

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

3. Übung (Blatt 1)

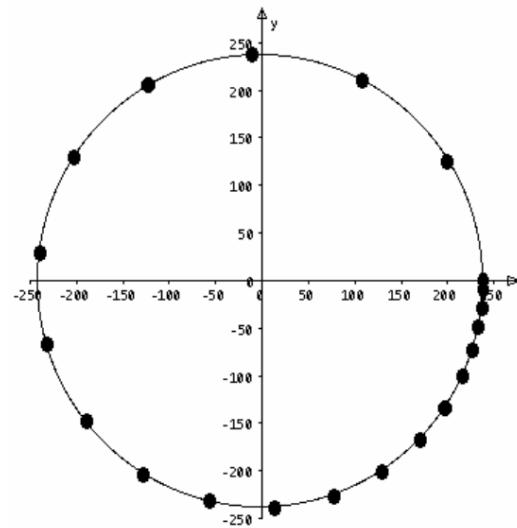
07.11.-13.11.2006

14. Aufgabe: Kurvenfahrt

Ein Rennwagen fährt mit Tempo $v = 250 \text{ km/h}$ auf einer kreisförmigen Rennstrecke mit dem Umfang $U = 1,50 \text{ km}$. Bei einer gleichförmigen Abbremsung kommt der Wagen exakt nach einer Runde zum Stehen.

Nebenstehend ist die Bahnkurve der Fahrt in der letzten Runde mit Äquidistanten Zeitmarken ($\Delta t = 2\text{s}$) dargestellt (Stroboskopbild).

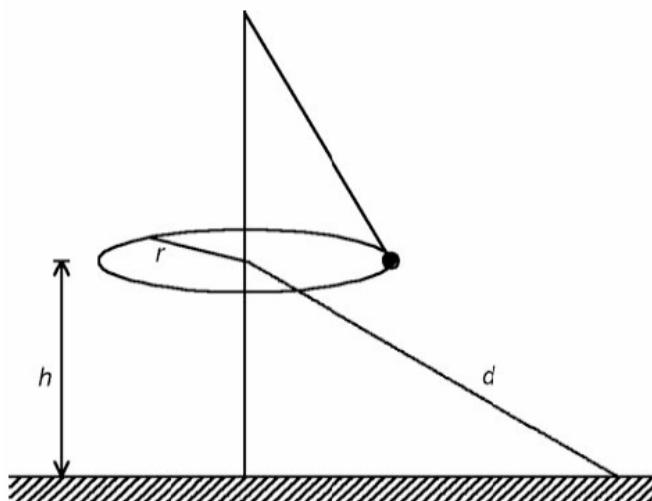
- In welche Richtung erfolgt die Fahrt?
Begründung!
- Wie kann man aus einer solchen Darstellung auf Grundlage der Definitionen von Geschwindigkeit und Beschleunigung die (für die jeweiligen Abschnitte mittleren) Beschleunigungsvektoren konstruieren? (Skizzen!)
- Welche Tangentialbeschleunigung \vec{a}_t erfährt der Wagen beim Abbremsen?
- Bestimmen Sie die Radialbeschleunigung \vec{a}_r nach der ersten halben Runde?
- Wie groß ist bei Teil d) der Betrag der Gesamtbeschleunigung \vec{a} und welchen Winkel schließen \vec{a} und \vec{a}_r ein? (Skizze!)



15. Aufgabe: Flug nach Abriss

Am Ende eines Seiles ist eine Kugel befestigt. Sie wird auf einer horizontalen Kreisbahn mit dem Radius $r = 0,300 \text{ m}$ herumgewirbelt. Die Kreisbahn liegt in einer Höhe von $h = 1,50 \text{ m}$ über dem Boden. Plötzlich löst sich die Kugel und landet in einer Entfernung $d = 2,76 \text{ m}$ vom Mittelpunkt der Kreisbahn entfernt auf dem Boden.

- Wie groß war die Radialbeschleunigung des Balles auf seiner Kreisbahn?
(Hinweis: Skizzen aus verschiedenen Blickwinkeln helfen bei der Lösung!)
- Wie groß war die Winkelgeschwindigkeit der Drehbewegung?
- Mit welcher Drehfrequenz (Umdrehungen/s) wurde der Ball herumgewirbelt?



Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

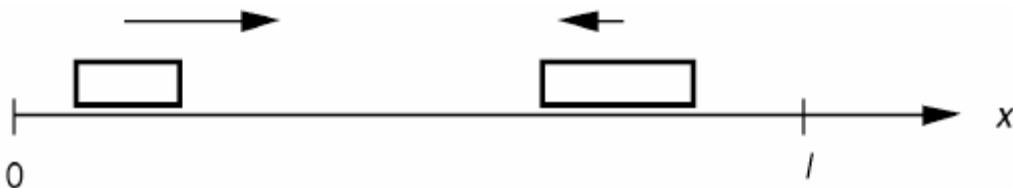
WS 2006/07

3. Übung (Blatt 2)

07.11.-13.11.2006

16. Aufgabe: Schwerpunkt

Auf einer Luftkissenbahn (keine Reibung) bewegen sich zwei Gleiter mit unterschiedlichen Massen (m_1 und m_2) und unterschiedlichen aber jeweils konstanten Geschwindigkeiten (v_1 und v_2) aufeinander zu. Es gilt: $m_2 = 3m_1$. Außerdem gelten für die beiden Gleiter folgende Bewegungsgleichungen: $x_1(t) = v_1 t$ und $x_2(t) = l + v_2 t$ mit $v_2 = -0,2 v_1$.



Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich der Schwerpunkt des Systems

- a) vor dem Zusammenstoß der Gleiter?
- b) nach einem elastischen Zusammenstoß?
- c) nach einem unelastischen Zusammenstoß?

17. Aufgabe: Stoß auf ein Masse-Feder-System

Eine Masse m_1 , mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 , stößt zentral auf ein Masse-Feder-System mit der Masse m_2 .

Das Masse-Feder-System ruht anfangs. Beide Körper gleiten reibungsfrei auf einer horizontalen Unterlage. Die Feder mit der Federkonstanten k sei masselos und vollkommen elastisch.



- a) Wie groß ist maximal die Stauchung der Feder?
(Hinweis: Überlegen Sie, welche Besonderheit für die Geschwindigkeiten der beiden Massen zu diesem Zeitpunkt gilt!)
- b) Lange Zeit nach dem Stoß gleiten beide Objekte in dieselbe Richtung. Wie groß sind die Geschwindigkeiten v_1 und v_2 der Massen m_1 und m_2 ?

18. Aufgabe: Versuchsraum

Ein für Physik und Weltraumtechnik begeisterter Schüler baut sich eine Rakete. Sie hat beim Start eine Gesamtmasse $m_0 = 7,5 \text{ kg}$. (Darin ist die Masse des Brennstoffs $m_B = 3,5 \text{ kg}$ enthalten). Die Ausströmgeschwindigkeit der Verbrennungsgase beträgt relativ zur Rakete $v_G = 80 \text{ ms}^{-1}$. Der Brennsatz verbrennt bei gleichmäßigem Abbrand in der Zeit $t_B = 7,0 \text{ s}$. Wann darf der staunende Schüler bei senkrechtem Abschuß mit dem Abheben der Rakete vom Boden rechnen? Was muß er verbessern?