

(۱) یک مکعب  $7 \times 7 \times 7$  را که شامل  $7^3$  مکعب «کوچک»  $1 \times 1 \times 1$  است در نظر بگیرید. هر مکعب کوچک آن را با رنگ سفید یا سیاه طوری رنگ می‌کنیم که هر دو مکعب کوچک مجاور هم‌رنگ نباشند. دو مکعب کوچک را مجاور می‌گوییم اگر در یک وجه (مربع) مشترک باشند. فرض کنید که رنگ‌آمیزی ما طوری است که ۸ مکعب کوچک واقع در گوشه‌های مکعب اصلی رنگ سفید دارند.

در مجموع چند مکعب کوچک سیاه وجود دارد که حداقل یک وجه آن دیده شود؟

الف) ۱۰۶ (ب) ۱۱۴ (ج) ۱۱۰ (د) ۱۰۲ (ه) ۱۰۸

(۲) به چند طریق می‌توان اعداد مجموعه‌ی  $\{1, 2, \dots, 20\}$  را با رنگ‌های قرمز و آبی رنگ آمیزی کرد به طوری که اگر اعداد متفاوت  $a$  و  $b$  هم‌رنگ باشند و  $a + b \leq 20$ ، در این صورت عدد  $a + b$  نیز از همان رنگ باشد؟

الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۶ (د) ۸ (ه) ۱۰

(۳) در یک بازی دو نفره با سعید شرکت کرده‌اید. سعید از شما می‌خواهد که یک عدد چند رقمی به نام  $x$  را انتخاب کنید؛ معکوس آن عدد (یا  $\bar{x}$ ) را از روی  $x$  بسازید (مثلاً معکوس  $10240$ ،  $0421$  است) و سپس  $a = x - \bar{x}$  را حساب کنید و علامت آن را نادیده بگیرید. شما باید یک رقم غیر صفر  $a$  به نام  $p$  را انتخاب کنید و آن را به خاطر بسپارید، و جمع بقیه‌ی ارقام  $a$  را به سعید اعلام کنید. سعید می‌تواند از این اطلاعات،  $p$  را به دست آورد!

اگر مقدار اعلام شده ۳۱ باشد،  $p$  چه عددی است؟

الف) ۵ (ب) ۷ (ج) ۹ (د) ۱ (ه) ۳

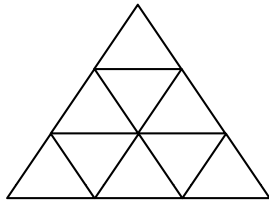
(۴) مجموعه‌ی  $\{6, 7, 12, 13, 21, 25, 30, 31\}$  چند زیرمجموعه دارد که حاصل جمع اعداد آن زوج است؟

الف) ۱۶ (ب) ۳۲ (ج) ۶۴ (د) ۹۶ (ه) ۱۲۸

(۵) بازی  $k$ -اتل متل (که  $k$  عددی مثبت است) با حضور ۲۰ بازی‌کن انجام می‌شود. این بازی‌کنان با شماره‌های ۱ تا ۲۰ به ترتیب شماره‌شان و در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دور یک دایره و به سمت داخل نشسته‌اند. نخست یک پرچم به دست فرد شماره‌ی ۱ می‌دهیم. در هر مرحله  $k$  بار پرچم دست به دست می‌شود. هر بار دست به دست شدن پرچم به این معنی است که فردی که پرچم را در دست دارد آن را به فرد سمت راستی خود می‌دهد. در پایان هر مرحله، فردی که پرچم را در دست دارد از بازی حذف و از دور دایره خارج می‌شود و پرچم را به فرد سمت راستی خود می‌دهد.

