

Secțiunea 9-10 începători

PROBLEMA 1 Matematica**100 puncte**

Deși își dorea să ia o pauză de la matematică, Alex are de rezolvat o nouă provocare. El studiază numere cu proprietăți speciale. Un număr de N cifre este **A_B_special** dacă poate fi împărțit în două, astfel încât cifrele primei părți să fie ale unui număr natural multiplu al numărului A , și cifrele din a doua parte să fie ale unui număr natural multiplu al numărului B .

Cerință

Pentru că Alex realizează că uneori modul de tăiere nu este unic, vă cere vouă să determinați toate posibilitățile care respectă condiția de împărțire în două numere, atunci când aceasta se poate face.

Date de intrare

Fișierul *matematica.in* va conține pe prima linie 3 numere N , A și B cu semnificația de mai sus, iar pe următoarea linie cele N cifre ale numărului.

Date de ieșire

Fișierul *matematica.out* va conține pe câte o linie, fiecare pereche de numere care respectă proprietatea cerută, numerele din pereche fiind separate printr-un spațiu. Perechile vor fi afișate în ordinea crescătoare a primului număr din pereche.

În cazul în care numărul nu este **A_B_special** se va afișa mesajul "Numar obisnuit!"

Restricții și precizări

- $2 \leq N < 1.000$
- $1 \leq A, B < 100000$

Exemple

matematica.in	matematica.out	Explicații
5 2 5 12345	12 345 1234 5	12345 este 2_5_special pentru că se pot forma perechile (12,345) și (1234,5). primul număr din fiecare pereche este multiplu a lui 2, iar al doilea număr din pereche este multiplu a lui 5
3 3 2 123	Numar obisnuit!	Sunt posibile 2 împărțiri prin care se formează perechile (1,23) și (12,3). În ambele perechi numerele nu respectă condiția cerută

PROBLEMA 2 Distribuție**100 puncte**

Pentru ora de informatică profesorul pregătește un număr mare de probleme, să îl notăm cu N . La oră participă K elevi și pentru că intervalul de timp nu îi oferă posibilitatea de a lucra toate problemele împreună, profesorul decide să distribuie fiecărui elev un număr de probleme, astfel încât să se asigure că toate problemele sunt rezolvate până la sfârșitul orei. Cum spiritul competitiv este extrem de activ în această clasă, nici un elev nu dorește să primească un număr de probleme mai mic decât al colegilor care au primit deja probleme spre rezolvare!

Secțiunea 9-10 începători

Profesorul dorește ca fiecare elev să rezolve cel puțin o problemă, ca toate probleme să fie rezolvate până la sfârșitul orei și preferă să păstreze și spiritul competitiv al clasei, așa ca trebuie să decidă câte probleme va da fiecărui elev.

De exemplu dacă $N=8$ și $K=4$ el poate alege să distribuie problemele în următoarele moduri : [1, 1, 1, 5] (primii 3 elevi primesc câte o problemă, ultimul primește 5 probleme), [1, 1, 2, 4], [1, 1, 3, 3], [1, 2, 2, 3], [2, 2, 2, 2].

Cerință

Scrieți un program care determină numărul de moduri în care profesorul poate distribui problemele.

Date de intrare

Fișierul *distributie.in* va conține pe prima 2 numere N și K cu semnificația din enunț.

Date de ieșire

Fișierul *distributie.out* va conține un număr întreg care reprezintă numărul de moduri în care pot fi distribuite problemele.

Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 1000$;
- $1 \leq K \leq N$
- Dacă $k = n$, există o singură modalitate de a distribui problemele: fiecare elev primește exact o problemă. De asemenea, dacă $k = 1$, există o singură modalitate de a distribui problemele acel elev primește toate problemele.
- Pentru cel puțin 20% din punctajele pentru această problemă, $n \leq 50$.

Exemple:

distributie.in	distributie.out	Explicații
8 4	5	vezi enunț
6 2	3	[1,5], [2,4],[3,3]

PROBLEMA 3 Media**100 puncte**

În perioada impusă de restricțiile Covid-19 părinții lui Mihai îi lasă în fiecare dimineața câte o provocare.

Astăzi el a primit o foie pe care se afla un șir N numere naturale. Provocarea pe care o are este să caute subsecvențe ale șirului care au media aritmetică egală cu un număr natural dat, M .

Cerință

Pentru un șir de N numere naturale (a_1, a_2, \dots, a_n) determinați numărul subsecvențelor șirului (elemente consecutive ale acestuia) cu media aritmetică egală cu numărul natural M .

Date de intrare

Fișierul de intrare *media.in* conține un pe prima linie numerele N și M cu semnificația din enunț, iar pe a doua linie cele N numere ale șirului separate prin câte un spațiu.

