

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 35 (1977)  
**Heft:** 161

**Artikel:** Die Japetus-Verfinsterung vom 20. Oktober 1977  
**Autor:** Locher, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899413>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://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  $\omega$  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  $\alpha$  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  $\omega$  introduite dans la relation (89) est la vitesse angulaire de la lune, donc  $\omega = \alpha'$ , et  $\omega' = \alpha''$  est l'accélération angulaire.

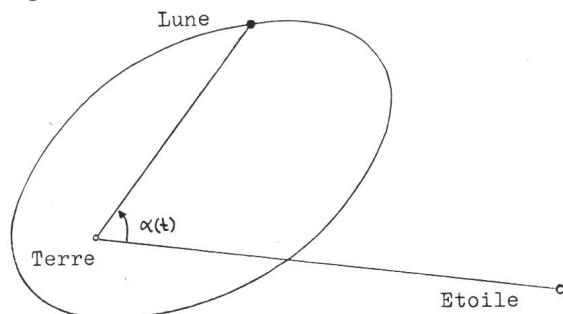


Fig. 1: Longitude de la lune.

### 3) Troisième loi de KEPLER

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

$$ma = F_g \quad (109)$$

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

$$mr\omega^2 = G \frac{mM}{r^2} \quad (110)$$

$F_g$ : intensité de la force de gravitation.

$M$ : masse du soleil.

$m$ : masse de la terre.

$\omega$ : vitesse angulaire de la terre.

$a$ : accélération de la terre.

(110) se simplifie et donne:

$$r^3\omega^2 = GM \quad (111)$$

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:

$$a^3\omega^2 = GM \quad (112)$$

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

$$3 \log a + 2 \log \omega = \log G + \log M \quad (113)$$

et en dérivant (113) par rapport au temps:

$$3 \frac{a'}{a} + 2 \frac{\omega'}{\omega} = \frac{G'}{G} + \frac{M'}{M} \quad (114)$$

C'est la relation (93).

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

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

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:

$$W \sim \frac{L}{r^2} \quad (116)$$

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

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

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

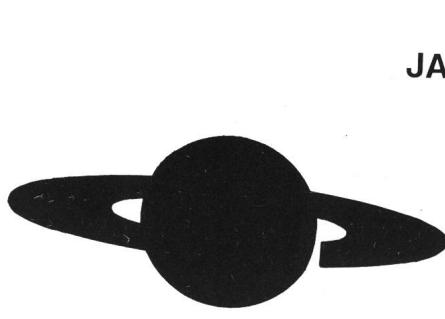
Von den 5 helleren Saturnmonden tritt Japetus weit aus am seltensten in den Schatten des Planeten, nämlich etwa fünfmal in 30 Jahren. So ist es dem Besitzer eines grösseren Teleskops zu empfehlen, in der nautischen Morgendämmerung des 20. Oktober nach dem Ende einer solchen Finsternis Ausschau zu halten, 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 <sup>(1)</sup> 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.

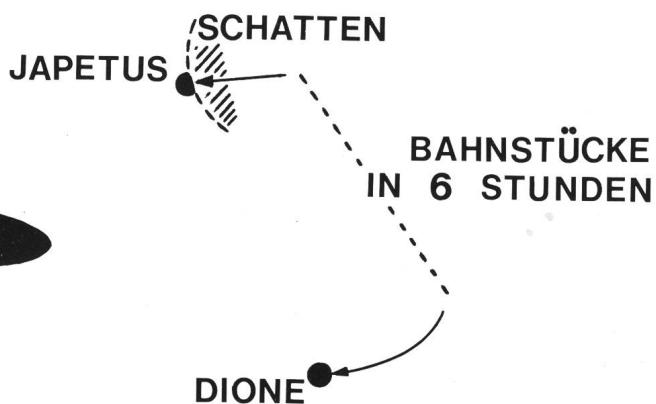
Da die 4 übrigen hellen Saturnmonde ihre Bahnen nahe der Ringebene ziehen, ereignen sich ihre Finsternisse um die Zeit, da die Sonnenstrahlen in dieser Ebene verlaufen, also 1980 und 1996 <sup>(2)</sup>. Die Jape-

TITAN,  
RHEA,  
TETHYS

LINKS  
VON  
HIER



1977 OKT 20. 6<sup>H</sup> MEZ



**STERN 12. GRÖSSE  
UNTERHALB VON HIER**

▲  
**NORD**

tusbahn ist hingegen zu dieser Ebene beträchtlich geneigt, so dass die entsprechende Lage zur Sonne nun  $2\frac{1}{2}$  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*<sup>3</sup> 29 mm vom rechten Kartenrand,  $64\frac{1}{2}$  mm vom oberen Kartenrand und  $44\frac{1}{2}$  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 Strich-  
zeichnungen  
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 wissenschaftliche Einzelheiten aus der Welt des Alls.

**Hallwag  
Verlag**  
Bern und Stuttgart