

Úvodní hodina - pokyny, FP2, skupina 06, čtvrtek 8-11 – podzim 2023

Organizace

- **Měří se individuálně 12 úloh** rozložených do 12 praktik (týdnů)
- **Rozpis úloh** na nástěnce v praktiku + v IS ve studijních materiálech
- **Pro přípravu** na úlohy praktika používejte skripta, interaktivní osnovu předmětu a případně videa k úlohám. Všechny důležité zdroje informací jsou odkazovány z **interaktivní osnovy**. Primární zdroj přípravy jsou skripta.
- **Před praktikem:**
 - Na praktikum se předem připravit = prostudovat příslušnou úlohu ve skriptech.
- **Na začátku praktika**
 - Sestavit obvod/měřicí aparaturu k prvnímu úkolu úlohy a před zapojením zařízení do el. sítě vyčkat zkontrolování aparatury některým z vyučujících.
- **Na konci praktika**
 - Uklidit po sobě aparatury.
 - Nechat vedoucího praktika zkontrolovat zápis měřených dat + údajů nutných k vypracování protokolu (v laboratorním deníku nebo na archu papíru).
- **Protokoly**
 - Z každé úlohy praktika se odevzdává protokol.
- **Zápočet** – předmět uzavřen zápočtem, podmínky viz. dále v textu

Odevzdávání a opravování protokolů

- **Protokoly odevzdávejte do hlavního adresáře odevzdávárny skupiny ideálně před praktikem následujícím po měření úlohy, nejpozději do 14 dnů.** Název protokolu by měl obsahovat Vaše jméno a číslo úlohy. Odevzdávejte prosím ve formátu „pdf.“
Adresa odevzdávárny:
https://is.muni.cz/auth/el/sci/podzim2023/F3240/ode/ode_sk06st11jn/
- **Protokoly budou opraveny** (většinou) před praktikem následujícím po praktiku před nímž jste protokol odevzdali.
- **Protokol s komentáři a požadavky** na opravu bude uložen **v podadresáři Vašeho příslušného protokolu.**
- **Opravené protokoly ukládejte** opět do hlavního adresáře skupiny v odevzdávárně a název souboru opatřete značkou „_opravaN“ (N je číslo opravy).
- **Záznamy o odevzdávání a hodnocení** protokolů budou v poznámkovém bloku odevzdávárny.
- **Protokoly jsou hodnoceny bodově** podle schématu:
 - 2 body – protokol je v pořádku bez váženějších nedostatků
 - 1 bod – v protokolu jsou středně závažné nedostatky a je uznatelný, komentáře vyučujícího v protokolu je třeba důsledně přečíst a zvážit pro vypracování dalších protokolů, případně protokol přepracovat k získání 2 bodů
 - 0 bodů – protokol má závažnější nedostatky, nutno protokol přepracovat na základě komentářů v protokolu
 - Každý protokol bude **opravován max. 2x.**

Hodnocení protokolů a podmínky udělování zápočtu

Protokoly jsou **hodnoceny bodově** podle schématu:

- 2 body – protokol je **v pořádku** bez váženějších nedostatků
- 1 bod – v protokolu jsou středně závažné nedostatky a je **uznatelný, komentáře** vyučujícího v protokolu je třeba **důsledně přečíst** a zvážit pro vypracování dalších protokolů, případně protokol přepracovat k získání 2 bodů
- 0 bodů – protokol má **závažnější nedostatky**, nutno protokol **přepracovat** na základě komentářů v protokolu
- Každý protokol bude **opravován max. 2x**.

Bonusy a malusy za včasné a kvalitní odevzdávání protokolů:

Do data (včetně data)	Odevzdáno (min.)	Z nich uznatelných (min.)	Bonus/malus
16. 11. 23	4	1	+1 b. / -1 b.
21. 12. 23	8	4	+1 b. / -1 b.

