Магистерская программа «Машинное обучение и анализ данных»

Демоверсия экзамена при поступлении в магистратуру Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» Санкт-Петербург

1. При каких A две параболы $x^2 + 1 = 0$ и $x^2 + 2Ax + 7$ имеют общую касательную?

2. Вычислите среднее значение функции
$$f(x) = 5 - 2\sin x + 3\cos x$$
 на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$.

3. У вас есть два вектора: первый идет из точки (2,0,3) в точку (3,3,1). Второй — из точки (-1,1,-3) в точку (2,-4,0). Напишите уравнение плоскости, параллельной каждому из векторов и проходящей через точку (7,-2,2).

4. Решите уравнение:

$$\begin{vmatrix} x & 1 & 3 \\ 5 & 3 & x \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40$$

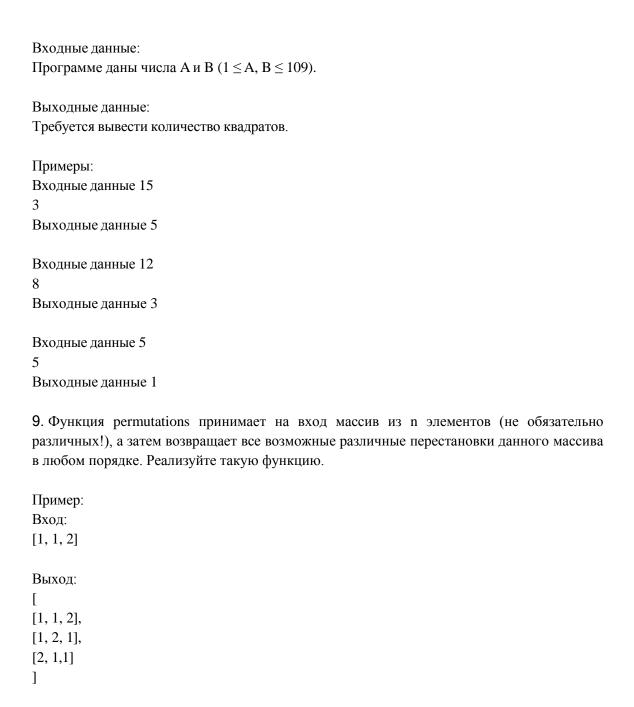
5. В начальный момент популяция вируса состоит из одной клетки. Далее, каждый час каждая из клеток либо делится на две новые клетки с вероятностью р, или умирает с вероятностью 1-р. С какой вероятностью вирус когда-нибудь сам полностью исчезнет?

6. Рассмотрим произвольный многогранник. Докажите, что у него обязательно найдутся две грани, являющиеся многоугольниками с равным числом сторон.

7. В городе живет N жителей, каждый из которых знаком ровно с K другими жителями. При каком минимальном K можно гарантировать, что как бы не были распределены знакомства, от любого жителя можно было до любого другого по знакомствам дойти.

8. В задачах 8 и 9 вам необходимо написать программу на любом языке программирования. Вместо программы вы можете описать алгоритм решения задачи, в таком случае решение будет оцениваться максимум в половину баллов. При решении старайтесь написать как можно более быстрый алгоритм.

У студента шоколадка есть размера A на B долек. Каждую минуту он отламывает от плитки квадрат шоколада максимального размера. Так продолжается до тех пор, пока оставшийся кусок не будет квадратным. Сколько кусков шоколада получится у студента?



10. Можно ли расположить 1000 точек на плоскости так, чтобы какое подмножество точек мы не выбрали, существует выпуклый многоугольник такой что все выбранные точки лежат внутри, а все невыбранные - снаружи многоугольника.