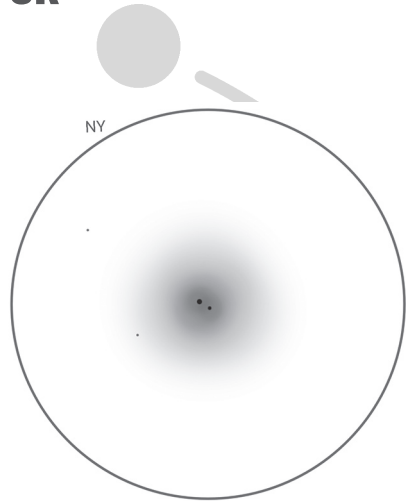


Hatos csillagrendszerek

A Tejútrendszer milliárdnyi csillagának közel fele kettős vagy többes rendszer. Magányos Napunk magányával ritkaság-számba megy. Csillagpárokból tehát szép számmal találunk az égen, ugyanakkor előfordulnak hármas, négyes, vagy még több csillagot számláló rendszerek is. Gondoljunk csak az ϵ Lyraere, vagy a Mizarra, melynek 14,4 ívmásodpercre levő komponensei önmagukban is spektroszkópai kettősök.

A három, vagy annál is több csillagot tartalmazó rendszerek a háromtest problémából kifolyólag valószínűleg sokkal ritkábbak lehetnek, mint a „hétköznapi” kettősök. Az elmélet értelmében ha három, közel azonos tömegű test egymás közelében tartózkodik, az egyikük – néhány ritka szimmetrikus helyzet kivételével – bizonyos idő után kilöködik a rendszerből. Elméleti síkon létezhet akár nyolc-tíz csillagot is tartalmazó rendszer, a kívülről érkező perturbáció azonban előbb vagy utóbb kilöki a tagokat stabil pályájukról, destabilizálva a rendszert.

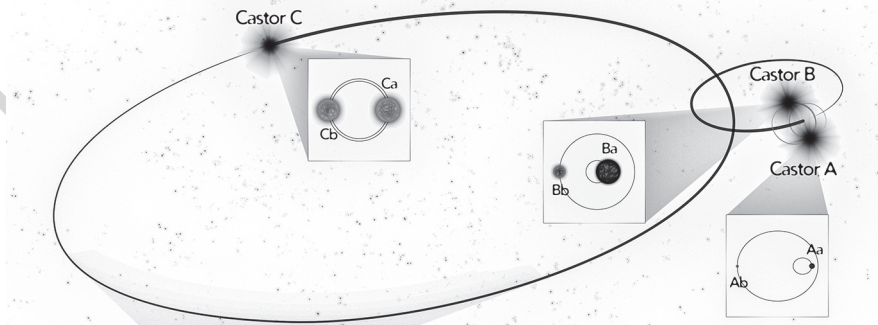
Hogyan létezhetnek ilyen összetett rendszerek a Világegyetemben? A válasz a tömegközéppontokban rejlik. Kettőscsillagok alkothatnak nagyon szoros, néhány nap keringési idejű párokat, amelyek ily módon keringhetnek egymás körül gravitációs



A Castor, ahogy a távcsőben látjuk. Domán Tamás rajza (127/1500 MC, 7 mm-es Planetary okulár - eszlesek.mcse.hu)

kötésben. Napjainkra 18 különböző, hat komponenset tartalmazó rendszert sikerült felfedezni, további kettő pedig hetet foglal magába. A hat csillag egymás körüli keringése ritka, mégis létező jelenség, közülük az egyik épp a Castor, az α Geminorum.

Az Ikerk csillagkép alfája évezredek óta ismert, kettősségét 1719-ben fedezte fel Bradley és Pound. A csillagok 14,4 ívmá-



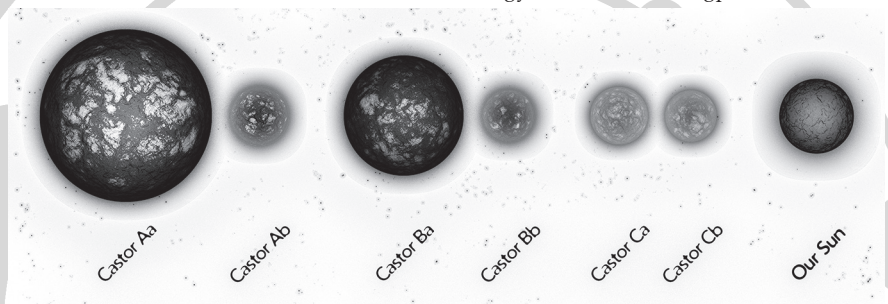
Sematikus rajz a Castor rendszeréről (nasa.gov)

meteor

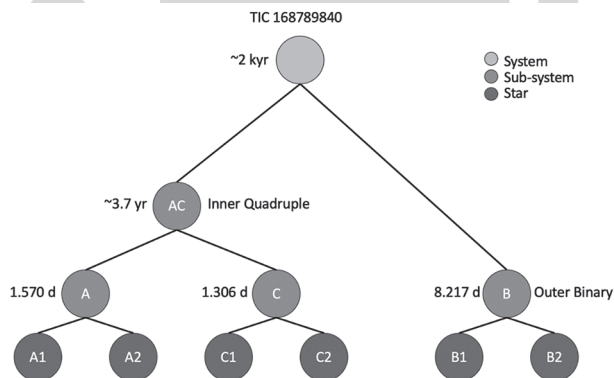
sodpercre találhatóak egymástól. 1897-ben Belopolszkij orosz csillagász mutatta ki az egyik komponensről, hogy szoros párt alkot, 1905-ben Curtis a második csillagot azonosította kettősként: ekkor már négyes rendszerről beszéltek a csillagászok. Az 1920-as év újabb meglepetést hozott, Adams és Joy 69,8 ívmásodpercre azonosította a harmadik tagot, amely fedési kettős. Ez volt akkoriban az elsőként felfedezett, egymással fizikai kölcsönhatásban lévő, hat csillagot tartalmazó rendszer.

