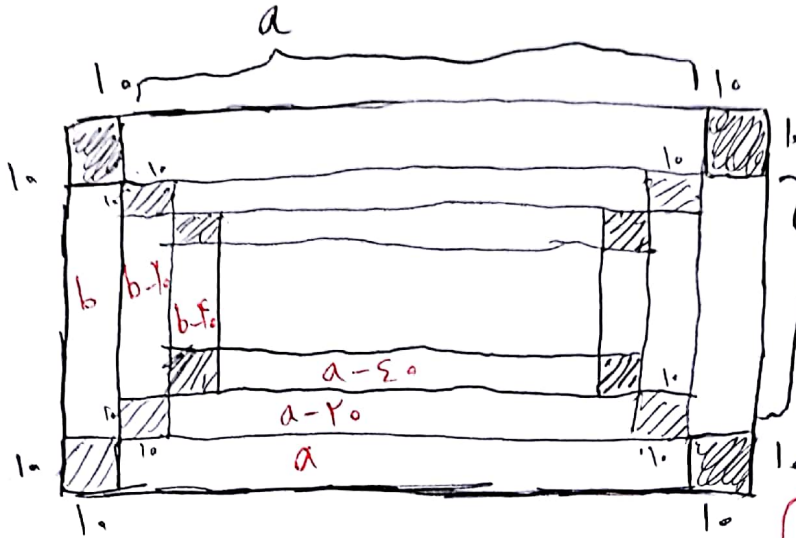




پاسخ برگ مرحله ی دوم المپیاد ریاضی فرمول وحدت ۲۰۱۷/۲۰۱۸



راه حل مساله ی ۱

باید سید را به شیوه رسم شکل حل

کنیم = همواره که می بیند نیاز b

نخ زدگی ۸۰۰ مربع کمتر شده است یعنی ۱۰

$$202 - 186 = \text{در حد کل}$$

مساحت نخ زده روز اول =  $4 \times (10)^2 + 10(2a + 2b) = 400 + 20a + 20b \Rightarrow$  در حد کل ۲۰۲

مساحت نخ زده روز دوم =  $4 \times (10)^2 + 10(2a + 2b - 10) = 20a + 20b - 400 \Rightarrow$  در حد کل ۱۸۶

مساحت نخ زده روز سوم =  $4 \times (10)^2 + 10(2a + 2b - 160) = 20a + 20b - 1200 =$

★ از آنجایی مساحت نخ زدگی هر روز جدید نسبت به روز قبل ۸۰۰ مربع کمتر می شود یعنی ۱،۶ در حد کمتر می شود پس هر روز ۱،۶ در حد کاهش می یابد. (اثبات در شکل بالا)

مجموع = روز هشتم + روز نهم + روز دهم + روز یازدهم + روز چهاردهم + روز پانزدهم + روز اول

$$107,8 + 12,2 + 13,8 + 15,4 + 17 + 18,6 + 20,2 = 97,2$$

در حد

★ چون مجموع شش روز ۹۷،۲ در حد کل می باشد پس به روز هفتم نیز نیاز است تا کل در حد نخ زده

★ پس ۷ روز

پاسخ برگ مرحله ی دوم المپیاد ریاضی فرمول وحدت ۲۰۱۷/۲۰۱۸

راه حل مساله ی ۲

شکل	خاصیت	داشتن زاویه تند	بعضی از اضلاع مساوی	داشتن زاویه قائمه	یکی از اضلاع $\frac{1}{2}$
مثلث قائمه الزامی	صفت قائمه الزامی تساوی	$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\circ$
مثلث قائم الزامی	صفت قائم الزامی	$\perp$	$\circ$	$\perp$	$\perp$
مستطیل یا مربع	مستطیل یا مربع	$\circ$	$\perp$	$\perp$	$\perp$
نوعی از ضلعی مقعر	نوعی از ضلعی مقعر	$\perp$	$\perp$	$\circ$	$\perp$

\* تمام مثلث‌ها زاویه تند دارند و فقط مستطیل و مربع هستند که زاویه تند ندارند.

