

Ferienkurs

Experimentalphysik 1

WS 2016/17

Übung 1

Ronja Berg (ronja.berg@tum.de)
Katharina Scheidt (katharina.scheidt@tum.de)

Aufgabe 1: Superposition

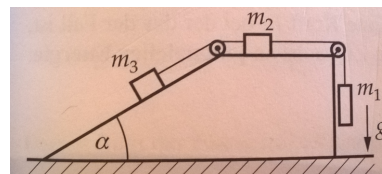
Ein Fluss der Breite $b = 100\text{m}$ fließt in y -Richtung. Er wird von einem Boot mit Eigengeschwindigkeit $v_B = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$ überquert. Um welche Strecke wird das Boot bis zum Erreichen der gegenüberliegenden Ufers abgetrieben, wenn es senkrecht darauf zusteuert und die Strömungsgeschwindigkeit v_F ...

- (a) ...konstant ($v_F = 0,8\frac{\text{m}}{\text{s}}$) ist?
- (b) ...vom Uferabstand x abhängt: $v_F(x) = c \cdot x(b - x)$? ($c = 0,33 \cdot 10^{-3}\frac{1}{\text{ms}}$)
- (c) Unter welchem Winkel α zur Ufernormalen müsste das Boot im Fall (a) steuern, wenn es genau gegenüber ankommen soll?

Aufgabe 2: Kräfte

Die Körper der Massen m_1 , m_2 und m_3 können sich reibungsfrei bewegen; Rollenmassen und Seilmassen werden vernachlässigt.

- (a) Mit welcher Beschleunigung a bewegen sich die Körper?
- (b) Wie groß sind die Seilkräfte T_{12} und T_{32} während der Bewegung?



Aufgabe 3: Arbeit, Leistung

Ein PKW der Masse m fährt einmal auf waagrechter Strecke und einmal auf einer Steigung mit dem Winkel α gegen die Horizontale aus dem Stand an. In beiden Fällen wirkt die

gleiche Zugkraft, die über die Zeit t_1 aufrechterhalten werden kann. Deshalb erfolgt das Anfahren auf der Waagrechten während dieser Zeit mit der konstanten Beschleunigung a_W . Berechnen Sie

- (a) die Arbeit W , die in der Zeit t_1 vom Motor auf der waagrechten Strecke verrichtet wird.
- (b) die Leistung P_W des Motor zur Zeit t_1 auf der waagrechten Strecke.
- (c) die Beschleunigung a_B , die bergauf erreicht wird.
- (d) die Leistung P_B des Motors zur Zeit t_1 auf der Bergstrecke.

Aufgabe 4: Energieerhaltung

Peter geht mit seinem Sohn Timmy Schlittschuh Laufen. Sie besuchen eine Schlittschuhbahn für Fortgeschrittene mit einer Rampe, die um 30° ansteigt und in einer Höhe von 10 m über dem Boden endet. Peter möchte nun Timmy auf den „Gipfel“ bekommen, ohne dass dieser wieder herunterrutscht. Dazu schiebt er ihn vor der Rampe mit konstanter Beschleunigung $a_P = 5 \text{ m/s}^2$ an. Sobald Timmy die Rampe erreicht, lässt Peter ihn los, und Timmy gleitet die Rampe hinauf.

Wie weit von der Rampe entfernt muss das Anschieben beginnen, damit Timmy genau auf dem Gipfel stehen bleibt?

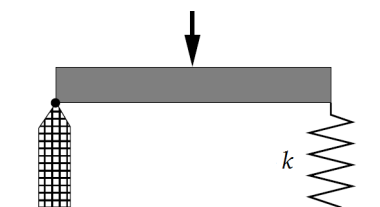
Aufgabe 5: Kreisbewegung

Eine masselose Scheibe dreht sich mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω . Von der Mitte aus bewegt sich eine Masse m auf einer Schiene in radialer Richtung mit konstanter Geschwindigkeit v_0 nach außen.

- (a) Bestimmen Sie die Vektoren für Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Masse als Funktion der Zeit.
- (b) Geben Sie die Kraft und das Drehmoment auf die Masse als Funktion der Zeit an.
- (c) Wie verändert sich der Drehimpuls der Masse als Funktion der Zeit?

Aufgabe 6: Drehmoment

Ein Balken ist auf der einen Seite drehbar gelagert und wird auf der anderen Seite von einer Schraubenfeder mit Federkonstante $k = 5 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ gehalten. Unbelastet ist der Balken horizontal im Gleichgewicht. Wie tief sinkt Otto ($M = 70 \text{ kg}$) ein, wenn er sich genau in die Mitte des Balkens setzt?



Aufgabe 7: Gravitation

Der Mars ist ein kugelförmiger Planet mit einer Masse von $M_{\text{Mars}} = 6,4 \cdot 10^{23} \text{kg}$ und einem Radius von $R_{\text{Mars}} = 3394 \text{km}$. Er dreht sich in 24 Stunden und 37 Minuten einmal um seine Achse.

- (a) Wie groß ist die Fallbeschleunigung g_{Mars} am Mars-Nordpol?
- (b) Wie hoch über der Marsoberfläche befindet sich die Umlaufbahn eines „marsstationären“ Satelliten, der stets über dem selben Punkt des Mars steht?