

Zkouška F2, dne 9. února v 10:30 posluchárna 84

Příklady

1. Vlny na hluboké vodě splňují rovnici $\partial^2 f / \partial t^2 = i g \partial f / \partial x$. Nalezněte disperzní relaci a fázovou a grupovou rychlost pro vlnovou délku $\lambda = 5$ m. Tíhové zrychlení $g = 10 \text{ m/s}^2$. Nakreslete graf disperzní relace.
2. Nalezněte komutační relaci mezi operátorem souřadnice a operátorem kinetické energie v 1D případě.
3. Zdroj vlnění se pohybuje rychlostí $0,9 c$ tečně k pozorovateli. Určete pozorovanou frekvenci a úhel, pod kterým uvidí letět zdroj pozorovatel.

Teorie

V teoretické části je nutné veškeré vztahy odvozovat a komentovat. Pouhé obkreslení vztahů dle skriptu či přednášky je zcela nedostatečné.

1. Relativistické vztahy pro energii (odvoďte oba vztahy pro energii – vztah mezi energií a hmotou a vztah mezi energií a hybností a komentujte je)
2. Schrödingerova rovnice (vysvětlete význam rovnice, ukažte vhodnou volbu operátoru polohy a hybnosti a sestavte rovnici pro vlastní čísla operátoru energie ve třech dimenzích)
3. Nerelativistický Dopplerův jev (odvoďte vztahy pro pohyb pozorovatele a zdroje, komentujte je)