

زیست شناسی

یک زیست شناس در ظرفی مقداری باکتری قرار داده است. او با بررسی دقیق متوجه شد که تنها سه نوع مختلف باکتری α و β و γ در ظرف موجود است. با مطالعه دقیق درباره این سه نوع باکتری مشخص شد که باکتری نوع α در هر دقیقه 3 باکتری نوع α و 2 باکتری نوع β و یک باکتری نوع γ تولید خواهد کرد. همچنین باکتری نوع β در هر دقیقه 4 باکتری نوع α و 4 باکتری نوع β تولید می‌کند و باکتری نوع γ نیز در هر دقیقه تنها دو باکتری γ تولید خواهد کرد. حال با دریافت دقیق تعداد اولیه باکتری‌های α و β و γ به صورت بازگشتی برنامه‌ای بنویسید که پس از k دقیقه، تعیین کند که چند باکتری از هر نوع در ظرف خواهیم داشت؟

توجه: پیاده‌سازی این سوال با توابع بازگشتی الزامی بوده و استفاده از آرایه‌ها به صورت بازگشتی مجاز نمی‌باشد.

ورودی

ورودی شامل دو خط است که در خط اول آن سه عدد طبیعی a و b و g با فاصله از هم آمده است و به ترتیب نمایانگر تعداد باکتری‌های اولیه α و β و γ است و در خط دوم نیز k برحسب دقیقه آمده است.

$$0 \leq a, b, g \leq 50$$

$$0 \leq k \leq 10$$

خروجی

در این بخش قالب خروجی کد کاربران توضیح داده شود.

خروجی برنامه‌ی شما باید شامل سه خط باشد که در خط اول تعداد باکتری‌های نوع α و در خط دوم تعداد باکتری‌های نوع β و در خط آخر تعداد باکتری نوع γ چاپ شود.

مثال

در اینجا چند نمونه برای فهم بهتر صورت سوال و قالب ورودی و خروجی تست‌ها داده می‌شود.

ورودی نمونه ۱

2 3 4
1

خروجی نمونه ۱

20
19
14

طبق نمونه فوق ابتدا 2 باکتری آلفا، 3 باکتری بتا و 4 باکتری گاما داریم. پس از یک دقیقه خواهیم داشت

$$2\alpha \rightarrow 2(3\alpha + 2\beta + \gamma) + 2\alpha = 8\alpha + 4\beta + 2\gamma$$

$$3\beta \rightarrow 3(4\alpha + 4\beta) + 3\beta = 12\alpha + 15\beta$$

$$4\gamma \rightarrow 4(2\gamma) + 4\gamma = 12\gamma$$

پس در مجموع پس از یک دقیقه تعداد باکتری‌ها برابر است با

$$20\alpha + 19\beta + 14\gamma$$

ورودی نمونه ۲

2 7 3
5

خروجی نمونه ۲

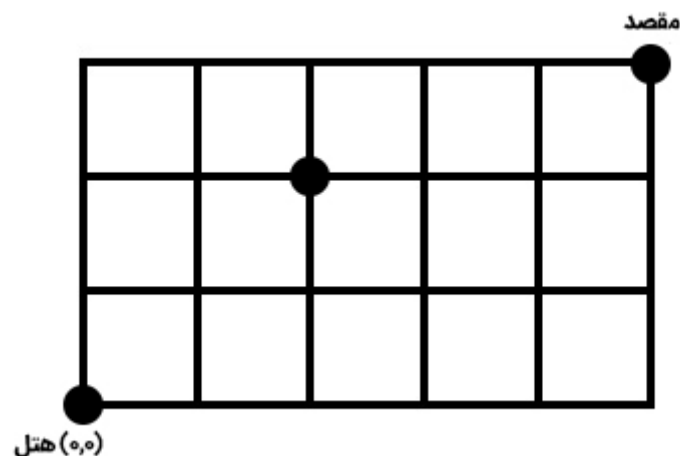
124092

104679

28179

سفر طولانی

نینا و خواهر کوچکش لیلا بعد از پایان اپیدمی تصمیم به مسافرت گرفتند. این شهر ساختار عجیبی داشته و تعداد خیلی زیادی مسیر وجود دارد که به یک آبشار بسیار زیبا ختم می‌شدند خوشبختانه مسیرها به صورت مستطیلی بود که ساختار زیبایی به شهر میداد اما باید توجه داشت که تنها می‌توانید به سمت بالا و راست در خیابان‌ها حرکت کنید!



