

Grundlagen der Physik I - Mechanik

3. Übungsblatt zum 6. Mai, Sommersemester 2011

12. Gleichförmige Bewegung

Ein Ball wird vom Boden aus mit einer Geschwindigkeit $v_{0,1} = 10 \text{ m/s}$ senkrecht nach oben geworfen. Gleichzeitig beginnt aus der Höhe, die der Ball maximal erreicht, ein zweiter Ball mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_{0,2} = 2 \text{ m/s}$ senkrecht nach unten zu fallen. Zu welchem Zeitpunkt t' , in welcher Höhe h' und mit welchen Geschwindigkeiten v_1' und v_2' treffen sich die Bälle? (Hinweis: Vernachlässigen Sie den Luftwiderstand)

13. Kinematische Bewegung

Eine (rein kinematisch zu betrachtende Rakete) hebt vom Starttisch senkrecht ab. Die erste Stufe beschleunigt konstant mit $a_1 = 40 \text{ m/s}^2$ für $t_1 = 60 \text{ s}$. Unmittelbar danach beschleunigt die zweite Stufe mit $a_2 = 90 \text{ m/s}^2$ für die Dauer von $t_2 = 20 \text{ s}$. Anschließend fliegt die Rakete mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Dabei wird die Schwerkraft durch die Antriebskraft gerade kompensiert.

- Welche Höhe hat die Rakete nach dem Ende der 1. Beschleunigungsstufe erreicht? Wie groß ist ihre Geschwindigkeit v_1 nach t_1 ?
- Welche Höhe hat die Rakete nach dem Ende der 2. Beschleunigungsstufe erreicht? Wie groß ist ihre Geschwindigkeit v_2 nach t_2 ?
- Skizzieren Sie Beschleunigung-, Geschwindigkeit- und Weg-Zeit-Diagramme!

14. Kreisförmige Bewegung mit konstanter Verzögerung

Ein Elektromotor läuft mit einer Drehzahl $n_0 = 1400 \text{ U/min}$. Nach dem Abschalten wird mit konstanter Winkelverzögerung $\dot{\omega}$ abgebremst. Nach 50 Umdrehungen steht der Motor. Wie lange dauert die Abbremsung? Wie groß ist $\dot{\omega}$?

15. Rotation

Wie viele Minuten nach 6 Uhr holt der Minutenzeiger den Stundenzeiger zum ersten Mal ein?

16. Kraftvektorzerlegung, Kräftegleichgewicht

Ein Bild habe eine Masse von 1 kg und sei an zwei ungleich langen Drähten aufgehängt. Beide Drähte schließen mit der Horizontalen die Winkel α_1 und α_2 ein.

- Bestimmen Sie allgemein die Zugkräfte Z in den Drähten als Funktion der Winkel und der Gewichtskraft F_G .
- Bestimmen Sie speziell die Zugkraft wenn beide Winkel 30° sind.

17. Kraft an einer Feder

Ein Körper mit der Masse 1kg werde an einer Feder reibungsfrei über eine waagerechte Fläche gezogen. In der folgenden Tabelle sind die Beschleunigungen a des Körpers bei verschiedenen Federlängen l wiedergegeben

l [cm]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a [ms^{-2}]	0	2,0	3,8	5,6	7,4	9,2	11,2	12,8	14,0	14,6	14,7

- a) Tragen Sie die Kraft, die die Feder auf den Körper ausübt gegen die Federlänge auf.
- b) Welche Kraft übt die Feder aus, wenn sie um 8,3 cm gedehnt wird?
- c) Um wie viel wird die Feder länger, wenn ein Körper von 10kg senkrecht an ihr aufgehängt ist und sich beide im Gleichgewicht befinden ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)?

Fermifrage

Wir nehmen an, dass der Reifenabrieb aus der letzten Fermifrage vollständig auf den Straßen abgelagert wird. Um wieviel kg pro Jahr erhöht sich dadurch die Gesamtmasse aller Straßen in Deutschland?