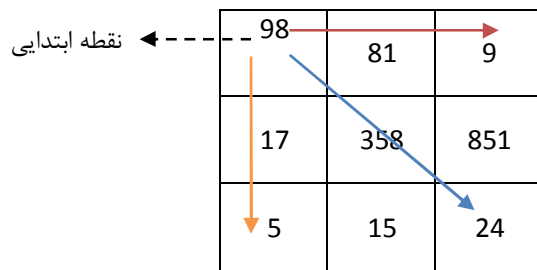


## A. حیاط مدرسه

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

علی بچه‌ی تیز و فرزنی است، اما ریاضیات چندان خوبی ندارد. دو نفر از دانش‌آموزان مدرسه به نام‌های تُپُل و مُپُل که نورچشمی معلم ریاضی هستند، بچه‌های بی‌حال و تنبلی هستند و می‌خواهند حال علی را بگیرند. به این منظور آنها حیاط مدرسه را که زمینی مربع شکل است، به ۹ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند و در هر مربع کوچک یک عدد صحیح نوشته‌اند. در ضمن آن‌ها می‌دانند که قطر مربع از اضلاع آن بزرگتر است و بنابراین این سؤال را برای علی مطرح می‌کنند: ما هر سه از نقطه‌ی ابتدایی، شروع به دویدن می‌کنیم و وقتی هر سه عدد مسیرمان را دیدیم، حاصل ضرب آن را بلند داد می‌زنیم! نفر آخر باید به دو تای دیگر بستنی بدهد. در شکل زیر پیکان آبی مسیر علی و پیکان‌های نارنجی و قرمز مسیر تُپُل و مُپُل است.



مثلاً در مثال بالا حاصل ضرب اعداد روی قطر که علی باید اعلام کند  $98 \times 358 \times 24 = 842016$  است. علی می‌تواند خیلی سریع‌تر از تُپُل و مُپُل مسیر را طی کند، اما در ضرب مشکل دارد. کمکش کنید حاصل ضرب اعداد روی قطر را سریع‌تر از تُپُل و مُپُل حساب کند.

### ورودی:

سه سطر عدد که اعداد مربوط به ۹ خانه‌ی حیاط است.

### خروجی:

در تنها خط خروجی باید حاصل ضرب اعداد روی قطر نوشته شود.

### محدودیت‌های ورودی:

اعداد خانه‌ها، حداکثر 1000 است.

خروجی نمونه:	ورودی نمونه:
842016	98 81 9 17 358 851 5 15 24
45	1 2 3 4 5 6 7 8 9

## B – برادر علی

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

برادر علی، به تازگی با عملیات ریاضی آشنا شده است. علی برای او یک سری عبارت به شکل  $A \square B = C$  می نویسد و از او می خواهد که جای خالی را با علامت +، - یا  $\times$  پر کند. به او کمک کنید تا تمام جواب های ممکن را پیدا کند.

### ورودی:

در خط اول ورودی به ترتیب اعداد مثبت صحیح A، B و C آمده اند. این اعداد از ۱۰۰۰ بزرگتر نمی باشند. ورودی سوال همواره حداقل یک جواب دارد.

### خروجی:

تمام جواب های ممکن برای تکلیف برادر علی را در خط های مختلف چاپ کنید. اگر تعداد جواب های تکلیف او بیشتر از یکی بود ابتدا جواب جمع، سپس جواب منها و سپس جواب ضرب را چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱:
2 2 4
خروجی نمونه ۱:
+ *

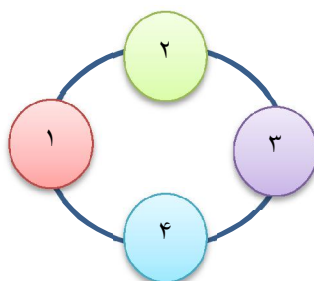
ورودی نمونه ۲:
3 2 1
خروجی نمونه ۲:
-

## C – گردنبند

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

علی چهار مهره با رنگ های متفاوت دارد (یکی با رنگ شماره ی یک، یکی با رنگ شماره ی دو ... ) او به ترتیب شماره ی رنگ (ابتدا رنگ یک، سپس رنگ دو ... )، مهره ها را در یک ردیف قرار می دهد و سپس یک نخ را از میان مهره ها عبور داده و دو سر نخ را به هم گره زده و یک گردنبند درست می کند.