می‌خواهیم به ترتیب (از راست به چپ) افراد با شماره‌های ۳، ۱۹، ۱۷، ۲۰، ۱۶، ۸، ۱، ۱۱، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۳، ۷، ۱۴، ۶، ۲، ۱۰، ۴، ۵ و ۱۸ حذف شوند. کم‌ترین  $k$  ای که به‌زای آن بازی  $k$ -اتل متل موجب حذف افراد به ترتیب ذکر شده شود را  $k'$  می‌نامیم. باقی‌مانده‌ی  $k'$  بر ۵ چند خواهد بود؟

الف) ۰ (ب) ۱ (ج) ۲ (د) ۳ (ه) ۴



۶) در شکل مقابل به چند طریق می‌توان سه مثلث با ضلع به طول ۱ انتخاب کرد به طوری که مثلث‌های انتخاب شده در رأس و ضلع با یکدیگر اشتراک نداشته باشند. فرض کنید مثلث اصلی دارای اضلاع به طول ۳ است و تمام خطوط رسم شده موازی اضلاع مثلث اصلی می‌باشند.

- الف) ۱      ب) ۳      ج) ۴      د) ۷      ه) ۸

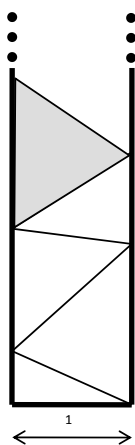
۷) در شکل مسئله‌ی شماره‌ی ۶، اگر به  $y$  طریق بتوان مثلث‌های به ضلع ۱ که در ضلع اشتراک ندارند (و می‌توانند در رأس اشتراک داشته باشند) را انتخاب کرد، باقی‌مانده‌ی  $y$  بر ۵ چند است؟

- الف) ۰      ب) ۱      ج) ۲      د) ۳      ه) ۴

۸) در یک جدول  $3 \times 3$ ، یک اسب شطرنج در خانه‌ی وسط ستون سمت چپ قرار دارد. در هر مرحله، در یکی از ۸ خانه‌ی کناری جدول که اسب در آن جا نیست یک سرباز قرار می‌دهیم. سپس، اسب از خانه‌ای هست با کم‌ترین تعداد حرکت خود را به سرباز می‌رساند و آن را می‌خورد. یک حرکت اسب مانند حرف L است.

می‌خواهیم مرحله‌ی فوق را ۱۳۸۷ بار تکرار کنیم، و در هر مرحله سرباز را در جایی بگذاریم که اسب در مجموع بیش‌ترین تعداد حرکت را انجام دهد. اگر تعداد بیشینه‌ی حرکت اسب را  $x$  بنامیم، باقیمانده‌ی  $x$  بر ۵ چند خواهد بود؟

- الف) ۰      ب) ۱      ج) ۲      د) ۳      ه) ۴



۹) یک قاب به عرض ۱ واحد و ارتفاع نامحدود بر روی زمین قرار گرفته است. ما ۱۰ قطعه چوب بسیار باریک با طول‌های ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۷، ۱۹، ۲۳، ۲۹ و تعداد زیادی لولا داریم. می‌خواهیم به ترتیبی قطعات چوب را با لولا از انتها به یکدیگر وصل کنیم تا زنجیره‌ای به دست آید و آن زنجیره را درون قاب قرار دهیم. نحوه‌ی قرار گرفتن زنجیره در قاب طوری است که دو سر هر قطعه چوب بر روی یکی از دو دیوار کناری قاب قرار گیرد. هم‌چنین، می‌دانیم که یک سر پایین‌ترین چوب بر ضلع افقی (کف) قاب قرار دارد. بدین ترتیب در شکل حاصل بین قطعات چوب و ضلع‌های قاب مثلث‌هایی (و یک ناحیه نامتناهی) پدید خواهد آمد.

هدف این است که به ترتیبی قطعات چوب را به هم وصل کنیم که جمع مساحت مثلث‌ها بیشینه شود. در این ترتیب طول بالاترین چوب کدام است؟ در شکل روبه‌رو چوب‌ها با خطوط نازک، قاب با خطوط کلفت و یکی از مثلث‌های حاصله به صورت خاکستری نمایش داده شده است.

