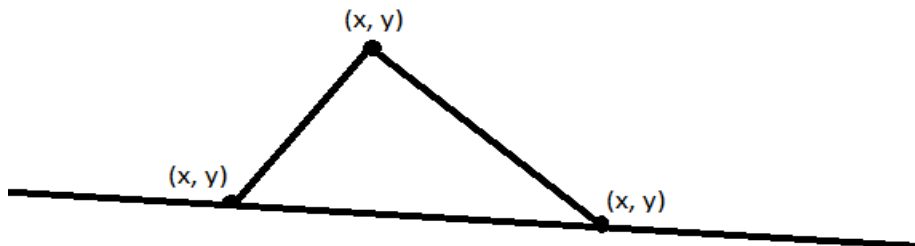
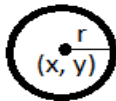


## A - آزمون عقاب

در زمان مصر باستان رسم و رسوماتی وجود داشته است، عجیب! مبنی بر اینکه اگر پادشاه میخواست درست بودن ادعای کسی را بررسی کند، او را در آزمون عقاب شرکت می داد. آزمون عقاب به این صورت بوده که پادشاه شخص متهم را در پیشگاه خورشید حاضر می کرد و او خطاب به خورشید سخن خود را مطرح می نمود. در همین زمان عقابی را بر فراز کوه پرواز می دادند که به پای آن کیسه‌ای کروی پر از ساقه گندم آویزان شده بود و جلاد به محض اینکه متهم سوگند می خورد با تیرکمان طناب کیسه را نشانه می گرفت و کیسه از پای عقاب جدا می شد. صداقت فرد متهم زمانی مشخص می شد که کیسه دقیقا روی قله فرود می آمد. اگر کیسه در دامنه سمت چپ کوه می افتاد فرد به حبس ابد محکوم می شد و اگر در دامنه سمت راست می افتاد به اعدام!!! (فرض کنید کیسه عمودی سقوط می کند).

این شیوه تعیین صداقت برای مردم قابل اعتماد و دستور العملی از جانب الهه صداقت محسوب می شد؛ اما دانای شهر به این روش کمی مشکوک شده بود و گمان می برد که خواست پادشاه در نتیجه این آزمون دخیل است، او احساس می کرد رابطه‌ای بین موقعیت کیسه در آسمان و شعاع آن و همچنین موقعیت قله کوه و کوهپایه‌ها وجود دارد. اما نتوانست این رابطه را کشف کند. در دیوار نوشته‌های اهرام آمده است که هر کس بتواند این رابطه را کشف کند می تواند به اسرار اهرام پی ببرد. از شما می خواهیم در یافتن این اسرار به ما کمک کنید.



ادامه سوال A

### ورودی :

چهار خط که در خط اول آن سه عدد که به ترتیب مختصات مرکز دایره (ابتدا مختصات افقی X (فاصله از سمت چپ ترین نقطه) و سپس مختصات عمودی Y (ارتفاع از سطح زمین)) و شعاع کیسه است. در سه خط بعد مختصات سه نقطه مشخص می شود ( که در هر خط عدد اول X و عدد بعد Y است). یکی از این سه نقطه پایین ترین نقطه کوهپایه سمت چپ، دیگری پایین ترین نقطه کوهپایه سمت راست و دیگری نقطه قله است (که لزوماً به ترتیبی که گفته شد نیستند). اعداد به صورتی هستند که کره با کوه تداخلی ندارد. (همه ی اعداد، صحیح و از صفر بزرگتر و از ۱۰۰۰ کوچکترند)

### خروجی :

در یک خط حکم متهم باید نوشته شود. اگر محکوم به اعدام است edam ، اگر محکوم به حبس ابد است abad و اگر متهم راست گوست tabrae چاپ شود. (خروجی باید با حروف کوچک چاپ شود)

### ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
99 222 17 112 71 307 19 22 10	abad
700 80 5 19 3 900 17 250 30	edam
224 700 4 111 50 224 654 578 20	tabrae

## B - انتخابات مدرسه

می‌خواهیم انتخابات دبیری شورای مدرسه را به صورت کامپیوتری برگزار کنیم. به این صورت که هر دانش‌آموز می‌تواند به یکی از چهار دانش‌آموزی که برای دبیر شدن در شورا کاندیدا شده‌است، رای دهد. از شما خواسته می‌شود برنامه‌ای بنویسید که دبیر برگزیده انتخابات را معرفی کند.

