

# Машинное обучение

## Проверочная работа по линейной регрессии

ФИО: \_\_\_\_\_ Группа: \_\_\_\_\_

**Задача 1 (5 баллов).** Ответьте на вопросы:

1. Пусть дана функция  $f : \mathbb{R}^{m \times n} \rightarrow \mathbb{R}$ , которая принимает на вход матрицу размера  $m \times n$  и переводит её в число. Как определяется производная этой функции по матрице  $\frac{\partial}{\partial A} f(A)$ ?
2. Как записывается метрика  $R^2$ ? Какое её значение соответствует модели, идеально предсказывающей ответы?
3. Чем отличается обычный градиентный спуск от стохастического градиентного спуска?
4. Изобразите на графике примерный вид квантильной функции потерь  $\rho_\tau(z)$  как функции от  $z = y - a(x)$  для  $\tau = 0.9$ .
5. Чему равна векторная производная  $\frac{\partial}{\partial x} \langle a, x \rangle$ ?

**Задача 2 (5 баллов).** Найдите производную по вектору  $a \in \mathbb{R}^n$

$$\frac{\partial}{\partial a} (a^T \exp(aa^T) a) = ?,$$

где  $\exp(B)$  — матричная экспонента

$$1 + \frac{B}{1!} + \frac{B^2}{2!} + \frac{B^3}{3!} + \frac{B^4}{4!} + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{B^k}{k!}.$$

При решении вам может пригодиться правило дифференцирования сложных функций. Пусть даны функции  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  и  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ . Тогда имеет место следующее равенство:

$$\frac{\partial}{\partial x} g(f(x)) = g'(f(x)) \frac{\partial}{\partial x} f(x).$$