Teorie funkcionálu hustoty je preferovaná mikroskopická metoda pro výpočet vlastností jader napříč celou tabulkou nuklidů. Vedle vlastností základního stavu, které se počítají Hartreeho-Fockovou metodou, vzbuzené stavy jader se dají popsat pomocí metody Random Phase Approximation (RPA). Hlavním cílem předkládané práce je podat formalismus RPA metody pro sféricky symetrická jádra, s použitím technik skládání momentu hybnosti. Probírají se také různá pomocná témata, jako Hartreeho-Fockova teorie, Coulombův integrál, těžišťové korekce a párování. Metoda RPA je odvozená rovněž pro axiálně deformovaná jádra. Odvozené vzorce byly zabudovány do počítačových programů a použity pro výpočet některých fyzikálních výsledků. Po zevrubném prozkoumání výpočtů z hlediska numerické přesnosti byla probrána tyto témata: toroidální povaha nízko-ležící části E1 rezonance („pygmy"), gigantické rezonance různé multipolarity v deformovaném jádře 154Sm a magnetické dipólové (M1) přechody v deformovaném 50Cr.