

---

---

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I  
für Studierende  
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

---

---

Serie 6 / 16. Oktober 2019

Besprechung der Übungen: **29.10.2019/30.10.2019**

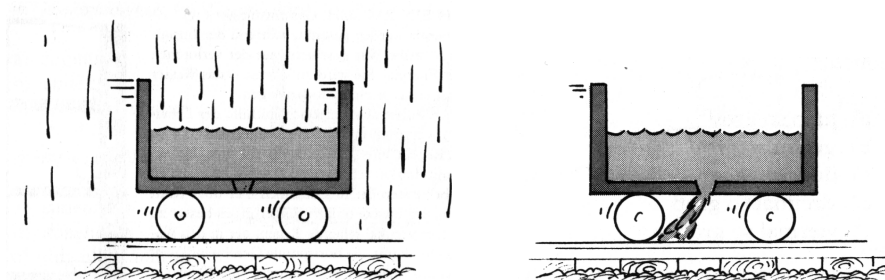
**Aufgabe 26.**

Ein Körper der Masse  $m_1 = 2\text{ kg}$  und der Geschwindigkeit  $v_1 = 24\text{ km/h}$  trifft elastisch auf einen zweiten, ruhenden Körper der Masse  $m_2$ . Nach dem Stoss bewegen sich beide Körper mit gleich grosser, aber entgegengesetzter gerichteter Geschwindigkeit voneinander weg.

- (a) Wie gross ist die Masse  $m_2$  des zweiten Körpers?  
(b) Wie gross ist der Geschwindigkeitsbetrag nach dem Stoss?

**Aufgabe 27.**

Ein offener Güterwagen rollt reibungslos unter einem vertikal einfallenden Regenschauer, wobei eine beträchtliche Regenmenge in den Wagen fällt und sich ansammelt. Denken Sie über die Wirkung der sich ansammelnden Regenmenge auf Geschwindigkeit, Impuls und kinetische Energie des Wagens nach.



Der Regen hat aufgehört. Im Boden des Wagens wird ein Abfluss-Stöpsel herausgezogen, damit das angesammelte Wasser abfliessen kann. Was passiert mit Geschwindigkeit, Impuls und kinetische Energie?

### Aufgabe 28.

Zwei Fahrzeuge von gleicher Masse  $m$  prallen frontal vollständig inelastisch aufeinander, wobei

- (a) beide Fahrzeuge mit der gleichen Geschwindigkeit  $v$  einander entgegenfahren
- (b) das eine Fahrzeug mit der Geschwindigkeit  $2v$  gegen das andere, sich in Ruhe befindliche Fahrzeug auffährt.

Wie gross ist in den beiden Fällen der in Zerstörungsarbeit bzw. Wärme umgewandelte Anteil der ursprünglich vorhandenen kinetischen Energie der Fahrzeuge?

### Aufgabe 29.

Auf einem Drehschemel sitzt eine Person ( $m = 75$  kg) und hält bei ausgestreckten Armen in jeder Hand, 75 cm von der Drehachse entfernt, eine Hantel der Masse 2 kg. Person und Schemel werden durch einen einmaligen Anstoss so in Drehung versetzt, dass in jeder Sekunde eine halbe Umdrehung stattfindet.

Wie ändert sich die Winkelgeschwindigkeit, wenn die Person die Hanteln beiderseits um 65 cm zur Brust hin anzieht? Die Trägheitsmomente von Person und Schemel sind jeweils:  $J_P = 1.95$  kg·m<sup>2</sup>,  $J_S = 0.27$  kg·m<sup>2</sup> (die Änderung der Position der Arme sowie die Reibung werden vernachlässigt).

### Aufgabe 30.

Eine CD mit der Masse  $m_{CD} = 15$  g und dem Durchmesser  $d_{CD} = 12$  cm (kann als flacher Zylinder mit Trägheitsmoment  $J_{Zyl} = \frac{1}{2}mr^2$  angesehen werden) besitzt eine Drehfrequenz von 100 Hz. Der CD-Player wird als ein flacher quadratischer Quader (Trägheitsmoment  $J_{Qua} = \frac{1}{12}m(a^2 + b^2)$ ) der Masse  $m_{Player} = 500$  g und den Abmessungen  $a = 15$  cm,  $b = 15$  cm und  $c = 4$  cm betrachtet.

- (a) Berechnen Sie, welche Zentrifugalkraft ein punktförmiges Staubkorn von 0.01 g am Rand der CD erhält.
- (b) Berechnen Sie die Rotationsenergie der CD.
- (c) Berechnen Sie den Drehimpuls der CD.
- (d) Berechnen Sie mithilfe der Drehimpulserhaltung, welche Drehfrequenz der Player erhält, wenn die CD im schwerelosen Raum abgespielt wird?

### Antworten.

Aufgabe 26. (a)  $m_2 = 6$  kg (b)  $v'_2 = 3.35$  m/s

Aufgabe 29.  $\omega_2 \approx 2\omega_1$

Aufgabe 30. (a)  $F_Z = 0.24$  N, (b)  $E_{rot} = 5.33$  J, (c)  $L_{CD} = 0.02$  kg·m<sup>2</sup>/s, (d)  $f_{Player} = 1.44$  Hz