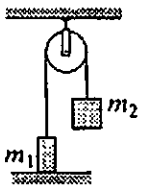
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Fakultät für Naturwissenschaften
Institut für Experimentelle Physik

Magdeburg, 18. Februar 2002

Physik-Klausurarbeit (W)

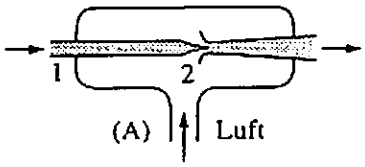
Matrikel 2000
Studiengänge ET, EGT, IMST, MB, MTK, STK, VT, WMB

1 (Bild) Zwei Massen $m_1 = 1$ kg und $m_2 = 3$ kg sind durch ein über eine reibungsfreie Rolle führendes Seil miteinander verbunden. Die Massen von Rolle und Seil werden vernachlässigt.



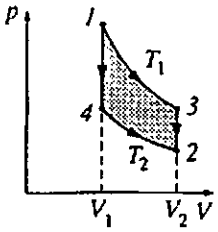
a) Welche Kraft wird benötigt, um m_1 auf der Unterlage zu halten?
b) Wie groß ist die Zugkraft im Seil, wenn m_1 auf der Unterlage festgehalten wird?
c) Wie groß ist die Zugkraft, wenn m_1 losgelassen wird?
(8 Punkte)

2 (Bild) Bis zu welchem Druck p_2 kann der an den Ansaugstutzen (A) einer Wasserstrahlpumpe angeschlossene Rezipient evakuiert werden, wenn der bei *1* in das Strahlrohr vom Durchmesser 13 mm mit Leitungsdruck $p_1 = 3{,}2 \cdot 10^5$ Pa eintretende Wasserstrahl an der Düse *2* auf den Durchmesser 5 mm verengt wird, bevor er zusammen mit den aus dem Rezipienten angesaugten Luftmolekülen durch das dahinterliegende Auffangrohr wieder austritt? Der Volumendurchsatz an Wasser (Dichte $\varrho = 10^3$ kg/m^3) beträgt 0,5 l/s.



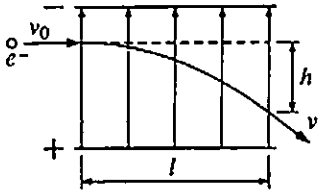
(6 Punkte)

3 (Bild) Vom gleichen Anfangszustand *1* mit $p_1 = 1$ bar, $V_1 = 1$ dm^3 und $T_1 = 600$ K ausgehend expandiert ein Gas auf zwei verschiedenen Wegen zum gleichen Endzustand *2* mit $V_2 = 2V_1$ und $T_2 = T_1/2$. Der Weg *1–3–2* besteht aus einer Isotherme von *1* nach *3* und einer Isochore von *3* nach *2* , der Weg *1–4–2* aus einer Isochore von *1* nach *4* und einer Isotherme von *4* nach *2*. Wie groß sind auf beiden Wegen jeweils die zugeführte und abgeführte Wärme? $c_V = \frac{5}{2}R$.



(8 Punkte)

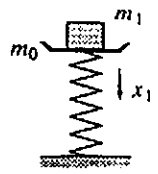
4 (Bild) Ein Elektron (Ladung $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, Masse $m = 9{,}12 \cdot 10^{-31}$ kg) tritt senkrecht zu den elektrischen Feldlinien mit der Geschwindigkeit $v_0 = 1{,}6 \cdot 10^7$ m/s in den Vakuumraum eines Plattenkondensators ein. Der Kondensator habe einen Plattenabstand von $d = 4$ cm und eine Plattenlänge von $l = 10$ cm, die an den Platten anliegende Spannung ist $U = 300$ V.



a) In welcher Zeit durchquert das Elektron das Feld?
b) Wie groß ist die Abweichung h von der ursprünglichen Bewegungsrichtung beim Austritt aus dem Feld?
c) Mit welcher kinetischen Energie tritt das Elektron aus dem Kondensatorfeld aus?
(8 Punkte)

b. w.

5 (Bild) Auf die leere Schale einer Tellerfederwaage (Masse der Waagschale $m_0 = 200$ g) wird ein Massenstück $m_1 = 5$ kg gelegt; dabei wird eine Auslenkung um $x_1 = 100$ mm gemessen.



a) Zur Zeit $t = 0$ wird m_1 augenblicklich von der Federwaage genommen. Skizzieren Sie das x, t-, das v, t- und das a, t-Diagramm innerhalb der ersten halben Schwingungsperiode!

b) Wieviel Schwingungen je Sekunde führt die leere Tellerfederwaage aus?

c) Bis zu welcher Auslenkung x_m darf man die mit m_1 (und natürlich m_0) belastete Waage anfangs niederdrücken, wenn m_1 im oberen Umkehrpunkt gerade noch nicht von der Waagschale abheben soll?

(8 Punkte)

6 Jemand befindet sich gleich weit von den beiden Lautsprechern einer Stereoanlage entfernt und hört einen reinen Ton. Er bewegt sich nun so lange in seitlicher Richtung, bis der Ton auf ein Minimum geschwächt ist. An diesem Ort befindet er sich $L_1 = 3{,}06$ m vom linken Lautsprecher und $L_2 = 2{,}45$ m vom rechten entfernt. Wie groß ist die Frequenz f des Tones? Schallgeschwindigkeit 340 m/s.

(4 Punkte)