**Stručné shrnutí semináře 5**

**Cauchyho** (Lorentzovo, Breitovo-Wignerovo) **rozdělení** pravděpodobnosti je popsáno funkcí hustoty pravděpodobnosti:

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

Parametr *w* vyjadřuje polovinu šířky v polovině maxima, parametr $x_0$ udává polohu maxima *f*(*x*).

- Střední hodnota a disperze Cauchyho rozdělení <u>nejsou definovány</u>.
- Distribuční funkce Cauchyho rozdělení:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctan\left(\frac{x - x_0}{w}\right)$$

Popisuje tvar rezonančních křivek, přirozený tvar spektrálních čar, atd.

**Normální** (Gaussovo) **rozdělení** pravděpodobnosti je popsáno funkcí hustoty pravděpodobnosti:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Parametr $\mu$ udává polohu maxima *f*(*x*) a má význam střední hodnoty, parametr $\sigma$ charakterizuje šířku normálního rozdělení a má význam standardní odchylky ($\sigma^2$ je disperze).

- Distribuční funkce normálního rozdělení:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \mathrm{erf}\left(\frac{x - \mu}{\sigma\sqrt{2}}\right)$$

Je limitním případem mnoha jiných rozdělení (Poisson, binomické, studentovo, ...), má důležitou roli ve statistice a testování, popisuje difusi, dopplerovské rozšíření, přibližně také popisuje chování mnoha systémů v biologii, ekonomii, sociologii atd.

$\chi^2$ **rozdělení** pravděpodobnosti je popsáno funkcí hustoty pravděpodobnosti:

$$f(x) = \frac{1}{2^{\frac{n}{2}} \Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} x^{\frac{n}{2}-1} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$$

kde $\Gamma$(z) je gamma funkce:

$$\Gamma(z) = \int_0^\infty t^{z-1} e^{-t} \mathrm{d}t$$

a parametr *n* vyjadřuje počet stupňů volnosti. Rozdělení hraje důležitou roli ve statistických testech.

**studentovo t-rozdělení** pravděpodobnosti má funkci hustoty pravděpodobnosti:

$$f(t) \equiv \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{n\pi}} \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \left(1 - \frac{t^2}{n}\right)^{-\frac{n-1}{2}}$$

kde $\Gamma$(z) a *n* mají stejný význam jako výše. Toto rozdělení se uplatňuje při odhadování hodnot parametrů rozdělení, je-li statistický vzorek omezený (*n* je konečné číslo).

**Boltzmannovo rozdělení** pravděpodobnosti vyjadřuje pravděpodobnost, že se systém při teplotě *T* nachází ve stavu s energií $E_i$:

$$p_i = \frac{1}{Z} e^{-\frac{E_i}{k_B T}}$$

kde Z je partiční funkce (též stavová suma):

$$Z = \sum_{i=1}^{N} e^{-\frac{E_i}{k_B T}}$$

Je důležité ve statistické fyzice a termodynamice.