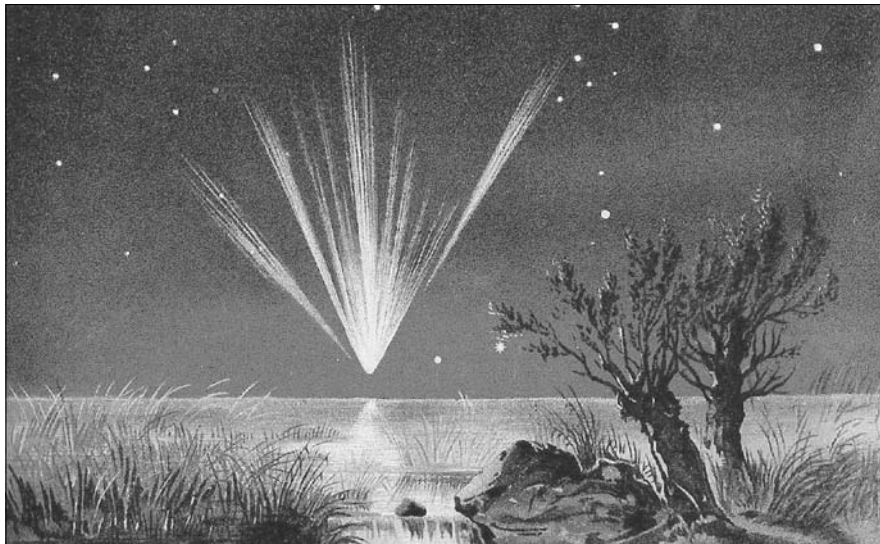


2013: az üstökösök éve

Már megint eltelt 16 év. Ennyiszor jártuk körbe a Napot 1997 tavasza óta, amikor utoljára örvendhettünk igazán fényes, még a laikusok tekintetét is az égre szegező üstökösnek. A Hale-Bopp óta csak a déli féltekéről látszott ilyen vándor, még ha a McNaught-üstökös 2007-os nappali láthatóságára és a Holmes az évi fénylabdájára mindenki emlékszik is, aki akkoriban már csillagászkodott. Már a Hale-Bopp-ot megelőző Hyakutake-üstökös is két évtizednyi várakozás, az 1976-os West-üstökös után érkezett, folytatva a XX. századi rossz hagyományokat. Miközben a XIX. században, különösen annak második felében egymást érték a remekbe szabott, hosszú csóvás üstökösök, 1911 és 1957 között nem látszott valamire való kométa az északi féltekéről. Az eddigieken kívül már csak 1965-öt és 1970-et érdemes említeni, és a végére is értünk az elmúlt száz év nagy üstököseinek.

Na de talán most! Ha minden a várakozásoknak megfelelően alakul, 2013-ban két igazán látványos, krónikákba illő csóvás égi vándort láthatunk, miközben közepes fényességű üstökösökből is több tart a Nap felé.

Egyik reménységünk, a 2011 nyarán felfedezett C/2011 L4 (PANSTARRS)-üstökös már itt van a nyakunkon. Novemberben és decemberben eltűnt a Nap sugaraiban, ám amikor ezek a sorok január közepén az Olvasó elé kerülnek, már 30 fokra eltávolodik a Naptól, és a déli féltekén élők látni fogják, hol tart az eddig oly biztató fényesedés. Egy üstökös maximális fényessége első közelítésben két dologtól függ. Magjának átmérőjétől (amivel nagyjából arányban van a belőle felszabaduló anyag) és minimális naptávolságától, vagyis a magot érő napsugárzás mennyiségétől. Második közelítésben azonban ezernyi más dologtól, például attól, hogy



Az 1861-es Tebbutt-üstökös csóvája a fél eget beborította, amikor június 30-án este elhaladt a Nap és a Föld között. A fenti rajzon az üstökös fejtől jobbra a Capella látszik, a csóva jobb szélé a Cassiopeiáig, a bal szélé az Ursa Maiorig ér. Az Athéni Csillagvizsgálóban dolgozó Julius Schmidt beszámolója szerint az üstökös oly fényesen ragyogott, hogy árnyékot vetett az obszervatórium falára

a mag miként reagál a növekvő napsugárzásra. Az elmúlt fél évszázad megfigyelései alapján sikerült olyan törvényszerűségeket felállítani, amelyek segítenek megbecsülni egy közeledő üstökös várható fényességét, és ezek a becslések viszonylag nagy százaléklaban be is válnak. De nem mindig.

