

Vorlesung Radioastronomie WS17/18

Übungsblatt #3

Abgabe: 06.11.2017

Aufgabe 3.1 – Planckfunktion (4 Punkte)

Überführen Sie $B_\nu(T) d\nu$ in $B_\lambda(T) d\lambda$!

Aufgabe 3.2 – Temperaturäquivalent (6 Punkte)

- a) Welchem Temperaturäquivalent entspricht die Energie E eines Elektronenvolts? Besäße ein Photon nun diese Energie, welche Wellenlänge, welche Frequenz und welche Wellenzahl (in cm^{-1}) würde für dieses Photon gemessen werden können?

Berechnen Sie die gleichen Werte für

- b) $T = 3 \text{ K}$ (Größenordnung Hintergrundstrahlung)
c) $T = 10 \text{ K}$ (Größenordnung Zentralbereich dichte, kalte interstellare Wolken) und
d) $T = 144 \text{ K}$ (Größenordnung äußere Hülle von Wolken, Zwischenwolkenmedium)!

Aufgabe 3.3 – Menschlicher Wärmestrahler (4 Punkte)

Für die Abschätzung, wieviel Energie ein Mensch an einem Tag abstrahlt, werde angenommen, dass er 3000 kcal zu sich nehmen und diese vollständig in Wärmestrahlung umsetzt. Wieviel Watt strahlt dieser Mensch ab?

Aufgabe 3.4 – Kirchhoffsches Gesetz (4 Punkte)

Nutzen Sie das Kirchhoffsche Gesetz, um den Quotienten von Emission und Absorptionskoeffizient für folgende Fälle zu bestimmen!

- a) $\nu = 115,271 \text{ GHz}$ und $T = 20 \text{ K}$ und
b) $\nu = 4,8 \text{ GHz}$ und $T = 10 \text{ K}$

Was sagt Ihnen das Ergebnis?

Aufgabe 3.5. – Rauschtemperatur (2 Punkte)

Welcher Leistung entspricht eine bereits kalibrierte Antennentemperatur (T_R^*) = 10 K für eine spezifische Bandbreite von 1 Hz, wenn man diese gleich einer Rauschtemperatur setzt?