Astronomische Beobachtungstechnik

Übungsblatt 6

Abgabe am **26.05.2025**

Besprechung am **02.06.2025**

Aufgabe 26:

Wie stark ändert sich die Helligkeit eines Sterns bei einer Wellenlänge von 310 nm bzw. 600 nm wenn dieser vom Zenit (Startpunkt) bis in eine Höhe $H = 30^\circ$ (Endpunkt) über dem Horizont absinkt? Wie ändert sich die Farbe des Sterns bei der Bewegung vom Start- bis zum Endpunkt? [2 Punkte]

Aufgabe 27:

Bei welcher Wellenlänge (in μm) erwarten sie das Maximum der thermischen Strahlung der Erdatmosphäre? Berechnen Sie dazu die Temperatur (in K) der Erdatmosphäre. Nehmen Sie dabei vereinfacht an, dass die Erdatmosphäre ein schwarzer Strahler mit konstanter Temperatur sei. [2 Punkte]

Aufgabe 28:

Die Himmelhelligkeit bei der Wellenlänge $\lambda = 10 \mu m$ beträgt $-5 \text{ mag}/(1'')^2$. Bestimmen Sie das Verhältnis $F_\lambda(550 \text{ nm})/F_\lambda(10 \mu m)$ der spektralen Flussdichten bei $\lambda = 550 \text{ nm}$ und $\lambda = 10 \mu m$ für einen schwarzen Strahler der Temperatur $T = 15^\circ\text{C}$. Berechnen Sie damit den Magnituden-Unterschied:

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

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 29:

Angenommen, die beobachtete Helligkeitsverteilung des Seeing-Scheibchens eines Sterns sei Gaußförmig, d. h. die Helligkeitsverteilung ist radialsymmetrisch und ändere sich mit dem Winkelabstand r vom Zentrum ($r = 0''$) nach außen gemäß: $I(r) = I_0 \cdot e^{-4 \cdot \ln 2 \cdot \left(\frac{r}{FWHM}\right)^2}$. 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 30:

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)? [1 Punkt]