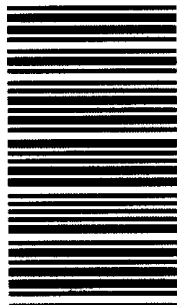




509

A



509A

نام:
نام خانوادگی:
محل امضاء:

بعد از ظهر جمعه
۹۱/۱/۲۵
دفترچه ۲ از دو دفترچه



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

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

آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) سال ۱۳۹۱

آزمون استعداد تحصیلی کلیه رشته های گروه آزمایشی فنی مهندسی

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	استعداد تحصیلی	۶۰	۱۰۱	۱۶۰

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات، پس از برگزاری آزمون تنها با مجوز سازمان سنجش آموزش کشور برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار خواهد شد.

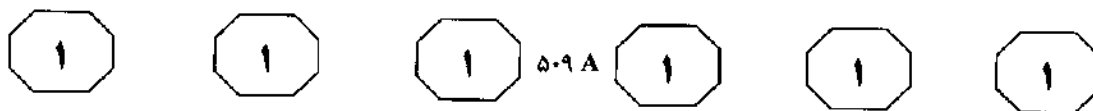
فروردین ماه - سال ۱۳۹۱



بخش اول

راهنمایی:

در این بخش، چند 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 در پاسخنامه علامت بزنید.



سفر بعد از ساخت اولین سلول مصنوعی، شاهد پیشرفت کوچک دیگری در زمینه ساخت ارگانیزم‌های مصنوعی هستیم: سیستم گوارش مصنوعی. توانایی اصلی این سیستم، می‌تواند (۵) کلیدی برای ساخت روبات‌های مستقل باشد. روبات‌هایی که بتوانند غذای خود را تأمین و تغذیه کنند.

در تلاش برای تولید چنین روبات‌هایی، محققان به استفاده از مواد انرژی‌زای آلی به‌عنوان منبع انرژی روی آوردند. 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 (۱۵) به کمک سلول‌های سوختی میکروبی یا MFC انرژی تولید کنند. هرچند تاکنون، هیچ‌کس روی راهی برای دفع زباله زیادی که این روبات‌ها بر جا می‌گذارند، کار نکرده است. 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.

(۲۵) 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 (۳۰) که می‌توان نیروی کافی را برای انجام فعالیت‌های اولیه روبات و بعضی از رفتارهای پیچیده‌تر روبات، مانند حرکت به سمت منبع نور، تولید کرد. هرچند بعد از تغذیه روبات، کار تمیز کردن

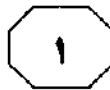
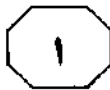
و جمع‌آوری فضولات توسط انسان انجام می‌شود. (۳۵) با طراحی یک دستگاه گوارش در روبات، اکوبوت ۳ می‌تواند به مدت یک هفته به فعالیت خود بدون دخالت انسان ادامه دهد و بدون کمک، از آب و غذای مخصوص خود استفاده کند. اکوبوت مثل یک روبات حرف‌گوش‌کن، (۴۰) هر بیست و چهار ساعت یک‌بار، زباله‌اش را در یک سطل آشغال خالی می‌کند.

یروپولوس می‌گوید راز این سیستم هاضمه، در استفاده از سیستم بازبایی متکی بر یک پمپ رولی است که با کمک نیروی جاذبه کار می‌کند. این سیستم مانند روده بزرگ انسان، (۴۵) حرکات موجی شکل همراه با فشاری در طول مجرا ایجاد می‌کند که باعث خارج شدن مواد زائد از آن می‌شود.

در ابتدای فرآیند هضم، روبات با چسبیدن (۵۰) به یک تغذیه‌کننده، مواد غذایی لازم را به‌دست 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 (۵۵) مواد معدنی، نمک، مخمرها و مواد مغذی دیگر است. هرچند این غذا ظاهر زشتی دارد و به ظاهر بدمزه 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 (۶۰) MFC روبات رخ می‌دهد. همین‌طور که باکتری مواد آلی را سوخت‌وساز می‌کند، اتم‌های هیدروژن آزاد می‌شوند. الکترون‌های هیدروژن، به الکتروده مهاجرت کرده، جریان الکتریسته تولید می‌کنند. (۶۵) به‌طور همزمان، یون‌های هیدروژن از لایه نازک مبادله پروتون عبور می‌کنند و وارد دهلیز کاتد

به صفحه بعد بروید.



۵۰۹ A



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. (۱۰۰)

EATR به‌جای خوردن یا هضم کردن مواد انرژی‌زای آلی، انرژی خود را از سوزاندن آن به‌دست 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 به‌دست آمده از سوخت، این کارایی از حد میانگین یک خودرو بهتر است. (۱۰۵)

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. (۱۱۰)

ملهویش به شوخی می‌گوید: کسانی که از روبات‌های گوشت‌خوار می‌ترسند نگران نباشند، زیرا بیشتر انرژی به‌دست 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! (۱۲۰)

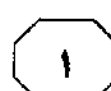
سلول MFC که حاوی آب است می‌شوند. در اینجا اکسیژن حل شده در آب با پروتون‌ها ترکیب می‌شود و آب بیشتری تولید می‌کند. از آنجا که مایع همراه غذا به مرور بخار می‌شود، روبات باید به‌طور مرتب آب بنوشد که آن را از یک ورودی دیگر دریافت می‌کند. (۷۰)

سلول‌ها در دو ردیف بیست و چهار تایی 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 به‌طور مرتب از درون این مخزن باز یافت و به مخزن تغذیه‌کننده روبات هدایت می‌شوند تا قبل از دفع شدن، حداکثر انرژی از آن به‌دست آید. (۸۰)

پروپولوس می‌گوید: دفع مواد زائد نه تنها از پر و مسدود شدن سلول‌ها جلوگیری می‌کند، بلکه هر گونه 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 باز یافت، سلول‌های سوختی قادرند چیزی در حدود یک درصد انرژی شیمیایی موجود در غذایشان را استخراج کنند. بر پایه توضیحات پروپولوس، روبات در حال حاضر از قطعات موجود در بازار استفاده می‌کند، بنابراین استفاده از قطعات سفارشی شده و تغییر شکل آن‌ها به نحوی که سطح تماس بیشتری داشته باشند تا باکتری‌ها بتوانند خود را به آن بچسبانند، می‌تواند موجب تولید انرژی به مراتب بیشتری شود. (۹۵)



۵۰۹ A



۱۰۱- 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 زاید روبات‌ها

۱۰۴- کدام یک از موارد زیر، در رابطه با روبات‌های

مصنوعی مورد بحث در متن، صحیح می‌باشد؟

I. فرآیند اکسایش - کاهش در ناحیه قلب MFC روبات انجام می‌شود.

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.

