

Název práce: Vlnová rovnice v okolí černej díry  
Autor: Marián Simon  
Katedra (ústav): Ústav teoretické fyziky  
Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Ledvinka Ph.D.  
e-mail vedoucího: ledvinka@mbox.troja.mff.cuni.cz

Abstrakt: V predloženej práci študujeme vývoj vlnovej rovnice na čiernodierovom pozadí. Vlnovú rovnicu separujeme v Schwarzschildových súradniciach a tým rozložíme vlnovú rovnicu do sústavy jednoduchších rovníc. Jednotlivé rovnice ešte zjednodušíme pomocou tzv. *korytnačej* súradnice. Po niekoľkých úpravách už máme rovnice v tvare, v ktorom ich budeme riešiť. Rozklad konkrétne robíme pre počiatočnú podmienku a to tak, že ju preintegrujeme s  $l$ -tým Legendrovým polynómom. To robíme numericky a používame pri tom Gaussovu metódu integrácie a výhodné vlastnosti Legendrových polynómov. Pri numerickom riešení vlnových rovníc používame Runge-Kuttov algoritmus štvrtého rádu. Výsledkom práce sú obrázky vypočítané na počítači, ktoré zachytávajú pohyb vlny v okolí čiernej diery.  
Kľúčová slova: vlnová rovnica, Schwarzschildova metrika, Legendrove polynómy, numerické metódy

Title: Wave equation in the vicinity of a black hole  
Author: Marián Simon  
Department: Institute of theoretical physics  
Supervisor: Mgr. Tomáš Ledvinka Ph.D.  
Supervisor's e-mail address: ledvinka@mbox.troja.mff.cuni.cz

Abstract: In the present work we study evolution of wave equation on black hole background. We separate the wave equation in to set of simpler equations using separation in Schwarzschild coordinates. We simplify individual equations using the *tortoise* coordinate. After few another modifications we have equations in the form in which we are going to solve them. More precisely we are using separation for initial condition. To achieve that we integrate initial condition with  $l^{th}$  Legendre polynom. We do that using numerical method called Gauss method of integration and using some suitable properties of Legendre polynoms. Solution of wave equations is realized by numerical method called fourth-order Runge-Kutta algorithm. The result of this work is set of pictures generated by computer which captures the motion of wave