

Fyzikální praktikum, úvodní přednáška

<http://praktikum.fjfi.cvut.cz>

FJFI

ČVUT v Praze

Fyzikální praktikum

- Cíle výuky:
 - ▶ rozšířit si poznatky získané v přednášce z fyziky
 - ▶ naučit se přípravě na experimenty (práce s literaturou)
 - ▶ provést vlastní měření (osvojení různých experimentálních postupů a návyků)
 - ▶ naučit se vedení záznamů z měření/zpracování výsledků a jejich zhodnocení
- Web praktik: <http://praktikum.fjfi.cvut.cz>
- Účast na praktiku je povinná a kontrolovaná
- Praktikum absolvují posluchači ve skupinách podle rozvrhu. Skupinu tvoří dva posluchači nebo jeden posluchač

Úlohy v zimním semestru

- Cavendishův experiment
- Měření modulu pružnosti v tahu a modulu pružnosti ve smyku
- Vzduchová dráha - ZZE, srážky, impuls síly
- Poissonova konstanta a měření dutých objemů
- Kalibrace teploměru, skupenské teplo
- Tření a napětí vzduchu a kapalin
- Rozšíření rozsahu miliampérmetru a voltmetru, Cejchování kompenzátořem
- Sonar
- Základní experimenty akustiky
- Harmonické oscilace, Pohlovo torzní kyvadlo
- Dynamika rotačního pohybu
- Cyklus tepelného stroje, Účinnost tepelného stroje

Pozn.: Přiřazení jednotlivých úloh podle čísla skupiny na webu praktik, pozor na státní svátky...

Úlohy v letním semestru

- Kondenzátor, mapování elektrostatického pole
- Hysterézní smyčka
- Rezonanční obvody
- Balmerova série
- Studium rentgenových spekter
- Geometrická optika
- Gamma spektrometr
- Mikrovlny
- Měření s polarizovaným světlem
- Interference a ohyb světla
- Termické emise elektronů
- Měrný náboj elektronu, dosah alpha částic

Pozn.: Přiřazení jednotlivých úloh podle čísla skupiny na webu praktik, pozor na státní svátky...

Průběh praktik

- Domácí příprava
 - ▶ Aktuální návod k úloze na webu praktik
 - ▶ Individuálně a ručně
 - ▶ Základní teorie, obsluha přístrojů
 - ▶ Tabulky pro zápis měřených dat - buď ručně nebo elektronicky
- V praktikách
 - ▶ Příchod přímo k úloze
 - ▶ Kontrola vybavení, základní orientace
 - ▶ Sestavení experimentu, kontrola asistentem
 - ▶ Zapnutí čehokoliv kromě běžných spotřebičů (PC, lampička) jen po souhlasu asistenta
 - ▶ V průběhu měření asistenti zkontrolují presenci, přípravy a převezmou protokoly
 - ▶ Doba pro provedení experimentu 200 minut
- Závěr měření
 - ▶ Upload elektronického logbooku (stačí 1 za skupinu)
 - ▶ Předání experimentu asistentovi, ten stvrdí podpisem na logbook/přípravu, že je vše v pořádku
 - ▶ Nahlédnutí na následující úlohu

Bezpečnostní předpisy 1/2

- Student musí mít absolvované vstupní školení BOZP a PO včetně předpisů ve smyslu § 4 vyhl. Č. 50/1978 Sb.
- Posluchači nesmějí manipulovat s rozvodem elektrického proudu, s výjimkou vypnutí v případě nebezpečí, ani zapojovat přístroje a elektrické obvody ke zdrojům napětí. U úloh, kde posluchači sestavují elektrické obvody, zapojí celý obvod kromě připojení na zdroje elektrického proudu. Pak požádají učitele o kontrolu zapojení a připojení ke zdroji. Po ukončení daného měření požádají znovu učitele o kontrolu a odpojení od zdroje elektrického proudu. Pak teprve rozpojí obvod. Takto postupují i při každé dílčí změně elektrického obvodu.
- Je zakázáno provádět jakékoliv opravy přístrojů a výměnu pojistek. Všechny poruchy a závady hlase učiteli.
- Při měření elektrických úloh pracujte pozorně, aby nedošlo k úrazu nebo zbytečným škodám. Dotýkejte se pouze izolovaných částí obvodu.
- Hlavní vypínač rozvodu 220 V pro celé praktikum je na chodbě v rozvodné skříni vpravo od dveří místnosti 122. Místnosti 101, 102 a 123 mají ještě své hlavní vypínače vždy u vchodových dveří zevnitř.
- Po skončení úvodní hodiny si studenti vyhledají a zapamatují umístění hlavních vypínačů a hasicích přístrojů

