

Physik 2018/2019

Blatt 7

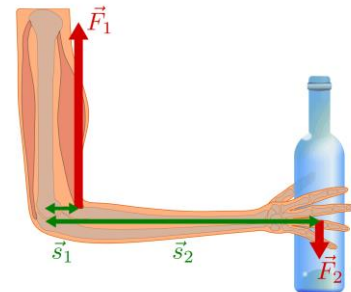
- 51) Eine Eiskunstläuferin dreht sich auf einem Bein um sich selbst, mit einer Umdrehung pro Sekunde. Ihr Oberkörper ist stark geneigt (s. Bild rechts). Dabei ist ihr Trägheitsmoment 3.5 kg m^2 . Dann richtet sie sich auf, legt die Arme an, und dreht sich in der Pirouette. Das Trägheitsmoment ist nun 1 kg m^2 . Wieviel Umdrehungen pro Sekunde sind es nun? ($3.5 \text{ Umdrehungen s}^{-1}$): Bestimmen Sie den Drehimpuls der Eiskunstläuferin! (22 kg m s^{-1})

Bild: http://de.123rf.com/photo_7251687_usbekische-eiskunstlaeuferin-anastasia-gimazetdinova-waehrend-der-kurzarm-eislaufen-eric-bompard-eisku.html



- 52) Betrachten Sie die Erde als eine homogene Kugel mit dem Radius $6.37 \times 10^6 \text{ m}$ und Masse $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$. (Hinweis: Trägheitsmoment Kugel $\frac{2}{5} m \cdot R^2$) Berechnen Sie den Drehimpuls der Erde um ihre Drehachse! ($7.06 \times 10^{33} \text{ kg m s}^{-2}$)
- 53) Ein Junge (30 kg) möchte mit seinem Hund Fiffi (10 kg) auf einer Wippe spielen. Der Hund sitzt 3 m vom Drehpunkt der Wippe entfernt. Welchen Abstand von der Drehachse muß der Junge wählen, damit die Wippe im Gleichgewicht ist (1 m).

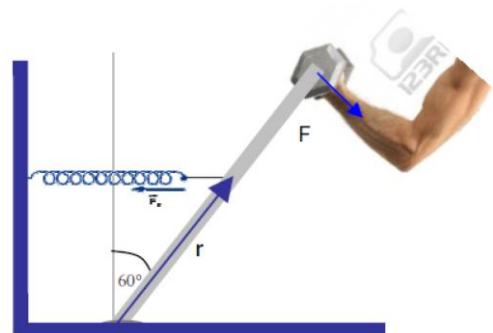
- 54) **Einseitiger Hebel.** Der Bizeps verbindet Schulterknochen und Unterarm. Bei einem 70 kg schweren Mann ist der Abstand zwischen Ellbogengelenk und Verankerungspunkt des Bizeps 5 cm (s_1 in der Abb. rechts). Ein Unterarm trägt 5.5% zum Körpergewicht bei, seine Länge ist 34 cm (s_2 in der Abb. rechts) und sein Schwerpunkt ist 16 cm vom Ellbogengelenk entfernt (\vec{F}_3 nach unten, rechts nicht eingezeichnet). Der Mann hält den Unterarm waagrecht, er hält eine 2 kg schwere Flasche in der Hand.



Berechnen Sie die Kraft, die der Bizeps ausübt, um den Unterarm waagrecht zu halten! Welche Masse könnte man mit dieser Kraft senkrecht nach oben heben? (26 kg)

<https://www.grund-wissen.de/physik/mechanik/kraftwandler-und-getriebe/hebel.html>

- 55) Eine Hand übt eine Kraft von 200 N auf das Ende eines 1 m langen Stabes aus. Das untere Ende des Stabes ist mit einem Drehgelenk am Boden fixiert (siehe Abb. rechts). Zusätzlich ist im Schwerpunkt des Stabes eine Feder befestigt, die eine Rückstellkraft (60 N) auf den Stab ausübt. Wie groß ist das Drehmoment, das auf den Stab wirkt. (0.18 kN m)



- 56) Eine Federwaage hat eine Messskala, die von 0 bis 10 cm variiert. Massen bis zu 500 g können gemessen werden.
(a) Bestimmen Sie die Federkonstante (49 N/m)
(b) Welchen Meßwert würde die Federwaage anzeigen, wenn man an ihr mit einer Kraft von 10 N zieht? (kaputt).

- 57) Bestimmen Sie die Veränderung des Volumens eines 1 m^3 Granitblocks, der 3 km tief in den Ozean versenkt wird. Im Ozean wirkt aus allen Raumrichtungen ein Druck (entspricht einer Kraft pro Fläche), der das 300fache des Atmosphärendrucks ($1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$) entspricht (Kompressionsmodul Granit $50 \times 10^9 \text{ N/m}^2$). Bestimmen Sie die Volumenveränderung des Granitblocks! (0.61 l).

- 58) Die beiden Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ befinden sich in der x-y-Ebene. Bestimmen Sie $\vec{a} \times \vec{b}$,

$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix}$ und überprüfen Sie, ob tatsächlich $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$ ist!