

## ***Posudek oponenta bakalářské práce***

**Název:** Inovace Fyzikálního praktika 2

**Autor:** Jiří Kos

**Vedoucí BP:** Ing. Karol Radocha, Ph.D

**Oponent BP:** doc. RNDr. Josef Hubeňák, CSc.

Oponovaná práce byla zadána s cílem uvést do používání nové soupravy pro měření ve Fyzikálním praktiku 2. Autor vybral celkem osm témat z oblasti elektromagnetických jevů a na základě firemních manuálů, vlastních znalostí a ve spolupráci s vedoucím BP vytvořil studijní opory pro praktikum. Vlastní autorský text na více než sto stranách má jednotnou a dobře promyšlenou strukturu. Každé téma začíná teoretickým úvodem, pak následují dva až tři úkoly s postupem měření, návrhem tabulek a fotodokumentací. Autor poté zařadil svoje měření a zpracování úkolů a svůj závěr. Takto prokazuje proveditelnost měření a funkčnost experimentálního vybavení pracoviště v praktiku.

V textu zůstaly drobné chyby a na několika místech je nutné pro další použití text opravit – viz následující seznam chyb a připomínek:

Str. 5 „...z oboru elektomagnetismu.“

Str. 11 „Vlastním měřením získáváme data, které...“ Správně: Vlastním měřením získáváme data, která...

Str. 12 „...u polovodičů je to přesně naopak (s rostoucí teplotou klesá odpor) [2].“  
Existují i polovodiče, jejichž odpor s rostoucí teplotou roste.

„...pro interval od 0 °C až do 100 °C,“ Linearita platí i ve větším intervalu.

Str. 13 „...eliminovat negativní závislosti odporu...“ Místo negativní doporučuji použít nežádoucí.

„Podle charakteru teplotního součinitele odporu  $\alpha$  lze termistory...“ Teplotní součinitel  $\alpha$  se používá pro lineární závislost. U termistorů i pozistorů je vhodnější vyjádření závislosti exponenciální funkcí.

„Připojíme-li diodu v propustném směru, tj. kladnou svorku na polovodič typu N...“ Omyl, je to naopak.

Str. 14 „filmový rezistor...“ Doporučuji použít termín vrstvý rezistor.

Str. 24 „...po určité době anoda ubývat...“ Proč po určité době? Elektrolýza začne ihned po připojení zdroje.

Str. 32 „Vylišujeme...“ Toto sloveso není ve slovníku spisovné češtiny.

„ $(E^{\rightarrow} = \dots$ “ Konstantu není nutné zapisovat jako vektor.

Poznámka k úloze Homogenní elektrické pole: v textu chybí princip funkce přístroje, měřícího intenzitu pole.

Str. 32, 45 „...příčemž  $\varepsilon$  nazýváme absolutní permitivitou dielektrika,“ V platné terminologii se adjektivum *absolutní* nepoužívá.

Str. 45 „b) dielektrikum v elektrickém poli“ V následujícím textu chybí poznámka, že kondenzátor byl nabit a poté odpojen od zdroje. Náboj je proto konstantní.

Str. 46 „indukovat náboj  $Q$ , který bude mít stejnou velikost jako náboj na kondenzátoru  $C$  [5]. Přenos náboje je znázorněn na obr. 4-3b).“

Nejde o indukovaný náboj. Z kondenzátoru  $C$  se přesouvá část náboje na nenabitý kondenzátor  $C_0$  dokud se napětí na obou kondenzátorech nevyrovná. Z podmínky pro velikosti kapacit plyne, že se přesune takřka celý náboj. Obrázek 4-3b je zavádějící, jde o paralelní připojení  $C_0$  k  $C$ .

Str. 54, vzorec 4-14 : počet měření je označen  $l$ , v předchozích je  $n$ . Doporučuji sjednotit.

