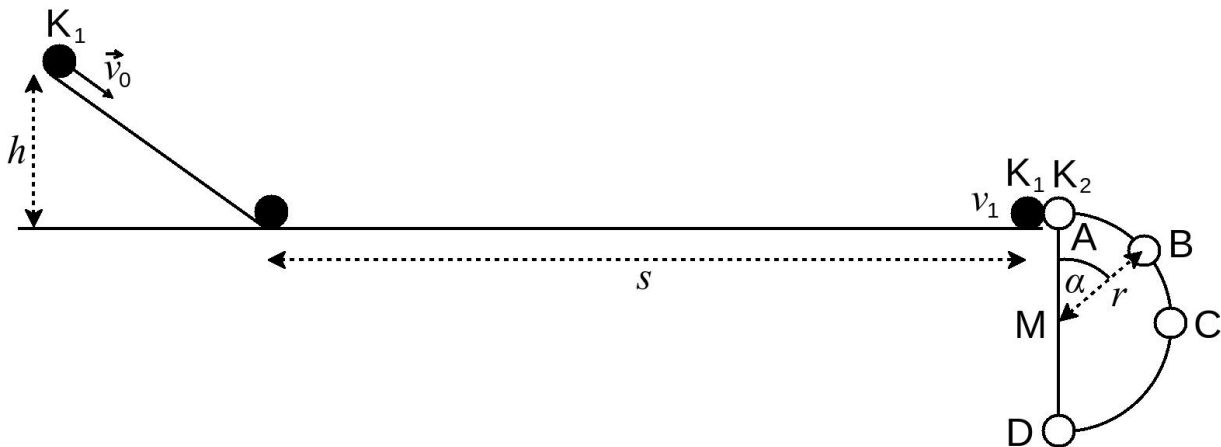


Schriftliche Feststellungsprüfung Physik

Beispiel für FSP, eFSP, vFSP

Aufgabe 1

Ein Körper K_1 der Masse m_1 gleitet aus der Höhe h reibungsfrei mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 eine schiefe Ebene herunter. Anschließend rutscht er über die waagerechte Strecke s und wird dabei durch die dort existierende Reibung (Gleitreibungszahl μ) auf die Geschwindigkeit v_1 abgebremst, mit der er am Ende von s vollkommen elastisch gegen die ruhende Kugel K_2 der Masse m_2 stößt. Die Kugel ist an einem masselosen Stab der Länge r befestigt, der sich reibungsfrei um den Punkt M drehen kann. Nach dem Stoß bewegt sich die Kugel der Masse m_2 von A aus auf einer Kreisbahn über die Punkte B und C nach D.



- Berechnen Sie allgemein in Abhängigkeit von den Größen g , h , v_0 , s , μ , m_1 und m_2 die Geschwindigkeit v_1 von K_1 unmittelbar vor dem Stoß, sowie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 der Körper K_1 und K_2 unmittelbar nach dem Stoß.
- Im Punkt B soll der Stab keine Kraft auf K_2 ausüben. Berechnen Sie den zugehörigen Winkel α .
- Berechnen Sie jeweils die Stabkraft F_C bzw. F_D auf K_2 in den Punkten C bzw. D.
- Berechnen Sie die speziellen Ergebnisse für v_1 , u_1 , u_2 , α , F_C und F_D , wenn $m_1 = m_2 = 1,00 \text{ kg}$, $v_0 = 5,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 2,00 \text{ m}$, $s = 14,0 \text{ m}$, $\mu = 0,200$ und $r = 1,00 \text{ m}$ betragen. Geben Sie die Richtungen der Vektoren \vec{u}_1 und \vec{u}_2 an.

