

Akustické a tepelné vlnenie v supratekutom hélíu a ich väzba.

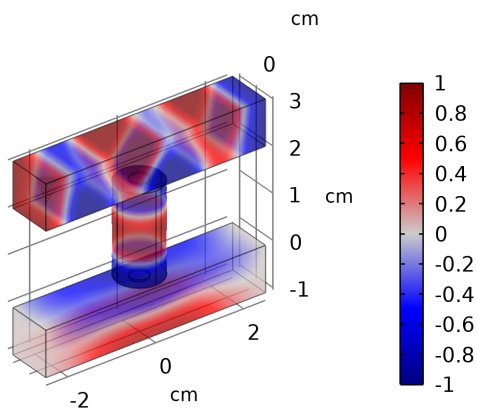
Kontakt: Mgr. Emil Varga, Ph.D., Katedra Fyziky Nízkych Teplot

emil.varga@matfyz.cuni.cz (môžete ma kontaktovať aj cez MS Teams chat)

<https://superfluid.troja.mff.cuni.cz/projects/parametric-coupling>

Dve zo základných veličín, ktoré popisujú termodynamický stav látok sú teplota a tlak. Z každodennej skúsenosti vieme, že v bežných látkach sa teplo šíri difúzne. Pre tlak je ale chovanie výrazne iné – zmeny tlaku sa šíria zvukovým vlnením. Teplota a tlak ale nadobudnú určitú podobnosť v supratekutom hélíu, kde sa zmeny teploty tiež šíria vlnením. Tak ako pre všetky vlnové procesy, pre oba typy zvuku je možné zostrojiť rezonátory v ktorých vlnenie na rezonančnej frekvencii konštruktívne interferuje.

Vybudenie každého rezonátora sa dá kvantovať – zvukového do fonónov, electromagnetického do fotónov, no kvantovanie zmien teploty je málo preskúmaná otázka. Aj v prípadoch, kedy je kvantovanie zanedbateľné, ekvipartičný teorém štatistickej fyziky nám hovorí, že v rovnováhe bude každý rezonátor vybudený priemerne na energiu $k_B T$, avšak nie je jasné, či sú takéto fluktuácie teploty kompatibilné s štandardnými výsledkami rovnovážnej štatistickej fyziky



Obr.: Simulácia akustického tlaku v predbežnom návrhu rezonátora v ktorom sa dá súčasne budiť tepelná aj akustická rezonancia.

Dlhodobým cieľom je pokúsiť sa experimentálne odpovedať na tieto otázky použitím parametrickej väzby medzi dvoma typmi zvukov, čo je proces, pri ktorom vybudenie rezonancie tepelného zvuku vedie na posuv rezonančnej frekvencie

štandardného zvuku. V rámci projektu sa navrhne a postaví experimentálne zariadenie ktoré umožňuje súčasne budiť oba typy zvukov a jeho funkčnosť sa overí v supratekutom hélíu.