

Zkouška F2, dne 2. února v 10:30 posluchárna 84

Příklady

1. Na povrchu vody ve skleničce jsou buzeny vlny s vlnovou délkou 1 mm. Tyto vlny podléhají komplexní vlnové rovnici

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} + i \frac{\sigma}{\rho} \frac{\partial^3 \psi}{\partial x^3} = 0.$$

Povrchové napětí vody je označeno σ (0,073 N/m), hustota vody ρ (1000 kg/m³).

- 1) Ukažte, že oba členy rovnice mají stejný rozměr.
 - 2) Nalezněte disperzní relaci vlnění.
 - 3) Nakreslete graf disperzní relace.
 - 4) Určete grupovou a fázovou rychlost vybuzečné vlny.
2. Zdroj vlnění se pohybuje rychlostí 0,9 c pod úhlem 45° od pozorovatele. Určete frekvenci, kterou bude vnímat pozorovatel.
 3. Na prostoru funkcí nalezněte komutační relaci $[d/dx, \cos x]$

Teorie

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

1. Zákon zachování energie elektromagnetického pole (odvoďte zákon zachování energie z Maxwellových rovnic a diskutujte jednotlivé členy a jejich význam).
2. Kontrakce délek (odvoďte z Lorentzovy transformace, diskutujte fyzikální podstatu jevu)
3. Bezčasová Schrödingerova rovnice (ukážete, jak nalézt rovnici pro vlastní čísla operátoru energie. Diskutujte volbu operátorů)