

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## А. Бирени прости числа

Биро е програмист, обича бирата и простите числа. Забелязал е, че има бирени прости числа, които се записват само с мякоко различни цифри. Например с цифрите 1 и 7, и двете двуцифрени числа 17 и 71 са прости. 1777 също е просто, а 7117 не е. Google казва, че 7177 пак е просто! Да, но Биро не обича да пита Google, както не обича и да няма бира, а да пише програма и да има бира! Програмата проработва само с две бири и произвежда 5 четирицифрени прости числа, съдържащи само тези цифри. Напишете програма, която брой колко са бирените простите числа, записани само с дадени различни цифри.

*Вход.*

За всеки пример се задават няколко естествени числа: броя на цифрите на търсените бирени прости числа и различните цифри на тези числа.

*Ограничения.*

Броят на цифрите на търсените бирени прости числа е по-малък от 6.

Броят на различните цифри на търсените бирени прости числа е не по-голям от броя на цифрите на тези числа.

*Изход.*

За всеки пример от входа, на стандартния изход на отделен ред се отпечатва броя на намерените бирени прости числа.

Пример:

*Вход.*

*Изход.*

3 1 2

1

4 7 1

5

2 1

1

3 1

0

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## В. Израз нула

Дадена е редица от  $n$  естествени числа. Да се поставят операции  $+$  и  $-$  между числата така, че резултатът след пресмятане на получения израз да бъде 0.

*Вход.*

На стандартния вход са зададени няколко примера – всеки на отделен ред.

*Ограничения.*

$$1 < n \leq 20$$

Числата в редицата са по-малки от 100.

*Изход.*

На стандартния изход (за всеки пример на отделен ред) да се изведе броя на решенията на задачата.

Пример:

<i>Вход.</i>	<i>Изход.</i>
1 1	1
1 2 3 4 5 6 7 8	7
3 4 2	0
30 20 40 10	1

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## С. Коалиции

На изборите за Народно събрание  $n$  партии влизат в парламента. Да се напише програма, която определя всички възможни коалиции за образуване на правителство с изискването такава коалиция да има повече от половината депутати.

*Вход.*

Няколко примера са зададени на стандартния вход. Всеки пример започва с числото  $n$  и след него на  $n$  реда са дадени име на партия (низ без интервали) и брой на депутатите на тази партия.

*Ограничения.*

Най-много 10 партии влизат в парламента.

Общият брой на депутатите е най-много 500.

*Изход.*

На стандартния изход да се изведат списъци от имена на партии, влизащи в коалицията за съставяне на правителство, всеки списък на отделен ред с по един интервал между имената на партиите. Редът на партиите в коалицията е по броя на депутатите в намаляващ ред. Ако в коалицията две партии имат еднакъв брой депутати, наредбата на тези две партии е лексикографска по имената на партиите.

Най-напред се отпечатват коалиции с най-малко партии. При еднакъв брой партии в две коалиции по-напред се отпечатва коалицията с повече депутати. Ако и броят на партиите и броят на депутатите в две коалиции са равни, наредбата е лексикографска на списъците на имената на партиите, както са подредени в коалицията.

Пример:

*Вход.*

4  
A 10  
B 6  
C 3  
D 10  
2  
par1 100  
par2 400

*Изход.*

A D  
A B  
D B  
A D B  
A D C  
A B C  
D B C  
A D B C  
par2  
par2 par1

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Д. Хипотеза на Голдбах

Известната (недоказана) хипотеза на Голдбах гласи: Всяко четно цяло число по-голямо от 2 може да бъде представено като сбор от две прости числа. Да се напише програма за намиране по колко начина може да стане това.

*Вход.*

На стандартния вход е дадена редица от четни числа, по-големи от 2.

*Ограничения.*

Числата са по-малки от 10000.

*Изход.*

На стандартния изход да се отпечати редица, като всеки неин елемент е съответния брой представяния (сбор от прости числа) на числото от входната редица.