ورودی :

دو خط که در خط اول تعداد دانش‌آموزانی که رای می‌دهند مشخص می‌شود و در خط بعدی رای هر دانش‌آموز (عددی بین ۱ و ۴ که این عدد کد مربوط به کاندید مورد نظرشان است) داده می‌شود.

تعداد رای دهندگان حداقل ۱ و حداکثر ۱۰۰ نفر می‌باشد.

خروجی :

یک خط که در آن کد کاندید منتخب نوشته می‌شود. (انتخابات تنها یک برگزیده دارد یعنی بیشترین تعداد رای فقط برای یک نفر است و حالت مساوی پیش نمی‌آید).

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
13 1 3 4 2 3 4 2 1 4 3 2 4 4	4
4 1 2 3 3	3

## C - پمپ بنزین

در یک پمپ بنزین برای جلب مشتری، مدیر جایگاه به این فکر افتاده که سامانه هوشمندی پیاده سازی کند تا زمان کمتری از مشتری‌ها در جایگاه تلف شود. به همین منظور مدیر جایگاه دنبال راهکاری برای پیدا کردن ردیفی از پمپ بنزین است که در لحظه‌ی ورود خودروی جدید، سریعتر خالی می‌شود تا خودرو در صف آن بایستد. برای اینکه بتوانیم این سامانه را پیاده‌سازی کنیم، اطلاعاتی در اختیار ما قرار می‌گیرد. یکی از این اطلاعات دقیقه ورود هر خودرو به جایگاه است. یکی دیگر از این اطلاعات مدت زمانی است که هر خودرو سوخت‌گیری می‌کند، که با توجه به نوع خودرو تخمین زده می‌شود. (به دقیقه)

وقتی می‌گوییم ظرفیت یک جایگاه  $n$  در  $m$  است، یعنی  $n$  سکو دارد که در هر سکو  $m$  پمپ وجود دارد. فرض کنید تمام ظرفیت جایگاه پر شده باشد. سامانه‌ای که مد نظر ماست، باید با ورودی گرفتن این اطلاعات شماره سکویی را خروجی دهد که زودتر از بقیه خالی می‌شود.

ورودی :

در خط اول ابتدا تعداد سکوهای جایگاه داده می‌شود ( $n$ ) و سپس تعداد پمپی که در هر ردیف قرار دارد ( $m$ ). تعداد سکوها و تعداد پمپ‌های هر ردیف حداقل یک و حداکثر ۱۰۰ هستند.

در  $m$  خط بعدی، در هر خط زمان ورود خودروهای اول هر صف، خط دوم خودروهای دوم هر صف و... داده شده است. در ادامه نیز  $m$  خط آمده که در خط اول آن، مدت زمانی که طول می‌کشد خودروهای اول هر صف سوخت‌گیری کنند، در خط دوم زمان مربوط خودروهای دوم و... آمده است. زمان‌ها همه بین ۰ تا ۵۹ می‌باشند.

خروجی : یک خط که در آن شماره سکویی که زودتر از بقیه خالی می‌شود، آمده است. اولین سکو شماره ۱ و آخرین سکو شماره  $n$  می‌باشد. در ضمن هیچ دو صفی با هم خالی نمی‌شود.

