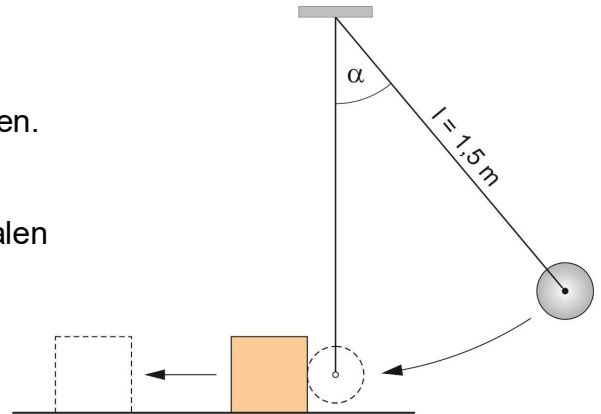


2. Physikschulaufgabe

Klasse 10

1. Stoßpendel

Eine Stahlkugel (Masse 200 g) hängt an einem 1,5 m langen Faden. Die Kugel wird um $\alpha = 40^\circ$ ausgelenkt und dann losgelassen. Sie trifft am tiefsten Punkt vollkommen elastisch und zentral auf einen Würfel der gleichen Masse, welcher auf einer horizontalen Fläche liegt.

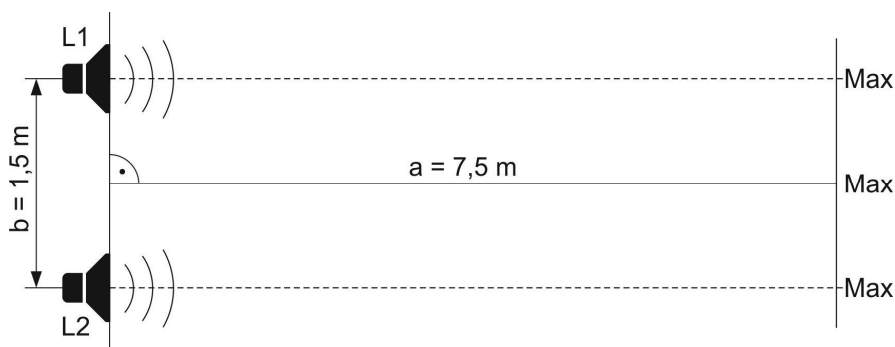


- Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der die Kugel auf den Würfel trifft.
- Für den Kontakt zwischen Kugel und Würfel beim Aufprall wird eine Dauer von $\Delta t = 2 \text{ ms}$ angenommen. Berechnen Sie die durchschnittliche Kraft, die während des Aufpralls auf den Würfel wirkt.
- Was passiert nach dem Stoß mit dem Würfel und der Kugel (Geschwindigkeiten)? Begründen Sie mit Rechnung.
- Wie weit rutscht der Würfel bei einer Gleitreibungszahl Würfel - Unterlage von $\mu = 0,5$?

2. Schallwellen

Für einen Versuch werden in einem großen Raum zwei gleichartige Lautsprecher L1 und L2 im Abstand $b = 1,50 \text{ m}$ aufgebaut. Mit einem Sinusgenerator wird für beide Lautsprecher ein Ton derselben Frequenz (gleichphasig) erzeugt. Parallel zur Verbindungslinie $\overline{L1L2}$ wird im Abstand $a = 7,5 \text{ m}$ an verschiedenen Punkten die Lautstärke gemessen. In der Skizze des Versuchsaufbaus sind Stellen maximaler Lautstärke angegeben. Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt 340 m/s .

- Berechnen Sie die Frequenz des von den Lautsprechern ausgehenden Tons.



- In einem weiteren Versuch werden die Lautsprecher jeweils an einen eigenen Tongenerator angeschlossen. Bei gleicher Lautstärke sind die Frequenzen nun $f_1 = 1140 \text{ Hz}$ u. $f_2 = 1150 \text{ Hz}$.
Beschreiben Sie kurz, was ein Hörer bemerken kann.

2. Physikschaufgabe

Klasse 10

3. Relativitätstheorie

In einem Teilchenbeschleuniger werden Protonen so stark beschleunigt, dass ihre Masse das Vierfache der Ruhemasse erreicht. Bei welcher Geschwindigkeit ist dies der Fall?

4. Federpendel

Von zwei Federpendeln mit gleichen Federn und gleichen angehängten Massen befindet sich eines auf der Erde, das andere auf dem Mond. Die Massen werden unterschiedlich weit aus der Ruhelage ausgelenkt (3 cm, 4 cm).

Welches Pendel hat die größere Frequenz?

($D = 50 \text{ N/m}$, $m = 4 \text{ kg}$)

5. Fadenpendel

Max steht auf dem Balkon seiner Wohnung im Obergeschoss eines Hauses. Er möchte schnell die senkrechte Höhe vom Balkongeländer zum Erdboden messen, hat aber nur eine Rolle Angelschnur, eine Tasse und eine Stoppuhr zur Hand. Wie könnte er mit den angegebenen Hilfsmitteln die Höhe des Balkongeländers bestimmen?

6. Schwerelos in der ISS

Die internationale Raumstation ISS umkreist die Erde in etwa 430 km Höhe (über der Erdoberfläche) mit einer Geschwindigkeit von etwa 27.500 km/h. Warum sind Astronauten dort schwerelos, obwohl die Gravitation der Erde sogar bis zum Mond reicht (also ca. 1000 Mal weiter)?

7. Geostationäre Umlaufbahn

Ein Nachrichtensatellit umrundet (antriebslos) in einer geostationären Umlaufbahn die Erde (Abstand zum Erdmittelpunkt: $r = 42,15 \cdot 10^3 \text{ km}$).

- Geben Sie drei Merkmale eines „geostationären Satelliten“ bezogen auf seine Umlaufbahn an.
- Berechnen Sie die Dauer eines Umlaufs des Satelliten in Sekunden.

Naturkonstanten:

Masse der Erde $m_E = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Radius der Erdkugel $r_E = 6370 \text{ km}$

Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$