

F3240 – Fyzikální praktikum 2

Seznam úloh a úkolů v podzimním semestru školního roku 2010/11

Návody k úlohám jsou na <http://www.physics.muni.cz/ufkl/Vyuka>

1. Studium elektromagnetické indukce.

- Změřte závislost amplitudy a šířky napěťového pulsu indukovaného v cívce na úhlové amplitudě kmitů.
- Pro několik hodnot zatěžovacího odporu sledujte tlumení kmitavého pohybu magnetu a určete časovou závislost amplitudy kmitů.

2. Charakteristiky nelineárních prvků. Princip zesilovače napětí.

- Změřte výstupní charakteristiky unipolárního tranzistoru pro pět hodnot napětí na hradle.
- Změřte převodní charakteristiku pro jednu hodnotu napětí na kolektoru.
- V zadaném pracovním bodě určete strmost, vnitřní odpor a zesilovací činitel tranzistoru a ověřte platnost Barkhausenovy rovnice.
- Pro zadaný zatěžovací odpor, napětí zdroje a pracovní bod určete dynamickou strmost a napěťové zesílení. Řešte graficky i početně a porovnejte výsledky.
- Napěťové zesílení změřte na zesilovači.

3. Rozložení potenciálu v elektrostatickém poli. [1] str. 68.

- Určete rozložení ekvipotenciálních čar v elektrostatické čočce.
- Určete rozložení ekvipotenciálních čar v okolí dvou vodičového vedení tvořeném rovnoběžnými válcovými vodiči.
- Nakreslete průběh dráhy elektronu v elektrostatické čočce.
- Ověřte výpočtem experimentálně zjištěné rozložení ekvipotenciálních čar elektrostatického pole v okolí dvou vodičového vedení.

4. Měření horizontální složky intenzity geomagnetického pole. [1] str. 120.

- Změřte H_z Gaussovou metodou pomocí magnetometru pro tři vzdálenosti pomocného magnetu od buzoly.
- Změřte H_z tangentovou buzolou (nejméně pro 10 hodnot proudu). Obě naměřené hodnoty porovnejte s tabelovanou hodnotou.
- Určete magnetický moment M pomocného magnetu.

5. Měření odporu, indukčnosti a vzájemné indukčnosti můstkovými metodami. [1] str. 53, 63.

- Wheatstoneovým mostem změřte hodnoty odporů dvou rezistorů, jejich sériového a paralelního zapojení a ověřte platnost vztahů pro sériové a paralelní zapojení odporů. Určete citlivost můstku.
- Pomocí střídavého můstku a normálu indukčnosti určete indukčnost dvou cívek a jejich vzájemnou indukčnost.

6. Teplotní závislost pohyblivosti iontů elektrolytu. [1] str. 63, 76.

- Určete odporovou kapacitu elektrolytické cely pomocí nasyceného roztoku sádrovce o známé měrné vodivosti v teplotním intervalu 15 až 21 °C. Měřte na vámi sestaveném kapacitním mostě.
- Změřte teplotní závislost elektrické vodivosti 0,02n roztoku KCl v rozmezí teplot 15 až 70 °C. Měření odporu provádějte laboratorním RLCG mostem.
- Za předpokladu stejné pohyblivosti obou iontů vypočítejte a nakreslete do grafu teplotní závislosti vodivosti a pohyblivosti. Porovnejte s tabelovanými hodnotami.

7. Relaxační kmitý.

- Určete spínací napětí diaku v zapojení podle obrázku 7.2.
- Změřte závislost frekvence relaxačních kmitů na napětí zdroje pro tři různé kombinace RC. Změřte též rozdíl spínacího a zhašecího napětí.
- Vypočítejte frekvenci relaxačních kmitů v závislosti na napětí a porovnejte s naměřenými hodnotami.

8. Měření parametrů zobrazovacích soustav. [1] str. 135.

- a) Změřte ohniskovou vzdálenost spojky přímou metodou a Besselovou metodou.
- b) Určete ohniskovou vzdálenost spojky ze zvětšení.
- c) Určete ohniskovou vzdálenost rozptylky přímou metodou.
- d) Změřte poloměry křivosti lámavých ploch obou čoček a určete index lomu skla.
- e) Změřte ohniskovou vzdálenost tlusté spojky. (*)

9. A. Závislost indexu lomu skla na vlnové délce světla. [1] str. 148.

- a) Proved'te justaci hranolu a změřte jeho lámavý úhel.
- b) Metodou minimální deviace změřte index lomu skla nejméně pro čtyři spektrální čáry rtuti.
- c) Určete materiálové konstanty v Cauchyově vztahu a nakreslete disperzní křivku hranolu.

B. Měření indexu lomu refraktometrem.

- a) Abbého refraktometrem určete index lomu dvou kapalin.

10. A. Polarizace světla. [1] str. 142.

- a) Připravte tři roztoky sacharózy s různou koncentrací do 20 %.
- b) Změřte sacharimetrem koncentraci sacharózy těchto roztoků.
- c) Změřte polarimetrem úhel stočení roviny polarizace sodíkového světla u připravených roztoků.
- d) Vypočítejte specifickou stáčivost sacharózy a porovnejte ji s tabulkovou hodnotou.

B. Brownův pohyb. [1] str. 27. (*)

- a) Zaznamenejte pohyb několika částic.
- b) Ověřte platnost Einsteinova zákona a určete velikost poloměru částice.

11. A. Měření tloušťky tenkých vrstev Tolanského metodou. [1] str. 166.

- a) V zorném poli interferenčního mikroskopu nastavte 5–10 interferenčních proužků.
- b) Proměřte interferenční obrazec při různém počtu proužků v zorném poli.
- c) Určete tloušťku vrstvy na různých částech vzorku nebo u několika vzorků.

B. Průchod světla planparalelní deskou a hranolem.

- a) Proved'te justaci přístroje a určete závislost posuvu vystupujícího paprsku z planparalelní desky na úhlu dopadu a ověřte souhlas s vypočítanou závislostí. Určete index lomu desky.
- b) Proved'te justaci hranolu, naměřte závislost deviace na úhlu dopadu a ověřte souhlas s vypočítanou závislostí. Určete index lomu hranolu.

12. Propustnost pevných látek.

- a) Změřte spektrální závislost propustnosti řady destiček téhož materiálu různé tloušťky.
- b) Pomocí vztahu (2a) ověřte alespoň v pěti vlnových délkách, zda platí Lambertův zákon a ze směrnice grafu stanovte absorpční koeficient za předpokladu, že nebereme v úvahu odrazy na rozhraní.
- c) Pomocí vztahu (4) určete absorpční koeficient v oblasti absorpční hrany za situace, že uvažujeme reflexe na rozhraních měřeného objektu (*).
- d) Změřte v zadaném spektrálním rozsahu propustnost dvou vzorků skla BK7.
- e) Pro jeden ze vzorků skla vypočítejte spektrální závislost indexu lomu a proložte ji Cauchyovým vztahem.

Poznámka: Úkoly označené (*) proved'te po dohodě s vyučujícím učitelem.

[1] Kučírková A., Navrátil K.: *Fyzikální měření I.*, SPN, Praha 1986.