

Klausur ExPhysik I - FSU Jena

WS 06/07 - Donnerstag 18.01, 2007

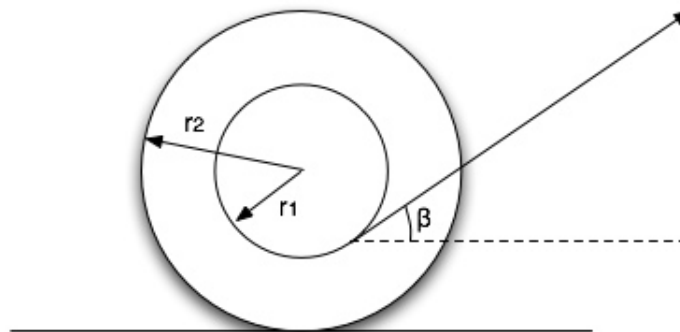
Ohne Hilfsmittel - Zeit : 1.5 Stunden

Aufgabe 1: In einem Luftgewehr wirkt auf ein Geschöß mit einer Masse von 6 g die komprimierte Luft mit einer Anfangskraft von 200 N. Mit welcher Geschwindigkeit verläßt das Geschöß den 60 cm langen Lauf, wenn die Kraft während des Abschusses längs des Laufes linear mit $2/3$ N je cm abnimmt? (Die Reibung wird vernachlässigt).

Aufgabe 2: a) Wie groß ist die Fluchtgeschwindigkeit eines Geschößes der Masse m_G aus dem Gravitationsfeld eines Zentralkörpers mit einem Radius R und mit der Masse m_Z von dessen Oberfläche aus?
b) Wie groß ist das Verhältnis von Umlauf- zu Fluchtgeschwindigkeit?
(benutzen Sie die Umlaufgeschwindigkeit unmittelbar über der als Kugel gedachten Oberfläche des Zentralkörpers, keine Atmosphäre!)
c) Mit welcher Mindestgeschwindigkeit muß das Geschöß die Abschußvorrichtung verlassen, wenn der Zentralkörper mit der Winkelgeschwindigkeit ω rotiert?

Aufgabe 3: Durch Ziehen an dem auf einer Rolle aufgewickelten Faden (siehe Abbildung) kann je nach Wahl des Winkels β eine Bewegung der Rolle nach rechts oder links hervorgerufen werden. **Erläutern** Sie den Sachverhalt. Bei welchem Winkel geht eine Bewegung in die andere über?

Berechnen Sie diesen Grenzwinkel: der innere Radius betrage $r_1 = 0.2$ m und der äußere $r_2 = 0.4$ m.



Aufgabe 4: Mit welcher Winkelgeschwindigkeit Ω erfolgt die Präzession eines geneigten Kreisels unter der Wirkung der Schwerkraft? Das Trägheitsmoment des Kreisels sei J , die Winkelgeschwindigkeit der Rotation ω , der Abstand zwischen Schwerpunkt und Unterstützungspunkt r . Zeigen Sie anhand einer Skizze, in welcher Richtung der Kiesel präzediert.

Aufgabe 5: Im Freien steht ein Gefäß, das oben durch einen lose aufliegenden Holzdeckel der Dicke $d=3.75$ cm so abgedeckt ist, daß der Deckel in Nuten liegend nicht über die Oberfläche hinausragt. Bei welcher Winkelgeschwindigkeit hebt der Deckel ab (Dichte der Luft $\rho_L = 1.3 \text{ Kg/m}^3$, Dichte des Holzes $\rho_H = 0.39 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$)?

Aufgabe 6: Ein dünner homogener Stab der Länge $l = 26, \overline{66} \text{ m}$ ist an einer horizontalen Achse angehängt, die durch den obersten Punkt des Stabes hindurchgeht.

Zeigen Sie, daß das Trägheitsmoment für diese Aufhängung $J = \frac{m}{3} l^2$ beträgt.

Um welchen Winkel muß man diesen Stab auslenken, damit das untere Ende des Stabes beim Durchgang durch die Gleichgewichtslage eine Geschwindigkeit von 5 m/s hat?