

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Differential Forms and Electrodynamics
<b>Jméno autora:</b>	Josef Gajdůšek
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra radioelektroniky
<b>Oponent práce:</b>	Lukáš Jelínek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT FEL, katedra elektromagnetického pole

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Pochopení a fyzikální využití diferenciálních forem vyžadovalo nastudování materiálů mimo rozsah matematických kurzů vyučovaných na FEL ČVUT.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všechny body zadání byly splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Z pohledu matematického formalismu je postup řešení zvolen dobře, výklad je veden srozumitelnou formou, jednotlivá tvrzení jsou ve většině případů dokázána. Ze širšího pohledu mi v práci, práci na technické univerzitě, chybí větší zaměření na fyzikální kontext. Text předpokládám není určen pro profesionální matematiky. Dle mého názoru je spíše mířen do oblasti teoretické fyziky, ovšem, fyzika se v práci objeví jen okrajově až na samém konci.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je nadprůměrná v oblasti matematiky a od studenta psaní textu jistě vyžadovalo nemalé úsilí při studiu podkladových materiálů. Odbornou úroveň v oblasti pochopení elektrodynamiky z textu bohužel nelze posoudit, jelikož fyzikálních úvah o elektromagnetismu je naprosté minimum. Za základ bych, kromě pouhého přepsání polních rovnic do jazyka diferenciálních forem, považoval odvození zákonů zachování a jejich diskusi v tomto novém formalismu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Grafická úprava, sazba i vyjadřování je na dobré úrovni. Za velký nedostatek považuji nečíslování rovnic, na které pak nelze odkazovat. Za drobné vady považuji:	
a) Symbol $\mu$ na str. 10 není definován.	
b) Volba sklonu některých symbolů je nestandardní. Např. na str. 32, 33 má kaligrafické E a běžně psané E jiný sklon. Důvod k této změně není srozumitelný.	
c) Použití plných zlomků uvnitř textu.	
d) Zdvojená slova, např. „the the“	
e) V případě, že se v textu objevuje symbol, mělo by před ním nebo za ním být jeho slovní vyjádření: „Let $\Omega$ be defined“ --> „Let subset $\Omega$ be defined“.	
K rozsahu práce se domnívám, že praktickým ukázkám popisu elektromagnetických jevů měla být věnována větší pozornost.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr zdrojů a jejich citace odpovídá standardům odborného textu.

**Další komentáře a hodnocení**

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Otázka č. 1) Století po Heavisideovi, myslíte, že je možné vyučovat fyziku na elektrotechnické fakultě za pomoci diferenciálních forem? Byl by takový popis pro Vás, jako studenta, přijatelný?

Otázka č. 2) Z pohledu zpracovaného tématu by se mohla publikace „Lindell, Ismo: Differential Forms in Electromagnetics“ jevit jako dobrá základní literatura. Proč jste ji nepoužil?

Otázka č. 3) V závěru práce ukazujete použití diferenciálních forem pro transformaci pole do pohybující se soustavy. V případě homopolárního generátoru se jedná nutně o transformaci do soustavy neinerciální. Samotnou transformaci excitačního pole lze jednoduše zvládnout i v případě běžného popisu vektorovou analýzou. Co již není tak jednoduché je vlastní řešení polních rovnic v neinerciálním systému za předpokladu relativistických obvodových rychlostí generátoru. K tomuto se v práci nevyjadřujete. Pomůže mi popis pomocí diferenciálních forem s řešením úlohy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 24.8.2020

Podpis: Lukáš Jelínek