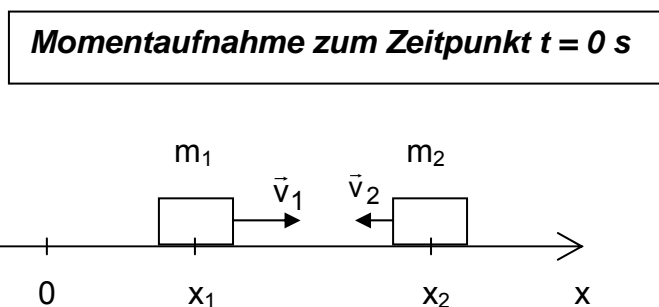


# FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

Wintersemester 2005/06	Zahl der Blätter: 4 Blatt 1
Studiengang: FZ	Semester FK2
Prüfungsfach: Experimentelle Physik	Fachnummer: 2022
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 min.

## Aufgabe 1: (12 Punkte)

Der Stoß zweier Körper, die sich reibungsfrei auf einer horizontalen Unterlage aufeinander zu bewegen, soll untersucht werden (siehe Skizze):



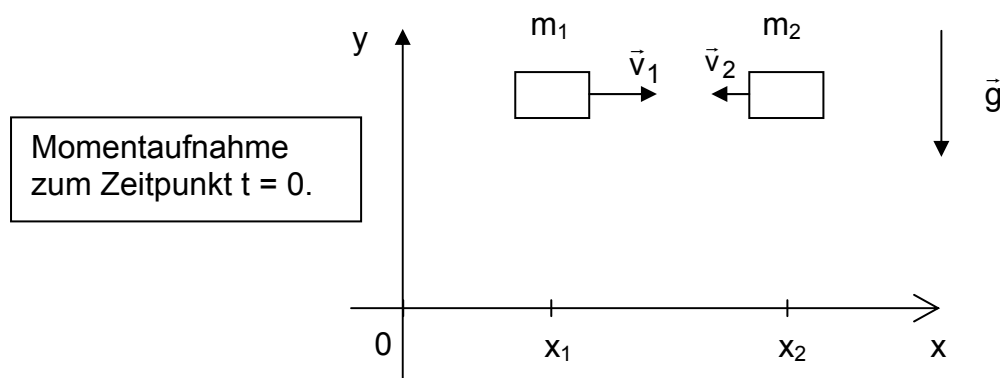
Daten:

$$x_1 = 1 \text{ m}, m_1 = 2 \text{ kg}, |\vec{v}_1| = 4 \text{ m/s}$$

$$x_2 = 3 \text{ m}, m_2 = 8 \text{ kg}, |\vec{v}_2| = 2 \text{ m/s}$$

- Die Geschwindigkeit des ersten Körpers nach dem Stoß ist  $v'_1 = -0.8 \text{ m/s}$ . Begründen Sie, ob es sich in diesem Fall um einen elastischen, inelastischen oder unelastischen (d.h. vollständig inelastischen) Stoß handelt?
- Wo befindet sich der Schwerpunkt zu den Zeitpunkten  $t = 0$  und  $t = 2$  s in dem vorgegebenen Koordinatensystem?

Nun soll das System bestehend aus zwei Massen im Schwerfeld der Erde (ohne Unterlage) wie folgt gestartet werden (s. Skizze unten).

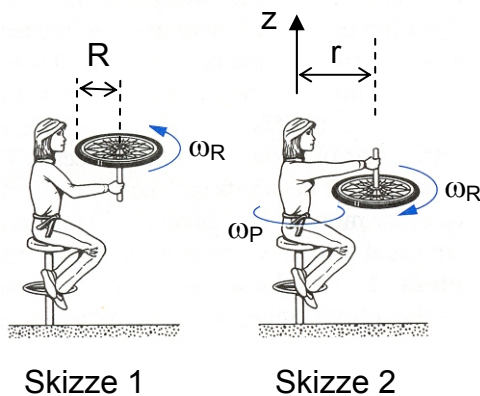


- Skizzieren Sie qualitativ die Bewegung des Schwerpunkts für  $t > 0$ .

Wintersemester 2005/06	Blatt 2
Studiengang: FZ	Semester FK2
Prüfungsfach: Experimentelle Physik	Fachnummer: 2022

### Aufgabe 2: (14 Punkte)

Eine Person sitzt auf einem Drehstuhl, der sich reibungsfrei um die z-Achse drehen kann. Zu Beginn des Versuches befindet sich der Stuhl in Ruhe und das Rad rotiert mit einer Winkelgeschwindigkeit  $\omega_R = 26 \text{ rad/s}$  im Gegenuhrzeigersinn. (s. Skizze 1).



#### Angaben:

Massenträgheitsmoment Person (einschließlich Stuhl) um die z-Achse:  $J_P = 5 \text{ kg m}^2$ .

#### Rad:

$m = 4.4 \text{ kg}$   
 $R = 32 \text{ cm}$   
 $r = 46 \text{ cm}$

Nun dreht die Person das Rad einschließlich dessen Achse um  $180^\circ$  nach unten (s. Skizze 2).

- a) In welcher Richtung dreht sich die Person um die z-Achse (Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn)? Begründung!

Das Rad hat einen bleiverstärkten Rand und soll im Folgenden näherungsweise als dünner Ring betrachtet werden.

