

Aufgabe 1: Fouriertransformation

a) Berechnen Sie:

$$F\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)$$

b) Lösen Sie per Fouriertransformation das Anfangswertproblem:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} - \frac{\partial f}{\partial t} = 0 \quad f(x, t_0) = \exp\left(\frac{x^2}{2t_0}\right)$$

Aufgabe 2: Phasen- und Gruppengeschwindigkeit

a) Zwei Schallwellen

$$\psi_1 = A \cos(800t - 2z) \quad \psi_2 = A \cos(630t - 1,5z)$$

werden überlagert.

Wie groß ist die Gruppengeschwindigkeit im Vergleich zu den Phasengeschwindigkeiten der beiden Einzelwellen?

b) Leiten Sie aus der Energie-Impuls-Beziehungen $E = \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2}$ die Ausdrücke für Phasen- und Gruppengeschwindigkeit in Abhängigkeit von $\beta = \frac{pc}{E}$ ab. Betrachten Sie auch den nichtrelativistischen Grenzfall.