Aufgabe 2

In der dargestellten Situation sind gegeben:

Die beiden Massen:

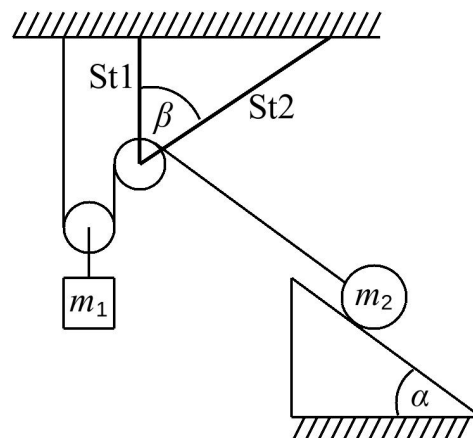
$$m_1 = 2,52 \text{ kg}, m_2 = 2,26 \text{ kg},$$

sowie $\beta = 60^\circ$

und die Fallbeschleunigung $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Die beiden Stäbe (St1 und St2), die beiden Umlenkrollen und das Seil sind masselos. Die schiefe Ebene ist reibungsfrei.

Das an der Masse m_2 befestigte Seil verläuft parallel zur schiefen Ebene.



Zunächst ist das System im Gleichgewicht:

- Ermitteln Sie für den Gleichgewichtsfall den Winkel α der schiefen Ebene als Formelausdruck mit nur gegebenen Größen (das sind m_1 , m_2 , β , g). Berechnen Sie auch den Wert dieses Winkels.
- Berechnen Sie die Beträge der Kräfte in den beiden Stäben. (Sie dürfen hier die Symbole von bereits hergeleiteten Größen weiterverwenden.) Geben Sie an, ob die Stäbe auf Zug oder auf Druck belastet sind.

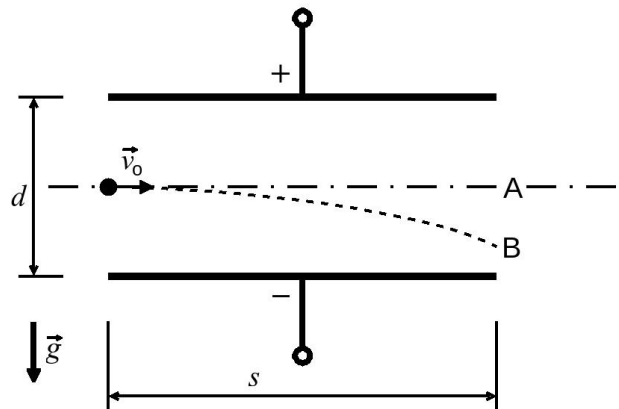
Nun wird der Winkel der schiefen Ebene geändert auf den neuen Winkel $\gamma = 26^\circ$. Dabei soll das Seil wieder parallel zur schiefen Ebene verlaufen. Alle anderen Werte bleiben unverändert:

- Geben Sie für diesen Fall mit Begründung an, in welche Richtung sich die Massen bewegen werden. Berechnen Sie die beiden Beschleunigungen a_1 und a_2 der beiden Masse m_1 bzw. m_2 . Leiten Sie dafür die Berechnungsformel von a_2 mit nur gegebenen Größen her (das sind m_1 , m_2 , β , γ , g) und berechnen Sie dann den Wert beider Beschleunigungen.

Aufgabe 3

Eine sehr kleine Kugel mit der Masse $m = 1,0\text{ g}$ wird mit dem Tempo $v_0 = 1,5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ horizontal genau in die Mitte zwischen zwei horizontalen parallelen Platten ($d = 3,0\text{ cm}$) eines Plattenkondensators ($s = 5,0\text{ cm}$) geschossen. Die positiv geladene Kondensatorplatte ist oben. Die Kondensatorspannung beträgt $U = 3,0\text{ kV}$. Die Kugel hat die Ladung $Q = -20\text{ nC}$. Im Inneren des Kondensators wird die elektrische Feldstärke als konstant betrachtet. Beachten Sie auch die Gewichtskraft.

Verwenden Sie $g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- Fertigen Sie ein Kraftbild der Kugel zwischen den Kondensatorplatten an.
- Berechnen Sie den Betrag F_{el} der elektrischen Kraft auf die Kugel sowie Zeitdauer Δt_e der Bewegung der Kugel zwischen den Kondensatorplatten.
- Die Kugel verlässt den Kondensator nicht im Punkt A, sondern im Punkt B. Berechnen Sie die Entfernung $r_y = |\overline{AB}|$.
- Berechnen Sie die notwendige Kondensatorspannung U_{neu} , damit die Kugel den Kondensator im Punkt A verlässt.