# C. IMO

| Problemname | IMO |
|---|---|
| Zeitlimit | 6 Sekunden |
| Speicherlimit | 1 Gigabyte |

Die Internationale Mathematik-Olympiade (IMO) ist ein Mathematik-Wettbewerb für Schüler eines Gymnasiums, der jedes Jahr stattfindet. Die IMO 2025 findet zeitgleich mit der EGOI statt. Während Sie dies lesen, sind die beiden Wettkampftage der IMO bereits zu Ende und die Bewertung ist vermutlich auch fast abgeschlossen. Im Gegensatz zu Programmierwettbewerben wie der EGOI erfolgt die Benotung manuell, Dies ist ein langer und mühsamer Prozess.

Dieses Jahr gab es bei der IMO $M$ Aufgaben (nummeriert von $0$ bis $M-1$ ), und jede Aufgabe ist maximal $K$ Punkte wert. Es gab $N$ Teilnehmer beim Wettbewerb. Der $i$ te Teilnehmer erhielt für die Aufgabe $j$ die Punktzahl $a_{i,j}$, wobei $a_{i,j}$ eine Ganzzahl zwischen $0$ und $K$ (einschließlich) ist. Die Rangfolge der Teilnehmer wird durch die Gesamtpunktzahl jedes Teilnehmers bestimmt. Bei Gleichstand entscheidet der Index der Kandidaten. Formaler ausgedrückt: Kandidat $x$ hat einen höheren Rang als Kandidat $y$ , wenn:

- entweder ist die Gesamtpunktzahl von Teilnehmer $x$ größer als die Gesamtpunktzahl von Teilnehmer $y$ ist ,
- oder ihre Gesamtpunktzahlen sind gleich und $x < y$ .

Um die endgültige Rangliste bekannt zu geben, müssen die Organisatoren einige der Werte $a_{i,j}$ veröffentlichen. Wenn ein Wert unveröffentlicht ist, ist nur bekannt, dass es sich um eine Ganzzahl zwischen $0$ und $K$ (einschließlich) handelt.

Die Organisatoren möchten so wenige Werte $a_{i,j}$ wie möglich preisgeben. Gleichzeitig müssen sie sicherstellen, dass jeder die richtige Endplatzierung kennt. Mit anderen Worten: Sie müssen einen Wertesatz offenlegen, sodass nur die damit übereinstimmende Rangfolge die richtige ist.

Finden Sie das kleinste $S$, sodass es möglich ist, durch Bekanntgabe von $S$ Werten $a_{i,j}$ die vollständige Rangfolge der Teilnehmer eindeutig zu bestimmen.

## Eingabe

Die erste Zeile enthält drei ganze Zahlen $N$ , $M$ und $K$: die Anzahl der Teilnehmer, die Anzahl der Probleme und die Höchstpunktzahl der Aufgaben.

Dann folgen $N$ Zeilen, wobei die $i$ -te Zeile $a_{i,j}$ enthält. Das heißt, die erste davon enthält $a_{0,0}, a_{0,1}, \ldots, a_{0,M-1}$ , die zweite enthält $a_{1,0}, a_{1,1}, \ldots, a_{1,M-1}$ , und so weiter.

## Ausgabe

Drucken Sie eine Ganzzahl $S$ , die Mindestanzahl an Punktzahlen, die angezeigt werden müssen, damit die endgültige Rangfolge wird eindeutig bestimmt.

## Einschränkungen und Bewertung

- $2 \leq N \leq 20\,000$ .
- $1 \leq M \leq 100$ .
- $1 \leq K \leq 100$ .
- $0 \leq a_{i,j} \leq K$ für jedes Paar $i, j$ wobei $0 \leq i \leq N-1$ und $0 \leq j \leq M-1$ .

Ihre Lösung wird in mehreren Testgruppen getestet, die jeweils eine bestimmte Punktzahl erreichen. Jede Testgruppe enthält eine Reihe von Testfällen. Um die Punkte für eine Testgruppe zu erhalten, müssen Sie alle Testfälle in der Testgruppe lösen.

| Gruppe | Punktzahl | Grenzen |
|---|---|---|
| 1 | 10 | $N = M = 2$ und $K = 1$ |
| 2 | 13 | $N = 2$ |
| 3 | 10 | $N \cdot M \leq 16$ |
| 4 | 18 | $K = 1$ |
| 5 | 21 | $N \leq 10\,000$ und $M, K \leq 10$ |
| 6 | 28 | Keine zusätzlichen Einschränkungen |

## Beispiele

Im ersten Beispiel können die $20$ Punkte folgendermaßen ermittelt werden:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 7 | 0 | • | 7 | • |
| 7 | 3 | 0 | 7 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $\bullet$ | $0$ | $0$ | $\bullet$ | $0$ | $0$ |
| $7$ | $7$ | $7$ | $7$ | $7$ | $1$ |

Hier ist bekannt, dass der dritte Teilnehmer eine Gesamtpunktzahl zwischen $0$ und $14$ hat, was ist definitiv niedriger als jeder andere Wert. Es lässt sich zeigen, dass es unmöglich ist weniger als $20$ Ergebnisse anzuzeigen. Wenn wir beispielsweise einen der Nullen des dritten Teilnehmers, dann könnte dieser Teilnehmer eine Gesamtpunktzahl bis zu $21$ haben. Dies ist ein Problem, da der zweite Teilnehmer eine Gesamtpunktzahl von $20$ hat, sollte aber garantiert einen höheren Rang als der dritte Teilnehmer haben.

Das erste Beispiel erfüllt die Beschränkungen der Testgruppen $5$ und $6$ .

Im zweiten Beispiel können wir entweder nur die Punktzahl des ersten Teilnehmers oder nur die des zweiten Teilnehmers anzeigen (aber nicht beide). Wenn wir nur die Punktzahl des ersten Teilnehmers anzeigen, wissen wir, dass der erste Teilnehmer eine Gesamtpunktzahl von $1$ hat. Das bedeutet, dass der erste Teilnehmer, selbst wenn der zweite Teilnehmer ebenfalls eine Punktzahl von $1$ hat, aufgrund seines Indexwerts höher eingestuft wird. Wenn wir nur die Punktzahl des zweiten Teilnehmers bekannt geben, wissen wir, dass sie eine Punktzahl von Null haben, was bedeutet, dass der erste Kandidat einen höheren Rang erhält unabhängig von seiner Punktzahl.

Das zweite Beispiel erfüllt die Beschränkungen der Testgruppen $2$ , $3$ , $4$ , $5$ und $6$ .

Das dritte Beispiel erfüllt die Beschränkungen der Testgruppen $2$ , $3$ , $5$ und $6$ .

Das vierte Beispiel erfüllt die Bedingungen aller Testgruppen.

| Eingabe | Ausgabe |
|---|---|
| 4 6 7<br>7 7 0 2 7 0<br>7 3 0 7 2 1<br>7 0 0 7 0 0<br>7 7 7 7 7 1 | 20 |
| 2 1 1<br>1<br>0 | 1 |
| 2 2 7<br>7 4<br>7 0 | 2 |
| 2 2 1<br>0 1<br>1 0 | 2 |