نقطه ابتدا محل هتل لیلا و نینا و نقطه انتها نشان دهنده مکانی تفریحی است. اما در این بین آن‌ها متوجه شدند مکان‌های زیبای دیگری هم در این شهر وجود دارد پس تصمیم گرفتند که به همه آن‌ها سر بزنند. اکنون مختصات مکان‌های تفریحی این شهر را به آن‌ها داده و تعداد مسیرهایی که برای بازدید یکبار از آن اماکن برای آن‌ها وجود دارد را دریافت نمایید. با نوشتن برنامه‌ای به لیلا و نینا کمک کنید.

ورودی

ورودی شامل چند خط است که در خط اول آن n بیانگر تعداد اماکن و در خطوط بعدی هر یک از اماکن به صورت x_i و y_i با فاصله از هم آمده است.

$$1 \leq n \leq 10$$

$$1 \leq x_i, y_i \leq 30$$

توجه: ممکن است اماکنی که در ورودی می‌آیند به ترتیب نباشند مثلاً اولین مکان دیدنی وارد شده را لایلا و نینا مجبور باشند در آخر ملاقات کنند. همچنین تضمین می‌شود حداقل یک مسیر برای بازدید یکباره همگی وجود دارد.

خروجی

خروجی شامل یک عدد است که در آن تعداد مسیرها را نشان میدهد.

مثال

ورودی نمونه ۱

3
1 1
7 5
1 2

خروجی نمونه ۱

168

در این مسئله نینا و لایلا سفر خود را از هتل (مبدأ) شروع می‌کنند و سپس به نقطه (1,1) می‌روند. در ادامه به نقطه (1,2) رفته و سفر خود را در نقطه (7,5) به پایان می‌رسانند.

ورودی نمونه ۲

2
2 2
1 1

خروجی نمونه ۲

4

کیمیا زورو

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

کیمیا که به تازگی در کلاس‌های شمشیر بازی ثبت‌نام کرده، یکی از لازمه‌های یک شمشیر باز ماهر را امضا زدن با شمشیر می‌داند. به همین منظور ابتدا ۲ عدد A و B را انتخاب می‌کند و سپس به ازای تمامی مقادیر صحیح $** 0 \leq a < A$ و $0 \leq b < B$ خطی به معادله‌ی $y = ax + b$ روی یک کاغذ می‌کشد. (این اتفاق در کمتر از ۱ نانو ثانیه می‌افتد!) و پس از این که تمامی خطوط را با شمشیرش کشید، به یک باره تمامی کاغذ به قطعه‌های حاصل از ضربات شمشیر تبدیل می‌شود. وظیفه‌ی شما شمردن این تکه‌هاست! (:

ورودی

در تنها خط ورودی ۲ عدد A و B داده می‌شود.

$$1 \leq A, B \leq 1\,200$$

خروجی

در تنها خط خروجی تعداد تکه‌های کاغذ بعد از ضربات مرگبار کیمیا را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