برادر علی، به تازگی با اعداد آشنا شده است. علی به عنوان تکلیف به او می گوید که گردنبند را برداشته و از یک مهره شروع کرده و در یک جهت مشخص، روی گردنبند چرخیده و شماره رنگ های مهره ها را به ترتیب یادداشت کند. از آنجایی که علی وقت زیادی برای سر و کله زدن با برادر خود ندارد، تصمیم می گیرد که یک برنامه بنویسد که کار تصحیح تکلیف او را به صورت خود کار انجام دهد. شما باید به او کمک کنید که این برنامه را بنویسد.

### ورودی :

چهار عدد در یک خط که با یک فاصله از هم جدا شده اند و هر کدام می تواند یکی از اعداد یک تا چهار باشد.

### خروجی :

یک سطر است که در صورتی که اعداد وارد شده، می تواند یک ترتیب از خواندن درست مهره ها در یک جهت باشد، کلمه true و در غیر اینصورت false است.

ورودی نمونه ۱ :	4 3 2 1
خروجی نمونه ۱ :	true

ورودی نمونه ۲ :	2 1 3 4
خروجی نمونه ۲ :	false

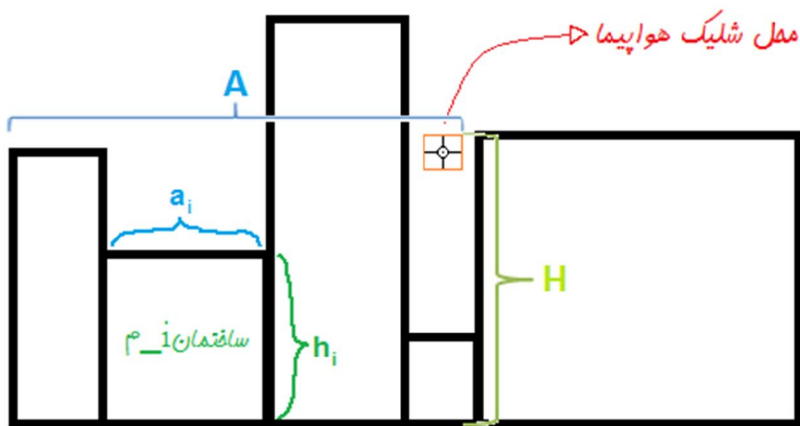
## D - ساختمان ها و تیر

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

در یک جنگ نابرابر دشمن به پشت دروازه های شهر رسیده است. ارتش برای دفاع از شهر تنها یک هواپیمای جنگنده دارد که باید از دژ فرماندهی دفاع کند. برای اینکه دشمن نتواند هواپیما را هدف بگیرد و برنده جنگ شود، هواپیما از شهر خارج نمی شود و از پشت ساختمان ها شلیک می کند. مساله مهمی که وجود دارد این است که هواپیما با شلیک بمب، ساختمان های شهر را خراب نکند تا دید دشمن را برای هدف قرار دادن هواپیما و دژ فرماندهی بازتر نکند. اطلاعاتی که در دست داریم تنها ابعاد ساختمان هاست. می خواهیم بدانیم که با شلیک هواپیما ساختمانی از شهر خراب می شود یا نه.

ساختمان ها در یک ردیف از چپ به راست کنار هم قرار دارند. ساختمان  $i$ ام مستطیلی با عرض  $a_i$  و ارتفاع  $h_i$  است و گوشه ی پایین سمت چپ ساختمان اول روی مبدا مختصات واقع شده است. ساختمان دوم در کنار ساختمان اول قرار دارد و به همین ترتیب تا آخر. هواپیما به مرکز مربع یک در یکی که گوشه ی بالا سمت راست آن در عرض  $A$  و ارتفاع  $H$  قرار دارد شلیک می کند (یعنی خود هواپیما در عرض  $A-0.5$  و ارتفاع  $H-0.5$  قرار دارد).



