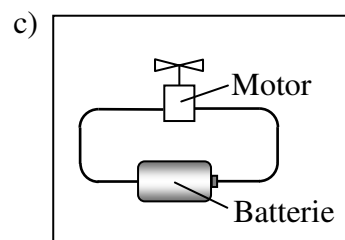
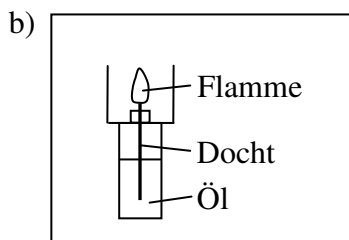
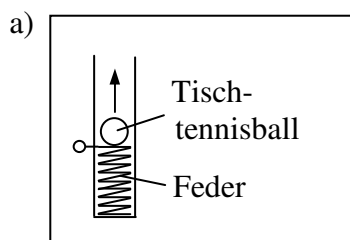


## Anwendungsaufgaben - Energie

- 1 Gib für die folgenden Beispiele jeweils an, welcher Körper bzw. welches System Energie besitzt und welche Wirkung die Energie hat.



- 2 Gib jeweils die zugeführte und abgegebene (genutzte) Energieform an.

a) ..... ⇒ **Bohrmaschine** ⇒ .....

b) ..... ⇒ **Campingkocher** ⇒ .....

c) ..... ⇒ **Sonnenkollektor** ⇒ .....

d) ..... ⇒ **Akku beim Laden** ⇒ .....

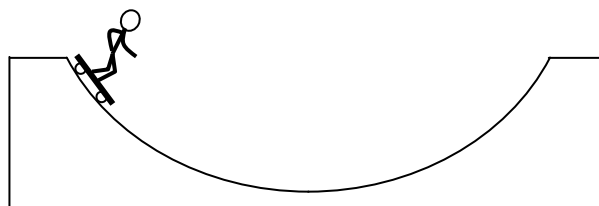
- 3.0 Ein Skateboarder fährt in einer Halfpipe (siehe Skizze).

- 3.1 Welche mechanischen Energieformen treten dabei auf?

- 3.2 An welcher Stelle hat der Skateboarder seine größte Geschwindigkeit? Begründe.

- 3.3 Wo entstehen dabei „Energieverluste“?

- 3.4 Wie werden die „Energieverluste“ durch den Skateboarder ausgeglichen?



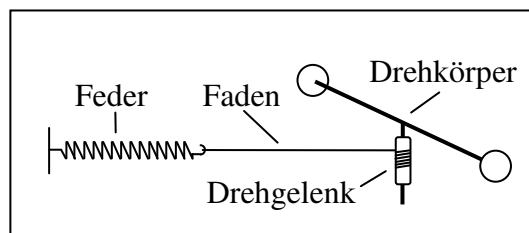
- 4.0 In dem nebenstehend skizzierten Versuch ist die Feder gedehnt und der Drehkörper wird festgehalten. Sobald der Drehkörper losgelassen wird zieht sich die Feder zusammen.

- 4.1 Wo findet bei diesem Versuch Energieübertragung statt?

- 4.2 Welche Energieumwandlungen treten dabei auf?

- 4.3 Wie wird bei diesem Versuch die Energieerhaltung ersichtlich?

- 4.4 Woran kann man die Energieentwertung erkennen?



- 5 Ein Bergsteiger besteigt von Oberstdorf ( $h = 828 \text{ m}$ ) aus das Nebelhorn ( $h = 2224 \text{ m}$ ). Welche Energie muss er aufwenden, wenn seine Masse mit Gepäck  $80 \text{ kg}$  beträgt? (Vergleich: Energiegehalt eines Power-Riegels mit einer Masse von  $68 \text{ g}$ :  $1100 \text{ kJ}$ )

