

NEHÁNY CSILLAG FÉNYVÁLTOZÁSÁRÓL.

Schwab Frigyes egyet. mechanikustól.

I. Észleletek Mira o Ceti csillag fényváltozásáról.

— V. tábla. —

A változó csillagok osztályához olyan égi testek tartoznak, melyeknek fénye periodikusan változik. E tünemény eddigelé 200 csillagnál észleltetett; azonban sok olyan csillag is van, melynél a fényváltozás csak gyaníttatik. Az egyes periodusok, azaz két egyenlő phasis közti idő hossza igen különböző és pedig 2—500 napig, sőt tovább is tarthat. Épen ilyen különböző a világosság változásuk is, mely az alig észrevehetőségtől kezdve egészen 8 nagyságosztály világosságig terjedhet. A fényváltozás lefolyása némely csillagoknál, melyek egy külön osztályba tartoznak, teljesen szabályos, de a legtöbb csillag kisebb-nagyobb eltérést mutat, sőt némelyek fényváltozása egészen szabálytalan; hosszabb ideig ugyanazon fényben mutatkoznak, melyre nyomban igen nagy változások következnek. Nem épen véletlenség, hogy a legtöbb ilyen csillag sárga, vagy narancsvörös, míg a kisebbek sötétvörös színűek.

o Ceti csillag egyike a legnevezetesebbeknek e nemből s egy szersmind az első, melynek periodusát észlelés útján kikutatni törekedtek. 1596-ban fedezte fel Fabricius Dávid, de periodikus voltát csakis 1638-ban Holwarda vette észre legelőször. A régibb észlelők feltűnő fényváltozásai miatt Mirá-nak, azaz esodálatosnak nevezték el

Periodusának tartama középértékben 332 nap, mely nagy időszakon belül több kisebb, egymástól legfeljebb egy hónappal eltérő időszaki változások mutatkoznak, mint azt Argelander kimerítő számításaival be is igazolta. Mira szabadszemmel $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ hónapig látható, később csakis távcső segélyével vehető észre. Legnagyobb fényereje idején középértékben 3 m. (azaz 3-ik nagyságosztályt) éri el, néha világosabb, gyakrabban pedig gyöngébb fényben mutatkozik. A legnagyobb eddigelé észlelt fényerőt Mira o Ceti csillag 1779. november elején érte el, mikor Aldebaran csillaggal majdnem egyenlő, azaz 1.6 m. fényerejű volt, míg 1868. november és 1886. január

beli maximumai csak 5 m. fényerejűnek találtattak. Minimuma 9 m. fényerejű, de ennél gyöngébb fényét is észlelték volna állítólag, mi azonban még eddig nincs kellően igazolva.

A fénygörbe, melyet az észlelt fényerők graphikus feltüntetése által nyerünk, szintén feltűnő eltéréseket mutat nevezett csillag fényváltozásának szabályos lefolyásától. A mellékelt rajzra Mira α Ceti csillagnak néhány fénygörbéjét mutatom be, melyeket újabb és régiebb adatokból szerkesztettem. Az időt három napi közökben abscissának, a fényerőt csillagnagyság-osztály 0.2 részében kifejezve ordinátának vettem fel.

Daczára annak, hogy α Ceti csillagot már 250 év óta — habár hézagosan is — észlelik, mégis nagyon keveset tudunk fel-feltűnédezéseinek törvényeiről úgy, hogy csak további számos észlelet alapján remélhető annak teljes ismerete.

Az észlelt maximum 1885. február 7-én = 3.0 m. fényerejű.

Az alább következő adatok levezetésére szerkesztett fénygörbe a változó csillagra vonatkozó összes észleletekből alkotott napi középértékekből szerkesztett, alapul véve az összehasonlításra felvett csillagoknak egyidejűleg meghatározott fényerőskáláját. Direkt megfigyeléseim csak 1885. január hó 17-étől kezdődnek, mikor α Ceti 3.5 m. fényerejű volt, mely körülmény miatt azonban a csillag legnagyobb fényerejének pontos meghatározása sokat nem szenved.

Fényereje január eleje óta 5—6 m. fényerőtől rohamosan növekedett; tisztán mutatkozott január 20. és 21-ike közt egy másodlagos maximuma 3.25 m.-ben. Erre fényerejének csekély csökkenése, vagy rövid helytállása következett. Sajnos ez időtájtban a hold világ észleleteimet zavará. A legnagyobb fényereje idejében a fényváltozás aránylag gyors volt. A csökkenés meglehetősen szabályosan folyt le, csak február utolsó harmadában állott be csekély késlekedés. Martius 13-án α Cetit utoljára észleltem s 3.8 m.-nak találtam; ezután nagyon közel jutott a naphoz.

