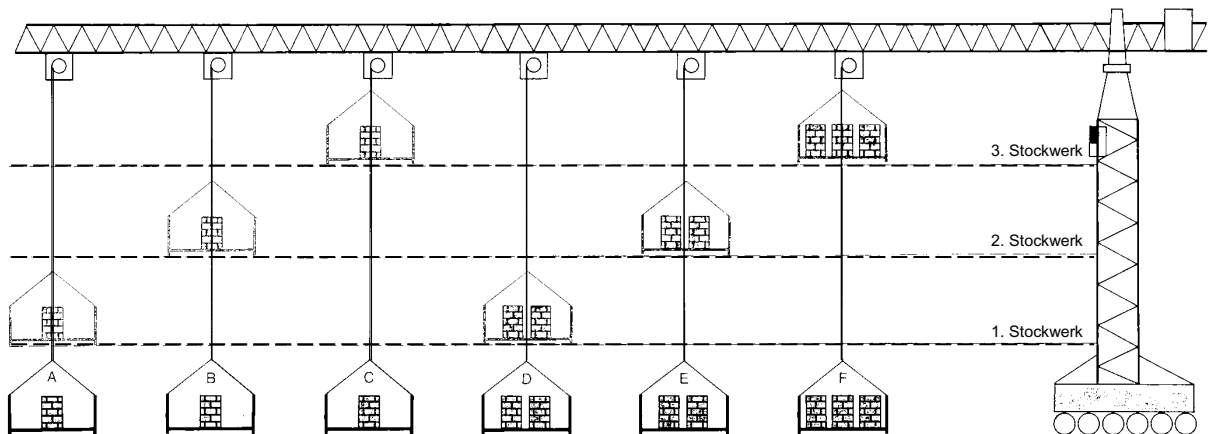


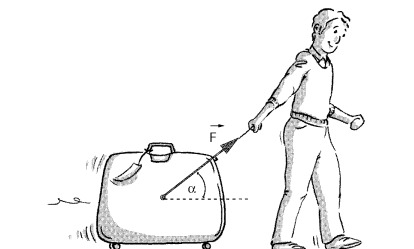
- Ein Kran zieht Paletten mit Steinen hoch. Die Gewichtskraft einer einzelnen Palette beträgt 6.0 kN, und jedes Stockwerk ist 3.0 m hoch. Berechne die Arbeit, die der Kran bei A, B, C, D, E und F verrichtet.



- Herr Sprüngli hält eine grosse Schachtel Luxemburgerli ($m = 547 \text{ g}$) mit ausgestrecktem Arm in der Höhe $h = 1.15 \text{ m}$ über dem Boden, ohne sie zu bewegen. Wie gross ist die Arbeit, die er an der Schachtel verrichtet?

- Ein antriebsloses Raumschiff ($m = 6.0 \text{ t}$) fliegt mit konstanter Geschwindigkeit ($v = 10.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) durch den Weltraum. Es legt einen Weg von 2'255 km zurück.
 - Wie gross ist die Arbeit, die am Raumschiff verrichtet wird?
 - Wie lange braucht es für diese Strecke?

- Fritzli zieht einen Koffer hinter sich her (siehe Abb.). Die Zugkraft beträgt $F = 60.0 \text{ N}$ und der Winkel zwischen Boden und Zugkraft ist $\alpha = 35^\circ$.
 - Wie gross ist die Komponente der Kraft, die in Wegrichtung zeigt?
 - Wie gross ist die Arbeit, die Fritzli am Koffer verrichtet, wenn er ihn $s = 5.3 \text{ m}$ weit zieht?



- Um welche Formen von Arbeit handelt es sich hier jeweils? Wer verrichtet Arbeit an wem?
 - Vreneli tritt in die Pedale, so dass ihr Velo immer schneller wird.
 - Arnold hebt seine 500 kg schwere Hantel in die Höhe.
 - Amanda zieht das Gummiband ihres Haarbandes auseinander.
 - Herr Müller schleift sein widerspenstiges Kind hinter sich her.

