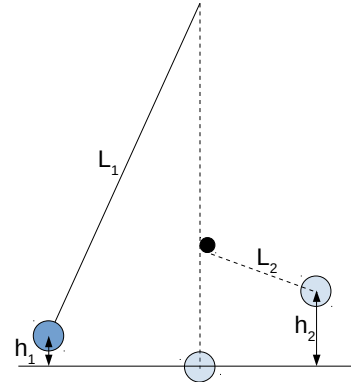


Name: _____ Rohpunkte : _____ /

Bewertung : _____ Punkte ()



- 1 Ein Fadenpendel der Länge $L_1 = 3\text{ m}$ wird nach links so weit ausgelenkt, dass es dabei insgesamt um die Höhe $h_1 = 10\text{ cm}$ angehoben wird. Nach dem Loslassen schwingt das Pendel so, dass es in senkrechter Lage von einer fest eingebauten Stange aufgehalten wird, sodass es nach rechts nur mit der Länge $L_2 = 30\text{ cm}$ schwingen kann.



- 1.1 Die Höhe h_2 ist in der Skizze nicht korrekt eingetragen. Geben Sie mit Begründung an, ob $h_2 < h_1$, $h_2 = h_1$ oder $h_2 > h_1$ sein muss.
- 1.2 Berechnen Sie die Schwingungsdauer des Pendels.

- 2 Eine Museumsbahn (Dampflok mit 4 angehängten Wagen) fährt durchgehend mit konstanter Geschwindigkeit ($v = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) auf einer geraden Strecke zwischen 2 Bahnhöfen hin und her.

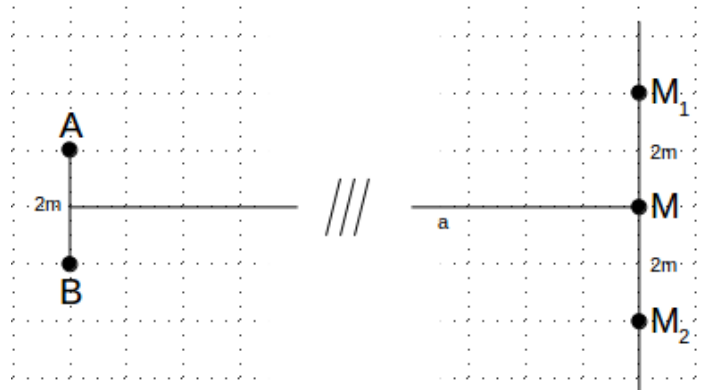
Bei Kreuzungen mit Straßen lässt der Lokführer eine Signalpfeife ($f = 1000\text{ Hz}$; $c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) ertönen. Der Zugbegleiter im letzten Wagen kann diesen Ton sehr gut hören.

- 2.1 Berechnen Sie jeweils für Hin- und Rückfahrt getrennt die Frequenz des Tones, die der Zugbegleiter hört.
- 2.2 Geben Sie mit Begründung an, ob sich das bei 2.1 berechnete Ergebnis ändert (und wenn ja, wie?), wenn sich die Geschwindigkeit des Zuges ändert.

