

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СПЕЦИАЛНОСТТА
МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
18.09.2004

1. В триъгълника ABC дължината на страната AB е 3, а дължината на височината CD е $\sqrt{3}$. Точката D лежи върху страната AB , като $AD = BC$. Да се намери дължината на страната AC и разстоянието CH от върха C до ортоцентъра H на триъгълника ABC .
2. Да се докаже, че неравенството

$$\frac{x+y}{x^2 - xy + y^2} \leq \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

е изпълнено за всички реални числа x и y , които не са едновременно 0.

Забележка: Всеки студент решава по избор зад. 1 или зад. 2.

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.