III. پمپ رولی در اکوبوت ۳ به مثابه روده بزرگ در انسان عمل می‌کند.

(۱) فقط I

(۲) فقط III

(۳) I و III

(۴) II و III

۱۰۲- 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 زاید بود، چیزی که قبلاً عملی نبود.

(۳) روبات diarrhoea-bot نسخه جدیدتری از روبات اکوبوت می‌باشد که بدون کمک انسان و با استفاده از مواد انرژی‌زای آلی کار می‌کند.

(۴) تولید انرژی توسط سلول‌های سوختی میکروبی، دستاوردی جدید می‌باشد که در گذشته به دلیل مشکلات دفع زباله دنبال نشد.

۱۰۵- با کدام یک از موارد زیر، نویسنده موافقت

بیشتری دارد؟

(۱) معمولاً غذایی که روبات اکوبوت ۳ از آن استفاده می‌کند، مایعی تقریباً پرورده می‌باشد که متناسب با فعالیت‌های باکتری‌های 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 می‌کند و قسمت اعظم انرژی حاصل از هضم، صرف فعالیت‌های دیگر اکوبوت می‌شود.

(۳) هیدروژن حاصل از سوخت‌وساز باکتری‌ها با اکسیژن حل شده در آب ترکیب شده و آب اضافه تولید می‌کند، که بخشی از آن جذب و بخش دیگری دفع می‌شود.

(۴) ساخت EATR توسط گروه فینکل‌اشتاین ثابت کرده است که فناوری هضم مواد انرژی‌زا ناکارآمد است و احتراق مواد انرژی‌زا گزینه نامناسبی است.

۱۰۳- در کدام پاراگراف، می‌توان تعمیم کاربرد

فناوری MFC در جهت حل مشکل

زیست‌محیطی را جای داد؟

(۱) ۲

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۳

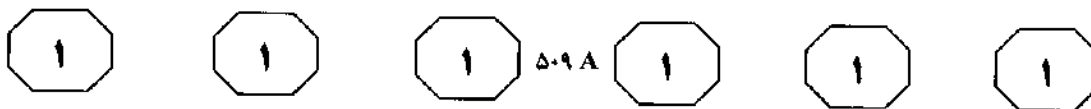
به صفحه بعد بروید.

سطر هرچند تاکنون دانشمندان کمی پیدا شده‌اند که علیه انیشتین موضع بگیرند، اما نوترینوهای شبیح‌گون آشکارساز «اپرا» نیز همچنان غیرقابل توضیح هستند. دو ماه پس از گزارش دانشمندان مینی بر مشاهده نوترینوهایی که سریع‌تر از نور جابه‌جا می‌شوند - چیزی که باعث شگفتی و ابراز مخالفت بسیاری از دانشمندان جهان شده بود - دانشمندانی که با عنوان اپرا شناخته می‌شوند، اظهار داشتند که دوباره آزمایشی انجام داده‌اند که در آن، نتایج آزمایش اول در شرایطی تأیید شد که یکی از مواردی که ممکن بود به‌طور اساسی سبب نادرستی آزمایش بوده باشد، حذف شده بود. با این حال، این گروه پذیرفتند که همچنان سوالات زیادی به قوت خود باقی است. «داستان هنوز به پایان نرسیده» جمله‌ای بود که توسط «آنتونیو اریدیتاتو» از دانشگاه پیم سوئیس و سخنگوی بی‌طرف 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 نوترینوهایی سریع‌تر از نور را بپذیرند. او می‌گوید: «نتایج به‌دست 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، به‌عنوان حد نهایی سرعت در جهان، دست کم برای ماده معمولی در فضای معمول، در سال ۱۹۰۵ توسط نظریه نسبیت «آلبرت انیشتین» 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. هرچند نوترینوها در بسیاری از موارد شبیح‌گون 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 جزیی از این جهان به‌شمار می‌روند و دلیلی برای عدم تبعیت‌شان از نظریه انیشتین 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 سوال‌های 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 ده‌هزار 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 هرچند 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!» (۷۰)

فیزیکدان‌ها می‌گویند مقاله جدید به بعضی از سوالات درباره آزمایش‌ها پاسخ می‌دهد، اما بسیاری از سوالات 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. «جان لیمد»، فیزیکدان نوترینوشناس از دانشگاه هاوایی که در آزمایش‌های انجام گرفته دخالتی نداشته، می‌گوید: «کاملاً مشخص است که آن‌ها یک آزمایش (۸۰)

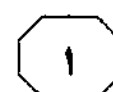
استثنایی را ترتیب داده‌اند، اما آیا احتمالاً خطایی هرچند جزئی در محاسبه زمان مورد انتظار برای پرتو نور رخ نداده است؟» «آلوارو دو روجولا»، نظریه‌پرداز سرن، می‌گوید دو تفسیر برای این آزمایش وجود دارد: «یکی اینکه اعضای گروه بر حسب اتفاق توانسته‌اند موضوعی انقلابی در فیزیک را آشکار کنند؛ و دیگری، که نظر 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 تاکنون 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 خونسر 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 شود، جامعه علمی با ابهامات بی‌شمار تازه‌ای روبه‌رو خواهد شد که باید برای پاسخ دادن به آن‌ها آماده شویم.» (۹۵)

۱۰۶- 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 شبح‌گون آشکارساز «پرا»



۵۰۹ A



۱۰۹- 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) ۱۰۰ تا ۱۰۷ (در پاسخ ... بی‌طرف باشد).
 (۲) ۸۱ تا ۸۷ (فیزیکدان‌ها ... اندازه‌گیری شده است).
 (۳) ۳۷ تا ۴۴ (هر چند ... نظریه انیشتین وجود ندارد).
 (۴) ۲۶ تا ۲۸ (دیگر دانشمندان ... مشکوک هستند).

