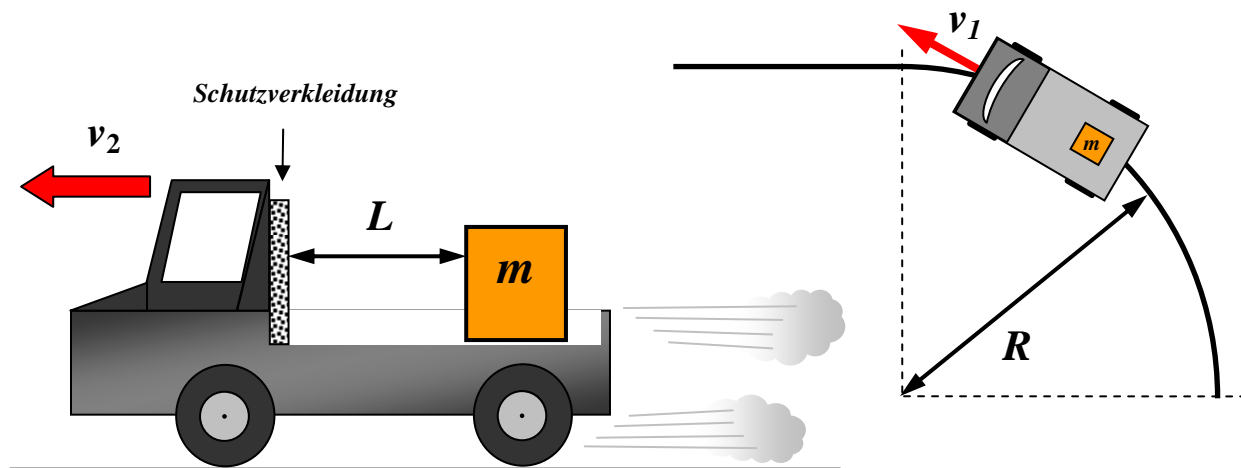


Wintersemester	2008/09	Blatt 1 (von 5)
Studiengang:	VUB2	Semester 2
Prüfungsfach:	Experimentalphysik	Fachnummer: 2021
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60

Aufgabe 1: Rutschende Ladung (12 Punkte)

Ein Lastwagen transportiert eine Kiste der Masse $m = 100 \text{ kg}$ ohne Fixierung frei stehend auf seiner ebenen Ladefläche. An der Rückwand der Fahrerkabine ist eine deformierbare Schutzverkleidung angebracht. Die Kiste steht in der Entfernung $L = 2 \text{ m}$ dahinter (siehe Skizze). Für Haft- und Gleitreibung zwischen Kiste und Ladefläche gelten die Reibungszahlen $\mu_{\text{haft}} = 0,60$ und $\mu_{\text{gleit}} = 0,25$.

