

Domácí úkol číslo 1:

- 1) A) Fotoelektrický jev je základem spektroskopické techniky zvané fotoelektronová spektroskopie. Foton o vlnové délce 150 pm pronikne do vnitřní části atomu a vyrazí elektron. Rychlost vyraženého elektronu je $2.14 \cdot 10^7$ m/s. Jak pevně byl elektron v atomu vázaný?
- 1) B) Mějme např. kovový materiál, ve kterém je ionizační energie elektronů (tedy energie elektronů potřebná v vyražení elektronu z materiálu) $IE = 3$ eV. Jakou maximální vlnovou délku dopadajícího záření potřebujeme, abychom pozorovali fotoelektrický jev?
- 2) Ukažte, že $e^{ix} = \cos(x) + i \sin(x)$.
(Nápověda: dokažte, že $g(x) = (\cos(x) + i \sin(x)) / e^{ix}$ je konstanta)
- 3) Ukažte, že řešení této Schrödingerovy rovnice pro částici uvězněné v pravoúhlé nekonečně hluboké jámě s potenciálem $V = 0$ pro $\forall x \in (0, L)$ splňuje funkce $\sqrt{2/L} \sin(n\pi x/L)$, kde $n = 1, 2, 3, \dots$ je kvantové číslo.
 - A) Proč funkce nemá pro $n = 0$ fyzikální význam?
 - B) Čemu odpovídá kvadrát této vlnové funkce?
 - C) Kde je nejvyšší pravděpodobnost polohy částice v základním stavu částice (tj. s $n = 1$) a v prvním excitovaném stavu?
 - D) Popište, jak byste určili střední hodnotu hybnosti a polohy této částice v kvantovém stavu s $n = 1$ (nemusíte explicitně řešit sestavenou rovnici).

Odevzdejte úkol do 30.10.2017 (pondělní cvičení) nebo do 2.11.2017 (čtvrteční cvičení).