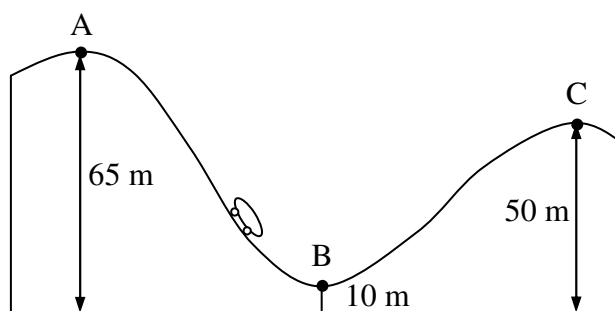
- 6 Beim Gewichtheben muss der Sportler eine Hantel, die vor seinen Füßen auf dem Boden liegt, mit ausgestreckten Armen über den Kopf halten. In der Disziplin „Reißen“ liegt der Weltrekord bei  $213 \text{ kg}$ . Berechne die Zunahme der potenziellen Energie der Hantel für einen Höhenunterschied von  $2,0 \text{ m}$ .

- 7.0 Eine Tafel Schokolade ( $m = 100 \text{ g}$ ) hat einen Energiegehalt von  $2200 \text{ kJ}$ .

- 7.1 Wie hoch könnte man mit dieser Energie einen Körper mit einer Masse von  $50 \text{ kg}$  heben?

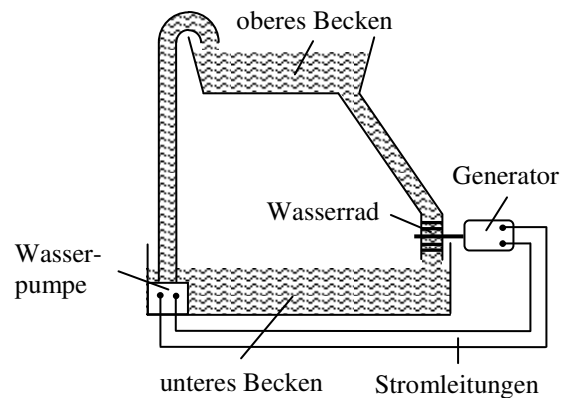
- 7.2 Wie oft könnte man mit dieser Energie eine  $10 \text{ kg}$  Hantel um  $1,2 \text{ m}$  anheben?

- 8.0 Ein Achterbahnwagen ( $m = 350 \text{ kg}$ ) startet bei A und fährt über B nach C.
- 8.1 Welche Energieumwandlungen treten von A nach B und von B nach C auf?
- 8.2 Welche Bewegungsenergie besitzt der Wagen in B und in C, wenn man Reibungsverluste vernachlässigt?



