

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

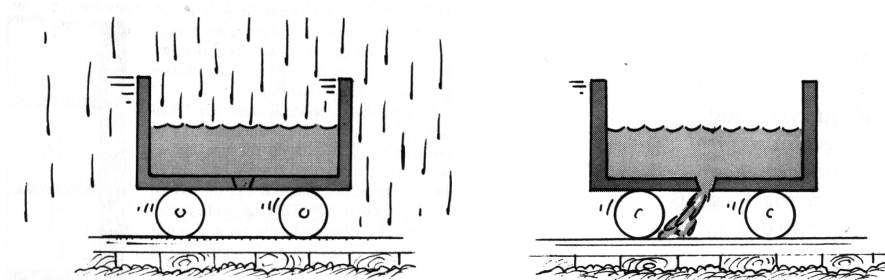
Serie 6 / 25. Oktober 2017

Besprechung der Übungen: **31.10.2017/01.11.2017**

Aufgabe 22. 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 entgegengesetzt 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 23. 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 24. Zwei Fahrzeuge von gleicher Masse m prallen frontal vollständig inelastisch aufeinander, wobei

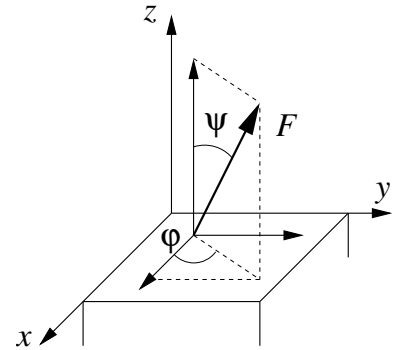
- (a) beide Fahrzeuge mit der gleichen Geschwindigkeit v einander entgegenfahren
- (b) das eine Fahrzeug mit der Geschwindigkeit $2v$ gegen das andere, sich in Ruhe befindliche Fahrzeug auffährt.

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

Aufgabe 25.

Auf einem Drehschemel sitzt eine Person ($m = 75\text{kg}$) 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? Trägheitsmomente von Person und Schemel sind: $J_P = 1.95\text{ kg m}^2$, $J_S = 0.27\text{ kg m}^2$ (die Änderung der Position der Arme sowie die Reibung werden vernachlässigt).

Zusatzaufgabe 26. An der Deckfläche $A = 1\text{ cm}^2$ eines an der Grundfläche festgehaltenen Würfels aus Aluminium (Elastizitätsmodul $E = 73\text{ GPa}$, Schubmodul $G = 27\text{ GPa}$) mit einer Kantenlänge von $l_0 = 1\text{ cm}$, greift unter dem Winkel $\varphi = 30^\circ$ gegenüber der x -Richtung und dem Winkel $\psi = 45^\circ$ gegenüber der z -Richtung (Flächennormale) gleichmäßig über die Fläche verteilt eine Zugkraft $F = 10\text{ kN}$ an.



- (a) Berechnen Sie die Normalspannung in z -Richtung und die Schubspannungen in x - und y -Richtungen.
(b) Berechnen Sie für die in (a) ermittelten Spannungen die zugehörige Dehnungen und die Scherungen.

Antworten.

Aufgabe 22. (a) $m_2 = 6\text{ kg}$ (b) $v'_2 = 3.35\text{ m/s}$

Aufgabe 25. $\omega_2 \approx 2\omega_1$

Zusatzaufgabe 26. (a) $\sigma_{zz} = 70.7\text{ MPa}$, $\tau_{zx} = 61.2\text{ MPa}$, $\tau_{zy} = 35.4\text{ MPa}$, (b) $\Delta l = 0.01\text{ mm}$, $\Delta s_x = 0.023\text{ mm}$, $\Delta s_y = 0.013\text{ mm}$