۱۱۰- بر اساس متن، می‌توان نتیجه گرفت که نویسنده معتقد است

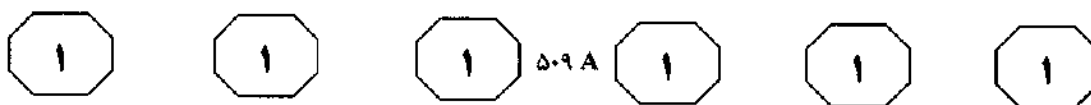
- (۱) نتایج آزمایشات اعضای اپرا، دانشمندان جهان را با ابهاماتی مواجه کرده است که برای پاسخ دادن به آن‌ها به‌دست آوردن اطلاعات و شواهد کافی تقریباً ناممکن است
 (۲) اعضای اپرا دلایل و شواهد کافی برای اثبات وجود نوترینوهای شبح‌گونه در دست ندارند، چه رسد به اثبات سرعت بیشتر آن‌ها نسبت به نور
 (۳) موضع‌گیری اعضای اپرا علیه نظریه نسبیت انیشتین اقبال‌چندانی 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 به‌سر می‌برد

۱۰۷- بر اساس 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

۱۰۸- بر اساس 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) به‌منظور آنکه ثابت کنند نتایج آزمایش اولیه اتفاقی نبوده است، انجام دادند
 (۳) به‌منظور 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 به‌دست آمده بود، انجام دادند تا وجود نوترینوهای سریع‌تر از نور را بپذیرند



سطر 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 (۵) 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]

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

در صورتی که به‌طور 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 (۱۵) که ژاپنی‌ها از طریق کپی‌برداری از روی محصولات دیگران به این موفقیت دست یافته‌اند.

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، به‌خصوص درباره کشورهای در حال توسعه و یا جهان سوم با توجه به شکاف عمیق فناوری بین این کشورها و کشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به‌شمار می‌رود و این کشورها باید همان شیوه را پیش بگیرند (البته در قالب مقتضیات زمان و مکان و سایر محدودیت‌ها). به‌عنوان یک نمونه، قسمتی از تاریخچه صنعت خودرو و آغاز تولید آن در ژاپن را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

تولید انبوه خودرو در ژاپن قبل از جنگ جهانی دوم و در سال ۱۹۲۵ به‌وسیله کارخانه‌های «ایشی کاواجیما» آغاز شد که مدل ژاپنی فورد آمریکایی را کپی کرده و به شکل تولید

انبوه به بازار عرضه نمود.

(۲۵) همچنین شورت 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 «شورت» ساخته و وارد بازار نموده و از سال ۱۹۳۶،

اولین تلاش‌ها برای ساخت خودروی تمام‌ژاپنی 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 تمام‌ژاپنی که ضمناً دارای استاندارد جهانی بود، تولید و به بازار عرضه شد. [۲]

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، مکترونیک، 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 به‌همراه سازماندهی مناسب (۶۵) تشکیلات تحقیقاتی و توسعه‌های R&D سعی

(۱۰۰) 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، هرچه سریع‌تر در محصولات شرکت فوق نیز مورد توجه قرار گیرد.

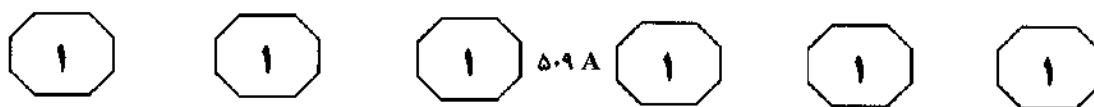
جالب است بدانید که مهندسی معکوس حتی توسط سازندگان اصلی نیز ممکن است به کار گرفته شود. زیرا به دلایل متعدد، نقشه‌های مهندسی اولیه با ابعاد واقعی قطعات (مخصوصاً زمانی که قطعات چندین سال پیش طراحی و ساخته و به دفعات مکرر اصلاح شده‌اند) مطابقت ندارد. برای مثال جهت نشان دادن چنین نقشه‌هایی با ابعاد واقعی قطعات و کشف اصول طراحی و تolerانس‌گذاری قطعات، بخش میکروسویچ شرکت (هانی‌ول) از مهندسی معکوس 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 فرسوده را کم می‌کند و لذا اظهار می‌دارند که «مهندسی معکوس زمان اصلاح را به نصف کاهش می‌دهد».

مهندسین معکوس، اضافه بر اینکه 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 قرار دهند. چرا

در به دست آوردن مدارک و نقشه‌های طراحی محصول فوق دارند 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. [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 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، گیج 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.

بسیاری از مدیران کمپانی‌های خارجی، هر روز قبل از مراجعه به کارخانه، بازدیدی از



که مثلاً فرآیند آنیلینگ مورد نیاز قطعه، ممکن است برای ایجاد مشخصات مورد نظر در هنگام عملکرد واقعی محصول یا در طول مدت (۱۳۵)

انبارداری و حمل و نقل طراحی شده و لزوم وجود آن تنها در هنگام اجرای مراحل مذکور آشکار خواهد شد.

۱۱۱- 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

۱۱۲- 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 نیمه‌صنعتی 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.

۱۱۳- 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.»

- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

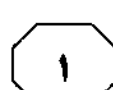
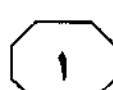
۱۱۴- متن فوق، به کدام یک از پرسش‌های زیر، پاسخ داده است؟

- (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؟

به صفحه بعد بروید.



۵۰۹ A



۱۱۵- 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.

بایان بخش اول



بخش دوم

راهنمایی:

- این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سوالات کتی، شامل مقایسه‌های کتی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و... تشکیل شده است.
- توجه داشته باشید به‌خاطر متفاوت بودن نوع سوالات این بخش از آزمون، هر سوال را بر اساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سوال آمده است، پاسخ دهید.



