

Praktikum školních pokusů z fyziky v letním semestru

Počet hodin týdně: 3 hodiny

Vedoucí praktika: RNDr. Čeněk Kodejška, Ph.D.

1. týden: Motivační experimenty. Seznámení studentů s laboratorním řádem a požadavky na přípravu. Seznámení s předpisy BOZP a PO. Seznámení studentů se seznamem úloh a literaturou. Rozdělení fyzikálních experimentů.

Úloha č. 1: Elektrostatika

1) Elektrostatické silové působení

- a) Když vlasy nevstávají hrůzou aneb tři zlaté vlasy Roberta Van de Graaffa
- b) Proč se ohýbá plamínek
- c) Proč se ohýbá vodní pramínek
- d) Elektrostatické kyvadlo
- e) Elektrostatické přitahování a odpuzování
- f) Faradayova klec (mobil v kleci)
- g) Rozložení náboje na povrchu vodiče
- h) Zvonkohra
- i) Elektrický vítr – větrník
- j) Pout'ové balonky

2) Elektrostatická indukce a polarizace

- a) Demonstrace elektrostatické indukce elektroskopem nebo elektrometrem
- b) Demonstrace elektrostatické polarizace zeлектроvanými tyčemi
- c) Polarizace kousků papíru
- d) Polarizace plechovky – proč plechovka hodní tyč
- e) Oddělení náboje – Voltův elektrofor

3) Měřiče náboje a polarity

- a) Staré demonstrační měřiče náboje a polarity
- b) Moderní digitální měřiče náboje a polarity

4) Kapacita kondenzátoru

- a) Ověření kapacity deskového kondenzátoru
- b) Sériové a paralelní zapojení kondenzátorů

2. týden: Úloha č. 2: Elektrický proud v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech

1) Zdroje napětí

- a) Energie z ovoce a zeleniny
- b) Termočlánek
- c) Peltiérův článek

2) Ohmův zákon, VA charakteristiky

- a) Ohmův zákon pro část obvodu (klasicky s kovovým vodičem, list papíru a tuha)
- b) Elektromotorické a svorkové napětí
- c) Závislost odporu vodiče na délce, průřezu a materiálu
- d) Závislost odporu vodiče na teplotě
- e) Sériové a paralelní zapojení rezistorů
- f) VA charakteristika žárovky
- g) VA charakteristika diody
- h) VA charakteristika elektrolytu (roztok CuSO_4)
- i) Rozklad zředěné H_2SO_4 Hoffmannovým přístrojem

3) Výboje v plynech

- a) Jiskrový výboj
- b) Obloukový výboj
- c) Doutnavý výboj
- d) Výboj za sníženého tlaku
- e) Reklamní zářivky, Geisslerovy trubice
- f) Katodové záření a jeho vlastnosti (Crookesova trubice, trubice s mlýnkem)

3. týden: Úloha č. 3: Magnetické pole

1) Magnetické pole vodiče s proudem

- a) Oerstedův pokus
- b) Magnetické pole přímého vodiče a cívky (pilinové obrazce)
- c) Silové působení magnetického pole na vodič s proudem
- d) Nejjednodušší vláček (baterie, ferity, Cu drát)
- e) Princip ručkového elektrického měřicího přístroje
- f) Silové působení mezi dvěma rovnoběžnými vodiči

2) Elektromagnetická indukce

- a) Vznik indukovaného napětí vzájemným pohybem magnetu a cívky
- b) Vznik indukovaného napětí v sekundární cívice
- c) Lenzův zákon – směr proudu (tyčový magnet a hliníkový prstenec)
- d) Elektromagnetické dělo, levitace (cívka 300 z s dlouhým jádrem, Al prstenec)
- e) Foucaultovy proudy – magnetické kyvadlo
- f) Waltenhofenovo kyvadlo – princip indukční brzdy
- g) Magnet padající Cu nebo Al trubicí
- h) Elektromotorek na ss proud (závit s proudem v magnet. poli)

3) Částice s nábojem v magnetickém poli

- a) TV obrazovka a permanentní magnet
- b) Osciloskop a permanentní magnet
- c) Wehneltova trubice (zakřivení dráhy elektronu v homog. mag. poli)
- d) Hallův jev – sonda měřiče magnetické indukce
- e) Piezoelektrické dělo

