

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 изнаваме 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 α 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 α и β 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 програмата **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 образувания 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 умаляемото 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)

(_\/)