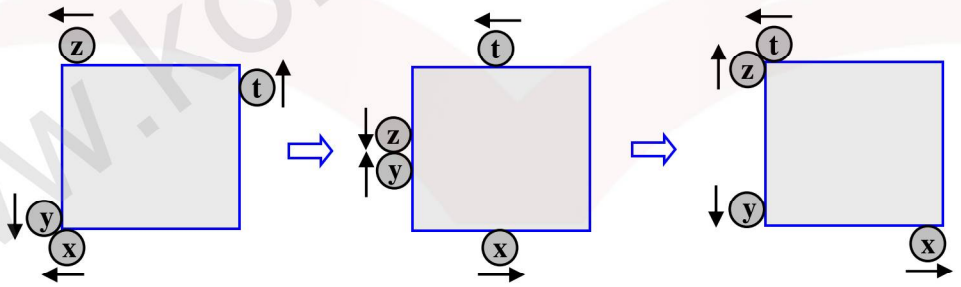
**۲۱ـ گزینه ۴**




۱- برخورد y و z

**۲- اولین برخورد z و t**

۳- برخورد x و t




۴- برخورد x و y

۵- برخورد z و y

**۶- دومین برخورد z و t**

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

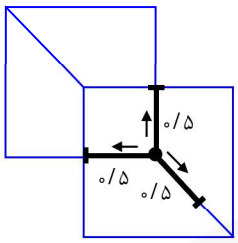


**۲۲ـ گزینه ۲**

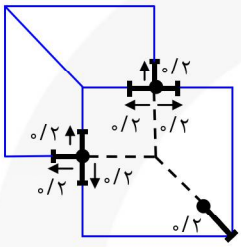
**روش اول:** اگر طول هر ضلع برابر $a=1$ باشد، اندازه قطر برابر $\sqrt{2}a$ $(\sqrt{2}=1/4, a=1)$ می‌باشد. لذا اندازه قطرها برابر ۱/۴ و اندازه نصف قطر برابر ۰/۷ می‌باشد.

مراحل سوختن الگو به صورت زیر می‌باشد:

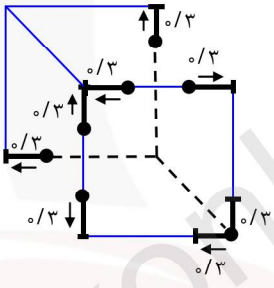
**مرحله اول:** الگو مانند شکل مقابل به اندازه نصف ضلع $(\frac{1}{2}a=0/5)$ در سه جهت می‌سوزد.




**مرحله دوم:** مطابق شکل آتش تا جایی ادامه پیدا می‌کند که نیم قطر مربع پایینی به طور کامل بسوزد.

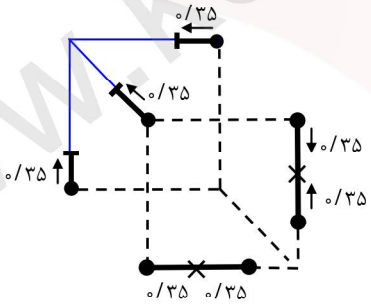



**مرحله سوم:** آتش تا جایی گسترش می‌یابد که اضلاع مشخص شده به طور کامل بسوزد.




**مرحله چهارم:** مقادیر باقی‌مانده از مربع پایینی از دو طرف و به طور کامل می‌سوزد.

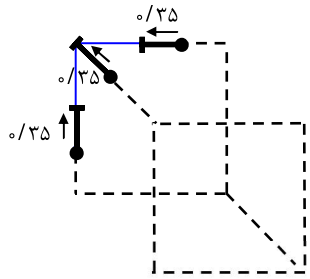
نیم قطر مربع بالایی در این مرحله به میزان ۰/۳۵ می‌سوزد.



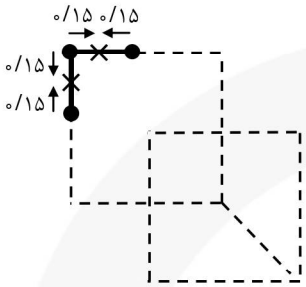

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]






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

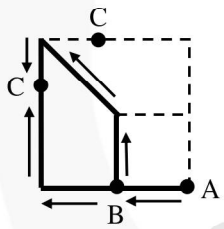



**مرحله ششم:** در مراحل چهارم و پنجم ۰/۷ از اضلاع مربع بالایی سوخته است. ۰/۳ باقی‌مانده در این مرحله و از دو جهت می‌سوزد.

که از مجموع ۶ مرحله داریم:

$$۰/۵+۰/۲+۰/۳+۰/۳۵+۰/۳۵+۰/۱۵=۱/۸۵$$

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




بیشترین مسافت طی شده : $AC = AB + BC$

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

$$BC = \frac{\text{محیط ذوزنقه}}{۲} \rightarrow BC = \frac{۰/۵+۰/۷+۱+۰/۵}{۲} = \frac{۲/۷}{۲} = ۱/۳۵$$

$$AC = AB + BC \rightarrow AC = ۰/۵ + ۱/۳۵ \rightarrow AC = ۱/۸۵$$

چون در هر دقیقه، ۱ متر از نخ می‌سوزد، برای محاسبه مدت زمان سوختن ۱/۸۵ متر داریم:

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



| متر | ثانیه |
|---|---|
| ۱ | ۶۰ |
| ۱/۸۵ | x |

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

$$x = ۱۱۱\,S$$

**۲۳ـ گزینه ۱**

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

$$\boxed{۶}_{(۳)} + \boxed{\ }_{(۳)} + \boxed{۴}_{(۱)} + \boxed{\ }_{(۱)} = ۱۸ \rightarrow \boxed{\ }_{(۳)} + \boxed{\ }_{(۱)} = ۸ \qquad (I)$$

حال برای ارقام دوم تا پنجم داریم:

$$\boxed{\ }_{(۵)} + \boxed{۶}_{(۳)} + \boxed{\ }_{(۱)} + \boxed{۴}_{(۱)} = ۱۸ \rightarrow \boxed{\ }_{(۵)} + \boxed{\ }_{(۳)} = ۸ \qquad (II)$$

با توجه به رابطه (I) و (II) می‌توان فهمید:

$$\boxed{\ }_{(۵)} = \boxed{\ }_{(۱)}$$

که مقدار رقم اول و پنجم با هم برابر است.

برای ارقام سوم تا ششم داریم:

$$\boxed{\ }_{(۶)} + \boxed{\ }_{(۵)} + \boxed{۶}_{(۳)} + \boxed{\ } = ۱۸$$

که با توجه به رابطه (II)، داریم:

$$\boxed{\ }_{(۶)} = \boxed{۴}$$

یعنی رقم ششم و دوم با هم برابرند.