1 1

خروجی نمونه ۱

2

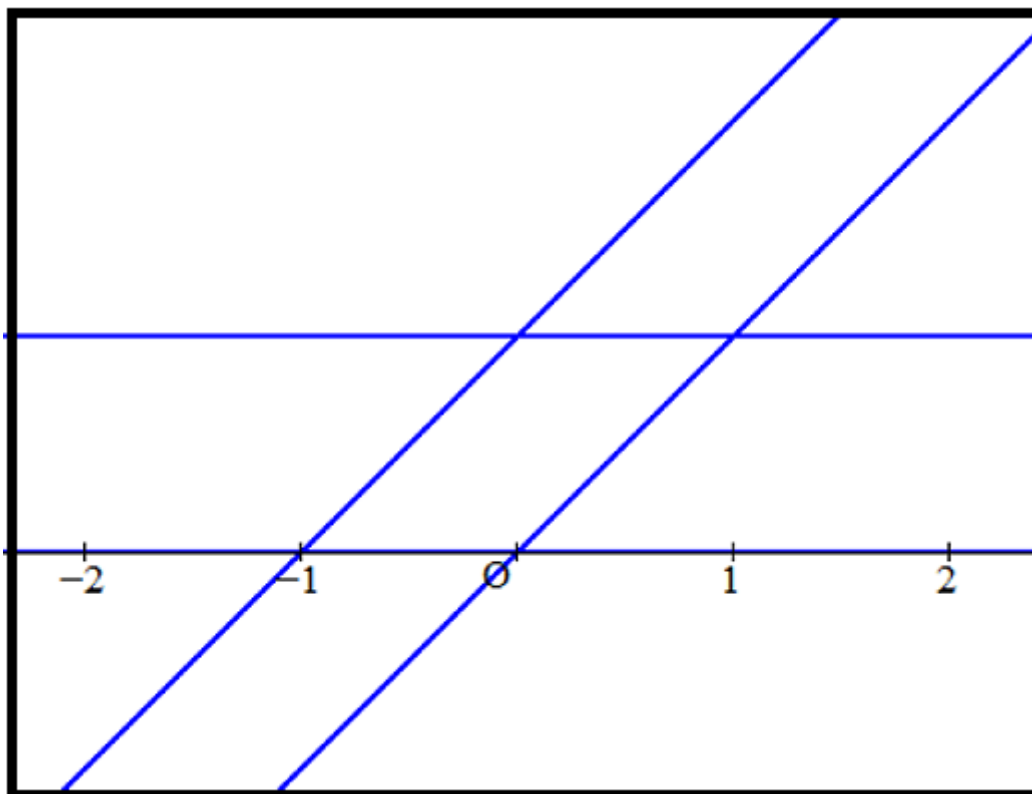
ورودی نمونه ۲

2 2

خروجی نمونه ۲

9

شکل پس از ضربات برای نمونه ۲



مجموعه

آقا فریبرز که به تازگی با مجموعه‌ها آشنا شده است، می‌خواهد اعمال بین مجموعه‌ها را تمرین کند. به همین منظور او سعی می‌کند که برنامه‌ای بنویسد که دو مجموعه دلخواه را ورودی دریافت کرده و اجتماع، اشتراک و تفاضل این دو مجموعه را در خروجی نمایش دهد.

ورودی

در این بخش قالب ورودی و محدودیت‌های آن توضیح داده شود.

ورودی شامل چهار خط است که در خط اول اندازه مجموعه A و در خط بعد اعضای آن و در خط سوم و چهارم نیز به ترتیب اندازه مجموعه B و اعضای آن آمده است.

$$1 \leq |A|, |B| \leq 100$$

خروجی

خروجی برنامه‌ی شما باید تنها شامل سه خط خواهد بود که در خط اول آن اجتماع دو مجموعه، در خط بعدی اشتراک دو مجموعه و در خط سوم نیز تفاضل مجموعه اول از دوم چاپ خواهد شد. قابل تذکر است که هر یک از موارد فوق می‌بایست به صورت صعودی چاپ شده و در صورتی که حاصل هر یک از اعمال فوق بر روی مجموعه‌های فوق تهی باشد، عبارت null نمایش داده خواهد شد.

مثال

در اینجا چند نمونه برای فهم بهتر صورت سوال و قالب ورودی و خروجی تست‌ها داده می‌شود.

ورودی نمونه ۱

10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3

5 15 25

خروجی نمونه ۱

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 25

5

1 2 3 4 6 7 8 9 10

تصحیح ورقه

آقای شاد به تازگی معلم شده است . او اولین روز است که برای تدریس به مدرسه رفته میرود . وی برای تدریس روز اول خود شکل هایی را بر روی کاغذ را رسم کرده تا برای دانش آموزان خود تدریس کند . ولی متاسفانه از استرسی که داشته شکل ها را کوچک رسم کرده و تمرکز کافی برای برای رسم دوباره شکل ها ندارد . به او کمک کنید تا شکل ها را در اندازه بزرگ تر رسم کند .

