

## به نام او

گر بدین سان زیست باید پست  
من چه بی شرم ام اگر فانوس عمرم را به رسوایی نیاویزم  
بر بلند کاج خشکِ کوچه ی بن بست.

گر بدین سان زیست باید پاک  
من چه ناپاکم اگر نشانم از ایمان خود ، چون کوه  
یادگاری جاودانه، بر ترازِ بی بقای خاک.

## شاملو

آزمون آماده سازی مرحله ۱ - ۱۵ بهمن ۹۳

### توضیحات :

- آزمون ۹ سوال مشترک دارد، دو سوال تخصصی ریاضی و دو سوال مختص کامپیوتر
- مدت آزمون ۱۰۰ دقیقه است
- به شیوه ارسال پاسخ که در وبلاگ آمده است دقت کنید

H-Vahidi.blog.ir/۵۴

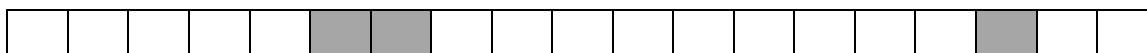
- فقط به سوال های تخصصی رشته خودتان جواب بدهید و سوال تخصصی رشته های دیگر را بگذارید
- سوالات مشترک : ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹
- سوالات ریاضی : ۱۱, ۱۳
- سوالات کامپیوتر : ۱۰, ۱۲

با تشکر ویژه از : حامد شیرزاد(۳, ۶), امیرحمزه خوشنام(۷, ۸, ۹, ۱۲), امیرحسین عسکری(۱۱, ۱۳), محمد مهدی طاهری(۵), حسین وحیدی(۱۰, ۲, ۴),  
و همچنین تشکر اختصاصی از علی محمدی که زحمت بازبینی سوالات را به عهده گرفت.

۱. پیتزر، نامزد Sakina ، رشته ای از اعداد ۰ و ۱ دارد. او در هر مرحله یک بیت از رشته اش را که صفر است در نظر میگیرد اگر به ازای یک عدد مانند  $t$  هر دو بیت سمت چپ و راست آن که فاصله شان  $t$  هست، ۱ باشد این بیت را هم ۱ میکند. اگر رشته هایی به طول  $3 \leq L \leq 2$  داشته باشد که بیت اول و آخرشان ۱ و باقی بیت ها ۰ باشد، چه تعدادشان را با تکرار عملیات فوق میتواند به رشته ای تمام ۱ تبدیل کند؟  
مثال:  $1000001 \rightarrow 1001001$

الف) ۹      ب) ۸      ج) ۱۹      د) ۱۹۶      ه) ۱۹۵

۲. سکینه علاقه زیادی به پریدن بر روی موزاییک ها دارد و میتواند پرش هایی به طول ۱ و ۳ انجام دهد. به این معنی که با پرش به طول ۱ میتواند از موزاییک  $i$ -ام (موزاییکی که بر روی آن قرار دارد) به موزاییک  $i+1$ -ام برود. اما پیتزر بابت چاله ها نگران است. سکینه به چند روش میتواند از موزاییک چپ به موزاییک انتهایی راست برسد بدون آنکه در چاله های سیاه رنگ بیافتد؟



الف)  $6 \times 11$       ب) ۲۸۱۶      ج)  $2^{13} - 1$       د) ۷۹      ه) ۱۰۸

۳. به چند طریق می توان اعداد ۱ تا ۹ به در یک رشته کنار هم قرار داد به طوری که ابتدا اعداد از کوچک به بزرگ و سپس از بزرگ به کوچک چیده شده باشند؟ (به عنوان مثال عدد  $139876542$  این ویژگی را دارد ولی عدد  $123456789$  این ویژگی را ندارد).  
الف) ۲۵۴      ب) ۱۲۸      ج) ۱۲۶      د) ۲۵۶      ه) ۱۲۵

۴. پیتزر مجموعه اعداد اول  $P = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$  را در اختیار دارد. دستگاه Sakina عددی مانند  $a \leq 100$  را انتخاب میکند و پیتزر باید با پرسیدن چند سوال  $a$  را پیدا کند. در هر سوال پیتزر می تواند عددی مانند  $k$  انتخاب کند و از دستگاه حاصل  $(a, k)$  را بپرسد (میدانیم فاکتور های اول  $a$  زیرمجموعه  $P$  است).