Az észleletek eltérése a fénygörbe középtértékü vonalától tisztán egy $6\frac{1}{2}$ napig tartó alsóbb rendű periodust tüntet fel. Tekintetbe véve, hogy az észlelt eltérések ritkán nagyobbak a lehetséges észlelési hibáknál — különös figyelmet érdemelnek, annál is inkább,

mivel már előbbi megfigyelések is ily másodlagos periodusok létreengednek következtetést.

Az észlelt maximum 1886. január 7-én 5·35 m. fényerejű.

o Ceti ez évi megjelenése különösen csekély fénykifejtése által tűnt ki. 1868. november havában elért maximális fényereje szintén ily csekély volt; azóta 19 periodus telt el. A periodusok idejét számba véve s visszafelé számítva 1851. július havára jutunk, a mikor Heis 3·95 m.—4·0 m. fényerőt észlelt, mely tényleg a középértéken alul van ugyan, azonban még nem oly nagy mértékben, mint az 1847. novemberi és az 1876. februári maximum, mely két utóbbi jóval csekélyebb. Ebből az látszik, hogy a kisebb fényerő maximumok határozott periodussal nem birnak. E változó csillagot szabad szemmel először csak 1885. december 2-án láttam, mikor fényereje 6·9 m. volt; ugyanezt a fényerőt érte el fogyása idején 1886. február 25-én is. Összesen csak 65 napig volt 6 m.-nál világosabb és érzékeny szem is csak 85 napon át láthatá, holott rendszeren 120—130, sőt 140 napig is 6·8 m.-nál világosabb egész 6·9 m.-ig.

Fényerő növekedése 1885. november elejétől fogva nagyobb anomaliák nélkül és meglehetősen gyorsan történt, különösen december elején, a mikor 6·0 m. fényerejű volt. December közepe táján fényváltozásában majdnem teljes nyugalom állott be, mivel fényerejének növekedése és csökkenése 30 nap alatt alig 0·1 m.-t tett ki. Maximumát elérve, fényereje 6·2 m.-val csökkent, ezután január 20-ától egész február első napjáig újból lassulás következett, mire fényereje igen gyorsan apadt el.

A fényerő hanyatlása idejében némely szabálytalanságok mutatkoztak; rövid periodusu csekélyebb ingadozások a fénygörbe minden részén láthatók. Ezeknek kellő figyelembe vétele által lehetett csakis a legnagyobb fényerő idejét szilárdabban meghatározni, mely ennek daczára sem annyira biztos, hogy ne lehessen azt 6—8 nappal előbbre, vagy 2—3 nappal későbbre tenni, annál is inkább, mivel december 13—26-áig a holdvilág és homályos ég miatt a megfigyelések nem sikerültek. Az idéni fénygörbe nagyon hasonlít az 1877—78-ki fénygörbéhez.

Ezeken kívül észleltem 1886. januárban 6 napon át o Ceti és összehasonlítás kedvéért α Ceti csillag színét is egy 3 hüvelykes

Merz-féle távcsővel, melyet Dr. Abt Antal tanár úr szíves volt rendelkezésemre átengedni.

α -nak színét egyszerű narancssárgának találtam, épen olyannak, mint a milyen 1878-ban volt. σ most erős narancsszínű, míg 1878-ban csak igen kevéssel volt sárgább α -nál.

Ez alkalommal is σ színe keveset különböznék α -étól, ha Mira kisérték fényereje miatt most sötétebbnek nem látszanék, míg 1878-ban a két csillag majdnem egyenlő fényerejű volt.

750 színészleletem után, melyeket 33 alkalmas csillagon 1877 és 1878-ban tettem, számértékeimet összehasonlítottam Schmidt Gyula J. F. által Athenből az „Astronomische Nachrichten“ 1902 s következő számaiban közzétett színfokozat alapján kiszámított értékekkel, melyekkel adataim igen jó megögyezést mutatnak. Észleletemre a következő számértékeket találtam:

α Ceti σ Ceti

1878. őszén színe = 6.90) színe = 6.72 3—2 m. 4 hüv. táv.
 1886. januárban „ = 6.85) „ = 7.25 5—6 m. 3 „ „
 Schmidt szerint α Ceti színe 6.8.