- الف) ۲      ب) ۵      ج) ۱۱      د) ۱۷      ه) ۲۹



۱۰) در شکل روبه‌رو یک جدول کامل  $1 \times 8$  نمایش داده شده است. با حذف دقیقاً یکی از اضلاع (افقی یا عمودی) به طول ۱ از یک جدول کامل، یک جدول ناقص به دست می‌آید. برای مثال، در این شکل ۲۵ ضلع وجود دارد که با حذف هر کدام، یک جدول ناقص تولید می‌شود.

قیمت یک جدول ناقص برابر است با تعداد مسیرهای به طول ۹ که از نقطه‌ی پایین سمت چپ به نقطه‌ی بالای سمت راست و فقط با عبور از ضلع‌ها به دست می‌آید. فرض کنید  $S$  مجموعه‌ی تمام قیمت‌های جداول ناقص است. باقی‌مانده‌ی تعداد اعضای  $S$  بر ۵ چند است؟

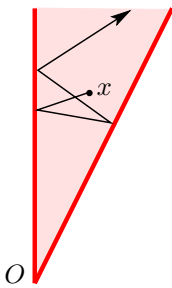
الف) ۰

ب) ۱

ج) ۲

د) ۳

ه) ۴



۱۱) دو آینه‌ی متقاطع داریم که زاویه‌ی بین‌شان  $30^\circ$  درجه است. محل تقاطع را  $O$  می‌نامیم. این آینه‌ها از یک طرف تا بینهایت ادامه دارند. از یک نقطه‌ی  $x$  در داخل این آینه‌ها، شعاع نوری را طوری می‌تابانیم که از  $O$  نگذرد. این شعاع حداکثر چندبار با آینه‌ها می‌تواند برخورد کند؟

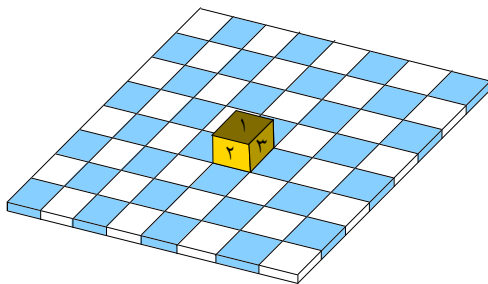
الف) ۵

ب) ۶

ج) ۱۲

د) ۳۰

ه) بینهایت



۱۲) یک مکعب با وجه‌های شماره‌ی ۱ تا ۶ به شکل روبه‌رو بر صفحه‌ی شطرنج قرار گرفته است، به طوری که وجه ۴ روبه‌روی وجه ۱، وجه ۵ روبه‌روی وجه ۲ و وجه ۶ روبه‌روی وجه ۳ قرار دارد. در ابتدا وجه ۱ در بالا قرار دارد. در هر مرحله می‌توانیم مکعب را بر روی یکی از اضلاع آن بر خانه‌ی مجاور در صفحه‌ی شطرنج بغلطانیم. با چند بار انجام این کار مکعب را به خانه‌ی گوشه‌ی بالا و سمت راست صفحه رسانده‌ایم. در این وضعیت چند وجه می‌توانند در بالای مکعب قرار بگیرند؟

الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) ۴

ه) ۶

۱۳) مجموعه‌ی همه‌ی انسان‌ها، از آغاز تاریخ تا کنون را  $M$  بنامید. اگر مجموع تعداد فرزندان اعضای  $M$  برابر  $n$  و مجموع تعداد نوه‌های اعضای  $M$  برابر  $n'$  باشد، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

الف) ۴

ب) ۲

ج)  $\frac{2}{3}$

د) ۱

ه)  $\frac{1}{3}$

۱۴) علی و امیر هر کدام چهار عدد متمایز از بین اعداد  $\{۴, ۵, ۷, ۸, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۲۳, ۲۴\}$  را انتخاب کرده است، به طوری که همه‌ی اعداد علی متفاوت از اعداد امیر هستند. مجموع اعداد انتخابی علی سه برابر مجموع اعداد انتخابی امیر است. عدد انتخاب نشده کدام است؟

- الف) ۴      ب) ۷      ج) ۱۳      د) ۱۴      ه) ۲۳

۱۵) شکل زیر نواری از خانه‌ها را نشان می‌دهد که تعدادی از آن‌ها که سیاه شده‌اند. مهره‌ای از خانه‌ی ابتدای سمت چپ نوار شروع به حرکت می‌کند و در هر گام به اندازه‌ی یک یا دو خانه به جلو می‌جهد، به شرطی که خانه‌ی مقصد سیاه نباشد.

