

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

Група А (11-12 клас)

## Задача А1. ДРОБИ

Напишете програма **fract**, която намира сумата на всички несъкратими дроби  $\frac{a}{b}$  ( $a$  и  $b$  са естествени числа, за които  $k \leq a < b \leq n$ ).

### Вход

От един ред на стандартния вход се въвеждат целите числа  $k$  и  $n$  ( $1 \leq k < n \leq 100$ ,  $n - k < 10$ ).

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе несъкратима дроб, равна на търсената сума.

### ПРИМЕР

#### Вход

1 3

#### Изход

3/2

## Задача А2. ПОЛИГОН

В окръжност с радиус единица е вписан правилен многоъгълник с  $n$  върха. Върховете му са номерирани с целите числа от 1 до  $n$  по посока на часовниковата стрелка. Започваме да се движим от връх 1 по посока на часовниковата стрелка, като изминаваме праволинейна отсечка към следващ връх, който избираме след  $p$  последователни върха. Така от връх 1 попадаме във връх с номер  $p+2$ . Продължаваме движението на стъпки по същия начин, докато се върнем във връх 1. Напишете програма **gone**, която въвежда  $n$  и  $p$ , и извежда общата дължина на изминатия път.

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред с естествените числа  $n$  и  $p$ , разделени с интервал,  $2 < n < 1000$ ,  $0 < p < n - 1$ .

### Изход

Изведете на стандартния изход един ред с получената дължина на пътя като число с десетична точка и с точност до петата цифра в дробната част.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

4 1

#### Изход

4.00000

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

## ПРИМЕР 2

### Вход

4 2

### Изход

5.65685

## Задача А3. ПРИНАДЛЕЖНОСТ

Множеството от естествени числа  $M$  се образува по следните правила:

- 1)  $1 \in M$ .
- 2) Ако  $a \in M$ , а с  $\alpha$  означим двоичния му запис, то числото с двоичен запис  $\overline{11\alpha}$  принадлежи на  $M$ .
- 3) Нека  $a \in M$  и  $b \in M$  и с  $\alpha$  и  $\beta$  означим двоичните записи съответно на  $a$  и на  $b$ .  
Тогава числото с двоичен запис  $\overline{\alpha 0 \beta}$  също е от  $M$ .

Например първите 10 числа от  $M$ , наредени по големина, са 1, 5, 7, 21, 23, 29, 31, 85, 87, 93.

Напишете програма **belong**, която за въведени три естествени числа  $N$ ,  $P$  и  $Q$  определя дали принадлежат или не на  $M$ .

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред с естествените числа  $N$ ,  $P$  и  $Q$ , разделени с интервал. Никое от числата не е с повече от 18 десетични цифри.

### Изход

Запишете на стандартния изход един ред с три символа, всеки от които 0 или 1: за всяко от входните числа (в същия ред) запишете 0, ако то не принадлежи на  $M$  или 1, ако принадлежи.

## ПРИМЕР

### Вход

1270 95 2047

### Изход

011

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

Група В (9-10 клас)

## Задача В1. МАТЕМАТИКА

Госпожа Петрова забелязала, че нейните ученици все още срещат затруднения при събиране и изваждане на цели числа. Затова в края на последните няколко часа тя записвала на дъската последователно по  $n$  цели числа, по-големи от  $-100$  и по-малки от  $100$ , между които за домашна работа учениците трябвало да поставят знаците за събиране и изваждане и да пресметнат получения израз. При това числата не можело да се разместват, изважданията трябвало да са точно  $k$  на брой, а събиранията да са  $n - k - 1$  на брой. Госпожа Петрова обаче е обещала да пише шестица само на тези, които освен че са изчислили вярно образування израз, са получили най-голямо число като отговор. В края на първия срок Иванчо много се нуждае от тази шестица. Той може да събира и изважда цели числа, но иска да е сигурен, че ще получи максимален резултат. Помогнете на Иванчо, като напишете програма **math**, която намира тази най-голяма стойност.

### Вход

На първия ред на стандартния вход се въвеждат стойностите на  $n$  и  $k$  ( $0 < k < n < 30$ ). На втория ред на стандартния вход се въвеждат  $n$ -те числа.

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе търсената най-голяма стойност.

