

باسمه تعالی

اولین آزمون آزمایشی هماهنگ سازرز



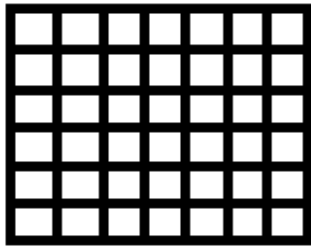
مدت زمان آزمون: ۳ ساعت

تاریخ برگزاری: جمعه، ۱۹ آذر ۱۳۸۹

شروع آزمون: ساعت ۹ صبح

قبل از آغاز آزمون به نکات زیر توجه کنید:

۱. دفترچه‌ی سؤالات شامل ۶ صفحه است. از کامل بودن صفحات آن مطمئن شوید.
۲. آزمون شامل ۲۴ سؤال پنج‌گزینه‌ای است.
۳. هر پاسخ درست ۱ نمره‌ی مثبت و هر ۴ پاسخ غلط یک نمره‌ی منفی خواهد داشت.
۴. حتما نام و نام‌خانوادگی و کد برگه‌ی خود را در پاسخ‌برگ وارد کنید. در غیر این صورت برگه‌ی شما تصحیح نخواهد شد.
۵. انتخاب چند گزینه به منزله‌ی بدون جواب گذاشتن سؤال می‌باشد.
۶. استفاده از ماشین حساب (هر نوعی) مجاز نمی‌باشد.
۷. نتایج این آزمون در هیچ یک از المپیادهای دانش‌آموزی که توسط باشگاه دانش‌پژوهان جوان برگزار می‌شود تأثیر ندارد.
۸. نتیجه‌ی آزمون از طریق کد برگه به شما اعلام خواهد شد.
۹. زمان و نحوه‌ی دریافت نتایج متعاقباً از طریق وبلاگ سازرز (به نشانی: <http://shaazzz.blogfa.com/>) به اطلاع شما خواهد رسید.



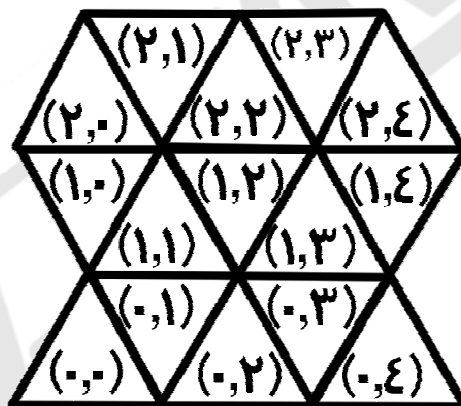
۱. در شکل شالی‌زاری را مشاهده می‌کنید. هر مربع یک کرت است. این شالی‌زار از شمال غربی به جنوب شرقی شیب دارد (همانگونه که در شکل مشخص شده) به همین خاطر اگر به کرتی آب برسد، به کرت‌های راستی و پایینی آن نیز آب خواهد رسید. می‌توان برای آبرسانی به کرت‌ها در هر کرت دلخواه منبع آبی قرار داد. یک آبرسانی را خوب می‌گوییم اگر حداقل یک کرت آبیاری شود. تعداد راه‌های مختلف آبرسانی‌های خوب به کرت‌ها را مشخص کنید. (دو آبرسانی مختلف است اگر کرت‌هایی که آبیاری می‌شوند، در دو روش آبرسانی یکی نباشند)

الف) ۱۷۱۵ (ب) 2^{42} (ج) $6^7 - 1$ (د) ۱۷۱۶ (ه) 6^7

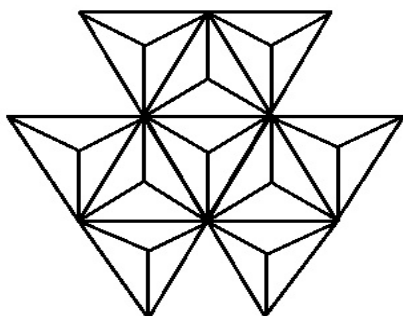
۲. در کلاس ۲۰ نفره‌ی حوشای نصف دانش‌آموزان عینکی هستند! عدد یک صف برابر تعداد جفت‌های عینکی متوالی آن منهای تعداد جفت‌های بدون عینک متوالی آن است. عدد صف حوشای حداکثر چند می‌تواند باشد؟

