

Klausur ExPhysik I - FSU Jena

WS 02/03 - 04.02.2003

Ohne Hilfsmittel

Aufgabe 1: Ermitteln Sie Amplitude und Phasenkonstante der ungedämpften harmonischen Bewegung eines Massenpunktes auf einer Geraden, wenn der Massenpunkt zur Zeit $t = 0$ durch die Auslenkung vom Betrag $x = 6\text{cm}$ und die Geschwindigkeit $v = 37.3\text{cm/s}$ gekennzeichnet ist und seine Eigenfrequenz $\nu = 1/\text{s}$ beträgt!

Aufgabe 2 Ein LKW fährt mit einer Geschwindigkeit $v=60\text{km/h}$. Seine Querschnittsfläche beträgt $A = 3.75\text{m}^2$, die Widerstandszahl $c_w = 0.6$, die Dichte der Luft $\rho_L = 1.21\text{Kg m}^{-3}$.

- Welche Leistung muß er aufbringen, um den Luftwiderstand zu kompensieren?
- Auf wieviel Prozent muß die Leistung steigen, wenn der LKW seine Geschwindigkeit auf 80km/h erhöhen will?

Aufgabe 3 Welchen Krümmungsradius muss eine Kurve haben, die ein Motorradfahrer mit einer Geschwindigkeit von 180km/h durchfahren kann, wenn er sein Fahrzeug maximal um $\phi = 45^\circ$ gegen die Senkrechte neigt und ein Abgleiten auf der Fahrbahn ausgeschlossen sein soll?

Aufgabe 4 Eine Rakete wird senkrecht zur Erdoberfläche gestartet. Man begründe, in welche Himmelsrichtung die Corioliskraft wirkt (Nord- und Südhalbkugel)!

Aufgabe 5 Ein Fahrzeug, auf dem sich eine Schallquelle (Frequenz ν_0) und ein Empfänger befinden, und eine ebene, schallreflektierende Wand bewegen sich auf der Normalen der Reflektorebene (\vec{v}_1 : Geschwindigkeit des Fahrzeuges in Richtung Wand, Senderichtung, $v_1 = c/11$, c : Schallgeschwindigkeit in Luft; \vec{v}_2 : Geschwindigkeit der Wand). Wie groß ist \vec{v}_2 , wenn die Frequenz der am Empfänger des Fahrzeuges detektierten, von der Wand reflektierten Welle

- $11/25 \nu_0$ höher
- $1/5 \nu_0$ höher
- gleich ν_0 ist?

Aufgabe 6 Durch einen Stahlstab ($E = 22 \cdot 10^{10}\text{N m}^{-2}$, $\rho = 8 \cdot 10^3\text{Kg m}^{-3}$) läuft eine ebene harmonische Longitudinalwelle der Frequenz $\nu = 10\text{kHz}$, der Schwingungsamplitude $y_0 = 10^{-4}\text{m}$ und der Phasengeschwindigkeit $c^2 = E/\rho$.

- Wie groß sind die maximal auftretenden mechanischen Spannungen σ ?
- Mit welcher Geschwindigkeit bewegen sich die Schwingenden Teilchen?
- Welche Beziehung besteht zwischen ($\omega = 2\pi\nu$, $k = 2\pi/\lambda$) und der Phasengeschwindigkeit der Welle (Dispersionrelation)?