



Frage 1: Koordinatensysteme

Zur Diskussion in der Übungsstunde: Zur Positionsbestimmung von Himmelskörpern (Messung zweier Winkel) werden Koordinatensysteme benötigt. In der Vorlesung wurden drei Systeme vorgestellt: das Horizont- und die zwei Äquatorsysteme.

- Erklären Sie die charakteristischen Winkel in diesen Systemen.
- Was ist die Sternzeit?
- Welche Sterne gehen von Erlangen aus gesehen nie unter? ($\varphi = 49^\circ 5'$ nördlicher Breite)
- Ein Objekt sei bei der Position $\alpha = 13^{\text{h}} 12^{\text{m}} 5\text{s}$, $\delta = -5^\circ 6' 15''$. Geben Sie α und δ in Gradmaß an.
- Die Sternzeit sei $\Theta = 1^{\text{h}} 25^{\text{m}} 19\text{s}$. Ist das Objekt gerade von Erlangen aus beobachtbar?
- Ist das Objekt vom Erdboden aus betrachtet bei dieser Sternzeit östlich oder westlich des Meridians, wenn man in Südrichtung blickt?

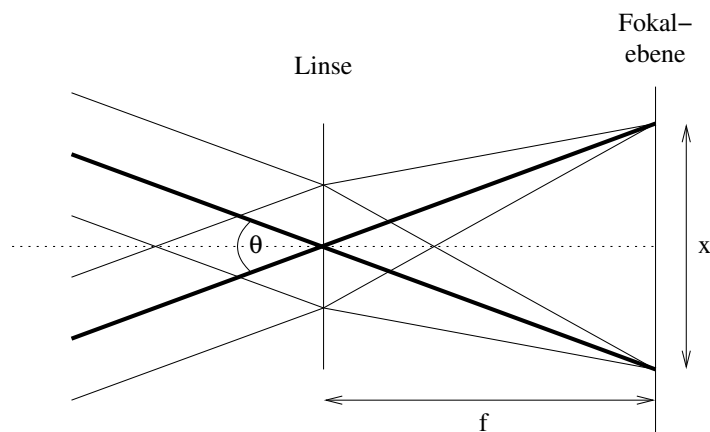
Frage 2: Sonnenstand

Die Rotationsachse der Erde ist gegenüber der Erdbahn um $23^\circ 5'$ geneigt ("Schiefe der Ekliptik", wo die Ekliptik die scheinbare Bahn der Sonne am Himmel ist).

- Welche Höhe über dem Horizont erreicht die Sonne beim Meridiandurchgang zu Sommer- und Winterbeginn in Erlangen ($49^\circ 5'$ nördliche Breite)?
- Die Solarkonstante ist die Strahlungsleistung, die von der Sonne durch eine Fläche von 1 m^2 im Abstand von 1 AU beobachtet wird. Berechnen Sie die pro m^2 Erdoberfläche in Erlangen zum Sommer- bzw. Winteranfang auftreffende Leistung. Die von der Sonne insgesamt in $4\pi \text{ sr}$ abgestrahlte Leistung sind $4 \times 10^{26} \text{ W}$. Vernachlässigen Sie dabei die Absorption bzw. Reflektion der Strahlung in der Erdatmosphäre (d.h. Ihre Zahlenwerte werden größer sein, als für Solaranlagen angegeben wird).

Frage 3: Teleskope

- Zeigen Sie, daß der lineare Abstand x der Bilder zweier Sterne, die am Himmel einen Winkelabstand θ haben, für astronomisch relevante (kleine) Winkel gleich $x = f\theta$ ist, wo f die Brennweite des Teleskops ist.



- Zeigen Sie, daß die Flächenhelligkeit einer ausgedehnten Quelle in einem Teleskop der Öffnung D proportional zu $(D/f)^2$ ist.

Anmerkung: Das Verhältnis f/D wird in der Fotografie die “Blende” genannt (“Blende 5”, oder $f/5$, bedeutet damit $f/D = 5$), die Bildhelligkeit ist damit proportional zu $(1/\text{Blende})^2$.

Frage 4: Auflösungsvermögen

Das Mehrfachsternsystem ζ Cancri besteht aus den zwei Komponenten ζ^1 Cnc und ζ^2 Cnc, die jede für sich aus einem Doppelstern besteht. Der Abstand zwischen ζ^1 Cnc und ζ^2 Cnc beträgt $5''$, der Abstand von ζ^1 Cnc A und B $1''$.

- a) Welchen Durchmesser muss ein Teleskop in Beobachtungen bei 550 nm mindestens haben, um ζ Cancri als Doppelstern zu erkennen?
- b) Welchen Durchmesser muss das Teleskop haben, um auch ζ^1 Cnc als Doppelstern zu identifizieren?
- c) Gibt es limitierende Faktoren, die einer erfolgreichen Doppelstern-Klassifikation entgegenstehen?