

Минобрнауки РФ МГТУ МИРЭА	Экзаменационный билет <b>1</b> <b>по курсу Дискретная математика</b> 1 семестр (лектор И.В.Арташкин)	Утверждаю (зав.кафедрой)  2021г.
---------------------------------	---	---

В задачах билета используются числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые находятся следующим образом:  $a$  — это число букв в Вашем имени,  $b$  — это число букв в Вашей фамилии,  $c$  — это наименьшее число, большее и  $a$  и  $b$  и не имеющее общих делителей с  $a$ .

1) Докажите методом математической индукции:

$$3^0 + 3^1 + 3^2 + \dots + 3^n = \frac{3^{n+1} - 1}{2}.$$

2) Укажите на действительной прямой такие отрезки  $X$  и  $Y$  (разные для каждого из трех заданий ниже), что формула  $f(x) = x^2 - 2ax + b$  определяет отображение из  $X$  в  $Y$ , такое что

а)  $f$  инъективно, но не сюръективно;

б)  $f$  сюръективно, но не инъективно;

в)  $f$  биекция.

3) Вычислите произведение перестановок  $\alpha\beta$ , где  $\alpha = (1326)$  и  $\beta = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 5 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ .

Найдите четность и порядок полученной перестановки.

4) Расставьте недостающие цифры в перестановке  $\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 5 & & & & 2 & & & 9 & 8 \end{pmatrix}$ , перестановка  $\alpha$  была четной и ее порядок был равен 6.

5) Сколькими способами можно раздать 5 неразличимых между собой яблок трем людям?

6) Сколько нечетных перестановок порядка 2 имеется в  $S_7$ ? Перечислите все возможные разложения в произведение независимых циклов.

7) Рассмотрим множество функций  $f : W \rightarrow \{0, 1\}$ , где  $W = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Каких характеристических функций больше: тех, сумма значений которых равна 4, или тех, носитель которых содержится в множестве  $\{1, 2, 3\}$ ?