

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: **Pavel Irinkov**  
Název práce: **Symetrie anti-de Sitterova vesmíru  
a prostory získané identifikací podél těchto symetrií**  
Studijní program a obor: **Fyzika – Obecná fyzika**  
Rok odevzdání: **2013**

Jméno a tituly vedoucího: **doc. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D.**  
Pracoviště: **ÚTF MFF UK**  
Kontaktní e-mail: **Pavel.Krtous@utf.mff.cuni.cz**

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Zadání práce bylo provést přehled symetrií 2+1 dimenzionálního anti-de Sitterova (AdS) prostoročasu a ukázat, že faktorizací tohoto prostoročasu podle některých jeho symetrií lze dostat fyzikálně zajímavé modely v 2+1 dimenzionální teorii gravitace. Tyto modely mohou vzhledem ke své jednoduchosti posloužit jako testovací aréna pro problémy vznikající v čtyřdimenzionálních teoriích gravitace.

Autor se úspěšně zhostil zejména první části zadání. Po úvodní kapitole ve dvou dalších představuje symetrie AdS prostoročasu, nalézá grupu symetrií, její generátory a s nimi spojené souřadnice. Ukazuje, že typy symetrií lze charakterizovat pomocí Killingovy metriky v Lieově algebře generátoru symetrií a nachází explicitně akci symetrií na jednotlivé generátory. Konstruuje i speciální typ symetrie a s nimi asociované Poincarého souřadnice.

Tyto pasáže jsou napsány přehledně a (až snad na drobné přepisy) věcně správně. Úvodní pasáže autor sepsal velmi čtivě. Diskuze akce symetrií na generátory symetrií by naopak mohla být srozumitelnější.

Ve čtvrté a páté kapitole se autor věnuje druhé části zadání – konstrukci globálně odlišných prostoročasů pomocí faktorizace AdS vesmíru podle jeho symetrií. Identifikuje prostoročasy popisující bodovou částici (popsanou kónickou singularitou), extrémní černou díru a zmiňuje tzv. BTZ černou díru (jejíž zkoumání bylo tématem jiné bakalářské práce).

Těžiště této partie měla však zejména být diskuze extrémní černé díry a limita prostoročasů s kónickou singularitou k extrémní díře. Limita je krátce popsána v 6. kapitole, výklad je však velice stručný.

Pavel jevil o práci velký zájem, zejména pak o její obecné souvislosti. Bohužel tento zájem se ne vždy odrazil v pracovním nasazení nad samotnou prací. Přestože diskuze nad tématem začaly velice brzy – již v druhém ročníku, k samotné konkrétní práci na druhé, nerešeršní části projektu došlo až v druhé polovině či spíše na konci třetího ročníku. Jsem si vědom, že závěr třetího ročníku je pro studenty hektický, Pavel však zásadně „nezrychlil“ své úsilí ani v období po zkouškách, kdy měl práci dopracovat. To se negativně projevilo na kvalitě druhé poloviny práce. Formulace zde jsou povrchnější, stručnější. Vyskytují se zde nepřesnosti. Materiál předložený v šesté kapitole je pro vysvětlení limity k extrémní díře nedostatečný.

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou práci na MFF UK. Ačkoli první dvě třetiny práce by naplňovaly úroveň hodnocení výborně, vzhledem k problémům v závěrečných partiích navrhuji hodnocení *velmi dobře*.

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze 2. 9. 2013