با توجه به الگوریتم فوق می‌توان فهمید که ارقام این عدد، هر ۴ خانه یک بار تکرار می‌شوند و دارای دور تناوب ۴ می‌باشد. 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:

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



$$X = ۲A + B - C + D \xrightarrow[C=A]{B=۴} X = A + ۴ + D \rightarrow X = (A + D) + ۴$$

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

| A | + | ۶ | + | D | + | ۴ | = ۱۸ | → | A | + | D | = ۸ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (۱۳) | | (۱۲) | | (۱۱) | | (۱۰) | | | | | | |

لذا داریم:

$$X = ۸ + ۴ \rightarrow X = ۱۲$$

## مقایسه‌های کمّی

### ۲۴ـ گزینه ۴

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

$$A = ۵x \quad (I)$$

نصف مهمان‌ها دور میزهای ۷ نفری می‌نشینند:

$$\frac{A}{۲} = ۷y + r \quad (II)$$

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

$$r + \frac{A}{۲} = ۴z + k \quad (III)$$

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:

$$\left.\begin{array}{l} (II): r = \frac{A}{۲} - ۷y \\ (III): r = ۴z + k - \frac{A}{۲} \end{array}\right\} \rightarrow \frac{A}{۲} - ۷y = ۴z + k - \frac{A}{۲}$$

$$A = ۴z + ۷y + k \quad (IV)$$

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

$$۵x = ۴z + ۷y + k$$

حال مقادیر دو ستون را با هم مقایسه می‌کنیم:

| ستون «الف» | | ستون «ب» |
|---|---|---|
| مجموع میزهای ۵ نفری | ☐ | مجموع میزهای ۷ نفری و ۴ نفری |
| x | ☐ | $y + z$ |

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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



• **مثال ۱:** اگر تعداد مهمان‌ها برابر $A=۱۰$ نفر باشد، داریم:

$$A=۱۰ \rightarrow x=۲$$

$$A=۱۰ \rightarrow \begin{cases} y=۰ \\ z=۲ \end{cases} , \quad k=۲$$

در این‌جا مقادیر دو ستون با هم برابر است.

• **مثال ۲:** اگر تعداد مهمان‌ها برابر $A=۱۰۰$ نفر باشد، داریم:

$$A=۱۰۰ \rightarrow x=۲۰$$

$$A=۱۰۰ \rightarrow \begin{cases} \frac{A}{۲}=۵۰ \rightarrow y=۷ & \text{(تعداد میزهای ۷ نفری)} \\ \frac{A}{۲}=۵۰ \rightarrow z=۱۲ , k=۳ & \text{(تعداد میزهای ۴ نفری)} \end{cases}$$

که مقدار ستون «الف» بیشتر است.

**۲۵ـ 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:

$$\theta=|۳۰x-\frac{۱۱}{۲}y|$$

در ساعت $۳:۳۹'$، داریم: $y=۳۹, x=۳$

$$\theta=|۳۰(۳)-\frac{۱۱}{۲}(۳۹)| \rightarrow \theta=۱۲۴/۵^\circ$$

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

در ساعت $۳:۳۹'۰۰$ (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:

$$\alpha=۲۱\times۶^\circ \rightarrow \alpha=۱۲۶^\circ$$

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

**۲۶ـ گزینه ۱**

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

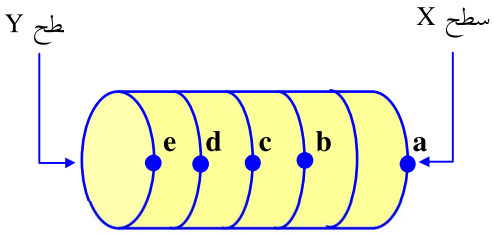
**نکته:** طبق تعمیم قضیه تالس، اگر طول به نسبت $k$ مشابه باشد، مساحت به نسبت $k^۲$ مشابه است. لذا سرعت تخلیه از هر حفره به صورت زیر به دست می‌آید:

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



| حفره | قطر | مساحت | سرعت تخلیه |
|---|---|---|---|
| a | ۱ | ۱ | V |
| b | ۴ | ۱۶ | ۱۶ V |
| c | ۲ | ۴ | ۴ V |
| 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 | $\frac{۱}{۲۲}(\frac{h}{v})$ |
| ۲ | a + b + c | V + ۱۶V + ۴V | h | $\frac{۱}{۲۱}(\frac{h}{v})$ |
| ۳ | a + b | V + ۱۶۷ | h | $\frac{۱}{۱۷}(\frac{h}{v})$ |
| ۴ | a | V | ۲h | $۲(\frac{h}{v})$ |

کل زمان تخلیه برابر است با:

$$t_X = (\frac{۱}{۲۲} + \frac{۱}{۲۱} + \frac{۱}{۱۷} + ۲)\frac{h}{v}$$

• **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 | $\frac{۲}{۲۲}(\frac{h}{v})$ |
| ۲ | e + d + c | V + V + ۴V | h | $\frac{۱}{۶}(\frac{h}{v})$ |
| ۳ | e + d | V + V | h | $\frac{۱}{۲}(\frac{h}{v})$ |
| ۴ | e | V | h | $(\frac{h}{v})$ |

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



کل زمان تخلیه برابر است با:

$$t_y = (\frac{۲}{۲۲} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۲} + ۱)\ \frac{h}{v}$$

حال مقادیر ستون‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم:

ستون «الف» ستون «ب»

$$\frac{۱}{۲۲} + \frac{۱}{۲۱} + \frac{۱}{۱۷} + ۲ \square \frac{۲}{۲۲} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۲} + ۱$$

$$\frac{۱}{۲۱} + \frac{۱}{۱۷} + ۱ \square \frac{۱}{۲۲} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۲}$$

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 $۳۳/\overline{۳}$٪ از دانش‌آموزان پایه اول به نماینده کلاس اول رأی داده‌اند، و این تعداد برابر ۳۰ نفر می‌باشد، داریم:

$$(۳۳/\overline{۳} = \frac{۳}{۹} = \frac{۱}{۳}) : \frac{۱}{۳} A = ۳۰ \rightarrow \boxed{A = ۹۰}$$

طبق نمودار، $۳۳/\overline{۳}$٪ از دانش‌آموزان پایه دوم به نماینده کلاس دوم رأس داده‌اند، و این تعداد برابر ۲۴ نفر می‌باشد. لذا داریم:

$$\frac{۱}{۳} B = ۲۴ \rightarrow \boxed{B = ۷۲}$$

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

$$\frac{۱}{۴} C = ۲۴ \rightarrow \boxed{C = ۹۶}$$

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

$$\frac{۴۰}{۱۰۰} D = ۳۴ \rightarrow \frac{۲}{۵} D = ۳۴ \rightarrow D = \frac{۳۴ \times ۵}{۲} \rightarrow \boxed{D = ۸۵}$$

