

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2010/11

3. Übung (Blatt 1)

22.11.2010

13. Aufgabe: Ergänzung zum Mathe-Vorkurs - Koordinatentransformationen

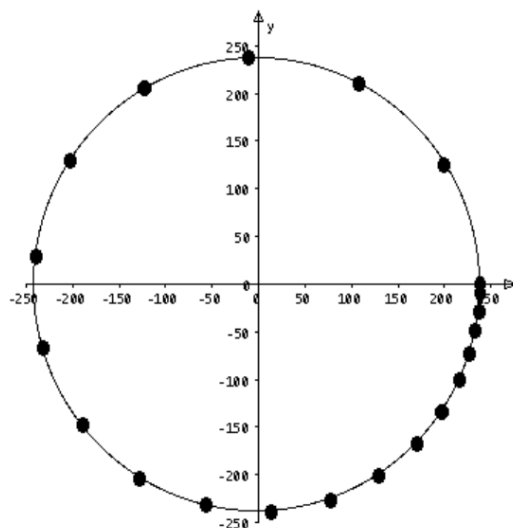
Mit welchen Formeln lassen sich folgende Transformationen ausführen (Skizzen!!!):

- a) $P_1=(x; y)$ von kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten
- b) $P_2=(r; \varphi)$ von Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten
- c) $P_3=(r; \varphi; z)$ von Zylinderkoordinaten in kartesische Koordinaten
- d) $P_4=(r; \theta; \varphi)$ von Kugelkoordinaten in kartesische Koordinaten

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 ($\Delta t = 2,0 \text{ s}$) dargestellt (Stroboskopbild).



- a) In welche Richtung erfolgt die Fahrt?
Begründung!
- b) Wie kann man aus einer solchen Darstellung auf Grundlage der Definitionen von Geschwindigkeit und Beschleunigung die (für die jeweiligen Abschnitte mittleren) Beschleunigungsvektoren konstruieren? (Skizzen!)
- c) Welche Tangentialbeschleunigung $\vec{a}_t$ erfährt der Wagen beim Abbremsen?
- d) Bestimmen Sie die Radialbeschleunigung $\vec{a}_r$ nach der ersten halben Runde?
- e) 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: Baseball

Ein Baseball der Masse $0,50 \text{ kg}$ fliegt mit einer Geschwindigkeit vom Betrag 30 ms^{-1} auf den Schlagmann zu und bewegt sich nach dem verunglückten Schlag mit 40 ms^{-1} genau senkrecht zur ursprünglichen Anflugrichtung weg.

- a) Bestimmen Sie Richtung und Betrag der gesamten Impulsänderung. Geeignetes Koordinatensystem wählen!
- b) Welche mittlere Kraft übt der Schläger auf den Ball aus, wenn die Kollision 50 ms dauert?

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2010/11

3. Übung (Blatt 2)

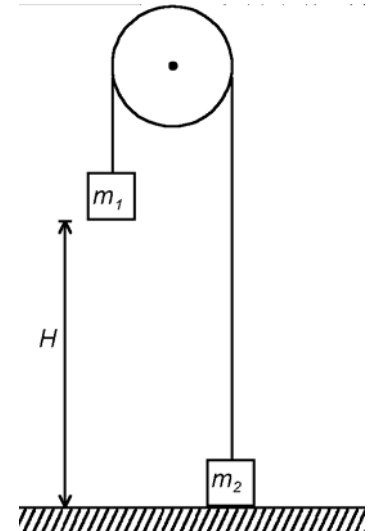
22.11.2010

16. 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 , wenn sich m_1 zur Zeit $t = 0$ in der Höhe H in Ruhe befindet?

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



17. Aufgabe: Katapult – „Luftpost“

Mit einem Katapult soll vom Punkt A ein Paket auf das Dach eines Hauses befördert werden. Das Paket soll seinen Bestimmungsort gerade im höchsten Punkt B seiner Flugbahn erreichen.

- Stellen Sie zunächst die allgemeinen Bewegungsgleichungen für den reibungsfreien, schiefen Wurf in vektorieller Form auf.
- Berechnen Sie die Anfangsgeschwindigkeit v_0 , den Abschusswinkel α und die Flugdauer T .
- Wie könnte man die Krümmungsradien der Flugbahn in A und B berechnen?

(Gegeben $b = 25 \text{ m}$, $h = 34 \text{ m}$)

