

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

10. Übung (Blatt 1)

09.01.-15.01.2007

Aufgabe 45: VERLÄNGERUNG: Aufgabe 41 - *Erzwungene Schwingung*

Aufgrund ihres Umfangs wird die Aufgabe 41 um eine Woche verlängert. Um dem Aufwand Rechnung zu tragen, wird sie als Aufgabe 41 und 45 gewertet, also doppelt gewichtet!

Aufgabe 46: *Wellenfunktion*

Eine Welle werde durch die Wellenfunktion $\xi(x, t) = A \sin(\pi(ax - bt))$ beschrieben, wobei die Amplitude A und die beiden Größen a und b bekannt seien.

- Drücken Sie die Wellenzahl k und die Kreisfrequenz ω der Welle durch die Größen a und b aus und stellen Sie die Wellenfunktion mit k und ω dar.
- Durch welche Funktion wird die örtliche Schwingung bei $x_1 = \lambda/2$ beschrieben?
- Für $a = 0,200 \text{ cm}^{-1}$ und $b = 5,00 \text{ s}^{-1}$ bestimme man die Wellenlänge λ , die Frequenz ν , die Periodendauer T , die Ausbreitungsgeschwindigkeit c und die Ausbreitungsrichtung der Welle.

Aufgabe 47: *Reflexion einer Welle*

Eine harmonische Welle (λ, ν, ξ) kommt aus großer Entfernung (parallele Wellenfronten). Zur Zeit $t = 0$ passiert ein Wellenberg den Ort $x = 0$. Die Welle wird an einem festen Rand bei $x_1 > 0$ reflektiert. Dadurch bildet sich eine stehende Welle aus.

- Wo liegen die Knoten und Bäuche? Skizze!
- Stellen Sie die Wellenfunktion $\xi(x, t)$ für die stehende Welle auf.
- Wie groß ist die Amplitude der Schwingungsbäuche?

$$(\lambda = 28 \text{ cm}, \xi_0 = 5,0 \text{ cm}, x_1 = 60 \text{ cm}); (\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2})$$

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

10. Übung (Blatt 2)

09.01.-15.01.2007

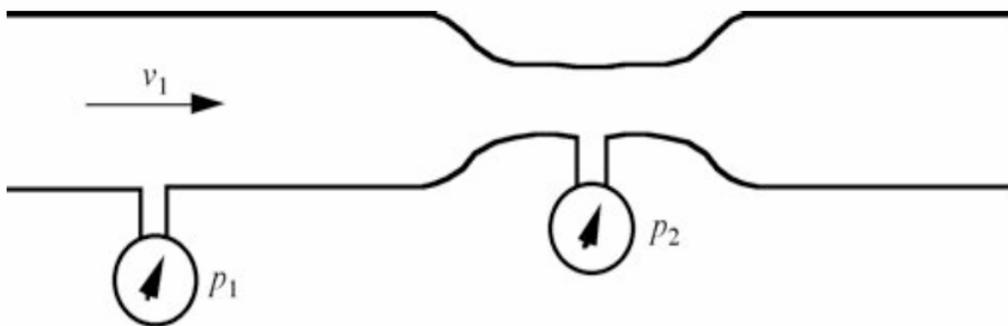
Aufgabe 48: Quecksilberkügelchen

8000 Quecksilberkügelchen vom Radius $r_1 = 0,100 \text{ mm}$ werden zu einer einzigen Kugel mit dem Radius r_2 vereinigt.

- Warum wird bei der Vereinigung Energie ΔE frei? Berechnen Sie $\Delta E!$
(Oberflächenspannung von Quecksilber (Hg) $\varepsilon = 0,465 \text{ Jm}^{-2}$)
- Wo ist der durch die Oberflächenspannung verursachte Druck größer, in den einzelnen kleinen Kügelchen oder in der einen großen Kugel? Berechnen Sie die Werte.
(Hinweis zur Druckberechnung: Energiegewinn durch Verkleinern der Oberfläche entspricht der Arbeit gegen den Überdruck. Betrachten Sie also eine kleine Radiusänderung dr .)

Aufgabe 49: Messung von Strömungsgeschwindigkeiten (Venturi-Düse)

In Rohrleitungen kann man die Strömungsgeschwindigkeit ohne Einbringen einer Sonde, nur durch Messen der statischen Druckänderung durch eine Verengung, bestimmen. Wir gehen von einer inkompressiblen, reibungsfreien Flüssigkeit aus. Der geringe Höhenunterschied der Meßpunkte sei vernachlässigbar.



- Ist der statische Druck (p_2) in der Verengung größer oder kleiner als im Rohr (p_1)?
Kurze anschauliche Begründung.
- Welche Größen müssen zusätzlich zu den Meßgrößen (p_1 und p_2) bekannt sein, um die Strömungsgeschwindigkeit (v_1) im Rohr bestimmen zu können?
- Leiten Sie den Ausdruck für die Bestimmung von v_1 her.
- Wie lautet die Bernoulli-Gleichung, wenn der Höhenunterschied berücksichtigt wird?
(Hinweis: Multiplikation mit dem Volumenelement ergibt Energien. Welche?)