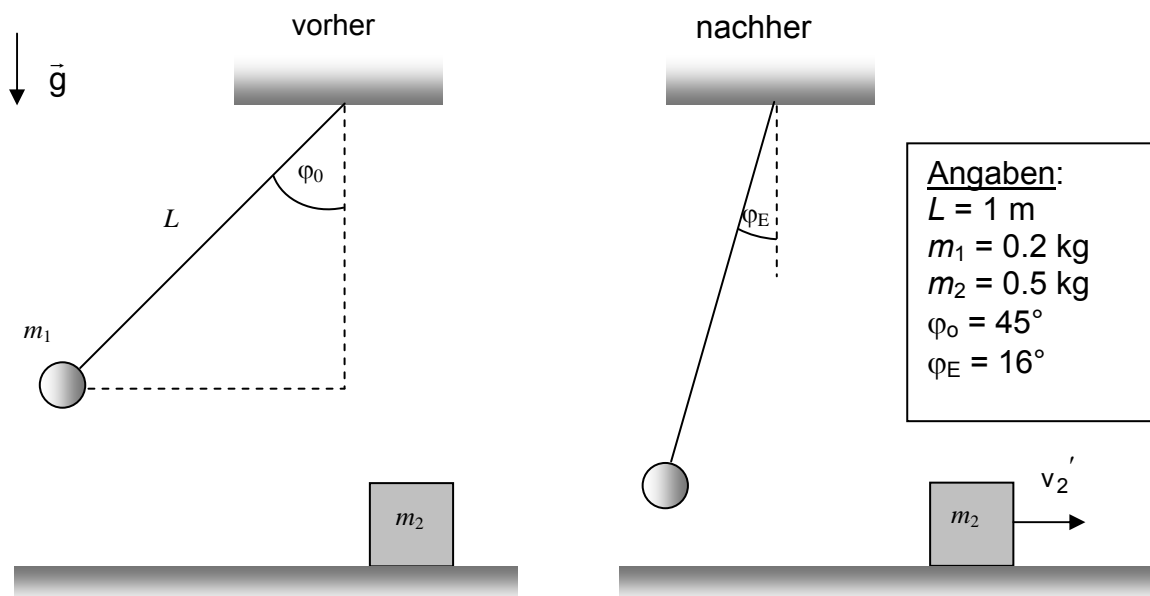


- Welche maximale Bahngeschwindigkeit v_1 darf der Lastwagen in einer Kurve mit Radius $R = 20 \text{ m}$ haben, ohne dass die Kiste ins Rutschen kommt ?
- Der Lastwagen fährt mit $v_2 = 90 \text{ km/h}$ auf gerader Straße. Wegen eines plötzlich auftauchenden Hindernisses muss er auf einem Bremsweg von 50 m anhalten. Welche konstante Bremsverzögerung a ist dafür erforderlich ?
- Beim Bremsen kommt die Kiste ins Rutschen. Mit welcher Beschleunigung a_{rel} bewegt sich die Kiste dabei in einem am Lastwagen „befestigten“ (also mitbewegten) Koordinatensystem ?
- Nach welcher Zeit und mit welcher Relativgeschwindigkeit trifft die Kiste auf die Verkleidung der Fahrerkabine ?

Wintersemester	200809	Blatt 3 (von 5)
Studiengang:	VUB2	Semester 2
Prüfungsfach:	Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 4: Pendelstoß (10 Punkte)

Eine Kugel (Masse m_1) hängt an einem masselosen Seil (Länge L) und wird mit der Anfangsauslenkung φ_0 aus der Ruhe losgelassen. Im untersten Punkt stößt die Kugel dann auf einen Klotz (Masse m_2), der auf einer reibungsfreien Unterlage ruht. Nach dem Stoß prallt die Kugel zurück und erreicht im Umkehrpunkt den Winkel φ_E (s. Skizze).



- Mit welcher Geschwindigkeit v_1 trifft die Kugel auf den Klotz und welche Geschwindigkeit v_1' hat sie unmittelbar nach dem Stoß?
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_2' des Klotzes nach dem Stoß.
- Begründen Sie kurz, ob es sich hierbei um einen elastischen oder inelastischen Stoß handelt.

Wintersemester	200809	Blatt 4 (von 5)
Studiengang:	VUB2	Semester 2
Prüfungsfach:	Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 5: Kinderspielzeug

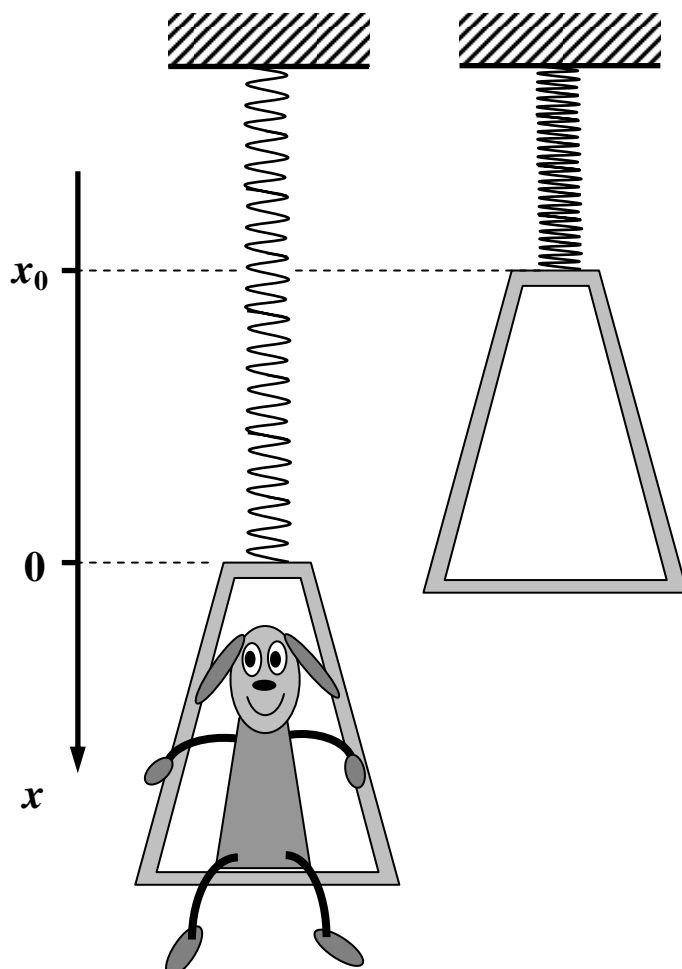
(13 Punkte)

