**Kvantová chemie, domácí cvičení 4**

**Jméno a příjmení**:

1. Kolikrát degenerovaný je stav atomu vodíku s kvantovým číslem *n*=5?
2. Vypočítejte: a) energii (v jednotkách eV), se kterou se pohybuje elektron v iontu Li2+. b) Nejpravděpodobnější vzdálenost od jádra, ve které se bude elektron v tomto iontu vyskytovat v základním stavu (1s). Porovnejte s atomem vodíku.
3. Emisní spektrum atomu vodíku bylo známo již od konce 19. Století. Vědělo se, že pro vlnočet vyzařovaného fotonu platí vztah:

kde *R*H je tzv. Rydbergova konstanta a *n*1 a *n*2 jsou celé čísla. Vyjádřete Rydbergovu konstantu pomocí fundamentálních fyzikálních konstant a určete její hodnotu v jednotkách cm-1.

1. \*\*\*Bonusová úloha\*\*\* Existuje celá řada exotických atomů složených z jiných elementárních částic než proton a elektron. Příkladem je pozitronium, složené z elektronu a pozitronu. Úkoly: a) vypočítejte energii tohoto atomu v základním stavu a Bohrův poloměr takovéhoto atomu, b) tento atom je extrémně nestabilní a po 125 ps se rozpadne na dva nebo na tři fotony. Jaká bude vlnová délka těchto fotonů?