

Gruppenübung 2: Impulssatz und Gleitreibung

Aufgabe 2.1 (Aufgabensammlung 7.9)

EGB1pt04

Ein Ball der Masse m wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit v_0 senkrecht nach oben geworfen.

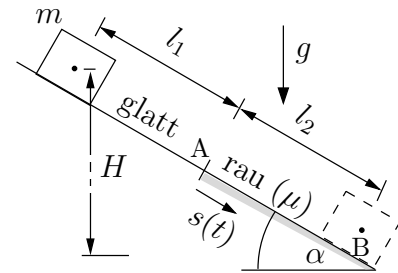
- (a) Wie lange dauert es, bis der Ball wieder auf den Boden zurückfällt, wenn $v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ beträgt?
- (b) Welche Höhe erreicht der Ball?
- (c) Wie groß muss die Anfangsgeschwindigkeit v_0 gewählt werden, damit der Ball die Höhe 50 m erreicht.

Gegeben: $m, v_0, g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Aufgabe 2.2 (Aufgabensammlung 7.13)

EGB1pt08

Ein Körper der Masse m wird aus der Höhe H ohne Anfangsgeschwindigkeit losgelassen und gleitet unter dem Einfluss der Gewichtskraft auf einer schiefen Ebene, die längs der Strecke l_1 reibungsfrei sein soll. Ab dem Punkt A ist die Ebene rau, Gleitreibungskoeffizient μ . Der Körper kommt im Punkt B zum Stehen.



- (a) Zeichnen Sie für die Bewegung zwischen A und B ein Freikörperbild und formulieren Sie durch Anwendung des Schwerpunktsatzes eine Differenzialgleichung für die Funktion $s(t)$, die die Bewegung des Körpers beschreibt.
- (b) Stellen Sie die Anfangsbedingungen im Punkt A auf, und integrieren Sie die Bewegungsgleichung.
- (c) Berechnen Sie die Zeit T , nach der der Körper zur Ruhe kommt, sowie die auf dem rauen Abschnitt zurückgelegte Strecke l_2 .

Gegeben: $H, l_1, \alpha, m, \mu, v_0 = \sqrt{2gl_1 \sin \alpha}$

Aufgabe 2.3 (Aufgabensammlung 7.15)

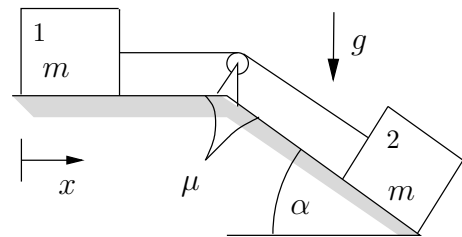
EGB1pt09

Zwei Körper der Masse m sind durch ein Seil miteinander verbunden. Das Seil läuft über eine reibungsfrei gelagerte masselose Rolle.

Der Körper 1 gleitet auf einer waagerechten Ebene. Die Gleitebene des Körpers 2 ist um den Winkel α geneigt. Beide Gleitflächen sind rau (Gleitreibungszahl μ).

Das System setzt sich unter dem Einfluss der Schwerkraft in Bewegung.

- Zeichnen Sie für jeden der beiden Körper ein Freikörperbild und wenden Sie auf beide Teilsysteme den Schwerpunktsatz an.
- Berechnen Sie die Beschleunigung $\ddot{x}(t)$ des Körpers 1 und die Seilkraft S .
- Wenn überhaupt eine Bewegung stattfinden soll, darf die Gleitreibungszahl μ nicht zu groß sein. Geben Sie in Abhängigkeit von α eine obere Schranke für μ an.

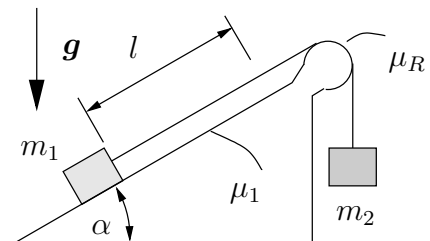


Gegeben: μ , α , m

Aufgabe 2.4 (Aufgabensammlung 7.38)

EGB2pt13

Ein Block der Masse m_1 liegt auf einer schiefen Ebene und ist durch ein Seil mit einem weiteren Block der Masse m_2 verbunden. Das Seil führt über eine runde Kante. Zwischen der Kante und dem Seil wirkt der Gleitreibungskoeffizient μ_R . Zwischen der schiefen Ebene und dem Block 1 wirkt der Gleitreibungskoeffizient μ_1 . Wie lange braucht der Block 1 bis er die Strecke l zurückgelegt hat?

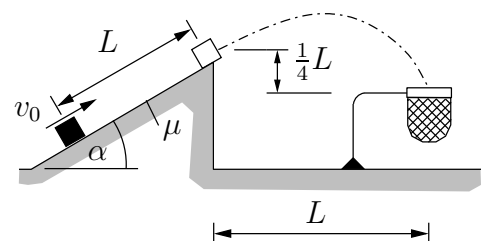


Gegeben: $\alpha = 30^\circ$, $\mu_R = 0.16$, $\mu_1 = 0.32$, $m_1 = 10 \text{ kg}$, $m_2 = 20 \text{ kg}$, $l = 1 \text{ m}$

Aufgabe 2.5 (Aufgabensammlung 7.20)

EFB2pt05

Ein Körper der Masse m soll eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel α hinaufrutschen und dann im freien Flug in einen um L entfernten Korb fallen. Welche Startgeschwindigkeit v_0 ist unter Berücksichtigung der Reibung nötig? Der Gleitreibungskoeffizient sei μ . Der Luftwiderstand sei zu vernachlässigen.



Gegeben: $\alpha = 30^\circ$, $\mu = 0.25$, $L = 10 \text{ m}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$