$(a, k)$  - بزرگترین مقسوم علیه مشترک  $a, k$  است

الف) ۱      ب) ۱۵      ج) ۱۴      د) ۱۱      ه) ۱۲

۵. پیتر و Sakina می خواهند با هم یک بازی انجام دهند به این ترتیب که پیتر یک کارت را از بین ۱۳۹۳ کارت متفاوت انتخاب می کند و Sakina می خواهد کارتی که پیتر انتخاب کرده را پیدا کند. ابتدا پیتر کارت ها در پنج دسته طوری تقسیم می کند که اختلاف هیچ دو دسته ای بیشتر از یک نباشد و دسته ای که کارت مورد نظر در آن قرار دارد را به Sakina می گوید در هر مرحله Sakina هر چه قدر دلش خواست دو کارت را انتخاب می کند و آن دو کارت با یک دیگر در دسته ها جا به جا می کند. و سپس از پیتر می پرسد که کارت مورد نظر در کدام دسته قرار دارد؟ (میدانیم چه کارت هایی رو تغییر داده ایم) حداکثر چند مرحله Sakina نیاز دارد تا کارت مورد نظر را پیدا کند؟

الف) ۱۱      ب) ۱۲      ج) ۴      د) ۵      ه) غیر ممکن

۶. در آرایه زیر چند زیردنباله (تعدادی از خانه های پشت سر هم در آرایه) وجود دارد که جمع ارقامش بر ۵ بخش پذیر باشد؟

$\langle 4, 7, 24, 34, 3, 2, 5, 7, 9, 6, 4, 3, 17, 23, 46, 23, 24 \rangle$

الف) ۲۹      ب) ۲۸      ج) ۲۷      د) ۲۶      ه) ۲۵

در جاده بین شنقول آباد و قناقستون تعدادی ماشین  $n$  با فاصله های مساوی  $x$  پارک شده است. در هر کدام از ماشین ها مقداری بین ۱ تا  $n$  لیتر بنزین ریخته شده است به گونه ای که مقدار بنزین داخل هیچ دو ماشینی باهم برابر نیستند. حال پیتر را در ابتدای این جاده (کنار اولین ماشین) گذاشته اند و از پیتر میخواهند سوار ماشین اول شوید. پیتر میتواند به اندازه مقدار لیتری که در آن ماشین بنزین وجود دارد جابه جا شود. و اگر به ماشین بعدی رسید به انتخاب خودش میتواند یا در ماشین فعلی اش بماند یا پیاده شده و ادامه مسیر را با ماشین بعدی بپیماید. اما اگر ماشین در میانه راه بنزین تمام کند باید مقدار فاصله تا ماشین بعدی را پیاده برود. با توجه به اطلاعات فوق به دو سوال زیر پاسخ دهید.

۷. فرض کنید فاصله بین ماشین ها ۳۵ و تعداد ماشین ها ۹۰ تا باشد بیشترین و کمترین مسافتی را که ممکن است مجبور به پیمودن آن باشد چقدر است؟

الف) ۱۰۰-۵۹۵      ب) ۷۸-۶۳۰      ج) ۹۷-۵۹۵      د) ۸۵-۶۳۰      ه) ۶۰-۵۹۵

۸. اگر تعداد ماشین ها ۱۳۹۳ عدد باشد پیدا کنید بیشترین  $x$  را که بتوان ماشین ها را به گونه ای با فاصله  $x$  از یکدیگر چید که مجبور نباشیم حتی ۱ قدم را پیاده برداریم (فاصله ترک یک ماشین و سوار شدن بر ماشین بعد را صرف نظر میکنیم)

الف) ۴۹۵ (ب) ۵۰۵ (ج) ۴۹۴ (د) ۴۹۳ (ه) ۴۹۲

۹. پیتر در یک روز تصمیم گرفته بود که برای جنگ با داعشی ها آماده شود به همین سبب تصمیم گرفت بر روی فن تیر اندازی خود کار کند او ۱۳۹۳ شیشه را در یک ردیف گذاشته بود و تصمیم گرفت از راه دور به آنها شلیک کند اما او یک وسواس تقارن بسیار بد داشت به صورتی که وقتی شیشه ای را میشکست اگر اختلاف تعداد شیشه های سالم سمت راست آن از تعداد شیشه های سالم سمت چپ بیش از دو باشد او از شکست داعش نا امید میشود و دیگر تمرین نمیکند. لذا سعی او در این است که امید خود را از دست ندهد... قبل از اینکه او شروع به این کار کند ، نامزدش، Sakina ، پیش او می آید و میگوید : عسیسم!! آیا میدانید شما به چند طریق میتوانید این شیشه هارا بشکنید به گونه ای که هیچ وقت هم نا امید نشوید؟

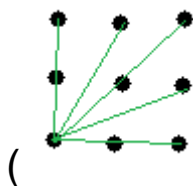
جنگ با داعش یک طرف ، حفظ آبرو جلوی نامزد هم یک طرف، به پیتر کمک کنید.