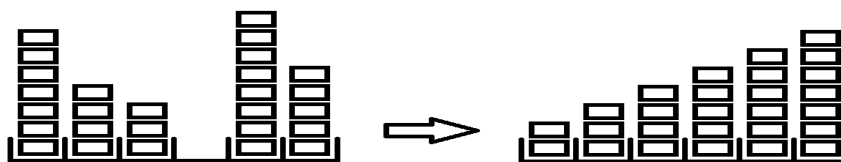
ادامه سوال C

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
2 3 4 1 5 20 10 30 40 5 2 3 7 6	2
3 2 1 3 7 2 12 8 30 17 50 1 4 21	2

## D - صعودی‌مینو

برای بازی دومینو مسابقه‌ای طراحی کرده‌ایم به اسم صعودی‌مینو! مسابقه از این قرار است :  $n$  ستون داریم که در هر کدام می‌تواند تعدادی مهره‌ی دومینو قرار بگیرد. در ابتدا دومینوها به صورت تصادفی پخش شده‌اند (ممکن است در ستونی صفر دومینو قرار گرفته باشد). می‌خواهیم دومینوها را طوری جابه‌جا کنیم که تعداد مهره‌های هر ستون از تعداد مهره‌های ستون سمت چپی آن یکی بیشتر باشد. برای تبدیل حالت به هم ریخته اولیه به حالت نهایی مورد نظر، تنها به استفاده از یک حرکت مجاز هستیم، آن هم اینکه یک مهره از یک ستون برداریم و روی یک ستون دیگر بگذاریم. این فرآیند یک حرکت حساب می‌شود. تیمی در مسابقه برنده می‌شود که با کمترین حرکت ممکن از حالت اولیه به ترتیب مورد نظر برسد.



ورودی :

دو خط که در خط اول عدد  $n$  که معرف تعداد ستون مهره‌های داده شده است (  $1 \leq n \leq 1000$  )، و در خط بعد به ترتیب تعداد مهره‌های موجود در هر ستون از چپ به راست داده می‌شود. (تعداد مهره‌های هر ستون بیشتر از یک میلیون نیست)

خروجی :

حداقل حرکات برای رسیدن به ترتیب مورد نظر.

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
6 13 6 4 11 6 5	11
8 7 2 3 4 5 0 6 9	7

## E - شرکت جرثقیل افرازان

در یک شرکت ساختمان سازی تعدادی جرثقیل وجود دارد که برای بلند کردن سازه‌های بتونی و اجسام سنگین استفاده می‌شوند. هر کدام از این جرثقیل‌ها با توجه به مکانیزم صنعتی خود، با یک عدد  $Q$  که آستانه تحمل نامیده می‌شود، متمایز می‌شوند. این عدد به این معناست که این جرثقیل می‌تواند باری با حداکثر وزن  $Q$  را بلند کند (بیشتر از  $Q$  را نمی‌تواند بلند کند و می‌سوزد). از آن‌جا که ساختن جرثقیل با قدرت بالا هزینه بسیار بالایی هم دارد، استفاده از چند جرثقیل برای بلند کردن اجسام سنگین‌تر منطقی به نظر می‌رسد. اما مشکلی که در این روش وجود دارد این است که اگر به جرثقیلی بیش از آستانه تحملش فشار بیاید، می‌سوزد و از رده خارج می‌شود. برای همین ممکن است این روش از ساخت جرثقیلی قوی‌تر، گران‌تر تمام شود.

می‌دانیم که اگر بخواهیم باری به وزن  $W$  را با  $K$  عدد جرثقیل (با قدرت‌های متفاوت) بلند کنیم، فشاری که به هر دستگاه می‌آید با یکدیگر برابر و مساوی با  $W/K$  است. یعنی فشار به صورت مساوی بین همه دستگاه‌ها تقسیم می‌شود. اگر فشار وارده به هر دستگاه (یعنی  $W/K$ ) از آستانه تحمل دستگاه بیشتر باشد، آنگاه آن دستگاه می‌سوزد و از رده خارج می‌شود. برای جلوگیری از خسارت‌های احتمالی می‌خواهیم بیشترین باری را که با استفاده از تعداد دلخواهی از دستگاه‌های موجود می‌توان جابجا کرد، پیدا کنیم تا با توجه به آن عدد، سفارش بگیریم. یعنی تعدادی از جرثقیل‌ها را انتخاب می‌کنیم که با کمک یک‌دیگر بیش‌ترین وزن ممکن را جابجا کنند.