Пример:

*Вход.*

4 6 60 600 6000

*Изход.*

1 1 6 32 178

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Е. Анаграми

Низът  $X$  е анаграма на низа  $Y$ , ако  $X$  може да бъде получен от разместването на символите на  $Y$ . Например всеки от низовете "baba" "abab" "aabb" и "abba" е анаграма на "baba" а низовете "aaab" "aab" и "aabc" не са анаграми на "baba". По зададено множество от низове  $S$  да се намери най-голямото му подмножество, в което няма два или повече низа, които да са анаграми един на друг.

*Вход.*

Всеки тестов пример е зададен на стандартния вход с един непразен ред, съдържащ низовете от  $S$ , разделени с един или няколко интервала.

*Ограничения.*

Всяко множество  $S$  съдържа между 1 и 50 низа, всеки от които е с дължина от 1 до 50.

*Изход.*

За всеки тестов пример на стандартния изход да се изведе по едно число — броя на низовете в исканото подмножество.

Пример:

<i>Вход.</i>	<i>Изход.</i>
abcd abac aabc bacd	2
wlrb m bhc arz wk yhi dqs dxr mowfr sjyb	10
ab ba	1
z	1

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Г. Автомат

Стоки, предлагани от автомат се продават за цяло число левове. Автоматът връща ресто под формата на монети от един лев, както и банкноти от по пет и по десет лева. Напишете програма за автомата, като се спазват следните две условия:

1. При всяка отделна покупка рестото съдържа по-малко от 5 монети.
2. При всяка отделна покупка рестото съдържа по-малко от две банкноти от 5 лева.

*Вход.*

Всеки отделен ред на стандартния вход описва един тестов пример, съдържащ две цели положителни числа. Първото е стойността на покупката, а второто – парите въведени в автомата. Краят на входа е ред, съдържащ две нули.

*Ограничения.*

Автоматът съдържа стоки за 10000 лева и може да връща неограничен брой банкноти и монети.

*Изход.*

За всеки тестов пример извеждайте по един отделен ред, състоящ се от: номера на поредния тест, рестото, броят на десет и пет левовите банкноти, както и този на монетите от един лев, върнати от автомата за конкретния пример. Изходът да бъде форматиран, както е показано по-долу.

Пример:

*Вход.*

*Изход.*

72 100

Case 1:  $28 = 2 * 10 + 1 * 5 + 3 * 1$

37 200

Case 2:  $163 = 16 * 10 + 0 * 5 + 3 * 1$

5 50

Case 3:  $45 = 4 * 10 + 1 * 5 + 0 * 1$

0 0

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент Информатика  
Състезателно програмиране  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

## Г. Политическа сила

Във всеки съюз или обединение от политически субекти (напр. държави) се налага да се приеме система за вземане на решения. Една такава система е да се гласува с "да" или "не като всяка държава да има определен брой гласове. Решение се взема когато броят на гласовете "да" е по-голям или равен на определена граница. Коалиция се нарича група държави, която гласува с "да" за дадено предложение. Ако сумата от гласовете на държавите в коалицията е по-голяма или равна на определената граница, то предложението се приема и тази коалиция се нарича печеливша. Например през 1958 г. се създава Европейския съюз с точно такава система за вземане на решения. Участващите в съюза държави и гласовете им са: Франция, Германия, Италия – по 4 гласа, Белгия, Холандия – по 2 гласа, Люксембург – 1 глас. Предложение се приема, ако за него са гласували с "да" 12 от общо 17 гласа. Две печеливши коалиции в съюза са например Франция, Германия и Италия или Франция, Германия, Белгия, Холандия и Люксембург.

Една от няколкото известни мерки за политическата сила на дадена държава в един съюз е индексът на Шапли-Шубик. Ето как се дефинира този индекс.

