

Магистерская программа
«Проектирование и разработка высоконагруженных информационных систем»

Демоверсия экзамена при поступлении в магистратуру

1. Математика

1. Дан базис над \mathbb{R}^3 :

$$e_1 = (1, 3, 2),$$

$$e_2 = (2, 2, 1),$$

$$e_3 = (3, 1, 3)$$

Также вектора второго базиса:

$$q_1 = (7, 4, 1),$$

$$q_2 = (5, 6, 7),$$

$$q_3 = (8, 2, 4)$$

Необходимо найти матрицу перехода от первого базиса ко второму.

2. На заводе есть 21 цех. Цеха соединены конвейерами, каждый цех с каждым не более чем одним конвейером. Всего конвейеров 191 шт. Необходимо доказать, что не может существовать цехов, не соединенных конвейерами друг с другом (конвейеры объединенные в последовательность считаются валидной связью).

2. Программирование

1. Даны два числа n и k

За один шаг можно выполнять следующие действия:

- уменьшить n на 1
- разделить n на k если n делится на k

Например, если $n=27$ и $k=3$, можно совершить следующую последовательность шагов:
 $27 \rightarrow 26 \rightarrow 25 \rightarrow 24 \rightarrow 8 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 0$.

Необходимо написать программу, подсчитывающую минимальное количество шагов, необходимое для получения 0 из n .

2. Перестановка длины n — это массив $p=[p_1, p_2, \dots, p_n]$, в котором каждое целое число от 1 до n (включительно) встречается ровно один раз. Например, $p=[4, 2, 6, 5, 3, 1]$ — перестановка 6.

Даны три целых числа n , a и b , где n — четное число.

Необходимо написать программу, выводящую любую перестановку длины n , в которой минимум среди всех элементов левой половины равен a , и максимум среди всех элементов правой половины равен b или -1 , если такой перестановки не существует.