

## Datatähti 2023 alku

<b>task</b>	<b>type</b>	<b>time limit</b>	<b>memory limit</b>
A Kortit	standard	1.00 s	512 MB
B Lehmät	standard	1.00 s	512 MB
C Kertoma	standard	1.00 s	512 MB
D Ruudukko	standard	1.00 s	512 MB
E Sadonkorjuu	standard	1.00 s	512 MB
F Lista	output only	N/A	N/A

# A Kortit

Korttipakassa on 52 korttia, joista puolet on mustia ja puolet punaisia. Maija sekoittaa pakan ja nostaa siitä  $n$  päällimmäistä korttia. Mitä voidaan sanoa siitä, saako Maija sekä mustan että punaisen kortin?

## Syöte

Syötteen ainoalla rivillä on kokonaisluku  $n$  ( $0 \leq n \leq 52$ ): nostettavien korttien määrä.

## Tuloste

Ohjelmasi tulee tulostaa yksi merkkijono:

- YES jos Maija saa varmasti sekä mustan että punaisen kortin.
- MAYBE jos Maija voi saada sekä mustan että punaisen kortin (mutta ei varmasti).
- NO jos Maija ei voi saada sekä mustaa että punaista korttia.

## Esimerkki 1

Syöte:  
10

Tuloste:  
MAYBE

## Esimerkki 2

Syöte:  
52

Tuloste:  
YES

## Esimerkki 3

Syöte:  
1

Tuloste:  
NO

## Pisteytys

Saat tehtävästä 100 pistettä, jos ohjelmasi antaa oikean tuloksen kaikissa testeissä.

## B Lehmät

Uolevin sedän tilalla on suorakulmion muotoinen lehmäaitaus. Sinulle annetaan alueen kartta ja tehtäväsi on laskea, montako lehmää on aitauksessa. Huomaa, että lehmiä voi olla myös aitauksen ulkopuolella.

### Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kaksi kokonaislukua  $n$  ja  $m$ : kartan korkeus ja leveys.

Tämän jälkeen tulee  $n$  riviä, joista jokaisella on  $m$  merkkiä. Merkki `.` tarkoittaa maata, merkki `@` tarkoittaa lehmää ja merkki `*` tarkoittaa aitauksen reunaa.

Voit olettaa, että aitauksen korkeus ja leveys ovat vähintään kolme merkkiä.

### Tuloste

Tulosta lehmien määrä aitauksessa.

### Esimerkki

Syöte:

5 10

```
.....@
@.*****.
..*.@.@.*.
.@*.@@@*.*.
..*****.
```

Tuloste:

6

### Osatehtävä 1 (28 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 10$

### Osatehtävä 2 (72 pistettä)

- $1 \leq n, m \leq 100$

## C Kertoma

Luvun  $n$  kertoma  $n!$  lasketaan kaavalla  $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ . Esimerkiksi  $5!$  lasketaan kaavalla  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ .

Tehtäväsi on päätellä salainen luku  $x$ , kun saat tietoa kertomassa  $x!$  esiintyvistä numeroista. Saat tietää jokaisesta numerosta  $0 \dots 9$ , montako kertaa se esiintyy kertomassa  $x!$ . Voit olettaa, että  $x \geq 2$ .

### Syöte

Syötteenä on kymmenen lukua: numeroiden  $0 \dots 9$  esiintymiskerrat kertomassa  $x!$ . Jokainen luku syötteessä on enintään  $k$ .

### Tuloste

Tulosta luku  $x$ .

#### Esimerkki 1

Syöte:

1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

Tuloste:

5

#### Esimerkki 2

Syöte:

42 25 24 16 15 16 21 14 17 16

Tuloste:

123

#### Osatehtävä 1 (22 pistettä)

- $k = 10$

#### Osatehtävä 2 (24 pistettä)

- $k = 100$

#### Osatehtävä 3 (54 pistettä)

- $k = 10^5$

## D Ruudukko

Annettuna on  $n \times n$ -ruudukko, jonka jokaisessa ruudussa on kokonaisluku väliltä  $1 \dots n^2$ .

Ruudukossa oleva reitti alkaa jostain ruudusta ja siirtyy aina pysty- tai vaakasuunnassa toiseen ruutuun, jossa on pienempi luku kuin nykyisessä ruudussa. Ruutujen ei tarvitse olla vierekkäisiä, ja reitissä voi olla myös vain yksi ruutu.

Montako erilaista reittiä ruudukossa on? Koska vastaus voi olla suuri, ilmoita se modulo  $10^9 + 7$  eli vastauksen jakojäännös luvulla  $10^9 + 7$ .

### Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku  $n$ : ruudukon koko.