Bezpečnostní předpisy 2/2

- Při práci s lasery je bezpodmínečně nutné používat ochranné brýle.
- V laboratoři je zakázáno kouřit, jíst a pít. Svrchní oděv se ukládá na určené místo v laboratoři. Oděv si upravte tak, abyste jeho částmi nezachycovali o různá zařízení zejména o pohybující se součásti.
- Při opuštění pracovního místa se přesvědčte, že je vše vypnuto a že je zavřena voda a plyn.
- Práce s radioaktivními zářiči podléhá zvláštním bezpečnostním pravidlům.
- Pro manipulaci s turbomolekulární vývěvou si vyžádejte přítomnost asistenta
- Seznamte se s umístěním hlavních vypínačů a hasicích přístrojů
- Při jakékoliv havárii se rtuť je nutno ihned zavolat asistenta.
- http://praktikum.fjfi.cvut.cz/documents/Bezpecnostni_predpisy.pdf

Vypracování protokolu

- Odevzdává se do 1 týdne po měření
- Individuálně z každé úlohy, výjimkou jsou některé úlohy ZFM
- Úplná informace k tomu, aby byl experiment reprodukovatelný
- Sdělení:
 - ▶ Cíl měření
 - ▶ Použitý postup, pomůcky, metody
 - ▶ Co bylo zjištěno
 - ▶ Výsledek celého snažení (závěr)
- Celkové zpracování
 - ▶ Volné listy formátu A4
 - ▶ Kompaktní sešití v levém horním rohu včetně pracovních papírů
 - ▶ Psaní na PC, LaTeX, MS Word...
- <http://praktikum.fjfi.cvut.cz/documents/vypracovani.pdf>

Osnova protokolu

- Hlavička - Číslo a název úlohy, datum měření, číslo skupiny, jméno autora
- Pracovní úkoly (zadání)
- Použité přístroje a pomůcky
- Teoretický úvod
- Postup měření
- Vypracování
- Diskuse a závěr
- Použitá literatura
- Pracovní papíry z měření

Pozn.: Pokud se úloha skládá z několika "podúloh" s různou tematikou, je třeba vypracovat body 2. až 7. pro každou podúlohu zvlášť.

Tabulky a grafy v protokolu

● Tabulky

- ▶ Popis pod tabulkou: Tab. 1 jméno tabulky
- ▶ Odkaz na tabulku v textu: tabulka Tab. 1 obsahuje...
- ▶ Hlavička tabulky: symboly veličin společně s rozměry v hranatých závorkách
- ▶ Nejdříve sloupce s naměřenými hodnotami, pak vypočtené veličiny
- ▶ Počet desetinných míst podle přesnosti měření

● Grafy

- ▶ Popis a odkaz podobně jako u tabulky (Obr. 1 ...)
- ▶ Nezávisle proměnná na vodorovné ose
- ▶ Popis os: symboly veličin společně s rozměry v hranatých závorkách
- ▶ Rozsah os: body grafu vyplňují celý jeho prostor (nemusí začínat nulou)
- ▶ Body grafu nespojujeme ani hladkou křivkou, pouze prokládáme očekávanou závislostí
- ▶ Celý graf dostatečně velký (min. A5)

Rovnice a obecné zásady vypracování protokolu

- Důležité rovnice na samostatný řádek doprostřed, číslo na konci řádku
- Odkaz v textu: rovnice (1) udává závislost...
- Společně s vypočítanou hodnotou musí být uveden i odkaz na použitou rovnici
- Jednoznačné symboly veličin a proměnných
- Chyby měření
- Výsledek: (číslo \pm chyba) jednotky

- Přihlášení na web praktik jako do KOS
- Klíč pro zápis do kurzu dostanete na druhé hodině praktik
- Povinný upload protokolů
- Případný elektronický logbook nutno uploadovat ihned po skončení měření
- Přehled známek a docházky na webu (ve vlastním zájmu občas zkontrolujte)
- Doprovodné dokumenty - řád praktik, pravidla protokolů...

Hodnocení

- Zámka z přípravy (namátkové zkoušení) + známka z protokolu
- Opravit protokol hodnocený B-E je možné po dohodě s asistentem
- Pozdní odevzdání, špatná příprava, nevyhovující protokol...
 - ▶ Trestná čárka za každý týden zpoždění s protokolem, lhůta pro dodání 6 týdnů, jinak F
 - ▶ Pokud je úloha hodnocena známkou F z jakéhokoliv důvodu, tak pro získání zápočtu je nutné tuto úlohu nahradit dle instrukcí vedoucího bloku
 - ▶ Zámku F uděluje vedoucí bloku na návrh asistenta, opravit lze maximálně dvě úlohy s hodnocením F
 - ▶ Neúčast na měření u tří a více úloh je důvodem pro neudělení zápočtu. Druhá neomluvená absence má automaticky za důsledek neudělení zápočtu
- Výsledná známka: $(\text{součet známek} + \text{počet čárek}) / \text{počet známek}$