

Physik 1: Mechanik und Thermodynamik

Humboldt–Universität zu Berlin, Wintersemester 2014/15,
Dr. M. zur Nedden / Prof. Dr. S. Kowarik (VL),
Dr. A. Nikiforov, L. Pithan, M. Kerber und G. Hoffmann (UE)

Übungsblatt 2

Ausgabe: Do, 23. Oktober 2014 in der Vorlesung oder online

Rückgabe: Do, 30. Oktober 2014 vor Beginn der Vorlesung, 11.15

Aufgabe 1: Geschwindigkeitsaddition (25 %)

Ein Flugzeug fliege mit einer Reisegeschwindigkeit von $v_F = 800$ km/h bezüglich der Luft von Berlin nach Palermo (Luftlinie ca. 1600 km) und zurück. Wie lange dauert der Flug

1. an einem windstillen Tag;
2. an einem Tag, an dem der Wind mit einer Geschwindigkeit von $v_W = 80$ km/h aus der Richtung von Palermo kommt;
3. an einem Tag, wenn der Wind senkrecht zur Flugrichtung mit einer Geschwindigkeit von $v_W = 80$ km/h weht?

Aufgabe 2: Beschleunigungen (30 %)

Ein Zug fahre von Berlin nach Ludwigslust und durchläuft dabei drei Bewegungszustände: Aus dem Stand wird er während einer Zeit von $t_1 = 5$ min mit $a_1 = 0.2$ m/s² beschleunigt, fährt dann während $t_2 = 45$ min mit konstanter Geschwindigkeit und wird dann mit $a_3 = -0.1$ m/s² abgebremst im Bahnhof von Ludwigslust zum Stillstand zu kommen.

1. Berechnen Sie die Maximalgeschwindigkeit des Zuges.
2. Wie lange dauert die Abbremsphase?
3. Welche Strecke legt der Zug in jeder der drei Phasen zurück? Wie weit ist Ludwigslust von Berlin entfernt?
4. Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit des Zuges für jede der drei Phasen sowie für die Gesamtstrecke.
5. Eine Anzeige informiert den Lokführer zu jedem Zeitpunkt über die Durchschnittsgeschwindigkeit (gerechnet ab dem Verlassen des Berliner Hauptbahnhofes). Berechnen Sie diese Anzeige als Funktion der Zeit.

Für die Rückfahrt benötige der Zug 10 % weniger Zeit als für die Hinfahrt. Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit auf der gesamten Strecke (beide Richtungen)?

Aufgabe 3: Kräftegleichgewicht (30 %)

Zwischen zwei Häusern, die sich an einer Straße im Abstand von $d = 10$ m gegenüberstehen, hängt eine Lampe der Masse $m = 5$ kg in der Mitte. Das Seil der Länge l , an dem die Lampe befestigt ist, werde als gewichtslos angenommen.

1. Geben Sie einen Ausdruck für die Kraft entlang des Seiles an, mit der die Lampe an den Verankerungen in den Häuserwänden zieht.
2. Berechnen Sie die Kraft auf die Verankerungen für $l = 11$ m und $l = d + 1$ cm. Was passiert im Falle $l \rightarrow d$?

Aufgabe 4: Fallexperiment (15 %)

Die Erdbeschleunigung g soll experimentell bestimmt werden. Dazu lassen Sie Gewichte aus verschiedenen Höhen fallen und messen mittels zweier Lichtschranken die entsprechenden Fallzeiten. Sie erhalten die folgenden Messwerte:

h [m]	0.496	1.000	1.497	1.998	2.496	2.996	3.500	3.996	4.498	5.004
t [s]	0.315	0.450	0.550	0.643	0.715	0.786	0.847	0.903	0.959	1.007

Bestimmen Sie daraus einen Mittelwert \bar{g} für die Erdbeschleunigung. Geben Sie auch die statistische Unsicherheit dieses Wertes an, indem Sie die Wurzel aus der mittleren quadratischen Abweichung der Werte für g von \bar{g} berechnen (Streuung).