

Physics hour

14./15.01.2019

Themen

- Schwebungen
- Schallwellen
- Wärmekapazität / Wärmeausdehnung

Schwebung:

$$T_{\text{Schwebung}} = \frac{1}{|f_1 - f_2|} = \frac{1}{f_{\text{Schweb}}}$$

Zwei Laserstrahlen mit Wellenlängen von

$\lambda_1 = 600 \text{ nm}$ und $\lambda_2 = 600,001 \text{ nm}$

werden überlagert und schweben miteinander. Wie groß ist die Periodendauer $T_{\text{Schwebung}}$ der Schwebung?

Hinweis: Lichtgeschwindigkeit $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

- A) $T_{\text{schwebung}} = 1,2 \cdot 10^{-9} \text{ s}$
- B) $T_{\text{schwebung}} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$
- C) $T_{\text{schwebung}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ s}$
- D) $T_{\text{schwebung}} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
- E) $T_{\text{schwebung}} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ s}$

Ein Geräusch hat eine Intensität von $I=10^{-3} \text{ W/cm}^2$

Wie groß ist die Druckamplitude p_0 der entsprechenden Schallwelle?

Luftsdichte = $1,2 \text{ kg/m}^3$ und Schallgeschwindigkeit $c_s=340 \text{ m/s}$

$$I = \frac{1}{2} \frac{p_0^2}{\rho \cdot c_s} = \frac{1}{2} \rho c_s u_0^2$$

- A) $p_0 = 50 \text{ Pa}$
- B) $p_0 = 60 \text{ Pa}$
- C) $p_0 = 70 \text{ Pa}$
- D) $p_0 = 80 \text{ Pa}$
- E) $p_0 = 90 \text{ Pa}$

Ein Geräusch hat eine Intensität von $I=10^{-3} \text{ W/cm}^2$

Mit welcher maximalen Geschwindigkeit bewegen sich die einzelnen Luftmoleküle?

Luftsdichte = $1,2 \text{ kg/m}^3$ und Schallgeschwindigkeit $c_s=340 \text{ m/s}$

$$I = \frac{1}{2} \frac{p_0^2}{\rho \cdot c_s} = \frac{1}{2} \rho c_s u_0^2$$

- A) $u = 22 \text{ cm/s}$
- B) $u = 32 \text{ cm/s}$
- C) $u = 42 \text{ cm/s}$
- D) $u = 52 \text{ cm/s}$
- E) $u = 62 \text{ cm/s}$

Ein Geräusch hat eine Intensität von $I=10^{-3} \text{ W/cm}^2$
Wie groß ist die Lautstärke L in dB?

$$L = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ dB}$$

$$I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Geben Sie den Zahlenwert in dB ein!

Eine Fledermaus bewegt sich mit $v=25$ m/s auf eine Wand zu und emittiert ein Frequenz von 100 kHz. Welche Frequenz empfängt die Fledermaus nach Reflexion der Schallwelle?

Schallgeschwindigkeit $c = 340$ m/s

Hinweis: Sie brauchen sowohl einen bewegten Sender als auch einen bewegten Empfänger

$$f' = f \frac{1 + v_E/c}{1 - v_Q/c}$$

$v_{E \text{ par.}}$: E kommt auf Q zu

$v_{E \text{ neg.}}$: E entfernt sich von Q

$v_{Q \text{ par.}}$: Q kommt auf E zu

$v_{Q \text{ neg.}}$: Q entfernt sich von E

- A) $f'=106$ kHz
- B) $f'=116$ kHz
- C) $f'=126$ kHz
- D) $f'=136$ kHz
- E) $f'=146$ kHz

Thermodynamik

Welche Wärmeenergie Q braucht man, um eine 3,5 kg schwere Eisenkugel von Raumtemperatur 20°C auf Schmelztemperatur 1536°C zu erwärmen?

Spezifische Wärmekapazität $c = 0,452 \text{ kJ} / (\text{kg K})$

$$\Delta Q = C \cdot \Delta T$$

$$c = \frac{C}{m}$$

- A) $Q = 24 \text{ kJ}$
- B) $Q = 240 \text{ MJ}$
- C) $Q = 2,4 \text{ MJ}$
- D) $Q = 24 \text{ MJ}$
- E) $Q = 240 \text{ MJ}$

Eine 3,5 kg schwere Eisenkugel mit einer Temperatur von 90° C wird in 1 Liter Wasser mit einer Temperatur von 20°C geworfen. Wie groß ist die Mischtemperatur T_m ?

Spezifische Wärmekapazität von Eisen $c=0,452 \text{ kJ} / (\text{kg K})$

Spezifische Wärmekapazität von Wasser $c=4,182 \text{ kJ} / (\text{kg K})$

$$T_m = \frac{C_1 T_1 + C_2 T_2}{C_1 + C_2}$$

- A) $T_m = 29^\circ \text{C}$
- B) $T_m = 39^\circ \text{C}$
- C) $T_m = 49^\circ \text{C}$
- D) $T_m = 59^\circ \text{C}$
- E) $T_m = 69^\circ \text{C}$

Der Eiffelturm mit einer Höhe von ca. 324 m ist im Sommer etwas höher als im Winter.

Wie groß ist die Höhendifferenz Δl zwischen Temperaturen von $T_1 = -20^\circ\text{C}$ und $T_2 = 30^\circ\text{C}$?

Der Ausdehnungskoeff. von Stahl beträgt $\alpha = 12 \times 10^{-6} / \text{K}$

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$$

- A) $\Delta l = 2 \text{ mm}$
- B) $T_m = 2 \text{ cm}$
- C) $T_m = 20 \text{ cm}$
- D) $T_m = 2 \text{ m}$
- E) $T_m = 20 \text{ m}$

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit