Die Japetus-Verfinsterung vom 20. Oktober 1977

Autor(en): **Locher, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **35 (1977)**

Heft 161

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899413

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Le rapport r^4/a^3 a la dimension d'une longueur que l'on peut désigner par d. Etant donné que l'espace-temps considéré impose à G de varier comme t^{-1}, la relation (108) montre que d varie comme t et alors a et r varient aussi proportionnellement à t, car dans l'approximation de l'orbite circulaire $d = r = a$.

En utilisant (106) on voit que ω varie proportionnellement à t^{-2}. Or $\omega = 2\pi/P$ où P est la période ou durée d'une révolution. Donc P augmente comme t^2.

2) Accélération de la longitude de la lune

Considérons le système terre-lune. Dans le plan de l'orbite lunaire on peut repérer la position de la lune à un instant donné en mesurant l'angle α formé par la droite terre-lune et une droite joignant la terre à une étoile supposée fixe sur la sphère céleste (Fig. 1). Cet angle est par définition la longitude de la lune. Naturellement il varie au cours du temps.

La grandeur ω introduite dans la relation (89) est la vitesse angulaire de la lune, donc $\omega = \alpha'$, et $\omega' = \alpha''$ est l'accélération angulaire.

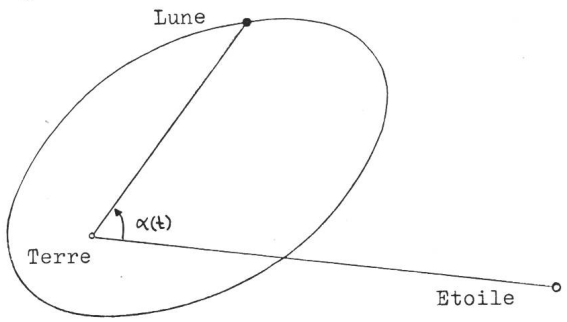


Fig. 1: Longitude de la lune.

3) Troisième loi de Kepler

Le mouvement de la terre autour du soleil est décrit par la relation:

$$ma = F_g \tag{109}$$

ou dans l'approximation de l'orbite circulaire par:

$$mr\,\omega^2 = G\frac{mM}{r^2} \tag{110}$$

F_g: intensité de la force de gravitation.
M: masse du soleil.
m: masse de la terre.
ω: vitesse angulaire de la terre.
a: accélération de la terre.

(110) se simplifie et donne:

$$r^3\,\omega^2 = GM \tag{111}$$

Cette relation est aussi correcte si la trajectoire est elliptique à la condition de remplacer r par le demi grand axe a de l'orbite. C'est la troisième loi de Kepler, soit:

$$a^3\,\omega^2 = GM \tag{112}$$

En prenant les logarithmes naturels des deux membres de (112), nous obtenons:

$$3\log a + 2\log\omega = \log G + \log M \tag{113}$$

et en dérivant (113) par rapport au temps:

$$3\frac{a'}{a} + 2\frac{\omega'}{\omega} = \frac{G'}{G} + \frac{M'}{M} \tag{114}$$

C'est la relation (93).

En introduisant $\omega = 2\pi/P$ dans (112) on obtient:

$$\frac{a^3}{P^2} = \frac{GM}{4\pi^2} = \text{constante} \tag{115}$$

qui est la forme habituelle de la troisième loi de Kepler.

4) Luminosité du soleil et température de la terre

L'intensité de l'énergie lumineuse reçue en un point varie en raison inverse du carré de la distance de la source au récepteur, à la condition toutefois que le milieu ne soit pas absorbant. En désignant par W l'énergie reçue à la surface de la terre, nous avons:

$$W \sim \frac{L}{r^2} \tag{116}$$

D'autre part, selon les lois du rayonnement noir, la température ϑ du rayonnement est proportionnel à la racine quatrième de l'énergie rayonnée. Donc:

$$\vartheta \sim \left(\frac{L}{r^2}\right)^{1/4} \tag{117}$$

C'est la relation (96).