Podmínky získání zápočtu

- + 12 naměřených úloh
- + 12 protokolů uznaných, tj. hodnocených min. 1 bodem
- + Získání min. 19 bodů (z max. 26 b. možných)
- + nejzazší termín odevzdání první verze všech protokolů 12.1. 2024 (včetně)
- + nejzazší termín odevzdání finálních verzí protokolů: 24. 1. 2024 (včetně)

Podklady k praktiku

Ke stažení v Interaktivní osnově předmětu na IS, část „Obecné texty“

<https://is.muni.cz/auth/el/sci/podzim2023/F3240/index.qwarp>

Interaktivní osnova







FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM 2

Obecné texty

Od roku 2012 jsme zařadili do každé úlohy kromě povinné části i část volitelnou, kde si můžete vybrat ze 2 variant A a B (občas je jedna z nich rozšířením povinné úlohy). Ve zpracovaném protokolu zřetelně vyznačte, kterou variantu jste zvolili.

Zde si můžete stáhnout záhlaví pro psaní protokolů z praktik, verze pro různé oblíbené textové procesory (používejte pouze legální software!).

Balíček obsahuje záhlaví ve všech těchto formátech: LaTeX, OpenDocument, DOC

-  Kompletní návod ke všem úlohám v jednom PDF souboru
-  Seznam úloh včetně podúkolů
-  Návod na práci s osciloskopem
-  Souhrn pro zpracování měření
-  Vzorový protokol
-  Hlavičky pro psaní protokolů v různých formátech

Najdete zde: skripta, návody individuálních úloh, vzorový protokol, videa k některým úlohám, příklady programů k zpracování dat a manuály přístrojů

Základy zpracování měření – základní praktikum:

https://www.physics.muni.cz/praktika/static/navody/prezentace_statistika.pdf

Struktura protokolu

- **Cíle měření** = úkol
- **Teorie**
 - **Krátký popis jevů** pozorovaných/zkoumaných v rámci praktika
 - **Rovnice** popisující příslušné fyzikální jevy a použité vztahy (netřeba uvádět odvozování)
- **Experiment a výsledky**
 - **Popis provedení měření**
 - **Schémata** použitých experimentálních uspořádání
 - Popis zpracování měřených data a další **vztahy** neuvedené v teorii příp. odkazy na teorii, zejména uvést **vztahy pro výpočet nejistot**
 - Přehledné **tabulky naměřených hodnot** opatřené hlavičkami (tj. popisem co v tabulce je). V hlavičkách řádků/sloupců tabulky uvádět veličiny + jednotky
 - **Grafy** s hlavičkami, popsanými osami a legendou (tj. popisem křivek, je-li jich v jednom grafu více)
- **Závěr** shrnující stručně výsledky a nejistoty + stručná diskuze (např. srovnání s tabulkovými hodnotami nebo srovnání výsledků z různých metod) + případná diskuze zdroje odchylek od tab. hodnot či teorie

Protokoly – další pokyny

- Soustředit se na podstatné věci potřebné pro dokumentaci experimentu a popis zpracování dat a výsledků.
- Protokol nemusí být slohová práce, stačí bodově popsat jak měření probíhalo a jak byly zpracovány data
- Nemělo by se jednat ani nekomentovaný sumář rovnic a čísel.
- Pokuste se o střední cestu – zůstaňte věcní.

Zápis výsledků a výpočet nejistot

- Hodnoty veličin uvádět s přesností na první platné desetinné místo nejistoty, např. $D=(334\pm 4)$ nm, $l=(12.3\pm 0.5)$ m.
- Je-li první platné desetinné místo nejistoty „1“ je možné uvést nejistotu s přesností na 2 platná desetinná místa odpovídající přesností hodnoty veličiny, např. $M=(324\pm 13)$ g
- Výpočet nejistoty aritmetického průměru
 - Výpočet směrodatné odchylky aritmetického průměru $u(\bar{x})$ z N hodnot

$$u(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{(N-1) \cdot N}}$$

- Výpočet nejistoty $U(\bar{x})$ měřené veličiny určené z aritmetického průměru N hodnot pro pravděpodobnostní hladinu p

$$U(\bar{x}) = u(\bar{x}) \cdot t_{p,\nu} \quad , \text{ kde } t_{p,\nu} \text{ je Studentův koeficient} \\ \text{pro pravděpodobnostní hladinu } p \text{ počet stupňů volnosti } \nu = N - 1$$

