

Zadanie témy bakalárskej práce

Školiteľ: Doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.

Katedra / Pracovisko: Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky

Názov práce: Elektrické siete a kohomológie

Popis zadania:

Keď riešime elektrické siete, používame pritom *Kirchhoffove zákony*. Ukazuje sa, že tieto zákony sa dajú sformulovať v "kohomologickom jazyku". (A takto potom aj naozaj riešiť.) Čo to znamená?

Základným objektom v teórii kohomológií je "komplex", čo je sústava lineárnych priestorov očíslovaných celými číslami spolu so sústavou lineárnych zobrazení z priestoru s číslom n do priestoru s číslom $n+1$. Tieto zobrazenia musia mať navyše vlastnosť, že keď zložíme ľubovoľné dve susedné, dostaneme nulu. (Sústava tých zobrazení sa nazve *diferenciál*.) Keď takýto komplex niekde objavíme, dajú sa počítat jeho "kohomológie" (prakticky isté faktorpriestory), čo spravidla prinesie istú užitočnú informáciu o tej oblasti, kde sme ten komplex objavili.

No a takýto komplex sa dá priradiť aj elektrickej sieti. Neznáme veličiny sa istým spôsobom zakódujú do prvkov vyššie spomenutých vektorových priestorov a zistí sa, že tam máme prirodzene aj tie potrebné lineárne zobrazenia (diferenciál). Kirchhoffove zákony sú v tomto jazyku jasné a stručné výroky. Napríklad prvý z nich hovorí, že diferenciál vektora, ktorý kóduje prúdy v obvode (tento vektor je z priestoru s číslom 1), je nulový.

Cieľ úlohy:

Cieľom práce bude naučiť sa spomenutý formalizmus na všeobecnej úrovni, zrátať si pomocou neho nejaké konkrétne obvody a spísať to celé tak zrozumiteľne, aby sa to z toho mohli naučiť aj iní záujemcovia (napríklad spolužiaci/spolužiačky).

Vhodné pre záujemcu, ktorého baví lineárna algebra a neodradí ho trocha (dobro motivovanej) abstrakcie.