ورودی :

دو خط که در خط اول تعداد جرثقیل‌های موجود در شرکت داده می‌شود و در خط بعدی آستانه تحمل هر جرثقیل. (همه ی اعداد ورودی کوچکتر یا مساوی با ۱۰۰۰ هستند)

خروجی :

حداکثر وزنی که می‌توانیم با استفاده از تعداد دلخواهی جرثقیل جابجا کنیم.



ادامه سوال E

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
3 10 1 5	10
2 10 15	20

## F - ربات نظافت‌گر

برای یک سالن اجتماعات ربّاتی طراحی شده است که سالن را نظافت کند. این ربات با کنترل از راه دور هدایت می‌شود. اطلاعاتی که کنترل به ربات می‌دهد مختصات موزائیک‌هایی است که باید طی کند و نظافت خود را انجام دهد. اما برای دستگاه کنترل مشکلی پیش آمده و اطلاعات را به صورت درهم ریخته به ربات تحویل می‌دهد. برای اینکه ربات کارایی خود را حفظ کند، باید برنامه‌ای بنویسیم که این اطلاعات را بگیرد و مسیری را که مورد نظر کاربر بوده، پیدا کند. این ربات طوری طراحی شده است که فقط می‌تواند مسیر بین دو موزائیک کنار هم را تشخیص دهد، یعنی فقط می‌تواند از مکان فعلی خود یک موزائیک بالا - پایین - چپ و یا راست برود. از شما خواسته می‌شود برنامه‌ای بنویسید که اطلاعات دریافت شده از کنترل را بگیرد و مسیری که مورد نظر کاربر بوده را بنویسد.

مسیری که به دنبالش هستیم، خودش را قطع نمی‌کند و همچنین با خودش مماس نمی‌شود (یعنی ربات از کنار موزائیک‌هایی که یک بار از آن‌ها گذشته عبور نمی‌کند).

ورودی :

ابتدا در یک خط تعداد مختصات دریافت شده ( $n$ ) مشخص می‌شود. تعداد نقاط حداقل ۱ و حداکثر ۱۰۰ می‌باشد. سپس  $n$  خط ورودی داریم، که در هر خط دو عدد که به ترتیب معرف  $X$  و  $Y$  یک موزائیک هستند، آمده‌اند.  $X$  ها و  $Y$  ها حداقل ۱ و حداکثر ۱۵۰۰۰ هستند. همچنین نقاط داده شده دو مسیر و یا بیش‌تر تشکیل نمی‌دهند.

خروجی :

مسیری که ربات باید طی کند در  $n$  خط چاپ شود، طوری که در هر خط مختصات یک نقطه نوشته شود (ابتدا  $X$  و سپس  $Y$ ). مبدا مسیر باید جایی باشد که جمع مختصاتش ( $X+Y$ ) کمتر از جمع مختصات مقصد است. (فرض کنید جمع مختصات مبدا و مقصد مساوی نیست)

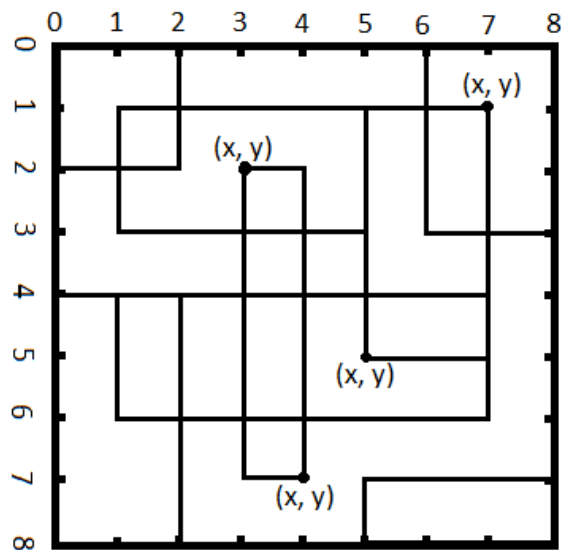
ادامه سوال F

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
7	2 2
3 2	3 2
4 3	3 3
5 1	4 3
3 3	5 3
5 2	5 2
2 2	5 1
5 3	
8	3 7
5 9	3 8
3 7	3 9
3 9	4 9
5 11	5 9
6 11	5 10
5 10	5 11
3 8	6 11
4 9	