Végre a fényerő nagyságra vonatkozó észlelési adataimat kívánom felmutatni, melyek a lehetőségig Heis „Atlas coelestis novus“-ában közzétett fényerő-fokozat szerint vannak kifejezve:

1885-iki észleletek:

I d ő		Fényerő szabad szemmel	Az észlelet valószínű értéke	I d ő		Fényerő szabad szemmel	Az észlelet valószínű értéke	
év és hó	nap óra			év és hó	nap óra			
1885. Január.	17	7.3	$\sigma = 3.48 m.$	$p = 1?$	6	7.0	$\sigma = 3.07 m.$	1
		8.3	3.47	1		7.5	3.06	1
	18	7.4	3.42	1?	7	6.8	3.03	1
		8.3	3.44	1		7.4	3.05	1
		9.1	3.43	1		6.8	3.11	1
	19	7.2	3.36	1?	10	7.0	3.28	1
		8.4	3.31	1	14	7.0	3.28	1
	21	7.3	3.31.	$\frac{3}{4}$	17	6.9	3.24	1
		8.9	3.36	1	19	7.6	3.38.	$\frac{3}{4}$
		9.1	3.36	1	22	7.1	3.39.	1?
	26	7.2	3.47.:	$\frac{1}{2}$	25	7.2	3.47.:	1?
	27	7.1	3.40.:	$\frac{1}{2}$	26	7.1	3.48.:	$\frac{3}{4}$
	30	7.0	3.35.:	$\frac{1}{2}$	2	7.1	3.48	1?
	31	7.3	3.32.:	1?		7.6	3.45	1
Február.		7.6	3.34.:	1?	4	7.5	3.57	1
	1	7.6	3.24	1?	8	7.3	3.54	1
	3	6.8	3.14	1	12	7.3	3.83	1?
			3.13	1	13	7.3	3.76	1?

gyöngye, :: erős holdvilágot jelent.

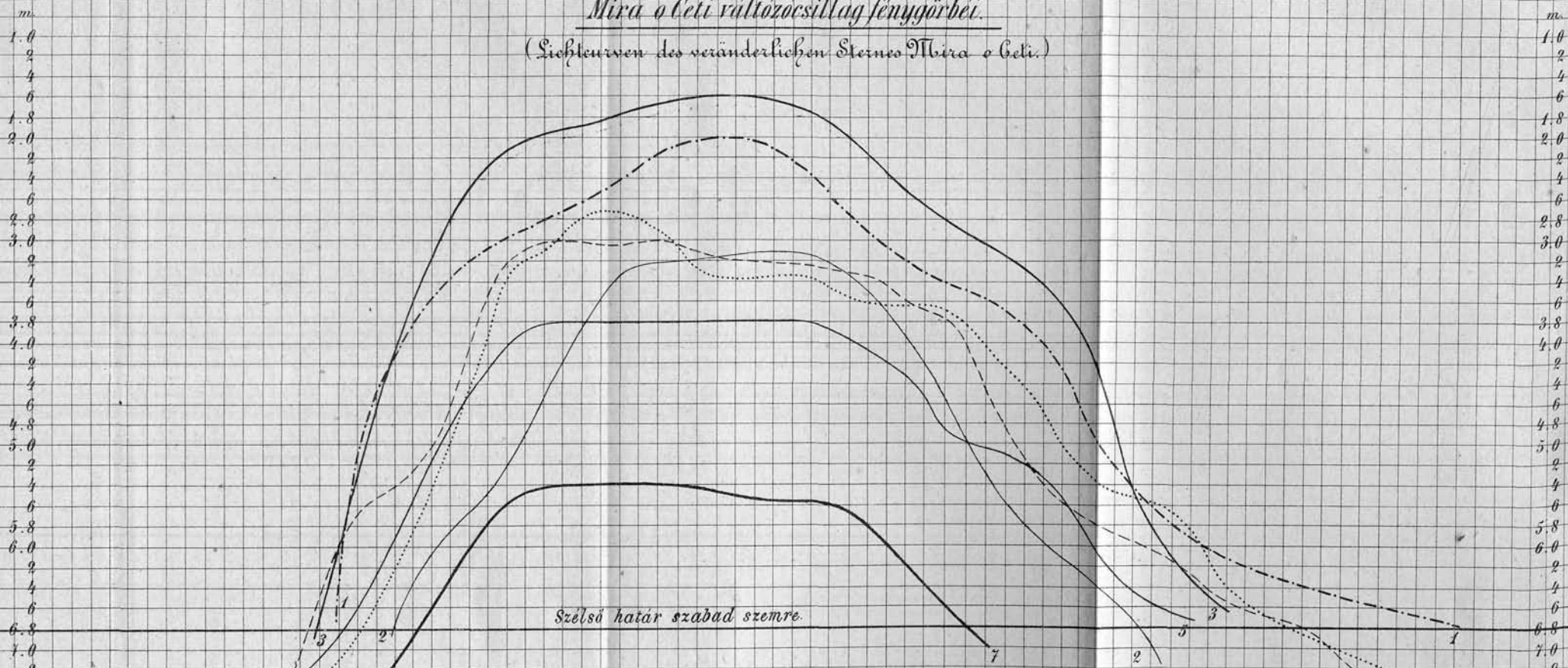
1886-iki észleletek:

