

Globální charakteristiky polí v prostoročasech s nenulovou kosmologickou konstantou

Po pozorování urychlující se expanze Vesmíru dvěma ve světě vedoucími skupinami vzrostl zájem o modely vesmíru s nenulovou kosmologickou konstantou. Takové modely se asymptoticky v čase přibližují de Sitterovu vesmíru. De Sitterův prostor se dnes jeví jako zásadní jak poblíž „počátku“ vesmíru v období inflace, tak asymptoticky v budoucnosti. Existuje řada prací, která se věnuje rozboru chování částic a polí na „pozadí“ de Sitterova prostoru. Mezi takové práce patří i předkládaná diplomová práce.

Studuje pole rovnoměrně zrychlených testovacích nábojů v de Sitterově prostoročase, zvláště výrazy pro energii a toky energie. První tři kapitoly mají rešeršní charakter: jde o přehled některých základních vlastností de Sitterova prostoru, především o jeho konformní vztah k Minkowského prostoru a o některé vhodné souřadné systémy, kterých se dále využívá. Na začátku je také zaveden pojem „konformní energie“, která má smysl pro pole s „nulovou klidovou hmotností“ (kdy je nulová stopa tenzoru energie a hybnosti) v prostoročasech, v nichž existují konformní Killingovy vektory časové povahy, což je právě případ de Sitterova prostoru. V de Sitterově prostoru ovšem existují různé časupodobné konformní Killingovy vektory a ty pak mohou vést k různým výrazům pro energii. Dvěma takovým případům pro výpočet energie buzené rovnoměrně zrychlenými náboji je věnována druhá zhruba polovina práce. Jako konformní Killingovy vektory jsou brány vektory tečné ke světočarám pozorovatelů kolmých k „plochým“ a konečným „sférickým“ prostorovým řezům de Sitterova prostoročasu. Jsou nalezeny některé vlastnosti těchto energií, graficky pěkně ilustrovány plochy konstantní hodnoty hustoty energie, jsou studovány asymptotické vlastnosti a vztah mezi energiemi asociovanými s jmenovanými dvěma konformními Killingovy vektory. Explicite jsou také vyjádřeny výrazy pro Poyntingův vektor. Výpočty jsou usnadněny zavedením vhodných souřadnic, budovaných na světelných kuželech centrovaných na zdroji.

Práce jasně prokazuje autorovu schopnost tvořivé činnosti. Domnívám se ovšem, že mohla být obsažnější a pečlivěji sepsaná. Rešeršní část je založena v podstatě na jediné práci citované jako Ref.1. Autor mohl podat přehled aspoň některých dalších prací věnujících se polím na de Sitterově pozadí, problému „cosmic boldness“ (tj. exponenciálně rychlému vyhlazování všech perturbací de Sitterova vesmíru), který i některé výsledky diplomové práce naznačují. Širší tematiku ostatně naznačuje i název práce.

V původní části se mohl autor věnovat i „třetím“ typickým řezům de Sitterova vesmíru majícím zápornou křivost, mohl podrobněji studovat vztah výsledků k výsledkům pro záření odpovídající klasickému Bornovu řešení v Minkowského prostoročase, zmínit se o vyzařování hybnosti atd. Před prací citovanou jako Ref. 1 vyšel článek ve Phys Rev Letts 88 (2002), v němž je ve vzorci (15) uveden výraz pro Poyntingův tok, který v diplomové práci není zmíněn. Ač jde vlastně o „formální“ věc, nemůže být, zvláště v případě diplomové práce, nezmíněna: text je „bohatý“ na množství překlepů, pravopisných chyb,