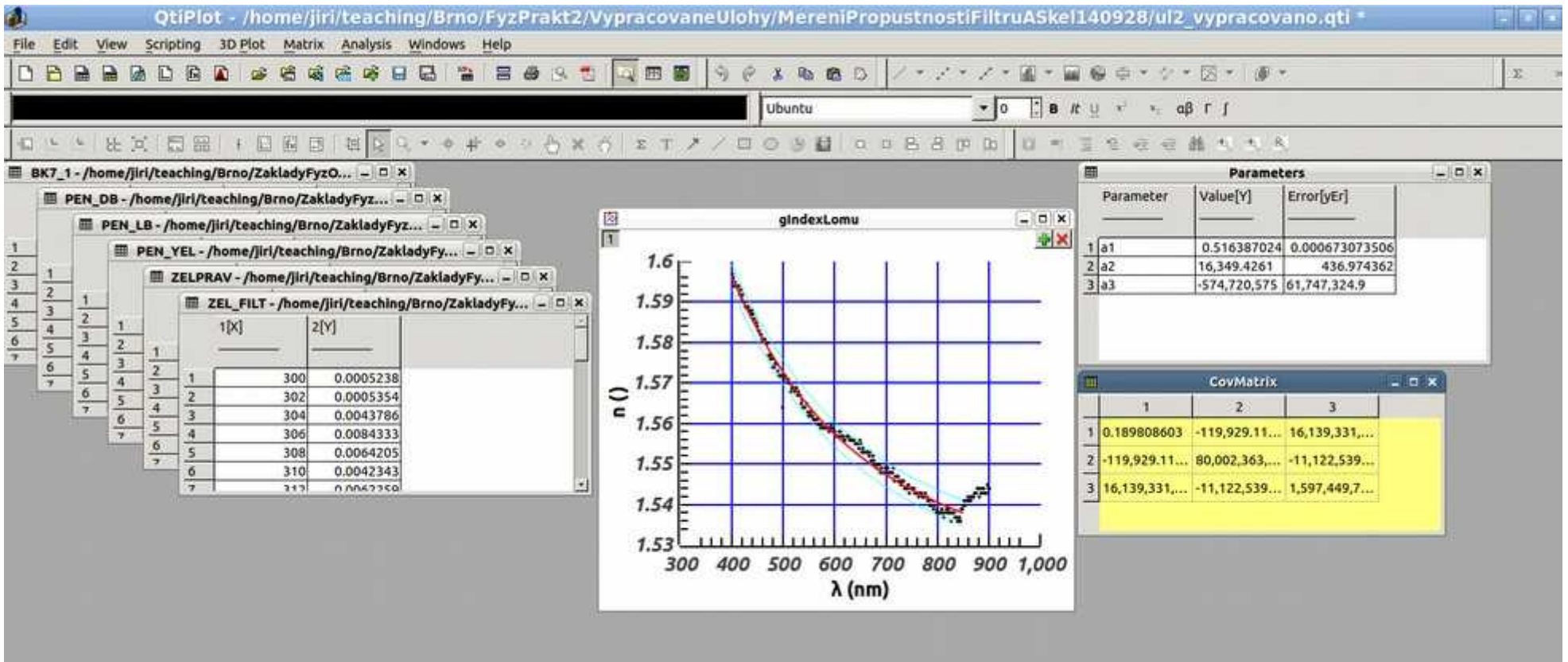
- Výhodné používat tabulkové procesory pro zpracování dat:
LibreOffice Calc nebo MS Excel

Zpracování protokolů

Grafy:

Doporučený software:

- QtiPlot (kampusová licence na <https://is.muni.cz/auth/el/1431/jaro2011/F2180/um/25320694/QtiPlot.zip> nebo Origin (komerční OriginLab^(R))
- Gnuplot
- Octave (freeware) nebo Matlab (komerční Mathworks^(R), univ. licence)
- Python se scipy a matplotlib balíčky
- LibreOffice nebo MS Excell pro hromadné zpracování dat v tabulkách



Zpracování protokolů

Grafy:

Doporučený software:

- Gnuplot

```
00:38|~$gnuplot
GNUPLOT
Version 4.6 patchlevel 4   last modified 2013-10-02
Build System: Linux x86_64

Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2013
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:   type "help FAQ"
immediate help:   type "help" (plot window: hit 'h')

Terminal type set to 'wxt'
gnuplot> plot(sin(x))
gnuplot> replot
gnuplot>
```

