

1. Jelöljük x -szel a napnak azt a tört részét, amely máj. 11-én 0^h -tól addig telik el, míg a Nap és a Hold RA -ja egyenlővé válik. Ekkor közös értékük, majd abból

$$3^h09^m + x(3^h13^m - 3^h09^m) = 2^h53^m + x(3^h47^m - 2^h53^m),$$

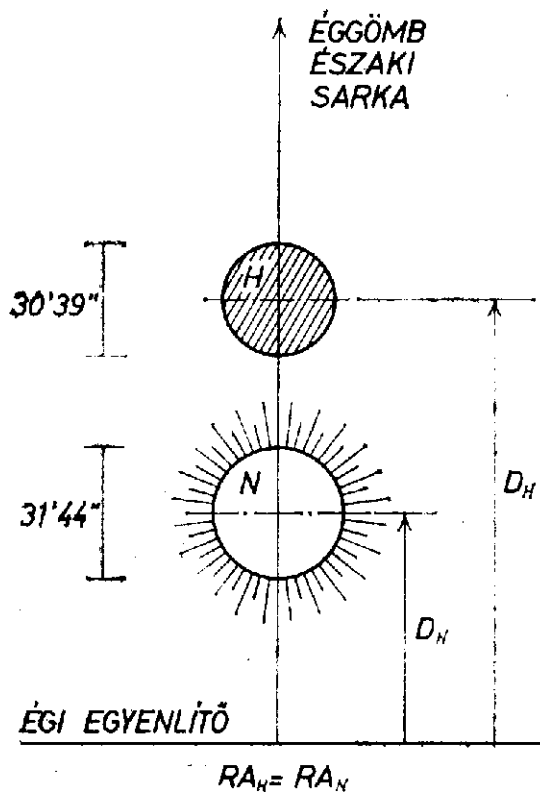
$$x = \frac{3^h09^m - 2^h53^m}{(3^h47^m - 2^h53^m) - (3^h13^m - 3^h09^m)} = \frac{16}{50} \text{ nap,}$$

keresítve $x = 8$ óra. (Nincs értelme pontosabban számítani, hiszen az adatok hibája megközelítheti a $0,5^m$ -et, tehát a számlálóé az 1^m -et, a nevezőé a 2^m -et is.)

Az $RA_H = RA_N$ egyenlőség azt jelenti, hogy H középpontja benne van abban az S meridiánsíkban, amelyet F tengelye és N középpontja meghatároz. Ezért alább S -ben számolhatunk a két égitest k_N, k_H főkörrei alapján. (Némi konkrétizálásul hozzátesszük: S a keleti hosszúságú $4 \cdot (360^\circ/24) = 60^\circ$ -os délkör síkja (körül van); mert Greenwichben még 4 óra van hátra a Nap deleléséig; továbbá az alábbi D_N szerint Aden és Bombay között kb. fele úton az a hely, ahonnan ekkor N -et éppen a zenitben látják.)

2. A kapott időpontban a D értékek hasonló interpolációval $D_N = 17^\circ 45'$, $D_H = 18^\circ 39'$ (hibájuk elérheti az $1'$ -et).

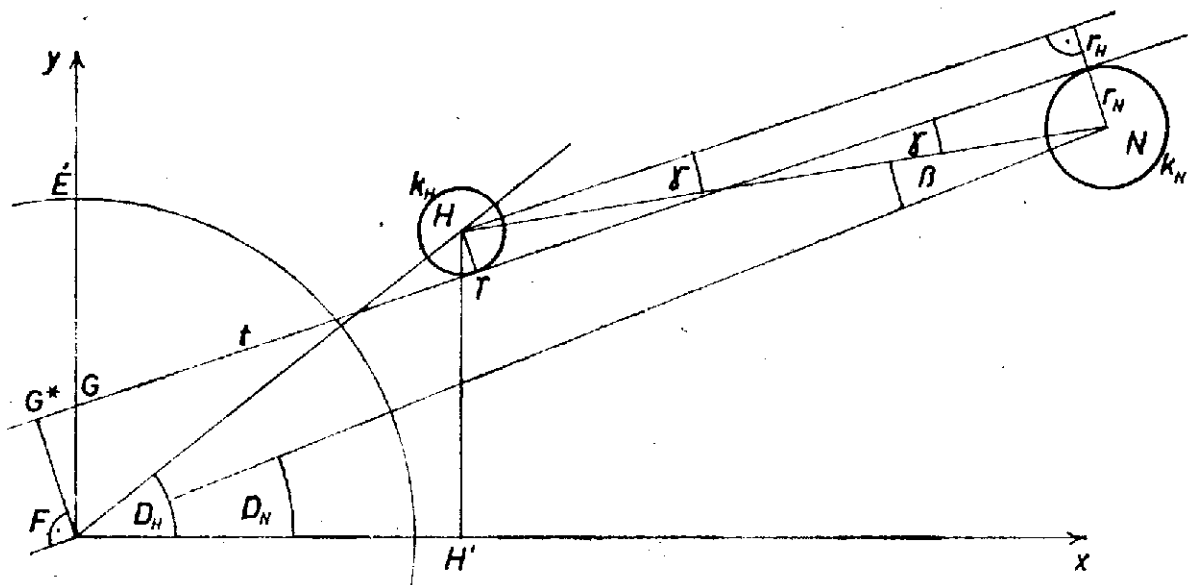
3. Észlelőnk a HN szakaszt $NFH \sphericalangle = D_H - D_N = 0^\circ 54'$ szögben látja, és ezt csak részben tölti ki N és H ezen szögtartományba eső fél látószögének összege, ugyanis a H -ra nézve ismét interpolációval, $(31^\circ 44' + 30^\circ 39'')/2 = 31^\circ 12'' < 54'$ (1. ábra).



