RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITÄT HEIDELBERG

INTERNATIONALES
STUDIENZENTRUM
-STUDIENKOLLEG-

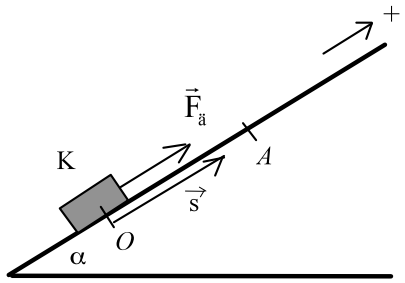
Beispielklausur zur Feststellungsprüfung

Schwerpunktkurs: M
Fach: Physik

Zeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: Wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht graphikfähig, nicht programmierbar), Blatt mit grundlegenden Formeln

Aufgabe 1
Bitte die Ergebnisse auf eine Nachkommastelle runden.

Auf einen Körper K (m = 200g), der sich auf einer schiefen Ebene (α = 30°) befindet, wirkt zusätzlich zur Gewichtskraft eine äußere Kraft $\vec{F}_{ä}$, so dass sich K die schiefe Ebene hinauf bewegt. Zwischen K und der schiefen Ebene gibt es Reibung mit der Reibungszahl $f_R = 0{,}29$. $\left|\overline{OA}\right| = 1{,}5\text{m}$



Der Luftwiderstand werde vernachlässigt.

a) Berechnen Sie die von $\vec{F}_{ä}$ auf der Strecke $\overline{OA}$ verrichtete

a$_1$) Hubarbeit

a$_2$) Reibungsarbeit

b) Berechnen Sie die von $\vec{F}_{ä}$ auf der Strecke $\overline{OA}$ verrichtete Gesamtarbeit, wenn gilt:

$\left|\vec{F}_{ä}(s)\right| = F_{ä}(s) = k \cdot s^3$, wobei $k = 3{,}45\frac{N}{m^3}$ und $s = \left|\vec{s}\right|$.

c) Wie groß ist die

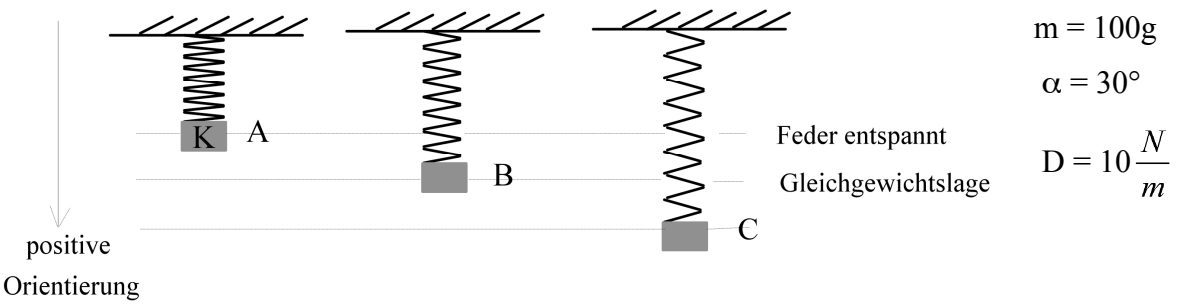
c$_1$) von $\vec{F}_{ä}$ verrichtete Beschleunigungsarbeit,

c$_2$) Geschwindigkeit v_A mit der K den Punkt A erreicht, wenn $v_O = 2\frac{m}{s}$?

d) In A hört $\vec{F}_{ä}$ zu wirken auf. Welche Art der Bewegung macht K unmittelbar danach?

Berechnen Sie für diese Bewegung a (Koordinate).

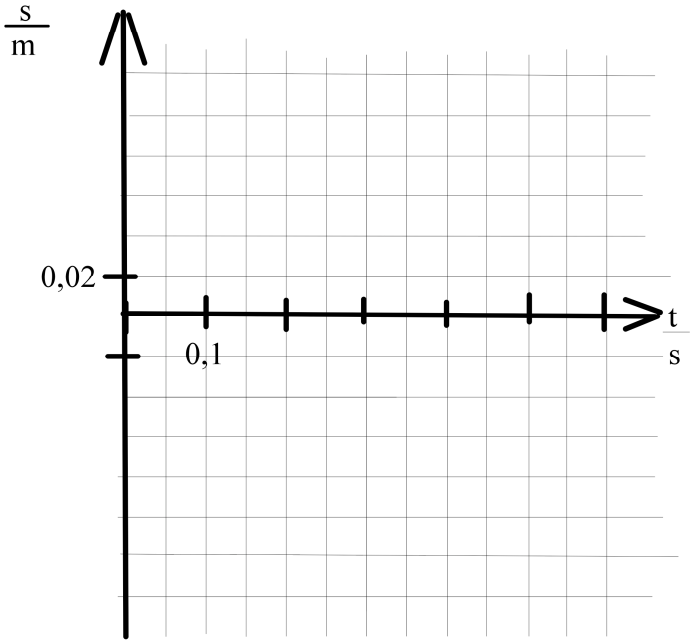
Aufgabe 2



Reibung und Masse der Feder werden vernachlässigt.

Ein Körper K (Masse m) wird in A an einer entspannten Feder befestigt.
K wird in A aus der Ruhe heraus losgelassen, bewegt sich bis C(unterer Umkehrpunkt) und von dort wieder nach A(oberer Umkehrpunkt) usw.