neurális hálózatot használva készítették el a szoros párokat (ecliptic binaries) tartalmazó adatbázist. Ebből a listából – sok fals pozitív mellett – kiesett egy nagyon különleges fénygörbe, melyet nagyon nehéz volt megmagyarázni. A csillag vizsgálatában további hét obszervatórium vett részt, közel 50 egyedi méréssel.

A TIC 168789840 rendszer csillagainak keringési pályájára szinte pontosan oldalról látunk rá, ezért lehetséges megfigyelnünk az egymást elfedő csillagpárokat. A mate-



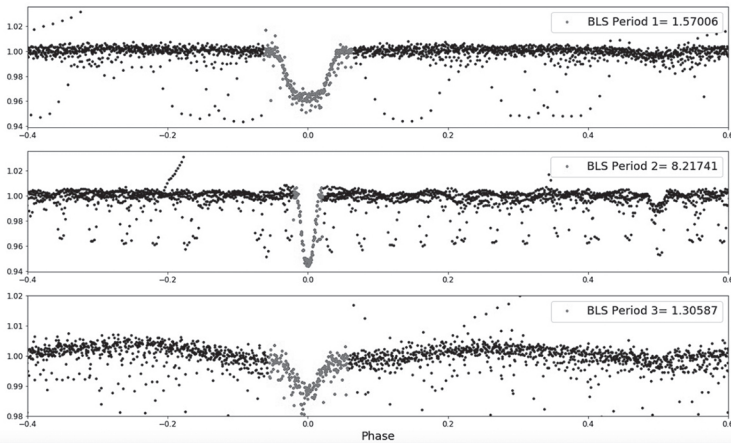
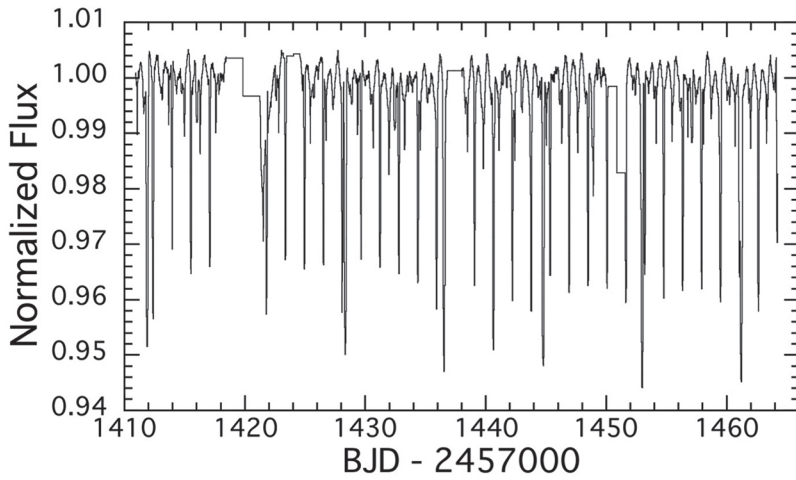
A Castor csillagai méretük szerint (nasa.gov)



A TIC 168789840 rendszer sematikus rajza (arxiv.org)

Egy új felfedezés, a TIC 168789840 (TYC 7037-89-1) először zavarba ejtette a csillagászokat. Furcsa, de szabályos fényváltozásokat mutató csillagot fedeztek fel a TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite) által nyújtott adatsorokban. A 129 ezer magot tartalmazó szuperszámítógép segítségével

matikai modellek segítségével sikerült kideríteni a rendkívül szabályos fényváltozások alapján, hogy a tudósok egy különleges rendszert találtak, amely tőlünk mintegy 2000 fényévre található. A rendszerben három kettős kapcsolódik össze és kering egymás körül.



A TIC 168789840 TESS-fénygörbéje a 4-es és 5-ös szektorban (felül). A sokszoros fedések három periódussal történnek, melyeket külön-külön fázisdiagramok illusztrálnak az alsó három panelon (Powell és mtsai, 2021)

A három párból kettő rendkívül hasonló egymáshoz. Keringési periódusuk nagyjából másfél nap, míg a két kettőse 3,7 év. Főcsillaguk nagyjából másfél naptömegű G színképtípusú csillag, kísérője mindkettőnél fél naptömegű. Dupla kettőst alkotnak, melytől nagyobb távolságban kering a harmadik pár. Ennek saját periódusa 8,2

nap, míg a négyes rendszerrel 2000 év. Az Eridanus csillagkép területén elhelyezkedő 11,2 magnitúdós csillag hazánkban is megfigyelhető (RA= 04^h14^m4,839^s, D= -31°55'22,44"), természetesen a felbontás leghalványabb reménye nélkül.

Talabér Gergely