

Tato diplomová práce zkoumá dvě zásadní aproximace používané ve fyzice akrečních disků poblíž černých děr. První z těchto aproximací jsou efektivní „pseudo-newtonovské“ potenciály napodobující chování černé díry, které zkoumáme za pomoci numerických simulací i analytických metod. Druhá testovaná aproximace je zanedbání gravitace hmoty poblíž černé díry v akrečním procesu.

Nejdříve jsou diskutována témata jako integrabilita, rezonance a chaos, a poté je odvozena zcela obecná „pseudo-newtonovská“ limita geodetického pohybu. Tato limita je pak záhy použita na případ světelných geodetik v poli svítícího toroidu a na časupodobné geodetiky v Kerrově metrice. Dále je představen nový Newtonovský gravitační potenciál pro nesingulární toroidy a je diskutována jeho použitelnost v takzvaných Weylových prostoročasech. V poslední části je představen nový pseudo-newtonovský potenciál, který je pak s dalšími známými potenciály použit zcela analogicky jako v předchozích přesných relativistických studiích v modelech volného testovacího pohybu poblíž černé díry s diskem nebo prstencem; studované modely potvrzují předchozí závěry o chaosu v modelech disku/prstence a černé díry. Pseudo-newtonovský přístup dokáže reprodukovat řadu zásadních rysů původního relativistického systému, a silnější rozpory nastávají pouze jako důsledek extrémně silných nebo singulárních vnějších perturbací černé díry.