



Vegyük észre, hogy az észlelési időpont óra és perc adata az aznapi napkelte és napnyugta időpontjának számtani közepe:  $(5 \text{ óra } 31 \text{ perc} + 17 \text{ óra } 41 \text{ perc})/2 = 11 \text{ óra } 36 \text{ perc}$ . Ebből jó megközelítéssel adódik, hogy az észleléskor a Nap  $\hat{A}$ -ban éppen delel, vagyis a napsugarak benne vannak  $\hat{A}$  délkörének síkjában. Ezt a megállapítást az  $\hat{A}C$  távolság elég rövid voltára tekintettel  $C$ -re, továbbá  $F$ -re is érvényesnek vehetjük, így  $F$  a  $C$  csúcs délkörének síkjában van, a térképen (a vetületben) pedig a  $C$ -n átmenő dél-észak irányú egyenesen lenne a helye. Másrészt  $F$  az  $\hat{A}$  és  $P$ -n átmenő és a tó síkjára, vagyis a térkép síkjára merőleges síkban is benne van, így  $F$  vetülete  $\hat{A}P$ -n is rajta van.

A szeptember 23-i dátum szerint az észlelés napján a (földi) Egyenlítő síkja átmegy a Napon, deleléskor az Egyenlítő pontjaiban a napsugarak  $90^\circ$ -os szögben esnek a vízszintesre, egyszermind a Föld forgástengelyére, és ezért a  $49^\circ$ -os szélességi körön a vízszintessel  $90^\circ - 49^\circ = 41^\circ$ -os szöget zárnak be.

Ezekből meghatározhatjuk  $F$ -nek előbb a térképen levő helyzetét ( $\hat{A}$ -tól és  $C$ -től való távolságát), majd a tó színe feletti magasságát. A tó színének síkján levő vetületeket 0-indexszel jelölve az  $\hat{A}_0 C_0 F_0$  háromszög  $C_0$  és  $F_0$ -nál fekvő szögei és  $\hat{A}_0 C_0$ ,  $\hat{A}_0 F_0$ -nak az  $\hat{A}_0$ -beli földrajzi dél – észak vonallal bezárt szögei váltószögek:

$$\hat{A}_0 C_0 F_0 \sphericalangle = 2^\circ + 71^\circ = 73^\circ, \quad \hat{A}_0 F_0 C_0 \sphericalangle = -2^\circ + 64^\circ = 62^\circ,$$

ezért  $C_0 \hat{A}_0 F_0 \sphericalangle = 45^\circ$ , így a szinusz-tétellel  $\hat{A}_0 F_0 = 2200 \sin 73^\circ / \sin 62^\circ \approx 2383$  m, és hasonlóan  $C_0 F_0 \approx 1762$  m. – Ezek alapján a  $C$  és  $F$ -en átmenő függőleges síkban  $C$  és  $F$  magasságkülönbsége  $C_0 F_0 \cdot \operatorname{tg} 41^\circ \approx 1532$  m, így  $F$  magassága és  $F^*$  tükörképének mélysége a tó színéhez képest  $1532 + 550 = 2082$  m. Végül (a fényvisszaverődés törvényei alapján) az  $\hat{A}$  és  $F$ -en átmenő függőleges síkban az  $\hat{A} \hat{A}_0 P$  és  $F^* F_0 P$  hasonló derékszögű háromszögekből  $\hat{A}$  magassága a tó felett  $m_{\hat{A}} \approx 2082 \cdot \hat{A}_0 P / P F_0 \approx 420$  m, – ugyanis  $P F_0 = \hat{A}_0 F_0 - \hat{A}_0 P_0 \approx 1983$  m.

Miklóssy Endre (Szolnok, Verseggy F. g. IV. o. t.)

*Megjegyzések.* 1. Több dolgozat 419,9 m-t, vagy valamely ettől kevésbé eltérő értéket adott meg magasságnak. Túlzó pontosság ebben deciméterig menni, sőt még pl. 419 m sem volna reális. Ugyanis  $F$  nem lehet pont, de méter-rendűnél is nagyobb, ha a feladatban közölt tények valóban észlelhetők ( $F$  árnyéka a tőle több mint 2 km-re levő  $C$ -n, és ennek megfigyelése  $\hat{A}$ -ból, több mint 2 km-ről). Másrészt a térképről vett távolságok, az iránytűvel mért szögek és a deklinációadat, valamint az idő adatok is kerekítettek (feltehetően 100 m-re, legfeljebb 10 m-re, ill. egész fokra, egész időpercre).

A kerekítések teszik elfogadhatóvá azt az egyszerűsítő feltevést is, hogy a Nap  $\hat{A}$ -ban és  $C$ -ben egyszerre delel, mert egyszerű becslés szerint ez a különbség kb. 6 másodperc, ami jóval kisebb az időadatokban lehetséges hibáknál. Kissé azok is túloztak, akik szerint a Nap *pontosan* az észlelési időpontban delel; mert a Ráktérítőtől északra nyáron és ősszel a nappal délelőtti fele kissé hosszabb a délutáninál (naptárak szerint a nappal tartama ez idő tájt 3 naponként átlag 10 perccel csökken, vagyis egy negyed nap alatt közel 1 perccel), végül a dátum csak azt biztosítja, hogy a napsugarak valamikor az észlelés táján merőlegesen érik a Föld tengelyét (szept. 23 és márc. 21 táján a Föld és a Nap középpontjait összekötő egyenesnek a Föld tengelyével bezárt szöge naponta kb.  $0,4^\circ$ -kal változik meg).

Bár a hibára pontos becslést természetesen nem adhatunk, mindezek eléggé indokolják, hogy eredményünk pontosságát túl ne értékeljük.

2. Ellentmondásnak látszik, hogy a „napéjgyenlőség” napján a Nap 12 óra 10 perc hosszat látható az égen; ez azonban a fénytöréssel megmagyarázható.

Csikor Ferenc (Budapest, I. István g. IV. o. t.)