

KMITY A VLNY

Úloha z 19.11.2007:

1. Uvažujte systém s disperzním vztahem $\omega = ak^r$, kde a a r jsou konstanty. Ukažte, že grupová rychlost v tomto systému je přímo úměrná fázové rychlosti a najděte konstantu úměrnosti.
2. Předpokládejme, že fázová rychlost vlnění v daném prostředí je při frekvenci 3,4 kHz rovna 5,28 km/s. Pokud zvýšíme frekvenci o 5 procent, klesne fázová rychlost o 2 procenta. Jakou rychlostí se v tomto prostředí šíří modulace na nosné vlně o frekvenci 3,4 kHz?
3. Najděte Fourierovu transformaci $a(\omega)$ pro puls o tvaru $f(t) = A_0 \exp[-(t - t_0)^2/(2\Delta t^2)]$, kde $t_0 = 2$ s a $\Delta t = 0,1$ s.
4. Uvažujme vlnění na membráně ve tvaru obdélníka o stranách 20 cm a 15 cm. Na membráně se mohou šířit vlny rychlostí 50 m/s, strany obdélníka jsou upevněné tak, že nemohou kmitat. Jaká je nejnižší frekvence stojatého vlnění na membráně?

Výsledky: 1. $v_g = rv_\varphi$; 2. 3,77 km/s; 3. $\frac{A_0}{\sqrt{2\pi}} \Delta t \exp(-it_0\omega - \Delta t^2\omega^2/2)$; 4. 208 Hz