



# Meteorok

VIZUÁLIS	január	február	március
Édes Krisztián (Veszprém)	–	–	2,0/3
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	T./1	–	–
Hajdu Attila (Héhalom)	Sz./4	tel./1	–
Kereszturi Ákos (Budapest)	3,5/78	–	2,0/5
Majnik Szabolcs (Kaposvár)	–	–	2,0/7
Mécs Miklósék (Esztergom)	T./1	–	–
Nagy Tivadar (Szigetszentmáron)	3,0/4	3,3/9	–
Pető Zsolt (Nagyrada)	4,8/5	1,0/3	1,0/3
Sárneczky Krisztián (Budapest)	3,5/104	–	2,0/13
Simon Róbert (Szigetszentmáron)	4,0/15	3,3/7	2,0/5
Szabó Róbert (Ajka)	–	–	Sz./1
Tepliczky István (Tata)	3,5/42	–	–
Tóth Éva (Budapest)	3,5/1	–	–
Ujvárosy Antal (Aggtelek)	T./1	–	–

FOTOGRAFIKUS	január	február	március
Dolhai Krisztián (Veszprém)	2,2/0	–	–
Kardos Mihály (Máriahalom)	16,0/?	–	–
Sebők György (Budapest)	2,0/?	–	–
Szekeres Tibor (Budapest)	–	3,8/0	17,1/0

Az év elején viszonylag kevés megfigyelés történt. Bár voltak kifejezetten enyhe, derült időszakok (pl. január közepén), az első 3 hónapról csupán 44,1 órányi észlelési anyag érkezett be. Történt két csoportos akció a Mátrában ill. Ráktanyán, de mások csak a „magányos farkasok” viselték a hideget. Fotografikus beszámolók terén jobb a helyzet: négyen is fotóztak 41,1 óra összidőben – s nemcsak a januári Quadrantida-maximumkor. (Sajnos eddig nem hallottunk sikeres meteorfotóról.) Szeretettel köszöntjük új megfigyelőinket!

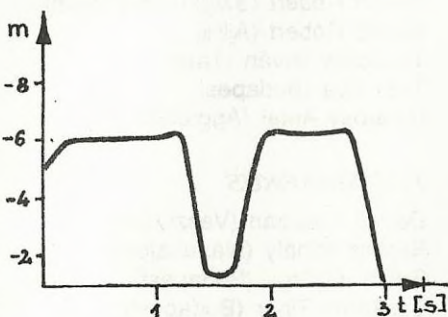
A Quadrantidák jelentkezése volt az egyetlen említésre méltó esemény és észlelőakció. Ebből az alkalmából egy 5 fős csapat január 2/3-án éjszaka autóba ülve egy mini-expedíciót szervezett a Mátrába, hogy a délelőtre várt maximumból láthasson valamit. Bár a megfigyelési viszonyok (–10 °C körüli hőmérséklet, szél) „re-kordértékűek” voltak, kiugró aktivitást nem észleltek. (Persze az esztétikai élmény mindenért kárpótolt!... Részletesebben l. Meteor 1993/1. szám 28–29. o.) Grigore Valentin (Tirgoviste, Románia) barátunk beszámolója szerint viszont a január 3/4-i éjszakán szinte több quadrantida rajtag hullott, mint az előző éjjelen. (Nálunk ekkor már felhős volt az ég.)

Amik említést érdemelnek, azok a januári tűzgömbök. Már a korábbi években is felfigyelhettünk rá, hogy a január az ilyen jelenségekben viszonylag gazdag hónap (akárcsak a szeptember). 19-én hajnalban egy tragikus meteorit hullás is történt Horvátország északi részén, amikor egy lakóházra hullottak az égi darabok, felgyújtva azt (l. a csillagászati hírek között a *Meteor* 1993/3. szám 7. oldalán.) Mi csupán „biztonságos távolságból” figyelhettünk meg hasonlókat – a két nagy tűzgömb közül az egyikről szimultán észlelés is befutott.

**Január 15-én 17:10 UT-kor** egy  $-6^m$ -s jelenségre lettek figyelmesek az esztergomi csillagász szakkör tagjai, akik épp befejezték távcsöves megfigyeléseiket. Olvassuk Mécs Miklós leírását:

„A tűzgömb az Aldebaran és a Plejádok között tűnt fel, feje fehér és kék színű volt; gyors mozgású; mintha a Vénuszt célozta volna meg. Feje  $6'$ – $7'$ -es volt,  $55^\circ$  hosszú utat futott be 3 másodperc alatt. A csóva  $15^\circ$ – $20^\circ$  hosszú volt, vége kiszélesedett. A csóva eleinte ezüstös fehér, majd a közepében hirtelen határozott kék csík jelent meg. Széle teljes hosszában, de különösen a déli oldalán erősen hullámos, határozott vonalú volt, erős fehér fényléssel, melyben vörös színezetet és észleltünk.

