

Supratekutost' v rotujúcich sústavách

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/supratekutost-v-rotujucich-sustavach>

V supratekutinách, je rýchlosť prúdenia daná gradientom fáze makroskopickej vlnovej funkcie. Keďže nám matematika tvrdí, že rotácia gradientu je nulová, mohlo by sa na prvý pohľad zdať, že supratekutiny majú cirkuláciu identickú nule. Príroda je avšak komplikovanejšia, a vírivé prúdenie je možné pomocou tvorby kvantovaných vírov (topologických porúch, čiarových singularít fáze makroskopickej vlnovej funkcie).

Kvantované víry môžu vznikáť viacerými spôsobmi – pri fázovom prechode, v turbulentnom prúdení, alebo rotáciou nádoby v ktorej je supratekutina. Posledný spôsob, rotácia, je mechanický analóg vzniku kvantovaných vírov v supravodičoch 2. druhu v magnetickom poli a podobne ako v prípade supravodičov vedie na vznik usporiadanej mriežky vírov.



V našom prípade je rotujúcou nádobou 70 litrový kryostat na platforme rotujúcej s rýchlosťou až 120 otáčok za minútu, čo odpovedá vyše 10000 kvantovaným vírom na jeden centimeter štvorcový.

Obr.: Kryostat dosahujúci teploty približne 1.3 K na rotujúcej platforme.

Dlhodobejším cieľom je experimentálne skúmať interakciu medzi usporiadanou mriežkou kvantovaných vírov v supratekutom hélíu, chaotickým kľbkom vírov ktoré sa tvorí pri turbulentnom prúdení a neklasickými zvukovými módmi. V rámci projektu sa študent bude podieľať na zostavení experimentu na rotujúcu platformu a overení vzťahov medzi rotačnou rýchlosťou

a množstvom indukovaných vírov pomocou tlmenia tepelného vlnenia.