

Übungsblatt 4 zur Experimentalphysik I



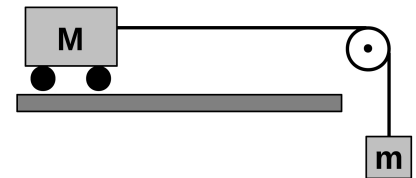
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2014 - Übungsblatt 4 / Abgabe am 19. bzw. 20.05.14

Aufgabe 4.1 Luftkissenschiene

(Präsenzaufgabe)

Ein Wagen der Masse $M = 200 \text{ kg}$ wird durch die Fallbeschleunigung eines Massestücks m bewegt. M und m sind durch ein Seil verbunden das über eine Umlenkrolle läuft. Der Aufbau ist aus der Vorlesung bekannt (Demonstration: Luftkissenschiene). Wie groß ist die Masse m , wenn der Wagen nach Durchlaufen der Strecke $s = 12 \text{ m}$ die Geschwindigkeit $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ hat?



Aufgabe 4.2 Kiste mit Reibung

(Präsenzaufgabe)

Eine Kiste der Masse $m = 10^3 \text{ kg}$ soll auf ein Podest der Höhe $h = 2 \text{ m}$ befördert werden. Dies kann auf zwei unterschiedlichen Wegen geschehen:

- Durch anheben.
- Durch schieben auf einer geneigten Ebene mit $\theta = 20^\circ$ und $\mu_k = 0,3$.

Wie groß ist die benötigte Energie?

Aufgabe 4.3 Flugzeug am Seil

(Präsenzaufgabe)

Ein Flugzeug der Masse $m = 0,9 \text{ kg}$ wird von einem Seil gehalten und fliegt mit der Geschwindigkeit $v_1 = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf einer horizontalen Kreisbahn mit Radius $r_1 = 16 \text{ m}$. Das Halteseil wird auf einen Radius von $r_2 = 14 \text{ m}$ eingezogen, wodurch das Flugzeug beschleunigt. Die Zugkraft im Seil vervierfacht sich. Welche Arbeit wurde verrichtet?

Aufgabe 4.4 Gleichmäßig beschleunigtes Auto 1

(2 Punkte)

Ein Auto der Masse $m = 1200 \text{ kg}$ fährt gleichmäßig beschleunigt an und legt in den ersten 10 Sekunden die Wegstrecke $s = 150 \text{ m}$ zurück. Berechnen Sie die mechanische Arbeit, die der Motor dabei verrichtet.

Aufgabe 4.5 Skiabfahrt

(4 Punkte)

Ein Skifahrer erlangt bei einer $s = 100 \text{ m}$ langen Schussfahrt mit $h = 40 \text{ m}$ Höhenunterschied eine Endgeschwindigkeit von $v = 68,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Berechnen Sie den Gleitreibungskoeffizienten μ_k .

Aufgabe 4.6 Gleichmäßig beschleunigtes Auto 2

(4 Punkte)

Ein Auto der Masse $m = 1000 \text{ kg}$ wird auf einer Steigung von 5% in $t = 20 \text{ s}$ aus der Geschwindigkeit $v_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf die Geschwindigkeit $v_2 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ beschleunigt. Berechnen Sie

- die Beschleunigungsarbeit W_b
- die Arbeit W_f zur Überwindung des Fahrwiderstands $F_w = 300 \text{ N}$
- die Hubarbeit W_h
- die gesamte aufzubringende Arbeit W_{ges}

Übungsblatt 4 zur Experimentalphysik I

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer: □□□□□□□□

Aufgabe 4.7 Kraft und Potential

(2 Punkte)

Die potentiellen Energie eines Systems sei gegeben durch

$$E_{pot}(x) = -\frac{ax}{b^2 + x^2},$$

wobei a und b Konstanten sind. Bestimmen Sie die Kraft F als Funktion von x .

Aufgabe 4.8 Freier Fall und Feder

(4 Punkte)

Ein Ball der Masse $m = 2,6$ kg startet aus der Ruhe heraus und fällt vertikal eine Strecke von $h = 55$ cm, bevor er auf eine vertikal gerichtete, entspannte Feder trifft, die er um $d = 15$ cm zusammendrückt. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Balls unmittelbar vor dem Auftreffen auf die Feder, sowie Federkonstante k .