الف) ۱۹ (ب) ۱۰ (ج) ۹ (د) ۱ (ه) ۵

۳. بخشی از یک صفحه‌ی نامنتاهی و نحوه‌ی مختصات‌دهی مثلثی به خانه‌های آن را می‌بینید. قاعده‌ی یک هرم را روی مثلث $(7, 4)$ قرار می‌دهیم و در هر مرحله می‌توانیم هرم را حول یکی از اضلاعش روی زمین بغلتانیم. حداقل چند حرکت برای بردن هرم به مختصات $(2, 3)$ نیاز است؟



الف) ۷ (ب) ۱۰ (ج) ۶ (د) ۸ (ه) ۹



۴. حوشای برای پرداخت بدهی‌های خود مجبور شده دیوار خانه‌های مردم را رنگ بزنند و بو بگیرند! چینش آجرهای دیوار را در شکل می‌بینید. حوشای به چند طریق می‌تواند دیوار این خانه را با ۳ رنگ نقاشی کند به طوری که هیچ دو آجر کناری هم هم‌رنگ نباشند؟

الف) $2^{10} \times 3$ (ب) $2^6 \times 3^6$ (ج) $2^7 \times 3^7$ (د) $2^{19} \times 3$ (ه) $2^{15} \times 3^2$

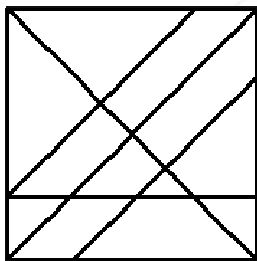
۵. مدرسه ای ۶ درس ریاضی، فیزیک، کامپیوتر، زبان فارسی، ادبیات و زبان انگلیسی را به دانش آموزانش ارائه می دهد. روزهای کاری مدرسه ۳ زنگ دارد. مشاور مدرسه برای بهبود بازده دانش آموزان در یادگیری مطالب ۵ شرط زیر را برای مشخص کردن برنامه ی هفتگی دانش آموزان گذاشته است:

- ۱- شنبه دروس ریاضی، فیزیک و ادبیات ارائه شود.
 - ۲- هر روز دقیقا یکی از درس های روز قبل ارائه شود.
 - ۳- اگر کامپیوتر ارائه شد، حتما ادبیات هم در آن روز ارائه شود.
 - ۴- زبان فارسی ۲ روز متوالی ارائه نشود.
 - ۵- هیچ درسی ۳ روز متوالی ارائه نشود.
- با رعایت شروط بالا، دانش آموزان روز دوشنبه کدام یک از گزینه های زیر را حتما خواهند داشت؟
- (الف) ادبیات (ب) زبان انگلیسی (ج) ریاضی (د) الف و ب (ه) الف و ب و ج

۶. یوگی و دستان المپادی نیستند و در اوقات بی کاری شان «ریتم» بازی می کنند. بازی با دو تپه ی چوب کبریت (اولی با x_1 و دومی با x_2 چوب کبریت) شروع می شود. بازی نوبتی است. یوگی اولین حرکت را می کند و در هر نوبت، کسی که نوبت اوست باید یکی از تپه ها را انتخاب کند و از آن ۱ یا ۲ چوب کبریت بردارد. کسی که آخرین چوب کبریت را بردارد برنده است. اگر هر دو نفر به بهترین

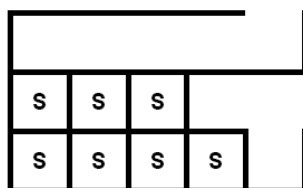
نحو بازی کنند، در بازی های $\begin{cases} x_1=5 \\ x_2=4 \end{cases}$ و $\begin{cases} x_1=6 \\ x_2=4 \end{cases}$ و $\begin{cases} x_1=7 \\ x_2=13 \end{cases}$ به ترتیب چه کسی می برد؟

- (الف) دستان، یوگی، یوگی (ب) یوگی، دستان، یوگی
- (ج) یوگی، یوگی، دستان (د) یوگی، دستان، دستان
- (ه) دستان، دستان، یوگی