\* از آنجایی که مثلث به خواص اشاره کرده فامی توانیم برای اضلاع معادله مختلف تعیین کنیم و تقابلاً می‌توانیم

ولی چون ۳ اشکال با ۳ به اشکال، یعنی اشکال خاصه که ابعاد متفاوتی دارد را در نظر بگیریم در برابر نسبت اضلاع نظر داریم و

پس مثلاً جمله «ضلعی به طول ۳» خواص نیست ولی جمله «در مثلث قائم الزامی زاویه ۳۰ درجه ضلع روبه روی این زاویه نصف وتر است» این خاصیت است یا جمله «نسبت طول روبه روی مستطیل  $\frac{1}{3}$  است» خواص است.

پاسخ برگ مرحله ی دوم المپیاد ریاضی فرمول وحدت ۲۰۱۷/۲۰۱۸

شکل ۲ از روی برابر  $E_1 = F_1$   
 $EF = EF$   
 نصف اضلاع لوری  $AE = CF$

فرض کرد  $\Rightarrow \hat{A}EF \cong \hat{E}FC$

(2)

$EG = FH$   
 $AF = CE$

تساوی اجزای متناظر  
 $FC = EA$

فرض کرد  $\Rightarrow$  (3)

نصف اضلاع  $AG = CH$   
 $\hat{E}AF = \hat{F}CE$   
 $\hat{A}EG \cong \hat{F}HC$

تساوی اجزای متناظر  
 $\Rightarrow \hat{A}EG = \hat{C}FH$

(4)

$\hat{P}EF = \hat{P}FE$

$FP = EF, EG = FG \Rightarrow GP = HP$

راه حل مساله ی ۱۳ از آنجایی که فاصله هر نقطه ای واقع بر عمود منصف یک پاره خط

از دو سر پاره خط برابر است؛  
 نقطه  $P$  محل تقاطع عمود منصف های  $AF$  و  $CE$  است پس این پاره خط را رسم می کنیم.

(5)

فرض کرد  $\Rightarrow$   
 $CH = AG, AF = FC$   
 $HP = GP$   
 $\hat{A}GP = \hat{C}HP$   
 زاویه های متقابل

تساوی اجزای متناظر

$\hat{A}GP \cong \hat{C}HP$

\* پس نقطه  $P$  یا بر روی ضلع  $AC$  یا واقع بر عمود منصف ضلع  $AC$  می باشد. می دانیم مقصود لوری عمود منصف وسط

بنابراین یعنی نقطه  $P$  قطعاً بر روی  $BD$  واقع است. (6)

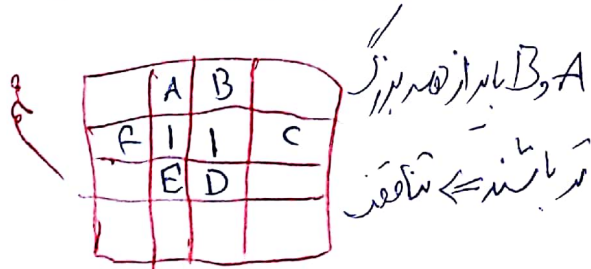
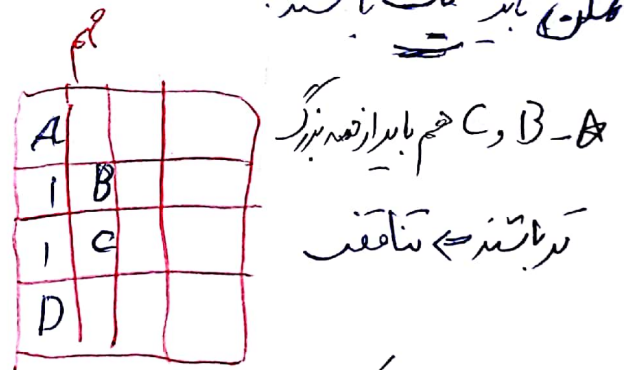
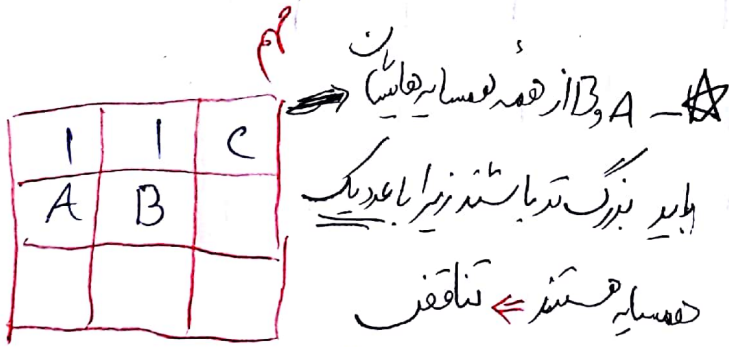


سید محمد حسن پور  
مأمور

پاسخ برگ مرحله ی دوم المپیاد ریاضی فرمول وحدت ۲۰۱۸/۲۰۱۷

راه حل مساله ی ۴: باید ببینیم که یک خانه در چه شرایطی رنگ نمی شود در آن صورت در بازه آن به  
حالت می آوریم. \* از آنجایی که هر خانه حداقل ۲ همسایه دارد با بررسی حالات های آن دو مسئله حل می شود.