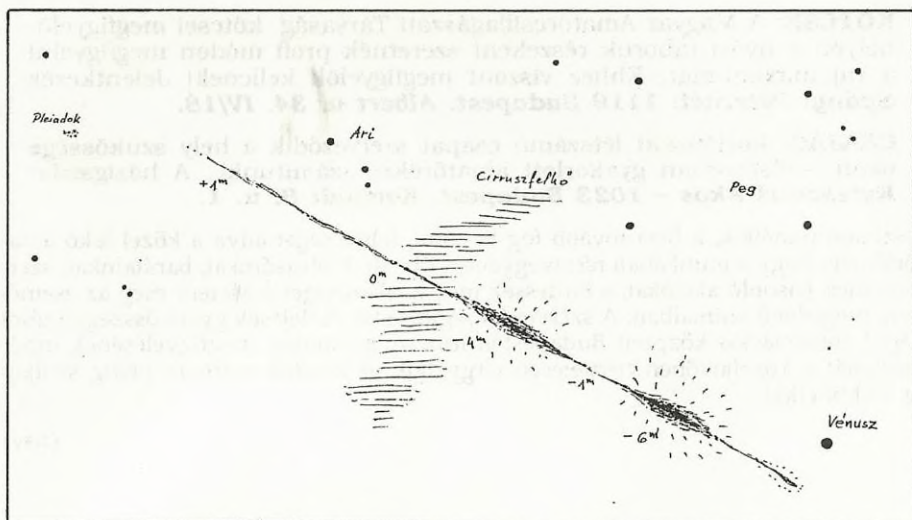
Félúton a tűzgömb hirtelen kihunyni látszott, majd egy alig látható nyomot hagyva hirtelen újból fellángolt, és ugyanolyan ( $-6^m$ ) fényességgel tovább száguldott. A csóva most ezüstfehér, kissé szaggatott, vöröses-sárgás színezéssel. Ezután sziporkázva szétmorzsolódott, de nem szóródott szét, minden darabja továbbra is egyenesen előre haladt. Rövid időn belül kihunyott. A tűzgömb két nyomot hagyott: Az első szakaszán egybefüggő, egyenletes, homogén eloszlású, halószerű nyom látszott  $9^\circ$  hosszúságban. Az újbóli felvillanás után szakadozott, bárányfelhőszerű pamacsok voltak láthatók  $6^\circ$  hosszban. A nyom szélessége kb.  $20'$  és színe fehér volt, mint a Tejút sávja. Sajnos binokulár nem volt nálunk, így csak 8 s-ig kísérelhettük figyelemmel a  $4^m$ -os nyomot (az  $5^m$  határfényességű égen). A látvány még nekem is csodálatos volt, nemhogy a kezdőknek (Kicsindy Levente, Kovács Péter, Tóth Franciska, Zsombok Gábor), akik először láttak ilyet.”



A január 15-i tűzgömb fénymenete esztergomi észlelések szerint

Az ország másik sarkában, **Aggteleken** is jól látszott a jelenség. Ujvárosy Antal a leírás mellett rajzban is megörökítette a látványt. Érdekes, hogy perspektivikus okokból ugyanazon az égterületen, szinte ugyanott volt megfigyelhető a tűzgömb innen, mintegy 200 km távolságból! Viszont határozottan lassabbnak látszott, amint a leírásból is kiderül:

Lassú, fényes meteort pillantottam meg, amely fokozatosan fényesedett, majd ív-fényszerű, sziporkázó robbanást produkált útja felénél. Ezután hirtelen kb.  $-1^m$ -sra halványult, majd egy káprázatos, vakító felvillanással folytatódott – ekkor mintegy  $-6^m$ -s volt, bevilágította a tájat. 4 másodpercig látszott, a Vénusztól  $5^\circ$ -ra hunyt ki. Az első felvillanáskor egy vékony cirrusfelhőt világított meg, ami ettől vált láthatóvá. 10 másodperces smaragd zöld maradandó nyom látszott utána.”



