

Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 11. Übung am 17.01.13



Offene Themen

41. Gyrobus

Ein Gyrobus ist ein Fahrzeug mit Elektroantrieb, bei dem die Energie nicht in einem Akkumulator, sondern in einem Schwungrad (gr. Gyros) gespeichert ist. An den Endstationen wird eine Verbindung mit dem Stromnetz hergestellt und das Schwungrad wieder beschleunigt.

Die ersten Gyrobusse wurden in den 50'er Jahren in der Schweiz eingesetzt. Sie waren mit einem Schwungrad (Vollzylinder-Form) aus etwa 1,5 t Stahl mit 1,6 m Durchmesser ausgestattet. Diese wurden auf etwa 3000 Umdrehungen pro Minute „aufgeladen“.

- Welche Umfangsgeschwindigkeit (Tangentialgeschwindigkeit) hatte ein voll aufgeladenes Schwungrad?
- Wie groß war die Reichweite eines solchen Gyrobusses, wenn der durchschnittliche Energieverbrauch des Busses 1.34 MJ/km betrug und der Gyromotor eine Energieeffizienz von 80% aufwies?

Hinweis: Das Trägheitsmoment J eines Vollzylinders mit der Masse m und dem Radius r ergibt sich zu $J = 0,5 m r^2$.

42. Satellit

Ein Satellit bewegt sich in der Höhe h über der Erdoberfläche mit einer Geschwindigkeit v_1 , wobei \vec{r}_1 und \vec{v}_1 einen rechten Winkel bilden.

- Welche Geschwindigkeit v_A hat der Satellit in maximaler Entfernung r_A vom Erdmittelpunkt? Wie groß ist r_A ?
- Welche Geschwindigkeit v_2 hat er an einer anderen Stelle r_2 der Bahn? Welchen Winkel α_2 bildet dort der Geschwindigkeitsvektor \vec{v}_2 mit dem Ortsvektor \vec{r}_2 ?

$h = 200 \text{ km}$; $v_1 = 8,30 \text{ km/s}$; $r_2 = 7670 \text{ km}$

43. Corioliskraft

Am Äquator lässt man einen Stein aus der Höhe $z_0 = 100 \text{ m}$ frei zur Erde fallen.

In welchem Abstand x_1 vom Lot trifft der Stein auf die Erdoberfläche? (Die x-Achse ist in Richtung Osten orientiert).

44. Bewegung starrer Körper

Ein Drehkörper (Trägheitsmoment J_A) rotiert um eine feste Achse A mit der Winkelgeschwindigkeit ω_0 . In der Zeit von t_0 bis t_1 wird ein Drehmoment $M_A = M_0 \exp(-ct)$ wirksam.

Auf welchen Wert ω_1 erhöht sich dabei die Winkelgeschwindigkeit?

$t_0 = 0$; $\omega_0 = 20 \text{ s}^{-1}$; $t_1 = 15 \text{ s}$; $M_0 = 520 \text{ Nm}$; $c = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$; $J_A = 122 \text{ kgm}^2$