مهره به چند طریق می‌تواند به انتهای نوار برسد؟



- الف) ۱۲۰      ب) ۱۳۰      ج) ۱۴۰      د) ۱۵۰      ه) ۱۶۰

۱۶) شرکت ماشین‌سازی «محسن و دوستان» می‌خواهد قیمت ماشین خود را طوری تعیین کند که بیش‌ترین سود را در بازار ببرد. هزینه تولید یک ماشین برای این شرکت ۸ تومان است. در بازار، ۱۰ نفر وجود دارند که متقاضی خرید ماشین هستند و ارزش ماشین نزد آن‌ها به ترتیب ۳۰، ۲۶، ۲۳، ۲۰، ۱۸، ۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۷ تومان است. هر نفر در صورتی ماشین را می‌خرد که قیمت پیشنهادی از ارزش ماشین نزد او بیش‌تر نباشد. هم‌چنین هر نفر بیش‌از یک ماشین خریداری نمی‌کند.

در این شرایط شرکت «محسن و دوستان» می‌خواهد قیمتی برای فروش ماشین پیشنهاد کند که بیش‌ترین سود را ببرد. اگر هزینه‌ی تولید ماشین را از میزان پولی که شرکت از افراد دریافت می‌کند کم کنید، میزان سود شرکت به‌دست می‌آید. برای مثال اگر قیمت فروش ماشین ۱۳ تومان باشد، ۷ نفر آن را با قیمت ۱۳ تومان خریداری می‌کنند و سود شرکت برابر  $۷ - ۸ \times ۷ = ۳۵$  تومان خواهد شد.

بهترین قیمت برای فروش ماشین کدام است؟

- الف) ۱۲      ب) ۱۴      ج) ۱۶      د) ۱۸      ه) ۲۳

۱۷) یک رشته به طول ۱۰ از حروف  $A, B, C$  را در نظر بگیرید. به دو حرف متوالی یک‌سان در این رشته «توالی یک‌سان» می‌گوییم. رشته‌ای که دقیقاً سه «توالی یک‌سان» داشته باشد یک رشته «خوب» است. برای مثال  $AAAABCABCB$  و  $CABBCCABCC$  دو رشته‌ی «خوب» هستند. تعداد رشته‌های «خوب» به طول ۱۰ چند تا است؟

- الف)  $۲۱ \times ۳ \times ۲۸$       ب)  $۳۵ \times ۳ \times ۲۶$       ج)  $۳۵ \times ۳ \times ۲۷$       د)  $۱۵ \times ۳ \times ۲۸$       ه)  $۲۱ \times ۳ \times ۲۷$

۱۸) دو عدد ۱ روی تخته سیاه نوشته شده است. شما می‌توانید یکی از سه کار زیر را بر روی این اعداد انجام دهید.

- عملیات «دو برابر»: یکی از اعداد روی تخته سیاه را پاک کنید و دو برابر آن را بنویسید.
- عملیات «سه برابر»: یکی از اعداد روی تخته سیاه را پاک کنید و سه برابر آن را بنویسید.
- عملیات «جمع»: دو تا از اعداد روی تخته سیاه را پاک کنید و جمع آن‌ها را بنویسید.

