

Aufgaben zur Wärmestrahlung

1. Der gelb leuchtende Teil einer Kerzenflamme hat eine Temperatur von $1200\text{ }^\circ\text{C}$.
 - a) Bei welcher Wellenlänge liegt das Maximum der Wärmestrahlung?
 - b) Warum kann man die Kerze überhaupt sehen?
2. Ein schwarzer Körper habe eine Temperatur von 300 K . Auf welche Temperatur muss man ihn erhitzen, damit er doppelt so viel Wärme abstrahlt?
3.
 - a) Berechnen Sie die Wärmestromdichte der Strahlung einer Eisfläche bei $0\text{ }^\circ\text{C}$.
 - b) Warum fühlt es sich trotzdem kalt an, wenn man die Hand über das Eis hält?
 - c) Berechnen Sie die Netto-Wärmestrahlung von der Hand ($30\text{ }^\circ\text{C}$) zum Eis.
4. Welche Temperatur erreicht ein *beidseits* geschwärztes Blech in der Erdumlaufbahn, wenn es voll auf die Sonne ausgerichtet wird und Wärme nur durch Strahlung abgeben kann?
5. Wie viel Watt an Sonnenenergie werden auf die Erde als Ganzes eingestrahlt?
6. Wie gross ist die Solarkonstante auf dem Planeten Merkur?
7. Wie ändert sich das Spektrum der Hohlraumstrahlung, wenn sich die absolute Temperatur verdoppelt?
8. Die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Erde beträgt $14.0\text{ }^\circ\text{C}$.
 - a) Wie intensiv ist die Wärmestrahlung und bei welcher Wellenlänge liegt das Emissionsmaximum, wenn man annimmt, die Erdoberfläche sei ein schwarzer Strahler?
 - b) Unsere Atmosphäre ist für diese Strahlung nur teilweise durchlässig. Welche Konsequenzen hat das?

Lösungen

- 1a) $1.967\text{ }\mu\text{m}$ b)- 2) 357 K 3a) 315.66 W/m^2 b) - c) 163 W/m^2 4) 331 K
5) $1.74 \cdot 10^{17}\text{ W}$ 6) 9116 W/m^2 7) - 8a) 386 W/m^2 , $10.1\text{ }\mu\text{m}$ b) -