مجموع دانش‌آموزان ۴۱۳ نفر می‌باشد:

$$A + B + C + D + E = ۴۱۳ \rightarrow ۹۰ + ۷۲ + ۹۶ + ۸۵ + E = ۴۱۳$$

$$۳۴۳ + E = ۴۱۳ \rightarrow \boxed{E = ۷۰}$$

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



با توجه به محاسبات فوق، به تست‌ها پاسخ می‌دهیم:

**۲۷ـ گزینه ۴**

تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده کلاس چهارم رأی داده‌اند $= ٪۱۰(۷۰) = ۷$

**۲۸ـ گزینه ۲**

تعداد آراء هر نماینده برابر است با:

آراء نماینده کلاس اول $= ٪۳۳/\overline{۳}(۹۰) + ٪۲۵(۷۲) + ٪۱۲/۵(۹۶) + ٪۷/۰۶(۸۵) + ٪۲۰(۷۰)$

$$= \frac{۱}{۳}(۹۰) + \frac{۱}{۴}(۷۲) + \frac{۱}{۸}(۹۶) + ٪۷/۰۶(۸۵) + \frac{۱}{۵}(۷۰)$$

$$= ۳۰ + ۱۸ + ۱۲ + ۶ + ۱۴ = ۸۰$$

آراء نماینده کلاس دوم $= ٪۱۱/\overline{۱۱}(۹۰) + ٪۳۳/\overline{۳}(۷۲) + ٪۱۸/۷۵(۹۶) + ٪۲۰(۸۵) + ٪۱۰(۷۰)$

$$= \frac{۱۱}{۹۹}(۹۰) + \frac{۱}{۳}(۷۲) + ٪۱۸/۷۵(۹۶) + \frac{۱}{۵}(۸۵) + \frac{۱}{۱۰}(۷۰)$$

$$= ۱۰ + ۲۴ + ۱۸ + ۱۷ + ۷ = ۷۶$$

آراء نماینده کلاس سوم $= ٪۲۲/\overline{۲۲}(۹۰) + ٪۱۶/۶۷(۷۲) + ٪۲۵(۹۶) + ٪۲۰(۸۵) + ٪۲۰(۷۰)$

$$= \frac{۲۲}{۹۹}(۹۰) + \frac{۱}{۶}(۷۲) + \frac{۱}{۴}(۹۶) + \frac{۱}{۵}(۸۵) + \frac{۱}{۵}(۷۰)$$

$$= ۲۰ + ۱۲ + ۲۴ + ۱۷ + ۱۴ = ۸۷$$

آراء نماینده کلاس چهارم $= ٪۱۶/۶۷(۹۰) + ٪۱۶/۶۷(۷۲) + ٪۲۵(۹۶) + ٪۴۰(۸۵) + ٪۱۰(۷۰)$

$$= \frac{۱}{۶}(۹۰) + \frac{۱}{۶}(۷۲) + \frac{۱}{۴}(۹۶) + \frac{۲}{۵}(۸۵) + \frac{۱}{۱۰}(۷۰)$$

$$= ۱۵ + ۱۲ + ۲۴ + ۳۴ + ۷ = ۹۲$$

آراء نماینده کلاس چهارم = تعداد کل آراء − تعداد آراء سایر نمایندگان

$$= ۴۱۳ - (۸۰ + ۷۶ + ۸۷ + ۹۲) = ۴۱۳ - ۳۳۵ = ۷۸$$

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

نمایندگان به ترتیب‌آراء عبارتند از:

۱ـ نماینده پایه چهارم (رئیس): ۹۲ رأی

۲ـ نماینده پایه سوم (معاون): ۸۷ رأی

۳ـ نماینده پایه پنجم (منشی): ۷۸ رأی

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۲۹ـ گزینه ۳**

تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده خود رأی داده‌اند = ٪۴۰(۷۰) = ۲۸

تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده خود رأی نداده‌اند = ۷۰ − ۲۸ = ۴۲

**۳۰ـ گزینه ۱**

$\therefore A = ٪۱۸/۷۵(۹۶) = ۱۸$ تعداد آرای کلاس سومی‌ها به نماینده کلاس پنجم

$\therefore B = ٪۲۵(۷۲) = ۱۸$ 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 ⇐ تیم Y در سه وزن آخر، ۲ پیروزی و ۱ شکست دارد.

۲) پیروزی y در وزن چهارم ⇐ 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.**

**۳۱ـ گزینه ۴**

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

(۴) $\overset{(۱)}{\Leftarrow}$ چون وزن چهارم را تیم y برده است، حداقل یکی از دو وزن دوم یا ششم را x برده است ⇐ 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 ⇐ 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 |

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۳۲ـ گزینه ۲**

اگر تیم x ۵ مسابقه را برده باشد، قطعاً در حداقل دو وزن متوالی پیروز شده است $\overset{(۱)}{\Leftarrow}$ تیم y در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز شده است $\overset{(۴)}{\Leftarrow}$ 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:

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

قابل تعویض

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

**۳۳ـ گزینه ۳**

تیم y، مسابقه وزن‌های اول و آخر را برده است $\overset{(۳)}{\Leftarrow}$ تیم x مسابقه وزن‌های سوم و پنجم را برده است $\overset{(۴)}{\Leftarrow}$ 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 $\overset{(۱)}{\Leftarrow}$ تیم y در دو وزن از سه وزن آخر، پیروز شده است $\Leftarrow$ تیم y در وزن ششم برنده شده است.

فرض سؤال $\xleftarrow{\text{عکس نقیض (۲)}}$ تیم x وزن چهارم را برده است. نتایج مسابقات به شرح زیر می‌باشد:

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

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

**۳۴ـ 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:

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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

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.

**۳۵ـ گزینه ۴**

تیم x، مسابقه‌های سه وزن غیرمتوالی را برده است $\xleftarrow{(۳)\text{ و }(۴)}$ 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.

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

۲ : اول ـ چهارم ـ هفتم

۳ : دوم ـ پنجم ـ هفتم

در سایر حالات، وزن‌ها غیرمتوالی نخواهند بود.

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

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

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

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

**۳۶ـ گزینه ۱**

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

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

پس نتایج مسابقات به شکل زیر است:

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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۳۷ـ گزینه ۱**

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

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

بنابراین برنده مسابقات اولین و آخرین وزن تیم x می‌باشد.