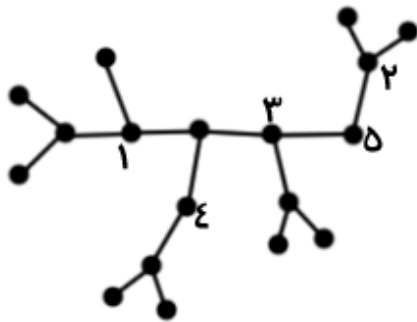
۷. تعداد پاره خط های شکل به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (دو سر پاره خط باید محل برخورد حداقل دو خط باشد)

- (الف) ۴۲ (ب) ۳۱
- (ج) ۶۴ (د) ۲۰
- (ه) ۵۳



۸. نقطه بازی با شبکه ی نقطه ای $m \times n$ آغاز می شود. در هر نوبت، کسی که نوبت اوست دو تا از نقطه های مجاور که تا به حال بهم وصل نشده اند را بهم وصل می کند. اگر کسی مربعی را کامل کند، یک امتیاز به امتیازش اضافه شده و دوباره نوبت خودش است. حوشای و سمخ با هم نقطه بازی می کنند و الآن بازی در حالتی است که در شکل می بینید. حرف S بیان گر مربع هایی است که سمخ گرفته و حالا نوبت حوشای است. با فرض ارائه ی بهترین بازی کدام یک و با چه اختلافی می برد؟

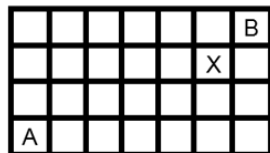
- (الف) سمخ، با ۵ اختلاف (ب) سمخ، با ۳ اختلاف
- (ج) سمخ، با ۱ اختلاف (د) حوشای، با ۱ اختلاف
- (ه) حوشای، با ۵ اختلاف



۹. نینو کاردستی‌ای با دکمه و نخ درست کرده است که در شکل آن را می‌بینید. خط‌ها نشان‌دهنده‌ی نخ‌هایی با اندازه‌های مساوی هستند و دایره‌های توپر دکمه‌ها هستند. هر نخ دو دکمه را به هم وصل کرده است. نیکو می‌خواهد یکی از دکمه‌های کاردستی نینو را انتخاب کند و آن دکمه را با دست نگه دارد تا بقیه‌ی نخ‌ها و دکمه‌ها از دکمه‌ی مذکور آویزان شوند. نیکو کدام دکمه را انتخاب کند که دکمه‌ی انتخاب شده (که در دست نیکو است) از پایین‌ترین دکمه‌ی آویزان شده کمترین فاصله را داشته باشد؟

- الف) ۱ ب) ۴ ج) ۲ د) ۳ ه) ۵

۱۰. چند راه برای رفتن از A به B بدون عبور از X و با استفاده از حرکات نشان داده‌شده وجود دارد؟



- الف) ۷۴ ب) ۷۰ ج) ۷۱ د) ۷۳ ه) ۷۲

۱۱. یک عدد را خوش‌تیپ می‌گوییم اگر رقم تکراری نداشته باشد. یک عدد را خوش‌ترتیب می‌گوییم اگر اختلاف هر دو رقم متوالی در آن برابر ۲ باشد. یک عدد را خوش‌اخلاق می‌گوییم اگر در ارقامش صفر نباشد. چند عدد خوش‌تیپ خوش‌ترتیب خوش‌اخلاق داریم؟

- الف) ۳۶ ب) ۵۰ ج) ۷۲ د) ۲۵ ه) ۶۱

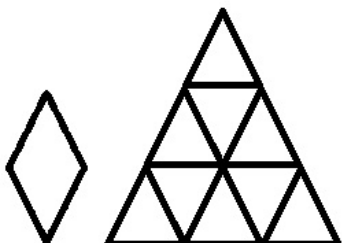
۱۲. کونگ فو پاندا ۱۱ متر لواشک خرید. هر متر از لواشک مزه‌ی خاصی دارد. پاندا می‌تواند یکی از سه کار زیر را انجام دهد:

- یک متر از لواشک را بریده و در آش باباشله پز بیندازد.
- دو متر از لواشک را بریده و به استاد چیفو تقدیم کند.
- پنج متر از لواشک را بریده و خودش بخورد.