Нека съюзът се състои от държавите  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Разглеждаме всички възможни наредби на тези  $n$  държави. Нека индексите  $i_1, i_2, \dots, i_n$ ,  $1 \leq i_j \leq n$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  задават една конкретна наредба. Държавата  $p_{i_k}$ ,  $1 \leq k \leq n$  се нарича централна за тази наредба, ако коалицията, състояща се от  $p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_{k-1}}$  не е печеливша, а коалицията  $p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_k}$  е печеливша. Индекс на Шапли-Шубик за държавата  $p$  се нарича отношението на броя на наредбите, в които  $p$  е централна към броя на всички възможни наредби. Да се напише програма за пресмятане на индекса на Шапли-Шубик.

*Вход.*

Стандартният вход съдържа няколко тестови примера. Данните за всеки от примерите са записани на два последователни реда. Първият ред съдържа две цели числа, разделени с един интервал – броят  $n$  на държавите в съюза и необходимият брой гласове  $v$  за вземане на решение. На следващия ред има  $n$  цели положителни числа  $x_i$  по-малки от 100 (разделени с по един интервал), които са гласовете на участниците в съюза. Входът завършва с ред, съдържащ числото 0.

*Ограничения.*

$$3 \leq n \leq 20,$$

$$x_i < v \leq \sum_{i=1}^n x_i$$

*Изход.*

За всеки пример на стандартния изход трябва да се изведат  $n$  числа, на един ред (с разделител един интервал), всяко равно на индекса на Шапли-Шубик, изразен в проценти за поредния участник в съюза. Числата да са с точност точно 1 цифра след десетичната точка.

Пример:

*Вход.*

3 51  
50 49 1  
6 12  
4 4 4 2 2 1  
0

*Исход.*

66.7 16.7 16.7  
23.3 23.3 23.3 15.0 15.0 0.0



# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Н. Прости пермутации

Дадено е число  $n$ , колко от числата, получени като пермутации на цифрите на  $n$ , са прости числа?

*Вход.*

За всеки пример на стандартния вход на отделен ред се задава по едно естествено число  $n$ .

*Ограничения.*

$n$  е най-много 10-цифрено число.

*Изход.*

За всеки пример от входа, на стандартния изход на отделен ред се отпечатва броя на намерените прости числа. Ако  $n$  съдържа нули, броят се и по-малко цифрените числа (с незначещи водещи нули).

Пример:

<i>Вход.</i>	<i>Изход.</i>
21	0
71	2
7177	3
1234	4
30	1

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## I. N-то число

Дадени са цели числа  $a$ ,  $b$  и  $n$ , където  $a$  и  $b$  са първите две числа от редица на Фибоначи, изградена чрез побитовия оператор Изключващо ИЛИ ( $XOR$ ), т.е.  $k$ -ти член на тази редица на Фибоначи се получава като се приложи побитовия оператор Изключващо ИЛИ към  $k - 1$  и  $k - 2$  член или  $F(k) = F(k \setminus 1) \wedge F(k \setminus 2)$ , където  $\wedge$  е побитово  $XOR$ . Напишете програма, която намира  $n$ -ти член на описаната по-горе редица на Фибоначи.

*Вход.*

Стандартният вход за всеки тестови случай съдържа три стойности, разделени с интервал за  $a$ ,  $b$  и  $n$ , съответно.

*Изход.*

На стандартния изход за всеки тестови случай се извежда  $n$ -ти член на описаната по-горе редица на Фибоначи

Пример:

<i>Вход.</i>	<i>Изход.</i>
1 2 5	3
5 11 1000001	14

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Ј. Бирено парти

Смарт е програмист, който много обичал да пие бира. Един ден той бил поканен на бирено парти и се изправил пред следния проблем. Домакините на партито подредили в дълга редица  $N$  бутилки бира от  $K$  различни вида. Тъй като бил колекционер на празни бирени бутилки и нямал в колекцията си нито една бутилка от тези  $K$  вида, Смарт трябвало да направи нещо, за да си ги занесе в къщи. Единственият начин да си вземе няколко бирени бутилки бил, да избере една непрекъсната подредица от тях и да ги изпие. Смарт решил да избере най-късата непрекъсната подредица от бутилки, която съдържа поне по една от всичките  $K$  различни вида. Смарт е вече достатъчно пиан и не може да си спомни алгоритъма, който решава тази задача. Помогнете на Смарт, като напишете програма, която определя позициите в редицата на първата и последната бутилки от най-късата непрекъсната подредица, изпълняваща условието. Ако има няколко такива подредици, програмата трябва да намери тази, която се среща най-рано в редицата.