- ۱- یک خانه با حداقل ۲ از همسایه های مجاورش برابر باشد  $\Leftarrow$  تناقض؛ در این صورت حداقل ۳ خانه غیر رنگی داریم.
- ۲- یک خانه از یکی از همسایه های بزرگ تر از دیگری کوچک تر باشد. (نیاز به دانستن یک یا دو خانه همسایه دیگر در صورت وجود نیست.)  $\Leftarrow$  آن عدد غیر رنگی حداقل ۲ می باشد. پس مجموع ۲ عدد حداقل ۴ است.
- ۳- یک خانه با یکی مساوی از دیگری کوچک تر است  $\Leftarrow$  دو خانه غیر رنگی با هم برابرند؛ برای حداقل پاسخ ممکن باید عمیق باشند.



☆ - پس دو عدد غیر رنگی نمی توانند یک باشند.

۴- یک خانه با دیگری همسایه وار دیگری بزرگ تر باشد  $\Leftarrow$  دو عدد غیر رنگی مجاور حداقل هر کدام ۲ است.

مسئله از صفحه بعد  $\Leftarrow$

پس حداقل مجموع دو خانه غیر صفری  $2+2=4$  است. غیر صفری را  $2$  است.

غیر صفری  
↑  
↑

این شکل مربوط به حالت سوم است.

2	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2	1	2	1



سید محمد حسین کاظمی  
۸م شهریور

پاسخ برگ مرحله ی دوم المپیاد ریاضی فرمول وحدت ۲۰۱۷/۲۰۱۸

راه حل مساله ی ۱۵ در صورت مسئله گفته شده است که ابتدا الگس اما رقم را می تواند انتخاب کند

رئیس بن جری (یک حرکت) انجام می دهد یعنی بن قطعی تواند بی از ارقام را انتخاب کند رئیس الگس رقم فای

باقی مانده را در صورت باقی ماندن چیزی نماند و در هیچ کاهل شود. (البته ممکن است عددی برای الگس باقی ماند)

★ رئیس الگس باید اعدادی را برای ارقام انتخاب کند که کار بن تأثیری بر اعداد باقی مانده نداشته باشد برای مثال

او مجبور است رقم ۰ یا ۱ را بریزد و اگر این کار را نکند بن می تواند رقم ۰ یا ۱ را باقی مثل ۲ حرکت کند تا عدد در هیچ وجه هیچ کاهل نشود

★ رقم دهگان را نیز لازم دارد چون اگر رقم ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ باشد باقی با تغییر دادن (هلا باقی مانده آنها نیز، اما ۳

می نماند تا عدد در هیچ کاهل نشود. (چون اعدادی که بر ۴ باقی ۳ یا ۲ دارند قطعاً در هیچ کاهل نیستند)

★ به همین ترتیب اوقاتاً آراه دارد =

۱- ارقام اول تا نهم از سمت راست را رئیس کند که رقم مهم است و باید بر این واگذار کند

۲- رقم دهگان به بعد یعنی صدگان یا هزاره در اختیار بن قرار دهد (یعنی بر ارقام بزرگ از دهگان)

★ البته که راه اول غلط است زیرا بن کاری کند که حاصل بر ۳ باقی مانده ۲ داشته باشد که در این صورت عدد در هیچ

فای باشد و بن می برد.

★ در صورت رقم باید الگس طوری بماند دهگان را رئیس کند که بر ۴ بخش پذیر باشد تا بن نتواند دخالت کند. از آنجایی که عدد

الگس باید صریح باشد باید بر ۵ باقی مانده یک یا ۴ یا ۹ باشد تا بن می تواند باقی مانده بر ۵ را تغییر دهد و

به هر حال کار را خراب کند. پس به نظر من بازی را بن می برد.

★ یا تسلیم از جناب اما در عرب  
★ - خدا قوت ...

کند و نیست