

Übung zur Vorlesung Terra-Astronomie SoSe 2015

Übungszettel 9 (16. Juni 2015)

Abgabe bis Di 23.6.2015

Besprechung in der Übung am 30.6.2015

Übung: Di 12:30h - 14:00h (MSc Baha Dincel und Dipl.-Phys. Anna Pannicke),
Beginn 12:30h s.t.

Ort der Übung: Seminarraum SR 1, Max-Wien-Platz, Hauptgebäude der Physik

1. ^{14}C Variation um AD 774/5.

Nennen Sie mindestens fünf mögliche Ursachen für die starke Variation des ^{14}C um die Zeit AD 774/5, und erläutern Sie jeweils mindestens ein Argument für und gegen diese möglichen Ursachen.

Bei der ^{14}C Variation um AD 774/5 stieg der ^{14}C -Anteil am ^{12}C -Anteil im Vergleich zu einem Standard in einem Jahr (774 nach 775) um 11.9 ± 2.3 p.m. Miyake et al. (2012, Nature) behaupteten, dass dies 20 Mal mehr sei als normal. Zeigen Sie, wie der Faktor 20 berechnet wurde.

Berechnen Sie sodann die Signifikanz des Faktors 20, also dessen 1σ Fehlerbalken. Bedenken Sie dabei, dass ^{14}C mit dem Schwabezyklus (5.22 ± 0.77 Jahre Halblänge in Miyake et al. ^{14}C Daten) um 2.4 ± 1.2 p.m. (Halbamplitude) schwankt.

(3 Punkte)

2. Energetik bei nahen Supernovae.

Sowohl durch kosmische Strahlung, solare Protonen als also auch Gamma-Strahlung kann ^{14}C in der Erdatmosphäre gebildet werden, und zwar durch nukleonische oder elektromagnetische Myon-Kaskade. Nennen Sie die letzten Kernreaktionen, mit denen thermische Neutronen in der Erdatmosphäre ^{14}C und ^{10}Be bilden.

Sowohl Kernkollaps- als auch thermonukleare Supernovae geben insgesamt je etwa 1 f.o.e. Energie ab, wobei diese Einheit für *fifth-one erg* steht, also $1 \cdot 10^{51}$ erg gemeint ist. Wenn davon etwa 1 % als Gamma-Strahlung abgegeben wird und wenn so eine Supernova (a) in 100 pc und (b) in 8 kpc (Galaktisches Zentrum) stattfindet, wieviel Energie wird davon die Erde treffen ?

(4 Punkte)

3. Mondphase.

Folgende beiden Versionen der Beobachtung eines transienten Himmelsphänomens sind aus China überliefert:

(v1) *On the night of the jiazi day of the twelfth month, above the moon in the east, there were more than ten bands of white qi like a bolt of silk, penetrating Wuche (Aur), Dongjing (Gem), Yugui (Cnc), Zui (Ori), Shen (Ori), Bi (Tau), Liu (Hya), and Xuanyuan (Lyn, Leo, and LMi). Just after the third watch, they vanished.*

Dies wäre am 31.12.775.

(v2) *On the bingzi day of the twelfth month, the moon rose in the east, and above it there were more than ten bands of white qi, like bolts of bleached silk, penetrating Wuche and Bi, Zui, Shen, Dongjing, Yugui, Liu, and Xuanyuan. In the middle of the night it dispersed.*

Dies wäre am 12.6.776.

Erläutern Sie, welche der beiden Varianten richtig sein kann. Ggf. wollen Sie die Mondphase kennen: www.timeanddate.com

(3 Punkt)