۵۰۹ A



راهنمایی: هر کدام از سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سوال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۱۹- شرکتی در ۴۰ روز می‌تواند تمام کامپیوترهای سایت‌های دانشگاهی را به‌روزرسانی 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 به‌روزرسانی کامپیوترها را شروع می‌کردند این کار چند روز طول می‌کشید؟

(۱) ۲۶

(۲) ۲۰

(۳) $15\frac{1}{5}$ (۴) $13\frac{1}{3}$

۱۲۰- یک خانواده پنج نفری، شامل پدربزرگ، مادربزرگ، پسر، عروس و نوه است. سن پدربزرگ، در هفتمین سالگرد ازدواج پسر و عروزش 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

(۲) ۵۶

(۳) ۵۷

(۴) ۵۸

۱۱۶- بین اعداد زیر (از چپ به راست)، ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سوال، چه عددی باید قرار بگیرد؟

(۱) ۱۰۸ ، ۳۴۲ ، ۲۱۵ ، ؟ ، ۶۳ ، ۲۶ ، ۷

(۲) ۱۲۴

(۳) ۱۴۶

(۴) ۱۶۲

۱۱۷- در تصویر زیر، بین اعداد هر شکل ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سوال، چه عددی باید قرار گیرد؟

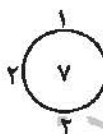


(۱) ۲۰

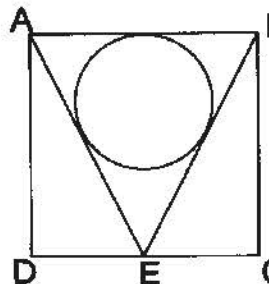
(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

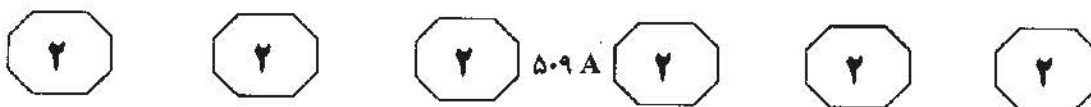
(۴) ۵



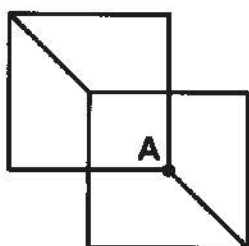
۱۱۸- در شکل زیر، E وسط ضلع مربع ABCD بوده و دایره بر اضلاع AB، BE و AE مماس شده است. مساحت مربع، چند برابر مساحت دایره است؟

(۱) $\frac{6+2\sqrt{5}}{\pi}$ (۲) $\frac{6-2\sqrt{5}}{\pi}$ (۳) $\frac{16}{3\pi}$ (۴) $\frac{9}{\pi}$

به صفحه بعد بروید.

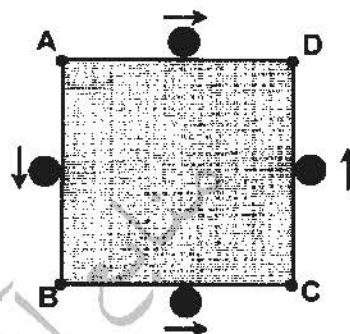


۱۲۲- شکل زیر، دو مربع کاملاً یکسان با طول ضلع واحد را نشان می‌دهد که از مرکز یکدیگر می‌گذرند. این الگو، از فتیله‌ای آتش‌گیر ساخته شده است که سرعت سوختن آن ۱ متر بر دقیقه می‌باشد. اگر این الگو را از نقطه A آتش بزنیم، چند ثانیه طول می‌کشد که الگو به طور کامل بسوزد؟ ($\sqrt{2} = 1,4$)



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

۱۲۱- چهار متحرک x, y, z و 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

۱۲۳- 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.



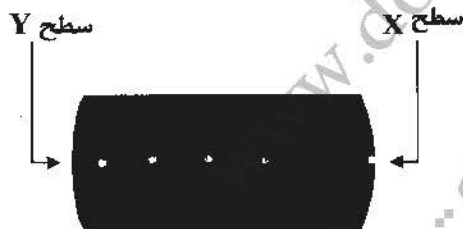
۵۰۹ A



راهنمایی: هر کدام از سوالات ۱۲۴ تا ۱۲۶، 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 سوال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۲۴- شکل زیر، ظرف آب استوانه‌ای شکلی را نشان می‌دهد که به پنج قسمت برابر مدرج شده است و دارای پنج سوراخ a, b, c, d و e با قطرهایی به ترتیب ۱، ۴، ۲، 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.

۱۲۴- 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، به‌طور جداگانه شام می‌خورند.

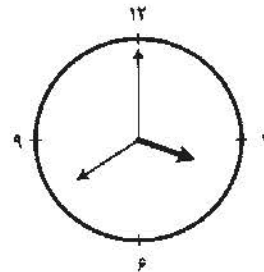
ستون «ب»

مجموع تعداد میزهای
۷ نفری و ۴ نفری که
استفاده شده است.

ستون «الف»

تعداد میزهای ۵ نفری
که استفاده شده است.

۱۲۵- ساعت زیر، دقیقاً زمان ۳:۳۹:۰۰ را نشان می‌دهد.



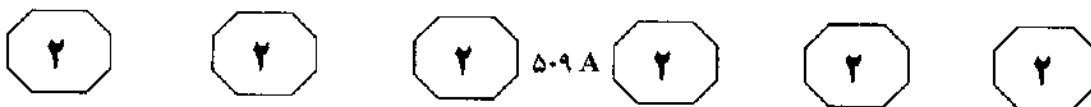
ستون «ب»

زاویه بین عقربه
دقیقه‌شمار و عقربه
ثانیه‌شمار

ستون «الف»

