

Einführung in die Astronomie und Astrophysik I, WS 2009/10

Dozenten: H. Beuther & Ch. Fendt, Tutor: L. Burtscher

1. Übung

Besprechung am 4. November 2009

1 Koordinatensysteme und Position von Objekten am Himmel

1.1 Milchstraße in galaktischen und äquatorialen Koordinaten

Erstellen Sie Himmelskarten mit (1) galaktischen (l, b) und (2) äquatorialen (α, δ) Koordinaten als Achsen. Zeichnen Sie in diese Karten die Lage der Milchstraße ein.

1.2 Sichtbarkeit von Himmelsobjekten

Sie möchten folgende drei Galaxien beim Very Large Telescope (Cerro Paranal, geogr. Länge $\lambda = 289.6$ E, geogr. Breite $\phi = -24.6$) beobachten:

- 3C 273, $\alpha = 12^h 29^m 06^s.69973$, $\delta = +02^\circ 03' 08.5982''$
- NGC 1068, $\alpha = 02^h 42^m 40^s.83$, $\delta = -00^\circ 00' 48.4''$
- NGC 4151, $\alpha = 12^h 10^m 32^s.73$, $\delta = +39^\circ 24' 19.6''$

Bestimmen Sie die maximale Höhe der Objekte über dem Horizont bei Kulmination.

1.3 Zenitdistanz

NGC 4151 wird am 1. Mai 2010 um etwa 4:50 Uhr (UT) am Paranal kulminieren. Wie ist die Sternzeit für das Observatorium zu diesem Zeitpunkt? Welche Zenitdistanz hat zu diesem Zeitpunkt 3C 273?

1.4 Luftmasse

Für kleine Zenitdistanzen: Wie hängt die optische Pfadlänge (*airmass*) von der Zenitdistanz ab? Was ist für große Zenitdistanzen zu beachten?

1.5 Parallaxe

Das *Hubble Space Telescope* kann Sternposition auf 0,1 Bogensekunden genau vermessen. Bis zu welcher Entfernung können damit durch den Parallaxeneffekt Sternentfernungen bestimmt werden? Wodurch wird die Auflösung einfacher bodengebundener Teleskope beschränkt und wie kann sie gesteigert werden? Wie wirkt sich diese Beschränkung auf die Entfernungsbestimmung durch Parallaxenmessung aus?

2 Erde und Mond

2.1 Sonnenfinsternisse

Wie vergleichen sich die scheinbaren Durchmesser von Mond und Sonne?

2.2 Gezeiteneffekt

Berechnen Sie ausgehend von der Differenz der Gravitationskräfte des Mondes auf die mondzu- und -abgewandte Seite der Erde, wie sich die Gezeitenkräfte als Funktion des Abstands zweier Himmelskörper verändert. Tipp: Nähern Sie für kleine Durchmesser des Himmelskörpers im Vergleich zum Abstand der Himmelskörper.

2.3 “Die Kraft des Mondes”

Wie groß ist die Differenz der Gezeitenkräfte zwischen Kopf und Fuß eines Menschen? Vergleichen Sie dies mit der Gravitationskraft eines vorbeigehenden Astrologen...

2.4 Für Profis: Roche-Grenze

Wie groß muss der Abstand eines Mondes, der durch seine Gravitationskraft zusammengehalten wird, zu seinem Planeten mindestens sein, damit er nicht durch Gezeitenkräfte auseinandergerissen wird? Wie nah sind die Jupitermonde an dieser Grenze?