

## Zkouška F2, dne 26. ledna v 10:30 posluchárna 84

### Příklady

1. Vlny v kapalině podléhají komplexní vlnové rovnici ( $g \sim 10 \text{ m/s}^2$  je tíhové zrychlení)

$$i g \frac{\partial \psi}{\partial x} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = 0.$$

- 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 vlny s vlnovou délkou 0,5 m.
2. Na prostoru funkcí určete komutační relaci mezi operátorem násobení funkce  $x^2$  a druhou derivací funkce.
  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. Rázová vlna a Čerenkovovo záření (odvod'te vztah pro úhel rázového kužele, vysvětlete, proč se nemůže zvukový signál šířit před zdroj, napište, za jakých podmínek vzniká obdoby kužel za nabitou částicí).
2. Heavisideovo pole (odvod'te vztahy pro pole letící nabitě částice a diskutujte je)
3. Jaké máte možnosti pro zjištění disperzní relace?