### ورودی:

در خط اول  $n$  تعداد ساختمان ها آمده است. سپس در  $n$  خط عرض و سپس ارتفاع ساختمان های اول تا  $n$ ام آمده است. در خط آخر هم ابتدا  $A$  و سپس  $H$  آمده است. تعداد ساختمان ها و عرض و ارتفاع آن ها حداقل ۱ و حداکثر ۳۰۰۰۰ فوت است.  $A, H$  هم حداقل ۱ و حداکثر ۱۰۰۰۰۰۰۰ فوت است.

### خروجی:

اگر شلیک هواپیما با یکی از ساختمان ها برخورد می کند، شماره ی ساختمانی که تخریب می شود در غیر اینصورت ۱- چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱:

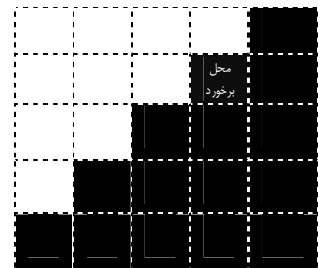
5  
1 1  
1 2  
1 3  
1 4  
1 5  
4 4

خروجی نمونه ۱:

4

توضیح:

۵ ساختمان به عرض ۱ و ارتفاع ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ وجود دارند و همایما از نقطه ای به عرض ۳.۵ و ارتفاع ۳.۵ شلیک می کند که به ساختمان ۴ ام (که ارتفاعش ۴ است) برخورد میکند.



ورودی نمونه ۲:

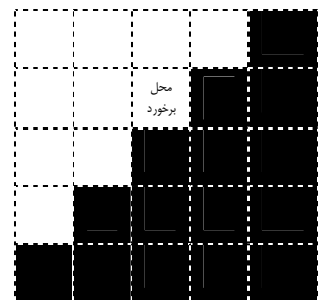
5  
1 1  
1 2  
1 3  
1 4  
1 5  
3 4

خروجی نمونه ۲:

-1

توضیح:

توضیح: هواپیما از نقطه ای به عرض ۲.۵ و ارتفاع ۳.۵ شلیک می کند که بمب از بالای ساختمان سوم می گذرد و با هیچ ساختمانی برخورد ندارد.



## E – مأمور خواب آلود

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

در یک نیروگاه ، ماموری کار می کند که وظیفه اش نظارت بر روی فشار نیروگاه است و اگر فشار نیروگاه به عدد ۲۵۰ برسد، باید آژیر خطر را به صدا در آورد. او از اول صبح که وارد محل کار می شود کورنومتر دقیقه شمار خود را می زند و در برخی زمان ها، فشار نیروگاه را به همراه دقیقه ای که کورنومتر نشان می دهد و همین طور رو به افزایش است، در دفترچه اش یادداشت می کند. اما از آنجایی که این مامور خیلی خواب آلود است، گاهی اوقات در محل کارش خوابش می برد. فشار نیروگاه به صورتی است که در هر دقیقه بیشتر از یک واحد نمی تواند تغییر کند؛ یعنی نسبت به دقیقه قبلی یا ثابت است یا یک واحد افزایش می یابد و یا یک واحد کاهش می یابد. می خواهیم ببینیم در زمانی که این مامور خواب بوده آیا امکان دارد که فشار نیروگاه به مرز بحرانی یا همان ۲۵۰ رسیده باشد یا خیر؟

### ورودی :

در سطر اول ورودی، عدد  $k$  یا تعداد یادداشت های مامور آمده است ( $k \leq 30$ ). در  $k$  سطر بعدی به ترتیب اعداد  $P_1$  و  $T_1$  ،  $P_2$  و  $T_2$  و ....  $P_k$  و  $T_k$  آمده که  $P_i$  و  $T_i$  به ترتیب نشان دهنده فشار نیروگاه و دقیقه کورنومتر در زمان یادداشت  $i$  ام است. (دقیقه ها به ترتیب از کوچک به بزرگ وارد می شوند)

$$(0 < P_i < 250) \text{ و } (T_i > 0) \text{ و } (T_{i-1} < T_i) .$$

### خروجی :

در تنها سطر خروجی **yes** (به معنی امکان رسیدن به مرز بحرانی) و یا **no** (به معنای عدم امکان رسیدن به مرز بحرانی) چاپ شود.

