

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

3. Übung (Blatt 1)

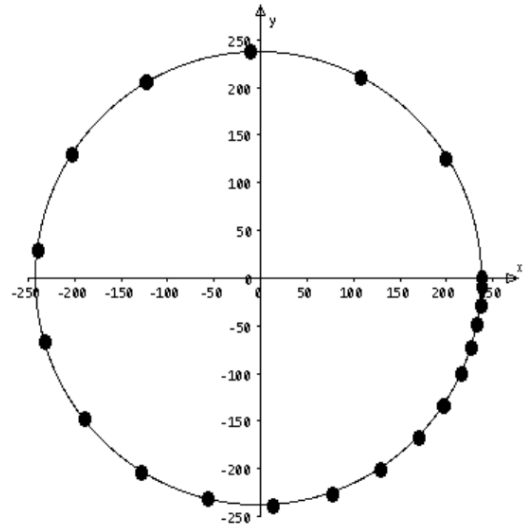
10.11.2008

12. 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 ($\Delta t = 2,0 \text{ s}$) 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!)



13. Aufgabe: Mann im Aufzug

Ein Mann steht in einem Aufzug auf einer Waage. Sie zeigt bei stehendem Aufzug 70 kg an. (Fallbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- Plötzlich setzt sich der Fahrstuhl mit konstanter Beschleunigung in Bewegung. Daraufhin zeigt die Waage 80 kg an. In welche Richtung fährt der Fahrstuhl? Mit welcher Beschleunigung bewegt er sich?
- Was zeigt die Waage an, wenn der Fahrstuhl sich mit einer Beschleunigung von $1,0 \text{ m/s}^2$ nach unten bewegt?

Zusatzfrage: Ist die von einer Waage angezeigte Messgröße eigentlich sinnvoll?

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

3. Übung (Blatt 2)

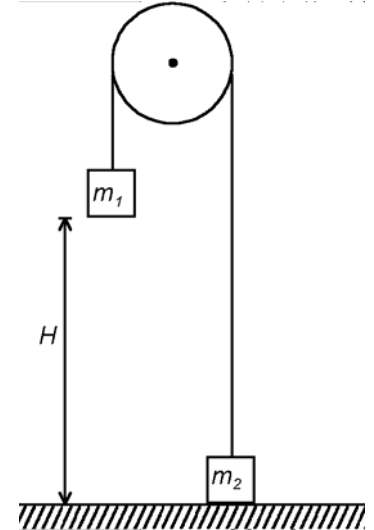
10.11.2008

14. Aufgabe: Atwood'sche Fallmaschine

Über eine reibungsfrei drehbare Rolle ist ein Seil gelegt. An den Enden befinden sich die Massen $m_1 = 8,2 \text{ kg}$ und $m_2 = 5,7 \text{ kg}$. Die Massen von Seil und Rolle seien vernachlässigbar.

- Bestimmen Sie die Beschleunigung der Massen, die Seilkraft F_S und die Kraft F_A auf das Rollenlager.
- Mit welcher Geschwindigkeit und nach welcher Zeit erreicht die Masse m_2 die Höhe $H = 125 \text{ cm}$, wenn sich m_1 zur Zeit $t = 0$ in der Höhe H in Ruhe befindet?

(Achtung: Zahlenwerte nur in Endformeln einsetzen!!!)



15. Aufgabe: Koordinatensysteme, Schreibweisen

Der Vektor \vec{r} , der den Ort eines Teilchens beschreibt, sei in Polarkoordinaten gegeben (r, φ). Wir bezeichnen mit \vec{e}_r den Einheitsvektor in Richtung des Ortsvektors \vec{r} und mit \vec{e}_φ den Einheitsvektor senkrecht zu \vec{r} in Richtung steigender Winkel φ . Zeigen Sie (Zeichnung!):

- $\vec{e}_r = \cos \varphi \vec{e}_x + \sin \varphi \vec{e}_y$; $\vec{e}_\varphi = -\sin \varphi \vec{e}_x + \cos \varphi \vec{e}_y$
- $\vec{e}_x = \cos \varphi \vec{e}_r - \sin \varphi \vec{e}_\varphi$; $\vec{e}_y = \sin \varphi \vec{e}_r + \cos \varphi \vec{e}_\varphi$

16. Aufgabe: Kreisbewegungen – Darstellung in Polarkoordinaten

Die **allgemeine** Kreisbewegung wird beschrieben durch

- i) $\vec{r}(t) = r \cdot \begin{pmatrix} \cos \varphi(t) \\ \sin \varphi(t) \end{pmatrix}$ bzw. ii) $\vec{r}(t) = r \cdot \vec{e}_r(t)$, wobei r eine Konstante ist.

- Berechnen Sie für $\vec{v}(t)$ und $\vec{a}(t)$ für beide Beschreibungen.
- Welche physikalische Bedeutung haben die einzelnen Terme?