Références:

1) Canuto V. et Lodenquai J., Ap. J. (1977), vol. 211, p. 342.
2) Baum W. A. et Florentin-Nielsen R., Ap. J. (1976), vol. 209, p. 319.
3) Van Flandern T. C., M.N.R.A.S. (1975), vol. 170, p. 333.
4) Faulkner D. J., M.N.R.A.S. (1976), vol. 176, p. 621.
5) Sandage A. et Tammann G. A., Ap. J. (1975), vol. 197, p. 265.
6) Kirshner R. P. et Kwan J., Ap. J. (1974), vol. 193, p. 27.
7) De Vaucouleurs G., Nature (1977), vol. 266, p. 126.
8) Chin C et Stothers R., Nature (1975), vol. 254, p. 206.

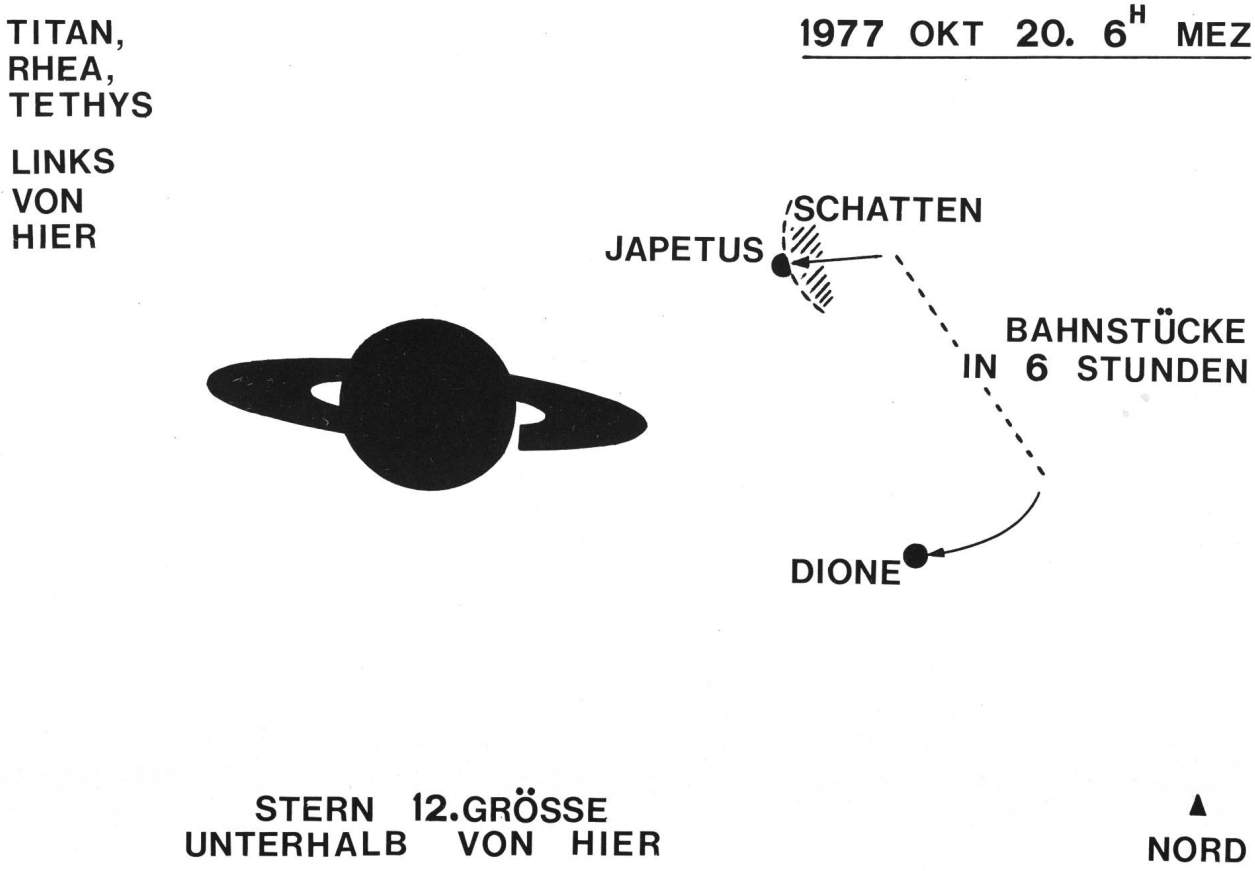
Adresse de l'auteur:
Jean Dubois, Professeur à l'Ecole technique supérieure de l'Etat de Vaud (Yverdon), Pierrefleur 42, 1018 Lausanne.

