

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Общински кръг, 27 януари 2007 г.

Тема за група С (8-9 клас)

## Задача С1. ПОДДУМИ

Разглеждаме думи, образувани от главни латински букви.

Последователност от една или повече съседни букви в думата наричаме „поддума“.

Например, някои от думите, които са поддуми на думата ТАРАТОР са: Т, А, АРАТ, ТОР, ТАРАТОР.

Напишете програма **SUBWORDS**, която намира броя на *различните* поддуми, които съдържа дадена дума.

От стандартния вход се въвежда един ред, който съдържа една дума с дължина, не по-голяма от 100. На стандартния изход да се изведе един ред с едно естествено число – броя на различните поддуми във въведената дума.

### ПРИМЕР

Вход	Изход
СТРАСТ	18

**Обяснение:** В думата СТРАСТ има 18 различни поддуми: С, Т, Р, А, СТ, ТР, РА, АС, СТР, ТРА, РАС, АСТ, СТРА, ТРАС, РАСТ, СТРАС, ТРАСТ и СТРАСТ.

## Задача С2. ДЪЛБОЧИНА

Разглеждаме следния алгоритъм за преобразуване на естествено число  $n$ .

-----  
Стъпка 1. Ако числото е 1 – край на алгоритъма.

Стъпка 2. Ако числото е четно – делим го на 2 и се връщаме към Стъпка 1.

Стъпка 3. Умножаваме числото по 3, прибавяме 1 и преминаваме към Стъпка 1.  
-----

Да приложим алгоритъма за  $n=7$ .

Стъпка 1: 7 не е равно на 1, преминаваме към Стъпка 2

Стъпка 2: 7 не е четно, преминаваме към Стъпка 3

Стъпка 3:  $3*7+1=22$ , преминаваме към Стъпка 1

Стъпка 1: 22 не е равно на 1, преминаваме към Стъпка 2

Стъпка 2: 22 е четно,  $22/2=11$ , преминаваме към Стъпка 1

Стъпка 1: 11 не е равно на едно ... и т. н.

Така числото 7 преминава през следните „състояния“, докато се преобразува в 1:

7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Под „дълбочина“ на естественото число  $n$  ще разбираме броя на числата в тази редица.

Така дълбочината на 7 е 17. Лесно се пресмята, че дълбочината на 1 е 1, на 2 е 2, на 3 е 8 и т. н.

Напишете програма **DEPTH**, която намира какъв е максималният брой числа с равна дълбочина в зададен интервал от естествени числа, като въвежда от стандартния вход две естествени числа  $a$  и  $b$  ( $1 \leq a \leq b \leq 10000$ ) и извежда на стандартния изход един ред с едно естествено число – максималния брой естествени числа в интервала  $[a, b]$  с една и съща дълбочина.

### ПРИМЕР

Вход	Изход
28 70	4

**Обяснение:** В интервала  $[28, 70]$  най-голяма група образуват числата с дълбочина 20, които са четири на брой: 56, 58, 60 и 61.

### Задача С3. ДВОИЧНА СУМА

Двоичната сума на цели положителни числа се получава чрез сумиране цифрите от двоичното им представяне по модул 2. Полученият резултат е двоичното представяне на двоичната сума.

Например, двоичната сума на числата 8, 15, 12 и 2 е 9:

	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
8 =	1	0	0	0	
15 =	1	1	1	1	
12 =	1	1	0	0	
2 =	0	0	1	0	
	1	0	0	1	= 9

Напишете програма **BSUM**, която намира двоичната сума на зададени числа, като въвежда от първия ред на стандартния вход едно цяло число  $n$  ( $1 < n \leq 10^6$ ), а от следващите  $n$  реда – числата, чиято двоична сума трябва да се намери. Числата не надхвърлят  $10^9$ . На стандартния изход се извежда едно цяло число – намерената сума.

#### ПРИМЕР

**Вход**

4

8

15

12

2

**Изход**

9