

Übung Terra-Astronomie SoSe 2023

Blatt 1 (4. April)

Bitte senden Sie Ihre Lösungen bis Di, 11.4., an kai-uwe.michel@uni-jena.de oder geben Sie diese direkt vor den Übungen am 11.4. ab.

Besprechung der Lösungen am Di, 18.4.

1. **Mondfinsternis und Mondphasen.**

Erklären Sie durch geometrische Zeichnungen, dass der Terminator zwischen hell und dunkel bei Mondfinsternissen immer konvex ist, bei Mondphasen aber mal konkav, mal gerade und mal konvex ist.

(2 Pkt)

2. **Sonnenuhrstunden.**

Bestimmen Sie für einen der kommenden Tage (5. bis 10. April) die Dauer der saisonalen Sonnenuhr-*Stunden* in der Einheit von Minuten, die jeweils 60 Sekunden dauern:

Zuerst sollten Sie versuchen, die Zeitpunkte des Sonnenauf- und -untergangs in Jena durch Beobachtung zu messen, also auf eine Minute genau in Äquinoktialzeit zu notieren (das ist die heute gängige Zeit, in der alle Stunden des Tags und der Nacht exakt gleichlang sind).

Dann können Sie die Dauer des hellen Tages in Äquinoktial-Stunden durch 12 teilen, so dass Sie die Dauer einer saisonalen Sonnenuhr-*Stunde* in der Einheit von Minuten, die jeweils 60 Sekunden dauern, angeben können.

Danch sollten Sie dann die Dauer der dunklen Nacht (direkt vor oder nach Ihrem Tag) ebenfalls durch 12 teilen, um analog die Dauer einer saisonalen *Nacht-Stunde* in der Einheit von Minuten, die jeweils 60 Sekunden dauern, anzugeben.

N.B.: Ursprünglich war die *Minute* als der 60. Teil einer Sonnenuhr-Stunde definiert; bitte verwenden Sie hier aber die moderne Definition der Sekunde und dann der Minute aus 60 solchen Sekunden.

Wie gross ist die Unsicherheit in Ihren Angaben aufgrund der Ausdehnung der Sonne und ggf. der Tatsache, dass Ihr Beobachtungs-Horizont nicht perfekt flach ist?

(4 Pkt)

(weiter auf der Rückseite)

3. Präzession-Korrektur.

Der Stern Arkturus (α Boo) hat die folgenden äquatorialen Koordinaten zur Epoche J2000.0 (1. Jan. 2000 um 12h mittags Weltzeit):

Rektaszension (RA) $\alpha = 14\text{h } 15\text{m } 39.67\text{s}$ und Deklination $\delta = +19^\circ 10' 56.67''$.

(a) Berechnen Sie seine Position zur Epoche AD 138, der Zeit von Ptolemäus; bitte verwenden Sie 1° pro 72 Jahren in ekliptikaler Länge als Präzession-Korrektur.

(b) Transformieren Sie seine äquatorialen Koordinaten in ekliptikale Koordinaten für AD 138 und vergleichen Sie diese mit denen, die Ptolemäus im Almagest angibt (177° Länge und 31.5° Breite) – woran könnten die Abweichungen liegen?

(2 Pkt)

4. Orbitalelemente.

(a) Bitte erklären Sie die sechs Orbitalelemente, die den Orbit eines Objektes im Sonnensystem um die Sonne herum definieren (u.a. durch eine Abbildung).

(b) Warum ist die Masse des Objektes hier kein Orbitalelement?

(c) Wie wird aus den Orbitalelementen die Umlaufperiode berechnet? Nennen Sie die Formel.

(d) Warum ändern sich bei Kometen die Orbitalelemente von Umlauf zu Umlauf?
(2 Pkt)