**۳۸ـ گزینه ۳**

قید (۳) ⇐ تیم x دقیقاً در دو وزن از وزن‌های فرد پیروز شده و در دو وزن فرد دیگر شکست خورده است $\overset{(۴)}{\Leftarrow}$ تیم x یا ۳ پیروزی کسب کرده یا ۴ پیروزی.

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

قید (۱) ⇐ تیم x نمی‌تواند در دو مسابقه متوالی از ۳ وزن آخر برنده شود $\overset{\text{فرض مسأله}}{\Longleftarrow}$ 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.

⇐ برنده مسابقه وزن ششم y است.

⇐ برنده مسابقه وزن‌های فرد اول و سوم نیز تیم y است.

عکس نقیض قید (۱) ⇐ x نمی‌تواند در دو وزن متوالی پیروز شود. پس برنده وزن چهارم y است $\overset{(۴)}{\Leftarrow}$ برنده وزن دوم تیم x است.

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

برعکس کردن نتایج مسابقات ↓

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

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

⇐ برنده مسابقه وزن ششم x است.

⇐ برنده مسابقه وزن‌های فرد اول و سوم نیز تیم x است.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



⇐ برنده وزن‌های چهارم و هفتم متفاوتند ⇐ برنده وزن چهارم، تیم x است.

قید (۴) ⇐ برنده وزن دوم، تیم y است.

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

برعکس کردن نتایج مسابقات ↓

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

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 ⇔ عدم عبور از D

قاعده عکس نقیض:

عبور از D ⇔ عدم عبور از G

۶) عبور از H ⇐ عبور از F (عبور از F باید قبل از عبور از H باشد).

قاعده عکس نقیض:

عدم عبور از F ⇐ عدم عبور از H

۷) رسیدن به نقطه C ⇐ 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.**

### ۳۹ـ گزینه ۴

دقت کنید صورت سؤال را باید مطابق زیر اصلاح کرد:

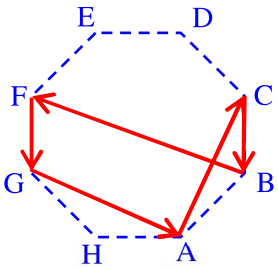
حد فاصل کدام دو نقطه دیگر، **می‌تواند** جزو مسیر متحرک باشد؟

✓ **بررسی مورد I:** B و C

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

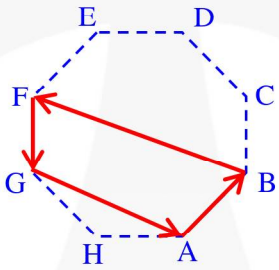
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]





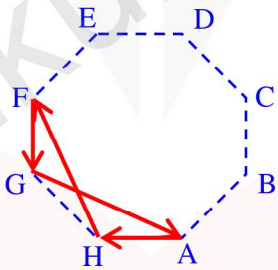

✓ **بررسی مورد II:** B و A

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.

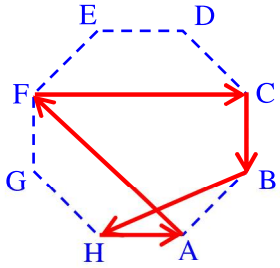
**۴۰ـ گزینه ۲**

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.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

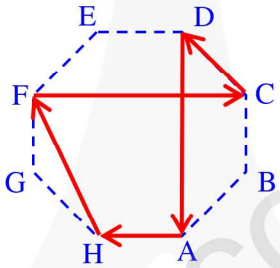


✓ **بررسی گزینه ۱:** یک مسیر ممکن AFCBHA مطابق شکل زیر می‌باشد:




✓ **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 بر خلاف قید ۳ مسأله است.

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

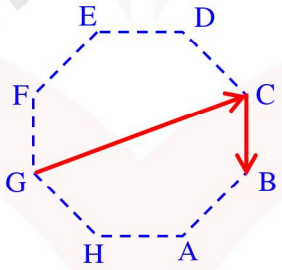



✓ **بررسی گزینه ۴:** یک مسیر ممکن AFCBHA است که در گزینه ۱ رسم شده است.

**۴۱ـ 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).

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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

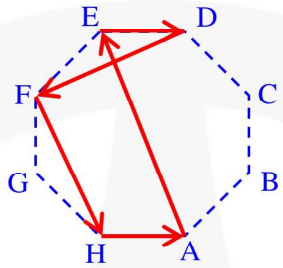
**۴۲ـ گزینه ۲**

با توجه به قید ۶ نتیجه می‌گیریم، متحرک قبلاً از نقطه F عبور کرده است.

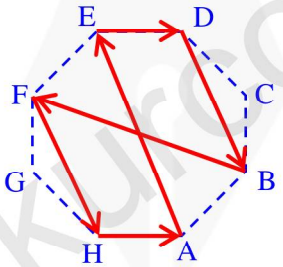
با توجه به قید ۵ نتیجه می‌گیریم، متحرک قطعاً از نقطه G عبور نمی‌کند.

حالت‌های ممکن به شرح زیر می‌باشد:

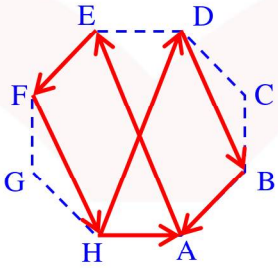
۱) AEDFHA




۲) AEDBFHA



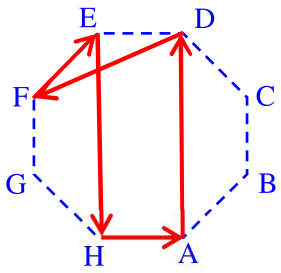

۳) AEFHDBA



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

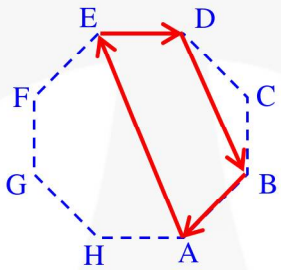


۴) ADFEHA

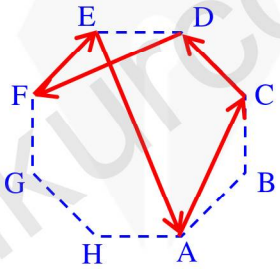



**۴۳ـ گزینه ۲**

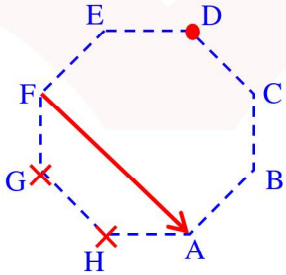
نقطه B می‌تواند آخرین توقف باشد. مثلاً مسیر AEDBA




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:



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

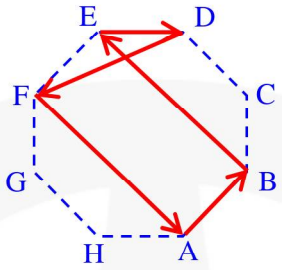


در این حالت می‌دانیم متحرک از نقاط G یا H عبور نمی‌کند (قید ۵)، پس کل مسیر حرکت باید در نیمه بالایی هشت ضلعی باشد. با آزمون و خطا به سادگی ناممکن بودن این حالت مشخص می‌شود (امتحان کنید).

