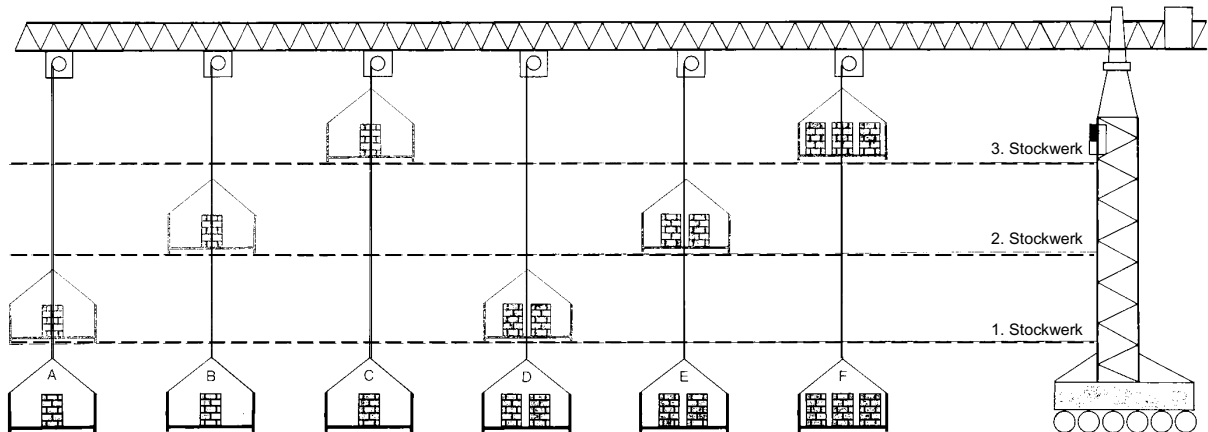


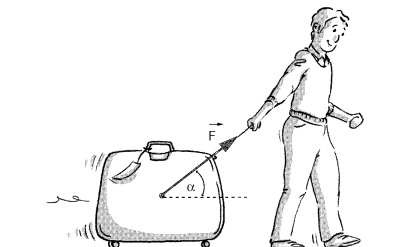
1. Ein Kran zieht Paletten mit Steinen hoch. Die Gewichtskraft einer einzelnen Palette beträgt 6.0 kN, und jedes Stockwerk ist 3.0 m hoch.
Berechne die Arbeit, die der Kran bei A, B, C, D, E und F verrichtet.



2. 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?

3. 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.
a) Wie gross ist die Arbeit, die am Raumschiff verrichtet wird?
b) Wie lange braucht es für diese Strecke?

4. 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 $\alpha = 35^\circ$.
a) Wie gross ist die Komponente der Kraft, die in Wegrichtung zeigt?
b) Wie gross ist die Arbeit, die Fritzli am Koffer verrichtet, wenn er ihn $s = 5.3 \text{ m}$ weit zieht?



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

6. 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?

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

8. 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 | | | | |