

## Zadanie témy bakalárskej práce

Školiteľ: Doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.

Katedra: Katedra teoretickej fyziky

Názov práce: Nötherovej veta s bakalárskou matematikou

*Opis zadania:*

Nötherovej veta z roku 1918 dnes patrí do zlatého fondu teoretickej fyziky. Vznikla na objednávku Davida Hilberta a Alberta Einsteina, keď im nebolo jasné, ako to je v nedávno vzniknutej všeobecnej teórii relativity so zachovaním energie. Emmy Nötherová sa na to pozrela a odvtedy máme jej vetu. (Presnejšie dve.) Objavila, že *zákony zachovania* vo fyzike sú úzko späté so (spojitými) *symetriami účinkového integrálu*.

Jej pôvodný článok nie je ľahké čítanie. Odvtedy sa rozvinul modernejší matematický jazyk na opis objektov v ňom a manipulácií s nimi (hlavne aparát diferenciálnych foriem a prípadne formy na tzv. jetových fibrovaných varietách), ale samotné formy sú až v Matematickej fyzike č.2 a jetové variety ani tam.

Avšak už aj s bežnou bakalárskou matematikou sa dá o tej vete, ktorá sa vo fyzike najčastejšie spomína, povedať dosť na to, aby to stálo za to. Dokonca je lepšie, keď poznáme tieto jednoduchšie prístupy skôr, ako sa do toho pustíme na hlbšej úrovni cez formy. Jedno z miest, odkiaľ sa dá vyštartovať, je tvrdenie z teoretickej mechaniky o cyklických súradniciach a z nich vyplývajúcich zákonoch zachovania zovšeobecnených hybností. Ak sa na toto (jednoduché a známe) tvrdenie správne pozrieme, uvidíme tam aj tie symetrie aj tie zákony zachovania. A podobne sa dá celkom ľahko pochopiť aj jej typické používanie v teórii poľa.

*Cieľ práce:*

Zoznámiť sa s Nötherovej vetou na úrovni bežnej bakalárskej matematiky, zrátať si nejaké jej aplikácie a spísať o tom text zrozumiteľný a poučný pre motivovaných spolužiakov.

Potrebné výpočty nestoja priamo na vedomostiach z prednášky Matematická fyzika, napriek tomu vedomosti z nej sú niektoré postupy v práci prínosom.