هدف این است با کم‌ترین تعداد استفاده از عملیات «سه برابر»، عدد  $x$  روی تخته سیاه نوشته شود. این کم‌ترین تعداد را  $n_x$  می‌نامیم. برای مثال،  $n_3 = 0$  خواهد بود. چون بدون استفاده از عملیات «سه برابر» می‌توان عدد ۳ را با یک بار استفاده از عملیات «دو برابر» و یک بار استفاده از عملیات «جمع» نوشت.

$n_{30}$  و  $n_{40}$  کدام هستند؟

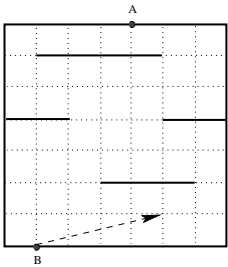
ج)  $n_{30} = 0, n_{40} = 1$

ب)  $n_{30} = 1, n_{40} = 1$

الف)  $n_{30} = 2, n_{40} = 0$

ه)  $n_{30} = 1, n_{40} = 0$

د)  $n_{30} = 0, n_{40} = 0$



۱۹) نوری دقیقاً با زاویه‌ای که در شکل مشخص شده و از نقطه‌ی B وارد یک اتاق می‌شود. خطوط افقی نشان داده‌شده در شکل و دیوارها مانع نور هستند. از شما خواسته شده است که تعدادی آینه با زاویه‌های دل‌خواه در داخل اتاق قرار دهید تا با استفاده از آن‌ها نور به نقطه‌ی A تابانده شود. حداقل تعداد این آینه‌ها چند تا است؟

ه) ۶

د) ۵

ج) ۴

ب) ۳

الف) ۲

۲۰) ۱۶ تیم در مسابقات جام حذفی و لیگ شرکت کرده‌اند. می‌دانیم که اگر تیم «الف» از تیم «ب» قوی‌تر باشد هر بار که تیم «الف» با تیم «ب» بازی کند برنده خواهد شد. هم‌چنین می‌دانیم اگر تیم «الف» از تیم «ب» قوی‌تر باشد و تیم «ب» از تیم «ج» قوی‌تر باشد در این صورت تیم «الف» نیز حتماً از تیم «ج» قوی‌تر خواهد بود. مسابقات جام حذفی و لیگ به صورت زیر برگزار می‌شوند:

- مسابقات جام حذفی: در این مسابقات در مرحله اول ۸ مسابقه انجام می‌شود و هر تیم در یک بازی شرکت می‌کند. تیم‌های بازنده از مسابقات حذف می‌شوند و ۸ تیم پیروز به مرحله بعد راه پیدا می‌کنند. در مرحله دوم، ۴ بازی انجام می‌شود و تیم‌های پیروز به مرحله بعد می‌روند. در مرحله سوم که مرحله نیمه‌نهایی است ۲ بازی انجام می‌شود و تیم‌های پیروز به فینال راه پیدا می‌کنند. تیم برنده‌ی فینال قهرمان جام حذفی و تیم بازنده‌ی فینال نایب قهرمان است.

- مسابقات لیگ: در این مسابقات هر دو تیم دقیقاً یک بار با هم بازی می‌کنند و به تیم برنده هر بازی ۳ امتیاز و به تیم بازنده ۰ امتیاز داده می‌شود. در انتها تیم‌ها را با توجه به امتیاز آن‌ها مرتب کرده و رتبه هر تیم معلوم می‌شود.

دقت کنید که نتیجه‌ی مساوی در این مسابقات نداریم. پایین‌ترین (بدترین) رتبه‌ای که تیم نایب قهرمان مسابقات جام حذفی در مسابقات لیگ می‌تواند داشته باشد چه رتبه‌ای است؟

