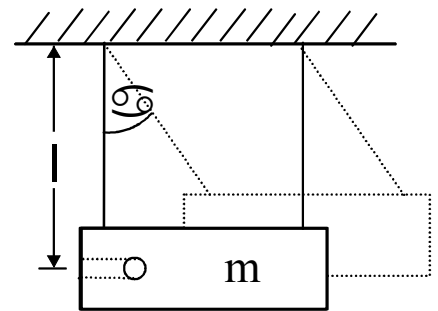
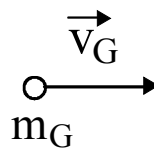


AP 2007 AI

- BE 1.0 In einer Spielzeugpistole ist eine Feder mit der Federkonstanten $D = 7,00 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ eingebaut. Die Feder wird durch eine Kraft mit dem maximalen Betrag $F_{\text{max}} = 42,0 \text{ N}$ zusammengedrückt. Beim Entspannen der Feder wird eine Kugel K_1 mit der Masse $m_1 = 20,0 \text{ g}$ in horizontaler Richtung abgeschossen, wobei die in der gestauchten Feder gespeicherte Energie W_{sp} praktisch vollständig auf die Kugel übergeht.
- 3 1.1 Berechnen Sie W_{sp} .
- 3 1.2 Berechnen Sie den Betrag v_0 der Abschussgeschwindigkeit \vec{v}_0 der Kugel.
- 1.3.0 Die Kugel wird in der Höhe $h_0 = 1,50 \text{ m}$ über dem Erdboden abgeschossen. Die horizontal gerichtete Abschussgeschwindigkeit \vec{v}_0 hat den Betrag $v_0 = 11,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Der Einfluss des Luftwiderstandes auf die Bewegung der Kugel soll vernachlässigt werden.
- 4 1.3.1 Bestimmen Sie bezüglich eines geeignet gewählten Koordinatensystems die Gleichung der Bahnkurve, auf der sich die Kugel bis zum Aufschlag auf dem Erdboden bewegt. Geben Sie diese Gleichung auch mit eingesetzten Werten an.
- 3 1.3.2 Berechnen Sie, in welcher horizontal gerechneten Entfernung s von der Abschussstelle die Kugel auf dem Erdboden aufschlägt.
- 5 1.3.3 Bei einem zweiten Schussversuch weht ein starker Gegenwind. Die konstante Windkraft \vec{F}_W auf die Kugel hat den Betrag $F_W = 50 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Der Einfluss des Luftwiderstandes auf die Bewegung der Kugel in vertikaler Richtung ist weiterhin zu vernachlässigen. Berechnen Sie unter Berücksichtigung des Gegenwindes die neue Wurfweite s_w .

- 2.0 Der Betrag v_G der horizontal gerichteten Geschwindigkeit \vec{v}_G eines Luftgewehrsgeschosses kann mit einem ballistischen Pendel bestimmt werden. Das Geschoss dringt mit der Anfangsgeschwindigkeit \vec{v}_G in den Pendelkörper des ballistischen Pendels ein und bleibt darin stecken. Durch den Stoß wird das Pendel mit der Pendellänge ℓ ausgelenkt; dabei ist α der maximale Auslenkwinkel.



- 2 2.1 Erläutern Sie die Energieumwandlung, die beim Eindringen des Geschosses in den Pendelkörper auftritt.
- 7 2.2 Bei der Durchführung des Versuchs werden folgende Größen gemessen: Die Pendellänge ℓ , der maximale Auslenkwinkel α des Pendels, die Masse m_G des Geschosses und die Masse m des Pendelkörpers. Bei der Auswertung der Messwerte wird die Luftreibung vernachlässigt. Zeigen Sie, dass für den Betrag v_G der Geschwindigkeit \vec{v}_G des Luftgewehrsgeschosses gilt:

$$v_G = \frac{m_G + m}{m_G} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \ell \cdot (1 - \cos \alpha)} .$$

Erläutern Sie dabei kurz die physikalischen Ansätze.