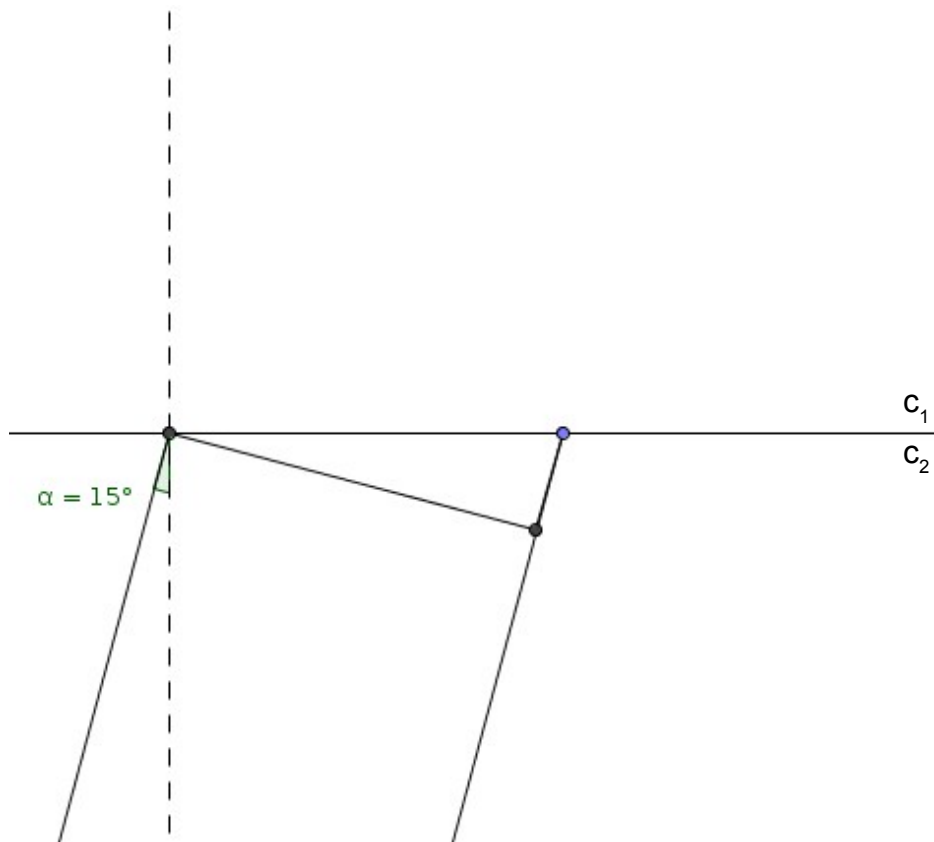
- 3 Man weiß, dass sich eine Schraubenfeder bei Anhängen der Masse $m = 1\text{ kg}$ um $\Delta s = 5\text{ cm}$ verlängert. Während des Schwingungsvorganges mit einer Amplitude von $\hat{s} = 10\text{ cm}$ werden 2 Fotos im Abstand von $\Delta t = \frac{1}{10}\text{ s}$ aufgenommen. Die Auswertung zeigt beim 1. Foto die Auslenkung $s(0\text{ s}) = 0\text{ cm}$ und beim 2. Foto die Auslenkung $s(\frac{1}{10}\text{ s}) = 5\text{ cm}$.

Berechnen Sie die Masse, die an der Schraubenfeder hängt. Die Masse der Schraubenfeder sei vernachlässigbar klein.

- 4 Zwei Lautsprecher A und B, die 2 m voneinander entfernt aufgestellt sind, senden gleichphasig einen Ton der Frequenz $f = 3400 \text{ Hz}$ aus. In der Entfernung a werden ein Hauptmaximum M und jeweils im Abstand von 2 m Nebenmaxima M_1 und M_2 registriert (siehe Skizze). Berechnen Sie den Abstand a .



- 5 Eine gerade Wellenfront trifft im Winkel von 15° auf die Grenzfläche zweier Medien. Im oberen Medium gilt für die Ausbreitungsgeschwindigkeit $c_1 = 3 \cdot c_2$.



- 5.1 Konstruieren Sie den Wellenverlauf und die Wellenfront im oberen Medium.
 5.2 Berechnen Sie den Grenzwinkel zur Totalreflexion.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!

Formeln:

$$E_{Pot} = m \cdot g \cdot h \quad E_{Kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad F = m \cdot a$$

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} \quad T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} \quad s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad s(x, t) = \hat{s} \cdot \sin\left(2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right)$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t} \quad f = \frac{1}{T} \quad F = D \cdot s \quad c = f \cdot \lambda$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} \quad c_{Luft} = 340 \frac{m}{s} \quad g = 10 \frac{m}{s^2}$$

Sender	Empfänger	Richtung	Formel
bewegt	ruht	aufeinander zu	$f_E = f_S \cdot \frac{c}{c - v}$
bewegt	ruht	voneinander weg	$f_E = f_S \cdot \frac{c}{c + v}$
ruht	bewegt	aufeinander zu	$f_E = f_S \cdot \frac{c + v}{c}$
ruht	bewegt	voneinander weg	$f_E = f_S \cdot \frac{c - v}{c}$