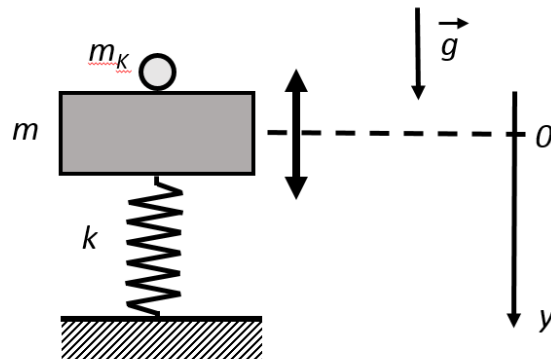


Wintersemester 2016/17	Blatt 1 (von 5)
Studiengang: TIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1052010
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 86

Aufgabe 1: Kugelchen auf Feder-Masse-System (42 Punkte)



Ein ungedämpftes Feder-Masse-System mit der Masse $m = 1000 \text{ g}$ und der Federkonstanten $k = 100 \text{ kg/s}^2$ kann reibungsfrei vertikal entlang der y -Achse schwingen (siehe Abbildung). Die Masse m ist mit der Feder fest verbunden.

Das System wird nun aus der entspannten Ruhelage ($y = 0$) nach unten auf $y_0 = 15 \text{ cm}$ zusammengedrückt und vor dem Loslassen bei $t = 0$ legen wir vorsichtig ein Kugelchen mit der Masse $m_K = 1 \text{ g}$ auf die Masse m .

- Geben Sie die Kreisfrequenz ω und die Schwingungsdauer T des ungedämpften Feder-Masse-Systems an.
- Geben Sie das Ort-Zeit-Gesetz der resultierenden Schwingung an.
- Geben Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Gesetz der resultierenden Schwingung an.
- Geben Sie das Beschleunigung-Zeit-Gesetz der resultierenden Schwingung an.
- Berechnen Sie die maximalen (v_{max}) und minimalen (v_{min}) Geschwindigkeiten des Systems. Bei welchen Auslenkungen $y(t)$ treten sie auf?

Während des Schwingungsvorgangs findet eine ständige Energieumwandlung von elastischer Energie E_{elast} der Feder in kinetische Energie E_{kin} der Masse statt.

- Welche maximale kinetische Energie E_{kin} hat das System? Bei welchen Auslenkungen $y(t)$ tritt sie auf?
- Welche maximale elastische Energie E_{elast} hat das System? Bei welchen Auslenkungen $y(t)$ tritt sie auf?
- Berechnen Sie die maximalen (a_{max}) und minimalen (a_{min}) Beschleunigungen des Systems. Bei welchen Auslenkungen $y(t)$ treten sie auf?

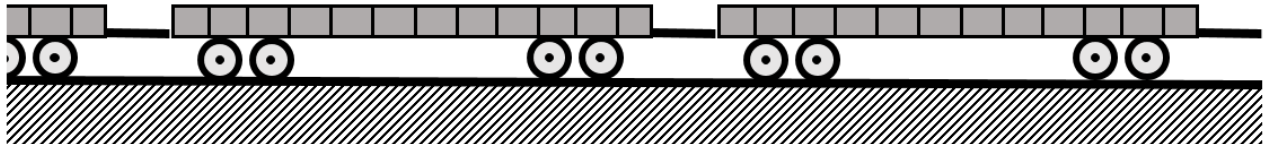
Wintersemester 2016/17	Blatt 2 (von 5)
Studiengang: TIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1052010
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Fortsetzung von Aufgabe 1

- i) Welche Kräfte wirken auf das Kügelchen während des Schwingungsvorgangs? Skizzieren Sie das System zu den Zeitpunkten $t_0 = 0$, $t_1 = T/4$ und $t_2 = T/2$. Tragen Sie die jeweils wirkenden Kräfte ein.
- j) Bleibt das Kügelchen bei einer Anfangsauslenkung $y_0 = 15$ cm während des gesamten Schwingungsvorgangs auf dem Massestück liegen oder fliegt es nach oben davon? Begründen Sie Ihre Aussage.
- k) Wie groß darf die Anfangsauslenkung y_{0c} maximal sein, damit die Kugel gerade noch liegenbleibt? Welche Bedingung läßt sich hierbei für die wirkenden Kräfte formulieren?

Wintersemester 2016/17	Blatt 3 (von 5)
Studiengang: TIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1052010
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Aufgabe 2: Zuglärm (19 Punkte)



Gemessen wurden die Schallpegel eines in $r = 30$ m Entfernung vorbeifahrenden ICE von $L_1 = 72$ dB und eines Güterzuges (mit Eisenbremsklötzen) von $L_2 = 85$ dB.

- In welcher Entfernung r_1 entspricht der Schallpegel des ICE einem Radio/TV mit Zimmerlautstärke (d.h. $L_0 = 55$ dB)?
- In welcher Entfernung r_2 entspricht der Schallpegel des Güterzuges einem Radio/TV mit Zimmerlautstärke (d.h. $L_0 = 55$ dB)?

