

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2007 г.

Тема за група А (12 клас)

## Задача А1. ПОДЯЛБА

Двама братя наследили  $N$  парцела земя с лица  $S_1, S_2, \dots, S_N$  и решили да ги поделят „по братски“. Напишете програма **a1**, която разбива множеството от парцели на две подмножества така, че ако  $A$  е сумата от лицата на парцелите в първото подмножество, а  $B$  – на парцелите във второто, то абсолютната стойност на разликата  $A - B$  да е минимална.

### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото  $N$  ( $2 \leq N \leq 512$ ).

От втория ред се въвеждат числата  $S_1, S_2, \dots, S_N$  ( $S_1 + S_2 + \dots + S_N \leq 200\,000$ ).

### Изход

На първия ред на стандартния изход да се изведе броя на парчетата земя в едно от двете подмножества, при най-добро разделяне. На втория ред да се изведат, разделени с по един интервал, поредните номера на парчетата земя в това множество (поредните номера се определят от реда, по който са били зададени лицата на входа).

### ПРИМЕР

Вход	Изход
5	3
1 9 5 3 8	1 2 4

## Задача А2. ОЦВЕТЯВАНЕ

Върху числовата ос са оцветени  $N$  отсечки, краищата  $L_i$  и  $R_i$  на които са цели числа. Напишете програма **a2**, която да намира дължината на оцветената част от правата.

### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото  $N$  ( $1 \leq N \leq 250\,000$ ). От следващите  $N$  реда се въвеждат по две числа  $L_i$  и  $R_i$  – левият и десният край на поредната отсечка ( $-10^9 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$ ).

### Изход

На стандартния изход да се изведе дължината на оцветената част от правата.

### ПРИМЕР

Вход	Изход
3	5
1 5	
3 6	
7 7	

### Задача А3. ОБИКОЛКА

Известният специалист по алгоритми проф. Станчев е от най-канените лектори в ученическите школи, особено в дните преди кръг на националната олимпиада. И тази година проф. Станчев е получил покана от  $N - 1$  града, номерирани с числата от 2 до  $N$ . Пред него стои следната задача: как да направи така, че като тръгне от родния си град, номериран с 1, да мине през всеки от градовете, в които е поканен, и да се завърне в родния си град, като при това се опита да намали колкото може сумарната дължина на изминатия път. Професорът добре разбира трудността на задачата и невъзможността да намери най-късия път за разумно време. Затова използвал един от любимите си трикове и построил маршрут с „разумна“ дължина. За целта поставил родния си град в началото на правоъгълна координатна система, намерил координатите на останалите градове в тази координатна система и ги закръглил до цели числа. За дължина на пътя между два града използвал евклидовото разстояние между точките, съответни на тези два града.

Напишете програма **а3**, която намира колкото може по-добър маршрут за обиколката на професора.

#### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото  $N$  ( $4 \leq N \leq 2000$ ).

От  $i$ -тия ред ( $i = 2, \dots, N$ ) се въвеждат две числа  $X_i$  и  $Y_i$  – координатите на град  $i$ .

Координатите са цели числа от интервала  $[-20\,000, 20\,000]$ .

#### Изход

На един ред на стандартния изход да се изведе намереният от програмата маршрут.

#### Оценяване

За всеки тестов пример, за който програмата намери маршрут с дължина по-малка или равна на дължината  $L$  на маршрута, определен от професора, ще получите пълния брой точки за съответния тест. Ако дължината на намереното решение е по-голяма от  $L$ , но по-малка или равна на  $1.5L$  – ще получите пропорционален на дължината на решението брой точки. Ако дължината на намерения маршрут е по-голяма от  $1.5L$  ще получите нула точки.

#### ПРИМЕР

##### Вход

5  
0 3  
4 0  
4 3  
6 6

##### Възможен изход

1 2 5 4 3

**Забележка.** Друг възможен изход е 1 3 5 2 4, но той ще получи по-малко точки от дадения в примера.

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2007 г.

Тема за група В (10–11 клас)

## Задача В1. РАЗСТОЯНИЕ

При зададени цели положителни числа  $M$  и  $N$  разглеждаме точките с целочислени координати  $(x, y)$  в равнината, за които  $1 \leq x \leq M$  и  $1 \leq y \leq N$ . Образуваме всички отсечки, които имат краища в две различни точки от разглежданите.

