

**КОНКУРС ПО ИНФОРМАТИКА "ДЖОН АТАНАСОВ",
СПОНСОРИРАН ОТ ФОНДАЦИЯ "ЕВРИКА" И
МАЙКРОСОФТ БЪЛГАРИЯ.**

Списание COMPUTER продължава провеждането на своя традиционен конкурс по информатика. Конкурсът е предназначен предимно за учащи се – ученици и студенти, но разбира се, могат да участват и всички желаещи любители и професионалисти.

Ще бъдат предложени 6 задачи за 2007 г. Те ще имат алгоритмичен характер в стила на Националната и Международната олимпиади по информатика. Проверката им ще се основава върху тестови примери, но при равни резултати от тестването ще се взема предвид приложеният анализ на задачата, както и оформянето на текста на програмата, изпратена от състезателя.

Задачите ще бъдат формулирани така, че при решаването им да има важно значение не само правилността на реализирания алгоритъм, а и неговата ефективност – бързодействие и минимално изискване за оперативна памет.

Избраният от вас език за програмиране трябва да бъде C/C++ или Паскал. Препоръчваме съответните среди: Dev C++ и Free Pascal. Вашата програма трябва да бъде конзолно приложение, да използва стандартния вход и изход, съответно за въвеждане и извеждане на данните, освен ако в условието на задачата не е отбелязано друго. Стандартното ограничение за размера на оперативната памет за програмата е 32 МВ, а времето за работа е 1 секунда при процесор с честота 1 GHz.

При изпращане на решенията не забравяйте да напишете вашите пълни данни, включващи трите имена и точен адрес за кореспонденция, телефонен номер и адрес за e-mail.

Задача 1 за 2007 г.

Напишете програма p1, която извежда броя на нулите, с които завършва $n!$ (n факториел) в p -ична бройна система. Програмата трябва да прочете от стандартния вход стойностите на целите числа n и p , разделени с интервал ($1 < n < 1\,000\,000$, $1 < p < 100$) и да изведе резултата на стандартния изход. Пример: вход 30 10, изход 7.

Задача 2 за 2007 г.

Дадени са N точки с целочислени координати (x_i, y_i) в равнината ($0 < N < 1000$, $-1000000 < x_i < 1000000$, $-1000000 < y_i < 1000000$, $i = 1, 2, \dots, N$). Напишете програма p2, която намира точка P върху оста Ox , такава че максималното разстояние от P до дадените точки да е минимално. Програмата трябва да прочете от стандартния вход стойността на N , следвана от двойките координати x_i, y_i , всички разделени с по един интервал, и да изведе x -координатата (като число с десетична точка с най-много до 5 цифри в дробната част) на търсената точка P . Пример: вход 2 0 3 1 1, изход 0.0.

Задача 3 за 2007 г.

Дадени са N положителни цели числа, всяко от които е по-малко от 10000, а броят N не надминава 100000. Пресмятаме сумата на дадените числа, като ползваме калкулатор, който може да събира във всеки момент само по две числа и записваме отделно всички междинно пресметнати стойности. Накрая събираме така записаните междинни стойности. Напишете програма p3, която извежда най-малката възможна сума на междинните стойности. Програмата трябва да прочете от стандартния вход стойността на N , следвана от стойностите на дадените числа. Пример: вход 5 5 6 7 8 9, изход 46. Пояснение: Числата 5, 6, 7, 8 и 9 може да съберем чрез получаване на следните междинни резултати $11=5+6$, $15=7+8$, $20=11+9$ и накрая $35=15+20$. Сумата от междинните резултати 11, 15 и 20 е 46. При друг начин на събиране, например чрез последователно натрупване на сумата отляво надясно, междинните резултати са 11, 18, 26 и тяхната сума е 55, което е по-голямо от оптималната стойност 46.

Задача 4 за 2007 г.

Разглеждаме точките в равнината, които имат целочислени координати (x, y) и за които $0 \leq x \leq N$, $0 \leq y \leq N$, където N е цяло число, $0 < N < 10000$. Напишете програма p4, която въвежда N и извежда броя на всички правоъгълни равнобедрени триъгълници с върхове в разглежданите точки. Пример 1: вход 1, изход 4. Пример 2: вход 2, изход 28.

Задача 5 за 2007 г.

От картон са изрязани N правоъгълника ($1 < N < 20$) с еднаква ширина, но с различни дължини (никой два правоъгълника не са с еднакви дължини и всичките дължини на правоъгълниците са по-големи от ширината им). Правоъгълниците са номерирани с различни цели числа от 1 до N . Поставяме правоъгълниците един върху друг така, че да съвпадат трите от страните им (едната от съответните по-къси страни – изцяло, а съответните две други по-дълги страни – частично). Така някои правоъгълници закриват други. Нека правоъгълниците са поставени така, че само K от тях се виждат. При това, всички, освен поставеният най-отгоре правоъгълник, се виждат частично. По колко различни наредби според номерата си, правоъгълниците могат да бъдат поставени по описания начин? Напишете програма p5, която въвежда стойностите на N и K , и извежда търсения брой. Пример. Вход: 4 3. Изход: 6

Задача 6 за 2007 г.

Реализирайте ефективен алгоритъм за решаване на задачата за Китайския пощальон според даденото по-долу описание. Вашите програми ще бъдат тествани с редица от тестове с увеличаваща се размерност, като ще бъде определено едно и също време за изпълнение. Класирането на участниците в конкурса за тази задача ще бъде относително спрямо броя на успешно преминалите тестови примери. Не се задават ограничения за параметрите на задачата.

Описание на задачата за Китайския пощальон: Даден е прост неориентиран граф с върхове, номерирани от 1 до N . Даден е списък от различни двойки негови върхове ($j_1 < j_2$), с който се задават ребрата на графа. За всяко ребро е дадена дължината му, изразена с цяло положително число, по-малко от 999. Напишете програма, която извежда на стандартния изход дължината на най-късият маршрут, който започва и завършва в първия връх, и който минава през всичките ребра (евентуално по повече от веднъж по някои от ребрата).

Програмата трябва да прочете от стандартния вход данните в следната последователност: На първия ред на входа са дадени целите числа N и M , съответно равни на броя на върховете и на броя на ребрата на графа. Следват M реда, всеки съдържащ три цели числа, описващи поредното ребро – първите две числа задават номерата на върховете, които са краища на реброто, а третото е дължината на реброто.

Пример. Вход:

```
4 4
1 2 1
1 3 1
2 3 1
2 4 1
```

Изход:

```
5
```

Решението на всяка конкурсна задача трябва да се състои от текста на програмата във вид на source code. При необходимост от специални изисквания за компилиране, добавете съответно пояснение. Желателно е да приложите и кратък текст с анализ на задачата.

Срокът за получаване на решенията е 31 януари 2008 г.

Моля, изпращайте всяка ваша конкурсна работа в отделен e-mail на следния адрес: keleved@yahoo.com. За всеки изпратен e-mail очаквайте да получите потвърждение за приемане на работата ви.

Допълнителна информация, свързана с конкурса, може да получите от уеб страницата:

<http://www.math.bas.bg/~keleved/eureka.html>