

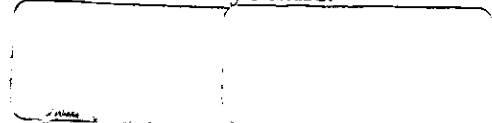
Posudek oponenta na diplomovou práci Vjačeslava Sochory

V diplomové práci "Vliv silného gravitačního pole kompaktních objektů na jejich záření" studuje Vjačeslav Sochora pohyb fotonů v Kerrově geometrii s cílem určit extrémní hodnoty frekvenčního posunu záření přicházejícího ze zářících zdrojů v okolí rotující černé díry. Metoda, kterou ve své práci představuje, umožňuje poměrně elegantním způsobem určit parametry systému (rotační parametr černé díry, radiální polohu zdroje), za předpokladu známé pozice pozorovatele.

V první kapitole "Compact objects" autor uvádí příklady astrofyzikálních systémů které jsou zdroji „tvrdého“ záření které jsou dokladem existence kompaktních objektů (černých děr, neutronových hvězd). Dále zde uvádí klasifikaci těchto zdrojů. V kapitole "Models of accretion" se autor věnuje matematickému popisu modelů akrece, které vedou k modelování emise záření. V následující kapitole "Photon propagation in Kerr metric" je studován pohyb fotonů v Kerrově geometrii za použití Carterových rovnic. V této kapitole se V. Sochora soustřeďuje na analýzu kořenů radiálního a latitudinálního efektivního potenciálu. V páté kapitole uvádí autor definici frekvenčního posuvu g a vztah pro frekvenční posuv záření přicházejícího ze zářícího prstence a impaktního parametru λ a v příslušných grafech demonstruje, že g je monotoně rostoucí funkcí parametru λ . Tento trend lze také vyčíst z první derivace funkce $g(\lambda)$, neboť je $dg(\lambda)/d\lambda > 0$. Tuto kapitolu autor zakončuje demonstrací hledání relevantních impaktních parametrů (λ, q^2) , pro které uniknou fotony ze zdroje do nekonečna. Šestá kapitola je věnována vyjádření radiálního a latitudinálního integrálu pomocí eliptických integrálů. V kapitolách 7 a 8 autor představuje grafickou metodu a metodu, která využívá Lagrangeových multiplikátorů k určení maxima a minima funkce $g(\lambda)$. V grafech na obrázcích 7.1 a 7.2 demonstruje grafické řešení Carterovy rovnice (4.19). V grafech na obrázcích 7.3, 7.4 a 7.5 ukazuje autor, jak se příslušné řešení změní s měnící se radiální souřadnicí zdroje, měnícím se spinem černé díry a s měnící se latitudinální souřadnicí pozorovatele.

Autor ve své práci originálně přistupuje k řešení zadaného problému, tedy hledání minima a maxima funkce $g(\lambda)$, jehož výsledkem je metoda (popsaná v kapitole 8), která efektivně dává do souvislosti extrémy funkce $g(\lambda)$ s parametry systému (a, r_e) což nám dává možnost relativně snadno určit parametry systému ze šířky spektrální čáry přicházející z prstence. Ve své práci autor prokazuje nezbytné znalosti relativistické fyziky a astrofyziky při studiu pohybu fotonů v zakřivených prostoročasech. V práci jsem neshledal žádné vážnější nedostatky a **doporučuji** tuto diplomovou práci k obhajobě a navrhuji tuto práci hodnotit známkou **výborně**.

V Opavě, 20.května 2009


Jiří Janošek, Ph.D.
Ústav fyziky, Filosoficko-přírodovědecká fakulta
Slezská univerzita v Opavě