Напишете програма **b1**, която за дадено дробно число  $d$  намира дължината на отсечка от описания вид, която е най-близка по стойност до стойността на  $d$ . Ако има повече от една такава стойност, да се изведе най-малката.

На един ред на стандартния вход са записани стойностите  $M$ ,  $N$  и  $d$ , разделени с интервали ( $1 < M < 3000$ ,  $1 < N < 3000$ ,  $0 < d < 10000$ ). Стойността на  $d$  е дадена като число с фиксирана десетична точка с най-много 4 цифри в дробната част.

Програмата трябва да изведе на стандартния изход търсената стойност като число с фиксирана десетична точка с точно 4 цифри в дробната част, получени чрез закръгляне с отсичане.

### ПРИМЕР

#### Вход

4 3 3.2

#### Изход

3.1622

## Задача В2. ОКРЪЖНОСТИ

В равнината са дадени  $N$  окръжности ( $0 < N < 10000$ ). Никои две окръжности не се пресичат, но някои могат да съдържат вътре в себе си други окръжности. Напишете програма **b2**, която извежда дължината на най-дългата последователност от вложени една в друга окръжности.

На първия ред на стандартния вход е записано числото  $N$ . Следват  $N$  реда, всеки съдържащ по три цели числа, разделени с интервали. Тези числа задават съответно координатите (абсциса и ордината) на центъра и радиуса на поредната окръжност. Координатите и радиусите са в диапазона от  $-1000$  до  $1000$ .

### ПРИМЕР

#### Вход

5  
1 1 1  
20 20 13  
15 15 5  
15 15 2  
18 18 1

#### Изход

3

### Задача В3. ТАБЛИЦА

Дадена е таблица от  $M$  реда и  $N$  стълба ( $0 < M < 1000$ ,  $0 < N < 1000$ ), съдържаща във всяка клетка по едно цяло число в диапазона от  $-100$  до  $100$ . Разглеждаме всички подтаблицы с размери  $m$  на  $n$ , съставени от последователни редове и стълбове на дадената таблица ( $0 < m < M$ ,  $0 < n < N$ ). Напишете програма **В3**, която намира максималната сума на числата, записани в подтаблица от разглеждания вид.

От първия ред на стандартния вход програмата трябва да прочете стойностите на  $M$ ,  $N$ ,  $m$  и  $n$ . Следват числата от дадената таблица, записани последователно ред по ред. Всички числа във входа са разделени с интервали или със символи за край на ред. Програмата трябва да изведе резултата на стандартния изход.

#### ПРИМЕР

##### Вход

```
4 6 2 2
1 -1 2 3 4 -2
-3 4 -5 6 -1 0
3 -1 -2 1 4 -2
-2 4 -5 4 -1 1
```

##### Изход

```
12
```

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2007 г.

Тема за група С (8-9 клас)

## Задача С1. ПОДОБНИ МАТРИЦИ

Ако  $A$  е матрица с елементи цели числа, с  $d(A)$  означаваме най-голямото цяло число, което е делител на сбора на елементите, както във всеки ред, така и във всеки стълб на матрицата  $A$ .

Например, ако матрицата  $A$  е  $\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 5 & 7 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$ , то  $d(A) = 3$ .

Казваме, че две матрици  $A$  и  $B$  са подобни, когато едното от числата  $d(A)$  и  $d(B)$  се дели на другото.

Напишете програма **с1**, която определя дали две матрици са подобни.

На първия ред на стандартния вход са записани две цели числа  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m, n \leq 100$ ), представляващи съответно броя редове и броя стълбове в матрицата  $A$ . Всеки от следващите  $m$  реда на стандартния вход съдържа по  $n$  цели числа – елементите на ред от матрицата  $A$ . След матрицата  $A$  по аналогичен начин е записана матрицата  $B$ . Всеки елемент на матриците  $A$  и  $B$  е число от интервала  $[-10^6, 10^6]$ .

