**STATYSTYKA** to nauka, której przedmiotem zainteresowania są metody pozyskiwania i prezentacji, a przede wszystkim analizy danych opisujących zjawiska masowe. Metody statystyczne oparte są na rachunku prawdopodobieństwa.

**STATYSTYCZNA ANALIZA DANYCH**:
etap badania statystycznego polegający na wykrywaniu
- przy użyciu odpowiednich metod - prawidłowości
kształtowania się zjawisk statystycznych oraz
związków i zależności miedzy nimi, a także na interpretacji
wyników badań i formułowaniu wniosków

**ZDARZENIE ELEMENTARNE** to możliwy wynik doświadczenia losowego. Wszystkie takie możliwe wyniki tworzą zbiór zdarzeń elementarnych.

**ZMIENNA LOSOWA**, to funkcja, która zdarzeniom losowym przypisuje liczby. Na przykład, losując z pewnej populacji jednego osobnika przypisujemy mu jego wagę.

Rodzaje zmiennych losowych:
1) skokowa (dyskretna)
2) ciągła

**PRAWDOPODOBIEŃSTWEM (wg Laplace)** zajścia zdarzenia A nazywamy iloraz liczby zdarzeń sprzyjających zdarzeniu A do liczby wszystkich możliwych przypadków, zakładając, że wszystkie przypadki wzajemnie się wykluczają i są jednakowo możliwe.

$$P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|}$$

**PRAWDOPODOBIEŃSTWO - definicja częstościowa (Von Mises)**

$$P(A) = \lim_{n \longrightarrow \infty} \frac{n_A}{n}$$

**gdzie $n_A$ to liczba rezultatów sprzyjających zdarzeniu *A* po *n* próbach**

**AKSJOMATYCZNA DEFINICJA PRAWDOPODOBIEŃSTWA (KOŁMOGOROWA)**

**1) Dla danego zbioru E zachodzi:**

$$0 \leq \mathrm{P}(E) \leq 1$$

**Oznacza to, że prawdopodobieństwo zbioru zdarzeń E jest liczbą rzeczywistą większą lub równą 0 i mniejszą lub równą**

**2)**

$$\mathrm{P}(\Omega) = 1$$

**prawdopodobieństwo, że wystąpi jakieś zdarzenie elementarne w przestrzeni wynosi 1. Innymi słowy: nie ma zdarzeń elementarnych poza zbiorem Ω.**

**3)**

**Każdy przeliczalny ciąg parami rozłącznych zdarzeń elementarnych E1, E2, ... spełnia własność:**

$$P(E_1 \cup E_2 \cup E_3 \cup \ldots) = \sum_i P(E_i)$$

**To znaczy: prawdopodobieństwo zdarzenie, które jest sumą rozłącznych zdarzeń, obliczamy jako sumę prawdopodobieństw tych zdarzeń.**

**Sumą (alternatywą) dwóch zdarzeń *A* i *B*** nazywamy zdarzenie $A \cup B$ zawierające wszystkie zdarzenia elementarne należące do *A* lub *B* - zajdzie przynajmniej jedno ze zdarzeń.

**Iloczynem (koniunkcją) dwóch zdarzeń *A* i *B*** nazywamy zdarzenie $A \cap B$ zawierające wszystkie zdarzenia elementarne należące do *A* i do *B* - zajdą równocześnie zdarzenia *A* i *B*.

**Różnicą dwóch zdarzeń *A* i *B*** nazywamy zdarzenie *A* - *B*, składające się ze zdarzeń elementarnych należących do *A* i nie należących do *B* - zajdzie zdarzenie *A* i nie zajdzie *B*.

**Zdarzeniem przeciwnym do *A*** nazywamy zdarzenie $\overline{A}$ zawierające wszystkie zdarzenia elementarne nnienależącedo *A*, tzn. $\overline{A} = E - A$.

**Przykład**

Rzucamy kostką do gry: $E = \{e_1,e_2,e_3,e_4,e_5,e_6\}$.
Zdarzenie *A* polega na wyrzuceniu nieparzystej liczby oczek: $A = \{e_1,e_3,e_5\}$, a zdarzenie *B* - liczba oczek jest mniejsza od 4: $B = \{e_1,e_2,e_3\}$.

$$A \cup B = \{e_1,e_3,e_5\} \cup \{e_1,e_2,e_3\} = \{e_1,e_2,e_3,e_5\}$$

$$A \cap B = \{e_1,e_3,e_5\} \cap \{e_1,e_2,e_3\} = \{e_1,e_3\}$$

$$A - B = \{e_1,e_3,e_5\} - \{e_1,e_2,e_3\} = \{e_5\}$$

$$\overline{A} = \{e_1,e_2,e_3,e_4,e_5,e_6\} - \{e_1,e_3,e_5\} = \{e_2,e_4,e_6\}$$

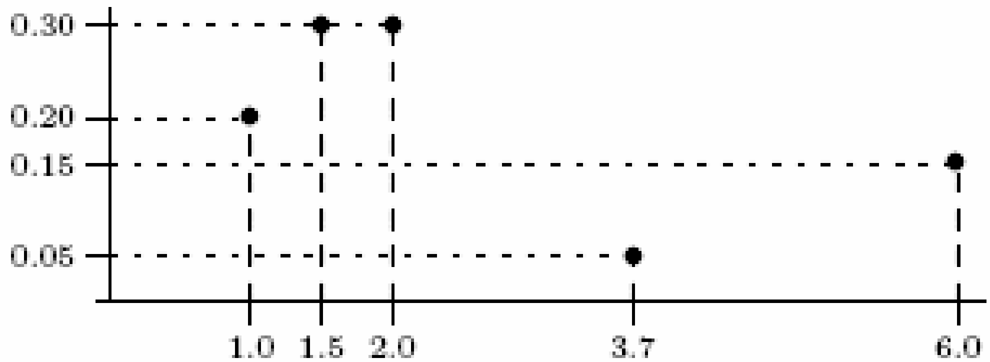
**ROZKŁAD ZMIENNEJ LOSOWEJ** zbiór wartości zmiennej losowej oraz prawdopodobieństwa, z jakimi są te wartości przyjmowane.

