

Pravidla pro tvorbu protokolů

25. října 2004

Abstrakt

Protokol je samostatná písemná práce, kterou student prokazuje schopnost jasně a srozumitelně sdělit zjištěné poznatky. Jakákoliv důvodná pochybnost o samostatnosti bude pokládána za krádež duševního vlastnictví. Tato skutečnost může ovlivnit hodnocení odevzdané práce.

1 K čemu slouží protokol

Smyslem protokolu je krátce, přehledně a srozumitelně sdělit druhé osobě:

- jaký byl vytčený cíl,
- jaký postup byl použit,
- co bylo zjištěno a
- jaký byl výsledek celého snažení.

Protokol musí obsahovat úplnou informaci způsobilou k tomu, aby byl experiment reprodukovatelný. Pro dosažení tohoto cíle bývá často podrobně předepsána osnova protokolu. Navíc mohou být vyžadovány některé specifické zápisy (např. zadání, vzorová dosazování naměřených dat , ... - viz dále), které ulehčí čtenáři orientaci. V letním semestru se seznámíte s dalším typem vědecké zprávy, kterým je odborný článek. Vyšší úroveň této zprávy vyžaduje i vyšší formálnost slovního projevu. V takovém případě se již výše zmíněné specifické zápisy neuvádí.

1.1 Osnova protokolu

Osnova protokolu o měření má šest částí:

1. Hlavička
2. Zadání
3. Vypracování
 - (a) Použité přístroje
 - (b) Postup měření
 - (c) Neměřené hodnoty
 - (d) Diskuze
4. Závěr
5. Použitá literatura
6. Pracovní papíry

U výše uvedených bodů není možné měnit jejich pořadí, ale je přípustné je několikrát zopakovat. V případě zadání, které má více dílčích úkolů, vypracujte třetí bod osnovy pro každý dílčí úkol zvlášť. Tomu přizpůsobte i číslování bodů osnovy.

2 Body osnovy - podrobný popis

2.1 Hlavička

Každý protokol musí obsahovat v horní části první stránky hlavičku, která se skládá z následujících údajů:

- "FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM FJFI ČVUT V PRAZE"
- Číslo úlohy
- Název úlohy
- Datum měření
- Číslo kroužku
- Číslo skupiny
- Jméno
- Klasifikace (klasifikaci píše asistent, který protokol opravoval !!!)

Konkrétní tvar hlavičky bude sdělen na úvodní hodině.

2.2 Zadání

Zadání opište přesně tak jak je uvedeno na web-stránkách do prázdného místa pod hlavičkou. Do zadání nepište metodické pokyny, ty jsou určeny jen pro vás. Na první straně protokolu tak budou uvedeny jen formální údaje vztahující se k protokolu.

2.3 Vypracování

Vypracování protokolu začíná na nové stránce krátkým úvodem do problematiky. Tato část by neměla být delší jak půl stránky. Pokud zadání obsahuje dílčí úkoly určené pro přípravu, vypracování těchto úkolů uveďte v tomto bodě protokolu a délku úvodu v odpovídající míře zvětšete.

Pozor! Častou chybou začátečníků je, že do protokolu opíše teorii z přípravných materiálů. Pro vyvarování se těchto a podobných chyb doporučuji při psaní protokolu si klást následující otázky:

- Píši vlastní slova, nebo je odněkud opisuji?
- Nedělám náhodou zbytečnou práci, když uvádím skutečnosti, které lze najít v libo knize o fyzice?

Úkolem úvodu je co nejrychleji uvést čtenáře do problematiky, zavést základní pojmy a sdělit co je cílem měření. Úkolem úvodu není simulovat teoretickou přípravu.

2.4 Použité přístroje

Uveďte všechny skutečně používané přístroje včetně jejich popisu. Za dostatečný popis se považuje následující seznam údajů:

- schématická značka přístroje,
- název přístroje,
- typ přístroje a
- třída přesnosti nebo číselné vyjádření chyby měření.

Pozor! Úlohy jsou stále vyvíjeny, takže seznamy přístrojů uvedené ve skriptech nebo na internetu nemusí odpovídat realitě. Navíc, přístroje častým používáním mohou být poškozeny a úloha tak dočasně může být realizována pomocí jiných přístrojů. Pokud opíšete seznam přístrojů s přípravných materiálů a tento nebude odpovídat aktuálnímu stavu, bude to považováno za hrubou chybu.

2.5 Postup měření

Tento bod je nejdůležitější částí celého protokolu. V tomto bodě vlastními slovy popište celý postup měření tak jak jste ho krok po kroku skutečně dělali. Vyžadují-li to okolnosti, zdůvodněte proč daný krok děláte právě zvoleným postupem a co je důvodem této volby. Pozor! Spousta chyb vzniká špatně zvoleným nebo provedeným postupem. Proto je rozumné detailně popsat všechny pozorované jevy (např. zvolené podmínky ostrosti obrazu v případě úloh z optiky, nestability zdrojů napětí či proudu v úlohách elektrických, ...) i když to zadání úlohy nevyžaduje. Tím je dána šance asistentovi, který opravuje protokol, případnou chybu objevit. Nejčastější chyby studentů mají následující čtyři příčiny:

