

Astronomische Beobachtungstechnik

Übungsblatt 5

Abgabe am **19.05.2009**

Besprechung am **26.05.2009**

Aufgabe 21:

Berechnen Sie die Höhe der *auskondensierbaren Wassersäule* (in mm) am Erdboden bei einer Lufttemperatur $T = 20^\circ\text{C}$, wenn der Taupunkt bei $T_{\text{Tau}} = 0^\circ\text{C}$ liegt (Skalenhöhe des Wasserdampfes $H_{\text{H}_2\text{O}} = 1.5 \text{ km}$). Wie groß ist die relative Luftfeuchte (in %)? [2 Punkte]

Aufgabe 22:

Bei welcher Wellenlänge (in μm) erwarten sie das Maximum der thermischen Strahlung der Erdatmosphäre? Betrachten Sie dazu vereinfacht die Erdatmosphäre als schwarzen Strahler mit der Temperatur $T = 290 \text{ K}$. [1 Punkt]

Aufgabe 23:

Die Himmelhelligkeit bei der Wellenlänge $\lambda = 10 \mu\text{m}$ beträgt $-5 \text{ mag}/(1'')^2$. Bestimmen Sie das Verhältnis $F_\lambda(550 \text{ nm})/F_\lambda(10 \mu\text{m})$ der spektralen Flussdichten bei $\lambda = 550 \text{ nm}$ und $\lambda = 10 \mu\text{m}$ für eine schwarzen Strahler der Temperatur $T = 290 \text{ K}$. Berechnen Sie damit den Magnitudenunterschied:

$$\Delta m = -2.5 \cdot \log\left(\frac{F_\lambda(550 \text{ nm})}{F_\lambda(10 \mu\text{m})}\right)$$

Welche Himmelhelligkeit (in $\text{mag}/(1'')^2$), verursacht durch die thermische Strahlung der Erdatmosphäre, erwarten Sie im Sichtbaren bei $\lambda = 550 \text{ nm}$? Ist demnach die thermische Strahlung der Erdatmosphäre der Grund für das *Airglow* im sichtbaren Spektralbereich? [3 Punkte]

Aufgabe 24:

Angenommen die beobachtete Helligkeitsverteilung des Seeing-Scheibchens eines Sterns sei Gaußförmig, d.h. die Helligkeitsverteilung ist radialsymmetrisch und ändere sich mit dem Abstand r vom Zentrum ($r = 0''$) nach außen gemäß: $I(r) = I_0 \cdot e^{-4 \ln 2 \cdot \left(\frac{r}{FWHM}\right)^2}$. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem gemessenen Fluss F des Sterns, dem Maximum der Helligkeitsverteilung I_0 und der Halbwertsbreite ($FWHM$) des Seeing-Scheibchens? [2 Punkte]

Aufgabe 25:

Mit einem Objektiv mit dem Durchmesser $D = 1 \text{ cm}$ beobachten Sie vom Erdboden aus einen Stern der 30° über dem Horizont steht. Die Belichtungszeit beträgt $t = 1/25 \text{ s}$. Wie groß ist der Szintillationsfehler im Sichtbaren (in Magnituden)? [2 Punkte]