

Wintersemester 2006/07	Blatt 1 (von 4)
Studiengang: BT(B)1 / CI(B)1	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: 1040 1041 (B)
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 60 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60

Aufgabe 1: Mechanisches ...

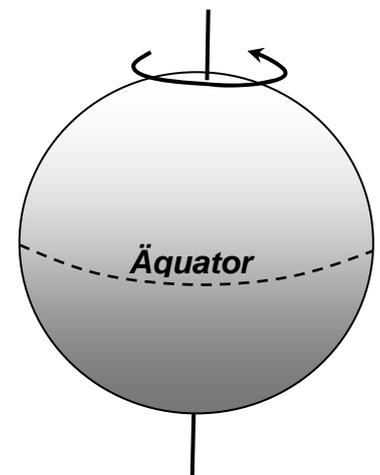
(24 Punkte)

Diese Aufgabe besteht aus drei unabhängig voneinander lösbaren Teilaufgaben a) – c)

a) Erdbeschleunigung

Um welchen Faktor und um welchen Absolutwert unterscheidet sich der Betrag der Erdbeschleunigung g am Äquator von seinem Wert am Nordpol ? Treffen Sie zur Berechnung folgende Annahmen :

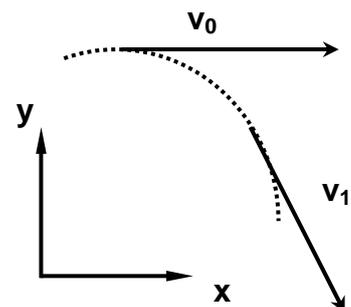
- Die Erde habe ideale Kugelform
- Der Erdradius betrage $r_E = 6370$ km
- Eine volle Erdrotation dauere 24 Stunden
- Am Nordpol habe g den exakten Wert 9.81 m/s^2



b) Bahnkurve

Ein Punkt der Masse $m = 5$ kg bewegt sich entlang einer Bahnkurve in der (x,y) Ebene. Seine Geschwindigkeit zu den Zeitpunkten $t_0 = 0$ s und $t_1 = 2.5$ s wird durch die beiden Vektoren v_0 and v_1 gegeben :

$$\vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{m}{s} \quad \text{und} \quad \vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} \frac{m}{s}$$



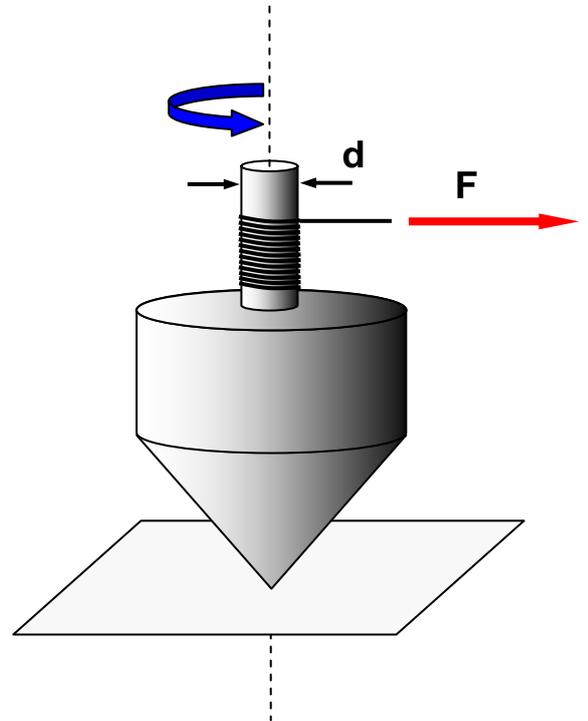
- b1) Welche mittlere Kraft wirkt während des Zeitintervalls $[t_0, t_1]$ auf dem Massepunkt ein ? Geben Sie Betrag und Richtung der Kraft an !
- b2) Wirkt während des Zeitintervalls $[t_0, t_1]$ eine Kraft in Bahnrichtung des Massepunkts ? (Antwort bitte mit Begründung !)

Wintersemester 2006/07	Blatt 2 (von 4)
Studiengang: BT(B)1 / CI(B)1	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: 1040 1041 (B)

c) Kinderkreisel

Die Achse eines Kinderkreisels sei raumfest und reibungsfrei gelagert und habe einen Durchmesser von 0.6 cm. Der Kreisel werde durch gleichmäßiges Ziehen mit der konstanten Kraft $F = 3 \text{ N}$ an einem um die Achse gewickelten Faden aus der Ruhelage in Rotation versetzt. Das Abwickeln des Fadens dauere 0.5 s, der Kreisel drehe sich dabei insgesamt 20 mal um sich selbst.

- c1) Bestimmen Sie die während des Abwickelns als konstant angenommene Winkelbeschleunigung des Kreisels
- c2) Welche Winkelgeschwindigkeit wird erreicht ?
- c3) Welches Drehmoment wirkt während des Abwickelvorgangs auf den Kreisel ?
- c4) Welche Arbeit wird am Kreisel verrichtet ?
- c5) Wie groß ist das Massenträgheitsmoment des Kreisels ?