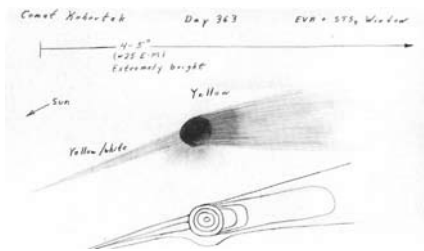
Az üstökösök fényességének alakulása három tényezőtől függ. Az egyik a földtávolság változása, amivel nincs is komoly probléma, ez egyszerűen kezelhető. Nem úgy az abszolút fényesség, amely azt adja meg, hogy milyen fényes lenne az üstökös, ha a Naptól és a Földtől is 1 CSE távolságra lenne. Csakhogy egy frissen felfedezett, mondjuk 8 CSE távolságban járó kométánál pont ez az alapprobléma: nem tudjuk, milyen mértékben emelkedik az aktivitása, ahogy közeledik a Naphoz – ami egyébként a harmadik paraméter –, így az abszolút fényességét sem tudjuk megmondani. A háromból kettő tehát egymástól függ, így az egyiknél feltételezéssel kell élnünk, hogy a második mondhasunk valamit. A képlet tehát:

$$m_1 = H_0 + 5 \log(R) + 2,5n \log r$$

ahol H_0 az abszolút fényesség, R a földtávolság, r a naptávolság (utóbbi kettő CSE-ben), az n pedig az a paraméter, amely megadja az aktivitás változásának mértékét. Az n értéke hát az a bűvös számérték, amelytől az üstökösészlelők boldogsága függ. A XX. század második felére világos lett, hogy az n átlagos értéke 4 körüli, azaz a képlet végén $10 \log r$ szerepel. Csakhogy 1974-ben jött a Kohoutek, amely az első korán, nagy naptávolságban felfedezett fényes üstökös volt.

A korábbi, kis naptávolságban szerzett tapasztalatokat alkalmazva irreálisan magas, -10^m -s fényességet vártak a napközelség idejére, amit a média is nagyon felkapott. Végül, amikor látható is volt a Földről, „csak” 0^m -ig fényesedett, aminek most nagyon örülnénk, de a várakozásokhoz képest akkor ez nagy csalódás volt. Ekkor vált világossá, hogy sokkal óvatosabban kell kezelni az előrejelzéseket. Azóta már nem nagy meglepetés, ha a Jupiter, vagy a Szaturnusz távolságában felfedeznek egy közeledő üstökös, a gyakori megfigyelések pedig egy új támpontot

adtak a kezünkbe. Kiderült, hogy a fényesedés menete összefüggésben van az üstökös dinamikai korával, vagyis azzal, hogy először látogat hozzánk az Oort-felhőből, vagy már több napközelséget is átélt.

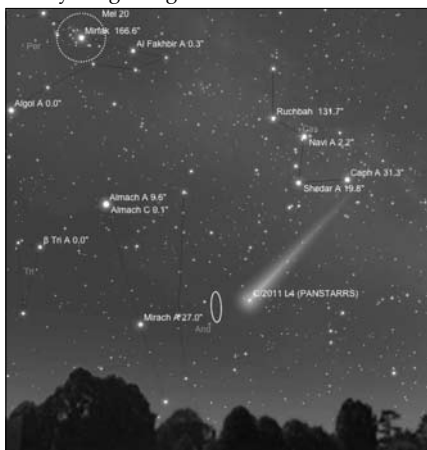


Az amerikai Skylab űrállomás harmadik személyzetének tagja, Edward G. Gibson készítette ezt a vázlatot a perihéliumban lévő Kohoutek-üstököséről. Csak a Skylab három űrhajója láthatta teljes pompájában a kométát, amely ekkor -2 magnitúdós fényességet ért el

Amelyik először érkezik a belső naprendszerbe, az már nagy naptávolságban komoly aktivitást mutat, és $n=4-5$ között, tehát igen biztosan fényesedik. Csakhogy ez a fényesedés $1,5$ CSE környékén megtorpan, az n értéke akár $2-2,5$ -re is csökkenhet, ami egy simán a napfényt visszaverő testre, például a kisbolygokra jellemző. Ezzel szemben a régi üstökösök csak kisebb naptávolságban kezdenek gázokat kibocsátani, de az aktivitás egyenletesen növekszik az $1,5$ CSE-s határon belül is, a kanonikusnak számító $n=4$ körüli értékkel. Az előbbi esetre a Kohoutek, az utóbbira a Hale-Bopp lehet jó példa. Ezt az általános érvényű viselkedést az elmúlt 50 évben csak egy üstökös szegte meg látványosan, a 2007-ben itt járt McNaught.

