

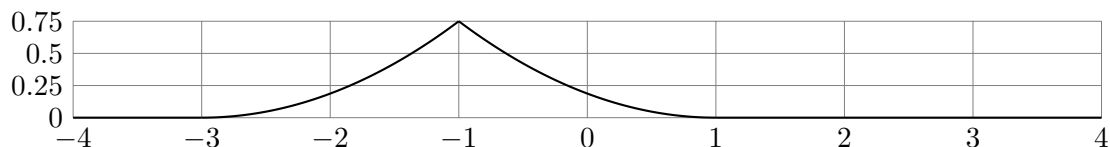
## Школа лингвистики, 2023-24 уч. год

## Теория вероятностей

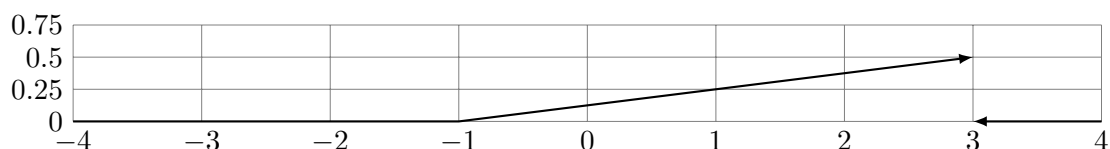
## Непрерывные случайные величины: математическое ожидание и дисперсия (20.02.2024)

*И. В. Щуров, Д. А. Филимонов, Р. Я. Будылин*

**Задача 1.** По графику функции плотности, найти математическое ожидание случайной величины.



**Задача 2.** Рассмотрим график плотности случайной величины  $\xi$ .



- Попробуйте по графику угадать, чему равняется математическое ожидание случайной величины. Что больше — математическое ожидание или число 1? Почему?
- Записать формулу для плотности случайной величины.
- Найти математическое ожидание.

**Задача 3.** Случайная величина имеет плотность

$$f_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}(1 - x^2), & x \in [-1, 1] \\ 0, & x \notin [-1, 1] \end{cases}$$

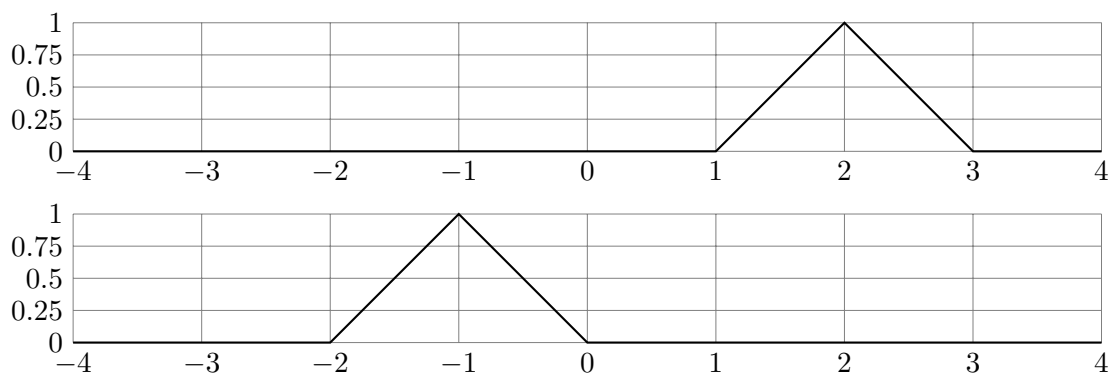
- Построить график плотности.
- Попробуйте по графику угадать, чему равняется математическое ожидание.
- Найдите математическое ожидание явно.

**Задача 4.** Случайная величина имеет плотность

$$f_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin(x), & x \in [0, \pi] \\ 0, & x \notin [0, \pi] \end{cases}$$

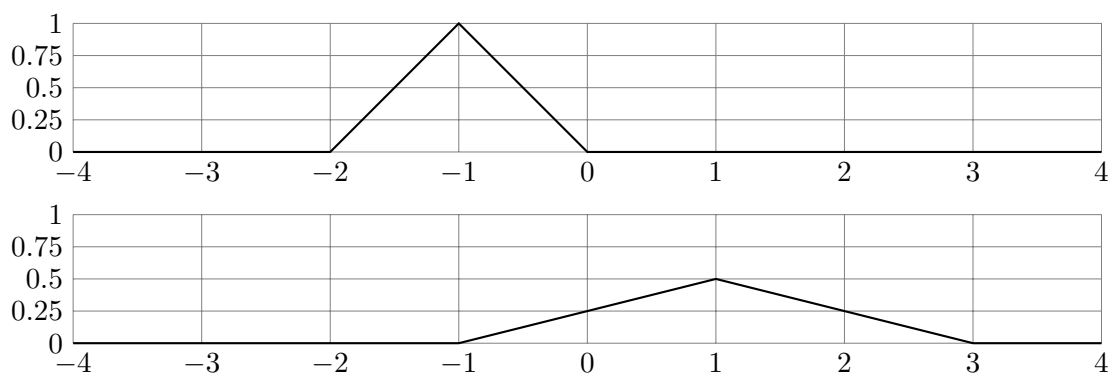
- Построить график плотности.
- Попробуйте по графику угадать, чему равняется математическое ожидание.
- Найдите математическое ожидание явно.

**Задача 5.** На рисунке изображены графики плотности случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ .



- (a) Чему равно  $E\xi$ ?  $E\eta$ ?
- (b) Попробуйте угадать по графикам, какая случайная величина имеет большую дисперсию? (Какая из них сильнее отклоняется от своего среднего значения?)
- (c) Найти дисперсии этих случайных величин.

**Задача 6.** На рисунке изображены графики плотности случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ .



- (a) Чему равно  $E\xi$ ?  $E\eta$ ?
- (b) Попробуйте угадать по графикам, какая случайная величина имеет большую дисперсию? (Какая из них сильнее отклоняется от своего среднего значения?)
- (c) Найти дисперсии этих случайных величин.

**Задача 7.** Вычислите дисперсию случайной величины из задач 2 и 3.

## Дополнительные задачи

**Задача 8.** Вычислите дисперсию случайной величины из задачи 4.

**Задача 9.** Найти, если возможно, математическое ожидание и дисперсию распределения Коши:

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1 + (x - x_0)^2)}$$