év és hó	I d ő		Fényerő		Az észle- let valószí- nű értéke	év és hó	I d ő		Fényerő		Az észle- let valószí- nű értéke
	nap	óra	látcsővel	szabad szemmel			nap	óra	látcsővel	szabad szemmel	
1885. November.	7	11:5	o = 8.7 m.		p = $\frac{3}{4}$	10	5.9		0 = 5.37	p = 1?	
	9	14.7	8.6		$\frac{3}{4}$	9.8	9.8	o = 5.35	5.34	1?	
	10	9.7	8.45		1	16	7.3	5.5::		$\frac{3}{4}$	
	11	8.3	8.45		$\frac{3}{4}$	7.6	7.6	5.55::		$\frac{3}{4}$	
	28	8.0	7.2		1	22	6.3	5.65	5.61	1?	
	1	7.0	6.97		$\frac{3}{4}$	6.8	6.8	5.62	5.52	1	
	2	6.3	6.98	o = 6.95	1	25	9.5	5.66	5.66	1	
		10.2	6.96		1	26	8.1	5.68	5.59	1?	
	3	7.8	6.86		1	8.8	8.8	5.64	5.58	1?	
	4	7.8	6.80		1	27	7.2	5.67	5.59	1	
1885. December.		10.1	6.67	6.62	1	8.1	8.1	5.62	5.52	1	
	5	7.7	6.47		1?	28	7.7	5.57		1?	
		8.0	6.43		1?	30	7.6	5.6		1	
	12	5.8	5.83.		1?	8.4	8.4	5.6		1	
		8.6	5.72.		1?	1	7.5		5.60	1?	
		10.0		5.8	1?	4	7.7	5.7	5.60	1?	
	27	6.0	5.3	5.38	1?	8.7	8.7	5.65	5.62	1?	
		7.0		5.45	1	5	7.6		5.62	1?	
		8.1		5.36	1	9	6.9	5.65::		1	
	29	7.0	5.38	5.45	1	10	6.5	5.72::		1?	
1886. Január.		7.5		5.43	1?	8.5	8.5	5.71::		1?	
	3	10.7		5.37	1	11	8.1	5.59::		$\frac{6}{4}$	
		11.0		5.38	1	20	7.7	6.58		$\frac{3}{4}$	
	4	10.0	5.34	5.40	1?	8.1	8.1	6.50		$\frac{3}{4}$	
	6	11.4	5.45	5.46	1?	21	7.6	6.45		1	
	9	8.2	5.35	5.41	$\frac{3}{4}$	22	7.3	6.75	6.6—6.7	1	
		8.6	5.34	5.33	1	25	7.5	6.96		1	
		9.1		5.32	1	26	7.7	7.0		1?	
		10.2	5.4	5.31	1	28	7.3	7.05		1?	
	10	6.7	5.32	5.38	1?						

Őszszehasonlításra felvették: α Ceti = 2.7 m.; γ = 3.55 m.; δ = 3.95 m.; ξ^2 = 4.4 m.; ν = 5.35 m.; Nro 108 Heis = 5.8 m. ?; Nro 105 Heis = 6.7 m.

Kolozsvártt, 1886. ápril hóban.

Mira o Ceti változócsillag fénygörbéi.
 (Lichtkurven des veränderlichen Sternes Mira o Ceti.)



Szám.	Észlelési idő.	Észlelő neve.
1	1660 Szeptbr. 1-től 1661 Febr. 25-ig	Hewelius
2	1661 Juli 25 " 1661 Nov. 22 "	Hewelius
3	1779 Szeptbr. 6 " 1780 Jan. 28 "	Wargentinus Herschel
4	1859 Aug. 12 " 1860 Febr. 20 "	Heis
5	1877 Szeptbr. 10 " 1878 Május 9 "	Schwab
6	1878 Aug. 4 " 1879 Május 11 "	Schwab
7	1885 Nov. 7 " 1886 Május 1 "	Schwab