1. ábra

Emiatt nem észlel fogyatkozást.

4. Pontosabban ezt mondhatnánk: ha emberünk a napfény ellenére is észlelhetné H -t, akkor az N „fölött” látná át vonulni jobbról balra (hacsak a feje \vec{E} -hoz van közelebb). Hogy fogyatkozást észlelhessen, mintegy „alája kell bújni” H -nak, hiszen N messze „fönn” van és H közelebb; túl kell mennie azon a G ponton, ahol k_H és k_N közös belső érintője, t metszi az $F\vec{E}$ tengelyt (\vec{E} a Föld Északi-sarka, 2. ábra, ennek részei más-más méretarányúak).



2. ábra

Legyen koordináta-rendszerünk kezdőpontja F , ordinátatengelye $F\vec{E}$ – így $FG = b$ a t egyenes egyik szokásos jellemzője –, továbbá $\angle FNH = \beta$ és a t , HN egyenesek (hegyes) szöge γ . Az irányszög az FH , FN , HN egyenesre rendre a fenti D_H , D_N és $D_H - (D_H - D_N + \beta) = D_N - \beta$, végül t -re $D_N - \beta + \gamma$.

Az utóbbi céljára a rádiuszok és a féllátószögek alapján

$$FH = \frac{r_H}{\sin 15'20''} = \frac{1738}{\sin 15'20''} = 389,9 \cdot 10^3 \text{ km,}$$

$$FN = \frac{696 \cdot 10^3}{\sin 15'52''} = 150,8 \cdot 10^6 \text{ km,}$$

$$\sin \beta = \frac{FH}{FN} \sin(D_H - D_N + \beta), \quad \beta = 8,4''$$

(ami kisebb, mint a D_N adat lehetséges hibája), tovább is az FNH háromszögből $NH = 150,4 \cdot 10^6$ km, végül

$$\sin \gamma = \frac{r_N + r_H}{NH} = \frac{698 \cdot 10^3}{150,4 \cdot 10^6}, \quad \gamma = 15'57'',$$

és így t irányszöge $17^\circ 45' - 8,4'' + 15'57'' = 18^\circ 0,1'$.

H koordinátái: $FH \cos D_H = 369,4 \cdot 10^3$ km, $FH \sin D_H = 124,7 \cdot 10^3$ km; a HT (érintési) sugár irányszöge 90° -kal kisebb, mint t -é: $-71^\circ 59'$, így HT vetülete a tengelyekre $r_H \cos(-71^\circ 59') = 0,5 \cdot 10^3$ km, és $r_H \sin(-71^\circ 59') = -1,6 \cdot 10^3$ km, tehát T koordinátái: $369,9 \cdot 10^3$ km, $123,1 \cdot 10^3$ km. És mivel ezek kielégítik t -nek

$$y = x \cdot \operatorname{tg} 18^\circ 01' + b$$

egyenletét, azért $b = (123,1 - 369,9 \cdot \operatorname{tg} 18^\circ 1' \cdot 10^3 = 2,8 \cdot 10^3$ km. Ez mintegy 45%-át teszi ki az $F\vec{E}$ szakasznak.

Megegyezésben van ez az 1975. évi Csillagászati Évkönyv közlésével: a fogyatkozás Észak-Afrikából, Európából, Ázsia északi részeiből és az északi sarkvidék környékéről látható. (Adataink ugyanonnan valók.)

5. A novemberi adatokból hasonlóan kapjuk, hogy F -ből akkor sem lett volna látható fogyatkozás, H az N „alatt” halad át, a Déli-sark felé kell eltolódnia a gondolt észlelőnek. A fogyatkozás Dél-Amerika déli részéről és az Antarktiszról volt látható. (Az ott élő ember részére azonban az éggömb Déli-sarka van „fönt”).

Megjegyzések. 1. Lehetne venni abszcisszatengelynek az FN félegyenes is. Ennek az lenne az előnye, hogy H ordinátája $FH \sin(D_H - D_N) = 6124$ km, majdnem annyi, mint a Föld r_F rádiusza, másrészt ebben a rendszerben \vec{E} ordinátája $r_F \cos D_N = 6054$ km, tehát szinte, pontosan a Hold középpontja fogja el a Nap fényét az Északi-sark előtt. (Ekkor előbb FG^* -ot kapjuk.)

2. A beküldött megoldások 2000 km körüli FG eltolódást hoztak ki; ennek magyarázata, hogy a kitűzésben H -nak máj. 12-i RA adata sajtóhibásan $3^h 58^m$ volt.