

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СП. МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

17.03.2007г.

Задача 1 (A1) Дадено е уравнението $f(x) = x^3 - 6ax^2 + 9a^2x + 3a^2 = 0$, където a е реален параметър. Да се докаже, че за всички цели отрицателни стойности на a , уравнението $f(x) = 0$ има три различни реални корена.

Задача 2 (A2) Намерете точките на локален максимум за функцията

$$f(x) = \sin\left(\frac{x}{4}\right) - \cos\left(\frac{x}{4}\right) - \frac{x + 2007}{4}.$$

Задача 3 (Г1) Точките A_1 и B_1 са симетрични на върховете A и B на правоъгълния триъгълник ABC ($\angle ACB = 90^\circ$) относно правата, която съдържа ъглополовящата на $\angle ACB$. Ако O е пресечната точка на правите AB и A_1B_1 , а M и M_1 са средите съответно на отсечките AB и A_1B_1 да се докаже, че точката O е ортоцентър на триъгълник $СММ_1$.

Задача 4 (Г2) Точката M е вътрешна за триъгълник KLN . Правата през точката M , успоредна на правата KL , пресича страните KN и LN съответно в точките C_1 и B . Правата през точката M , успоредна на правата LN , пресича страните KL и KN съответно в точките A_1 и C . Правата през точката M , успоредна на правата KN , пресича страните LN и KL съответно в точките B_1 и A . Да се докаже, че

$$\sqrt{S_{MAA_1}S_{MBB_1}} + \sqrt{S_{MBB_1}S_{MCC_1}} + \sqrt{S_{MCC_1}S_{MAA_1}} = S_{ABC}.$$

Студентите от специалност Математика и Информатика решават Задачата по Информатика и по избор една от задачите A1 или A2, и една от задачите Г1 или Г2.

Специалност Математика и информатика
Задачи по информатика

1) Да се реализира метод за сортировка:

```
public static void sort(Object[] a)
```

като се използва (по избор) един от алгоритмите: пряк избор (SelectSort), пряко вмъкване (InsertSort) или бързо сортиране (QuickSort); Методът да се реализира за едномерен масив от обекти, като се предполага, че класът на обектите реализира интерфейса Comparable. *Ако методът се реализира за масив от примитивен тип, оценката се намалява с единица.*

2) Нека е даден класът:

```
public class MyList{  
    private Node head;  
    private Node tail;  
}
```

който реализира двусвързан списък, като за възли на списъка използва класа:

```
public class Node {  
    public Object value;  
    public Node next;  
    public Node prev;  
}
```

Да се допълни класа MyList със следните методи:

a) **public int deleteOne(Object o)**

който премахва от списъка първото срещане (отляво надясно) на зададената стойност, като връща индекса (позицията) на премахнатата стойност (първата стойност в списъка е с индекс 0) или -1 ако не е открита такава стойност;

b) **public int deleteAll(Object o)**

който премахва от списъка всяко срещане на зададената стойност, като връща броя на премахнатите стойности;

Забележка: Предполага се, че в класа MyList няма никакви предварително дефинирани методи и конструктори, ако се сметне за необходимо обаче, могат да се реализират необходими помощни методи и конструктори.