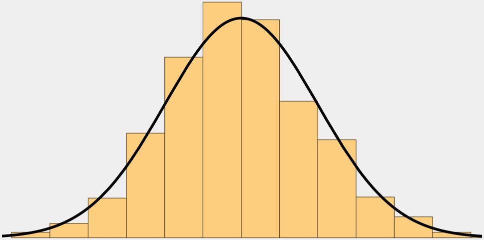
# Probabilistyka

## Wykład drugi: ciągle myślę o probabilistyce

Grzegorz Siudem

Wydział Fizyki

6 marca 2020



# W poprzednim odcinku…

# Na poprzednim wykładzie opowiadałem o

- Formalnościach, zasadach zaliczenia.

# Na poprzednim wykładzie opowiadałem o

- Formalnościach, zasadach zaliczenia.
- Tym dlaczego probabilistyka jest ważna.

# Na poprzednim wykładzie opowiadałem o

- Formalnościach, zasadach zaliczenia.
- Tym dlaczego probabilistyka jest ważna.
- Intuicyjne zrozumienie czym są
  - rozkład prawdopodobieństwa,
  - przestrzenie probabilistyczna i statystyczna,

# Na poprzednim wykładzie opowiadałem o

- Formalnościach, zasadach zaliczenia.
- Tym dlaczego probabilistyka jest ważna.
- Intuicyjne zrozumienie czym są
  - rozkład prawdopodobieństwa,
  - przestrzenie probabilistyczna i statystyczna,
- Funkcja masy prawdopodobieństwa liczy zdarzenia sprzyjające danemu wynikow

# Zmienna losowa - intuicje

- W przypadku dyskretnym – liczymy zdarzenia sprzyjające

$$p_i \propto |W_i|$$

- W przypadku dyskretnym – liczymy zdarzenia sprzyjające

$$p_i \propto |W_i|$$

- W przypadku ciągłym – gęstość.

# Prawdopodobieństwo i zmienna losowa

- W przypadku dyskretnym – liczymy zdarzenia sprzyjające

$$p_i \propto |W_i|$$

- W przypadku ciągłym – gęstość.

## Zmienna

$$X = \pi.$$

- W przypadku dyskretnym – liczymy zdarzenia sprzyjające

$$p_i \propto |W_i|$$

- W przypadku ciągłym – gęstość.

**Zmienna**

$$X = \pi.$$

**Zmienna losowa**

$$\mathbb{P}(X \in A) = \int_A f(x)dx$$

$$\mathbb{P}(A \wedge B) = \mathbb{P}(A)\mathbb{P}(B).$$

# Rozkłady ciągłe vs. dyskretne

## Czy ciągłe opiszemy jak dyskretne?

**Czy ciągłe opiszemy jak dyskretne?**

Nie, dlaczego?

**Czy ciągłe opiszemy jak dyskretne?**

Nie, dlaczego?

$$\mathbb{P}(X = x_0) = 0$$

– funkcja masy prawdopodobieństwa nie ma sensu.

## Czy ciągłe opiszemy jak dyskretne?

Nie, dlaczego?

$$\mathbb{P}(X = x_0) = 0$$

– funkcja masy prawdopodobieństwa nie ma sensu.

## A może dyskretne jak ciągłe?

# Unifikacja zapisu

## Czy ciągłe opiszemy jak dyskretne?

Nie, dlaczego?

$$\mathbb{P}(X = x_0) = 0$$

– funkcja masy prawdopodobieństwa nie ma sensu.

## A może dyskretne jak ciągłe?

$$f(x) = \sum_k \mathbb{P}(X = x_k)\delta(x - x_k).$$

# Dystrybuanta

# Definicja

## Dystrybuanta zmiennej losowej $X$

$$F_X(x) = \mathbb{P}(X \leqslant x)$$

## Dystrybuanta zmiennej losowej $X$

$$F_X(x) = \mathbb{P}(X \leqslant x)$$

$$F_X(x) = \int_{-\infty}^{x} f(s) ds$$

# Definicja

## Dystrybuanta zmiennej losowej $X$

$$F_X(x) = \mathbb{P}(X \leqslant x)$$

$$F_X(x) = \int_{-\infty}^{x} f(s)ds$$

## Podstawowe własności

- $F$ jest funkcją niemalejącą.
- $\lim_{x\to-\infty} F(x) = 0$, $\lim_{x\to\infty} F(x) = 1$.
- $F$ jest prawostronnie ciągła.

# Definicja

## Dystrybuanta zmiennej losowej $X$

$$F_X(x) = \mathbb{P}(X \leqslant x)$$

$$F_X(x) = \int_{-\infty}^{x} f(s)ds$$

## Podstawowe własności

- $F$ jest funkcją niemalejącą.
- $\lim_{x \to -\infty} F(x) = 0$, $\lim_{x \to \infty} F(x) = 1$.
- $F$ jest prawostronnie ciągła.
- $F' = f$.

# Definicja

## Dystrybuanta zmiennej losowej $X$

$$F_X(x) = \mathbb{P}(X \leqslant x)$$

$$F_X(x) = \int_{-\infty}^{x} f(s)ds$$

## Podstawowe własności

- $F$ jest funkcją niemalejącą.
- $\lim_{x \to -\infty} F(x) = 0$, $\lim_{x \to \infty} F(x) = 1$.
- $F$ jest prawostronnie ciągła.
- $F' = f$.

# Kwantyle

# Definicja

$$F(Q_p) = p.$$

# Praca domowa

## Zadanie 1. [5p]

Wyznacz analitycznie kwantyle rozkładów:

- wykładniczego,
- Cauchy'ego,
- jednostajnego ciągłego,
- geometrycznego,
- Pareto.

# W następnym odcinku…

# Na następnym wykładzie opowiem o

- liczbowych charakterystykach zmiennej losowej.
- estymatorach
- boxplotach, whiskerplotach i histogramach.