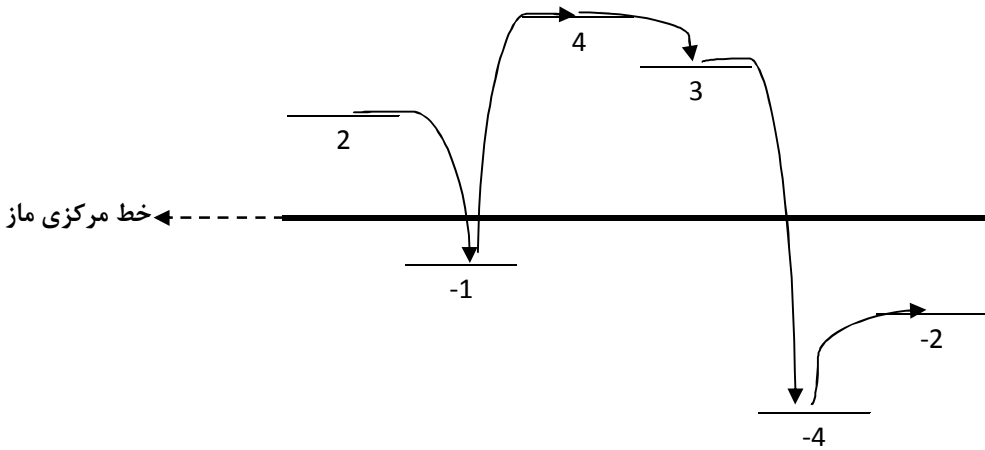
ورودی نمونه :	
8	
120	40
160	100
90	190
150	280
190	330
220	400
210	480
190	550
خروجی نمونه :	
yes	

## F - کک جهش یافته

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

کک‌ها موجودات عجیبی هستند، آن‌ها می‌توانند چندین برابر قد خود پرش کنند. در آزمایشگاه زیست دبیرستان علامه‌حلی، دانش‌آموزان با استفاده از جهش ژنتیکی نوعی کک پرورش داده‌اند که مدعی هستند قابلیت **بپرِ بپرِ!** زیادی دارد. برای این منظور یک **ماز جهش یافته** معروف به **مجیک درست** کرده‌اند که دارای پستی و بلندی‌های متعددی است. سپس آن‌ها کک بینوا را در اولین مکان این ماز قرار می‌دهند و کک از روی هر مکان به مکان بعدی می‌پرد تا به آخر ماز برسد. در شکل زیر یک نمونه از این ماز و مسیر کک را می‌بینید.



ارتفاع هر مکان زیر آن نوشته شده. مقدار خستگی کک، بستگی به **تغییر ارتفاع** آن دارد. مثلاً در شکل بالا، کک برای رفتن از مکان اول با ارتفاع 2 به مکان دوم با ارتفاع -1، 3 واحد تغییر ارتفاع دارد. به همین ترتیب در پرش‌ها بعدی 5، 1، 7 و 2 واحد تغییر ارتفاع دارد که مجموعاً تغییر ارتفاع‌هایش از ابتدا تا انتهای ماز برابر 18 واحد خواهد شد. عده‌ای از دانش‌آموزان گروه کامپیوتر در صدد هستند این ماز را طوری تغییر دهند که میزان خستگی کک حداکثر شود، اما شرط دانش‌آموزان گروه زیست آن است که هر مکان را صرفاً با مثبت یا منفی کردن ارتفاع آن می‌توانند تغییر دهند، ولی خود عدد را نباید عوض کنند. مثلاً اگر در ماز بالا، اعداد 3 و -4 برابر 3- و 4 شوند، تغییر ارتفاع‌های کک به ترتیب از ابتدا تا انتها برابر 3، 5، 7، 7 و 6 خواهد بود که مجموع تغییر ارتفاع‌های کک را به 28 تغییر می‌دهد. به دانش‌آموزان گروه کامپیوتر کمک کنید تا با **کمترین** تعویض مثبت یا منفی اعداد، میزان خستگی کک را حداکثر کنند!

### ورودی:

در خط اول ورودی  $n$  طول ماز می‌آید ( $1 \leq n \leq 100$ ) و در خط بعدی  $n$  عدد صحیح علامت‌دار که نشان‌دهنده‌ی ارتفاع مکان‌های 1 تا  $n$  است خواهد آمد. هر کدام از این اعداد بین -1000 تا 1000 هستند و هیچ کدام صفر نیستند.