کونگ فو پاندا به چند طریق می‌تواند لواشک را تمام کند؟

- الف) ۲۱۲ ب) ۳۱۱ ج) ۲۱۸ د) ۱۲۸ ه) ۱۷۴

۱۳. به چند طریق می‌توان کاشی‌های لوزی شکل (که به تعداد نامتناهی موجود است) را در شکل زیر قرار داد به طوری که کاشی دیگری در شکل جا نشود؟ (کاشی‌ها نمی‌توانند روی هم قرار بگیرند)



- الف) ۱۷ ب) ۱۸ ج) ۲۷ د) ۱۶ ه) ۱۲

۱۴. سمخ به دلیل آماده شدن برای المپیاد جهانی دو درس ادبیات و عربی سال سوم را نداده. جالب این است که در کل کشور ۵۵ نفر این دو درس را در شهریور امتحان می‌دهند. از آنجا که او خیلی کوشا و درس‌خوان بود، در ادبیات سوم و در عربی پنجم شده. بدترین و بهترین رتبه‌ای که سمخ می‌تواند در مجموع نمرات دو درس بدست بیاورد چقدر است؟

الف) ۵ و ۳ (ب) ۷ و ۱ (ج) ۷ و ۳ (د) ۳ و ۱ (ه) ۵ و ۱

۱۵. چند عدد سه رقمی بزرگتر از ۶۰۰ با شرایط زیر داریم؟

- مجموع ارقامش ۱۴ باشد
- ارقامش متفاوت باشند (هیچ دو رقمی یکسان نباشند)
- دهگان‌ش فرد باشد.

الف) ۱۲ (ب) ۲۸ (ج) ۹ (د) ۱۳ (ه) ۱۵

۱۶. شما رمز ۲-رقمی کیفیتان را گم کرده‌اید. دوستتان رمز را می‌داند، اما برای اینکه دفعه‌ی بعد حواس‌تان را بیشتر جمع کنید، گفته که رمز را نمی‌گوید و فقط راهنمایی‌تان می‌کند. شما فرآیند «رمزیابی» را از ۰۰ شروع می‌کنید. در هر نوبت، ابتدا رمز کنونی را می‌آزمایید. اگر در کیفیتان باز نشد دوستتان می‌گوید که رمز درست از عدد کنونی بزرگتر است یا کوچکتر. سپس شما باید دقیقاً یک رقم را دقیقاً یک واحد تغییر دهید. (۰ و ۹ پشت سر هم نیستند) اگر شما هوشمندانه‌ترین حرکات ممکن را انجام دهید، حداکثر چند رمز مختلف را امتحان خواهید کرد؟ (با احتساب آخرین رمز که رمز درست است)

الف) ۲۰ (ب) ۱۸ (ج) ۱۷ (د) ۱۶ (ه) ۱۹

۱۷. در کوچه‌ی حوشای و دوستان شش خانواده‌ی محترم زندگی می‌کنند. او می‌داند که هشت جفت از خانواده‌ها با هم دوست هستند. اگر خانواده‌ای با حداقل ۳ خانواده‌ی دیگر دوست باشد محبوب است. حداکثر چند خانواده‌ی محبوب در کوچه‌ی آنها هست؟

الف) ۵ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۶ (ه) ۴

۱۸. ۱۳۸۹ لامپ داریم که همه در حالت اولیه خاموش هستند. این لامپ‌ها را از ۱ تا ۱۳۸۹ شماره گذاری می‌کنیم. برای هر عدد صحیح و مثبت k ، سوئیچ P_k وضعیت خاموش و روشن لامپ‌هایی که شماره‌ی آن‌ها مضربی از k است را عوض می‌کند. همه‌ی سوئیچ‌ها را دقیقاً یک بار می‌زنیم. در آخر چند لامپ روشن می‌ماند؟

الف) ۳۶ (ب) ۳۹ (ج) ۳۷ (د) ۴۰ (ه) ۳۸

۱۹. دنباله‌ی $\langle ۴, ۱, ۳, ۲, ۷, ۵ \rangle$ داده شده. در هر حرکت می‌توانیم جای دو عضو متوالی را عوض کنیم. برای تبدیل این دنباله به $\langle ۲, ۵, ۴, ۱, ۷, ۳, ۶ \rangle$ حداقل چند حرکت نیاز است؟