A pályaelemekkel összefüggő törvényszerűség már régóta ismert, ezért nem szabad túlzottan optimista elvárásokkal tekinteni a korán felfedezett, kis perihélium-távolságú üstökösök elé. A PANSTARRS-üstökössel is vigyázni kell, ugyanis a számítások szerint gyakorlatilag parabolapályán érkezik hozzánk, formális keringési periódusa $15-16$ millió év, vagyis most jár először napközelségbe. Ezt figyelembe véve John Bortle $H_0=4,0$ magnitúdós, és $n=3,6$ -os kompromisszumos értéket javasol, amikor az üstökös várható

fényességét szeretnénk kiszámolni. Ennek fényében, amikor január közepén előbukkan a Nap sugaraiból, már 7^m körül kell járnia, február elején pedig a szabadszemes láthatóság is kezdetét veszi – sajnos csak a déli féltekén élők számára. Amikor március 10-én 0,302 CSE távolságban áthalad perihéliumán, fényessége eléri -0,5^m-t, s ekkor már tőlünk is érdemes próbálkozni a 15 fokos elongációban, az esti égen látszó üstökössel. Ezt követően napról napra javul láthatósága, de nem túl gyors ütemben. Pár nappal később az esti égen egyre hízó Hold is megnehezíti a helyzetünket, március 13-án például a két-napos holdsarló 8 fokra lesz az üstököstől, pont a csóva irányába. A március 15-éhez kapcsolódó hosszú hétvégén még nem lesz drámaian zavaró a holdfény, így március 16-ára esti észleléssel egybekötött találkozót szervezünk Bakonybélbe, a Pannon Csillagdába. Ha minden kedvezően alakul, a kométa fényessége még ekkor is 0^m körül lesz.



Az üstökös helyzete április 6-án este, másfél órával napnyugta után

Március második felében a növekvő Hold nagyon megnehezíti az esti észlelést, ám a pontosan északnak tartó üstökös központi csillagunktól északra fog mutatkozni. Ez azt jelenti, hogy a hajnali, még holdmentes égen is érdemes próbálkozni. Csak egy-két hajnalunk lesz, utoljára 25-e reggеле, valamint néhány hajnallal korábban, amikor a +1,5–2^m-ra halvá-

nyuló vándor még mindig igen szép látvány lehet. Március 27-ére esik a telehold, a következő este pedig már másfél óra lesz napnyugta után, hogy az esti égen megfigyeljük a 10–15 fok magasan álló, +2,5^m-s vándort.

Április első napjaiban megközelíti az Andromeda-ködöt, legkisebb, 2,5 fokos távolságukat 4-én érik el. Ekkoriban este és hajnalban is láthatjuk, de pirkadatkor már magasabbra emelkedik, mint esténként, ahol viszont a fogyó Hold fogja zavarni a 3,5^m-ra halványuló vándor megfigyelését. Reméljük, hogy aktivitása minél tovább kitart, mivel április 10-e után cirkumpoláris égítésként az éjszaka bármely szakában láthatjuk. Az említett előrejelzés alapján az 5^m-t április 20-a környékén éri el, a továbbiakban pedig naponta 0,1^m-t veszít fényéből.

