

Zadanie témy bakalárskej práce

Školiteľ: Doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.

Katedra / Pracovisko: Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky

Názov práce: Afinná grupa a Lieova algebra

Popis zadania:

Afinné transformácie pridávajú k lineárnym transformáciám ešte aj posunutia. Sú teda z praktického hľadiska zadané maticou (ktorá robí tú lineárnu časť) a stĺpčekom (ktorý má na starosti to posunutie). Vo fyzike sú transformácie tohto typu najznámejšie v dvoch prípadoch. Po prvé v trojrozmernom euklidovskom priestore, kde sa lineárne transformácie obmedzia na ortogonálne (zodpovedajú otočeniam). Po druhé v štvorrozmernom Minkowského priestore, kde sa lineárne transformácie obmedzia na „ortogonálne“ transformácie v zmysle príslušnej Minkowského metriky (zodpovedajú otočeniam a „boostom“). Ako z toho vidno, špeciálne afinné transformácie hrajú kľúčovú úlohu v základoch fyziky. Ale ukazuje sa, že sú dôležité aj inde, napríklad v robotike či počítačovej grafike.

Preto stojí za to pozrieť sa podrobnejšie na to, čo to vôbec je afinný priestor (keď sme už odkázaní v ňom prežiť celý život), ako súvisí s lineárnym (s ktorým sa celkom úspešne zvyčajne pletie) a pozrieť sa na dôležité technické aspekty afinnej grupy a jej zodpovedajúcej Lieovej algebry. Napríklad, či v tejto Lieovej algebre máme invariantný skalárny súčin (Killingov-Cartanov nefunguje, lebo nie je poloprostá).

Cieľ úlohy:

V bakalárskej práci by sa podrobne vlastnými rukami prepočítali rôzne detaily súvisiace s afinnou grupou a jej Lieovou algebrou. Špeciálne by sa zrákala najvšeobecnejšia invariantná bilinéarna forma v Lieovej algebre.

Vhodné pre záujemcu, ktorého baví lineárna algebra (najmä tá jej časť, ktorá priamo súvisí s teoretickou fyzikou) a na ceste za poznaním ho neodradí ani trocha (dobře motivovanej) abstrakcie.