

## V 523 CAS

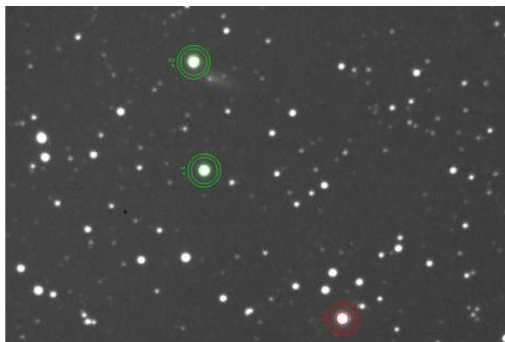
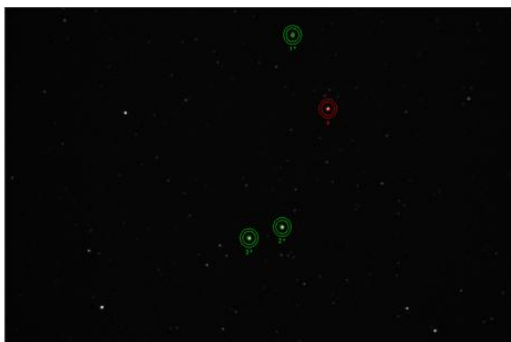
**Stjörnuhnit** 00 40 06 +50 14 15,5 **Bst** (V) 10,62—11,45 **Umferðartími:**0,23369288 (5t36m31s)

Myrkvatvístirnið V 523 CAS er snertivístirni af EW gerð, staðsett 0,4 gráðu suðvestan við Xi ( $\xi$ ) Cassiopeiae (SAO 21637). Hún hefur notið nokkurrar athygli stjarnaðlisfræðinga, m.a. vegna talsverða tímafrávika í umferðartíma. Weber (1957) benti fyrstur á birtubreytingu hennar en taldi hana myrkvastjörnu af EA gerð, þ. e. sambærilega og myrkvastjarnan Algol. Haussler (1974) birti fyrstu mæligildi um umferðartíma og birtulotu. Þau hafa verið endurskoðuð nokkrum sinnum í árána rás. Í SIMBAD gagnagrunninum eru 150 greinar tengdar henni á einhvern hátt og mælistikar hennar eru tiltölulega vel þekktir (CDS, 2021). Stjarnan er talin vera í 250 ljósára fjarlægð (Rucinski o. fl., 2003). V 523 hefur einhverja stystu birtulotu sem þekktist meðal myrkvatvístirna án öngstjarna. Sínuessveifla er í umferðartíma, sem bendir til þess að óséð þriðja stjarna sé í kerfinu (Samec, Faulkner & Williams, 2004). Í gagnabanka VSX (2021) voru skráðar 1585 athuganir. Birtulotan er talin fremur stöðug og þess vegna metur B.R.N.O. gagnabankinn vægi mælinga lítið eða 1/10. Hún er skráð í gagnabanka Suhora stjörnustöðvarinnar og þar má nálgast upplýsingar um spáða myrkva (Kreiner, 2004). Í VSX (2021) er birtusveiflan 0,83 bst en ekki er getið um mismun á dýpt aðalmyrkva og aukamyrkva.

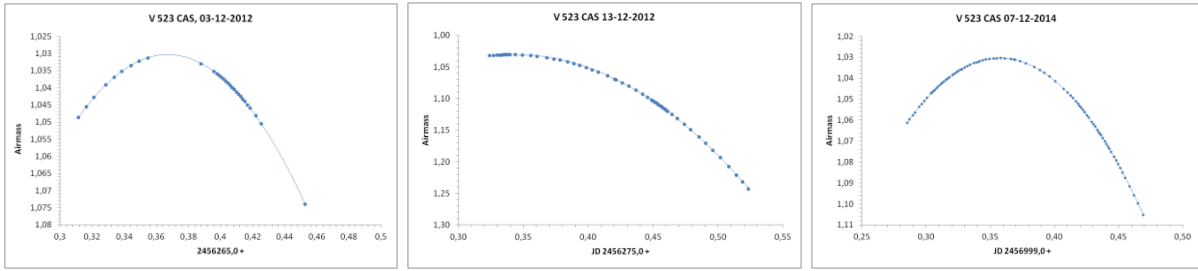
Fylgst var með myrkvum stjörnunnar 3. og 13. desember 2012 og 7. janúar 2014. Markmiðið var að auka þekkingu á mælingum myrkvatvístirna og meta tímafrávik yfir langan mælingatíma (yfir árabíl).

