

## ***Posudek oponenta bakalářské práce***

**Název:** Demonstrační pokusy ve výuce vlnění

**Autor:** Anežka Hovorková

**Vedoucí BP:** doc. RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.

**Oponent BP:** RNDr. Filip Studnička, Ph.D.

### **Stručná charakteristika:**

Autorka se ve své bakalářské práci zaměřila na demonstrační pokusy související s mechanickým vlněním. Předložená práce má 41 stran včetně příloh a je členěná do 2 logických celků. V první části jsou definovány základní pojmy z oblasti mechanického vlnění. Těžiště práce pak tvoří druhá část – konstrukce vlnostroje. Nedílnou součástí práce je také 1 příloha.

### **Hodnocení:**

Téma předkládané práce je velice vhodné pro bakalářskou práci v oboru Fyzika se zaměřením na vzdělávání – Matematika se zaměřením na vzdělávání, jehož je autorka studentkou.

První část shrnuje základní poznatky z teorie mechanického vlnění. Autorka se rovněž zmiňuje o důležitosti experimentu ve výuce fyziky. Za vlastní práci autorky pak lze považovat zejména část druhou, ve které popsala konstrukci vlastního vlnostroje a provedla několik výpočtů jeho parametrů

Autorka prokázala, že je schopna samostatné odborné práce. Práce neobsahuje závažné gramatické chyby a malé množství překlepů. Co mě velice mrzí je, že autorce dalo jistě mnoho práce sestavit velice zajímavý experiment, ovšem celkový styl prezentace výsledků je na velice nízké úrovni. Zavedení pojmů v první části je skutečně vágní a není mi jasné, komu je text vlastně určen. Pro nezalého problematiku je jeho pochopení zcela nereálné, naopak pro odborníka v dané oblasti se jedná o známé věci sepsané chaotickým způsobem. Ještě horší je pak poměrně důležitá kapitola 4.4 Výpočty, která je zcela nesrozumitelná a slečna Hovorková tím značně degraduje jinak pěkný závěr své práce. V práci bych očekával jasný popis řady možných demonstračních experimentů s navrženým vlnostrojem, podrobnější popis konstrukce vlnostroje a přesně definované výpočty jeho charakteristik. Jedině pak by bylo možné předloženou práci využít i dalšími učiteli fyziky na středních školách. Naopak velice oceňuji, že výsledky práce již byly publikovány v odborném periodiku.

### **Závěr hodnocení a návrh klasifikace:**

Celkově je možno konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky kladené na práce bakalářské. Doporučuji proto práci k obhajobě a v případě uspokojivého zodpovězení dotazů, skutečně dobré reakce na věcné připomínky a vzhledem k tomu, že výsledky byly publikovány v odborném periodiku navrhuji známku C.

### **Formální připomínky:**

1. Na straně 8, v první větě bakalářské práce, je uvedeno „...já v této práci je popsána konstrukce...“.

2. Na straně 8 je uvedeno „...v další kapitolách...“.
3. Obrázek 2 by bylo vhodné umístit do relevantnější polohy.
4. Styly citací se různí, většina je typu [1], [2], ..., na straně 11 je pak uvedeno „Zde je pár základních pojmů podle Vybírala...“, na straně 15 je citace ve formě [Lepil, s. 59] atd.
5. Na straně 19 je uvedeno „Stojaté vlnění...je tedy popsáno vzorci v rámečkách.“. Pro odkazování na vzorce by bylo vhodné použít lepší metodu.
6. Úplně mi není jasná věta na straně 20 „Je zřejmé, že se stojatým vlněním se opět setkáváme v praxi, proto se v dalších kapitolách zabývám praktickými ukázkami a objasněním fungování stojatého vlnění v praxi.“.
7. Na straně 27 je uvedeno „Rychlost vlnění lze odvodit tak, že platí...“. Lze ji tedy odvodit i tak, že následující vztah neplatí?
8. Na straně 30 je uvedeno „Moment setrvačnosti je vypočtena...“.

### **Věcné připomínky:**

1. Na straně 10 autorka uvádí „Ať se bavíme o zvuku, světle nebo jakémkoliv druhu vysílání...“ a ihned poté „...vlnění se šíří v pružném prostředí...“. V jakém pružném prostředí se šíří světlo?
2. Na straně 13 autorka uvádí, že bude uvažovat dvě vlnění o stejné amplitudě  $y_m$ . Při studiu interference pak ale uvádí, že výsledné vlnění má amplitudu  $y_m = y_{m1} + y_{m2}$ , což je nekonzistentní.
3. Vůbec nejsou definovány veličiny  $x$ ,  $\alpha$ ,  $u$ ,  $l$  na straně 20.
4. Na straně 21 se zaměřují veličiny  $\psi_p$  a  $u_p$ .
5. V tabulce 1 na straně 29 chybí popis u posledních dvou sloupců.
6. Na straně 30 autorka zmiňuje „Výpočty doc. Šlégra...“. Jaké výpočty má namysli?
7. V tabulce 2 a grafu 2 na straně 30 zcela chybí jednotky a popis os. Jak byl měněn moment setrvačnosti v grafu 2?
8. Co značí  $l$  a  $r$  na straně 30? Jedná se o vzdálenosti? Proč je pak v tabulce 3 na straně 31 uvedeno, že  $l$  má jednotky momentu setrvačnosti? Jak spolu souvisí  $J_{tt}$  a  $J_{HmB}$ ? Jak je výsledný moment setrvačnosti určen?
9. Jak probíhal výpočet chyb v tabulce 4 na straně 31?
10. Všechny výpočty a tabulky na straně 30 a 31 mi přijdou značně nesrozumitelné, prosím o řádný komentář.

### **Konkrétní dotazy k obhajobě:**

1. Může být fázová rychlost větší, než rychlost světla ve vakuu?
2. Jak ze vztahů na stranách 20 a 21 plyne, že síla  $F$ , kterou strunu napínáme, musí mít určitou nejmenší velikost?