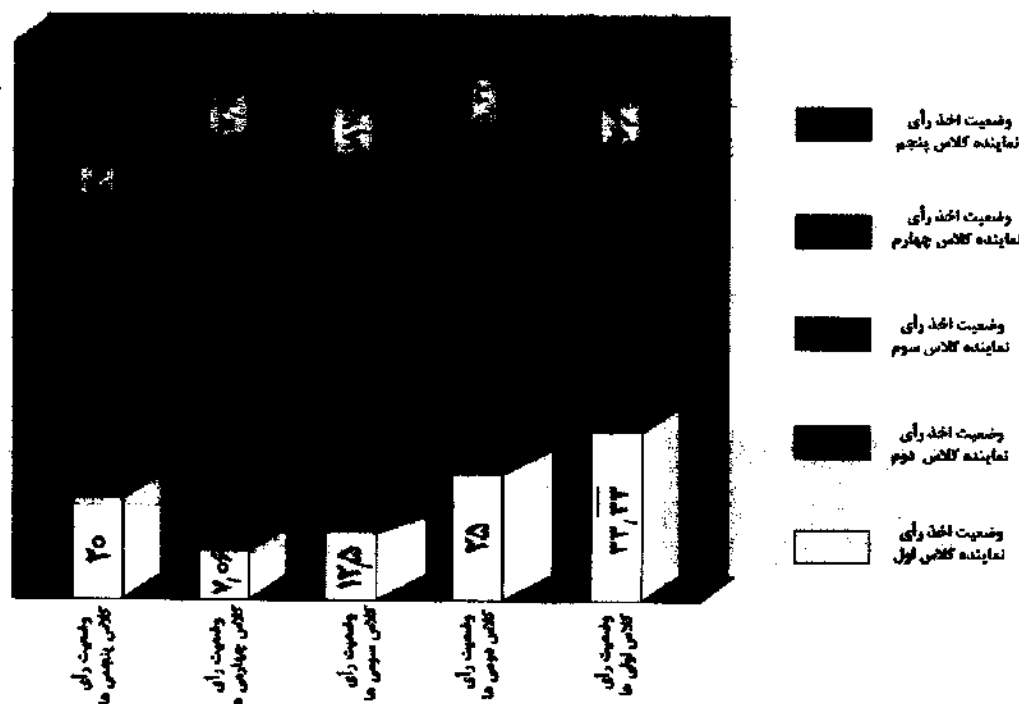
زاویه بین عقربه
ساعت‌شمار و عقربه
دقیقه‌شمار

به صفحه بعد بروید.



راهنمایی: متن زیر را به دقت بخوانید و بر اساس اطلاعات موجود در جدول و نمودار زیر، به سوال‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰ پاسخ دهید.

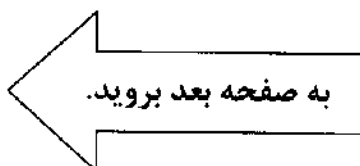
۴۱۳ دانش‌آموز یک مدرسه ابتدایی، در انتخابات شورای مدرسه رأی داده‌اند و نهایتاً پنج نفر (از هر کلاس یک نفر، یعنی یک نفر از بین کلاس اولی‌ها، یک نفر از بین کلاس دومی‌ها و...) انتخاب شده‌اند. قرار است از بین نمایندگان کلاس‌های سوم تا پنجم بر حسب تعداد آرا، به ترتیب رئیس، معاون و منشی نیز انتخاب شود. ۳۰ 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 ۲۴ 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).



۱۲۷- تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به نماینده کلاس چهارم رأی داده‌اند، چند نفر است؟

- (۱) اول
- (۲) سوم
- (۳) چهارم
- (۴) پنجم

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۰
- (۳) ۷
- (۴) ۱۴





۵۰۹ A



۱۲۹- تعداد دانش‌آموزان کلاس پنجمی که به ۱۳۰- اگر تعداد آرای کلاس سومی‌ها به نماینده

نماینده کلاس خود رأی نداده‌اند، چند نفر کلاس پنجم را با A و تعداد آرای کلاس

است؟ دومی‌ها به نماینده کلاس اول را با B، نشان

دهیم، کدام یک از موارد زیر را در خصوص A و ۶۳ (۱)

B، می‌توان گفت؟ ۵۹ (۲)

(۱) هر دو مساوی هستند. ۴۸ (۳)

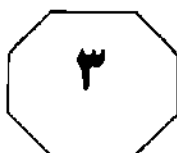
(۲) B از A بیشتر است. ۴۲ (۴)

(۳) A از B بیشتر است.

(۴) نمی‌توان مقایسه کرد.

پایان بخش دوم

۵۰۹ A



بخش سوم

راهنمایی:

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



۵۰۹۸



راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوالات ۱۳۱ تا ۱۳۸ 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.

۱۳۳- 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.

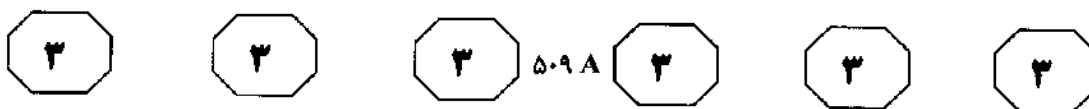
۱۳۱- اگر تیم Y در چهار وزن متوالی پیروز شود، نتیجه مسابقه کدام وزن‌ها را به‌طور قطع می‌توان مشخص کرد؟

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

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

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

به صفحه بعد بروید.



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

۱۳۷- 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

I. دوم

II. سوم

III. ششم

(۱) فقط I

(۲) فقط III

(۳) I و III

(۴) II و III

۱۳۸- 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

۱۳۶- 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، به‌طور 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.



A ۵۰۹



راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوالات ۱۳۹ تا ۱۴۵ پاسخ دهید.

۱۳۹. 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 باشند.
- 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.

اگر متحرک در مسیر حرکت خود، حداقل دو نقطه F و G را ببیند، حداقل کدام دو نقطه دیگر، جزو مسیر متحرک خواهد بود؟

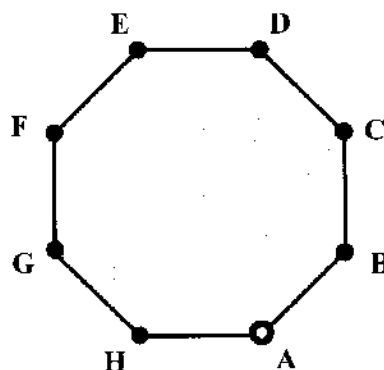
(I) B و C
(II) A و B
(III) A و H
(۱) I و III
(۲) I و II
(۳) II و III
(۴) I، II و III

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

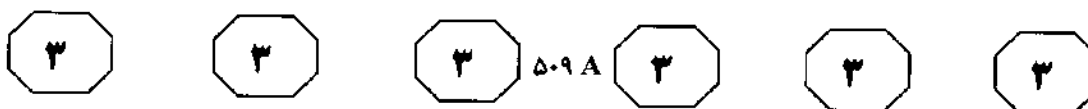
- (۱) H
(۲) E
(۳) D
(۴) B

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

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳



به صفحه بعد بروید.