Már több mint egy éve vártuk izgatottan a PANSTARRS-üstököst, amikor tavaly szeptember 21-én egy még szebb reményekkel kecsegtető vándort találtak, amelyről novemberi számunkban már röviden beszámoltunk. Ha a felfedező program (International Scientific Optical Network) nyomán C/2012 S1 (ISON) névre keresztelt üstökös is beváltja az előrejelzéseket, 2013 valóban olyan esztendő lesz, amelyet mindig emlegetni fognak a krónikások. Ez a kométa is most érkezik először az Oort-felhőből, november 28-án 0,0125 CSE-re megközelíti a Napot, vagyis 1,16 millió km-re lesz annak fotoszférájától. A Kreutz-féle napsúrolókat nem számítva az ISON minden idők második legkisebb perihélium-távolságú kométája! Ilyen távolságban már olyan erősen párolog az égítést magja, hogy a nagy fényesség szinte garantált. Az egyetlen veszélyt az üstökös teljes megsemmisülése jelentheti, ám ez a felfedezés után azonosított, még 2011 végén készült fotók alapján nem tűnik valószínűnek. A foglegendően nagy ahhoz, hogy legalább a napközelségig egyben eljusson. Közben október 1-jén 0,073 CSE-re megközelíti a Marsot, távolodóban pedig (december 27-én) 0,430 CSE-re halad el bolygónk mellett.

Az üstököst az északi féltekén élők számára találták ki, kedvező pályahelyzetének köszönhetően folyamatosan megfigyelhetjük, amíg

csak halványodása engedi. Egyedül a napközelség környéki órákban látszik majd délre a Naptól, de ekkor nálunk éjszaka lesz. A január elején még a Jupiter távolságában járó, 16–17^m-s üstökös a nyári hónapokban eltűnik a Nap sugaraiban, de amikor augusztus végén ismét feltűnik a hajnali égen, már kisebb távcsövekkel is megfigyelhetjük. A korán kelők november elejétől láthatják szabad szemmel, fényessége négy nappal a perihélium előtt eléri a 0^m-t, november 28-án és 29-én pedig a nappali égen is érdemes lesz keresni az akár –10^m-ra felfényesedő vándort. Az ezt követő napokban az észak felé mozgó üstökös mind a hajnali, mind az esti égen látható lesz. Sajnos a napközelség előtti héten a fogyó Hold sokat ront az üstökös látványán, de a perihélium után csak a derült égért kell szurkolnunk.



Az ISON-üstököst a képen látható 40 cm-es távcsővel azonosító, ám azt először kisbolygónak gondoló két amatőr csillagász, Artyom Novicsonok és Vitalij Nyevszki

December 1-jén hajnalra a –2^m-s üstökös már 8,5 fokra távolodik a Naptól, a fej 50 perccel kel központi csillagunk előtt, a csóva pedig szinte merőlegesen áll a horizontra. A térbeli helyzet miatt ekkor még nem számíthatunk rendkívüli hosszúságú csóvára – a képződmény nagyjából bolygónk irányába mutat –, bár rengeteg függ majd az anyagkibocsátás mértékétől. A hónap további részében is szinte pontosan észak felé halad, miközben deklinációja –14 fokról +67 fokra növekszik, rektaszcenzióban alig 2 fokot mozdul el.

Az útvonal azt is jelenti, hogy karácsony környékétől már cirkumpoláris égitestként láthatjuk a +3–4^m-s üstököst, ahogy hatalmas

égi óramutatóként végigvonul az északi égen, csóvájával a Sarkcsillag irányába mutatva. Reményeink szerint ezekben a napokban minden idők egyik leghosszabb üstököcsóváját láthatjuk, ugyanis december 20-a körül pontosan merőlegesen fogunk rálátni a vélhetően százmillió kilométer hosszú anyagnyúlványra. Ennél ideálisabb üstököst elképzelni sem lehetne, bár valójában jöhetne közelebb is, ugyanis a földpálya és az üstökőspálya minimális távolsága csak 0,023 CSE...



Az ISON-üstökös helyzete december 10-én hajnalban, két órával napkelte előtt

De ne legyünk telhetetlenek, így is fantasztikus év előtt állunk, amit számos további, közepes fényességű üstökös is fűszerez majd. Lesz egy igen kedvező 2P/Encke-visszatérés novemberben, amikor az ISON-nal egy időben ezt a történelmi üstököst is megfigyelhetjük. Januárban a C/2012 K5 (LINEAR) okozhat meglepetéseket a binokulárral észlelők számára, és a kicsi abszolút fényességű C/2012 T5 (Bressi)-t is érdemes figyelni, amely februárban 0,323 CSE-re megközelíti a Napot. Mi is készülünk a nagy évre, a már említett találkozó mellett a mediterráneumba szervezett novemberi észlelőakciókról is van tudomásunk, lapunk hasábjain pedig az észlelések mellett rendszeresen közlünk majd üstökösökkel kapcsolatos cikkeket, eredményeket.

Sárneczky Krisztián