

kabel, drijfkabel 1 op het schema) respectievelijk in de ene of de andere richting, dan zal het grote tandwiel A draaien, en B2 zal rond B1 rollen in de éne of de andere richting, ondertussen *blijft* echter de beweging van as 2 (rotatie) verder overgebracht op as 1. Het draaien van tandwiel A, dus het rollen van B2 om B1 geeft echter een bijkomende versnelling of vertraging, op te tellen of af te trekken van de oorspronkelijke rotatiesnelheid van as 1. Met stilgelegde motor is nog alleen die bijkomende beweging merkbaar. Het hele toestelletje kan met Meccano-onderdelen gemaakt worden voor heel weinig geld, de nummers van de stukken staan op het schema. Natuurlijk kan men allerlei wijzigingen aanbrengen, het aantal tanden van de tandwielen zelf kiezen als men zelf tandwielen kan maken, de worm C kan men met meer dan één ingang maken om een snellere beweging van A te krijgen, men kan zelfs een tweede motortje met voor- en achteruitbeweging op as 3 (as van de worm) monteren. Ik heb een dergelijk differentiël jaren lang gebruikt op een 92 mm refraktor, bij fotografische opnamen liet het toe de volg-ster zeer mooi in het dradenkruis van de volgekijker te houden, al was mijn aandrijfmotor dan maar een oude platendraaier!

I. Suls  
Wolvenstraat 4  
Ronse (België)

## Commentaar op ‘De “kunstmaanovergang” van 9 mei 1970’

In Hemel en Dampkring van december 1970 blz. 312 schrijft de heer Klinkspoor dat het voorwerp dat de heren Schoemaker en Beekman tijdens de mercuriusovergang-waarnemingen voor de zon zagen trekken, geen kunstmaan geweest kan zijn. Deze bewering wordt gemaakt op grond van een ruwe berekening van de omlooptijd van dit object. Deze zou ongeveer 30 minuten bedragen, hetgeen voor een kunstmaan onmogelijk is.

In deze berekening zijn echter twee benaderingen toegepast, die ontoelaatbaar zijn.

a. De heer Klinkspoor heeft er geen rekening mee gehouden, dat de zon zich op het ogenblik van de overgang niet in het zenit bevond. Hierdoor is de hoeksnelheid van het voorwerp kleiner dan die geweest zou zijn als hij zich recht boven de waarnemers had bevonden. Als  $z$  de zenitsafstand van het voorwerp is, dan is zijn hoeksnelheid in het zenit een factor  $\sec z$  groter. Dit zou betekenen dat zijn omlooptijd ongeveer 1100 seconden zou bedragen in plaats van de 1571 seconden die Klinkspoor berekent.

b. De heer Klinkspoor heeft in zijn berekening gedaan alsof de kunstmaan een cirkel beschreef rond de *waarnemer*. In werkelijkheid draait de kunstmaan rond het middelpunt van de Aarde. Om de omlooptijd te berekenen moet men dus de hoeksnelheid gezien vanaf het *middelpunt van de Aarde* kennen. Als  $x$  de hoogte van het voorwerp boven het Aardoppervlak is (uitgedrukt in eenheden  $R$ , de Aard-

straal), dan is de hoeksnelheid vanaf het middelpunt van de Aarde  $x/1 + x$  maal de hoeksnelheid gezien van het Aardoppervlak. De omlooptijd is dus  $1100 (1 + x)/x$  seconden. Stellen wij de omlooptijd op afstand  $R$  van het middelpunt van de Aarde 5400 sec, dan kan men met de derde wet van Kepler de hoogte  $x$  van de kunstmaan berekenen. De derde wet van Kepler luidt:

$$a_1^3 T_2^2 = a_2^3 T_1^2 \quad (1)$$

In ons geval geldt  $a_1 = 1 + x$ ,  $T_1 = 1100 (1 + x)/x$ ,  $a_2 = 1$ ,  $T_2 = 5400$ . Dus

$$x^2 (1 + x) = \left(\frac{1100}{5400}\right)^2 \quad (2)$$

Men vindt drie oplossingen, nl.:  $x_1 = 0,25$ ,  $x_2 = -0,85$  en  $x_3 = -0,43$ . De negatieve waarden van  $x$  hebben geen betekenis omdat de kunstmaan zich boven het Aardoppervlak bevond en niet daaronder. De hoogte  $x$  van de kunstmaan boven de Aarde bedroeg dus 0,25 Aardstralen, dus ongeveer 1600 km. Zijn omlooptijd bedroeg ongeveer 110 sec, en zijn diameter ongeveer 50 meter. Schrijver dezes heeft het niet verder gecontroleerd, maar indien de Pageos zich op dat tijdstip voor de zon had bevonden, dan was het gesignaleerde verschijnsel geen bromvliegovergang, maar inderdaad een kunstmaanovergang.

G. P. Können

## Jongerenwerkgroep

### Het Observatorium ‘Hoher List’

Op 12 augustus dit jaar ben ik naar Daun in Duitsland geweest, en heb daar een rondleiding gehad op het observatorium ‘Hoher List’. De sterrewacht ligt in de Eifel op circa 560 meter hoogte, in het gebied van de Maren, uitgedoofde kraters die zich in de loop der tijden met water hebben gevuld.

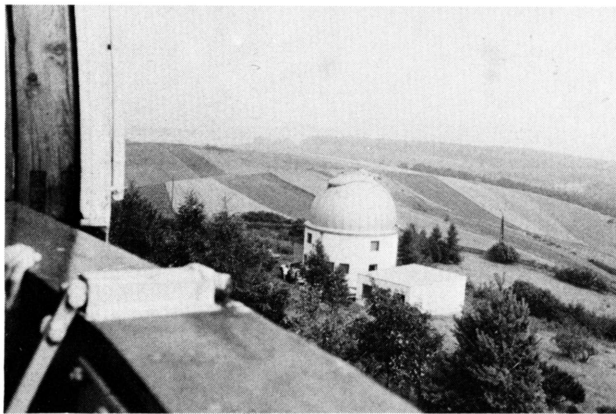


Fig. 1. De koepel, waarin de 1 meter-reflektor staat opgesteld, gezien vanuit de koepel van de Schmidtijker