

Bakalářská práce Vojtěcha Vance

Spinory v klasické fyzice

Oponentský posudek

Úkolem studenta bylo seznámit se s vlastnostmi Cliffordovy algebry, zejména v nízkých a fyzikálně zajímavých rozměrech, a aplikovat je na netradiční popis fyzikálních problémů. Konkrétně Keplerův problém, Eulerův setrvačnický, relativistická tekutina a spinorová elektrodynamika.

Možná bych polemizoval s větou v Úvodu že „Geometrická algebra zjednodušuje zápis mnoha rovnic klasické mechaniky ...“, ale to je spíš věc názoru. Z textu bakalářské práce je zřejmé, že zadané úkoly student splnil a formalismus Cliffordovy algebry a spinorů a rotorů velmi dobře zvládl. Práce je napsána přehledně a relativně srozumitelně, i když se v ní vyskytuje několik drobných překlepů a nedostatků.

Komentáře:

Z úcty k velikánům matematiky bych v seznamu literatury očekával knihu E. Cartana, The theory of spinors, Herman, Paris 1966, ale zřejmě novější učebnice [1] a [2] ji plně nahradí.

Pojem (pseudo)skalární součin by měl být použit až po odstavci za (1.15), kdy jsme se definatoricky vyhnuli nulovému kvadrátu vektorů.

Dotazy:

Rovnoběžné a kolmé části vektoru a jsou definované pro jednoduchou reflexi ve směru n v termínech geometrické algebry (viz 1.45)) a odtud plyne jejich chování. Neměl by při opakované reflexi (1.49) ve směru n_2 napřed být proveden stejný rozklad vektoru a' vůči n_2 ?


V kapitole 1.4.3 se konstatuje že spinor M má vůči vektoru V další 4 stupně volnosti. Kolik stupňů volnosti spinor M tedy má?

Odkud plyne (2.71)?

Ve vztahu (3.26) předpokládáte zachování tenzoru energie-hybnosti? Ten ale neplyne z (3.14).

Po zodpovězení dotazů navrhuji známku A - výborně.

Praha 9.8.2023


prof. RNDr. Ladislav Hlavatý, DrSc.
FJFI ČVUT v Praze, katedra fyziky