

Aufgabenserie - Wärmetransport

1. Die Oberflächentemperatur eines Körpers wird um 10.0% erhöht. Um wie viele Prozente steigt dadurch die Strahlungsintensität? (46.4 %)
2. Um welchen Faktor muss sich die Oberflächentemperatur eines Körpers ändern, damit sich die Strahlungsleistung verdoppelt? (18.9%)
3. Wie viel Wärme entweicht pro Stunde durch eine 2.0 m² grosse Fensterscheibe mit Doppelverglasung, wenn die Aussentemperatur 5° beträgt? (0.27 MJ)
4. Welche Temperatur müsste ein Körper aufweisen, um im Bereich der Röntgenstrahlen (Wellenlänge etwa 10⁻¹⁰ m) mit maximaler Intensität abzustrahlen? (2.9 · 10⁷ K)
5. Eine beidseitig geschwärzte Platte steht senkrecht zur Sonnenstrahlung (Strahlungsintensität $J_0 = 1.38 \text{ kW/m}^2$). Wie gross ist die Oberflächentemperatur der Platte im thermischen Gleichgewicht? (327 K)
6. Eine Herdplatte vom Durchmesser 250 mm wird auf 250° C erhitzt.
 - a) Wie viel Energie strahlt die Platte in einer Stunde ab? (751 kJ)
 - b) Bei welcher Wellenlänge befindet sich das Maximum der Strahlung? (5.70 μm)
7. 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? (1.48 kW)
8. Berechne die Temperatur der Erdoberfläche unter der (schlechten) Annahme, die Erde sei ein schwarzer Körper. Nimm dazu an, die von der Sonne einfallende Strahlungsleistung werde in alle Richtungen gleichmässig abgestrahlt. (279 K)
9. Der Eigentümer eines alten Hauses stellt fest, dass bei einer Innentemperatur von 20°C durch die einfach verglasten Fenster im Wohnzimmer pro Jahr eine Wärmemenge von 4800 kWh entweicht. Die Fenster haben zusammen eine Fläche von 12 m². Auf welchen Bruchteil könnte dieser Energieverbrauch gesenkt werden, wenn die einfach verglasten Fensterscheiben durch moderne Isolierverglasung ersetzt würden? Beschreibe je eine Situation, bei der in einem Haushalt Wärmestrahlung bzw. Konvektion auftritt. (0.19)
10. Eine elektrische Heizung (Wärmestrahler) hat eine Strahlungsleistung von 1.6 kW. Sie besteht aus Drähten, die auf eine Temperatur von 900°C aufgeheizt werden.
 - a) Wie gross ist die gesamte Drahtfläche, unter der Annahme, dass die Temperatur im Zimmer 20° C beträgt und die Drähte sich wie schwarze Körper verhalten? (150 cm²)
 - b) Bei welcher Wellenlänge liegt das Strahlungsmaximum? (2.5 μm)

Aufgabenserie - Wärmetransport

1. Die Oberflächentemperatur eines Körpers wird um 10.0% erhöht. Um wie viele Prozente steigt dadurch die Strahlungsintensität? (46.4 %)
2. Um welchen Faktor muss sich die Oberflächentemperatur eines Körpers ändern, damit sich die Strahlungsleistung verdoppelt? (18.9%)
3. Wie viel Wärme entweicht pro Stunde durch eine 2.0 m² grosse Fensterscheibe mit Doppelverglasung, wenn die Aussentemperatur 5° beträgt? (0.27 MJ)
4. Welche Temperatur müsste ein Körper aufweisen, um im Bereich der Röntgenstrahlen (Wellenlänge etwa 10⁻¹⁰ m) mit maximaler Intensität abzustrahlen? (2.9 · 10⁷ K)
5. Eine beidseitig geschwärzte Platte steht senkrecht zur Sonnenstrahlung (Strahlungsintensität $J_0 = 1.38 \text{ kW/m}^2$). Wie gross ist die Oberflächentemperatur der Platte im thermischen Gleichgewicht? (327 K)
6. Eine Herdplatte vom Durchmesser 250 mm wird auf 250° C erhitzt.
 - a) Wie viel Energie strahlt die Platte in einer Stunde ab? (751 kJ)
 - b) Bei welcher Wellenlänge befindet sich das Maximum der Strahlung? (5.70 μm)
7. 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? (1.48 kW)
8. Berechne die Temperatur der Erdoberfläche unter der (schlechten) Annahme, die Erde sei ein schwarzer Körper. Nimm dazu an, die von der Sonne einfallende Strahlungsleistung werde in alle Richtungen gleichmässig abgestrahlt. (279 K)
9. Der Eigentümer eines alten Hauses stellt fest, dass bei einer Innentemperatur von 20°C durch die einfach verglasten Fenster im Wohnzimmer pro Jahr eine Wärmemenge von 4800 kWh entweicht. Die Fenster haben zusammen eine Fläche von 12 m². Auf welchen Bruchteil könnte dieser Energieverbrauch gesenkt werden, wenn die einfach verglasten Fensterscheiben durch moderne Isolierverglasung ersetzt würden? Beschreibe je eine Situation, bei der in einem Haushalt Wärmestrahlung bzw. Konvektion auftritt. (0.19)
10. Eine elektrische Heizung (Wärmestrahler) hat eine Strahlungsleistung von 1.6 kW. Sie besteht aus Drähten, die auf eine Temperatur von 900°C aufgeheizt werden.
 - a) Wie gross ist die gesamte Drahtfläche, unter der Annahme, dass die Temperatur im Zimmer 20° C beträgt und die Drähte sich wie schwarze Körper verhalten? (150 cm²)
 - b) Bei welcher Wellenlänge liegt das Strahlungsmaximum? (2.5 μm)