

TEMPERATUR UND WÄRME

GRUNDAUFGABEN

1. Ein Kupferstab misst bei 20 °C genau 1'000.0 mm. Wie lang ist er bei einer Temperatur von 5 °C?
2. Das Volumen einer bestimmten Menge Glycerin nimmt beim Erwärmen um 7.5 % zu. Berechnen Sie die Temperaturzunahme.
3. Die Temperatur eines Quecksilberkügelchens steigt von 20 °C auf 270 °C. Wie verändert sich dabei der Durchmesser des Kügelchens?
4. Führt man einem Gas die Wärmemenge $3 \cdot Q$ zu, erhöht sich seine innere Energie um Q . Was geschieht mit der restlichen Energie?
5. Ein Gas verrichtet die Arbeit W . Wie gross sind die Änderung der inneren Energie und die zugeführte Wärmemenge bei einem isothermen bzw. bei einem adiabatischen Prozess?
6. Eine Gaskartusche enthält 190 g Butangas. Wie lange kann damit ein Brenner mit einer Heizleistung von 450 W betrieben werden?
7. Beschreiben Sie, auf welchem Weg die Abwärme eines Automotors an die Umgebungsluft abgegeben wird.
8. Geben Sie einige Beispiele zum Wärmetransport im menschlichen Körper. Welche Möglichkeiten hat unser Organismus, Wärme an die Umgebung abzugeben?
9. Wie viel Wärme entweicht pro Stunde durch eine 2 m² grosse Fensterscheibe mit Doppelverglasung, wenn die Aussentemperatur 5°C beträgt?
10. Die Oberflächentemperatur eines Körpers wird von 50 °C auf 80 °C erhöht. Um wie viele Prozente steigt dadurch die Strahlungsintensität?
11. Eine Herdplatte vom Durchmesser 25 cm wird auf 250°C erhitzt. Wie viel Energie strahlt die Platte in einer Stunde ab? Bei welcher Wellenlänge befindet sich das Maximum der Strahlung?

ZUSATZAUFGABEN

12. Zwei Strommasten stehen 100 m auseinander. Schätzen Sie ab, wie viel die Aluminiumleitungen an einem heissen Sommertag durchhängen, wenn sie bei einer Temperatur von -50 °C straff gespannt wären.
13. Die Weltmeere sind durchschnittlich 3'800 m tief. Wie viel würde der Meeresspiegel bei einer Zunahme der Wassertemperatur um 1 °C ansteigen?
14. In einem Blockhaus mit 20 cm dicken Holzwänden (Gesamtfläche 75 m²) soll im Winter bei Aussentemperaturen von 10°C mit einem Ofen im Innern eine Temperatur von 20°C aufrechterhalten werden. Wie gross muss die Heizleistung des Ofens sein?
15. Eine beidseitig geschwärzte Platte steht senkrecht zur Sonnenstrahlung. Wie gross ist die Oberflächentemperatur der Platte im thermischen Gleichgewicht?
16. Berechnen Sie die Temperatur der Erdoberfläche unter der (schlechten) Annahme, die Erde sei ein schwarzer Körper. Nehmen Sie dazu an, die von der Sonne einfallende Strahlungsleistung werde in alle Richtungen gleichmässig abgestrahlt.
17. Der Glühdraht einer 100 W Glühbirne besteht aus Wolfram mit einem Absorptionsvermögen von 0.25. Im Betrieb beträgt die Oberflächentemperatur des Drahtes 2'300°C.
 - a) Wie gross ist die Oberfläche des Glühdrahtes?
 - b) Bei welcher Wellenlänge ist die Abstrahlung maximal? Welche Art von Strahlung wird von der Glühbirne hauptsächlich abgestrahlt?
 - c) Wie gross ist die Strahlungsleistung im sichtbaren Bereich (ca. 400 nm bis 800 nm) im Verhältnis zur gesamten abgestrahlten Leistung?

NUMERISCHE LÖSUNGEN: 1. 999.7 mm; 2. 150 °C; 3. + 1.5 %; 5. 0/+W bzw. -W/0; 6. 5.3 h; 9. 270 kJ; 10. + 43 %; 11. 750 kJ, 5.7 µm (IR); 12. 3 m; 13. 79 cm; 14. 1.5 kW; 15. 327 K; 16. 280 K = 7 °C; 17. 1.6 cm², 1.1 µm, 6 %