

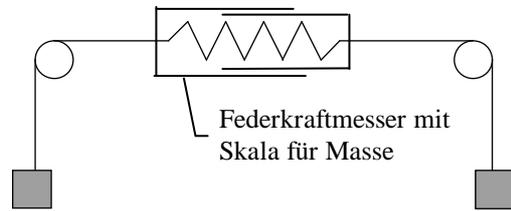
## Übungen zur Physik I

### Blatt 3

#### Aufgabe 1

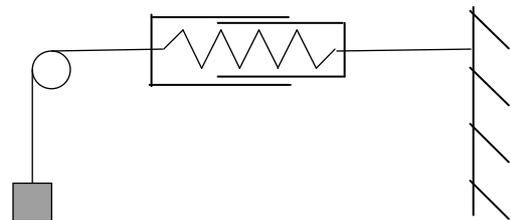
Zwei 10kg-Massen sind durch Seile über Umlenkrollen mit einer Federwaage mit Massenskala verbunden.

Was zeigt die Federwaage an: 0kg, 10kg oder 20kg?



Die Federwaage wird nun an einer Mauer befestigt.

Was zeigt sie jetzt an?



#### Aufgabe 2

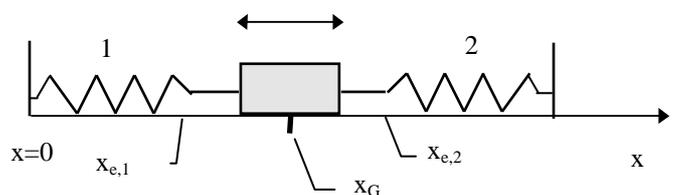
Ein Wagen ist reibungsfrei zwischen zwei Federn 1 und 2 eingespannt.

Die Federkonstanten sind  $k_1=1\text{N/cm}$ ,  $k_2=1,5\text{N/cm}$ .

Hängt man die Feder 2 aus, befindet sich der Markierungsstift bei entspannter Feder 1 bei  $x_{e,1}=0,20\text{m}$ .

Hängt man die Feder 1 aus, befindet sich der Markierungsstift bei entspannter Feder 2 bei  $x_{e,2}=0,45\text{m}$ . Bestimmen Sie die Gleichgewichtsposition  $x_G$  des Markierungsstifts, wenn beide Federn eingehängt sind.

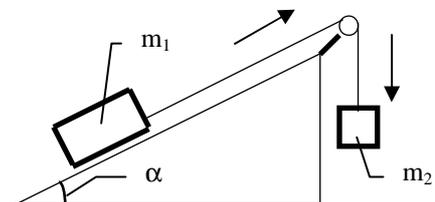
Ergebnis:  $x_G=0,35\text{m}$



#### Aufgabe 3

Ein Holzklötz der Masse  $m_1=0,5\text{kg}$  soll durch ein Gewichtsstück der Masse  $m_2$  an einer geneigten Stahlfläche, Neigungswinkel  $\alpha=30^\circ$ , hochgezogen werden.

Der Haftreibungskoeffizient beträgt  $\mu_H=0,5$ , der Gleitreibungskoeffizient  $\mu_G=0,4$ .



a) Wie groß muss  $m_2$  mindestens sein, damit sich die Massen in der beschriebenen Weise überhaupt in Gang setzen?

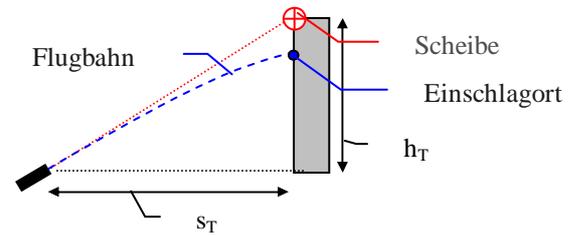
Ergebnis:  $m_2 > 0,467\text{kg}$

b) Es sei nun  $m_2=0,5\text{kg}$ . Nach welcher Zeit  $t$  hat sich  $m_2$  um  $0,5\text{m}$  nach unten bewegt?

Ergebnis:  $t=1,15\text{s}$

### Aufgabe 4

An der Spitze eines  $h_T=100\text{m}$  hohen Turms ist eine Zielscheibe aufgehängt. Eine Strecke  $s_T=150\text{m}$  vom Fußpunkt des Turms entfernt ist ein Gewehr installiert, das auf die Scheibe zielt. Die Mündungsgeschwindigkeit der Kugel sei  $v_0$ , Luftreibung spiele keine Rolle.



a) Geben Sie die Horizontal- und die Vertikalkomponente der Beschleunigung und der Geschwindigkeit von der fliegenden Kugel in Abhängigkeit von der Zeit an.

Wie groß ist die Flugzeit  $t_F$  der Kugel in Abhängigkeit von  $v_0$ ?

Ergebnis:  $t_F = \frac{s_T}{v_0 \cos \alpha}$

b) Eine abgefeuerte Kugel schlägt 1m unterhalb des Scheibenmittelpunkts ein. Berechnen Sie daraus die Mündungsgeschwindigkeit  $v_0$ .

Ergebnis:  $v_0=399,3\text{m/s}$

c) Die Zielscheibe werden nun im Augenblick des Abfeuerns durch einen elektrischen Mechanismus losgelassen. Welche Mündungsgeschwindigkeit muss das Gewehr nun haben, wenn die Scheibe getroffen werden soll.

Hinweis: Zeichnen Sie in einem x-y-Diagramm die Frei-Fall-Strecke der Scheibe und den Frei-Fall-Anteil der Kugelbewegung

Ergebnis: es genügt, wenn der Turm in beliebiger Höhe getroffen wird

### Aufgabe 5

a) Der Planet Mars hat eine Masse  $m_M=6,570 \cdot 10^{23}\text{kg}$  und einen Radius  $R_M=3380\text{km}$ .

Berechnen Sie die Fallbeschleunigung  $g_{\text{Mars}}$  an seiner Oberfläche. Nehmen Sie hierzu an, dass Mars eine homogene, ruhende Kugel ist.

In welcher Höhe  $h_{g/2}$  über der Oberfläche ist die Fallbeschleunigung auf den halben Wert abgesunken?

Ergebnis:  $h_{g/2}=1400\text{km}$

b) Die sich drehende Erde verursacht eine Zentrifugalbeschleunigung, die die Erdbeschleunigung im Vergleich zur ruhenden Erde verringert.

Berechnen Sie die Verringerung für einen Ort am Äquator und für die geographische Breite von Koblenz.

Hinweis: Erdradius  $R_E=6370\text{km}$   
geographische Breite von Koblenz  $\Phi_{K0}=50^\circ 21' 40''$

Ergebnis: für Koblenz Verringerung um 0,14%