*Вход.*

Първият ред на стандартния вход съдържа броят  $T$  на тестовите случаи. Всеки тестови случай съдържа два реда – първият съдържа числата  $N$  и  $K$ , разделени с интервал, а вторият —  $N$  числа (от 1 до  $K$ ), разделени с по един интервал.

*Ограничения.*

$$1 \leq N \leq 100000000$$

$$1 \leq K \leq 13000$$

*Изход.*

Стандартният изход за всеки тестови случай съдържа две числа — номерата на началната и крайната бутилки в подредицата, която трябва да изпие Смарт.

Пример:

*Вход.*

*Изход.*

2  
5 3  
1 3 3 2 1  
5 3  
1 1 2 2 3

3 5  
2 5

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## К. Разбивания

По дадено естествено число  $n$  да се намерят всички възможни ненаредени представяния (разбивания) на  $n$  като сума от естествени числа (не непременно различни). Така например, числото 5 може да се разбие по следните 7 начина:

$$5 = 5$$

$$5 = 4 + 1$$

$$5 = 3 + 2$$

$$5 = 3 + 1 + 1$$

$$5 = 2 + 2 + 1$$

$$5 = 2 + 1 + 1 + 1$$

$$5 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

*Вход.*

За всеки пример на стандартния вход на отделен ред се задава по две естествени числа –  $n$  и  $k$ .

*Ограничения.*

$$1 \leq n \leq 50,$$

$$k \leq \text{брой разбивания на } n.$$

*Изход.*

За всеки пример от входа, на стандартния изход на отделен ред се отпечатват: броя на разбиванията на  $n$  и  $k$ -тото разбиване в лексикографската наредба на всички разбивания, записани по зададения по-горе формат.

Пример:

*Вход.*

5 2

*Изход.*

7 5=2+1+1+1

# НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*  
*Състезателно програмиране*  
СЪСТЕЗАНИЕ, 19 ноември 2022 г.

---

## Л. Пъзел

Дадени са пъзели, състоящи се от главни букви на латинската азбука. На всяка буква отговаря различна цифра. При заместване на буквите със съответните им цифри се получава израз, който е аритметично правилен. Например,

$$AAAA + BBBB = CCCC$$

Този пъзел има много решения, едно от които е  $A = 1$ ,  $B = 2$ ,  $C = 3$ . Тогава

$$1111 + 2222 = 3333,$$

ще бъде аритметично правилен израз. По-обобщен вариант на задачата е:

Дадени са аритметични изрази в  $d$ -ична бройна система ( $2 \leq d \leq 10$ ), състоящи се от последователност от букви, разделени със знаците  $+$ ,  $-$  или  $=$ . Точният формат е следния:

$$WORD[+|-]WORD\dots[+|-]WORD = WORD, (*)$$

където  $WORD$  е последователност от главни латински букви, които са измежду първите  $d$  на латинската азбука. Дължината на  $WORD$  е максимум 9 символа, а максималния брой събираеми е 10.

Да се напише програма, която по зададен пъзел и бройна система, намира аритметично правилен израз в съответната бройна система, така че на различна буква да отговаря различна цифра.

*Вход.*

Стандартният вход за всеки тестови случай се състои от 2 реда. Първият ред съдържа числото  $d$ , което отговаря на бройната система, а вторият ред – пъзела във формата  $(*)$

*Изход.*

Стандартният изхода за всеки тестови случай се състои от точно 1 ред, съдържащ пъзела, прочетен от стандартния вход, като замените всяка буква с цифра, по описания по-горе начин. Ако решенията за съответния пъзел са повече от едно, изведете кое да е от тях. Ако за даден пъзел не съществува нито едно решение — тогава изведете *No solution*.

Пример:

*Вход.*

2

AB+AB=BA

*Изход.*

01+01=10