- 9 Beim Treppenlauf im Augsburger Perlachturm müssen die Sportler 261 Stufen und einen Höhenunterschied von 70 m überwinden. Ein Teilnehmer ( $m = 72 \text{ kg}$ ) benötigt dafür 1:20 min. Berechne seine Leistung.
- 10 Zwei Schüler klettern an einer Kletterstange 5,0 m hoch. Schüler A ( $m = 46 \text{ kg}$ ) benötigt 8,0 s und Schüler B ( $m = 53 \text{ kg}$ ) schlägt nach 9,0 s oben an. Schüler A bekommt von seinem Sportlehrer die bessere Note, weil er die größere sportliche Leistung erbracht hat. Schüler B hat im Physikunterricht gut aufgepasst und beschwert sich bei seinem Sportlehrer, weil er im physikalischen Sinne die größere Leistung erbracht hat. Erkläre den Unterschied zwischen dem Leistungsbegriff im Sport und in der Physik.
- 11 Ein Radfahrer benötigt auf einer steilen Bergstraße für eine 1,6 km lange Strecke eine Zeit von 22 min. Dabei überwindet er einen Höhenunterschied von 260 m. Radfahrer und Fahrrad haben zusammen eine Masse von 83 kg.
- 11.1 Berechne die vom Radfahrer verrichtete Hubarbeit.
- 11.2 Berechne die durchschnittliche Leistung des Radfahrers auf diesem Streckenabschnitt.
- 11.3 Warum ist die tatsächliche Leistung des Radfahrers größer als die berechnete Leistung.
- 12.0 Auf einer kleinen Baustelle wird ein Flaschenzug mit 4 Rollen als Lastenheber verwendet. Um Baumaterialien mit einer Masse von 120 kg auf eine Höhe von 5,4 m zu heben, muss der Arbeiter mit einer Kraft von 320 N am Seil ziehen.
- 12.1 Berechne die dabei verrichtete Hubarbeit.
- 12.2 Wie lang ist das Seilstück, das der Arbeiter dabei nach unten zieht (Zugweg)?
- 12.3 Berechne den Wirkungsgrad des Flaschenzugs.
- 13.0 Ein Flummi ( $m = 50 \text{ g}$ ) wird aus 2,5 m Höhe fallen gelassen. Nachdem er den Boden berührt hat, springt er wieder nach oben und erreicht jetzt nur noch eine maximale Höhe von 1,8 m.
- 13.1 Welche Energieumwandlungen treten dabei auf?
- 13.2 Bestimme den Wirkungsgrad der Energieumwandlung.
- 14 Der Primärenergieverbrauch betrug im Jahr 2006 in Deutschland  $14,5 \cdot 10^{18} \text{ J}$  (für 82 Millionen Einwohner). Dieser Energiebedarf soll durch die menschliche Muskelkraft beim Radfahren aufgebracht werden. Ein Radfahrer bringt eine Dauerleistung von 150 W. Berechne, wie viele Radfahrer täglich 10 Stunden arbeiten müssten um den Energiebedarf von einer Person aufzubringen.
- 15.0 Auf der Olympiaschanze in Garmisch-Partenkirchen erreicht ein Skispringer ( $m = 65 \text{ kg}$ ) beim Absprung am Schanzentisch eine Geschwindigkeit von  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Dabei lag die Startluke 53 m über der Absprungstelle.
- 15.1 Welche Energieumwandlungen treten bei einem Skisprung auf?
- 15.2 Berechne den Wirkungsgrad der Energieumwandlung vom Start aus der Luke bis zum Absprung am Schanzentisch.
- 16 Eine Wasserpumpe nimmt eine Leistung von 690 W aus dem Stromnetz auf und hat einen Wirkungsgrad von 71 %. Wie viel Liter Wasser kann sie pro Minute durch eine Rohrleitung 10 m nach oben pumpen?

- 17.1 Ein Auto hat eine Gesamtmasse von 1,2 t und sein Motor eine maximale Leistung von 74 kW. Berechne, wie lange es mindestens dauert, bis der Wagen einen Höhenunterschied von 100 m überwunden hat.
- 17.2 Warum benötigt das Fahrzeug in Wirklichkeit wesentlich mehr Zeit, um diesen Höhenunterschied zu überwinden?
- 18 Ein „Perpetuum mobile“ ist eine Maschine, die ohne Zufuhr von Energie ständig läuft. Gib die in der nebenstehenden Maschine stattfindenden Energieumwandlungen an und begründe, warum die Maschine nach einiger Zeit zum Stillstand kommt.



- 19.0 Mit einer Entwässerungspumpe werden in 4,5 min 3200 l Wasser aus einem Keller gepumpt. Der Höhenunterschied beträgt 2,5 m.
- 19.1 Berechne die mechanische Leistung der Pumpe.
- 19.2 Die Pumpe erhält aus dem Stromnetz eine Leistung von 0,80 kW. Berechne den Wirkungsgrad der Energieumwandlung.
- 20 Aus einem Keller sollen 3500 l Wasser gepumpt werden. Der Höhenunterschied beträgt 2,5 m. Berechne, wie lange das dauert, wenn die Entwässerungspumpe einen Wirkungsgrad von 45 % hat und aus dem Stromnetz eine Leistung von 0,80 kW aufnimmt.