### G - فرش شدن یک مستطیل

تمام مساحت یک ورزشگاه به شکل مربع را فرش کرده‌ایم. به دلیل عدم مدیریت صحیح، فرش‌ها به صورت پراکنده پهن شده‌اند. می‌خواهیم با داشتن مختصات دو راس متقابل هر یک از فرش‌ها، بدانیم تمام مساحت ورزشگاه مفروش شده است یا خیر. همچنین می‌دانیم هیچ قسمتی از ورزشگاه وجود ندارد که سه فرش (یا بیشتر) روی هم افتاده باشد (ولی ممکن است در بعضی از قسمت‌ها دو فرش روی هم باشد یا اینکه قسمتی خالی بماند و یا اینکه فقط یک فرش در آن قسمت باشد).



ورودی :

ابتدا در یک خط اندازه ضلع ورزشگاه داده می‌شود (ورزشگاه به شکل مربع است). در خط بعد تعداد فرش‌هایی که پهن شده ( $n$ ) مشخص می‌شود و در هر یک از  $n$  خط بعد، چهار عدد می‌آید که مختصات دو راس متقابل از یک فرش است. (دو عدد اول برای یک راس و دو عدد دیگر برای راس دیگر) طول و عرض

ادامه سوال G

ورزشگاه حداکثر دومیلیارد (۲۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰) و حداقل ۱ است و حداقل تعداد فرشها صفر و حداکثر ۱۰۰۰ است. در ضمن همه فرشها داخل ورزشگاه پهن شده‌اند. (مختصات گوشه ورزشگاه (۰ و ۰) است).

خروجی :

اگر تمام مساحت ورزشگاه پوشیده می شود کلمه yes خروجی داده شود وگرنه کلمه no.

(خروجی باید با حروف کوچک نوشته شود)

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی	خروجی
10 2 0 0 5 5 10 0 0 10	yes
20 4 1 1 5 5 5 5 20 20 20 0 5 5 0 5 5 20	no

## H - ماز توپ دار

می‌خواهیم بدانیم یک توپ هوشمند از یک ماز می‌تواند خارج شود یا خیر. فرض کنید این ماز به صورت عمودی ایستاده است و یک توپ از بالا داخل آن می‌شود. اگر توپ بتواند از چپ، راست یا پایین ماز خارج شود، ماز حل شدنی است. نکته‌ای که این ماز دارد این است که اگر توپ از بالا روی سطحی بیفتد می‌تواند به انتخاب خود چپ یا راست را انتخاب کند و در آن سمت حرکت کند و اگر زیر توپ خالی شود به پایین سقوط خواهد کرد. (توپ به صورت کاملاً عمودی سقوط می‌کند و به سمت چپ یا راست منحرف نمی‌شود)

ورودی :

در خط اول  $n$  و  $m$  که به ترتیب تعداد سطرها و ستون‌هاست، داده می‌شود. حداکثر تعداد سطرها و ستون‌ها ۱۰۰ و حداقل یک است.

در هر یک از  $n$  خط بعدی  $m$  کاراکتر می‌آید که نقشه ماز را مشخص می‌کند. کاراکتر (#) نشان دهنده دیوار و کاراکتر (.) نشان دهنده فضای خالی است. (هیچ کاراکتر دیگری به غیر از # یا . در ماز وجود ندارد) در خط آخر نیز شماره ستونی است که توپ از آنجا وارد ماز می‌شود.

در ضمن اولین ستون را یک در نظر بگیرید.

خروجی :

اگر راهی برای خروج توپ از چپ، راست و یا پایین وجود داشت کلمه yes وگرنه کلمه no را چاپ کند.

ادامه سوال H

ورودی نمونه:

10 10

#.....

#.....

#.....

..##.#####

#.#####.#.#

###.....

#.....

.....

.#####..

.....

4

خروجی نمونه:

no