برنامه ای بنویسید که شکل را به عنوان ورودی دریافت کند ، سپس آن را k برابر بزرگتر کند در یک آرایه بریزد و سپس در خروجی نمایش دهد (در حل سوال باید حتما از آرایه پویا استفاده شود و محدودیتی در m, n نباشد).

ورودی

در خط اول ورودی به ترتیب اعداد m و n و k آمده است در m خط بعدی هر خط شامل n کاراکتر می باشد که یک ماتریس m در n می باشد .

$$1 \leq m, n, k \leq 10^8$$

*توجه: * عناصر ماتریس ورودی x و . می باشد.

خروجی

خروجی k برابر شکل داده شده است.

مثال

ورودی نمونه ۱

5 4 2

XXX.

X..X
XXX.
X..X
XXXX

خروجی نمونه ۱

XXXXXX..
XXXXXX..
XX....XX
XX....XX
XXXXXX..
XXXXXX..
XX....XX
XX....XX
XXXXXXXX
XXXXXXXX

دست در دست هم

امیرحسین که شب یلدا را در خانه گذرانده است در تلگرام پرسه می‌زند و یک پست تبریک شب یلدا در گروه هم‌کلاسی‌های خود می‌گذارد. در این بین هر کسی به تعدادی از افراد حاضر در گروه تبریک می‌گوید و در نظر داشته باشید که افراد کلاس مودب هستند و جواب تبریک هر کسی را نیز می‌دهند:((((

ادمین گروه که تبریک گفتن‌های اعضا خسته شده است، تمامی پیام‌های گروه را پاک می‌کند و برای تذکر به آن‌ها، تعداد تبریک گفتن‌های هر شخص را می‌شمارد و در گروه می‌گذارد. اما متأسفانه ادمین کمی گیج است و در این بین ممکن است برخی پیام‌ها را نادیده بگیرد و یا اشتباهی بیش از حد بشمارد. لذا برنامه‌ای بنویسید که تعیین کند تعداد تبریک‌هایی که ادمین می‌شمارد امکان پذیر است یا خیر.

مثلاً فرض کنید گروه کلاسی 4 نفره باشد و امیرحسین به همه تبریک بگوید و بقیه تنها جواب امیرحسین را بدهند. در این صورت ادمین لیست تعداد تبریک‌ها را به شکل 1 1 3 1 بیان می‌کند که امکان پذیر است و کسی نمی‌تواند به او ایرادی بگیرد.

اما اگر ادمین کمی گیج بازی در بیاورد و اعداد را به صورت 1 2 3 1 بگوید، بچه‌های گروه مچ او را می‌گیرند و می‌گویند اشتباه است.

برنامه‌ای بنویسید که تعداد دانشجویان حاضر در گروه و دنباله‌ای از تعداد تبریک‌های رد و بدل شده بین آن‌ها را دریافت نماید و تعیین کند که امکان پذیر است یا خیر!

ورودی

در این بخش قالب ورودی و محدودیت‌های آن توضیح داده شود.

ورودی شامل دو خط است که در خط اول آن، n تعداد دانشجویان است و در خط دوم تعداد تبریک‌ها آمده است

$$1 \leq n \leq 50$$

خروجی

در این بخش قالب خروجی کد کاربران توضیح داده شود.

خروجی برنامه‌ی شما باید شامل یک خط باشد و در صورتی که امکان پذیر باشد YES و در غیر این صورت NO را چاپ کند.

مثال

در اینجا چند نمونه برای فهم بهتر صورت سوال و قالب ورودی و خروجی تست‌ها داده می‌شود.

ورودی نمونه ۱

4

1 1 3 1

مطابق مثال چنین دنباله‌ای از تبریک‌ها امکان پذیر است.

خروجی نمونه ۱

YES

ورودی نمونه ۲

4

1 2 3 1

چون تبریک گفتن‌ها دوطرفه است پس باید جمع تبریک‌ها زوج باشد اما در این دنباله جمع تبریک‌ها فرد است و لذا امکان‌پذیر نیست.

