

Kabinet výuky obecné fyziky, UK MFF

Fyzikální praktikum ...



Úloha č.

Název úlohy:

Jméno: Obor: FOF FAF FMUZV

Datum měření:

Datum odevzdání:

Připomínky opravujícího:

| | Možný počet bodů | Udělený počet bodů |
|---------------------------|------------------|--------------------|
| Práce při měření | 0 - 5 | |
| Teoretická část | 0 - 1 | |
| Výsledky měření | 0 - 8 | |
| Diskuse výsledků | 0 - 4 | |
| Závěr | 0 - 1 | |
| Seznam použité literatury | 0 - 1 | |
| Celkem | max. 20 | |

Posuzoval:.....

dne:

Pracovní úkoly

1. Určete rychlost šíření podélných zvukových vln v mosazné tyči metodou Kundtovy trubice. Z naměřené rychlosti zvuku stanovte modul pružnosti v tahu E materiálu tyče.
2. Změřte rychlost zvuku ve vzduchu a v oxidu uhličitým pomocí uzavřeného rezonátoru. Výsledky měření zpracujte metodou lineární regrese a graficky znázorněte.
3. Vypočítejte Poissonovu konstantu κ oxidu uhličitého z naměřené rychlosti zvuku.

Teoretická část

Kundtova trubice

Budeme měřit rychlost zvuku v kovové tyči pomocí Kundtovy trubice. Kundtova trubice je z jedné strany uzavřená skleněná trubice, z druhé strany do ní vložíme tyč ze zkoumaného materiálu, kterou na konci opatříme korkovým pístem. Do trubice rovnoměrně rozprostřeme korkový prášek a tyč podélně rozkmitáme. Pokud v trubici vzniklo stojaté vlnění, prášek vytvoří obrazec naznačený v obrázku ???. Pokud stojaté vlnění nevzniklo, změníme vzdálenost mezi koncem trubice a korkovým pístem a opakujeme, dokud nevznikne. Vzdálenost mezi dvěma nejbližšími místy, kde prášek nebyl rozmetán, je rovna polovině vlnové délky zvuku.

Kovovou tyč o délce l upevníme v jejím prostředku, pak bude vydávat zvuk o vlnové délce λ_1 rovné dvojnásobku svojí délky, platí tedy

$$\lambda_1 = 2 \cdot l. \quad (1)$$

Při přechodu z jednoho prostředí do druhého si zvuk zachovává svojí frekvenci

$$f_1 = \frac{c_1}{\lambda_1} = \frac{c_2}{\lambda_2} = f_2. \quad (2)$$

kde f je frekvence, c je rychlost zvuku a dolní indexy 1 a 2 označují prostředí (tyč, vzduch resp.). Ze známé rychlosti zvuku ve vzduchu a změřených λ_1 , λ_2 můžeme snadno určit rychlost šíření ve zkoumané tyči. Rychlost zvuku v suchém vzduchu určíme podle vzathu [1]

$$c_2 = (331,82 + 0,61 \cdot [t]) \text{ m s}^{-1}, \quad (3)$$

kde t je teplota vzduchu ve stupních Celsia.

Pro tenkou tyč platí [1]

$$c_1 = \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \quad (4)$$

kde E je modul pružnosti v tahu a ρ je hustota tyče. Při známé rychlosti zvuku v tyči a její hustotě můžeme vypočítat modul pružnosti

$$E = c_1^2 \cdot \rho. \quad (5)$$

Uzavřený rezonátor

Podmínky a použité přístroje

Výsledky měření

Diskuze

Závěr

Seznam použité literatury

1. *Studium kmitů vázaných oscilátorů—Studijní text pro fyzikální praktikum I MMF UK* [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupný z WWW: (http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/_media/zadani/texty/txt_107.pdf).