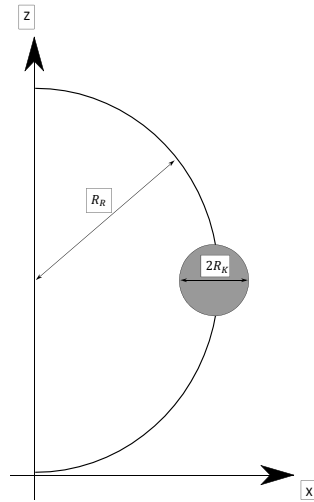


*Wer bin ich? Sie sagen mir auch, ich trüge die Tage des Unglücks gleichmütig, lächelnd und stolz, wie einer, der **Siegen** gewohnt ist.*  
 Dietrich Bonhoeffer

### Aufgabe 1

Ein Ring, auf dem eine Kugel angebracht ist, rotiert um die  $z$ -Achse. Der Ring selbst besteht aus einem Draht der Längendichte  $\lambda$ . Die Kugel habe eine homogene Massenverteilung und sei von der Masse  $m_K$ .



- a) Berechnen Sie das Trägheitsmoment der Kugel.
- b) Berechnen Sie das Trägheitsmoment des Ringes mithilfe eines Linienintegrals
- c) Geben Sie einen Ausdruck für das gesamte Trägheitsmoment an.

### Aufgabe 2

Berechnen Sie den Trägheitstensor von zwei identischen *inhomogenen* Kugeln, die am Ursprung zusammengeklebt sind und jeweils den Radius  $R$  sowie die Masse  $M$  haben. Die Dichteverteilung der Kugeln ist dabei gegeben durch

$$\rho(\vec{r}) = \rho(r) = \frac{5}{4\pi} \frac{M}{R^5} r^2$$

### Aufgabe 3

Berechnen Sie den Trägheitstensor eines homogenen Quaders der Masse  $M$  mit den Seiten der Länge  $a, b$  und  $c$ , die parallel zu den Achsen  $x, y$  und  $z$  ausgerichtet sind. Der Schwerpunkt liegt im Ursprung des Koordinatensystems.

## Aufgabe 4

Ein homogener Würfel der Kantenlänge  $a$  und der Masse  $m$  gleitet zunächst mit konstanter Geschwindigkeit  $v_0$  auf einem glatten horizontalen Tisch. Eine Schwelle von vernachlässigbarer Höhe und mit etwas klebrigem Kaugummi daran, stoppt dann die vordere untere Kante des Würfels.

- a) Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit unmittelbar nach dem Anstoßen. Um welchen Betrag vermindert sich die kinetische Energie beim Anstoßen?
- b) Welche Grenzggeschwindigkeit  $v_G$  trennt die Fälle des Zurückfallens und des Überkippens des Würfels ?