

Maturaprüfung 2013

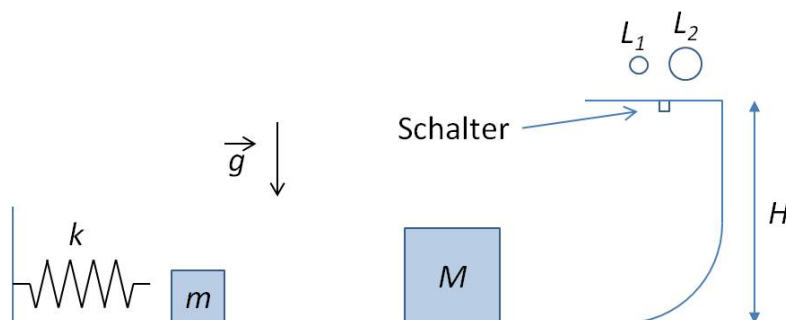
PHYSIK

Erlaubtes Material: Taschenrechner, Wörterbuch Deutsch-Französisch, Formelsammlung.

Vorschriften: zur Verfügung stehende Zeit: 3h; schreiben Sie deutlich und auf Deutsch; rechtfertigen Sie alle Ihre Antworten; finden Sie immer einen litteralen Ausdruck; für jede Aufgabe gibt es 15 Punkte, die Note 6 wird ab 50 Punkte erreicht, die Note 4 für 30 Punkte.

Aufgabe 1

In einer Messe wird das folgende Spiel vorgeschlagen: eine Kiste mit Masse m soll gegen eine Feder mit Federkonstante k gestossen werden, dann wird das Ganze losgelassen. Das Ziel ist, dass die andere Kiste mit Masse M nach dem Stoss mit m den Schalter anmacht. Der Schalter gehört zu einem Stromkreis, in dem zwei Lampen L_1 (P_1, U_1) und L_2 (P_2, U_2) durch eine Spannungsquelle U_0 versorgt werden. Der Boden ist reibungslos und der Schalter befindet sich auf einer Höhe H .

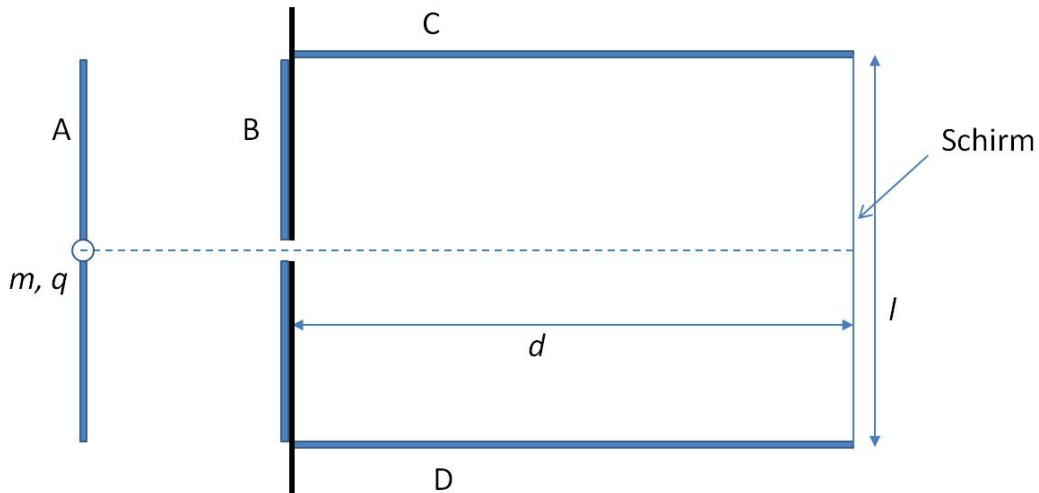


- Skizzieren Sie den elektrischen Stromkreis und bestimmen Sie die Widerstände, die für seinen normalen Betrieb nötig sind.
- Wie gross ist der Wirkungsgrad des Stromkreises?
- Ist es einfacher mit einem elastischen oder mit einem tief unelastischen Stoss, die geforderte Leistung zu erbringen?
- Im Fall eines tief unelastischen Stosses: welches ist die minimale Kompression der Feder, damit der Schalter angemacht wird?

Numerische Angaben: $m = 2 \text{ kg}$, $k = 490 \text{ N/m}$, $M = 5 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$,
 $P_1 = 80 \text{ W}$, $U_1 = 120 \text{ V}$, $P_2 = 112 \text{ W}$, $U_2 = 140 \text{ V}$, $U_0 = 220 \text{ V}$, $H = 4 \text{ m}$.

Aufgabe 2

In einem kathodischen Rohr werden Elektronen (m, q) in A losgelassen und zwischen A und B durch eine unbekannte Spannung beschleunigt. Dann erreichen sie ein Gebiet, wo ein konstantes Feld \vec{E}_{CD} einem Elektron erlauben soll, die obere Ecke des Schirms zu erreichen.

