

Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Akustika klasicky a s počítačem

Autor: Kateřina Kubová

Studijní program: N1701 – Fyzika

Studijní obor: 1701T053 Fyzikální měření a modelování

Vedoucí práce: doc. RNDr. Josef Hubeňák, CSc.

Oponent práce: prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

Akustice je v současném kurzu fyziky na vysokých školách věnována malá pozornost. Pro učitele je přitom příležitostí k demonstračním i frontálním experimentům, které lze dnes obohatit o aplikaci výpočetní techniky. Ta je studentům blízká a umožňuje i domácí experiment a vytváření zajímavých seminárních prací. Autorka studující obor Fyzikální měření a modelování projevila o vypsání téma zájem a předkládá k obhajobě práci, která může být dobře využita ve vyučování fyzice.

Cílem práce je sestavit pro učitele vhodný přehled historického vývoje akustiky a přehled teorie potřebné ke studiu a pochopení akustických jevů. V praktické části jsou uvedeny vlastní experimenty a měření s využitím aplikací a volně dostupných programů.

Práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V teorii najde čtenář krátký historický přehled a následuje podrobná matematická teorie fyzikálních vlastností zvuku. Obecně se zabývá kmitáním a skládáním kmitů, pak řeší tlumené kmity a rezonanční jevy. Na str. 25 přechází k akustickým jevům. Zde najdeme i matematickou cestu k odvození vlnové rovnice a rozbor jevů, souvisejících s šířením akustického vlnění. Podrobně jsou uvedeny i akustické veličiny intenzita, hladina a hlasitost zvuku a jejich jednotky. Do fyziologické akustiky patří část textu, který je věnován vnímání zvuku. Závěr teoretické části obsahuje poznámky k historii měření rychlosti šíření zvuku. Teoretická část je obohacena několika snímky fyzikálních přístrojů, které v 19. a 20. století sloužily k demonstracím akustických jevů.

Teoretická část je převážně kompilací z knihy RNDr. Podobského a prof. Strouhala.

Praktická část tvoří přibližně třetinu textu a obsahuje osm experimentálních úloh. První tři měří rychlost zvuku ve vzduchu; dvě využívají mikrofon a PC, třetí kombinuje klasickou Kundtovu trubici a mobilní aplikaci „decibelmetr“.

Čtvrtá práce je ukázkou měření interferenčních maxim zvukového vlnění. Zde je využit generátor zvuku z notebooku a zmíněná mobilní aplikace. Pátá, šestá a sedmá úloha využívá záznam zvuku a frekvenční analýzu. Jde o volně dostupné programy a současné notebooky a PC s mikrofonem umožňují tyto práce provádět v domácích podmínkách.

Poslední osmá úloha byla inspirována úlohou z Fyzikální olympiády a spojuje záznam zvuku – akustiku s dynamikou a kinematikou.

Jako přílohu autorka nabízí připravené pracovní listy. Původně bylo záměrem ověřit použitelnost pracovních listů na několika vybraných školách ve spolupráci s učiteli v praxi. K tomu bohužel nedošlo; omezení vyvolaná pandemií v roce 2020 znemožnila spolupráci se školami.

Práce obsahuje všechny potřebné složky a dosáhla stanoveného cíle. Poněkud rušivě působí rozdílná kvalita obrázků v teoretické části a některé záznamy - skeny obrazovek v praktické části jsou hůře čitelné.

Práci doporučuji k obhajobě.
Navrhuji hodnocení „C“.

V Hradci Králové dne 20. 1. 2020

Doc. Josef Hubeňák