STERRENWAARNEMERS OP VACANTIE

G. P. Können.

De argeloze amateur, die 's zomers gewapend met zijn sterrengids naar het buitenland trekt, wordt bij het bedrijven van zijn hobby al snel geconfronteerd met enige typische moeilijkheden : de tijden van opkomst en ondergang van de planeten, zoals die in zijn tabelletjes gegeven zijn, blijken op een nogal chaotische wijze veranderd te zijn.
Om de verwarring bij de amateurs in de toekomst tot een minimum te beperken, is het probleem doorgerekend. De resultaten vindt U in de onderstaande beschouwing. Het blijkt, dat de afwijkingen van de tabellen door twee factoren veroorzaakt worden: indien men in Oost-West richting reist, worden de verschillen veroorzaakt door het verschil in plaatselijke tijd en als men in Noord-Zuid richting reist door de hoogte van de hemelequator en de declinatie van het hemellichaam. Beide afwijkingen dienen bij elkaar geteld te worden om de juiste tijd van opkomst en ondergang te berekenen.

a. De eerste afwijking is het eenvoudigste te berekenen: indien men de geografische lengte λ in graden weet, vindt men snel :

$$\Delta T = k - \frac{\Delta\lambda}{15}$$

Hier is k het officiele tijdsverschil tussen de plaatsen; t.o.v. Nederland is voor Engeland k=-1 en voor Moskou k=2. $\Delta\lambda$ is de geografische lengte van de bezochte plaats min die van Utrecht, ΔT is het aantal uren, dat een verschijnsel later geschiedt op die plaats. Indien een hemellichaam in het Zuiden staat, geldt voor dat tijdstip slechts deze ene correctie. Hiermede kan dus het tijdstip van doorgang T_d zoals die in de sterrengids vermeld staat, gecorrigeerd worden.

b. De tweede factor is veel moeilijker te berekenen. Om het verhaal niet te lang te laten worden, vermeld ik alleen het resultaat: Als τ de tijd is, die een hemellichaam nodig heeft om van opkomst naar het Zuiden te stijgen (dus 2τ is de tijd die hij boven de horizon staat) en δ de declinatie van de ster is, terwijl de waarnemer zich op φ°N.B. bevindt, dan geldt:

$$\cos 15\tau = -\mathrm{tg}\,\delta\ \mathrm{tg}\,\varphi$$

Als $\cos 15\tau < -1$, dan is de ster circumpolair en als $\cos 15 > 1$ dan komt hij nooit op. Hier dient men 15τ in graden te meten.

DE GRAFIEK

In de grafiek is $|\delta|$ tegen $\Delta\tau$ uitgezet bij verschillende φ 's. Voor $\delta > 0$ geldt, dat $\Delta\tau = -6 + \tau$, voor $\delta < 0$ geldt $\Delta\tau = 6 - \tau$
Als een ster zich op de hemelequator bevindt, blijft hij overal precies 12 uur boven de horizon; $\Delta\tau$ geeft de afwijking aan van dit "normale" gedrag.
Nu geldt dus:

$$T_{opk} = T_d - (6 \pm \Delta\tau)$$
$$T_{ond} = T_d + (6 \pm \Delta\tau) \quad \text{Het plusteken geldt voor } \delta > 0$$

