

Otázky ke zkoušce z KVE3 rok 2003

1. Prah destrukce rubinového laseru je roven  $20 J \cdot cm^{-2}$ . Muze byt krystal znicen vlastním zářením, jestliže je koncentrace aktivních částic rovna  $1,6 \cdot 10^{19} cm^{-3}$ ?
2. Spočtete spektrální hustoty rezervoíru v Pauliho rovnicích pro jeden dvouhladinový atom (s energetickými hladinami  $E_1, E_2$ ) interagující s rezervoírem v termodynamické rovnováze.
3. Odvodte rovnici pro dipolový moment kvantové soustavy interagující s klasickým EM polem z řídicí rovnice pro tuto soustavu.
4. Necht se rezonančním prostředím šíří impuls, jehož časová délka má obdelníkový tvar o době trvání  $T_{imp} \gg T_1, T_2$ . Jaké budou závislosti  $P_2(z)$ ,  $N(z)$  a  $\Gamma_2(z)$ , je-li  $\beta \ll g_0$ , kde  $\beta$  je součinitel ztrát a  $g_0$  je součinitel zesílení.
5. Popište vznik relaxačních kmitů laseru pracujícího v režimu volné generace a graficky znázorníte časové průběhy i pro populace hladin a hustoty fotonu v rezonátoru.
6. Popište princip komprese krátkých optických impulzů.
7. Řešením rychlostních rovnic naleznete vztah mezi počáteční inverzí populací hladin a spickovým výkonem gigantického impulzu.
8. Pro popis statistiky laserového záření použijeme uspořádaní operatoru:  $(\hat{a}^\dagger, \hat{M}^\dagger, \hat{N}_1^\dagger, \hat{N}_2^\dagger, \hat{M}, \hat{a})$ , ke kterému přísluší kvazidistribuční funkce  $P(\alpha^*, M^*, N_1, N_2, M, \alpha, t)$ .  
Naznačte způsob výpočtu druhé mocniny intenzity záření, tj.  $\langle (\hat{a}^\dagger \hat{a})^2 \rangle$  pomocí této kvazidistribuční funkce.