

## Übungen zur Experimentalphysik I (Mechanik)

### Aufgabenblatt 6 von 6

Abgabe im OLAT: Montag, 14.12.2020, 18:00 Uhr



Zeichnen Sie zu jeder Aufgabe zunächst eine Skizze.

#### Aufgabe 1: Ei Ei Ei

Wir betrachten einen Ellipsoiden mit

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1. \quad (1)$$

Gegeben ist ein Trägheitsmoment bei Rotation um die z-Achse:

$$J = \frac{4}{5} \rho \pi abc (a^2 + b^2) \quad (2)$$

Drehen Sie einen Ellipsoiden (gekochtes Ei, American Football, ...) an, bis er aufrecht rotiert. Warten Sie bis er kippt. Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit unmittelbar nach dem Kippen. Leiten Sie daraus die Winkelgeschwindigkeit unmittelbar vor dem Kippen ab. Dokumentieren Sie Ihr Experiment mit einem Video oder mit Fotos.

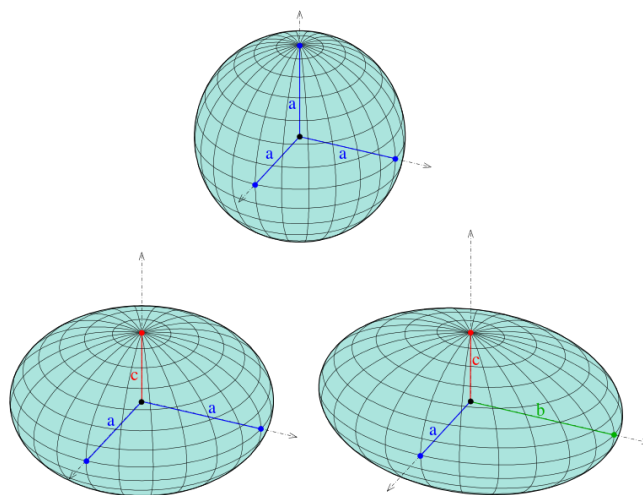


Abbildung 1: Beispiele von Ellipsoiden. (Ag2gaeh, via Wikimedia Commons)

#### Aufgabe 2: Abwärts

Sie lassen einen Vollzylinder (Radius  $R$ ), einen Hohlzylinder (Radien  $R_{\text{innen}} = 0.5 R_{\text{außen}}$ ,  $R_{\text{außen}}$ ) und eine Kugel (Radius  $R$ ) eine schiefe Ebene mit  $10^\circ$  Neigungswinkel hinunter rollen. Alle Körper rollen gerade eine Strecke von 1 m bis sie unten ankommen. Mit welcher Geschwindigkeit kommen die Körper unten an? Welche Geschwindigkeit hätte ein Skiläufer, der die gleiche Strecke reibungsfrei runterrutscht?

### Aufgabe 3: Vinyl

Margarete hört sich eine Schallplatte mit Blasmusik an. Diese hat einen Durchmesser von 25 cm, ein Gewicht von 200 g und wird mit 45 Umdrehungen pro Minute abgespielt. Die Unterlage hat einen Durchmesser von 27 cm und ein Gewicht von 800 g.

- Berechnen Sie das Trägheitsmoment und die Rotationsenergie der Schallplatte.
- Wiederholen Sie die Berechnung aus Aufgabe a) für die Unterlage sowie für beides zusammen.
- Wenn Margarete den Plattenspieler einschaltet, beschleunigt er in 3 Sekunden gleichmäßig auf seine volle Geschwindigkeit. Welche Leistung benötigt der Plattenspieler dafür? Zeichnen Sie die Funktion in Abhängigkeit von der Zeit!
- Julia konnte Margaretes „Dicke-Backen-Musik“ noch nie leiden. Deswegen zieht sie den Stecker raus und setzt einen kugelförmigen Stein mit einem Durchmesser von 10 cm und einer Dichte von  $4 \text{ g/cm}^3$  auf die Mitte der Schallplatte. Berechnen Sie jetzt das Trägheitsmoment des Systems und dessen Rotationsgeschwindigkeit. (Hinweis: Welche Größe ist erhalten? Vergleichen sie mit dem inelastischen Stoß.)

### Aufgabe 4: Ein beschleunigtes Bezugssystem

Über eine Rolle, deren Reibung wir vernachlässigen, ist ein undeformbares Seil gelegt. An der einen Seite hängt die Masse  $M$ , an der anderen die Masse  $M + m$ . Die Rolle wird mit der Beschleunigung  $a$  nach oben gezogen. Bestimmen Sie die Beschleunigung der Massen sowie die Seilkraft  $F_s$ . (Vernachlässigen Sie die Masse der Rolle. Die Rolle kann sich drehen.)

### Aufgabe 5: Noch ein beschleunigtes Bezugssystem

Zwei Massen  $m$  sind an einem masselosen Seil der Länge  $l = 40 \text{ cm}$  an einer Stange befestigt. (Das Seil ist an seiner Mitte an der Stange befestigt.) Welchen Winkel schließen das Seil auf einer Seite und die Stange ein, wenn die Stange mit einer Drehzahl von  $n = 80/\text{min}$  gedreht wird?

