

# Kettőscsillagok

## A 35 Comae Berenices

Az észlelő amatőrök között a Bereniké Hajának ez a régiója inkább az M64 galaxisról ismert, amelytől közel egy fokra délnyugatra találjuk a 35 Comae Berenices rendszert. Bár ötödrendű csillagként fénylik, szabad szemmel nem a legkönnyebb feladat felkeresni a Coma-halmaz sűrű csillagösvényei között.

A kettőscsillag megfigyelők számára igazi kihívásnak mondható ez a pár, ui. 1"-es szögtávolsága mellett a 2 magnitúdó eltérés próbára teszi mind az észlelőt, mind a műszert; mindezt természetesen a lehető legjobb légköri nyugaltság mellett. A Washington Double Star Catalog 2001-ben a következő paramétereket olvashatjuk, alább az áprilisban készült észlelések bemutatásával.

12533+2115 STF1687 AB 1829 2000 99 25 186 1,4 1,0 5,15 7,08  
AC 1830 1988 80 125 126 28,6 28,8 5,0 9,76

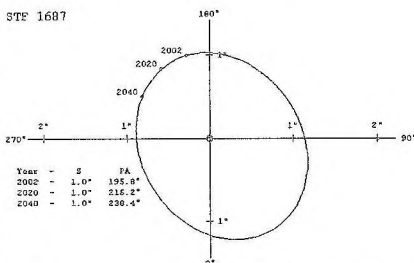
**Berente (21 Y, 317x):** A kissé nyugtalan levegőben időnként szépen összeállt a diffrakciós kép. Ekkor biztosan látszik a halvány társ a főcsillag mellett PA= 190° irányban. Nagy eltérésű sárga csillagok kis réssel bontva. Távlabbi C társ PA 140° irányban. (S= 6)

**Berkó (20 T, 238x):** Vizuálisan próbálkoztam vele egyik este, de a 20 cm-es reflektor az elviselhető seeing mellett is kevés volt az AB felbontásához, amely

talán a 6 Cas-hoz hasonlítható nehézségű. Ehhez a legkiválóbb ég kellene. Valószínűleg 15 cm körüli Yolo vagy nagyobb refraktor számára könnyebb préda. 238-szoros nagyításig tudtam aznap elmenni a Dobsonnal, de nem volt egyértelmű a társ.

**Éder (15,2 MN, 350x):** Még a sötétség beállta előtt csíptem el ezt a párt. Jó seeingnél, erőlködés nélkül, könnyedén látszik a társ, amely kb. 3 magnitúdóval halványabb a sárgás főcsillagnál. Kb. félkorongnyi rés látszik közöttük, a szeparáció így 1,2 lehet. A PA= 185-190 fok, egy kissé túl van a déli irányon.

**Ladányi (25 C, 300x):** Igazán jó nyugaltságot, sajnos, nem sikerült áprilisban kifognom, de viszonylag gyengébb légkörnél többször is könnyen felismerhető volt a kettősség. Egyik este 6-os seeingnél 300-szoros nagyításnál kaptam a legjobb képet, ahol réssel bomlott az eltérő, sárgás színű pár. PA= 180°. A C komponens nagyon széles, kb. 3 magnitúdó eltérésű kékes csillag PA= 130° irányban.



Schné (23 Y, 517x): Először nem volt könnyű látvány, de később már 287-szeres nagyításnál is könnyen látszott. A kísérő PA= 180° felé észlelhető, és sokkal halványabb a főcsillagnál. Kb. korongnyi réssel bontott pár. A kísérő valahol az első és egyben egyetlen diffrakciós gyűrű tájékán helyezkedik el. Jó a nyugodtság, így egyértelmű a látvány. Van még egy társ a látómezőben PA= 135° felé, de nagyon távoli és jóval halványabb a főcsillagnál. (S= 8-9)

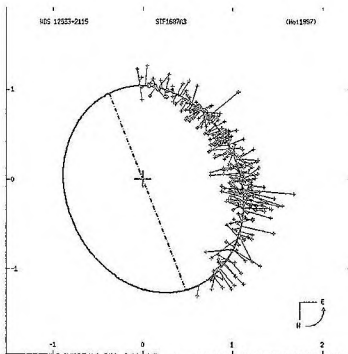
A kettős megfigyeléséről T.W. Webb is beszámol *Celestial Objects for Common Telescopes* című könyvében, aki sárgás és kék komponenseket, valamint egy távolabbi 9 magnitúdós csillagot említ.

A William I. Hartkopf és Brian D. Mason által gondozott *Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars* 2001 novemberi verziója már Wulff D. Heintz 1997-es pályaszámítását teszi közzé, amely alaposan átértékelte a szintén Heintz által készített 1973-as változatot, amire az azóta folyamatosan készülő vizuális mérések felhasználásával adódott lehetőség. Így a keringés periódusára 359 év adódott (ez az előző számítás szerint 510 év volt), míg a valós pálya fél nagytengelye 1,181-re módosult a régebbi 1,42 helyett, ami a csillagok tömegeinek pontosabb meghatározását eredményezte. A keringés folyamán a két csillag egymáshoz legközelebbi állapota 2038-ban fog bekövetkezni.