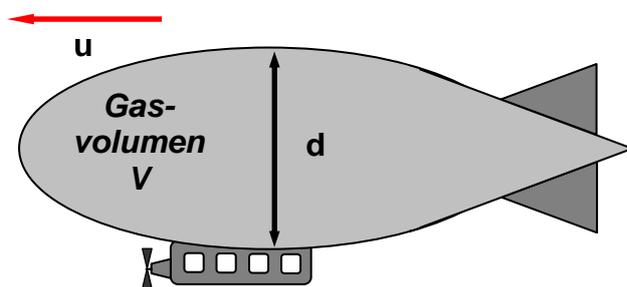


Wintersemester 2006/07	Blatt 3 (von 4)
Studiengang: BT(B)1 / CI(B)1	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: 1040 1041 (B)

Aufgabe 2: Luftschiff

(18 Punkte)

Ein Prallluftschiff besteht im wesentlichen aus einer mit Helium gefüllten, gasdichten und tropfenförmigen Hülle. Daran hängt die Passagiergondel mit Motor und Antriebspropeller. Der Druck des Heliums in der Hülle sei gleich dem umgebenden Luftdruck.



Dichtewerte (für 20°C, 1 bar):

$\rho_L = 1,19 \text{ kg / m}^3$ Dichte von Luft

$\rho_{He} = 0,15 \text{ kg / m}^3$ Dichte von Helium

Luftschiff :

$c_w = 0,11$ Widerstandsbeiwert

$d = 12 \text{ m}$ Durchmesser (kreisförmig)

$m = 3,1 \text{ t}$ Gesamtmasse (Hülle mit Gondel)

- Welches Volumen V an Helium muß die Hülle des Luftschiffs enthalten, damit es bei einem Luftdruck von 1,000 bar gerade schwebt (Lufttemperatur 20°C)?
- Das Luftschiff steigt 200 m in die Höhe. Um welchen Wert nimmt der Luftdruck bei diesem Aufstieg ab, wenn die Temperatur dabei konstant bleibt ?

Das Luftschiff bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit $u = 10 \text{ m/s}$ relativ zur umgebenden Luft. Sein Querschnitt ist eine Kreisfläche, der Einfluss von Gondel und Ruder ist im angegebenen c_w - Wert bereits berücksichtigt.

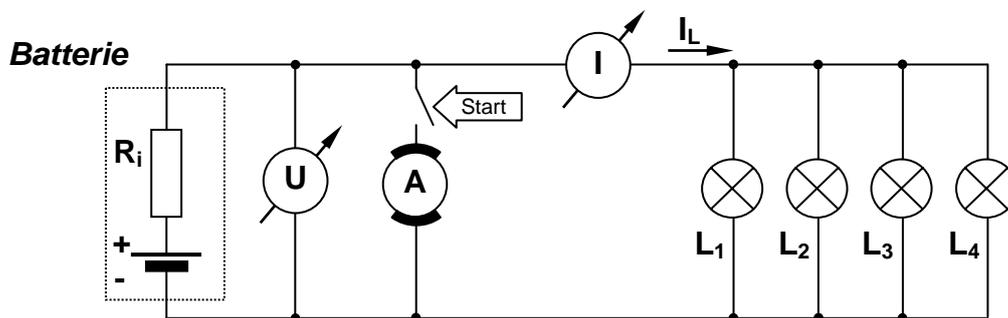
- Wie groß ist die Luftwiderstandskraft aufgrund der turbulenten Umströmung ? Welche mechanische Leistung ist zur Aufrechterhaltung der Bewegung notwendig ?

Wintersemester 2006/07	Blatt 4 (von 4)
Studiengang: BT(B)1 / CI(B)1	Semester 1
Prüfungsfach: Physik 1	Fachnummer: 1040 1041 (B)

Aufgabe 3: Bordnetz

(18 Punkte)

An einem Auto wird das Standlicht eingeschaltet. Beim nachfolgenden Starten des Anlassers wird das Licht dunkler, bis der Motor anspringt. Der Vorgang wird mit zwei Messgeräten untersucht.



- Ohne Belastung der Batterie zeigt das Spannungsmessgerät (U) den Wert 12,1 V an, bei Standlicht sinkt dieser auf 12 V ab. Die Strommessung (I) ergibt einen Stromfluss von $I_L = 1,5 \text{ A}$ durch die Lampen. Wie groß ist der Innenwiderstand R_i der Batterie ?
- Bei Standlicht brennen die vier Lampen L_1 bis L_4 . Sie sind für die Betriebsspannung 12 V ausgelegt. L_1 und L_2 haben jeweils eine Leistungsaufnahme von 5 W, L_3 und L_4 eine von je 4 W. Welchen Gesamtwiderstand haben die vier Lampen ?
- Bei Betätigung des Anlassers (A) sinkt I_L auf 1 A ab. Welche Spannung zeigt das Messgerät (U) nun an und welcher Strom fließt durch den Anlasser ?
- Welche elektrische Leistung nimmt der Anlasser auf ?