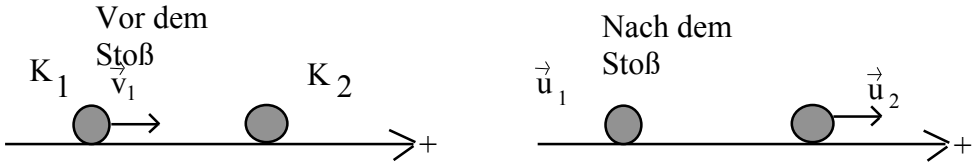
a) Berechnen Sie die Länge der Strecke AC mit einer Energiebetrachtung.
b) Zeigen Sie, dass die Gleichgewichtslage B genau in der Mitte zwischen A und C ist.
c) Zeigen Sie, dass die Bewegung von K eine harmonische Schwingung ist.
d) Es sei $\hat{s}$=0,1m, ω=10s^{-1} und T $\approx$ 0,6s. Zum Zeitpunkt t_0=0 sei K in C.
   Bestimmen Sie für die Bewegung von K die Orts-Zeit-Gleichung s(t) bezüglich des eingezeichneten Koordinatensystems(Bezugspunkt ist B), und zeichnen Sie das s(t)-Diagramm in das folgende Koordinatensystem.($0 \leq t \leq T$).



e) Bestimmen Sie graphisch aus diesem Diagramm die maximale Geschwindigkeit von K.
   Die Bestimmung muss erkennbar sein.
f) Berechnen Sie nun die maximale Geschwindigkeit von K.

Aufgabe 3

Eine Kugel K_1 (m_1 = 100g) stößt mit der Geschwindigkeit $|\vec{v}_1| = 3\frac{m}{s}$ gegen eine zweite ruhende Kugel K_2 (m_2 = 50g). Der Stoß sei gerade und zentral.



Zwischen K_2 und der Horizontalen gibt es Reibung (f_R=0,2), so dass K_2 nach dem Stoß nach einer Strecke von 25 cm zur Ruhe kommt.

a) Berechnen Sie die Geschwindigkeit u_{2_x} von K_2 unmittelbar nach dem Stoß.

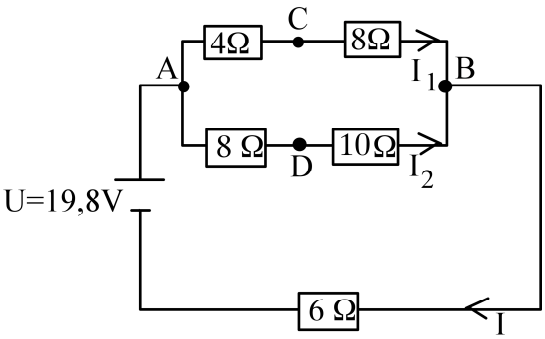
b) Es sei $u_{2_x} = 1\frac{m}{s}$. Berechnen Sie die Geschwindigkeit (Koordinate) von K_1 unmittelbar nach dem Stoß.

c) Berechnen Sie die mittlere Kraft (Koordinate), die K_1 auf K_2 während des Stoßvorganges ausübte, wenn die Stoßdauer 0,02s betrug.

d) Überprüfen sie, ob der Stoß vollkommen elastisch war.

Aufgabe 4

Gegeben ist die folgende Schaltung:



a) Berechnen Sie I, I_1 und I_2.

b) Berechnen Sie U_{CD}.

c) In welche Richtung fließt der Strom, wenn man C und D leitend miteinander verbindet? Bitte begründen Sie kurz Ihre Antwort.

Aufgabe 5

a) Wie lautet das Reflexionsgesetz? Geben Sie die physikalische Gleichung an, skizzieren Sie diesen Zusammenhang und beschriften Sie alle wichtigen Größen. Beschreiben Sie das Gesetz mit Worten und erklären Sie alle physikalischen Größen.

b) Wie lautet das Brechungsgesetz? Geben Sie die physikalische Gleichung an, skizzieren Sie diesen Zusammenhang und beschriften Sie alle wichtigen Größen. Beschreiben Sie das Gesetz mit Worten und erklären Sie alle physikalischen Größen.

c) Nennen Sie drei Phänomene oder Anwendungen, bei denen die Brechung des Lichts eine Rolle spielt.

d) Ein Lichtstrahl trifft unter einem Einfallswinkel $\alpha = 60\,°$ zum Lot aus der Luft kommend auf eine Glasfläche. Der Brechungsindex für diesen Übergang ist $n = 1{,}64$.

(1) Berechnen Sie den Weg des Lichtstrahls im Glas nach dem Brechungsgesetz. (Gesucht ist der Winkel β.)

(2) Zeichnen Sie in einer Grafik den Verlauf des Lichtstrahls.

Aufgabe 6:

Eine gesunde Person hat einen Abstand Augenlinse–Netzhaut von 20mm. Aufgrund einer Erkrankung ist der Abstand jetzt auf 21mm vergrößert.

a) Um welche Art Krankheit handelt es sich?

b) Die Veränderung soll für das entspannte Auge durch eine Brille korrigiert werden.

Um welche Art Linse handelt es sich dabei und wie groß muss die Brechkraft der Brille sein?

c) Das gesunde Auge hat einen Nahpunkt von 15cm. Um welchen Betrag ändert sich die Brechkraft, wenn das Auge auf unendlich akkommodiert wird?

Brechungsindex der Augenflüssigkeit: $n=1{,}337$