Ein Spielzeug besteht aus einer Figur der Masse $m_F = 81$ g, die auf einem an einer Feder hängenden Halterahmen der Masse m_R sitzt. Wird die Figur aus dem Rahmen entfernt, liegt die Ruhelage des Systems bei $x_0 = -22$ cm (siehe Skizze). Zuerst werde von ungedämpften Schwingungen ausgegangen.

- Welche Federkonstante k hat die Feder ?
- Die Schwingungsdauer mit Figur ist 1 s. Welche Masse m_R hat der Rahmen ?

Genauere Beobachtung zeigt eine zeitabhängige exponentielle Abnahme der Schwingungsamplitude. In 20 s geht sie auf die Hälfte des Startwerts zurück.

- Wie groß sind Abklingkonstante δ und Dämpfungsgrad D (Annahme $T_0 = T_d$) ?
- Aufgrund der Dämpfung verliert das System pro Periode den Betrag ΔE an mechanischer Energie. Wie viel Prozent beträgt der relative Verlust $\Delta E/E_0$, bezogen auf die mechanische Gesamtenergie E_0 zu Beginn der Periode ?

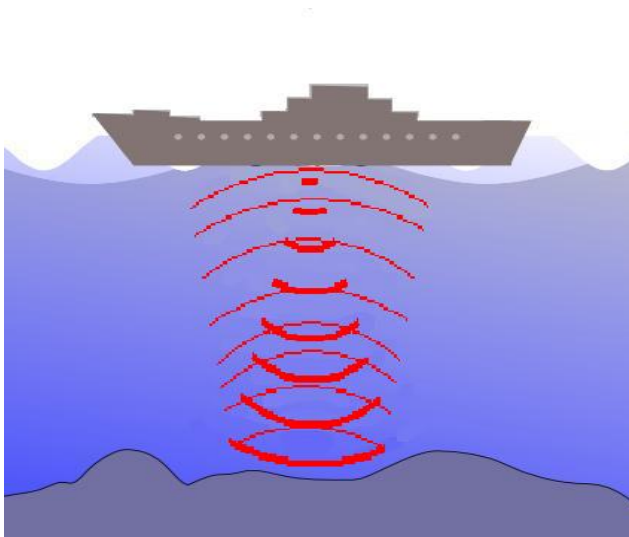


Wintersemester 2008/09	Blatt 5 (von 5)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 6 :

Ultraschall

(10 Punkte)



Die Meerestiefe h wird von einem Schiff aus mittels Echolot bestimmt.
Das Meerwasser habe die Dichte $\rho=1030 \text{ kg/m}^3$ und einen Kompressionsmodul $K=2,174 \cdot 10^9 \text{ Pa}$.

a) Wie tief ist das Meer, wenn an dieser Stelle das Echo der ausgesendeten Ultraschallwelle nach $t=2,89 \text{ s}$ empfangen wird?

Die Frequenz der Welle ist $f=35 \text{ kHz}$, die Amplitude ist $y_m=0,1 \text{ }\mu\text{m}$.

b) Geben Sie eine Wellenfunktion für diese Ultraschallwelle an .

c) Wie groß ist die maximale Geschwindigkeit und die maximale Beschleunigung der Wassermoleküle in der Welle?

Hinweis: rechnen Sie mit einer ebenen Welle.

Wintersemester	2006/07	Blatt 5 (von 5)
Studiengang:	VUB2	Semester 2
Prüfungsfach:	Experimentalphysik	Fachnummer: 2021