۱۴۲- به چند حالت مختلف، متحرک می‌تواند مسیر خود را ببیماید، به‌طوری‌که از نقاط D, E و H عبور کند؟
 ۱۴۴- اگر مسیر B به E جزو مسیر متحرک بوده و متحرک از D نیز گذشته باشد، چهارمین توقف متحرک، در کدام نقاط می‌تواند باشد؟

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۲ | (۱) D |
| (۲) ۴ | (۲) H |
| (۳) ۶ | (۳) E |
| (۴) ۸ | (۴) F |

۱۴۳- اگر متحرک در D، دومین توقف خود را انجام دهد، آخرین توقفش در کدام نقاط زیر، می‌تواند باشد؟
 ۱۴۵- اگر حفاصل B و G، جزو مسیر متحرک باشد، کدام‌یک از حفاصل‌های زیر، نمی‌تواند جزو مسیر متحرک باشد؟

- | | |
|---------------|------------|
| (۱) F و B | (۱) A به B |
| (۲) E و B | (۲) A به F |
| (۳) F و E | (۳) E به F |
| (۴) همه موارد | (۴) F به G |

پایان بخش سوم



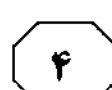
بخش چهارم

راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، سوالاتی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هر یک از سوالات ۱۴۶ تا ۱۶۰ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

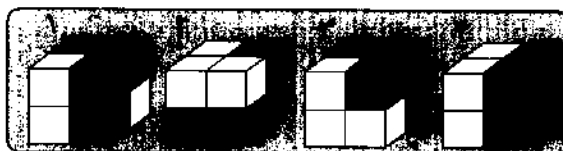
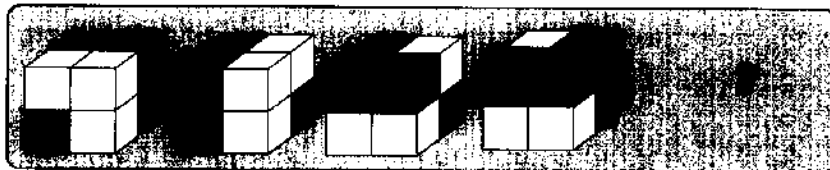


۵۰۹ A

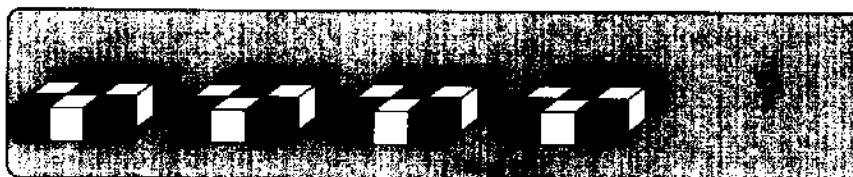


راهنمایی: در سوال های ۱۴۶ تا ۱۵۳، ارتباط خاصی بین الگوها از چپ به راست وجود دارد. به جای علامت سوال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد تا این ارتباط حفظ شود؟

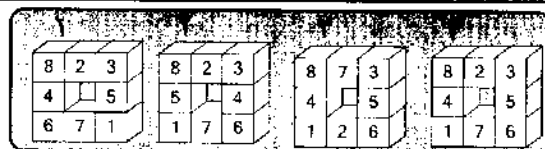
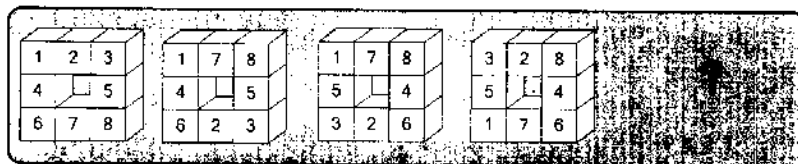
۱۴۶-



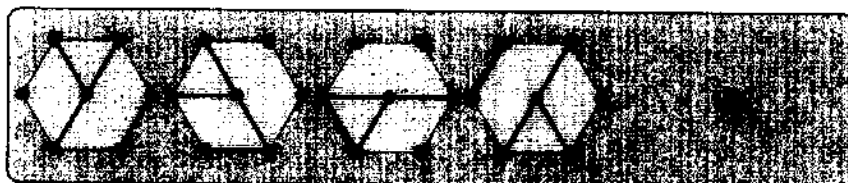
۱۴۷-



۱۴۸-



۱۴۹-



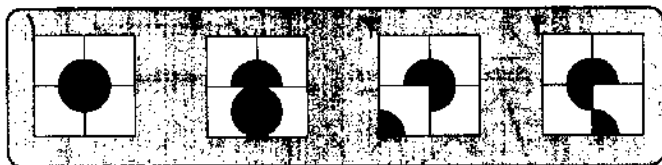
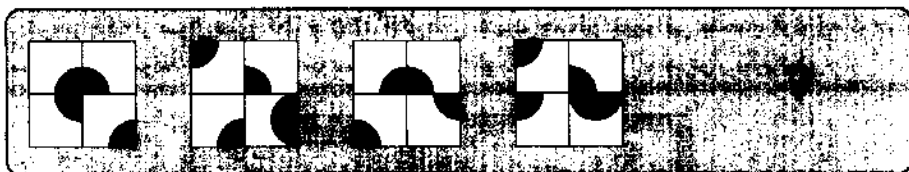
به صفحه بعد بروید.



