

Physik für Wirtschaftsingenieure
Übungsblatt 2 (Mechanik)

Besprechung: Freitag	28.10	(2/Eb4),	09:15 - 10:45	Gruppe 1
Freitag	28.10	(2/D1),	09:15 - 10:45	Gruppe 2
Donnerstag	03.11	(2/Eb3),	07:30 - 09:00	Gruppe 4
Freitag	04.11	(2/Eb4),	09:15 - 10:45	Gruppe 3

2.1. Drehbewegung

Zwei Rennwagen fahren zunächst mit gleicher und konstanter Winkelgeschwindigkeit von $0,1 \text{ s}^{-1}$ auf einer Kreisbahn. Während das eine Fahrzeug bei $t = 0$ gerade die Zuschauertribüne passiert, hat das zweite Auto $\frac{1}{4}$ Runde Rückstand. Der hintenliegende Fahrer beschleunigt daraufhin mit konstanter Winkelbeschleunigung für einen Zeitraum von 10 s und fährt dann mit der erreichten Winkelgeschwindigkeit weiter. Welche Winkelbeschleunigung benötigt der hinten Fahrende, um den führenden Rennwagen nach zwei Runden genau vor der Tribüne einzuholen?

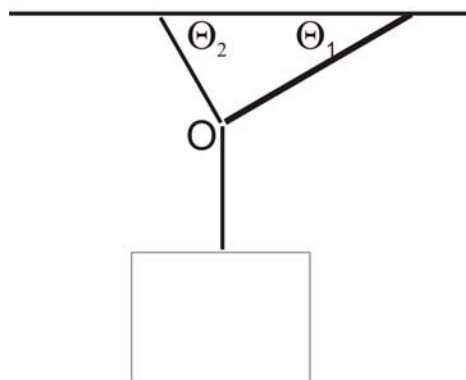
2.2 Stoß

Ein Auto (1500 kg) fährt ostwärts auf eine rechtwinklige Kreuzung zu. Es hat eine Geschwindigkeit von 25 m/s . Gleichzeitig nähert sich von Süden kommend ein Kleintransporter (2500 kg) mit 20 m/s der Kreuzung. Beide Fahrzeuge stoßen auf der Kreuzung zusammen und verkeilen sich ineinander. Die Fahrzeuge sind als Punktmassen zu betrachten.

- (a) Mit welcher Geschwindigkeit und in welche Richtung bewegen sie sich nach dem Zusammenstoß weiter? Als Richtung ist der Winkel gegen die Ostrichtung anzugeben.
(b) Welcher Anteil der kinetischen Energie wird in andere Energieformen umgewandelt ?

2.3 Kräftegleichgewicht

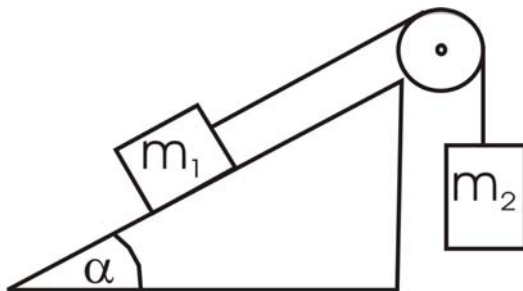
Eine Masse von 50 kg hängt an einem Faden, der am Ort O an zwei von der Decke hängende Fäden geknotet ist. Berechnen Sie die entlang der Fäden auftretenden Kräfte, wenn $\theta_1 = 30^\circ$ und $\theta_2 = 60^\circ$. Die Masse der Fäden ist vernachlässigbar.



2.4 Hangabtriebs- und Reibungskraft

a) Ein Körper der Masse $m_1 = 32\text{kg}$ liegt auf einer schiefen Ebene der Neigung α . Wie groß muss α mindestens sein, dass der Körper anfängt abzurutschen (Haftreibungskoeffizient $\mu_{\text{Haft}} = 0,4$)

b) Die Anordnung wird, wie in der Abbildung dargestellt, um einen zweiten Körper (m_2) erweitert, der an einem masselosen Seil hängt, welches über eine ebenfalls masselose Umlenkrolle mit dem ersten Körper verbunden ist. Die Umlenkrolle läuft reibungsfrei. Die Masse des zweiten Körpers ist $m_2 = 64\text{ kg}$, der Neigungswinkel beträgt $\alpha = 37^\circ$ und der Gleitreibungskoeffizient $\mu_{\text{Rutsch}} = 0,2$. Wie groß ist die Beschleunigung a_1 und a_2 der beiden Körper? Geben Sie zusätzlich deren Richtung an!



2.5 Gravitationskraft

Ein geostationärer Satellit ist ein Satellit, der sich immer über derselben Position auf der Erde befindet. Das ist nur über einem Punkt am Äquator möglich (Bonusfrage: warum?). Der Vorteil solcher Satelliten liegt darin, dass man die Antennen nur auf einen Punkt am Himmel ausrichten muss, was insbesondere für Fernsehübertragung, Wetterbeobachtung und Nachrichten- und Datenübertragung Sinn macht.

a) In welcher Höhe über der Erdoberfläche befindet sich der geostationäre Orbit?

b) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich ein Satellit in einer solchen Umlaufbahn?

c) Vergleichen Sie die Geschwindigkeit aus b) mit der eines Satelliten in 200 km Höhe.



Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2 / \text{kg}^2$,

Erdradius: 6380 km, Erdmasse: $5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.