*Ujvárosy Antal rajza a január 15-i tűzgömbről*

## Augusztus 11/12. - a századvég meteorhullása?

Nem tagadás, a cím eléggé reklám-ízű, de valami ilyesmi is a célja. Szeretnénk tudatosítani olvasóinkban, észlelőinkben az idei Perseida-maximum minden bizonnyal rendkívüli voltát és látványát, valamint kellőképpen felkészíteni megfigyelőinket az eseményre. Ezt már elkezdtük a Meteor 1993/3. számában (27. o.), s most folytatjuk, hiszen már nincs is olyan hosszú idő a „nagy éjszakáig”!

A Perseidák legtevékenyebb időszaka a hét közepére esik. Kifejezetten nagy, meteoros megfigyelőtábor az idén nem szervezünk – épp a hatékonyabb munka érdekében. Úgy véljük, egy ilyen eseményt, amikor meteorok száza, talán ezrei hullhatnak le igen rövid idő alatt, hatékonyabban tudjuk figyelemmel kísérni, ha több (reméljük: SOK!) kis csapat ügyködik az ország különböző pontjain. A kisebb létszámú csoportok könnyebben és jobban megszervezhetik a munkát (vö.: pl. kisebb hangzavar!), s az időjárás viszontagságai ellen is jobban biztosítva vagyunk így. Nos, az előzetes szervezkedés nyomán jelenleg a következő helyen fognak megfigyelőcsoportok működni:

**SZOMOLYA:** A lassan legendás táborhely (a júliusi tábor után) augusztusban is várja a megfigyelőket a Perseidák éjszakáin. Ide várjuk a most alakuló felsőszolcai helyi csoport megfigyelőit is. Részletek **Kónya Andrásról - 3411 Szomolya, Széchenyi út 46.**

**PÉCSVÁRAD:** Az MCSE Pécsi Helyi Csoportjának szervezésében ebben az időben kerül megrendezésre hagyományos nagy nyári észlelőtáboruk. Mindenkit szeretettel várnak! A meteorészlelés vezetésére gyakorlott meteorozók kerestetnek! Jelentkezés és információ **Keszthelyi Sándor címén: 7624 Pécs, Alkotmány u. 3.**

**KÖTCSE:** A Magyar AmatőrCsillagászati Társaság kötcsei megfigyelőhelyén a nyári táboruk részeként szeretnék profi módon megfigyelni a raj maximumát. Ehhez viszont megfigyelők kellene! Jelentkezés **Spányi Péternél: 1119 Budapest, Albert u. 34. IV/18.**

**CSAJÁG:** korlátozott létszámú csapat szerveződik a hely szűkössége okán – elsősorban gyakorlott amatőrökre számítunk! A házigazda: **Kereszturi Ákos – 1023 Budapest, Komjádi B. u. 1.**

Öszintén reméljük, a lista tovább fog bővülni, lehetőséget adva a közel lakó amatőröknek, hogy a munkában résztvegyenek. Biztatjuk olvasóinkat, barátainkat, szervezzenek hasonló akciókat, s hirdessék meg a lehetőséget a Meteor még az eseményig megjelenő számaiban. A szervezést segítő és az észlelések gyors összegyűjtését végző információs központ Budapesten lesz. A maximum megfigyelésének módszertanát a közeljövőben részletesen tárgyaljuk. A kezdők számára pedig szóljon az alábbi cikk!

(tey)

## Tulajdonképpen mi is az a meteor?

A meteorok hanghatásainak vizsgálata a csillagászat egyik érdekes szakterülete, amely az utóbbi néhány évtizedben jelentős fejlődésen ment keresztül. Annak ellenére, hogy a legelső feljegyzés egy tűzgömb által kiváltott hangjelenségről i.e. 585-ből származik, ma sem rendelkezünk átfogó elmélettel e tárgyköréről. Mielőtt a hangeffektusok fajtáit részleteznénk, tekintsük át egy rövid összefoglalóját a meteorok fizikájára vonatkozó mai képünknek.

**Meteoroidoknak** a Nap körül a bolygóközi térben keringő apró részecskéket nevezzük, amelyeket kis fényességük miatt nem tudunk közvetlenül megfigyelni. Láthatatlanok maradnak számunkra egészen addig, amíg némelyikük nem keresztezi bolygónk pályáját. Ekkor belépnek a Föld légkörébe, és az atmoszférával létrejövő kölcsönhatás során többé vagy kevésbé látványos **meteorjelenséget** produkálnak. Nagy sebességük miatt hatalmas kinetikus energiával rendelkeznek, ez saját anyaguk, valamint a levegő molekuláinak az ionizálására fordítódik. A gerjesztett anyag normál állapotába visszatérve elektromágneses sugárzást bocsát ki – ez az, amit mi meteorjelenségként észlelünk. Amennyiben a meteoroid test nem ég el teljesen, elérheti a Föld felszínét, ezt a „követ” hívjuk **meteoritnak**.