II. Megfigyelések a γ' Orionis mellett megjelent új csillagról.

— VI. tábla. —

E csillagot 1885. deczember 13-án Irországban Gore J. fedezte fel 6-od rangú csillag nagyságában. A bonni csillag felvételek közt hiányzik, ezelőtt tehát 9-ed rangúnál kisebbnek kellett lennie. Becker L. deczember 17-én Dun-Echt-ben $6\frac{1}{2}$ m.-nak észlelte. Felfedezésétől kezdve fényereje folytonosan apadt, jól lehet nem mindig egyenletes gyorsasággal. Február elejéig fénygyengülése meglehetősen gyors volt, ekkor lassulás állott be. Áprilisben fényereje ismét gyorsan fogyott. Május elején a csillag mélyen az esti alkonyatban volt, mi miatt tovább megfigyelni nem lehetett. Csak néhány hónap múlva lehet újból a reggeli égen meglátni, ha ugyan addig nagyon fénygyöngye nem lesz.

Színe erős narancsvörös volt (8.3 m.-nál), mely fényerejének fogyásával mindinkább sötétvörössé vált, úgy, hogy még 9.6 m.-nál is sötétvörös színe időnként igen feltűnő volt.

Deczember 28-án értesültem felfedeztetéséről s megfigyeléseimet a legközelebbi tiszta napon megkezdém. Az első héten egy jó, ugyan csekély nagyítású látésővel már észlelhetém, melylyel az új csillag a γ' Orionis fényes csillag közelében fényerőben valamivel gyengébbnek tűnt fel, mint az erre használt 3 ezolos üstököskeresőben, melyet dr. Martin Lajos egyetemi tanár úr szíves volt nekem kikölcsönözni. Miután a továbbiakban a fényerő csökkenése vala várható, használatba vettem a nagyobb, dr. Abt Antal tanár úrtól kapott 3 ezolos távcsövet, a legkisebb (30-szoros) nagyítással, melyre nézve a fényerő az üstökös keresőével azonos mértékben tűnik fel.

A mellékelt rajzlapon (VI. tábla) a fénygörbe az új csillagra vonatkozó összes fényészleletekből lett összeállítva, melynél a látésővel tett megfigyelések a főgörbe alatt vannak kijelölve. A két +

által megjelölt észlelet december 30. és 31-éről az akkori összehasonlító csillagnak χ' által a látásöben előidézett gyöngítésének az üstököskeresőre nézve tett meghatározása után nyeretett. Az üstököskeresővel tett direkt megfigyelések o-val vannak megjelölve; minden további megfigyelés *-gal jelölve a 3 ezolos távesőre vonatkozik. Az összehasonlító csillagoknak fényereje egész 9 m.-ig a lehető pontossággal a bonni fényfokozat szerint van meghatározva, melyet nekem dr. Kobold úr a strassburgi csillagdából kivonatban volt szíves megküldeni, melyért nem mulaszthatom el e helyen is köszönetemet nyilvánítani.

A rajzban a középvonású fénygörbétől egy tisztán kivehető, 12 napi periodussal bíró eltérés van feltüntetve. Azonban, miután a vörös szín mellett az észlelési hibák nagyobbak lehetnek, mint rendszeren, e szabálytalanságok nagyobb figyelmet nem igen érdemelnek, legalább mindaddig, míg más oldalról jövő további megfigyelések meg nem erősítik.

A következőkben feltüntettem az új csillag fényerejére vonatkozó adatokat a középvonású görbe szerint 5 napról 5 napra, hozzá csatolva a különbségeket is, melyekből a fényváltozás lefolyása jobban kitűnik. A decemberi észlelési adatok kissé bizonytalanok.

Észlelési idő	Fényerő	Diff.	Észlelési idő	Fényerő	Diff.
1885. December 13	m. 6·05?	m. 0·5	1886. Január 17	m. 8·05	m. 0·25
18	6·55	0·35	22	8·30	0·25
23	6·85	0·30	27	8·55	0·20
28	7·15	0·22	Február 1	8·75	0·20
1886. Január 2	7·37	0·23	6	8·95	0·12
7	7·60	0·21	11	9·07	0·08
12	7·81	0·24	16	9·15	0·05

Észlelési idő	Fényerő	Diff.	Észlelési idő	Fényerő	Diff.
1886. Február 21	m. 9·20	m. 0·04	1886. Április 2	m. 9·73	m. 0·13
26	9·24	0·03	7	9·86	0·13
Márczius 3	9·27	0·05	12	9·99	0·13
8	9·32	0·05	17	10·12	0·13
18	9·37	0·07	22	10·25	0·15
13	9·44	0·08	27	10·40	0·15
23	9·52	0·10	Május 2	10·55	
28	9·62	0·11			

Az új csillag legközelebbi szomszédja 11·3—11·5 m.