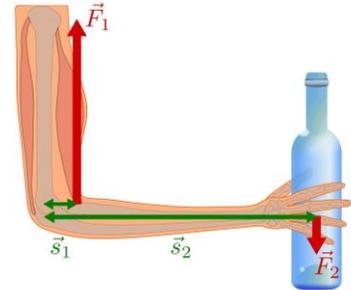


# Physik 2019/2020

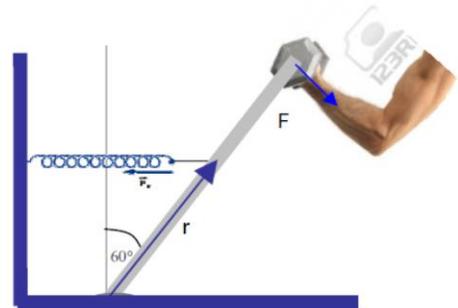
## Blatt 8

- 50) **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>

- 51) 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)



- 52) Bestimmen Sie die Veränderung des Volumens eines  $1 \text{ m}^3$  Granitblocks, der 3 km tief in den Ozean versenkt wird. Dann 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)
- 53) Ein Lichtfleck auf einem Computerbildschirm oszilliert von links nach rechts und zurück auf einer geraden Linie (Länge: 20 cm). Die Frequenz ist 1.5 Hz. Die Schwingung begann ganz rechts. Bestimmen Sie
- die Winkelgeschwindigkeit (9.4 rad/s)
  - die Periode (0.67 s)
  - Schreiben Sie einen Ausdruck für die Auslenkung  $x$  zum Zeitpunkt  $t$ !  
( $x(t) = (0.1 \text{ m}) \cos[(9.4 \text{ rad} \cdot t)]$ )
  - die Maximalgeschwindigkeit (0.94 m/s)
  - die Maximalbeschleunigung (8.9  $\text{m/s}^2$ )
  - Bestimmen Sie die Auslenkung nach 0.4 s! (-8.1 cm)

- 54) Christian Huygens (1629-1695) war der größte Uhrmacher seiner Zeit. Er schlug eine Definition des Standardmeters vor, die auf der Zeit basierte. Und zwar sollte das Standardmeter die Länge desjenigen Pendels sein, dessen Schwingungsdauer exakt 1 s beträgt. Bestimmen Sie die Länge dieses Pendels in heutigen Einheiten! (0.248 m)  
Machen Sie ein Gedankenexperiment! Bestimmen Sie die Planetenbeschleunigung desjenigen Planeten, bei dem ein Pendel mit 1 m Länge die Schwingungsperiode von 1 s zeigt! (39.5 m/s<sup>2</sup>)
- 55) An einer Feder mit der Federkonstante  $k = 20 \text{ N/m}$  hängt eine Kugel der Masse 100 g. Die Kugel wird um 10 cm nach unten ausgelenkt und dann losgelassen.
- Berechnen Sie die Schwingungsdauer der auftretenden Schwingung.
  - Pro Schwingungsdauer gehen etwa 5% der mechanischen Energie auf Grund von Reibungseffekten verloren. Bestimmen Sie die Abnahme der Amplitude pro Schwingung. Wie groß ist die Amplitude nach 10 s?
  - Skizzieren Sie die Auslenkung als Funktion der Zeit.