**۴۴ـ گزینه ۴**

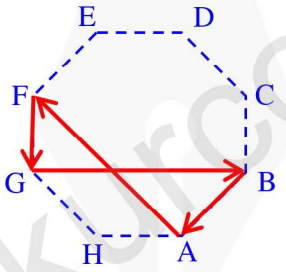
با توجه به این‌که متحرک از نقطه D گذشته است، بنابر قید (۵) قطعاً از نقطه G عبور نمی‌کند.

گزینه ۴ می‌تواند درست باشد، مثلاً مسیر ABEDFA

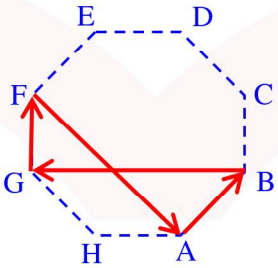



**۴۵ـ گزینه ۳**

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




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




www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



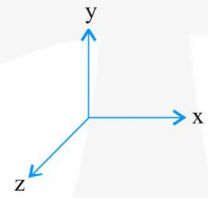
✖ **گزینه ۳:** هیچ حالت امکان‌پذیری وجود ندارد. زیرا مسیر BG شکل را به دو نیمه شمالی و جنوبی تفکیک می‌کند که یک بار برای رفتن به نیمه بالایی و بار دیگر برگشتن به نقطه A مسیرها همدیگر را قطع خواهند کرد که در نتیجه خلاف فرض سؤال است.

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

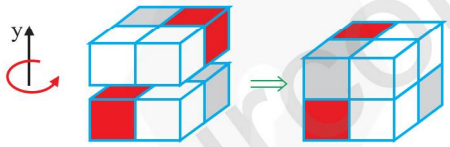
## پاسخ سؤالات تجسمی

**۴۶ـ گزینه ۴**

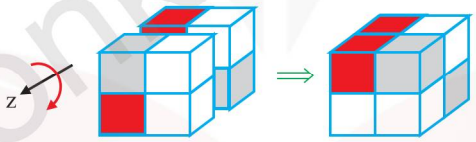
اگر محورهای مختصات را مطابق شکل روبرو تعریف کنیم، دوران شکل در هر مرحله به صورت زیر می‌باشد:



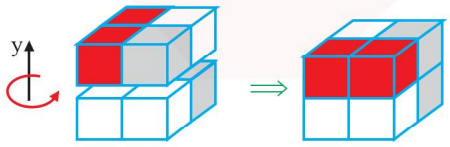

**دوران اول:** وجه بالایی مکعب، به اندازه ۹۰° حول محور y دوران یافته است.




**دوران دوم:** وجه جلوی مکعب، به اندازه ۹۰° عکس محور z دوران یافته است.



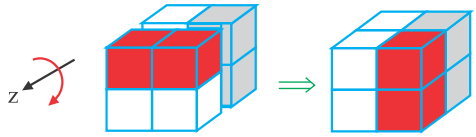

**دوران سوم:** مجدداً وجه بالایی مکعب، به اندازه ۹۰° حول محور y دوران یافته است.



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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




**۴۷ـ 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.



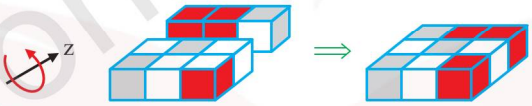

**دوران دوم:** وجه جلوی شکل، به اندازه $180^\circ$ حول محور z دوران یافته است.




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



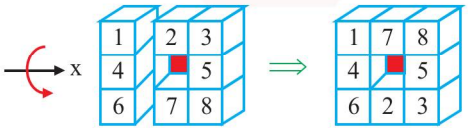

**دوران چهارم:** پیش‌بینی می‌شود، وجه پشتی شکل، به اندازه $180^\circ$ حول محور z دوران یابد.




**۴۸ـ گزینه ۴**

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

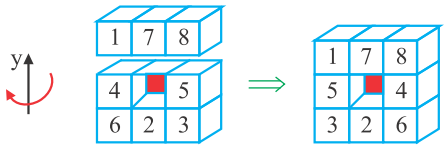
**جابجایی اول:** اعداد روی دو ستون سمت راست حول محور تقارن x، $180^\circ$ دوران یافته‌اند.



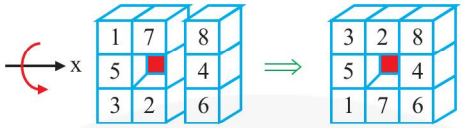
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



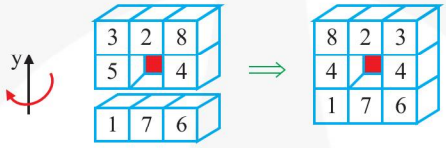
**جابجایی دوم:** اعداد روی دو سطر پایین، حول محور تقارن y، ۱۸۰° دوران یافته‌اند.




**جابجایی سوم:** اعداد روی دو ستون سمت چپ، حول محور تقارن x، ۱۸۰° دوران یافته‌اند.

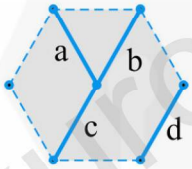



**جابجایی چهارم:** اعداد روی دو سطر بالا، حول محور تقارن y، ۱۸۰° دوران می‌یابند.

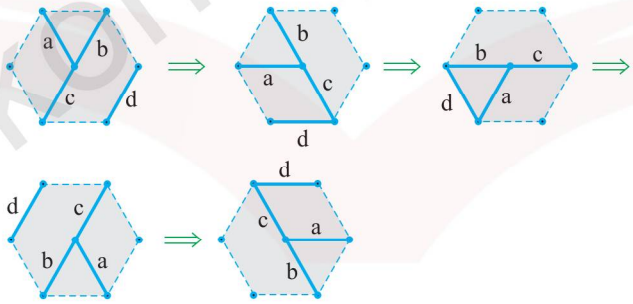



**۴۹ـ گزینه ۳**

پاره‌خط‌های پررنگ را مطابق الگوی زیر نام‌گذاری می‌کنیم.




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

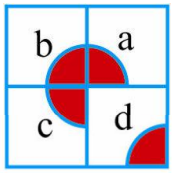


Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۵۰ـ گزینه ۱**

ربع دایره‌های شکل مرجع را مطابق الگوی زیر نام‌گذاری می‌کنیم.