Str. 55 „Pro zjednodušená tedy...“ Správně: Pro zjednodušení tedy...“

„Navíc se za7-me...“ Správně : Navíc se zaměříme...“

Poznámky k tématu 5 Transformátor

Celá úloha je zpracována (včetně teorie) na úrovni střední školy. Pro bakalářskou práci a pro použití v praxi na vysoké škole je to málo.

Vstupní odpor digitálních multimetrů APPA při měření napětí je asi  $10\text{ M}\Omega$ , takže pro měření naprázdno vyhovují. Při měření zkratového proudu by bylo vhodné měřit úbytek napětí na ampérmetru – ten není nulový.

Str. 67 „Obr. 6-1: K odvození Biotova-Savartova-Laplaceova zákona“  
V textu nejde o odvození zákona. Doporučuji „K vysvětlení...“

„ $\mu_0=12,56\ 637\ 062\ 12 \cdot 10^{-6}\text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$  Chyba v dekadickém řádu.

Str. 69 „Dosazením (6-9) do vzorce (6-10) získáváme pro amplitudu indukovaného napětí“ Následující výpočet určuje okamžitou hodnotu indukovaného napětí, nikoliv amplitudu. Ta je obsažena až ve vzorcích 6-13 a 6-15.

Str. 84 Poznámka k závěru: V úloze jsou použity průměry cívek (solenoidů). Byly měřeny?

Str. 85 „Přiložíme-li k sobě dva vzorky s různou příměsovou vodivostí...“  
Technologie pro vznik PN přechodu je jiná, přiložení nefunguje.

Str. 85 „předají fotony svoji energii vzorkům polovodiče...“ Lépe: předají fotony svoji energii atomům polovodiče...“

„V oblasti P je přebytek děr, v oblasti N naopak přebytek elektronů. V důsledku rozdílných potenciálů v obou oblastech vzniká mezi kontakty napětí. Uzavřením obvodu protéká elektrický proud.“

Mechanismus vzniku fotoelektrického napětí není správně vysvětlen a polarita vyznačená v obrázku je chybná.

Str. 87, vzorec 8-1: prostorový úhel se obvykle značí velkým omega ( $\Omega$ )

Str. 102 „každopádně lze konstatovat, že s rostoucí intenzitou ozáření roste i napětí naprázdno“

Maximum napětí fotočlánku je určeno šířkou zakázaného pásu mezi pásem vodivostním a valenčním a také energetickými hladinami donorů a akceptorů. Má svou mez a další zvyšování intenzity ozáření nevede ke zvýšení elektromotorického napětí.

Str. 103 V obrázku 8-1 nejde o odvození, ale o vysvětlení výše uvedeného vzorce.  
„ $\mu_0=12,56\ 637\ 062\ 12 \cdot 10^{-6}\text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$ “ Opět chyba v dekadickém řádu.

Str. 105 „absolutní permeabilita“ Platný termín je pouze permeabilita.

Str. 109 „Obr. 8-10: Nastavení nulové intenzity B“ Pro intenzitu magnetického pole používáme symbol H. V obrázku je na svislé ose indukce B.

„g) Připravte vzorek k měření (před vlastním měřením je třeba kovové jádro odmagnetovat)“ , následuje popis postupu.

Otázka: V čem spočívá samotné odmagnetování?

Str. 110 „Obr. 8-12: Podokno k nastavené grafu“ Správně: ...nastavení...

### **Celkové hodnocení**

Autor splnil stanovený cíl. Úroveň odborná i jazyková je až na výše uvedené chyby velmi dobrá; typografie, kvalita obrázků, grafů a tabulek je vynikající. Práce obsahuje formální náležitosti, jen chybí seznam obrázků. Na základě této práce lze ihned zpracovat studijní materiál a návody pro Fyzikální praktikum 2.

Práci doporučuji k obhajobě. Otázky jsou výše uvedeny.

Hodnocení: B

V Hradci Králové dne 6. 5. 2020

Doc. J. Hubeňák, v.r.