Tämän jälkeen on  $n$  riviä, joista jokaisella on  $n$  lukua: ruudukon sisältö.

### Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: reittien määrä modulo  $10^9 + 7$ .

### Esimerkki

Syöte:

```
3
2 1 3
1 1 1
9 2 7
```

Tuloste:

46

*Selitys:* Tässä esimerkissä mahdollisia ovat mm. seuraavat kolme reittiä:

2	→ 1	3
1	1	1
9	2	7

2	1	3
1	1	1
9	→ 2	→ 7

2	1	3
1	1	1
9	→ 2	→ 7

### Osatehtävä 1 (28 pistettä)

- $1 \leq n \leq 3$

### Osatehtävä 2 (33 pistettä)

- $1 \leq n \leq 100$

### **Osatehtävä 3 (39 pistettä)**

- $1 \leq n \leq 1000$

## E Sadonkorjuu

Annettuna on  $n$  kaupunkia, jotka ovat kaikki yhteydessä toisiinsa  $n - 1$  tien välityksellä (eli kaupungit ja tiet muodostavat verkon, joka on puu). Jokaisessa kaupungissa on joko auringonkukkapelto tai satama.

Sato on valmiina korjattavaksi, ja tehtäväsi on löytää jokaiselta pellolta lyhin reitti satamaan. Mikä on näiden reittien kokonaispituus?

### Syöte

Ensimmäisellä rivillä on kokonaisluku  $n$ : kaupunkien määrä. Kaupungit on numeroitu  $1, 2, \dots, n$ .

Toisella rivillä on  $n$  lukua  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . Jos luku  $t_i$  on 0, kaupungissa  $i$  on satama, ja jos luku on 1, kaupungissa  $i$  on pelto. On varmaa, että vähintään yhdessä kaupungissa on satama.

Tämän jälkeen on  $n - 1$  riviä, joista jokaisella on kolme lukua  $a, b$  ja  $c$ : kaupunkien  $a$  ja  $b$  välillä on tie, jonka pituus on  $c$ .

### Tuloste

Tulosta yksi kokonaisluku: lyhimpien reittien kokonaispituus.

### Esimerkki

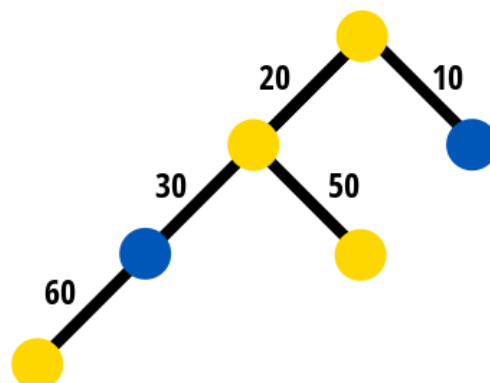
Syöte:

```
6
1 1 0 0 1 1
1 2 20
2 3 30
2 5 50
3 6 60
1 4 10
```

Tuloste:

180

*Selitys:* Seuraava kuva vastaa esimerkisyötettä:



### **Osatehtävä 1 (33 pistettä)**

- $1 \leq n \leq 1000$
- $1 \leq c \leq 1000$

### **Osatehtävä 2 (67 pistettä)**

- $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq c \leq 1000$



# F Lista

Salainen lista sisältää luvut  $1 \dots 2023$  jossain järjestyksessä. Listan alkiot on numeroitu  $1, 2, \dots, 2023$ .

Tiedossasi on 100 listalla olevan välin summat. Välit on muodostettu seuraavasti:

- väli 1 kattaa kohtien  $1 \dots 43$  luvut
- väli 2 kattaa kohtien  $21 \dots 63$  luvut
- väli 3 kattaa kohtien  $41 \dots 83$  luvut
- jne.

Joka välillä on siis 43 lukua, ja välit etenevät vasemmalta oikealle 20 luvun askelin.

Tehtäväsi on luoda lista, joka täsmää mahdollisimman hyvin tiedossa oleviin havaintoihin.

## Syöte

Syötteessä on 100 lukua: jokaisen välin lukujen summa vasemmalta oikealle.

## Tuloste

Tulosta listan sisältö: jokin lukujen  $1 \dots 2023$  järjestys. Tulosta luvut yhdelle riville välilyönnein erotettuina.

## Arvostelu

Tässä tehtävässä on vain yksi syöte, jonka saat ladattua [tästä](#). Sinun tulee palauttaa syötettä vastaava tulostiedosto.

Saat pisteen jokaisesta välistä, jonka summa täsmää laatimaasi listaan. Voit siis saada tehtävästä  $0 \dots 100$  pistettä.