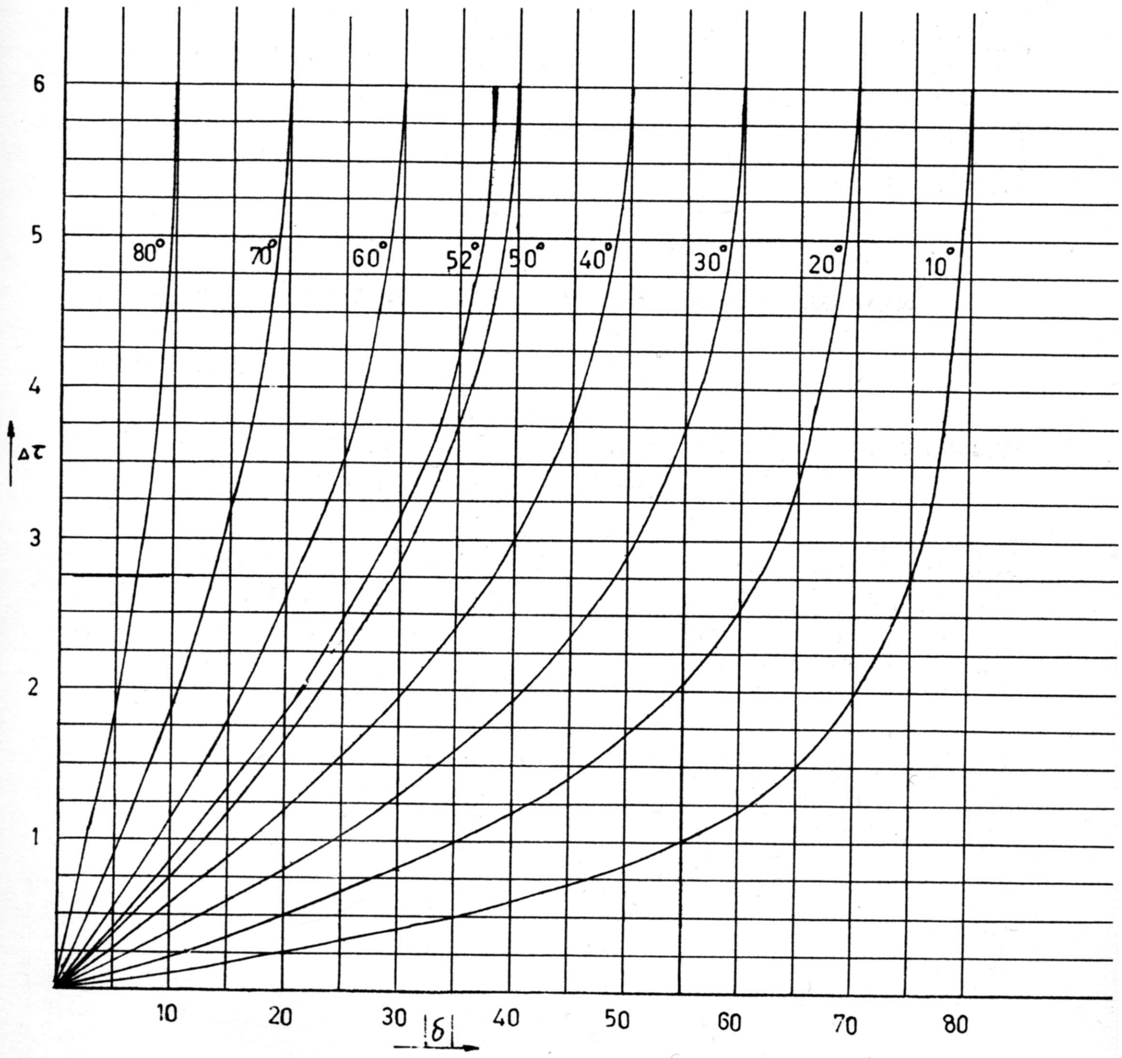
Hier dient T_d al gecorrigeerd te zijn naar de geografische lengte. Indien de toerist nu naar breedte $\varphi = b$ trekt, kan hij gemakkelijk "zijn" grafiek construeren, als hij gebruik maakt van de eigenschap, dat δ en φ verwisselbaar zijn de formule voor τ. Indien hij nl. voor een ster met $\delta = b$ de waarden voor $\Delta\tau$ voor verschillende breedten afleest, zijn deze $\Delta\tau$'s dezelfde als die voor een waarnemer op $\varphi = a$ bij verschillende declinaties van de ster.
Voor de duidelijkheid een voorbeeld: Stel de waarnemer bevindt zich in Bordeaux, 45° N.B. In de grafiek snijdt de lijn $|\delta| = 45^{\circ}$ de lijn voor $\varphi = 10^{\circ}$ in $\Delta\tau = 0{,}80$, die van $\varphi = 20^{\circ}$ in $\Delta\tau = 1{,}43$, die voor $\varphi = 30^{\circ}$ in $\Delta\tau = 2{,}37$ en die van $\varphi = 40^{\circ}$

in $\Delta\tau$ = 3,80. Voor φ >45° is de ster circumpolair of komt hij nooit op.
Dus de nieuwe grafiek voor Bordeaux wordt: $|\delta|$ = 10° als $\Delta\tau$ = 0,80, $|\delta|$ = 20° als $\Delta\tau$ = 1,43 etc.

