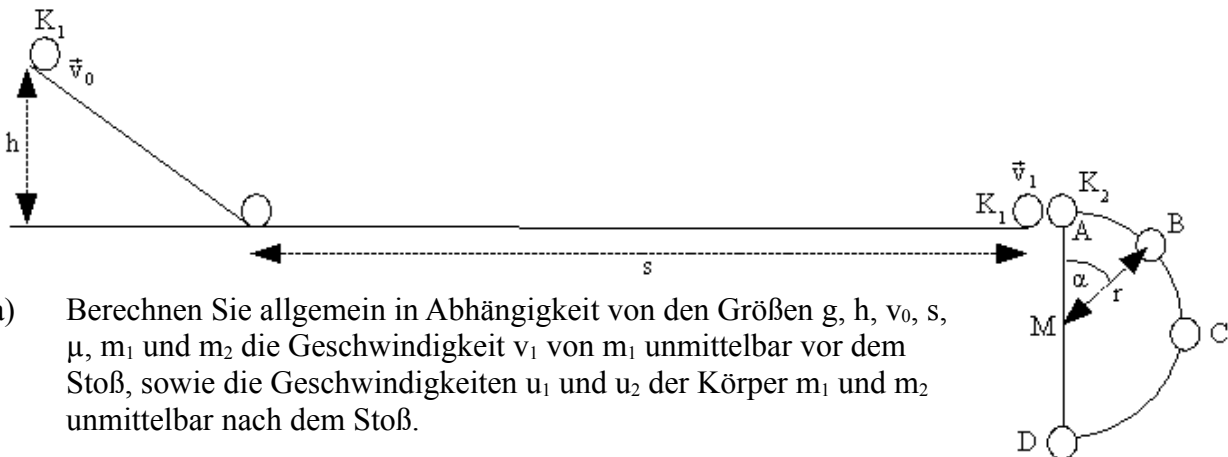


## Schriftliche Feststellungsprüfung Physik

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

### Aufgabe 1:

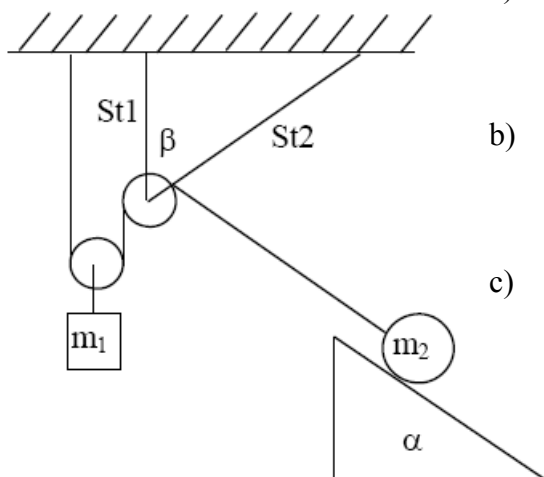
Ein Körper der Masse  $m_1$  gleitet aus der Höhe  $h$  reibungsfrei mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  eine schiefe Ebene herunter. Anschließend rutscht er über die waagrechte Strecke  $s$  und wird dabei durch die dort existierende Reibung (Gleitreibungszahl  $\mu$ ) auf die Geschwindigkeit  $v_1$  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  $D$ .



- Berechnen Sie allgemein in Abhängigkeit von den Größen  $g$ ,  $h$ ,  $v_0$ ,  $s$ ,  $\mu$ ,  $m_1$  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.
- Im Punkt  $B$  soll der Stab keine Kraft auf  $m_2$  ausüben. Wie groß ist demnach der Winkel  $\alpha$ ?
- Welche Stabkraft  $F_C$  bzw.  $F_D$  übt der Stab in den Punkten  $C$  bzw.  $D$  auf  $m_2$  aus?
- Berechnen Sie die speziellen Ergebnisse für  $v_1$ ,  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $\alpha$ ,  $F_C$ , 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!