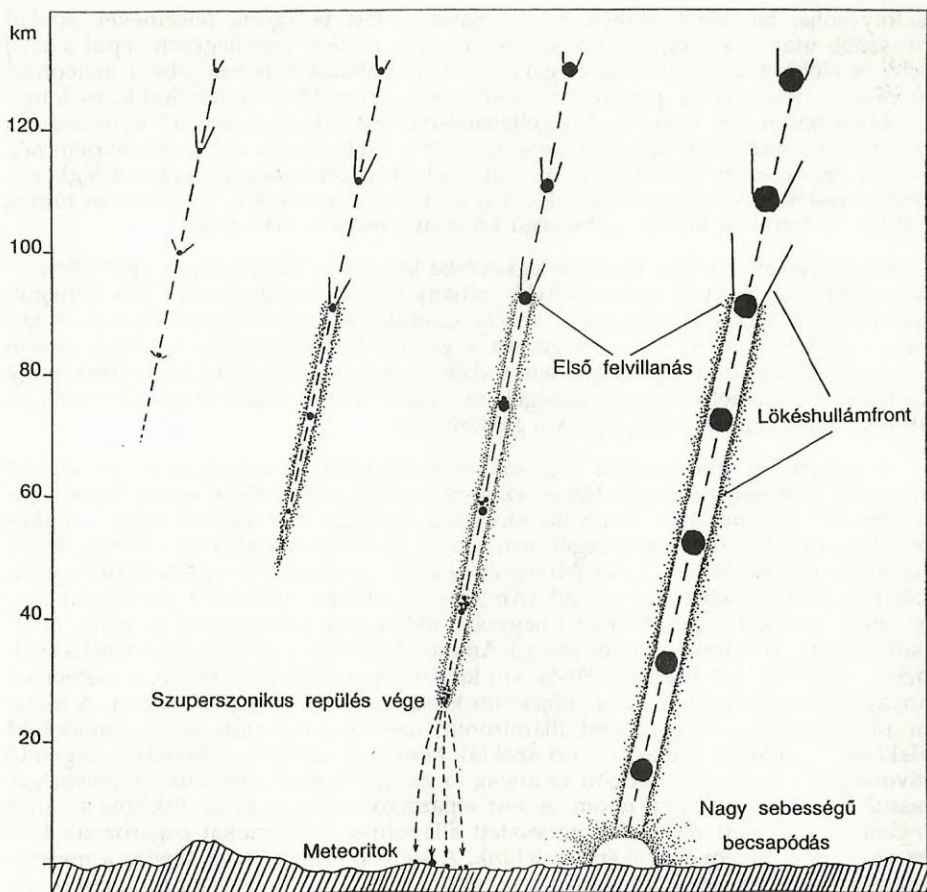
A meteoroid testekre bolygónk több módon hat. Egyrészt gravitációs terével maga felé téríti el a részecskéket. Atmoszféránkban a levegő atomjaival, molekuláival ütköznek: a légellenállás egyrészt lassítja repülésüket, másrészt melegíti anyagukat, és nagy nyomással nehezedik felületükre. A légkör és a meteorikus test kölcsönhatásának milyensége sok tényezőtől függ. Egyrészt a meteoroid és a Föld egymáshoz viszonyított sebességtől, amely néhány km/s-tól többször tíz km/s-ig terjedhet. Másrészt függ a meteoroid tömegétől és méretétől – ez ugyancsak széles skálán mozog. A bolygóközi térben található részecskék között a néhány mikron méretűtől folyamatos az átmenet a már kisbolygó kategóriába tartozó több száz méteres, kilométeres testekig. Mivel kisebb részecskékből sokkal több van, természetes, hogy ilyenekkel gyakrabban találkozunk bolygónk. A kölcsönhatást ezenkívül a földfelszín és a meteoroid haladási irányának egymáshoz viszonyított helyzete is

befolyásolja: ha közel párhuzamosan halad a test bolygónk felszínével, sokkal hosszabb utat tesz meg az atmoszférában, mint amikor merőlegesen repül a talaj felé, és előbb ér a sűrűbb légrétegekbe. A kölcsönhatás milyenségébe a meteoroid anyaga is beleszól: ha porózusabb szerkezetű, gyorsabban darabolódik, és könnyebben bomlik fel teljesen. A légellenállásnak a felületre nehezedő nyomása kis darabokat szakíthat le az anyatestről, sőt szét is robbanthatja azt. A meteorjelenség leírása éppen ezért rendkívül bonyolult – jelenlegi ismereteink alapján a légkörbe belépő testek kölcsönhatását az alábbi négy típusra oszthatjuk. (A méret és tömeg példák 15 km/s-os kezdeti sebességű kő meteoroidokra értendők):