На първия ред на стандартния изход да се изведат числата  $d(A)$  и  $d(B)$ . На втория ред да се изведе буквата Y, когато матриците са подобни или буквата N в противен случай.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

```
3 3
7 9 2
5 4 6
3 5 4
4 2
4 5
2 7
6 3
6 3
```

#### Изход

```
3 9
Y
```

### ПРИМЕР 2

#### Вход

```
3 3
1 2 3
4 5 6
7 8 9
2 2
1 1
1 1
```

#### Изход

```
3 2
N
```

## Задача С2. ЕДИНИЦИ И НУЛИ

Напишете програма **с2**, която представя цяло положително число  $n$  като сбор на минимален брой събираеми, всяко от които е записано само с цифрите 1 и 0.

Например, ако  $n = 231$  може да запишем  $231 = 100 + 100 + 10 + 10 + 10 + 1$ , но това не е представянето с минимален брой събираеми. Търсеното решение е  $231 = 111 + 110 + 10$ , което има само три събираеми.

От стандартния вход се въвежда цяло положително число  $n$  с най-много 100 цифри.

На първия ред на стандартния изход да се изведе броят  $m$  на събираемите в намереното представяне. На следващите  $m$  реда да се изведат отделните събираеми, всяко на отделен ред и без водещи нули. Събираемите да бъдат изведени в намаляващ ред и подравнени вдясно.

### ПРИМЕР

#### Вход

231

#### Изход

3  
111  
110  
10

## Задача С3. НЕРАВЕНСТВО

Напишете програма **с3**, която по дадени цели положителни числа  $a$  и  $b$  намира най-голямото цяло число  $x$ , което е решение на неравенството  $a \cdot x < b$ .

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото  $a$ , от втория ред – числото  $b$ . На стандартния изход да се изведе търсеното число.

**Ограничения:**  $0 < a < 10^{100}$ ,  $0 < b < 10^{200}$ . Във всички тестови примери за търсеното число  $x$  е изпълнено  $x < 10^{100}$ .

### ПРИМЕР 1

#### Вход

5  
23

#### Изход

4

### ПРИМЕР 2

#### Вход

5  
30

#### Изход

5

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2007 г.

Тема за група D (6-7 клас)

## Задача D1. СТАТИЯ

В държавата Новинария се използва английската азбука. Редакционната колегия на един западащ вестник решила да привлече вниманието на читателите, като смени досегашния стил за писане на заглавията (редуване на главни и малки букви по произволен начин) с нов: всяка от думите се записва само с малки или само с главни букви. Те не искат да променят заглавието на статията, а само да сменят оформлението.

Редакционната колегия установила, че всяка замяна на буква има определена цена. Промяната на  $i$ -тата главна буква в малка струва  $i$  лева (т.е. промяната на 'A' в 'a' струва 1 лв., промяната на 'B' в 'b' – 2 лв., ..., промяната на 'Z' в 'z' – 26 лв.), а промяната на  $i$ -тата малка буква в главна струва  $27-i$  лв. (т.е. промяната от 'a' на 'A' струва 26 лв., промяната от 'b' на 'B' – 25 лв., ..., промяната от 'z' на 'Z' струва 1 лв.).

Трудно е за редакционната колегия да прецени каква е замяната, при която ще има най-малко разходи. Напишете програма **d1**, която по дадено заглавие на статия намира минималните разходи, с които може да се получи исканата промяна.

От стандартния вход се въвежда заглавието на статията. То се състои само от английски букви и интервал между всеки две думи. Заглавието има не повече от 250 символа. На стандартния изход да се изведе едно число – минималните разходи, с които може да се осъществи промяната.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

aA zZ

#### Изход

2

### ПРИМЕР 2

#### Вход


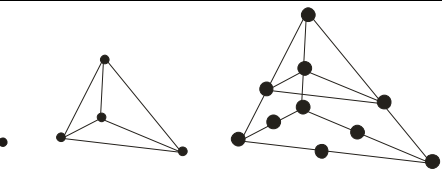
You Are NoT Alone

#### Изход

32

## Задача D2. СПЕЦГРУПА

На спецгрупа за изучаване свойствата на редици от числа е дадена домашна работа – да се пресметне  $n$ -тото число за следните редици:

Триъгълните числа 1, 3, 6, 10, 15, ... – брой обекти, които могат да се подредят в триъгълник	
Пирамидалните числа 1, 4, 10, 20, 35, ... – брой обекти, които могат да се подредят в триъгълна пирамида	
Степените на 2	2, 4, 8, 16, ...