### Aufgabe 2:

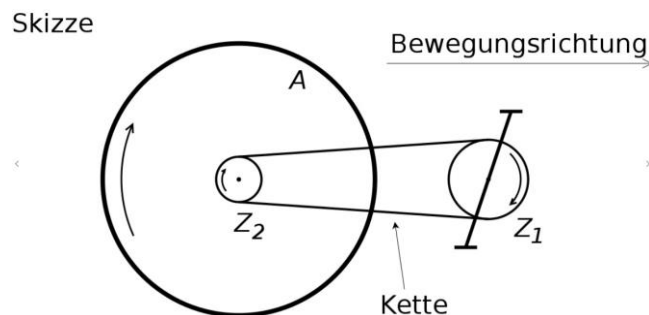
Die Massen der Rollen, Stäbe und des Seils seien vernachlässigbar klein und es gelte  $m_1 = \sqrt{3} \text{ kg}$ ,  $m_2 = 1,00 \text{ kg}$ .



- Wie groß ist der Neigungswinkel  $\alpha$  der schiefe Ebene, auf der keinerlei Reibung herrscht, wenn sich das gezeichnete System im Gleichgewicht befindet?
- Welche Stabkräfte  $F_{st1}$  und  $F_{st2}$  üben in diesem Fall die Stäbe  $St1$  beziehungsweise  $St2$  aus, wenn  $\beta = 60^\circ$  ist?
- 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  $\alpha$  in der Zeichnung  $30^\circ$  beträgt?



### 3. Aufgabe



Das Hinterrad  $A$  eines Fahrrades wird über die Zahnräder  $Z_1$  und  $Z_2$  gleichmäßig angetrieben.

Das Zahnrad  $Z_1$  hat 48 Zähne,  $Z_2$  hat 15 Zähne. Der Abstand der Zähne ist auf beiden Zahnrädern gleich groß. Um die Zahnräder ist eine Kette gelegt, die sie verbindet.

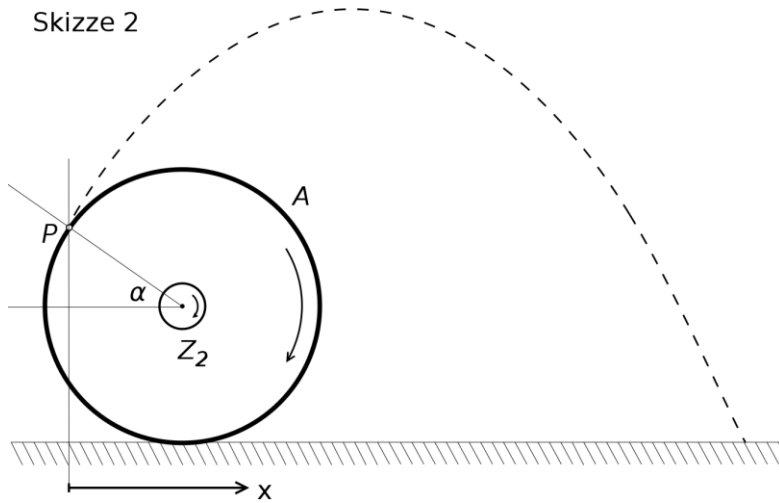
Das Zahnrad  $Z_2$  ist fest mit dem Rad  $A$  verbunden, sie haben eine gemeinsame Rotationsachse.

Der Durchmesser des Rades  $A$  beträgt 50 cm.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der sich das Fahrrad fortbewegt, wenn das Zahnrad  $Z_1$  eine volle Umdrehung pro Sekunde macht (das ist die Trittfrequenz).
- Wie viele Zähne müsste  $Z_{2,neu}$  haben, wenn das Hinterrad 70 cm Durchmesser hat? Zahnrad  $Z_1$  wird nicht gewechselt, die Trittfrequenz und die Geschwindigkeit des Rades bleiben gleich (wie in Teil a)).

Wir betrachten jetzt wieder das Rad  $A$  mit 50 cm Durchmesser. Plötzlich löst sich während der Fahrt ein kleiner Stein aus dem Reifenprofil im Punkt  $P$  ( $\alpha = 25^\circ$ ) und fällt ungehindert auf den Boden, wie in Skizze 2 dargestellt.

Skizze 2



- c) Wie hoch befindet sich der Punkt  $P$  über dem Boden? (Zur Kontrolle:  $h_0 = 36 \text{ cm}$ )
- d) Bis zu welcher Höhe über dem Boden steigt der Stein maximal?
- e) Bei welcher  $x$ -Koordinate landet der Stein?
- f) Welche Strecke legt das Rad  $A$  in der gleichen Zeit zurück?