

# Speciální praktikum z fyziky kondenzovaných látek

„interní“ úlohy: A. Dubroka – v 4.p budovy č. 6

„externí“ úlohy: O. Čaha, P. Klenovský, P. Mikulík, F. Münz  
v budově č. 9.

# Seznam úloh na celý školní rok (podzimní i jarní semestr)

1. Voltampérové charakteristiky p-n přechodů (A. Dubroka, budova 6)
2. A) Ramanova spektroskopie (P. Klenovský)  
B) Elektronová mikroskopie (P. Mikulík)
3. Infračervená spektroskopie pevných látek (F. Münz)
4. Difuze, doba života a pohyblivost elektronů a děr v polovodičích (A. Dubroka, budova 6)
5. Feroelektrické vlastnosti pevných látek (A. Dubroka, budova 6).
6. A) Absorpční hrana polovodičů (F. Münz)  
B) Měření aktivační energie tvorby vakancí v kovech (A. Dubroka, budova 6)
7. Elektrická vodivost, Hallův koeficient a magnetorezistence polovodiče (A. Dubroka, budova 6)
8. Rentgenové studium strukturních vlastností multivrstev (O. Čaha)
9. Kerrova rotace na magnetických kovech (A. Dubroka, budova 6)
10. Technologie přípravy rezistoru a kondenzátoru na křemíkové desce (P. Mikulík)

- Jedna úloha na dva týdny s výjimkou úloh 2A,B a 6A,B.

- úloha 10 se měří mimo rozpis na konci semestru

Úlohy 2A, 2B, 3, 6A), 8 a 10 se měří vždy až po domluvě s příslušným učitelem před měřením.

# Styl práce

- relativně velká časová dotace na jednu úlohu (~10 hodin)
- umožňující samostatnější styl práce:
- samostatné zapojení experimentu
  - samostatné řešení problémů
  - optimalizování aparatury pro nejlepší kvalitu výsledků
  - finální měření

## Docházka

- čas: čtvrtek 8 - ~12:30
- absenci dát vědět alespoň den předem. Náhrada bude buď na konci semestru nebo po domluvě.

# Protokoly - obsah

- „Má smysl psát to co má smysl psát“
- soustředit se na podstatné věci potřebné pro dokumentaci experimentu a výsledků - zbytečně neopisujte celý návod k úloze.
- cíle měření
- stručný úvod (popis použitých rovnic a symbolů, schéma aparatury)
- grafy s popisy os, číslované
- rovnice (číslované) použité pro zpracování dat, včetně popisu veličin
- numerické výsledky s chybou měření, zaokrouhlené na jednu platnou číslici chyby (s výjimkou chyb začínajících na 1, kde používáme dvě platné číslice)
- závěr
  - shrnující základní numerické výsledky (opět s chybou) hodnotící zda se získaný pravděpodobnostní interval překrývá s tabulkovými hodnotami
  - odhad systematických chyb
  - možná zmínka problémů při měření, nedostatků aparatury apod.

# Podmínky zápočtu

- protokoly vypracovat a odeslat na opravu vedoucímu úlohy během dvou týdnů následující po úloze.
- Nakonec semestru proběhne ústní diskuze (testování) nad vytištěnými protokoly
- protokoly z externích úloh se testují vždy s odpovídajícím vyučujícím
- odeslané protokoly ke kontrole do půli zkouškového období 14.1 (podzimní) a 14.6 (jarní semestr)

# programování v úloze VA charakteristiky

- programování ovládání Source Measurement Unit Keithley 2450 v programovacím jazyku Python nebo LabView
- Požadované základy programování (cykly, uložení do souboru, vstup z klávesnice)
- přednáška F4500 Python pro fyziky

# Bezpečnost – elektrický proud

- Bezpečný proud
  - do 10 mA, 50 V střídavý
  - do 25 mA a 100 V stejnosměrný
  - učebny vybaveny centrálním nouzovým elektrickým vypínačem (červený) na stisk
- pokud se šahá do aparatury pod napětím, pak pouze jednou rukou (pravidlo „jedna ruka v kapse“), důležitá dobrá izolace od země tlustou suchou podrážkou.
- nebezpečí vysokého elektrického napětí v těchto prakticích:
  - úloha Feroelektrika, na vzorku se při měření hysterezní smyčky přivádí napětí ~ 120 V. Před manipulací se vzorkem napětí nutno odstranit. Manipulovat se vzorkem pouze umělohmotnou pinzetou.
  - v úloze VA charakteristiky: source meter Keithley 2450 může dávat zdrojové napětí až 200 V s proudem 100 mA. Pro potřeby praktika budou potřeba jen nízká napětí < 10V
- hasící přístroj je na chodbě
- práce s kapalným dusíkem - použití kryogenních rukavic a brýlí

# První pomoc

1. Vyprostit postiženého z dosahu elektrického proudu (vypnout hlavní spínač)
2. Volat první pomoc 155, sanitka je na místě v rámci Brna typicky kolem 5 minut. V Brně je rozmístěna síť defibrilátorů, které operátor přinese do několika minut. Nechat telefon zapnutý, operátor bude zajišťovat nutné informace.
3. Doporučené používání mobilní aplikace Záchranka, která odešle vaši GPS pozici a umožní rychlý kontakt se zdravotníkem.
4. (v případě úrazu vysokým napětím ( $> 20\text{kV}$ ), zůstat v bezpečné vzdálenosti 10 m dokud není vypnut proud)
5. Ověření životních funkcí: zjistit, zda postižený dýchá a má hmatatelný tep.
  - pokud ne, neprodleně zahájit nepřímou srdeční masáž. Okamžité zahájení srdeční masáže zvyšuje šanci na přežití bez poškození mozku.