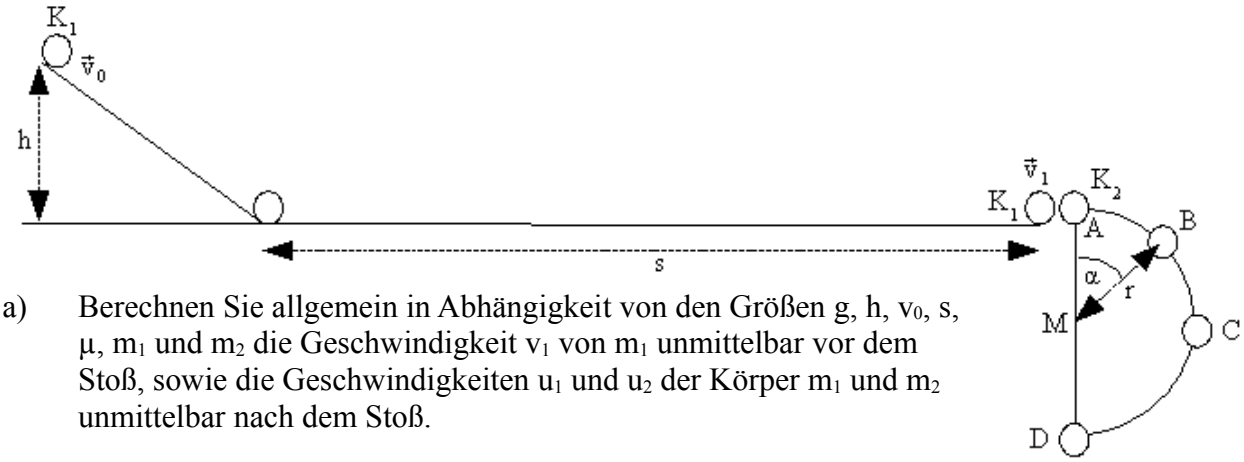
Schriftliche Feststellungsprüfung Physik

Hinweis: Es gelte $g = 9{,}81\,\frac{m}{s^2}$

<u>Aufgabe 1:</u>

Ein Körper der Masse m_1 gleitet aus der Höhe h reibungsfrei mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 eine schiefe Ebene herunter. Anschließend rutscht er über die waagrechte 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 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.



a) Berechnen Sie allgemein in Abhängigkeit von den Größen g, h, v_0, s, μ, m_1 und m_2 die Geschwindigkeit v_1 von m_1 unmittelbar vor dem Stoß, sowie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 der Körper m_1 und m_2 unmittelbar nach dem Stoß.

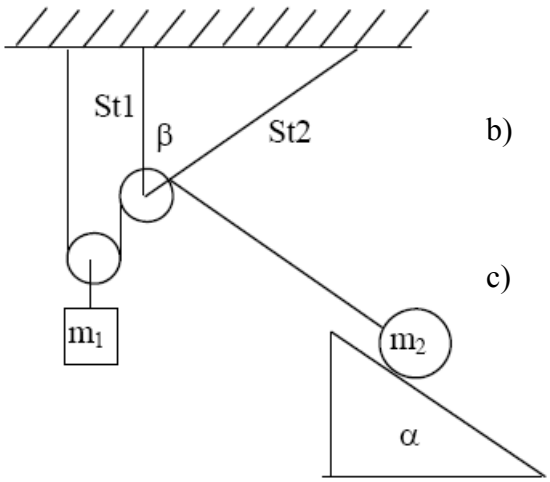
b) Im Punkt B soll der Stab keine Kraft auf m_2 ausüben. Wie groß ist demnach der Winkel α ?

c) Welche Stabkraft F_C bzw. F_D übt der Stab in den Punkten C bzw. D auf m_2 aus?

d) Berechnen Sie die speziellen Ergebnisse für v_1, u_1, u_2, α, F_C, und F_D, wenn
$m_1 = m_2 = 1{,}00$ kg; $v_0 = 5{,}00\,\frac{m}{s}$; h = 2,00 m; s = 14,0 m; μ = 0,200 und r = 1,00 m betragen!

<u>Aufgabe 2:</u>

Die Massen der Rollen, Stäbe und des Seils seien vernachlässigbar klein und es gelte $m_1 = \sqrt{3}\,kg$, $m_2 = 1{,}00$ kg.



a) Wie groß ist der Neigungswinkel α der schiefen Ebene, auf der keinerlei Reibung herrscht, wenn sich das gezeichnete System im Gleichgewicht befindet?

b) Welche Stabkräfte F_{st1} und F_{st2} üben in diesem Fall die Stäbe St1 beziehungsweise St2 aus, wenn $\beta = 60°$ ist?

c) In welche Richtungen setzen sich m_1 und m_2 in Bewegung und welche Beschleunigungen a_1 beziehungsweise a_2 erfahren sie, wenn der Neigungswinkel α in der Zeichnung 30° beträgt?

Aufgabe 3:

Ein H^+-Ion $(m_H = 1{,}67 \cdot 10^{-27}\,\text{kg})$ und ein D^+-Ion $(m_D = 2\,m_H)$ durchlaufen im Vakuum ein Potential von U = 5,00 kV und treten dann senkrecht zu den Feldlinien in das Feld eines Plattenkondensators $(E = 4{,}00 \cdot 10^4 \frac{V}{m})$ ein. H^+ und D^+ tragen die Elementarladung $e = 1{,}61 \cdot 10^{-19}$C.

a) Welche Geschwindigkeiten v_H und v_D erreichen die beiden Ionen nach Durchlaufen des Potentials?

b) Welche Kräfte F_H und F_D wirken auf die Ionen im elektrischen Feld des Kondensators und welche Beschleunigungen a_H und a_D erfahren die Ionen in Feldrichtung?

c) Kann die Gewichtskraft der Ionen vernachlässigt werden? Begründen Sie!

d) Berechnen Sie die Auslenkungen y_H und y_D am Ende des Plattenkondensators für beide Ionen, wenn die Länge der Platten 10,0 cm beträgt.

e) Welche kinetischen Energien W_H und W_D besitzen die Ionen, wenn sie den Plattenkondensator durchlaufen haben?