خروجی نمونه ۲

NO

خرید شیرینی

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پس از اینکه هر k شاگرد حمید به خاطر او، به مسافرت رفتند؛ او برای اینکه آن‌ها را تشویق کند، تصمیم گرفت تا به همراه آن‌ها به قنادی برود و برایشان کیک بخرد.

پس از اینکه وارد قنادی شدند، حمید از دیدن قیمت کیک‌ها خیلی جا خورد ولی چون شاگردانش را خیلی دوست داشت، تصمیم گرفت حتما کیک را بخرد. پس با خود فکری کرد که هم شاگردان خوشحال باشند و هم خودش هزینه کم‌تری کند.

در ویتترین قنادی n کیک کنار هم چیده شده که قیمت i امین آن‌ها c_i است. حمید تصمیم گرفت تا کیک‌ها را به k بازه متوالی تقسیم کند (هر کیک باید در دقیقا یک بازه باشد) و به شاگرد i ام بگوید بین کیک‌های بازه i ام یکی را که خوش‌مزه‌تر است انتخاب کند(هر کدام از شاگردان، کیک‌ی را به عنوان خوش‌مزه‌ترین انتخاب می‌کند که از همه گران‌تر است و در صورتی که چند کیک با گران‌ترین قیمت وجود داشت، به دلخواه یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کند).

در نهایت او از بین k کیک‌ی که شاگردان انتخاب کردند، یکی از آن‌ها که در واقع ارزان‌ترینشان است را انتخاب می‌کند و برای آن‌ها می‌خرد.

می‌دانیم در این ایام رعایت بهداشت ضروری است و به همین دلیل، حمید مشغول نصب همراه‌بانک برای تلفن همراه خود است تا بتواند پول کیک را به صورت آنلاین و بدون رد و بدل کردن پول نقد پرداخت کند.

در این فاصله شما باید راهکاری پیدا کنید که حمید کیک‌ها را دسته‌بندی کند که در نهایت کم‌ترین مقدار پول ممکن را کارت به کارت کند و این مقدار پول لازم را چاپ کنید.

در واقع شما باید راهکاری برای دسته‌بندی کیک‌ها پیدا کنید که در آن کم‌ترین مقدار، میان بیشینه این دسته‌ها، کم‌ترین مقدار ممکن باشد و این مقدار را چاپ کنید.

ورودی

در خط اول دو عدد n و k آمده است که به ترتیب نمایانگر تعداد کیک‌ها و تعداد شاگردها می‌باشند.

در خط دوم n عدد آمده است که عدد i ام نمایانگر c_i است.

$$1 \leq k \leq n \leq 5\,000$$

$$1 \leq c_i \leq 5\,000$$

خروجی

در تنها خط خروجی، مقدار پولی که حمید می‌پردازد را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

3 2
3 2 3

خروجی نمونه ۱

3

در این مثال هر گونه حمید کیک‌ها را بازه‌بندی کند، یک بازه به طول ۱ و یک بازه به طول ۲ ایجاد می‌شود که در هر دوی آن‌ها قیمت گران‌ترین کیک برابر ۳ است و بنابراین او راهی به جز پرداخت ۳ واحد پول ندارد.

ورودی نمونه ۲

5 3

5 4 3 2 2

خروجی نمونه ۲

2

در این مثال حمید می‌تواند هر کدام از عناصر کناری را یک بازه و سه عنصر وسط را هم یک بازه در نظر بگیرد. در این صورت شاگردها کیک‌هایی با قیمت‌های ۵، ۴ و ۲ را پیشنهاد می‌دهند که او می‌تواند کیک با قیمت ۲ را بخرد و کمترین مقدار ممکن را پرداخت کرده است چون کیک با قیمت کمتر وجود ندارد.

ورودی نمونه ۳

4 1

1 3 4 2

خروجی نمونه ۳

4

در این مثال حمید تنها یک شاگرد دارد و مجبور است تمامی کیک‌ها را یک بازه در نظر بگیرد و در این صورت شاگردش نیز گران‌ترین کیک یعنی کیک با قیمت ۴ را انتخاب می‌کند.