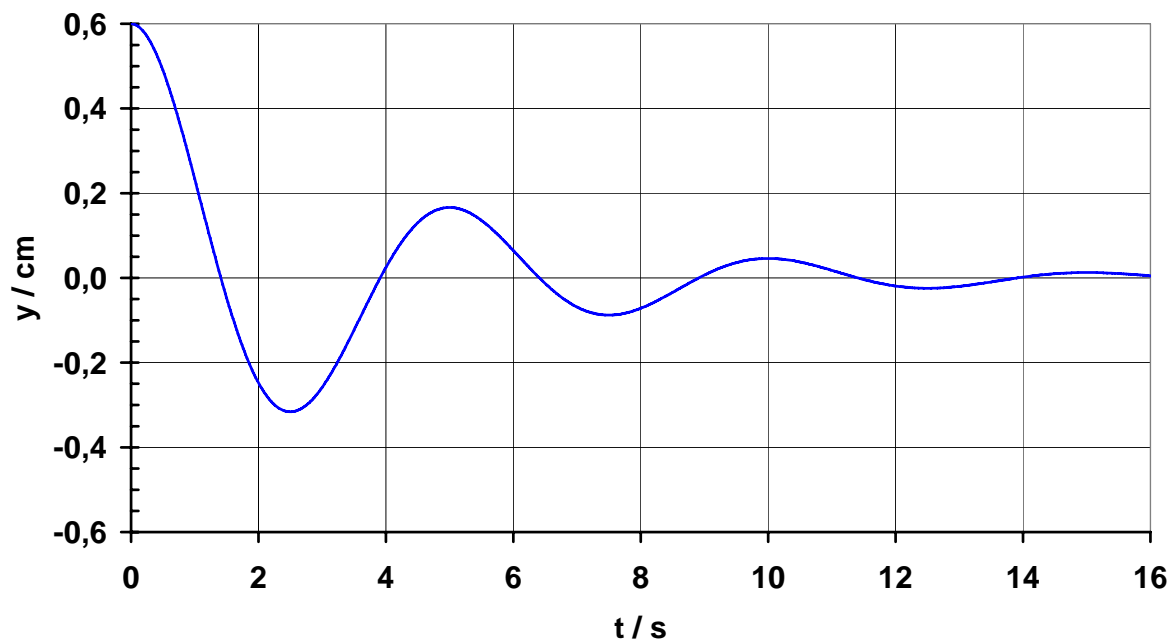
- b) Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment des Rads  $J_S$  bezüglich der senkrechten Symmetrieachse durch seinen Schwerpunkt.
- c) Mit welcher Winkelgeschwindigkeit  $\omega_P$  (in Umdrehungen pro Sekunde) rotiert die Person um die z-Achse?
- d) Welche Arbeit muss die Person verrichten, um das Rad um  $180^\circ$  zu drehen?

Wintersemester 2005/06	Blatt 3
Studiengang: FZ	Semester FK2
Prüfungsfach: Experimentelle Physik	Fachnummer: 2022

### **Aufgabe 3: (17 Punkte)**

Im Physiklabor wird die Auslenkung  $y(t)$  eines gedämpften Feder-Masse-Pendels in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  aufgezeichnet (siehe Diagramm). Im Experiment wird die Masse zum Zeitpunkt  $t = 0$  s mit der Anfangsauslenkung  $y_0$  aus der Ruhe losgelassen. Sie kennen das Weg-Zeit-Gesetz der gedämpften harmonischen Schwingung als:

$$y(t) = y_m \cdot e^{-\delta t} \cdot \cos(\omega_d t + \Phi)$$



Bestimmen Sie:

- Anfangsauslenkung  $y_0$
- Periodendauer  $T_d$
- Kreisfrequenz  $\omega_d$
- Abklingkoeffizient  $\delta$
- Dämpfungsgrad  $D$  (Liegt eine starke oder eine schwache Dämpfung vor?)
- Nullphasenwinkel  $\phi$  und Maximalauslenkung  $y_m$

Wintersemester 2005/06	Blatt 4
Studiengang: FZ	Semester FK2
Prüfungsfach: Experimentelle Physik	Fachnummer: 2022

**Aufgabe 4: (17 Punkte)** 4a, b und c sind unabhängig voneinander lösbar.

- a)** In einem definierten Abstand von einem Verbrennungsmotor wird ein Schallintensitätspegel  $L_1 = 85 \text{ dB}$  gemessen.

Wie viele Motoren gleicher Art dürfen bei gleichem Abstand maximal laufen, damit ein Intensitätspegel von 100 dB nicht überschritten wird?

- b)** Eine ebene Schallwelle läuft senkrecht auf eine feste Wand zu und wird dort reflektiert. Mit einem Mikrofon stellt man fest, dass die Lautstärke in regelmäßigen Abständen von  $x=10 \text{ cm}$  von der Wand minimal wird.

1) Wie groß ist die Frequenz  $f$  der Schallwelle, wenn die Schallgeschwindigkeit  $c=340 \text{ m/s}$  ist?

2) In welchem Abstand von der Wand befindet sich zum ersten Mal ein Intensitätsmaximum?

- c)** Ein kleiner Stein wird in einen Brunnen fallen gelassen. Die Zeit ab dem Fallenlassen bis zum Hören des Aufpralls des Steins wird mit  $t=3,5 \text{ s}$  gemessen.

Wie tief ist der Brunnen? Die Luftreibung beim freien Fall kann vernachlässigt werden. Die Schallgeschwindigkeit in Luft ist  $c = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .