

Übungsaufgaben zum Modul B1:

Klassische Physik 1

Aufgabenblatt 6 — *Starrer Körper/Rotation*

21 *Grundgesetz der Rotationsbewegung*

Man berechne die Zeit, die ein Schwungrad mit dem Massenträgheitsmoment 500 kg m^2 benötigt, um aus dem Stillstand eine Drehzahl von 480 min^{-1} zu erreichen, wenn a) ein konstantes Drehmoment von 3000 N m wirkt, b) das Drehmoment zeitproportional so anwächst, dass es nach 1 min die Größe 1200 N m erreicht! c) Wie groß ist bei a) und b) die Winkelbeschleunigung? Reibung wird vernachlässigt.

(4 Punkte)

22 *Rotationsparaboloid*

Eine Flüssigkeit, die sich in einem zylindrischen Gefäß befindet, wird in Rotation um die Zylinderachse versetzt. Die Flüssigkeitsoberfläche nimmt dadurch eine nach innen gewölbte rotationssymmetrische Form an. Durch welche mathematische Funktion wird das Oberflächenprofil in der Schnittfläche durch die Zylinderachse beschrieben? Innere Reibung wird vernachlässigt.

(5 Punkte)

23 *Kippmoment*

Ein Würfel der Seitenlänge $a = 10 \text{ cm}$ gleitet mit der konstanten Geschwindigkeit $v_0 = 1 \text{ m/s}$ reibungsfrei auf einer Tischplatte. Am Ende der Platte stößt er mit seiner unteren Kante längsseits zum Plattenrand auf ein flaches Hindernis und kippt. Fällt er vom Tisch?

(6 Punkte)

24 *Präzession*

Eine massive zylindrische Scheibe (Masse $m = 0,15 \text{ kg}$, Radius $r = 4 \text{ cm}$) rotiert längs eines horizontal gelagerten Stabes mit einer Drehzahl von $n = 5300 \text{ U/min}$. Der Stab selbst ist um eine vertikale Achse drehbar gelagert. Mit welcher Drehzahl präzedieren Stab und Scheibe, wenn der Schwerpunkt der Scheibe $d = 15 \text{ cm}$ von der Aufhängung des Stabes entfernt ist (nichtkräftefreier Kreisel)? Das Trägheitsmoment des Stabes wird vernachlässigt.

(5 Punkte)