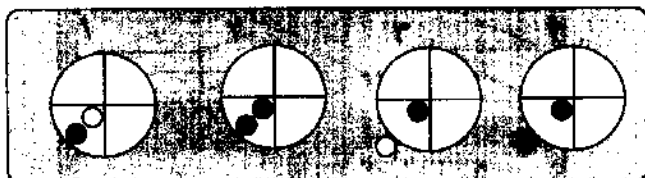
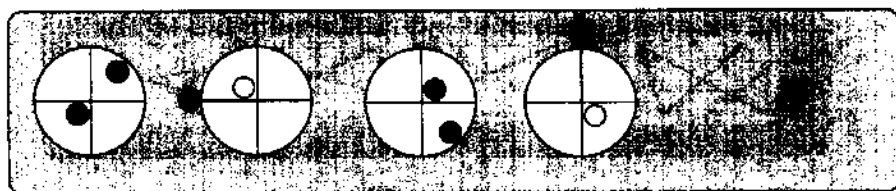
۵۰۹ A



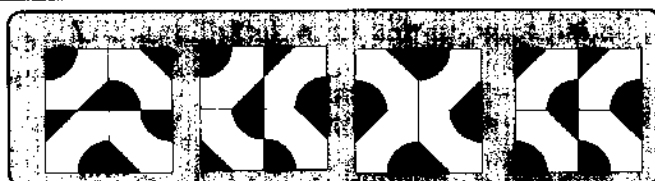
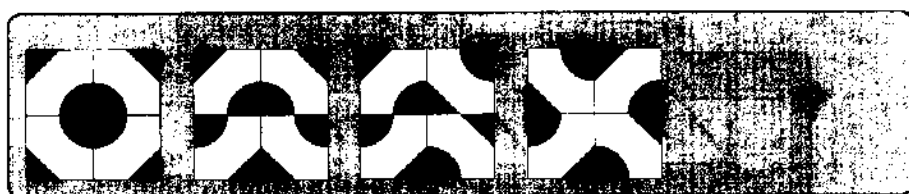
۱۵۰-



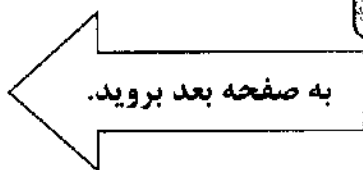
۱۵۱-

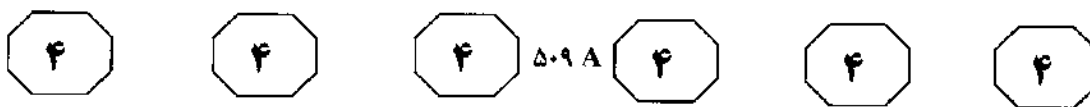


۱۵۲-



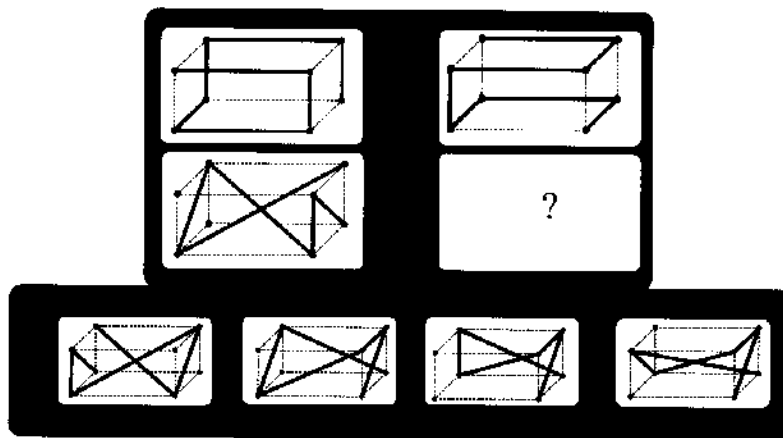
۱۵۳-



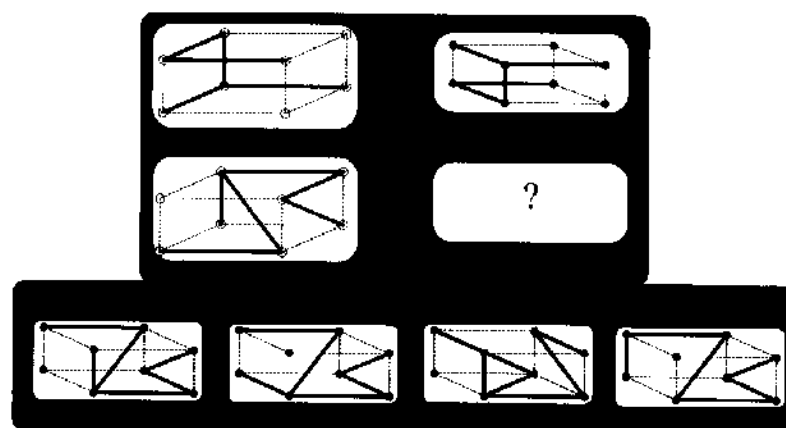


راهنمایی: در هر یک از سوال‌های ۱۵۴ و ۱۵۵، الگوهای سمت چپ با تغییراتی مشابه، قرار است به الگوی سمت راست تبدیل شوند. به جای علامت سوال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

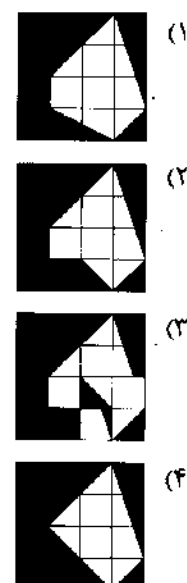
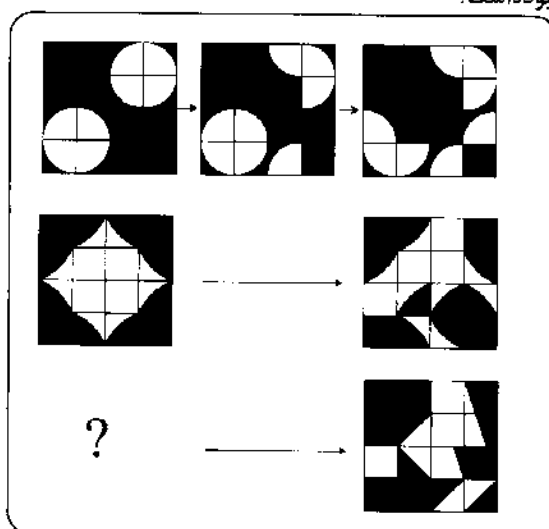
۱۵۴-



۱۵۵-



۱۵۶- 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 بوده‌است؟



به صفحه بعد بروید.