A kölcsönhatások első típusa a legkevésbé látványos, ezeket olyan apró részecskék váltják ki, melyek mérete kisebb néhány század milliméternél. Kis tömegük miatt nagy sebességük ellenére is csekély kinetikus energiával rendelkeznek, és így már a légkör felsőbb, ritka rétegeiben a gyenge közegellenállás hatására erősen lelassulnak. A sűrűbb légrétegek sem tudják annyira felmelegíteni felületüket, hogy vizuálisan észlelhető meteorjelenséget hozzanak létre. A lelassult kis szemcsék az atmoszférából lassan leülepednek a földfelszínre.

A következő kölcsönhatás már sokkal érdekesebb, ennek eredményét szabad szemmel is megfigyelhetjük. Ebben az esetben a légkörbe belépő testek mérete nagyobb 0,01 mm-nél. Itt a részecske kinetikus energiája már akkora, hogy a légkör felsőbb, ritkább rétegei sebességét nem tudják jelentősen csökkenteni. Ahogy lefelé halad az atmoszférában, a sűrűbb légrétegekben egyre több levegőmolekulával ütközik, és hőmérséklete gyorsan nő. (Amennyiben mérete 0,05 és 0,5 mm között van, az egész test melegszik, ha ennél nagyobb, akkor csak a felszíne és az alatta található néhány tizedmilliméteres réteg.) Amikor felületén a hőmérséklet eléri körülbelül a 2200 K-t (ez általában 80–90 km körüli magasságban történik), a meteoroid anyaga elkezd párologni, és az objektum környezetét forró gázzal tölti ki. A meteoroid elgőzölgött anyaga lökeshullámfrontot alakít ki a test előtt, amely paraboloid alakban veszi körül a magot – ezt szokták kómának nevezni. A kómától elegendő távolságra, a meteoroid mögött az anyag az átlagos légköri molekuláris sebességre lassul – ez a csóva vagy nyom. A test elpárolgott anyaga és az ütközés során a légkör ionizálódott részecskéi gerjesztett állapotukban fotonokat sugároznak ki – ez amit mi a meteor fényeként észlelünk. A legújabb vizsgálatok szerint a meteorjelenség fényének nagyobb része a test elpárolgott anyagától származik, nem pedig az ionizált levegő sugárzásából! Eközben a meteoroid sebessége a légellenállás következtében fokozatosan lassul. Általában néhányszor 10 km-es magasságban befejezi a sugárzást, mivel anyaga elfogy. Az itt leírt jelenség mindössze néhány tized másodperc alatt játszódik le.

A harmadik típusú kölcsönhatás akkor jön létre, ha a meteoroid mérete meghaladja a 20 cm-t. Az előző esethez hasonlóan a kritikus hőmérséklet felett a test anyaga elkezd párologni, de itt a meteoroid tömege túl nagy ahhoz, hogy összes anyaga elgőzölgjön. A légellenállás folyamatosan lassítja, majd amikor sebessége 3 km/s körüli érték alá csökken, a felszínére jutó energia már nem elegendő a 2200 K-es hőmérséklet fenntartására. A test felületén lévő olvadt réteg megszilárdul, és a meteor befejezi sugárzását. Innen kezdve a meteor számunkra megfigyelhetetlen, sebessége tovább csökkenve közelíti a szabadeséshez. Repülésének ez a sötét szakasza több percig is eltarthat, szemben a fényes szakasz néhány másodperces időtartamával. De ha a test porózus szerkezete nem bírja ki a légellenállásnak a felületére nehezedő nyomását, még az izzó-fényes szakaszában feldarabolódhat, szétrobbanhat.



*A meteorhullás típusai*

A negyedik kölcsönhatás a legritkább, mivel az ehhez szükséges méretű meteoroidokból van a legkevesebb. Ha a test nagyobb néhány méternél, akkor kinetikus energiája olyan hatalmas, hogy a közegellenállás nem tudja jelentősen lelassítani, és hiperszonikus sebességgel éri el a földfelszínt. Anyagának csak kis töredéke párolog el repülése során, és a talajt érskor még több km/s-os a sebessége. A becsapódás pillanatában az energia nagy része hő formájában, robbanás keretében szabadul fel. Ilyenkor keletkeznek a jellegzetes becsapódásos kráterek. A meteorhullás fényes látványa ebben az esetben egészen a földetérésig kíséri a jelenséget.

KERESZTURI ÁKOS