الف) ۷۳۴۱ (ب) ۶۶۵ (ج) ۶۶۶ (د) ۳۱۳۹۱ × ۲ (ه) ۳ × ۲۱۳۹۱

۱۰. (فقط کامپیوتر) در کشور داعش ۱۳۹۳ شهر وجود دارد. Sakina تصمیم میگیرد به تمام شهر ها مسافرت کند. میدانیم هر دو شهر با یک جاده مستقل به یکدیگر متصل هستند. Sakina هیچ علاقه ندارد به شهری ۲ بار سر بزند و از جاده های جدید هم میترسد، پس سعی میکند به گونه ای دلخواه به همه شهر ها مسافرت کند به طوریکه کمترین تعداد جاده جدید را پیموده باشد ( از جاده ای که قبلا عبور کرده است میتواند بدون واهمه باز هم عبور کند ). حال پیتر که نگران او شده است میخواهد از شهری مانند  $v$  جست و جو را شروع کند و فقط از جاده هایی که Sakina از آنها عبور کرده است عبور کند و شهر  $v$  از دورترین شهر کمینه فاصله را داشته باشد. (مسیر بین هر دو راس از جاده هایی که Sakina از آنها عبور کرده است انتخاب میشود ) در بین همه حالت های ممکن برای طرح مسافرت Sakina بیشینه تعداد انتخاب های پیتر چند است ؟  
به طور مثال اگر کشور داعش از ۳ شهر تشکیل شده باشد بیشینه تعداد شهرهایی که شرایط  $v$  را دارند ۱ است

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۱۳۹۱ (د) ۱۳۹۳ (ه) ۶۶۶

۱۱. (فقط ریاضی) تعداد  $n^2$  نقطه بصورت نقاط شبکه ای ( مانند یک جدول  $n \times n$  ) داریم. از نقطه پایین سمت چپ شروع کرده و آنرا با پاره خطی به  $n^2 - 1$  نقطه دیگر متصل میکنیم. اگر  $n = 13$  باشد تعداد خط های متمایز را بیابید.



( برای  $n=3$  تعداد این خط ها برابر با ۵ است )

الف) ۹۳      ب) ۹۲      ج) ۵۹      د) ۱۱۹      ه) ۱۲۱

۱۲. فقط کامپیوتر) الگوریتم زیر را در نظر بگیرید.

۱- عدد  $a$  را بگیر.

۲- مقدار  $b$  را ۱ بگذار.

۳- باقیمانده تقسیم  $a$  بر ۲ را  $c$  بریز.

۴-  $b$  را به اندازه  $c$  افزایش بده.

۵-  $a$  را بر ۲ تقسیم کن.

۶- اگر  $a$  بزرگتر از ۵ بود به فط ۳ برو در غیر اینصورت به اندازه  $b$  به او سکه بده.

بعد از چند روز که پیتر از این دستگاه استفاده میکرد رمز و راز کار با آن را یافته بود ... پدر برای اینکه هوش پسرک را بیشتر بسنجد یک امکان جدید به دستگاه اضافه کرده بود که در صورتی که پیتر این دکمه دستگاه را میزد دستگاه علاوه بر انجام کار های بالا  $b$  بدست آمده را ذخیره میکرد و یک بار دیگر همین فرایند را بر روی  $b$  انجام میداد در صورتی که  $b$  ثانویه با  $b$  اولیه برابر میشد به پیتر دو برابر ماکسیمم مقدار سکه در بازه مربوطه را هدیه میداد و اگر برابر نمیشد به او به اندازه مینیمم مقدار سکه در آن بازه هدیه میداد(دقت کنید که دستگاه ابتدا به پیتر بازه را میگوید و او میتواند یک عدد به دستگاه بگوید و یا دکمه را فشار داده و سپس یک عدد بگوید). باتوجه به توضیحات بالا به سوالات زیر پاسخ دهید.:

پیتر مجموعا حداکثر چقدر سکه میتواند بگیرد اگر یکبار بر روی بازه (۱۳۹۳ و ۱۰۰۰) بازی کند و یکبار بر روی بازه (۲۵۰, ۱۵۰)؟

الف) ۲۵      ب) ۲۳      ج) ۲۷      د) ۳۰      ه) ۲۹

۱۳. (فقط ریاضی) دو دایره با شعاع  $\sqrt{3}$  که فاصله مرکزشان ۲ است مفروض است. مساحت ناحیه مشترک چقدر است؟

الف)  $\frac{5}{6}\pi - \sqrt{3}$     ب)  $\frac{3}{4}\pi + \sqrt{3}$     ج)  $3\pi$     د)  $\frac{5}{6}\pi + \sqrt{3}$     ه)  $\frac{3}{4}\pi - \sqrt{3}$

سعی کنید موفق باشید