ه) سیزدهم

د) نهم

ج) پنجم

ب) سوم

الف) دوم

۲۱) به دلیل گرد بودن کره‌ی زمین، شهرهای مختلف آن با هم اختلاف ساعت دارند. به طور مثال تهران با پاریس ۲:۳۰ ساعت و با سئول ۵:۳۰ ساعت اختلاف زمانی دارد. سئول در شرق تهران و پاریس در غرب آن قرار دارد. توجه کنید که به علت گرد بودن زمین دو شهر نمی‌توانند بیش از ۱۲ ساعت اختلاف زمانی داشته باشند. فرض کنید شهر  $A$  با  $B$  ۵ ساعت،  $B$  با  $C$  ۴ ساعت،  $C$  با  $D$  ۳ ساعت و  $D$  با  $E$  ۷ ساعت اختلاف زمانی دارند. اختلاف زمانی شهر  $A$  با  $E$  کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

الف) ۱ ساعت      ب) ۳ ساعت      ج) ۵ ساعت      د) ۷ ساعت      ه) ۹ ساعت

۲۲) عدد دو رقمی دهدهی  $AB$  با مقدار  $10A + B$  مفروض است. مقادیر رقم  $A$  از مجموعه‌ی بدون صفر  $\{1, 2, \dots, 9\}$  و مقادیر رقم  $B$  از مجموعه‌ی  $\{-5, -4, \dots, -1, 1, 2, \dots, 5\}$  انتخاب می‌شوند. فرض کنید کمینه‌ی مقدار ممکن  $AB$  برابر  $X$  و بیشینه‌ی مقدار ممکن برای  $AB$  برابر  $Y$  باشد. مطلوب است تعداد اعداد متمایز بزرگ‌تر از  $X$  و کوچک‌تر از  $Y$  که  $AB$  نمی‌تواند برابر آنها باشد.

الف) ۰      ب) ۲      ج) ۱۰      د) ۱۲      ه) ۱۴

۲۳) در هر یک از ۹ خانه‌ی یک جدول  $3 \times 3$ ، یکی از ۹ حرف اول انگلیسی (غیر تکراری) را به ترتیب دل‌خواهی نوشته‌ایم. روپاتی از یک خانه جدول شروع و به صورت افقی یا عمودی در جدول حرکت می‌کند و در هر مرحله از خانه‌ای که هست به یکی از خانه‌های مجاورش می‌رود. دو خانه مجاورند اگر در یک ضلع مشترک باشند. روپات پس از ورود به هر خانه حرف نوشته‌شده در آنرا اعلام می‌کند. اگر حروف اعلام شده (از چپ به راست) به صورت رشته‌ی CACIDEFIDHBEFEDAGACAGHBEFI باشد، حرف خانه وسط جدول کدام است؟

الف) A یا B      ب) C یا D      ج) E      د) F یا G      ه) H یا I

۲۴) عمل ضرب یک رقم دهدهی  $a$  در یک عدد دهدهی  $n$  رقمی  $X = x_{n-1}x_{n-2} \dots x_1x_0$  را به صورت زیر انجام می‌دهیم: ابتدا تمام حاصل ضرب‌های  $10^i \times a \times x_i$  را برای  $1 \leq i \leq n$  به دست می‌آوریم. سپس  $n$  حاصل ضرب به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم. این عمل جمع برای کدام مقدار  $a$  هیچ‌گاه (یعنی به ازای تمام مقادیر  $X$ ) ده بر یک (یا رقم نقلی) نخواهد داشت؟

الف) ۳      ب) ۴      ج) ۵      د) ۶      ه) ۹

۲۵) یک حشره در خانه‌ی گوشه‌ی پایینی و سمت چپ یک مربع  $7 \times 7$  نشسته است. در هر جهش یکی از سه کار زیر را انجام می‌دهد:

- دو واحد به سمت راست می‌پرد،
- دو واحد به سمت بالا می‌پرد، یا
- با یک پرش ۴۵ درجه‌ای، یک واحد به سمت راست و یک واحد به سمت بالا می‌پرد.

