Frank Klinker

Aufgaben: Arbeit und Energie (Teil 1)

Aufgabe 1. a) Durch welche Formel ist die Arbeit definiert?

b) Welche Voraussetzungen gelten in Aufgabe a?

c) Wie ändert sich die Arbeit, wenn man die Kraft verachtfacht und den Weg halbiert.

Aufgabe 2. Eine gefüllte Kohlenlore hat die Masse $m = 1\,t$. Ein Bergmann schiebt diese Lore auf einem Gleis $5\,km$ weit.

a) Ein Nichtphysiker berechnet daraus eine Arbeit von ca. $50\,MJ$. Unter welchen Voraussetzungen hat er recht?

b) Wie groß ist die Arbeit tatsächlich, wenn die Gleise waagerecht verlegt sind und der Reibungskoeffizient der Lore den Wert $\mu = 0{,}02$ hat?

Aufgabe 3. Wieso "spart" man beim Anheben einer Last mit einem Flaschenzug keine Arbeit?
Recherchieren Sie gegebenenfalls die Funktionsweise eines Flaschenzugs und machen Sie sich damit vertraut.

Aufgabe 4. Eine Pumpe fördert je Sekunde $20\,\ell$ Wasser aus einem $10\,m$ tiefen Brunnen. Welche Arbeit verrichtet sie an einem Tag?

Aufgabe 5. Eine Holzkiste wird $20\,m$ waagerecht über einen Holzboden gezogen. Die Kiste wiegt $50\,kg$.

a) Welche Arbeit wird benötigt? (Recherchieren Sie fehlende Größen)

b) Vergleichen Sie die Arbeit aus a) mit der Arbeit, die beim Anheben der Kiste um $20\,m$ nötig ist. Was fällt auf?

Aufgabe 6. Ein Bergsteiger erreicht bei einem Aufstieg einen Punkt, der $1200\,m$ höher liegt als der Startpunkt der Wanderung. Wie viel potentielle Energie hat er gewonnen, wenn er $80\,kg$ wiegt?

Adresse: Eduard-Spranger-Berufskolleg, 59067 Hamm
E-Mail: mail@frank-klinker.de
Version: 10. September 2023

Aufgabe 7. Das menschliche Herz pumpt in jeder Minute etwa $5\,\ell$ Blut durch den Körper. Es muss sich dabei so anstrengen, als ob das Blut $1\,m$ gepumpt wurde.

a) Welche Arbeit verrichtet das Herz in einer Minute und an einem Tag?

b) Wie hoch könnte ein Mensch mit dem Gewicht $80\,kg$ mit dieser Arbeit gehoben werden?

Aufgabe 8. Auf einen mit konstanter Geschwindigkeit fahrenden Auto wirkt eine Kraft von $1000\,N$, die aus dem Luftwiderstand resultiert. Welche Arbeit muss der Motor des Autos verrichten, um das Fahrzeug auf waagerechter Strecke $30\,km$ zu bewegen?

Aufgabe 9. Ein Gabelstapler kann maximal eine Last von $2{,}5\,t$ heben und ein Arbeiter maximal $50\,kg$.

a) Welche Arbeit verrichtet der Stapler, wenn er eine Last von $1400\,kg$ vom Boden auf ein $7{,}50\,m$ hohes Regal zu heben? Welche Arbeit verrichtet er bei Maximalbelastung?

b) Welche Arbeit verrichtet der Arbeiter, um die $1400\,kg$ oder die Maximalbelastung des Gabelstaplers in das Regal zu heben.

Die in a) zur Maximalbelastung berechnete Arbeit ist die **Nutzarbeit** des Staplers. Als **Wirkungsgrad** bezeichnet man den Quotienten aus Nutzarbeit und Gesamtarbeit.

c) Wie groß ist die Gesamtarbeit bei Maximalbelastung und der Wirkungsgrad des Gabelstaplers, wenn seine Gabeln zusätzlich $250\,kg$ wiegen? Warum hängt der Wirkungsgrad nicht von der Hubhöhe ab?

d) Der Arbeiter aus b) hat ein Gewicht von $75\,kg$. Vergleichen Sie den Wirkungsgrad des Arbeiters mit dem des Gabelstaplers.

Aufgabe 10. Eine Straßenwalze mit der Masse $6\,t$ hat eine Geschwindigkeit von $3{,}6\,\frac{km}{h}$. Ein Geschoß der Masse $20\,g$ hat eine Geschwindigkeit von $900\,\frac{m}{s}$. Vergleichen Sie die kinetischen Energien.

Aufgabe 11. Welche kinetische Energie enthält ein Hammer der Masse $550\,g$, wenn er mit einer Geschwindigkeit von $4\,\frac{m}{s}$ geworfen wird?

Aufgabe 12. Eine Feder mit der Federkonstante $D = 230\frac{N}{m}$ wird um $43\,cm$ ausgelenkt. Berechnen Sie seine Spannenergie.

Aufgabe 13. Wie viele Treppenstufen von $25\,cm$ Höhe muss ein Mensch der Masse $75\,kg$ steigen, um die "Energie" einer Tafel Schokolade von $2400\,kJ$ in potentielle Energie umzusetzen? Wie viele Stockwerke sind das (ein Stockwerk: $3{,}5\,m$)?