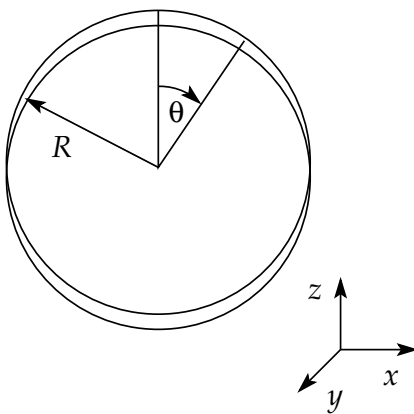


**1. Drehmoment auf elektrische (bzw. magnetische) Dipol (6 Punkte)**

Verwenden Sie die Ladung (bzw. Strom) dichte eines reinen elektrischen (bzw. magnetischen) Dipols aus der Vorlesung. Bestimmen Sie damit das Drehmoment auf einen elektrischen (bzw. magnetischen) Dipol im externen elektrischen (bzw. magnetischen) Feld.

**2. Dipolmoment einer geladenen Kugelschale (7 Punkte)**

Berechnen Sie das Dipolmoment einer geladenen Kugelschale mit dem Radius  $R$  und der Flächenladungsdichte  $\sigma(\theta) = \sigma_0 \cos \theta$ .

**3. Quadrupol (7 Punkte)**

Vier Ladungen  $q$  befinden sich in einem kartesischen Koordinatensystemen an den Punkten

$$(0, d, 0), (0, -d, 0), (0, 0, d), (0, 0, -d)$$

und vier Ladungen  $-q$  an den Punkten

$$(-d, 0, 0), (-d/2, 0, 0), (d, 0, 0), (2d, 0, 0)$$

. Berechnen Sie das Dipolmoment  $\mathbf{p}$  und den Quadrupoltensor  $\mathbf{Q}$  dieser Ladungsanordnung.