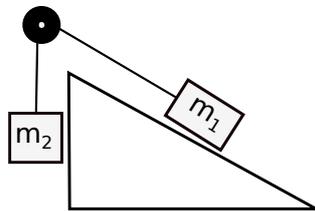


## 7. Übung zur Vorlesung EP1 Experimentalphysik für Studierende des Lehramts WS 2021/22

### Aufgabe 1: Haftung und Gleitreibung

Eine Körper mit einer Masse  $m_1 = 15,5 \text{ kg}$  befinde sich auf einer schiefen Ebene mit einem Neigungswinkel von  $\alpha = 28,0^\circ$  und sei über ein Seil und einer Umlenkrolle mit einem hängenden Gewicht mit der Masse  $m_2$  verbunden (siehe Zeichnung). Die Reibung der Rolle sei vernachlässigt.

- Stellen Sie die Kräfte, die auf die Massen  $m_1$  und  $m_2$  wirken, inklusive der Reibungskraft  $F$ , die auf  $m_1$  wirkt, graphisch dar! Betrachten Sie zwei Fälle: (i) Der Körper ( $m_1$ ) bewegt sich entlang der schiefen Ebene aufwärts, (ii) der Körper bewegt sich entlang der schiefen Ebene abwärts!
- Bestimmen Sie die Masse  $m_2$  des Gewichts für den Fall, dass auch bei verschwindender Haftreibungszahl  $\mu_H$  für den Körper sowohl das Gewicht als auch der Körper auf der schrägen Ebene in Ruhe bleiben!
- Nun betrage für den Körper auf der Ebene die Haftreibungszahl  $\mu_H = 0,40$ . Bestimmen Sie die maximale Masse  $m_{2,max}$  des Gewichts sodass die Gewicht und Körper noch in Ruhe bleiben!
- Bestimmen Sie für eine Haftreibungszahl  $\mu_H = 0,40$  ebenfalls den Minimalwert  $m_{2,min}$ , den das Gewicht mindestens haben muss, damit die beiden Massen in Ruhe bleiben!
- Wenn sich Körper und Gewicht derart bewegen, dass das Gewicht eine Abwärtsbeschleunigung  $a$  erfährt, ändert sich die von ihm erzeugte Zugkraft  $F_{zug}$  auf das Seil. Geben Sie für diesen Fall die Beziehung (Formel) für die Zugkraft  $F_{zug}$  an!
- Nun habe das Gewicht die Masse  $m_2 = 15,5 \text{ kg}$  und zieht daher beschleunigt den Körper entlang der Ebene aufwärts. Berechnen Sie diese Beschleunigung. Berücksichtigen Sie hierbei die Gleitreibung! Die Gleitreibungszahl für den Körper auf der Ebene betrage  $\mu_G = 0,30$ .



### Aufgabe 2: Dehnung und Kompression

Gegeben sei ein Stab mit einer Poissonzahl von  $\mu = 0,3$ .

- Berechnen Sie, um wieviel Prozent sich seine Dicke ändert, wenn der Stab um 5% gedehnt wird.
- Auf den Stab wirke eine Kraft  $F$ . Wie ändert sich die Spannung im Stab, wenn seine Querschnittsfläche verdoppelt und die Kraft vervierfacht wird?

### Aufgabe 3: Hooke'sches Gesetz

An den beiden Enden eines dünnen Drahts der Länge  $l$  mit der Querschnittsfläche  $A$  wirken entgegengesetzt gerichtete, gleich große Dehnungskräfte mit dem Betrag  $F$ .

- Benutzen Sie das Hooke'sche Gesetz, um zu zeigen, dass man den Draht als eine Feder mit der Federkonstanten  $k_F = AE/l$  betrachten kann.
- Zeigen Sie, dass die im Draht gespeicherte potenzielle Energie (Verformungsenergie) durch  $E_{pot} = \frac{1}{2}F\Delta l$  gegeben ist. Darin ist  $E$  der Elastizitätsmodul und  $\Delta l$  die Längenzunahme des Drahts.

**Aufgabe 4: Schwerpunktsystem**

Eine Frau von 60 kg steht auf einem 6,0 m langen Floß (Masse 120 kg) auf einem stehenden Gewässer. Das Floß kann sich reibungsfrei auf der ruhigen Wasseroberfläche bewegen. Zu Beginn liegt es in 0,50 m Entfernung von einem festen Pier, die Frau steht am anderen Ende des Floßes.

- a) Die Frau geht zum Ende des Floßes und hält an. Wie weit ist sie jetzt vom Pier entfernt?
- b) Während die Frau läuft, hat sie eine konstante Geschwindigkeit von 3,0 m/s relativ zum Floß. Berechnen Sie die kinetische Gesamtenergie des Systems (Frau + Floß) und vergleichen Sie sie mit der kinetischen Energie, die sich ergäbe, wenn die Frau mit 3,0 m/s auf einem am Pier vertäuten Floß liefe.
- c) Woher kommt die Energie, und wo bleibt sie, wenn die Frau am Ende des Floßes stoppt?