*Przykład.* Jednokrotny rzut kostką.
Zmienna losowa: ilość wyrzuconych oczek.
Zbiór wartości: {1, 2, 3, 4, 5, 6}

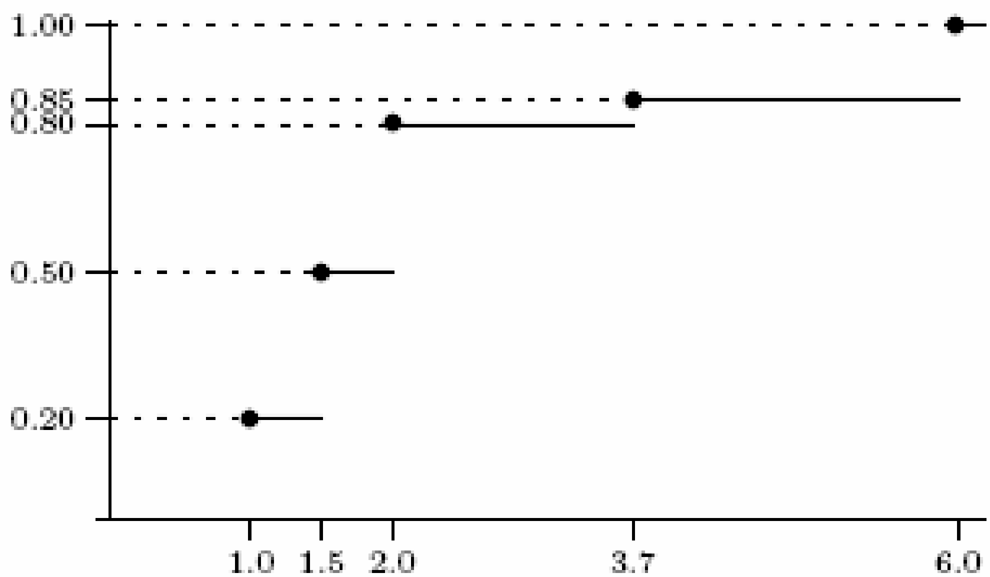
| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | $1/6$ | $1/6$ | $1/6$ | $1/6$ | $1/6$ | $1/6$ |

DYSTRYBUANTA to funkcja $F(x)=P(X\leq x)$
Najważniejsze własności dystrybuanty
1. $0 \leq F(x) \leq 1$
2. $F(-1) = 0$, $F(1) = 1$
3. dystrybuanta jest funkcja niemalejącą
4. $P\{a < X \leq b\} = F(b) - F(a)$

# Skokowa zmienna losowa




**Funkcja rozkładu prawdopodobieństwa**




**Dystrybuanta**

## Zmienna losowa ciągła

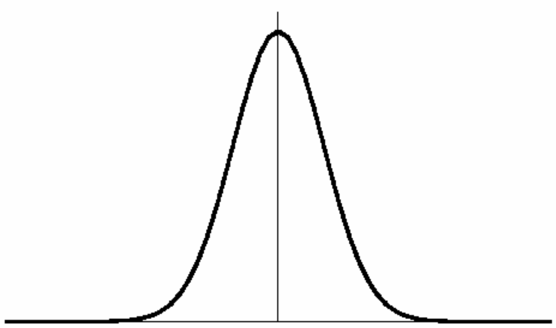
## Funkcja (gęstości) rozkładu prawdopodobieństwa

*f* jest funkcja określona na zbiorze liczb rzeczywistych **R** wzorem

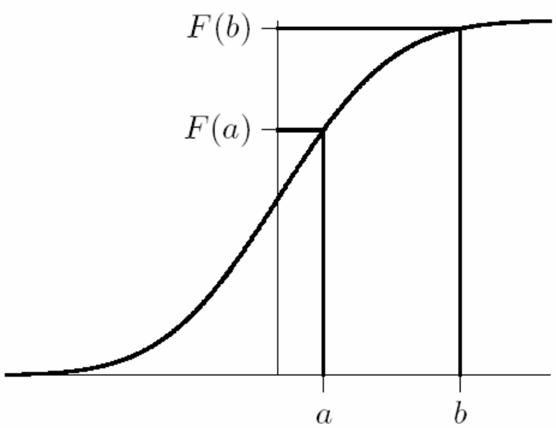
$$f(x) = \begin{cases} F'(x), & \text{jeżeli } F'(x) \text{ istnieje} \\ 0, & \text{w przeciwnym przypadku} \end{cases}$$

Najważniejsze własności funkcji gęstości

1. $f(x) \geq 0$
2. $P\{a < X \leq b\} = \int_a^b f(x)dx$



Funkcja gęstości




Dystrybuanta