- Ein Briefträger ($m = 75.8 \text{ kg}$) steigt in den vierten Stock hinauf (12.0 m hoch). Wie gross ist die Hubarbeit, die er verrichtet?

- Peter zieht eine Feder ($D = 5.00 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$) um 3.5 cm auseinander. Wie viel Spannarbeit verrichtet er dabei?

- Du wirfst einen Ball ($m = 433 \text{ g}$), so dass er mit einer Geschwindigkeit von $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ davonfliegt. Wie gross ist die verrichtete Beschleunigungsarbeit?

9. Kunigunde zieht einen Schlitten ($m = 3.2 \text{ kg}$) mit konstanter Geschwindigkeit über einen gefrorenen See ($s = 5.00 \text{ km}$).
Wie gross ist die Reibungsarbeit, die sie am Schlitten verrichtet? ($\mu_{\text{Gleit}} = 0.01$)
10. Ein Auto hat eine Masse von $1'200 \text{ kg}$ und eine Querschnittsfläche von 2.0 m^2 . Die Rollreibungszahl beträgt 0.022 . Es fährt mit $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf einer horizontalen Autobahn geradeaus und legt eine Strecke von 35 km zurück.
- Wie gross ist die Kraft des Luftwiderstandes?
 - Wie gross ist die Rollreibungskraft?
 - Wie gross ist die Kraft, die der Motor aufbringen muss, wenn das Auto mit konstanter Geschwindigkeit fahren soll?
 - Wie gross ist die Arbeit, die der Motor verrichtet?
 - Wie gross wäre die Arbeit für die gleiche Strecke bei einer Geschwindigkeit von $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?
11. Fritzli schiebt einen Pfeil in seine Spielzeugpistole und spannt so die Feder ($D = 2.0 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$), die sich darin befindet. Dabei verrichtet er die Arbeit 0.25 J .
Wie lang ist die Strecke, um die er den Pfeil hineinschiebt (und die Feder zusammendrückt)?
12. Ein Auto ($m = 987 \text{ kg}$) beschleunigt von 0 auf $80.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, mit einer konstanten Kraft von $2'750 \text{ N}$.
(Unrealistische Annahme: Keine Reibung, kein Luftwiderstand)
- Wie gross ist die Arbeit, die der Motor verrichtet?
 - Welche Strecke legt das Auto während der Beschleunigungsphase zurück?
13. Vreneli schiebt ihr Spielzeugauto ($m = 400 \text{ g}$) mit einer konstanten Kraft an und beschleunigt es über eine Strecke von 1.8 m auf die Geschwindigkeit $0.50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bei einer Rollreibungszahl von $\mu = 0.01$.
- Wie gross ist die Arbeit, die sie verrichtet?
 - Wie gross ist die Kraft, mit der sie schiebt?
14. Eine entspannte Feder wird um 3.0 cm zusammgedrückt. Dabei verrichtet man die Arbeit 0.90 J .
- Wie gross ist die Federkonstante D ?
 - Die Feder ist bereits um 3.0 cm zusammgedrückt. Jetzt drückt man sie um weitere 3.0 cm zusammen. Wie viel Arbeit muss man verrichten?

Lösungen:

- | | | | | | |
|--|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1. A) 18 kJ | B) 36 kJ | C) 54 kJ | D) 36 kJ | E) 72 kJ | F) 162 kJ |
| 2. 0 | | | | | |
| 3. a) 0 | b) $3 \text{ min } 35 \text{ s}$ | | | | |
| 4. a) 49 N | b) 260 J | | | | |
| 6. 8.92 kJ | | | | | |
| 7. 0.31 J | | | | | |
| 8. 5.4 J | | | | | |
| 9. 2 kJ | | | | | |
| 10. a) 516 N | b) 259 N | c) 775 N | d) 27 MJ | e) 14 MJ | |
| 11. 5.0 cm | | | | | |
| 12. a) 244 kJ | b) 88.6 m | | | | |
| 13. a) 0.12 J | b) 0.07 N | | | | |
| 14. a) $20 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ | b) 2.7 J | | | | |