## ПРИМЕР

### Вход

```
3 1
-10 5 -6
```

### Изход

```
1
```

## Задача В2. СУМИ ОТ ЦИФРИ

Да разгледаме естественото число  $n$ , записано в двоичен запис. С  $B(n)$  ще означим сумата от цифрите му. Например за  $n = 19 = 10011_2$  имаме  $B(19)=3$ . Напишете програма **bsum**, която за въведено  $n$  определя сумата  $S = B(1) + B(2) + \dots + B(n)$ .

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред с естественото число  $n$ , не по-голямо от  $1000000$ .

### Изход

Запишете на стандартния изход един ред с намерената сума  $S$ .

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

## ПРИМЕР

### Вход

387

### Изход

1612

## Задача В3. ПОДРЕДБА ЗА ПАРТИ

То си е мъка да подреждаш гостите около кръгла маса! Ако се окажат в съседство три или повече жени – готов пазар! Ако пък мъж се окаже с две съседки, ще му е трудно да кавалерства и на двете. На Вашето парти ще пристигнат  $M_1$  мъже и  $N_1$  жени, които трябва да настаните около първата маса, както и  $M_2$  мъже и  $N_2$  жени, които трябва да настаните около втората маса. Напишете програма **arrange**, която да Ви помогне да решите трудната задача. Хората, предвидени за всяка от двете маси, не бива да се смесват.

### Вход

От стандартния вход се въвеждат два реда, на всеки от които има по две естествени числа (брой мъже и брой жени, в този ред), разделени с интервал. Числата не са по-големи от 100.

### Изход

Съответно за всяка от масите запишете на стандартния изход по един ред: едно решение на задачата или съобщението NO, ако такова няма. Ако решение съществува, опишете го като редица от символи, като за „жена” запишете символа 0 (нула), а за „мъж” – символа 1, като започнете от когото и да е. Не забравяйте, че последният описан гост всъщност е съсед на първия – масите са кръгли!

## ПРИМЕР

### Вход

7 3  
2 4

### Изход

1011100111  
NO

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

Група С (7-8 клас)

## Задача С1. ТРИЪГЪЛНИЦИ

Напишете програма **triangles**, която намира колко са различните триъгълници с периметър  $P$  см, за които дължините на страните им, измерени в сантиметри, са цели числа, ако  $P$  е цяло число.

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред със стойността на  $P$  ( $2 < P < 100000$ ).

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе търсеният брой триъгълници.

### ПРИМЕР

#### Вход

5

#### Изход

1

## Задача С2. ЧАСОВНИК

Електронен часовник отмерва часове и минути от 00:00 до 23:59. Напишете програма **clock**, която по две зададени показания на часовника намира колко време след първото показание на циферблата на часовника ще се появи второто показание.

### Вход

На първия ред на стандартния вход се въвежда първото показание на часовника, а на втория ред – второто показание на часовника. Двете показания са различни и се състоят от по пет символа, като първите два показват часа, третият е „:“, а последните два показват минутите.

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе търсеното време във формата на входните данни.

### ПРИМЕР

#### Вход

23:58

01:02

#### Изход

01:04

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

## Задача С3. МИНИМАЛНА РАЗЛИКА

Дадени са 4 различни десетични цифри, никоя от които не е нула. От тях са образувани две двуцифрени числа  $a$  и  $b$ , като всяка цифра е взета точно веднъж. Да приемем, че  $a > b$ . Напишете програма **mindif**, която определя стойността на минималната възможна разлика  $a - b$ .

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред с 4 различни десетични цифри, разделени с интервал.

### Изход

Запишете на стандартния изход един ред с получената минимална разлика.

## ПРИМЕР

### Вход

5 2 9 1

### Изход

6

**Обяснение:** Най-малка разлика в примера се получава, когато умаляемост е 25, а умалителят – 19.

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

Група D (6 клас)

## Задача D1. ПРАВОЪГЪЛНИЦИ

Напишете програма **rectangles**, която намира колко са различните правоъгълници с лице  $S \text{ cm}^2$ , за които дължините на страните им, измерени в сантиметри, са цели числа, ако  $S$  е цяло число.

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред със стойността на  $S$  ( $1 < S < 100000$ ).

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе търсения брой правоъгълници.