Напишете програма **d2**, която въвежда от стандартния вход число  $n$  ( $3 \leq n < 35$ ) и извежда на един ред на стандартния изход  $(n-1)$ -вото триъгълно число,  $(n-2)$ -то пирамидално число и  $n$ -тата степен на двойката.

### ПРИМЕР

**Вход**

3

**Изход**

3 1 8



### Задача D3. РЕДИЦИ

Дадени са  $n$  редици, номерирани с числата от 1 до  $n$ . Всяка от тях съдържа по  $n$  цели числа, подредени в нарастващ ред. Дадено е още и цяло число  $x$ .

Напишете програма **d3**, която размества числата в редиците по следния алгоритъм:

=====

Направете  $n$  стъпки, за  $i=1, 2, \dots, n$ .

На  $i$ -тата стъпка разменете стойностите на  $x$  и на най-малкото число от  $i$ -тата редица, което е по-голямо или равно на  $x$ . Ако всички числа от  $i$ -тата редица са по-малки от  $x$ , разменете числото  $x$  с най-голямото число от редицата.

=====

От първия ред на стандартния вход се въвежда число  $n$  ( $0 < n < 200$ ), задаващо броя на редиците. От втория ред се въвежда числото  $x$ . От следващите  $n$  реда се въвеждат  $n$  растящи редици с по  $n$  елемента всяка. Стойностите на елементите в редиците не надвишават 25000.

На стандартния изход да се изведат числата, с които се разменя  $x$  при изпълнението на алгоритъма. Числата да бъдат на един ред, разделени с по един интервал.

#### ПРИМЕР

##### Вход

```
3
2
1 3 5
7 8 9
2 3 4
```

##### Изход

```
3 7 4
```

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2007 г.

Тема за група Е (4–5 клас)

## ЗАДАЧА Е1. ПАРОЛА

Нашият приятел Умко много се страхува от контролните по информатика. Той разбрал, че условията на задачите се съхраняват на училищен компютър, защитен с парола. Паролата е четирицифрена и се получава от цяло положително число  $N$  по следния начин:

- Първата цифра представлява броя на четните цифри на числото.
- Втората цифра е сумата от четните цифри на даденото число. Ако резултатът не е едноцифрено число, цифрите му се събират, докато се получи едноцифрено число.
- Третата цифра е сумата от нечетните цифри на даденото число. Ако резултатът не е едноцифрено число, цифрите му се събират, докато се получи едноцифрено число.
- Четвъртата цифра се получава като разлика от най-голямата и най-малката цифра на числото.

Напишете програма **e1**, която въвежда от стандартния вход числото  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ ) и извежда на стандартния изход получената по описания начин парола.

### ПРИМЕР

#### Вход

524318

#### Изход

3597

## ЗАДАЧА Е2. СУМА

Напишете програма **e2**, която пресмята сбора на последователно въвеждани цели числа. Въвеждането продължава, докато произведението на въведените четни положителни числа стане с четири или повече цифри.

Числата се въвеждат по едно на ред от стандартния вход. Всяко число не надхвърля 10000000. На стандартния изход да се изведат на един ред (разделени с един интервал) сборът и броят на всички въведени числа.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

5  
28  
125  
-10  
27  
12345  
900

#### Изход

13420 7

### ПРИМЕР 2

#### Вход

1000

#### Изход

1000 1

## ЗАДАЧА ЕЗ. ЧИСЛА

Да се напише програма **е3**, която определя броя на числата в даден текст.

Текстът се въвежда от единствения ред на стандартния вход. Състои се от различни знаци, между които може да има цифри и интервали. Текстът завършва с точка. Число в текста е всяка последователност от съседни цифри.

На стандартния изход да се изведе броят на числата в текста.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

```
Duma 1234 chislo *#@* 354 nova дума *1^a*.
```

#### Изход

```
3
```

### ПРИМЕР 2

#### Вход

```
Tuk njama nito edno chislo.
```

#### Изход

```
0
```