A WDS katórtékrendszerében F.G.W. Struve mérése az első adat, amely 1829-ben készült. A mellékelt ábrán az azóta publikált méréseket szerkesztették ki az USNO munkatársai, amelyből modellezhető a pálya látszólagos, illetve valódi alakja. A főcsillag G7 színképtípusú, míg a kísérő F3, amely sárga és sárgásfehér színeknek felel meg. A C komponens fizikailag a rendszerhez való tartozása kérdéses; ugyanis a közös sajátmozgás mellett egy hiperbola pálya látszik körvonalazódni, kb. 400 évvel ezelőtti periasztronnal.

A direkt irányban mozgó binary az elkövetkezendő években csak a pozíciószögben produkál lényeges változást, melynek lassú növekedésének lehetünk majd tanúi; tehát hasonló látvány fogadhat minket a jövőben is.

LADÁNYI TAMÁS



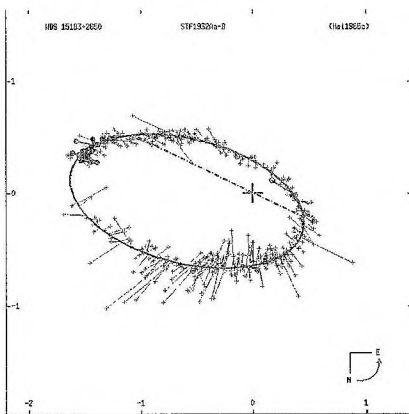
## Ritkán észlelt kettősök nyomában XXI.

A korombeli amatőrcsillagászok nagyon jól emlékeznek arra, hogy 10 évvel ezelőtt még a legnagyobb optikai teleszkóp a 6 méter tükörátmérőjű szovjet BTA (Bolsoj Tyeleszkóp Azimutálnüj, Nagy Azimutális Teleszkóp) volt a Kaukázusban, ámbar az 1975-ös felavatás után három évvel cserére szorult főtükör igazolni látszott azok álláspontját, akik változatlanul az 1948-ban, a Palomar-hegyen üzembe állított 5 m-es Hale-teleszkópot tartották az *igazainak*. Ahogy a tükörcseréről, úgy a BTA eredményeiről sem sokat lehetett hallani; éppen ezért nem kis meglepetést okozott, amikor internetes böngészés közben a Speciális Asztrofizikai Observatórium (SAO) 6 és 1

méteres teleszkópjaival 1992–1997 között végzett kettősmeréseket ismertető cikkre bukkantam. Természetesen a SAO fő kutatási iránya nem ez, így érthető, hogy a BTA-val mindössze 89 (18), az 1 m-essel 21 (8) rendszert észleltek (zárójelben a felbontatlan objektumok száma). Az alkalmazott észlelési technika a folt-interferometria volt. A mért szögtávolságok 39–1593 mas tartományba esnek, de zömmel 400 mas alatt vannak. Ezek után talán érthető a kíváncsiságom, hogy ezen objektumok közül hányról találók amatőr megfigyelést a nyilvántartásomban? Sok persze nem akadt, de az alábbi cikkeske megszülethetett belőlük.

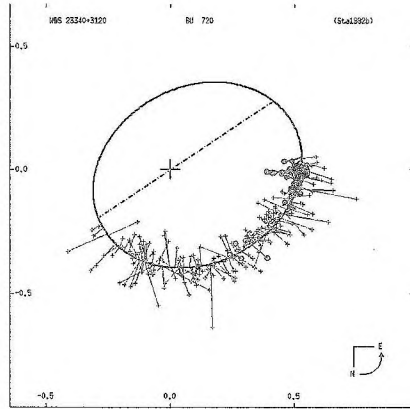
Kezdjük a legtágabb, 1593 mas, azaz 1<sup>h</sup>593-nek mért STF 1932-vel, amely régi ismerős: a Meteor első kettősrovatában, az 1984. októberi számban is szerepelt. A CHR 45-ként katalogizált főcsillagot 1984-ben 0<sup>h</sup>3 szögtávolsággal fedezték fel, de 1997-ben a BTA sem az A, sem a B tagot nem bontotta. Talán nem fölösleges idézni a cikk ezzel kapcsolatos megjegyzését: a felbontatlanság oka lehet a 20 mas-nál kisebb távolság, a 3 magnitúdónál nagyobb fényességkülönbség, a légköri nyugtalanság, vagy ezek kombinációja. Mivel a rendszert magában foglaló Corona Borealis a kellemes nyári éjszákák szép csillagképe, a szóban forgó binary amatőr körökben sem alulészlelt. Jómagam első teljes észlelési évemben, 1983-ban a 20 centis Newtonnal 220-szoros nagyítással gyönyörű réssel bontott fényes, fehér, egyenlő, nagyon szoros (1<sup>h</sup>3–1<sup>h</sup>4) párként jegyeztem fel 260°-os pozíciószöggel. Berkó Ernő 2000 nyarán szintén a 20 centis reflektorával figyelte meg: „158x: (AaB) Narancssárga-sárga, csinosan bomló, közel egyenlő pár. Szép, PA 260-as, igen szoros.” A binary keringési periódusa 203 év, így nem sok híja van annak, hogy a teljes pályáról legyenek mérési adatok. A mostani években vannak a komponensek látszólag egymástól legtávolabb; ezután egyenletesen csökken a szögtávolság, de 100 év múlva sem jelent nagy feladatot az észlelése még a mai amatőr eszközökkel sem.

