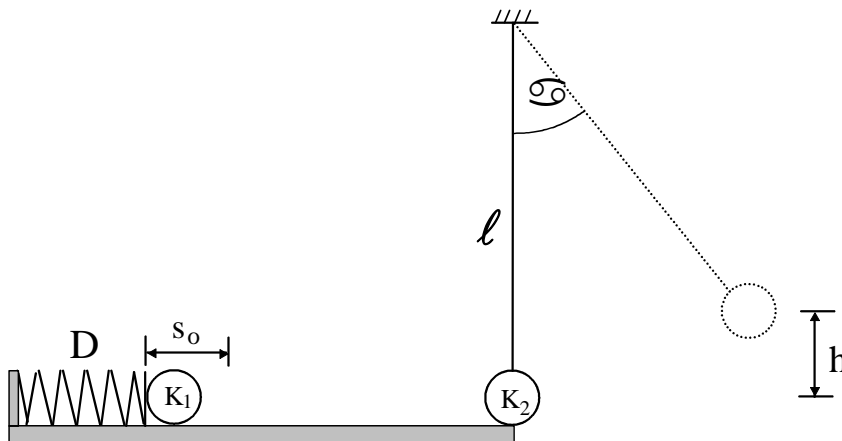


## 2005 Aufgabe 1

- 1.0 Bei Zusammenstößen von Körpern unterscheidet man als Grenzfälle zwei Arten von Stößen: Vollkommen elastischer (vollelastischer) Stoß - Vollkommen unelastischer Stoß. In der folgenden Aufgabe wird ein zentraler Stoß zweier Kugeln betrachtet.
- 1.1 Erklären Sie, was man unter einem vollelastischen zentralen Stoß versteht.
- 1.2.0 Eine horizontal angeordnete Feder, für die das Hookesche Gesetz mit der Federkonstanten  $D = 2,7 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  gilt, wird zusammengedrückt. Unmittelbar vor das freie Ende der gestauchten Feder wird eine Kugel  $K_1$  mit der Masse  $m_1 = 75 \text{ g}$  gelegt. Beim Entspannen der Feder wird die Kugel  $K_1$  auf eine Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  beschleunigt, mit der sich die Kugel  $K_1$  dann auf der horizontalen Unterlage nach rechts weiter bewegt. Reibungsverluste, die Rotation der Kugel  $K_1$  und die Masse der Feder sind in den folgenden Aufgaben zu vernachlässigen.



- 1.2.1 Begründen Sie, dass die Kugel  $K_1$  beim Entspannen der Feder nicht gleichmäßig beschleunigt wird.
- 1.2.2 Die Kugel  $K_1$  soll auf eine Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  vom Betrag  $2,60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  beschleunigt werden. Berechnen Sie die dafür notwendige Stauchung  $s_0$  der Feder.
- 1.3.0 Die Kugel  $K_1$  stößt mit der in 1.2.2 angegebenen Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  zentral auf den ruhenden Pendelkörper eines Fadenpendels. Der Pendelkörper ist eine Kugel  $K_2$  mit der Masse  $m_2 = 120 \text{ g}$ . Die Pendellänge beträgt  $\ell = 1,20 \text{ m}$ . Unmittelbar nach dem Stoß bewegt sich die Kugel  $K_2$  mit der Geschwindigkeit  $\vec{u}_2$  aus der Gleichgewichtslage heraus. Bei der maximalen Auslenkung des Pendels befindet sich die Kugel  $K_2$  in der Höhe  $h = 16,5 \text{ cm}$  über der Gleichgewichtslage. In den folgenden Teilaufgaben soll untersucht werden, ob der Stoß vollelastisch ist.
- 1.3.1 Berechnen Sie den Betrag der Geschwindigkeit  $\vec{u}_2$ . [Ergebnis:  $|\vec{u}_2| = 1,80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ]
- 1.3.2 Bestimmen Sie den Betrag und die Richtung der Geschwindigkeit  $\vec{u}_1$ , welche die Kugel  $K_1$  unmittelbar nach dem Stoß besitzt. [Ergebnis:  $|\vec{u}_1| = 0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ]
- 1.3.3 Überprüfen Sie rechnerisch, ob ein vollelastischer Stoß vorliegt.
- 1.3.4 Bei der maximalen Auslenkung des Pendels schließt der Faden mit der Vertikalen den Winkel  $\alpha = 30^\circ$  ein. Bestimmen Sie anhand eines Kräfteplans den Betrag der Kraft  $\vec{F}_F$ , die der Faden dabei auf den Körper  $K_2$  ausübt.