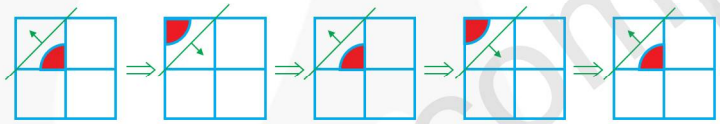



با مقایسه اشکال متوالی متوجه می‌شویم، الگوی تغییر هر یک از ۴ ربع دایره، مطابق الگوی زیر است:

**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 $۹۰^{\circ}$ روی اضلاع مربع کوچکی که درون آن واقع شده مطابق شکل زیر دوران می‌کند:



**۴) ربع دایره d :** در جهت پاد ساعتگرد، هر بار $۹۰^{\circ}$ 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:

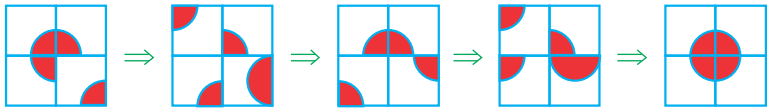


www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



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



**۵۱ـ گزینه ۲**

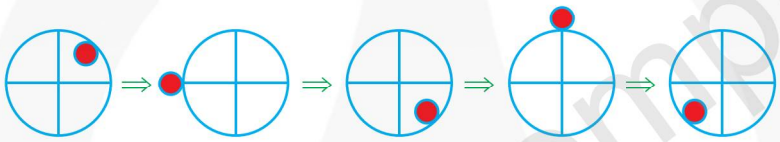
در اولین شکل، درون دایره بزرگ، دو دایره کوچک وجود دارد. دایره بالایی را a و دایره پایینی را b می‌نامیم. هر یک از این دو دایره بر اساس الگوی متفاوتی تغییر می‌کند.

**بررسی الگوی تغییر دایره a :**

۱ـ این دایره هر بار $135^\circ$ پادساعتگرد دوران می‌کند.

۲ـ 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 :**

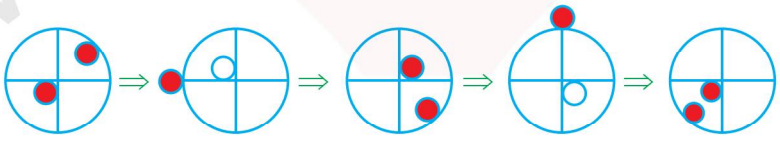
۱ـ این دایره هر بار $90^\circ$ (یک ربع دایره) ساعتگرد دوران می‌کند.

۲ـ 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:



www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**۵۲ـ گزینه ۲**

**روش اول:**

با بررسی اَشکال، 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.**



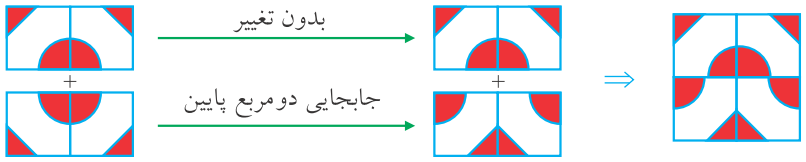
**روش دوم:**

**بررسی تغییر اول:** نیمه بالایی مربع بزرگ بدون تغییر است، اما در نیمه‌ٔپین همه عناصر شکل دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای x جابجا می‌شوند.

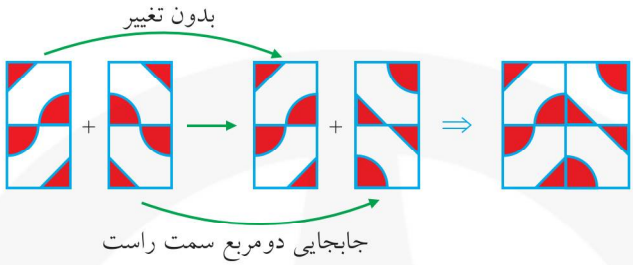
www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

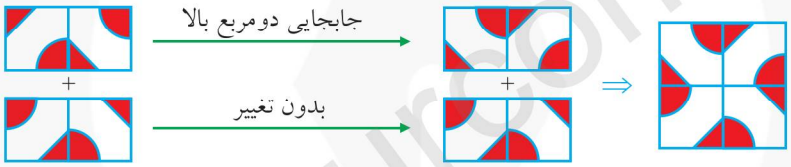




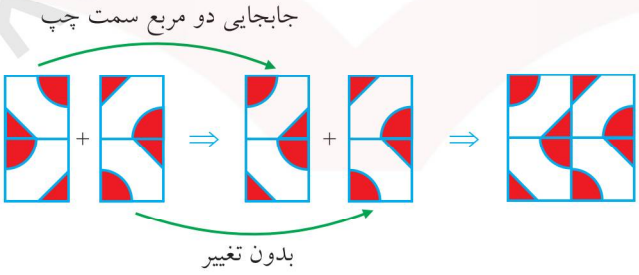

**بررسی تغییر دوم:** نیمه سمت چپ شکل بدون تغییر استلما در نیمه راست، همه عناصر شکل، دقیقاً به اندازه ضلع مربع کوچک، در راستای y جابجا می‌شوند.




**بررسی تغییر سوم:** نیمه پائینی مربع بزرگ بدون تغییر است، اما در نیمه‌بالا، 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:



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

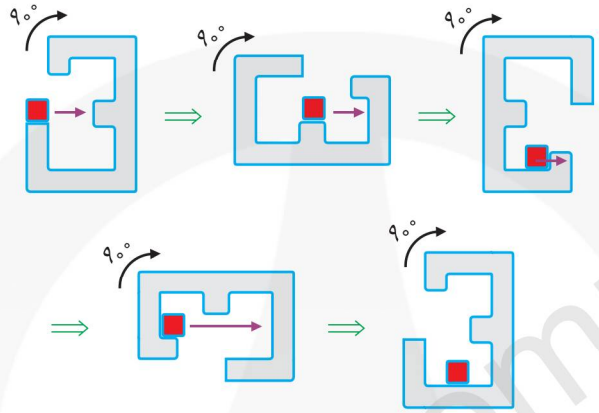


### ۵۳ـ گزینه ۳

شکل داده شده شامل ۲ جزء است:

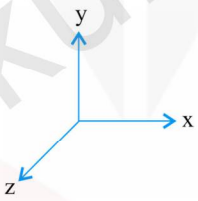
۱ـ قطعه بزرگی که تقریباً شبیه حرف E است. مطابق الگوی تغییرات داده شده، این قطعه، هر بار ۹۰° ساعتگرد دوران می‌کند.

۲ـ 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.