4) Magnetické materiály v praxi

- a) Demonstrace funkce elektromagnetického jeřábu
- b) Elektrický zvonek
- c) VERNIER - demonstrace magnetického záznamu signálu (kovový metr, permanentní magnet, magnetická sonda)

4. týden: praxe

5. týden: praxe

6. týden: praxe

7. týden: Úloha č. 4: Střídavý proud a jeho využití

1) Střídavý proud

- a) vznik střídavého proudu otáčením cívky v magnet. poli
- b) fázové posunutí proudu a napětí v obvodu s prvky R, L, C
- c) SCLPX - závislost indukance na frekvenci
- d) SCLPX – závislost kapacitance na frekvenci
- e) SCLPX – RLC sériově
- f) SCLPX – RLC paralelně

2) Rozkladný transformátor

- a) Transformátor s otevřeným a uzavřeným jádrem
- b) Demonstrace transformace nahoru
- c) Demonstrace indukční pece
- d) Demonstrace bodového sváření

3) Střídavý proud v praxi

- a) Třífázový generátor, demonstrace účinků točivého magnet. pole
- b) Zapojení do hvězdy a trojúhelníku
- c) Synchronní a asynchronní motor, kotva nakrátko
- d) Přenos elektrické energie

4) Usměrňovače střídavého proudu

- a) Diodový jednocestný usměrňovač
- b) Diodový dvoucestný usměrňovač
- c) Graetzovo zapojení s vyhlazovacím kondenzátorem

8. týden: Úloha č. 5: Elektromagnetické kmity

1) Elektromagnetický dipól (souprava UHK)

- a) Vznik elektromagnetického vlnění – Lecherovo vedení
- b) Postupná a stojatá vlna na vedení, vzdálenosti kmiten a uzlů
- c) Vedení zakončené skládaným dipólem
- d) Polarizace elmg. vlny
- e) Odraz a interference elmg. vlny
- f) Rezonance dipólu s dielektrikem

- 2) Vlastnosti elmg.vlnění – mikrovlnná souprava (Žouželka III.)
 - a) Odraz
 - b) Lom hranolem
 - c) Interference
 - d) Ohyb
 - e) Polarizace

9. týden: Úloha č. 6: Paprsková optika

- 1) Hartlova optická deska
 - a) Demonstrace zákona odrazu na rovinném zrcadle
 - b) Demonstrace zákona odrazu na dutém a vypuklém zrcadle
 - c) Lom a totální odraz s použitím skleněného poloválce
 - d) Totální odraz na skleněném hranolu
 - e) Demonstrace lomu spojkou a rozptylkou
 - f) Demonstrace očních vad – krátkozrakosti a dalekozrakosti
- 2) Optická lavice a optické přístroje
 - a) Zobrazení předmětu spojkou a rozptylkou
 - b) Demonstrace principu Galileova dalekohledu
 - c) Demonstrace principu Keplerova dalekohledu
 - d) Lupa, mikroskop
 - e) Oko – princip barevného vidění (USB mikroskop, mobil)
- 3) Laserová ukazovátka
 - a) Odraz a lom v kapalině – zelený laser
 - b) Disperze světla – závislost indexu lomu na frekvenci (RGB lasery)

10. týden: Úloha č. 7: Kvantová optika a fyzika mikrosvěta

- 1) Vlnové vlastnosti světla
 - a) Rozklad světla hranolem – hranolové spektrum
 - b) Interference světla – Youngův experiment
 - c) Ohyb (difrakce) světla na hraně, šěrbině, vlasu
 - d) Ohyb světla na optické mřížce, CD disku
 - e) Polarizace světla odrazem, lomem, dvojlomem, absorpcí – polarizační filtry, využití polarizace v praxi
- 2) Fyzika mikrosvěta
 - a) Demonstrace vnitřního fotoelektrického jevu – fotorezistor, solární články
 - b) Demonstrace principu optické brány
 - c) Demonstrace principu bezdotykového laserového spínače
 - d) Experimenty se soupravou GamaBeta

11. týden: Hodnocené demonstrační pokusy

12. týden: Hodnocené demonstrační pokusy