- Student opíše postup měření z přípravných materiálů. Hodnoty jsou však změřeny šp Protokol v tomto případě vypadá na první pohled dobře, ale nedá se dále používat. Nelze podle něho reprodukovat měření.
- Student podcení tuto část protokolu a nedostatečně popíše postup měření. I v případě nelze podle takto vypracovaného protokolu zopakovat měření.
- Student nevěnuje dostatečnou pozornost pozad'ovým jevům. Je třeba si uvědomi příchodem do fyzikálního praktika postupujete ve studiu fyziky na vyšší úroveň. Doposud jste se zabývali jen tzv. "čistou fyzikou". Zatím jste jen seděli nad knihami s papírem, tužkou a kalkulačkou a řešili jste početní úlohu očištěnou od všech problémových aspektů. Pak vám přirozeně vyšlo "čisté" řešení studovaného problému. Takto jednoduše to v praktickém životě nefunguje. Měření je vždy ovlivněno ("zašpiněno") pozad'ovými jevy:
 - naměřená data jsou statisticky rozházená a je třeba je vyhodnotit statisti metodami.
 - experimentální podmínky si nelze jednoduše předepsat, ty jsou dány. V případě příslušná teorie vyžaduje splnění určitých podmínek na experimentální uspořádání, je třeba jejich splnění věnovat mimořádnou pozornost.
 - přítomnost přístroje měřícího požadovanou veličinu může ovlivnit výsledek samo měření (např. paralelní zapojení voltmetru k odporu změni proud tekoucí obvodem). Tato ovlivnění je třeba diskutovat a pokud to jde zahrnou vliv přístrojů do analýzy naměřených dat.

Vaším úkolem tak bude z "experimentálního balastu" vytáhnout ony "čisté" informace a ty srozumitelně sdělit formou protokolu.

- Student použije bod "Postup měření" ke kritice organizace fyzikálních praktik. K takov přístupu již není slov. Jediná akceptovatelná kritika je, že student ze své iniciativy navrhne a provede příslušnou nápravu. Návrhy je možné podávat ústně prostřednictvím vedoucího fyzikálních praktik.

2.6 Naměřené hodnoty

V tomto bodě uveďte všechny změřené veličiny. Jejich hodnoty uveďte do tabulek dle níže uvedených pokynů společně s hodnotami veličin počítaných z naměřených hodnot (včetně pomocných výpočtů). Plynulým textem všechny tabulky popište (v textu podrobně, v legendách tabulek a grafů stručně) a uveďte všechny použité vztahy včetně vzorového dosazení dat.

2.7 Diskuze

Tento bod je vhodný pro uvedení grafických závislostí naměřených hodnot. Jelikož u člověka je značně vyvinuta grafická paměť (oproti počítačům, které mají jen logickou paměť) je grafická interpretace naměřených dat tou nejideálnější prezentací celého měření. Bod "Diskuze" dále slouží k vyjádření vlastních názorů na celé měření. V tomto smyslu by zde měl být i odstavec věnovaný zamyšlení nad případem: "Co bych dělal, kdybych měl úlohu změřit podruhé?". Diskuzi věnujte dostatečnou pozornost, neboť tou prokazujete pochopení celé problematiky.

2.8 Závěr

výsledkem jsou dohledatelné údaje (např. tabulkové hodnoty) proved'te jejich porovnání s vašimi výsledky. Součástí závěru jsou též stručné "odpovědi" na jednotlivé dílčí úkoly. Tyto "odpovědi"

uveďte ve formě číslovaného seznamu a to ve stejném pořadí v jakém jsou uvedena zadání dílčích úkolů.

2.9 Použitá literatura

2.10 Pracovní papíry

Na konec protokolu přiložte pracovní papíry s naměřenými daty.

3 Pravidla pro vkládání tabulek a obrázků

Tabulky a obrázky jsou považovány za plovoucí objekty, protože nemají pevné místo v textu. Text pouze doplňují. Na tyto objekty je možné se odkazovat pomocí přiřazených pořadových číslic, např.:

- Na Obr. 2 je vidět ...
- Tab. 1 obsahuje ...
- ... (Obr. 1) ...

Každý plovoucí objekt je opatřen, vedle pořadového čísla, ještě legendou, která stručně popisuje co tento objekt zobrazuje. V legendě musí být obsažena veškerá informace, která je zapotřebí k pochopení tabulky nebo obrázku.

Pro tvorbu tabulek platí následující pravidla:

- legendu vždy umístěte na spodek tabulky a pište ji tučným písmem,
- typ a velikost písma legendy volte shodný s typem a velikostí písma běžného textu,
- legendu tabulky začínejte zkratkou "Tab." a příslušným pořadovým číslem,
- do hlavičky tabulky uveďte symboly veličin společně s jejich rozměry uvedených v hranatých závorkách a
- hodnoty veličin pište na rozumný počet platných cifer.

Pro vkládání obrázků jsou stanovena tato pravidla:

- legendu vždy umístěte na spodek obrázku a pište ji tučným písmem,
- typ a velikost písma legendy volte shodný s typem a velikostí písma běžného textu,
- legendu obrázku začínejte zkratkou "Obr." a příslušným pořadovým číslem,
- osy popište pomocí symbolů zobrazovaných veličin společně s rozměry uvedených v hranatých závorkách (obojí tučným písmem),
- body zobrazujte pomocí vhodných symbolů (kříže, kolečko, čtvereček, diamant, ...),
- vynášené body nekótujte,
- body nespojujte, ale prokládejte očekávanou závislostí (body lze spojovat jen ve speciálních případech),
- v případě, že graf obsahuje více závislostí, odlište tyto závislosti různým typem čáry (plná, čárkovaná, čerchovaná, ...) a
- typ grafu a rozpětí os volte tak, aby zobrazená závislost byla co nejlépe znázorněna.