### ПРИМЕР

#### Вход

4

#### Изход

2

## Задача D2. ДЕЛИМОСТ НА 3

Нека са зададени 3 различни ненулеви десетични цифри. Напишете програма **least3**, която определя най-малкото цяло положително число, което се дели на 3 и в чийто десетичен запис се съдържат само цифри измежду дадените. Всяка от цифрите може да не участва в резултата, а може и да се среща веднъж или повече пъти.

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред с трите различни десетични цифри, разделени с интервал.

### Изход

Изведете на стандартния изход един ред с търсеното число.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

4 7 2

#### Изход

24

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

## ПРИМЕР 2

### Вход

7 1 4

### Изход

111

## Задача D3. НАЙ-БЛИЗО

Напишете програма **prox**, която въвежда три цели положителни числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  (по-малки от 999) и намира най-близкото число до  $c$ , което може да се получи чрез едно от действията събиране или умножение, приложено към  $a$  и/или  $b$ . Ако съществува повече от едно такова най-близко число, да се изведе най-малкото.

### Вход

На единствения ред на стандартния вход се въвеждат числата  $a$ ,  $b$  и  $c$ , разделени с интервал.

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе намереният най-близък резултат.

## ПРИМЕР 1

### Вход

3 5 11

### Изход

10

## ПРИМЕР 2

### Вход

3 5 9

### Изход

9

## ПРИМЕР 3

### Вход

3 5 7

### Изход

6



# Национална олимпиада по информатика

1. кръг

26.01.2008 г.

**Пояснение към пример 1:** Всички възможни резултатите от действията, описани в условието на задачата, се получават от изразите  $3+5$ ,  $3*5$ ,  $3+3$ ,  $5+5$ ,  $3*3$ ,  $5*5$  и те са съответно равни на 8, 15, 6, 10, 9 и 25. Измежду тях най-близко до 11 е числото 10.

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

Група Е (4-5 клас)

## Задача Е1. МРАВКА

Миналото лято мравката Здравка попаднала на цяло находище от  $n$  трохи. Първата се намирала на 1 см от нейния мравуняк, втората – на 2 см, третата – на 3 см, четвъртата – на 4 см, ...,  $n$ -тата – на  $n$  см. Здравка излизала от мравуняка, вземала по една троха, носела я в мравуняка и след това продължавала по същия начин до събирането на всички трохи. Напишете програма **ant**, която намира дължината на пътя, който Здравка е изминала, за да прибере всички трохи в мравуняка.

### Вход

От стандартния вход на един ред се въвежда стойността на  $n$  ( $1 < n < 250$ ).

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе дължината на изминатия от Здравка път в сантиметри.

### ПРИМЕР

#### Вход

5

#### Изход

30

## Задача Е2. ЧИСЛА

Иванчо знае само първата цифра  $a$  и последната цифра  $b$  на трицифреното число  $\overline{a*b}$ . Напишете програма **numbers**, която намира по колко различни начина той може да замени звездичката с цифра, така че полученото число да се дели на цялото число  $k$ .

### Вход

На единствения ред на стандартния вход се въвеждат стойностите на  $a$ ,  $b$  и  $k$  ( $0 < a < 10$ ,  $0 \leq b < 10$ ,  $1 < k < 100$ ).

### Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе търсения брой начини.

### ПРИМЕР

#### Вход

1 2 2

#### Изход

10

# Национална олимпиада по информатика

1. кръг  
26.01.2008 г.

## Задача Е3. ЗАЙЧЕ

Напишете програма **rabbit**, която отпечатва три вида фигурки на екрана в посочена последователност. Всяка фигурка се състои от по пет символа. Първо се въвежда „код” на фигурката.

Числото 1 е „код” на фигурката: ( \\_ / )

Числото 2 е „код” на фигурката: ( o . o )

Числото 3 е „код” на фигурката: ( \_ . \_ )

Понякога вашата програма ще изведе зайче, друг път нещо друго.

### Вход

На стандартния вход се въвеждат три числа, всяко от които е 1, 2 или 3, като някои от числата могат да се повтарят.

### Изход

На стандартния изход да се изведе получената последователност от три фигурки, всяка на нов ред.

### ПРИМЕР 1

#### Вход

1 2 3

#### Изход

( \\_ / )

( o . o )

( \_ . \_ )

### ПРИМЕР 2

#### Вход

2 2 1

#### Изход

( o . o )

( o . o )

( \\_ / )