الف) ۱۲ (ب) ۱۵ (ج) ۱۱ (د) ۱۶ (ه) ۲۲

۲۰. یک جدول ۵×۵ داریم. می‌خواهیم خانه‌های جدول را طوری سیاه و سفید کنیم که:

- هیچ دو سطر متوالی شبیه به هم نباشند.
 - جدول نسبت به سطر وسطی و ستون وسطی متقارن باشد.
- به چند طریق می‌توان جدول را رنگ کرد؟

الف) ۹۶ (ب) ۲۸۸ (ج) ۳۳۶ (د) ۳۸۴ (ه) ۳۹۲

۲۱. مینو ۵ عدد در نظر می‌گیرد. این اعداد را به ترتیب از کوچک به بزرگ، a_1 تا a_5 می‌نامیم. (a_1 کوچکترین عدد است) F_i را اینگونه

$$F_i = \sum_{j=1}^5 a_j - a_i$$

تعریف می‌کنیم:

مینو ۴ تا از F_i ها را به شما اعلام می‌کند. اگر اعداد اعلام شده توسط مینو ۳ و ۲۲- و ۲۷- و ۲۸ باشد، مینو چندمین F_i را به شما اعلام نکرده؟

- الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴ ه) ۵

۲۲. دورا بازه‌ی $[1, 12]$ را خریده و می‌خواهد برخی از تکه‌های آن را به دوستانش هدیه بدهد. (تکه: بازه‌ای مانند $[a, b]$) از طرفی، دوستان دورا از اینکه بازه‌ای به طول صفر دریافت کنند ناراحت خواهند شد. اگر دورا ۳ دوست داشته باشد و نخواهد دوستانش ناراحت شوند، به چند طریق متفاوت می‌تواند به دوستانش هدیه بدهد؟ (دقت کنید که هر نقطه حداکثر به یک نفر داده خواهد شد.)

- الف) $\binom{12}{6} \times 6$ ب) $\binom{12}{3} \times 6$ ج) $\frac{12!}{5!}$ د) $3 \times 11 \times 12$ ه) $3 \times 11 \times 6$

۲۳. همه‌ی رشته‌های تولید شده با استفاده از حروف a, h, s, z را به ترتیب طول رشته و در صورت مساوی بودن طول‌ها، به ترتیب الفبایی مرتب می‌کنیم. مثلاً ده رشته‌ی اول به ترتیب عبارتند از:

$a, h, s, z, aa, ah, as, az, hs, hz$

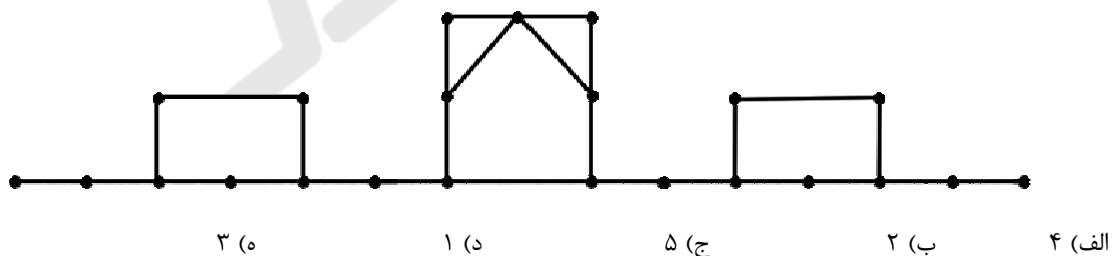
رشته‌ی ۱۳۸۹ ام کدام است؟

- الف) aaahas ب) aaahhs ج) aaahha د) aaahhaz ه) aaahsa

۲۴. معلم‌تان از شما خواسته تا شکل زیر را روی تخته رسم کنید. اما شما حق دارید یک بار (و از یک نوع) اشتباه کنید. بنابر تعریف معلم‌تان دو نوع اشتباه در رسم شکل توسط دانش‌آموزان وجود دارد:

- حداکثر سه تا از پاره‌خط‌ها را رسم نکنید.
- حداکثر دو پاره‌خط بیشتر رسم کنید.

حداقل چند بار باید گچ را از روی تخته بردارید؟ (با احتساب آخرین بار، بعد از اتمام شکل)



موفق باشید

گروه نویسندگان شازرز

سید مهران خلدی، محمد زابلیان، حسین شایسته، نازنین علیپور فرد