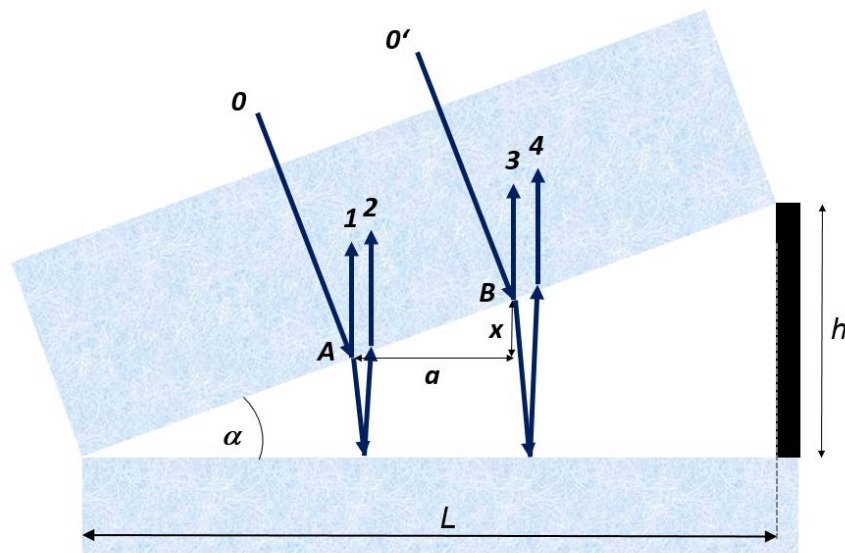
Nehmen Sie hierbei an, daß ein Zug eine lineare Schallquelle darstellt und sich entlang einer geraden Strecke in der unverbauten Ebene (Boden absorbiert ideal) bewegt.

Lärm macht krank. Aus diesem Grund sieht der aktuelle Gesetzentwurf der Bundesregierung vor, den Einsatz besonders lauter Güterwaggons ab Ende 2020 zu verbieten. Gefordert wird eine Absenkung des Schallpegels von Güterzügen um 10 dB, was durch technische Umrüstung von Eisenbremsklötzen auf Kunststoffbremsklötze realisiert werden kann. Bei jedem Bremsvorgang drücken die Bremsklötze auf die Laufflächen der Räder. Die Eisenbremsklötze rauhen dabei die Laufflächen derart auf, daß bei der Fahrt laute Rollgeräusche entstehen. Die Kunststoffbremsklötze dagegen rauhen die Laufflächen weniger auf, wodurch die Fahrgeräusche reduziert werden.

- Welchen Schallpegel L_3 hat ein Güterzug mit Kunststoffbremsklötzen in $r = 30$ m?
- In welcher Entfernung r_3 entspricht der Schallpegel des Güterzuges mit Kunststoffbremsklötzen einem Radio/TV mit Zimmerlautstärke (d.h. $L_0 = 55$ dB)?
- Ihr Haus steht in 200 m Entfernung von der Bahnlinie. Welche weiteren Maßnahmen (neben dem Austausch der Bremsklötze) könnten den Schallpegel reduzieren?

Wintersemester 2016/17	Blatt 4 (von 5)
Studiengang: TIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1052010
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Aufgabe 3: Dunkle Streifen (25 Punkte)



Die linke Seite einer planaren, rechteckigen Glasplatte (Länge $L = 10 \text{ cm}$) liegt auf einem teildurchlässigen Planspiegel während die rechte Seite der Glasplatte durch einen Abstandshalter (Höhe h) vom Planspiegel getrennt ist (Abbildung des Querschnitts nicht maßstäblich). Die Glasplatte wird senkrecht von oben mit kohärentem, monochromatischem Licht ($\lambda = 532 \text{ nm}$ in Luft) ausgeleuchtet. Ein Beobachter erkennt im reflektierten Licht abwechselnd helle und dunkle äquidistante Streifen parallel zur linken bzw. rechten Seite der Glasplatte. Die Punkte A und B liegen beispielsweise in benachbarten dunklen Streifen (Abstand a), dazwischen liegt ein heller Streifen. Die wesentlichen einfallenden und reflektierten Lichtstrahlen durch die Punkte A und B sind eingetragen.

- a) Warum sieht der Beobachter eine unterdrückte Lichtreflektion in den Punkten A und B? Beschreiben Sie die Lichtwege der Strahlen 1 und 2 bzw. 3 und 4. Geben Sie die Gangunterschiede Δ der Strahlen 1 und 2, 3 und 4 sowie 1 und 3 an.

Der Raum zwischen Glasplatte und Spiegel ist mit Luft gefüllt. Sie messen einen Abstand $a_1 = 2 \text{ mm}$ zwischen benachbarten Streifen.

- b) Welche Höhe h hat der Abstandshalter?
c) Wie groß ist der Winkel α ?
d) Wie viele dunkle Streifen sind entlang L erkennbar?
e) Wenn Licht größerer Wellenlänge eingestrahlt wird, sind dann mehr oder weniger Streifen sichtbar?

Wintersemester	2016/17	Blatt 5 (von 5)
Studiengang:	TIB2	Semester 2
Prüfungsfach:	Physik 2	Fachnummer: 1052010
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Fortsetzung von Aufgabe 3

An einer anderen Stelle der Anordnung ist der Raum zwischen Glasplatte und Spiegel mit einer fettartigen, transparenten Masse gefüllt. Hier messen Sie einen Abstand $a_2 = 1,36$ mm zwischen benachbarten Streifen.

- f) Welche Wellenlänge λ_2 hat das Licht in der fettartigen Masse?
- g) Welche Brechzahl n_2 bestimmen Sie für diese fettartige Masse?
- h) Welche Ausbreitungsgeschwindigkeit c_2 hat das Licht in dieser fettartigen Masse?