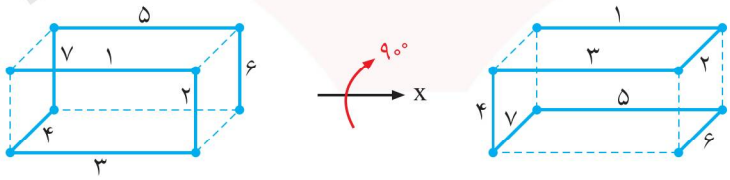



### ۵۴ـ گزینه ۴

مقایسه شکل سمت چپ و شکل سمت راست در الگوی داده شده، نشان می‌دهد که کل شکل ۹۰° عکس محور x دوران یافته است.

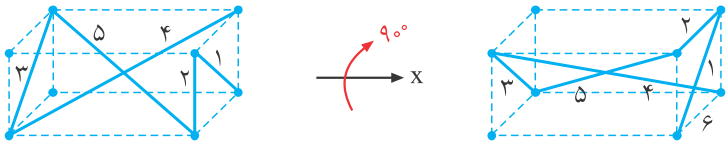



بنابراین شکل داده شده را ۹۰° عکس محور x دوران می‌دهیم:



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



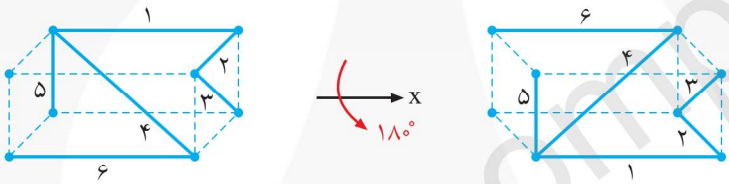



**۵۵ـ گزینه ۱**

مقایسه شکل سمت چپ و شکل سمت راست، در الگوی داده شده نشان می‌دهد که کل شکل، ۱۸۰° حول محور x دوران یافته است.

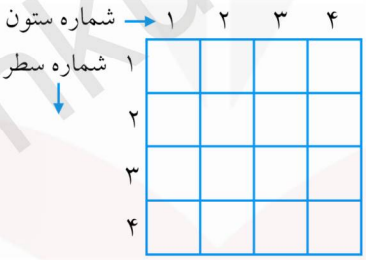



بنابراین شکل دوم را نیز به طور مشابه ۱۸۰° حول محور x دوران می‌دهیم:




**۵۶ـ گزینه ۲**

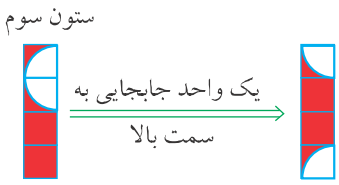
سطر و ستون‌ها را مطابق الگوی زیر، شماره‌گذاری می‌کنیم:



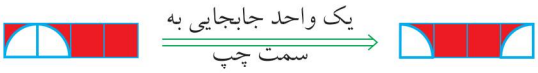

بررسی روند تغییرات طرح اول نشان می‌دهد که ابتدا ستون سوم به اندازه یک واحد به طرف بالا جابجا شده و البته این جابجایی در قالب یک حلقه بسته صورت گرفته، بدین معنا که بالاترین مربع، بعد از این جابجایی، پایین‌ترین مربع شکل خواهد بود.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]





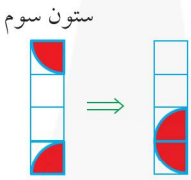

در مرحله بعد، سطر سوم به اندازه یک واحد به سمت چپ جابجا شده است.



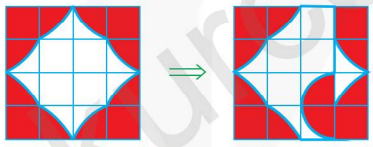

درستی حدس‌مان را در مورد روند تغییرات با طرح دوم چک می‌کنیم.

### تغییرات طرح دوم

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



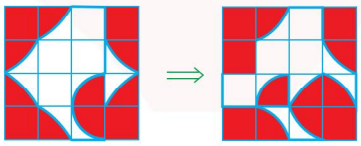

بر این اساس روند تغییر کل شکل در مرحله اول به صورت زیر می‌باشد:



**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:



www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



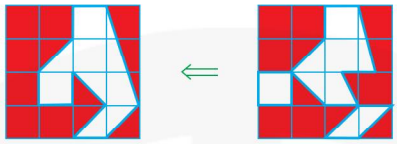
**تغییرات طرح سوم**

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

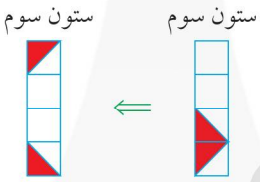
**مرحله اول:** جابجایی عناصر سطر سوم به اندازه یک واحد به سمت راست



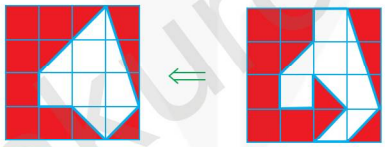
بر این اساس روند تغییر کل شکل، در مرحله اول به صورت زیر می‌باشد:



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



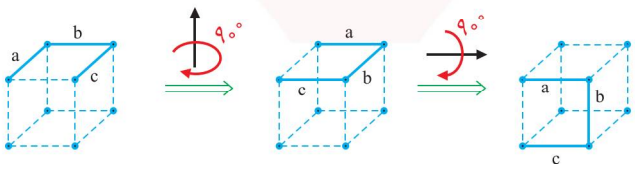

بر این اساس روند تغییر شکل کل طرح، در مرحله دوم به صورت زیر می‌باشد:



**۵۷ـ 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.

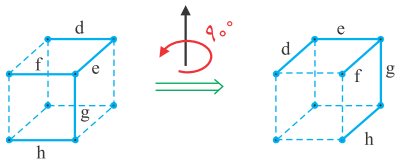
**دوران شکل اول:** مطابق شکل زیر یک بار ۹۰° خلاف محور y و سپس ۹۰° حول محور x دوران یافته است:



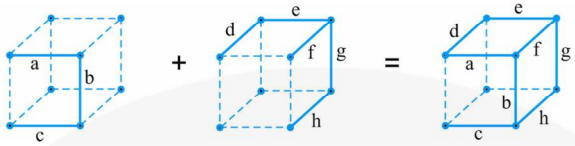
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



**دوران شکل دوم:** مطابق شکل زیر، ۹۰° حول محور y دوران یافته است:

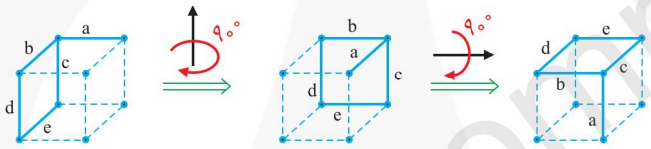



در نهایت دو شکل با هم ترکیب شده است.