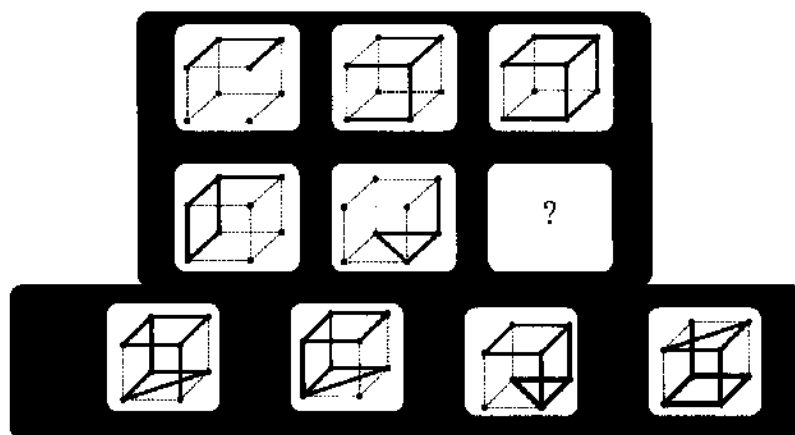


۵۰۹ A

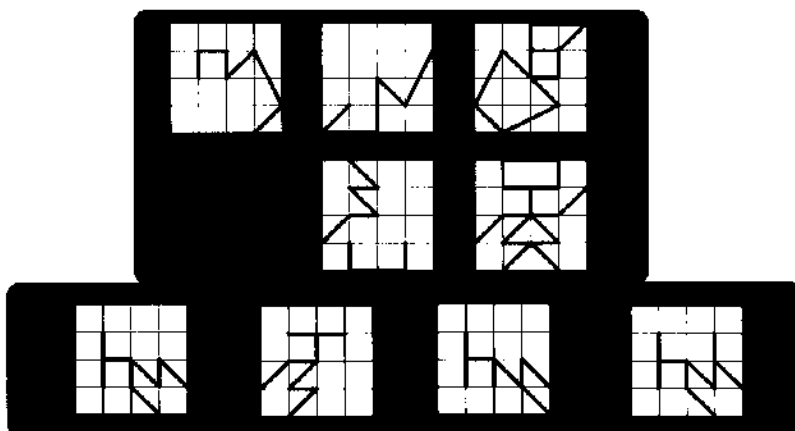


راهنمایی: در هر یک از سوال‌های ۱۵۷ و ۱۵۸، تساوی‌هایی ارائه شده‌است. اگر قانون حاکم بر دو تساوی در هر سوال، یکسان باشد، به جای علامت سوال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

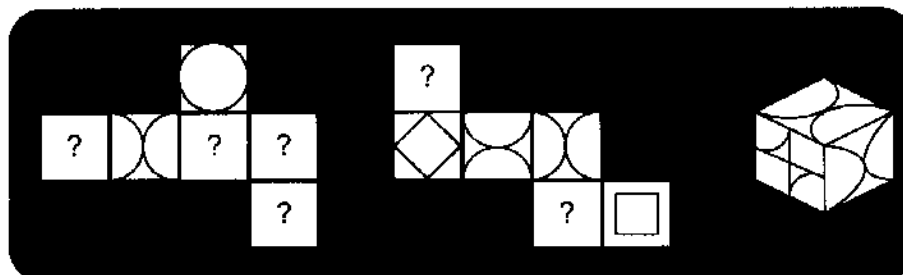
۱۵۷-



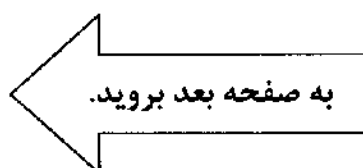
۱۵۸-

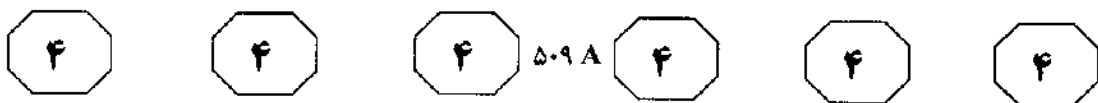


۱۵۹- یک مکعب را دو مرتبه به دو صورت متفاوت باز می‌کنیم که هیچ وجهش از آن کنده نشود. سبک الگوی‌های باز شده و طرح روی چند وجه مکعب در شکل زیر آورده شده است. از شش جایی که طرح آن مشخص نمی‌باشد و علامت سوال گذاشته شده‌است، طرح چند جا را می‌توان به‌طور قطع مشخص کرد؟

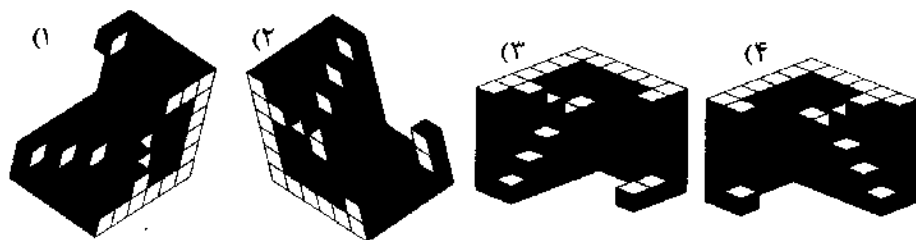
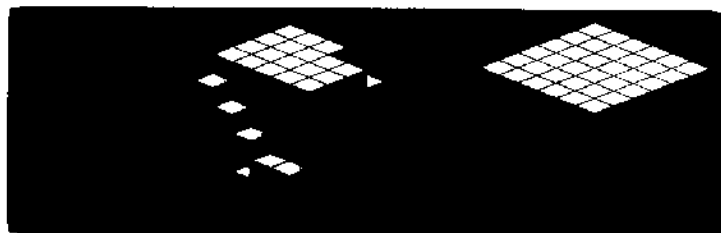


- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶





۱۶۰- 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؟



پایان بخش چهارم