

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СПЕЦИАЛНОСТ МАТЕМАТИКА И

ИНФОРМАТИКА

СЕПТЕМВРИ, 2006 г.

A1. Да се намерят стойностите на реалния параметър a , за които уравненията $(2a-1)x^2 + 6ax + 1 = 0$ и $ax^2 - x + 1 = 0$ имат поне един общ реален корен.

A2. Да се намерят стойностите на реалния параметър a , за които системата
$$\begin{cases} x^2 + axy - ay^2 = 1 \\ x^2 - y^2 = 2 \end{cases}$$
 има реално решение.

Г1. Даден е правоъгълен $\triangle ABC$ с прав ъгъл при върха C . Нека допирните точки на вписаната в $\triangle ABC$ окръжност със страните BC , CA и AB са съответно K , L и M . В триъгълника KLM са построени височините през върховете K и L . Отсечката, която съединява петите на тези височини има дължина d , а едната от отсечките, на които се разделя хипотенузата от допирната точка M има дължина m ($m > d$). Да се намери лицето на триъгълника ABC .

Г2. Върху страната AC на $\triangle ABC$ е избрана произволна точка E и през нея са построени правите l_1 и l_2 , успоредни съответно на BC и AB . Права l , минаваща през върха B , пресича правите l_1 и l_2 съответно в точки N и M . Да се докаже, че $AN \parallel CM$.

Студентите решават задачата по информатика и по избор една от задачите A1 или A2 и една от задачите Г1 или Г2.

Даден е класът:

```
public class Matrix implements Comparable{
    private int[][] coef;
    private int n;

    public Matrix (int[][] c){
        n= c.length;
        coef= new int[n][n];
        for(int i= 0; i<n; i++)
            for(int j= 0; j<n; j++)
                coef[i,j]= c[i,j];
    }
}
```

който трябва да реализира работа с квадратни матрици от вида:

```
a0,0  a0,1  a0,2  a0,n-1
a1,0  a1,1  a1,2  a1,n-1
.....
an-1,0 an-1,1 an-1,2 an-1,n-1
```

Полето coef е двумерен масив с елементите на матрицата, а полето n е размерността на квадратната матрица.

Да се допълни зададения клас с метода:

```
public Matrix sum(Matrix p)
```

който при изпълнение за матрици p1 и p2 (т.е. p1.sum(p2)), ще върне матрица, всеки елемент на която е сумата от стойностите на съответните елементи на матриците p1 и p2. Когато матриците са с различна размерност, размерността на резултата е равна на по-малката от размерностите на двете матрици;

Да се предефинират методите

```
public boolean equals(Object o)
```

който е наследен от класа Object. Методът да връща стойност true само ако размерностите на двете матрици съвпадат и стойностите на всеки два съответни елементи са еднакви, в противен случай да връща стойност false.

```
public int compareTo(Object o)
```

който е наследен от интерфейса Comparable. При изпълнение за матрици p1 и p2 (т.е. p1.compareTo(p2)), методът да връща отрицателно, нула или положително число, в зависимост от това дали "общото тегло" на p1 е по-малко, равно или по-голямо от "общото тегло" на p2. Под "общо тегло" на матрица да се разбира сумата от стойностите на всички нейни елементи.

Забележки и пояснения:

Навсякъде да се предполага че двумерните масиви с които се работи са квадратни (т.е. броя на елементите на всеки ред е равен на броя на редовете) и размерността им е по-голяма от 0.

Ако при реализацията на посочените методи се налага (или е по-удобно) използването и на други (помощни) методи, то те да се реализират.