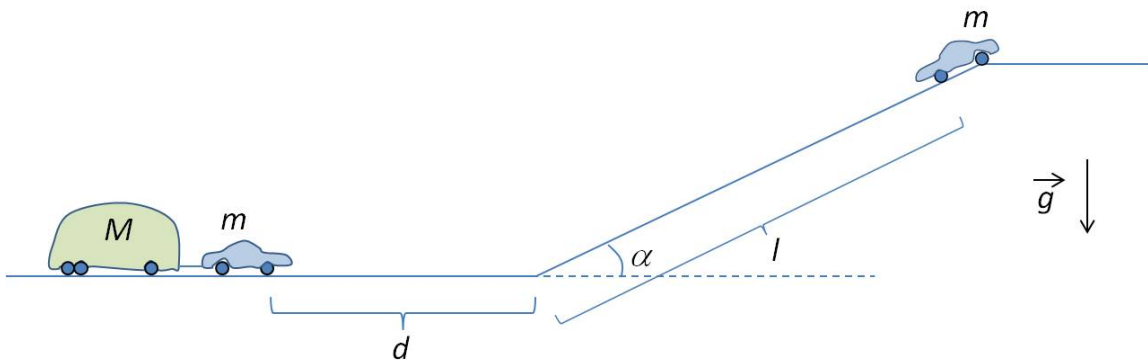


- Skizzieren Sie das elektrische Feld zwischen A und B.
- Bestimmen Sie die Spannung zwischen A und B, damit ein Elektron mit dem gegebenen Feld in der Gegend C-D die obere Ecke des Schirms erreicht.
- Zwischen A und dem Schirm: welches ist die gesamte von der elektrischen Kraft verrichtete Arbeit?
- Welche Intensität und Richtung soll ein homogenes Magnetfeld im Gebiet C-D haben, damit das Elektron nicht abgelenkt wird?
- Mit diesem Magnetfeld, falls das elektrische Feld ausgeschaltet wird: zeichnen Sie genau die Bahn des Elektrons bis zum Stoss mit einer Wand.

Numerische Angaben: $m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $q = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $E_{CD} = 600 \text{ V/m}$,
 $l = 40 \text{ cm}$, $d = 60 \text{ cm}$.

Aufgabe 3

Dank einer als konstant angenommenen Treibkraft des Motors würde ein Wagen mit Masse m eine Geschwindigkeit v_1 in einer Zeit Δt_1 erreichen. Ein Wohnwagen mit Masse $M = n \cdot m$ wurde dem Wagen vor dem Start angehängt. Die Strasse ist flach über eine Länge d , dann in einem Winkel α mit der Horizontalen geneigt. Eventuelle Widerstandskräfte werden vernachlässigt. Aus einem unbekanntem Grund hört der Motor am Anfang der Schief Ebene auf zu funktionieren. Für die Teilaufgaben (a) bis (e) arbeiten wir mit $n = 4$.



- Während der Beschleunigung: wie gross ist die Spannung in der Kopplung?
- Wie gross ist die durchschnittliche Leistung der Treibkraft während der Beschleunigung?
- Welche Strecke wird auf der Schief Ebene zurückgelegt?
- Wie gross ist die Spannung in der Kopplung auf der Schief Ebene?
- Stellen Sie die auf der Schief Ebene zurückgelegte Strecke als Funktion von n dar.
- Die Strasse ist eng. Ein anderer ähnlicher Wagen fährt oben mit einer Geschwindigkeit v_2 und bremst plötzlich: seine Räder blockieren sich. Für welche n -Werte findet die Kollision nicht statt? Gegeben ist μ_G für die Gleitreibung.

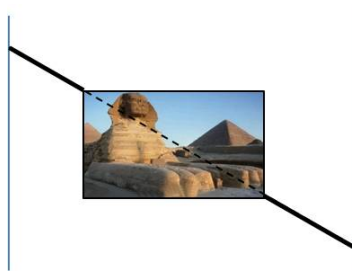
Numerische Angaben: $v_1 = 90 \text{ km/h}$, $\Delta t_1 = 5 \text{ s}$, $m = 1.2 \text{ t}$, $d = 50 \text{ m}$,
 $\alpha = 14.5^\circ$, $l = 90 \text{ m}$, $v_2 = 30 \text{ m/s}$, $\mu_G = 0.88$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Aufgabe 4

(a) ein Barren Gold (ρ_{Au}) mit Volumen V_0 wird auf eine Seite einer Waage gelegt. Was wäre das Volumen (in L) eines mit Kohlendioxyd gefüllten Ballons, der die Waage ausgleichen würde, bei Raumtemperatur und atmosphärischem Druck?

Numerische Angaben: $\rho_{Au} = 1.93 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$, $V_0 = 19 \text{ cm}^3$, $M_C = 12 \text{ g/mol}$,
 $M_O = 16 \text{ g/mol}$, $R = 8.314 \text{ J/mol K}$.

(b) Zeigen Sie, dass es unmöglich ist, ein Bild so aufzuhängen.



(c) Die Sternperiode des Mondes ist T und die Distanz Erde-Mond R . Auf welcher Höhe über der Erdoberfläche befindet sich der Weltraumteleskop Hubble, der die Erde in der Zeit t umkreist?

Numerische Angaben: $T = 27.3 \text{ j}$, $R = 3.84 \cdot 10^5 \text{ km}$, $t = 1 \text{ h } 37 \text{ Min.}$, $R_T = 6400 \text{ km}$.

(d) Welche Wärmemenge muss einem Bleistück (c_{Pb} , α_{Pb} , $\theta_{S,Pb}$, L_S) mit Temperatur θ_0 und Masse m zugeführt werden, damit sein Volumen um η zunimmt?

Numerische Angaben: $c_{Pb} = 129 \text{ J/kg K}$, $\alpha_{Pb} = 2.9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, $\theta_{S,Pb} = 327.5 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $L_S = 2.32 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$, $\theta_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $m = 4 \text{ kg}$, $\eta = 5\%$.