برای تساوی دوم نیز همین الگو را تکرار می‌کنیم.

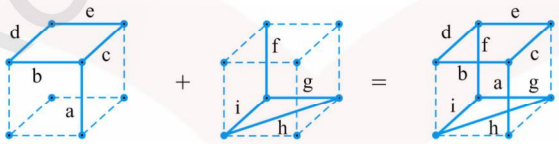
**دوران شکل اول:** یک بار ۹۰° خلاف محور y و سپس ۹۰° حول محور x دوران می‌دهیم.




**دوران شکل دوم:** ۹۰° حول محور y




در نهایت دو شکل را با هم ترکیب می‌کنیم.



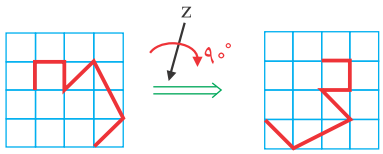

**۵۸ـ گزینه ۱**

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

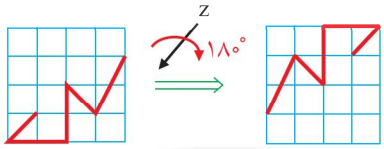
**دوران شکل اول:** مطابق شکل زیر، ۹۰° خلاف جهت محور z دوران یافته است:

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

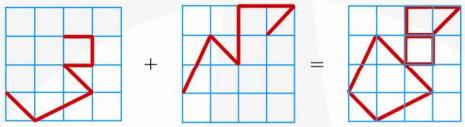





**دوران شکل دوم:** مطابق شکل زیر، ۱۸۰° در جهت z دوران یافته است:




در نهایت دو شکل با هم ترکیب می‌شوند.

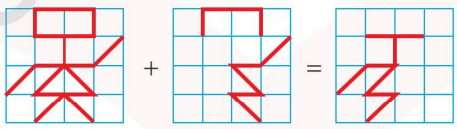


در طرح دوم، برای به دست آوردن شکل اول، باید شکل دوم را مطابق الگوی طرح اول دوران داده و آن را از ترکیب نهایی کسر کنیم و سپس با عکس دوران شکل اول الگوی طرح اول، می‌توان شکل اول طرح دوم را به دست آورد.

**دوران شکل دوم:** ۱۸۰° حول محور z دوران می‌دهیم:



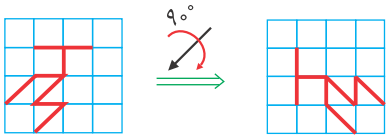

حال شکل بالا را از ترکیب نهایی کسر می‌کنیم:



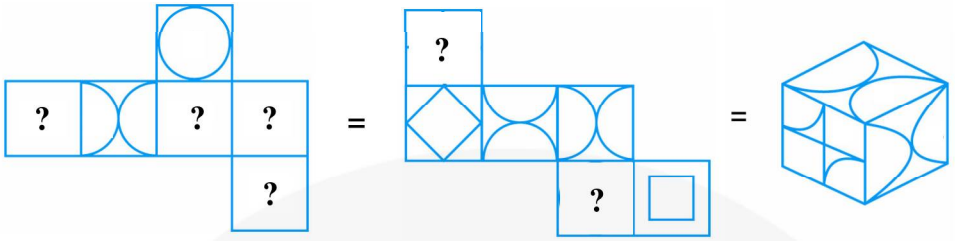
برای به دست آوردن شکل اول (قبل از دوران) کافیست شکل بالا را ۹۰° حول محور z دوران دهیم:

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

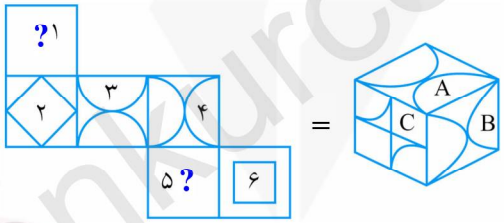





**۵۹ـ گزینه ۴**




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، کافیست 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 حالی‌که 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 (؟)، 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:

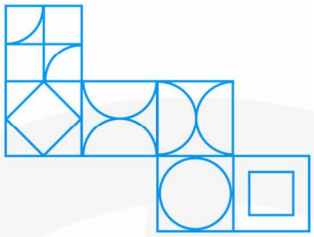
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



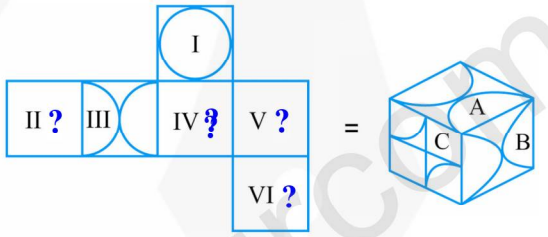
| الگوی باز ۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| طرح بسته | C | A′ | B | A | C′ | B′ |

با مقایسه ۲ الگوی باز متوجه می‌شویم، 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.



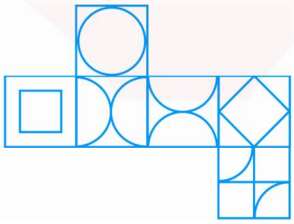
حال به بررسی الگوی باز ۱ می‌پردازیم. وجوه این الگو را مطابق شکل زیر شماره‌گذاری می‌کنیم:




از مقایسه ۲ وجه مشخص (I و III) متوجه می‌شویم، 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:

| الگوی باز ۱ | I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| طرح بسته | C′ | B′ | A | B | A′ | C |

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



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

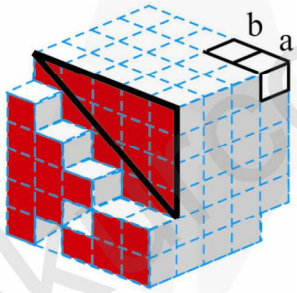


پیشنهاد می‌شود به منظور تجسم بهتر، الگوهای ۱ و ۲ را عملاً در یک کاغذ رسم کرده و با قیچی ببرید و به صورت عملی درستی راه حل را بررسی کنید.

**۶۰ـ 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 (b و a) 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.



Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]



## زنگ تفریح

**تصمیم قاطع مدیریتی :**

روزی مدیر یکی از شرکت‌های بزرگ 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 درآورده، به جوان داد و به او گفت: «این حقوق سه ماه تو، برو و دیگر اینجا پیدایت نشود، تو اخراجی! ما به کارمندان خود حقوق می‌دهیم که کار کنند، نه این‌که 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 نزدیکیش بود پرسید: «آن جوان کارمند کدام قسمت بود؟»

کارمند با تعجب از رفتار مدیر خود به او جواب داد: «او پیک پیتزافروشی بود که برای کارکنان پیتزا 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.