HET AFLEZEN

De eenvoudigste manier om deze grafiek voor de planeten te gebruiken, lijkt mij de volgende: men berekent uit de sterrengids $\Delta\tau$ voor Utrecht (52°), legt dit punt in de grafiek vast, zodat de declinatie van de ster vastligt en leest vervolgens de $\Delta\tau$ bij dezelfde declinatie voor een andere breedte af.

V o o r b e e l d : Jupiter op 23 augustus 1966 op 60° N.B.



Volgens de sterrengids is voor die dag T_d = 10.17 uur en T_{opk} = 2.12 uur. Nu is τ = 10.17 - 2.12 = 8.05 uur, dus T ond. = 10.17 + 8.05 = 18.22 uur en $\Delta\tau$ = 8.05 - 6 = 2.05. Het punt wordt nu in de grafiek opgezocht, waarna $\Delta\tau$ voor $\varphi = 60^o$ en dezelfde declinatie wordt afgelezen. Het blijkt, dat $\Delta\tau$ = 3.00, dus τ = 9.00 uur. Indien de plaats nu ook nog 5^o oostelijker van Utrecht ligt, dan wordt de gecorrigeerde doorgangstijd T'_d : $\Delta T_d = k - \frac{\Delta\lambda}{15}$ = -20 min, dus Td = 9.57 u.

Op deze plaats (ergens in de buurt van Oslo) gaat Jupiter op om $T_d - \tau$ = 0.57 uur en onder om $T_d + \tau$ = 18.57 uur. Hij is in het totaal 2τ = 18 uur boven de horizon.

De inventieve lezer zal ongetwijfeld ontdekken, dat er meerdere mogelijkheden in deze grafieken schuilen, zoals het corrigeren van de Mercuriusopkomsttabel op blz. 49 van de sterrengids, waar T_d niet gegeven is. Zelfs de poolreizigers in de vereniging zijn niet vergeten: te hunner gerieve is ook een grafiek voor 80^o N.B. of Z.B. getekend, zodat zij zich tijdens de lange poolnacht niet hoeven te vervelen.

Uit de grafieken ziet men ook weer duidelijk, dat er in onze streken maar een verrassend klein gedeelte van de hemel aan opkomst en ondergang onderhevig is, nl. een strook van slechts 76^o. Als curiositeit vermeld ik nog, dat de gebruikte formules ook op het Zuidelijk halfrond te gebruiken zijn, alleen geldt dan $\tau = + 6 + \Delta\tau$ voor $\delta < o$ i.p.v. voor $\delta > o$.

Tot slot wil ik de cijferaars een "bijproduct van de berekening niet onthouden. Als a het aantal graden van het Zuiden is, waar een bepaald hemellichaam opkomt en ondergaat, dan geldt :

$$\cos a = - \frac{\sin\delta}{\cos\varphi}.$$

WAARNEMINGEN VAN DE RODE VLEK OP JUPITER, 1965-1966

door Jean Meeus

SUMMARY : Longitude of the Great Red Spot in System II, as determined from observations made by two observers, August 1965 to March 1966.

Tijdens de Jupiterverschijning van 1965-1966 heb ik mijn waarnemingen van de Rode Vlek voortgezet met behulp van mijn 155 mm refraktor. De gebruikte vergroting was meestal 139 maal. De resultaten van de metingen vindt u hierna in Tabel I. Achter de datum staan het gemeten tijdstip van de doorgang door de centrale meridiaan (Wereldtijd) en de lengte λ_2 van de Vlek in Systeem II berekend met behulp van de "Astronomical Ephemeris".

De oppositie van Jupiter gebeurde op 18 december 1965.

Tabel I: waarnemingen van Jean Meeus

Datum	Tijdstip		2	Datum	Tijdstip		λ 2
1965	h	m	o	1966	h	m	o
11 sept.	1	59	20,7	2 jan.	20	00	23,7 L
20 sept.	4	27	22,4	4 jan.	21	39	24,3 L
23 sept.	1	54	20,7	6 jan.	3	30	26,7 R
25 sept.	3	33	21,0	9 jan.	0	56	24,7 R
27 sept.	5	11	20,8	9 jan.	20	47	24,6 L
5 okt.	1	55	24,6 R	11 jan.	22	24	23,9 L
14 okt.	4	18	23,7 R	14 jan.	19	58	26,5 R
17 okt.	1	45	22,3 L	16 jan.	21	39	28,3 R