

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2007/08

3. Übung (Blatt 1)

12.11.2007

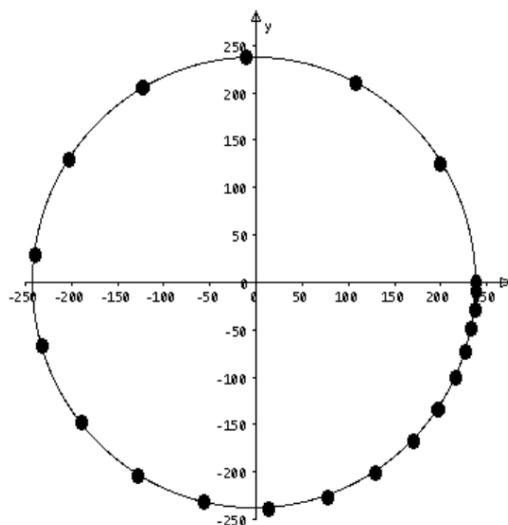
Hinweis: Die 11. Aufgabe aus der 2. Übung vom 05.11.2007 wurde um eine Woche verlängert und kann in der 3. Übung nochmals angekreuzt werden.

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 ($\Delta t = 2 \text{ s}$) 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!)

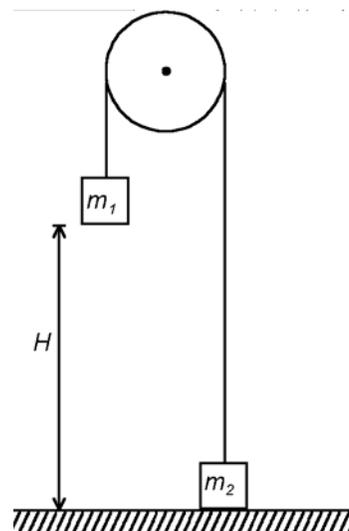


13. Aufgabe: Atwood'sche Fallmaschine

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?

(Hinweis: Zahlenwerte nur in Endformeln einsetzen!)



Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2007/08

3. Übung (Blatt 2)

12.11.2007

14. 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

- vor dem Zusammenstoß der Gleiter?
- nach einem elastischen Zusammenstoß?
- nach einem unelastischen Zusammenstoß?

15. Aufgabe: Güterwagen

Beim Rangieren läuft ein Güterwagen der Masse $m_1 = 25t$ mit der Geschwindigkeit $v_1 = 1,2 \text{ m/s}$ auf einen ruhenden Güterwagen der Masse $m_2 = 20t$ auf. Nach dem Stoß läuft der zweite Wagen mit der Geschwindigkeit $v_2' = 0,9 \text{ m/s}$ weg.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_1' des ersten Wagens nach dem Stoß.
- War der Stoßvorgang elastisch?
- Berechnen Sie den Bruchteil η der mechanischen Energie, der in Wärme umgewandelt worden ist!

16. Aufgabe: Fluchtgeschwindigkeit

Welche „Hub“arbeit ist nötig, um einen Körper der Masse m von der Erdoberfläche nach „Unendlich“ anzuheben?

(Berechnung über die Grunddefinition der Arbeit $W = \int \vec{F} d\vec{s}$)

Unter der Fluchtgeschwindigkeit versteht man die minimale Geschwindigkeit, die erforderlich ist, damit ein von der Erde weggeschossener Körper eine unendliche Entfernung erreicht. Berechnen Sie diese Geschwindigkeit.

Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$; Erdradius $R_E = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$;

Erdmasse $M_E = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.