Az előzőnél két és félszer szorosabb pár az STF 1863 az Ökörhajcsár csillagképben. 1984. július 1-jén 280-szoros nagyítással is csak megnyúltságot feltételeztem PA 250° felé. Egy héttel később nyugodtabb légkörnél, azonos nagyítással érintkező korongos kép, egy-egy pillanatra bevillanó rés volt látható; a 350-szeres nagyítás nem könnyített a látványon, de a 220-szoros tökéletes, szép képet adott érintkező korongokkal. A pozíciószöget ekkor 65°-ra becsültem, 0<sup>m</sup>5 fényességkülönbség mellett. 1999 júniusában Ludányhalásziban „ritka nyugodt légkör, egy esős, felhőszakadásos hét után. Csak lassú nyugtalanság volt, néha zavarosodott meg a szép diffrakciós kép. Később erősödött a párásság is. Próbaképpen 525x-ossal is lehetett gyönyörködni...” Az STF 1863-ról az alábbi feljegyzés született a 35,5-es Dobsonnal: „300x: Egyenlő fényességű, vagy alig eltérő PA 60-as!!!, fehér-fehér, nagyon szoros pár. Réssel bomlik.”



STF 1932 binary mérések és pálya

A 72 Peg kettősségét Burnham fedezte fel 1878-ban, 0,4-es szögtávolság mellett, jelzése BU 720. Fényessége és szögtávolsága folytán a 20–25 cm-es műszerek felbontásának vizsgálatára ideálisnak mondható tesztobjektum, így Berente Béla 25 cm-es saját készítésű Cassegrain-távcsövének is célpontja volt. Erről a Meteor 1987. decemberi számában be is számoltunk, de szerencsére rendelkezésre áll Papp Sándor kocséri *vendégeskedésének* publikálatlan eredménye az alábbiak szerint: „72 Peg (BU 720) 25,4 C, 645x (!) = érintkező korongok, sárgásnarancs, igen szoros pár, PA 250/70.” Berente Béla 1999-ben elkészült 210/2130-as Yolo-távcsövének szintén egyik első észlelt objektuma volt szeptember 15-én. 318-szoros nagyítással megnyúlt diffrakciós kép, az Airy-korongok kis lefűződéssel látszanak. Egyenlő fényességű, narancssárga csillagok PA 110°-ra. Béla biztatására Ernő is *programba vette*: „300x: Egyenlő, vagy alig eltérő fényességűek a csillagok. PA 90, vagy egy picit kisebb. Mindkét csillag színe erős narancssárga, majdnem vörössárga. Az érintkező korongok csak időnként mutatnak rést. 420x: A rés folyamatos és stabil. A kettős valamivel könnyebb, mint a  $\gamma^2$  And.” A szerző is próbálkozott 20 centis Newtonjával 1984-ben, közepes seeing mellett. 280-szorossal megnyúlás PA 70 felé?? A 380x-os és 510x-es nagyítások illuzórikusak, bár a csillagkorong nem kör alakú! Amint látható, ilyen nagyon szoros kettős esetében nagy gyakorlatú észlelők pozíciószög-becslése is eltérhet egymástól. Egyértelmű viszont a színek megállapítása: az 550 fényév távolságban lévő rendszer tagjai ui. K4III és K5III színképosztályú „narancs” óriások. A 72 Peg az STF 1932-höz hasonlóan szintén a jelen években van a legnagyobb látszó szögtávolságban; a pálya excentricitása nem jelentős, így a távolságváltozás sem, de ebben a tartományban 0,1 is sokat számít a közepes méretű amatortávcsövek esetében. A mellékelt ábrán látható, hogy fél periódusidő alatt a társ kb. 140°-os ívet futott be. A két ábra, melyek az USNO Double Star CD-ROM 2001-ről származnak – köszönet értük a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Bajai Csillagvizsgáló Intézetének – a látszó pályán kívül tartalmazza a számításához felhasznált méréseket is.



72 Peg (BU 720) binary mérések és pálya

A fenti kettősök SAO-ban végzett mérései:

RA (2000)	D (2000)	Kettősnév	Komp.	S''	PA	Dátum	Műszer
14 38,0	+51 35	STF 1863		0,66	65,4	1997,4	BTA
15 18,3	+26 50	CHR 45	Aa	-	-	1997,4	BTA
		STF 1932	Aa-B	1,59	257,2	1997,4	BTA
23 34,0	+31 20	BU 720		0,52	270	1994,9	1m

Internetes forrás: <http://www.edpsciences.com/articles/astro/full/1999/21/ds1776/ds1776.html>

VASKÚTI GYÖRGY