Die Japetus-Verfinsterung vom 20. Oktober 1977

Von den 5 helleren Saturnmonden tritt Japetus weitaus am seltensten in den Schatten des Planeten, nämlich etwa fünfmal in 30 Jahren. So ist es dem Besitzer eines grösseren Teleskops zu empfehlen, in der nautischen Morgendämmerung des 20. Oktober nach dem Ende einer solchen Finsternis Ausschau zu halten, welche am Vorabend, für Europa unsichtbar, begonnen haben wird. Eine weitere solche Gelegenheit, die einzige für die nachfolgenden 14 Jahre, wird sich im kommenden Januar ergeben und im *Sternenhimmel 1978* erwähnt sein.

Nach neuesten Rechnungen ([1]) endet die Finsternis um 6 Uhr 07 MEZ, wobei aber der Zeitpunkt mangels genauer Kenntnis der Bahnelemente um etwa eine Viertelstunde unsicher ist. Die Abbildung enthält alle nötigen Angaben zur Identifizierung des Japetus, dessen Helligkeit knapp schwächer als jene der benachbarten Dione zu erwarten ist.

Da die 4 übrigen hellen Saturnmonde ihre Bahnen nahe der Ringebene ziehen, ereignen sich ihre Finsternisse um die Zeit, da die Sonnenstrahlen in dieser Ebene verlaufen, also 1980 und 1996 ([2]). Die Jape-



tusbahn ist hingegen zu dieser Ebene beträchtlich geneigt, so dass die entsprechende Lage zur Sonne nun 2½ Jahre verfrüht eintritt. Obwohl Japetus nicht der zweithellste Saturntrabant ist, ist er für die visuelle Wahrnehmung einer Finsternis der nach Titan günstigste, weil er dank seiner weiten Bahn um ein Mehrfaches weiter vom störenden Licht des Planeten abstehen kann. Bei den restlichen 3 helleren Monden ist z. B. eine Finsternis in grösserem scheinbaren Abstand als der äussere Ringrand nicht möglich.

Wer genügend westlich der Schweiz beobachten kann, wird bei völliger mondscheinloser Dunkelheit mit der zeitlichen Registrierung des Helligkeitsverlaufs einen wertvollen wissenschaftlichen Beitrag leisten können, insbesondere weil nicht allzu viele Sternwarten im Sichtbarkeitsstreifen liegen, der zum Grossteil auf den Atlantik fällt. In der Schweiz wird exakte visuelle Arbeit kaum möglich sein; vielmehr ist zu befürchten, dass es zu einem Wettlauf mit dem anbrechenden Tageslicht kommt. Aber auch dann wird es doch seinen Reiz haben, einfach am früheren Morgen des 20. das Fehlen des Japetus festzustellen, wozu natürlich gehört, dass man Nächte zuvor und darnach seine Anwesenheit würdigt. Zumindest 2 Tage vor- und nachher ist die Verwechslung mit einem Hintergrundstern kaum möglich. Für grössere Zeitabstände mag man beachten, dass der in der Abbildung erwähnte Stern 12. Grösse auf Blatt 175 des *Atlas Stellarum*[3] 29 mm vom rechten Kartenrand, 64½ mm vom oberen Kartenrand und 44½ mm von Regulus entfernt liegt, und sich dann von da aus weiter orientieren. Dabei darf der gerade Bahnstückpfeil in der Abbildung bis etwa eine Woche weit linear extrapoliert werden.

K. Locher

Quellen:
1) A. W. Harris, I.A.U. Zirkular 3074, 1977
2) P. Wild, Der Sternenhimmel 1976, S. 33
3) H. Vehrenberg, Atlas Stellarum, Düsseldorf 1969

Prof. Max Waldmeier
PANOPTIKUM DER STERNE
ca. 140 Seiten und etwa 30 Strichzeichnungen Fr. 22.—
15 Porträts von berühmten Sternen
Das «Panoptikum» ist eine Sammlung von 15 Aufsätzen über berühmt gewordene Sterne. Jeder von ihnen ist ein Repräsentant einer grossen Gruppe ähnlicher Objekte. Sowohl der Fachmann als auch der interessierte Laie erfährt hier viele neue wissenswerte Einzelheiten aus der Welt des Alls.
Hallwag Verlag Bern und Stuttgart