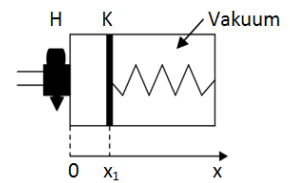


Aufgabe 27.3.12.1

[10 Punkte]

In einem zylindrischen Behälter mit einer Querschnittsfläche von $9,00 \text{ cm}^2$ kann sich der Kolben K reibungsfrei bewegen. Bei entspannter Feder (Hookesche Feder) hat der Kolben die Abszisse $x_0 = 0$. Lässt man über den Hahn H Luft ($p_1 = 1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $T_1 = 300 \text{ K}$) einströmen, so verschiebt sich der Kolben bis zur Stelle $x_1 = 1,00 \text{ cm}$.



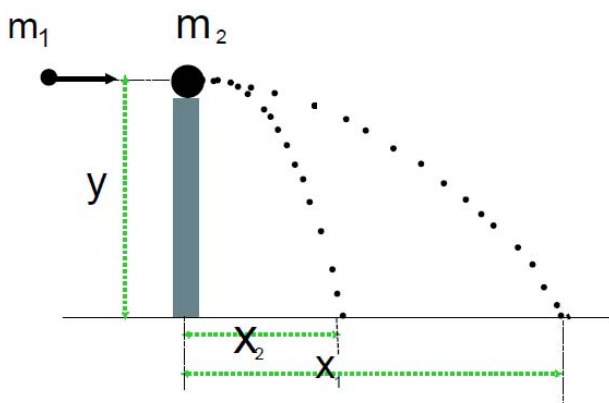
- Berechnen Sie die Masse der Luft im Zylinder und die Härte D der Feder (die mittlere Molekülmasse in Luft werde mit $m_T = 29u$ angenommen).
- Nun wird der Hahn geschlossen und die Luft im Zylinder erwärmt, bis die Abszisse des Kolbens $x_2 = 2,00 \text{ cm}$ beträgt. Berechnen Sie den Druck p_2 und die Temperatur T_2 der eingeschlossenen Luft.
- Geben Sie allgemein den Druck als Funktion des Luftvolumens an und berechnen Sie damit die bei der Expansion vom Gas am Kolben verrichtete Arbeit.

Aufgabe 27.3.12.2

[10 Punkte]

Auf einer Säule der Höhe $y = 5 \text{ m}$ liegt eine Kugel mit der Masse $m_2 = 200 \text{ g}$. Sie wird von einem Geschöß in der Mitte durchbohrt, das mit einer Geschwindigkeit von $v_1 = 500 \text{ m/s}$ flog und das eine Masse von $m_1 = 10 \text{ g}$ hat.

- Berechnen Sie, in welcher Entfernung x_1 das Geschöß am Boden auftrifft, wenn die Kugel in einer Entfernung von $x_2 = 20 \text{ m}$ vom Fuß der Säule den Bodens erreicht!
- Berechnen Sie, wie viel Prozent der kinetischen Energie des Geschößes beim Durchdringen der Kugel in Verformungsarbeit bzw. Wärme umgewandelt werden!



Aufgabe 27.3.12.3**[10 Punkte]**

Die Dispersion bei der Brechung von Licht (siehe Tabelle) führt unter anderem zu Farbfehlern bei der Abbildung mit Linsen.

Fraunhofersche Linien	A	B	C	D	E	F	G	H
Wellenlänge in nm	760,8	686,7	656,3	589,3	527,0	486,1	430,8	396,8
Brechzahl leichtes Kronglas	1,510	1,512	1,513	1,515	1,519	1,521	1,527	1,531
Brechzahl schweres Kronglas	1,735	1,741	1,743	1,752	1,762	1,772	1,792	1,811

Der Farbfehler einer symmetrischen dünnen Sammellinse ($f_{S/rot} = 10\text{cm}$) aus leichtem Kronglas soll mittels einer zweiten dünnen Linse, die unmittelbar an die Sammellinse passgenau anschließt, derart korrigiert werden, dass die Brennpunkte für rotes Licht (Fraunhofersche Linie C) und blaues Licht (Fraunhofersche Linie F) zusammenfallen.

- Erläutern Sie das Prinzip der Farbkorrektur eines solchen Systems an Hand einer Skizze!
- Bestimmen Sie die Beträge der Krümmungsradien der Sammellinse!
- Ermitteln Sie die Brennweite der zweiten Linse für rotes Licht!
- Berechnen Sie die Krümmungsradien der zweiten Linse?

Für die Lösung kann die Linsenmacherformel $\frac{1}{f} = (n - 1) \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ genutzt werden.

Aufgabe 27.3.12.4**[10 Punkte]**

Die Solarkonstante beträgt $S = 1,368\text{ kW m}^{-2}$. Diese Größe gibt an, wie groß die Strahlungsleistung der Sonne ist, die pro Quadratmeter Erdoberfläche bei senkrechtem Einfall wirksam wird.

- Berechnen Sie die Solarkonstante für den Planeten Merkur!
- An einem kalten 21. März (Frühlingsanfang) befindet sich auf einer Pfütze in Jena (51° nördliche Breite, 11° östliche Länge) um die Mittagszeit eine $0,2\text{ cm}$ dicke Eisschicht. Wie lange dauert es, bis diese Eisschicht geschmolzen ist, wenn man annimmt, dass bei einer konstanten Außentemperatur von 0°C ein Fünftel der ankommenden Strahlung für den Schmelzvorgang zur Verfügung steht?