دقت کنید که این حشره با دقیقاً ۶ جهش به خانه‌ی گوشه‌ی بالا سمت راست مربع می‌رسد. تعداد دنباله‌های مختلف جهش که حشره را به خانه‌ی گوشه‌ی بالا سمت راست مربع می‌رسانند چند تا است؟

الف) ۳۶      ب) ۶۴      ج) ۲۷۶      د) ۱۰۱      ه) ۱۴۱

(۲۶) به ازای هر دو عدد صحیح بین  $0$  تا  $1 - 210$  که اختلاف آن دو دقیقاً  $26$  است، یک پاره‌خط بین نقاط متناظرین دو عدد روی محور  $x$  ها رسم می‌کنیم. می‌خواهیم از این پاره‌خط‌ها زیرمجموعه‌ای مانند  $S$  انتخاب کنیم که هریک از نقاط محور حداکثر روی یکی از پاره‌خط‌های عضو  $S$  باشد. فرض می‌کنیم نقاط دو سر هر پاره‌خط روی آن قرارندارند.  $S$  حداکثر می‌تواند چند عضو داشته باشد؟

الف) ۴ (ب) ۸ (ج) ۳۲ (د) ۶۴ (ه) ۲۵۶

(۲۷) فرض کنید  $A$  کوچک‌ترین عدد بزرگ‌تر از  $1387$  است که بر  $7$  بخش پذیر بوده و رقم‌های آن (در مبنای  $10$ ) فقط از  $1$  و  $2$  تشکیل شده‌اند. تعداد رقم‌های  $A$  چند است؟

الف) ۴ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۷ (ه) ۸

(۲۸) در یک ردیف  $1387$  میله‌ی موازی از راست به چپ با شماره‌های  $1$  تا  $1387$  قرار دارند. در ابتدا  $1387$  مهره در میله  $1$  قرار دارد. در هر حرکت از یک میله دل‌خواه  $3$  مهره بر می‌داریم و یکی را دور انداخته، یکی را به همان میله برمی‌گردانیم و سومی را در میله سمت چپ می‌اندازیم. این کار را تا جایی تکرار می‌کنیم که در هیچ میله‌ای بیش از  $2$  مهره نداشته باشیم. بیش‌ترین شماره‌ی یک میله‌ی حاوی مهره چند است؟

الف) ۸ (ب) ۹ (ج)  $10$  (د)  $11$  (ه)  $12$

(۲۹) یک قورباغه در نقطه صفر روی محور  $x$  ها نشسته است. در اولین جهش، یک واحد به سمت چپ یا راست و در جهش  $i$  ام خود  $3^{i-1}$  واحد به سمت چپ تا راست می‌جهد. این قورباغه به کدام نقطه از محور می‌تواند برسد؟

الف)  $309$  (ب)  $310$  (ج)  $311$  (د)  $312$  (ه)  $313$

(۳۰)  $17$  عدد مطابق شکل زیر در  $17$  خانه به شماره‌های  $1$  تا  $17$  قرار گرفته‌اند. می‌گوییم عدد موجود در خانه‌ی  $z$  «پدر» عدد موجود در خانه‌ی  $i$  است، اگر  $[\frac{z}{i}] = z$  باشد ( $[x]$  برابر بزرگ‌ترین عدد صحیحی است که از  $x$  بزرگ‌تر نیست). روشن است که عدد موجود در خانه‌ی اول بی‌پدر است! اگر هر عدد از پدرش اکیداً کوچک‌تر باشد، این پدیده را مینیاتوری می‌نامیم. دقت کنید جدول زیر مینیاتوری است.

|    |    |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  | ۵  | ۶  | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |
| ۱۸ | ۱۶ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۲ | ۱۰ | ۵ | ۴ | ۶ | ۷  | ۸  | ۹  | ۲  | ۳  | ۱  | ۳  | ۲  |

ما یکی از این اعداد را تغییر می‌دهیم. می‌خواهیم فقط با استفاده از تعدادی «عمل مجاز» دوباره اعداد را به صورت مینیاتوری در آوریم. عمل مجاز «جابه‌جایی یک عدد با پدرش» است. اگر عدد  $18$  (عدد اول) را به  $5$  تغییر دهیم چند عمل مجاز لازم است؟

الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵ (ه) ۶

«موفق باشید»