

Samostatná práce 3 – MKC-KVE

Odevzdání práce je **povinné**, maximální počet bodů za úkol – 6b.

Název práce: *Statistický přístup ke kvantové a laserové elektronice*

Vypracovaná práce se odevzdává přes e-learning v sekci Samostatné práce – domácí úkoly ve formátu pdf, označení odevzdaného souboru „**PrijmeniStudenta_SP3.pdf**“ (např. Kucera_SP3.pdf)

Při studiu částic a jejich vlastností se pro velké soubory částic aplikuje statistický přístup využívající vhodné rozdělovací funkce. Mezi funkce rozdělovací funkce, které využíváme v kvantové a laserové elektronice počítáme Fermiho – Diracovo rozdělení, Boseovo – Einsteinovo rozdělení, Planckovo rozdělení, Maxwelllovo – Boltzmannovo rozdělení, Poissonovo rozdělení, Lorenzovo rozdělení, nebo Gaussovo rozdělení.

Fermiho – Diracovo rozdělení
$$f = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} + 1}$$

Boseovo – Einsteinovo rozdělení
$$\langle N \rangle = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} - 1}$$

Planckovo rozdělení
$$\langle N_f \rangle = \frac{1}{e^{\frac{\hbar\omega}{kT}} - 1}$$

Maxwelllovo – Boltzmannovo rozdělení
$$\langle N \rangle = e^{\frac{\mu-E}{kT}}$$

Gaussovo rozdělení
$$I(x, y, z) = I_{max}(z) \cdot e^{-2\frac{x^2+y^2}{w^2(z)}}$$

Zadání práce

1. Ve vámi vybraném programu (např. Matlab, Excel, ...) vykreslete průběhy a popište využití (např. pro které částice se používá, co nám určuje výsledné rozložení)
 - a. Fermiho – Diracova rozdělení
 - b. Boseova – Einsteinova rozdělení
 - c. Planckova rozdělení
 - d. Maxwelllova – Boltzmannova rozdělení
 - e. Gaussova rozdělení
2. Matematicky popište Poissonovo a Lorenzovo (Cauchy-Lorentzovo) rozdělení a definujte možné využití těchto rozložení v kvantové a laserové elektronice.