### خروجی:

در تنها خط خروجی یک عدد چاپ کنید، که نشان‌دهنده‌ی حداقل تغییر علامت ارتفاع‌ها است برای اینکه خستگی کک حداکثر شود.

خروجی نمونه:	ورودی نمونه:
2	6 2 -1 4 3 -4 -2
1	3 -1 1 1



## G – فاکتوریل

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

برادر علی، به تازگی با ضرب آشنا شده است. علی برای اینکه بتواند با کمترین تلاش بیشترین تمرین را به او بدهد و او را سرگرم کند، او را با مفهوم فاکتوریل آشنا می کند. فاکتوریل عدد صحیح و مثبت  $A$  که آن را با  $A!$  نمایش می دهیم، حاصلضرب اعداد ۱ تا  $A$  است. یعنی:

$$A! = 1 \times 2 \times \dots \times A$$

از آنجایی که برادر علی از قبل با مفهوم ب.م.م نیز آشنا شده است، علی برای او مسئله ای به این شکل طرح می کند: اعداد  $A$  و  $B$  را به او می دهد و علی باید ب.م.م دو عدد  $A!$  و  $B$  را حساب کند. از آنجایی که خود علی وقت محاسبه و تصحیح جوابهای علی را ندارد، شما به او کمک کنید که پاسخ مسائلی که طرح کرده را پیدا کند.

(منظور از ب.م.م دو عدد، بزرگترین مقسوم علیه مشترک آن دو عدد است.)

**ورودی:**

یک خط که در آن دو عدد  $A$  و  $B$  که هر دو صحیح و مثبت و کوچکتر یا مساوی با ۱۰۰ هستند، به ترتیب آمده اند.

**خروجی:**

یک خط و در آن خط یک عدد است که جواب مسئله است.

	<b>ورودی نمونه ۱:</b>
4 6	
	<b>خروجی نمونه ۱:</b>
6	

## H - سربازان

محدودیت زمان: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۶۵۵۳۶ کیلوبایت

در یکی از روزهای سخت نبرد، فرماندهی عده‌ای از سربازان از آن‌ها خواست به خط شوند، اما چون شرایط جنگی و سخت بود، سربازان نتوانستند به ترتیب قد بایستند. فرمانده باید حداکثر سربازان را در این منطقه باقی بگذارد و با حداقل تعداد این سربازان که می‌تواند انتخاب کند، به خط مقدم برود. او برای رفتن به خط مقدم به حداقل  $k$  سرباز با قد بیش از 170 سانتی‌متر برای دیده‌بانی و حداقل  $k$  سرباز با قد کمتر یا مساوی 170 سانتی‌متر برای عبور از کانال نیاز دارد. اما راه انتخاب او دشوار است و باید از یک جای صف شروع کرده و از آن‌جا به  $m$  نفر دستور بدهد تا همگی به سمت خط مقدم به راه بیفتند، ولی باید جوری این کار را بکند که حداقل  $k$  سرباز با قد بیش از 170 سانتی‌متر و حداقل  $k$  سرباز با قد کمتر یا مساوی 170 سانتی‌متر انتخاب شوند. به این فرمانده کمک کنید حداقل تعداد سربازان را با این شرایط انتخاب کند.

### ورودی:

در خط اول ورودی  $n$  تعداد کل سربازان و  $k$  آمده است. در خط بعدی  $n$  کاراکتر 0 و 1 آمده (بدون فاصله) که ترتیب قرار گرفتن سربازان در صف را نشان می‌دهد و در آن 0 نشان‌دهنده‌ی قد کمتر یا مساوی 170 سانتی‌متر و 1 نشان‌دهنده‌ی قد بلندتر از 170 سانتی‌متر است.

### خروجی:

در تنها خط خروجی باید حداقل تعداد سربازان که باید به خط مقدم بروند نوشته شود. اگر با شرایط فوق، اینکار امکان ندارد 1- را چاپ کنید.

### محدودیت‌های ورودی:

$$n, k < 10^8$$

خروجی نمونه:	ورودی نمونه:
6	10 3 01000010110001
7	8 2 10000010