Secțiunea 9-10 începători

Date de ieșire

Fișierul de intrare *media.out* conține pe prima linie numărul subsecvențelor cerute.

Restricții și precizări

- $0 < N < 25.000$
- $0 < M \leq 10.000$
- $0 \leq a_i \leq 50.000, i=1,N$
- Pentru 20% din teste $N \leq 10$

Exemplu

media.in	media.out	Explicație
6 9 0 18 9 3 2 9	4	Subsecvențele sunt: {0, 18}, {0, 18, 9}, {9}, {9}

PROBLEMA 4 Experiment

100 puncte

Domnul SMART este un cercetător pasionat de roboții care pot construi alți roboți. Un astfel de robot îl numește **bun**, iar un robot care nu îndeplinește sarcina îl numește **defect**. **A descoperit că toți roboții care sunt construiți de alți roboți sunt buni** (construiesc alți roboți buni) dar, o parte dintre roboții construiți de domnul SMART sunt defecti. Un **robot bun** lucrează astfel: lucrează zilele 1 și 2, până în ziua 3, când face doi roboți buni, apoi se oprește. Cei doi roboți construiți lucrează în zilele 4 și 5 iar în ziua 6, fac fiecare câte doi roboți buni, apoi se opresc. Cei patru roboți obținuți lucrează în zilele 7 și 8, iar în ziua 9 fac fiecare câte doi roboți buni, apoi se opresc, și așa mai departe. Pentru a-și verifica descoperirea, domnul SMART face un experiment. El pune în **n** camere succesive, dar cu condiții diferite, un număr de roboți, cel puțin 1 în fiecare cameră. După **k** zile, verifică numărul de roboți din fiecare cameră și constată că în fiecare cameră a rămas un număr minim de roboți defecti. SMART trebuie să aleagă un șir de **y** camere succesive pentru continuarea muncii sale, astfel încât numărul total al roboților defecti din aceste camere să fie minim. Dacă sunt mai multe astfel de șiruri, se alege cel mai din dreapta.

Cerință

Cunoscând un număr natural **n** nenul reprezentând numărul total de camere folosite la experiment, un număr **k** de zile, **y** numărul de camere pe care le va alege pentru continuarea muncii sale și numărul roboților existenți în fiecare cameră după **k** zile, să se determine:

1. Câți roboți se află într-o cameră după **k** zile, dacă inițial a fost un singur robot, și acesta era bun.
2. Care este numărul de roboți defecti și care este numărul primei camere din șirul celor **y** selectate pentru continuarea experimentului.

Secțiunea 9-10 începători

Date de intrare

Fișierul de intrare *experiment.in* conține pe prima linie un număr natural c reprezentând cerința din problemă care trebuie rezolvată (1 sau 2). Dacă $c=1$, a doua linie conține un număr natural k reprezentând numărul de zile de lucru. Dacă $c=2$, a doua linie conține trei numere naturale n, k, y , separate prin spațiu reprezentând: numărul total de camere, numărul de zile de lucru, numărul de camere alăturate ce trebuie alese pentru continuarea experimentului. A treia linie din fișier conține n numere naturale, separate prin câte un spațiu, reprezentând numărul de roboți existenți în camere după cele k zile de lucru.

Date de ieșire

Dacă $c=1$, fișierul de ieșire *experiment.out* conține pe prima linie un număr natural reprezentând răspunsul la cerința 1.

Dacă $c=2$, fișierul de ieșire *experiment.out* conține pe prima linie două numere naturale separate printr-un spațiu, reprezentând răspunsul la cerința 2.

Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 1\,000\,000$; $1 \leq k \leq 90$; $y \leq n$; $1 \leq y \leq 10\,000$;
- Numărul de roboți existenți la sfârșitul celor k zile de lucru într-o cameră este cel mult 1000000;
- Pentru rezolvarea primei cerințe se acordă 30% din punctaj, iar pentru cerința a doua se acordă 70%.

Exemple

experiment.in	experiment.out	Explicații
1 17	63	În ziua 1 și 2 lucrează un robot bun. În ziua 3 acesta face 2 roboți buni și se oprește. Cei doi roboți buni lucrează în zilele 4 și 5 și mai fac în ziua 6, câte 2 roboți buni și se opresc. În zilele 7 și 8 noii roboți lucrează etc. Numărul total de roboți după $k=17$ zile este $1+2+4+8+16+32=63$.
2 3 17 2 140 19 234	33 1	După 17 zile de lucru, în cele 3 camere sunt 140, 19 și respectiv 234 roboți. În prima cameră 14 roboți sunt defecti, în cea de-a doua 19, iar în cea de-a treia cameră 45 roboți sunt defecti. Va alege camerele 1 și 2 pentru continuarea experimentului, cu număr total minim de roboți defecti, deci succesiunea de camere începe cu 1, numărul roboților defecti este 33.