### 1.1 Gagnaöflun og úrvinnsla 3. og 13. des. 2012 og 7. jan. 2014

Þann 3. des 2012, hófst gagnaöflun kl. 19:32. Um kl. 20:35 varð skýjað, en birti aftur upp og eftir það var hægt að fylgjast með til kl. 23:00. Miðmyrkva var spáð kl. 21:44. 30 myndir teknar með rauðri ljóssíu og lýstar í 60 sekúndur. V 523 CAS var borin saman við TYC 3257-1068-1 (bst 11,21 V og 12,20 B), merkt 1\* á mynd 1, BD+49 151 (9.75 V og 9.95 B) merkt 2\* og BD+49 154 (9.84 V og 10.12 B), merkt 3\*. Að kvöldi 13. desember 2012 var myrkvum spáð kl. 20:06 og 22:54. Hófst tókur kl. 19:48, ~18 mín fyrir spáðan aðalmyrkva og lauk kl 00:33. Teknar 55 myndir í 45 sekúndur hver með glærri ljóssíu (L). V 523 CAS var borin saman við BD+49 151, merkt 2\* og BD+49 154, merkt 3\* á mynd 1a. 7. desember 2014 var aftur fylgst með myrkvum og þá voru myndir teknar með V og B ljóssíum. Myndað var með 3x3 dílaknipingu en fyrir vikið þrengist sjónsviðið svo velja þurfti aðrar samanburðarstjörnur. Tekin var 81 mynd með B ljóssíu og 86 með V, frá kl. 18:50 til kl. 23:15. Birta V 523 CAS var borin saman við TYC 3257-1068-1 merkt 1\* á mynd 1b, og TYC 3257-1326-1 (bst 10,92 V og 12,65 B), merkt 2\*. Vetrarbrautin sem sést við hana er UGC 427 og er bst hennar 15,7 (B). Stjarnan var nærri hvirfilpunkti í öll skiptin (mynd 2a-c).



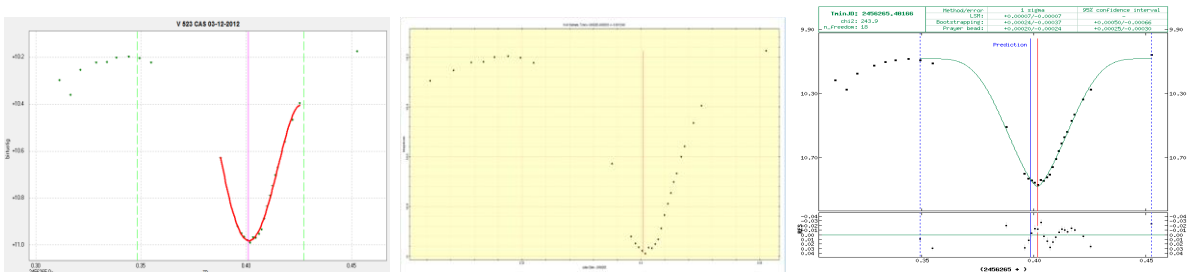
Myndir 1a-b. Viðmiðsstjörnur (merktar grænum hring) og V 523 CAS, a) 3. og 13 des. 2012, b) 7. des. 2014.



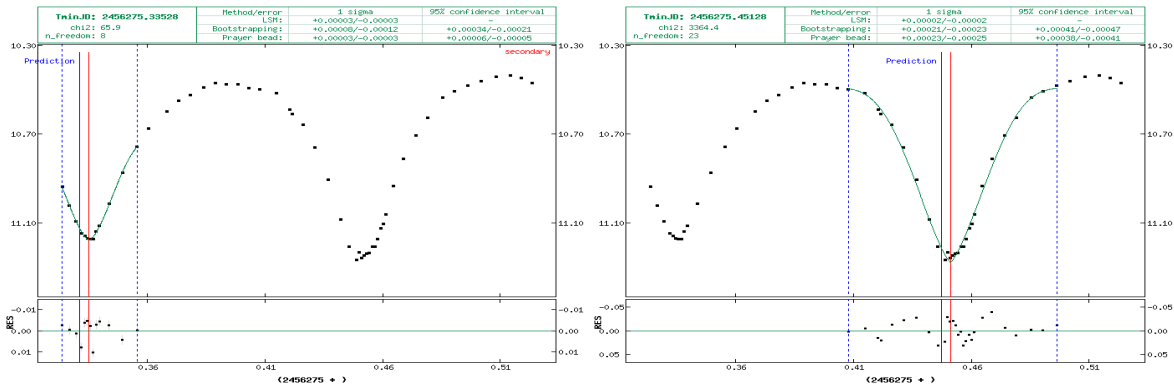
Myndir 2a-c. Loftmassaferlar þann, a) 3. des. 2012, b) 13. des. 2012 og c) 7. des. 2014.

## 1.2 Niðurstöður 3. og 13. des. 2012 og 7. jan. 2014

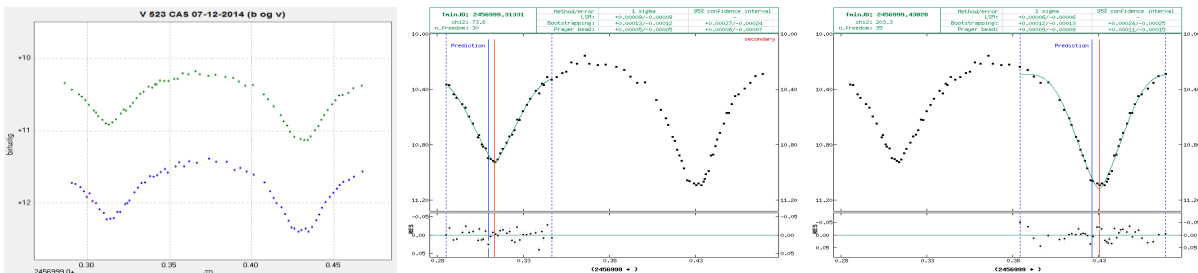
Myndir 3a-c sýna ákvörðun á miðju aðalmyrkva 3. des. 2012, myndir 4a-b ákvarðanir aukamyrkva og aðalmyrkva 13. des. sama ár, og myndir 5a-c myrkva og ákvörðun miðju 7. des. 2014. Samanburður raunmælinga við spátíma eru í töflu 1.



Mynd 3a-c. Miðja aðalmyrkva þann 3. des. 2012, ákvörðuð í a) Peranso, b) Mira Pro og c) reiknitóli B.R.N.O. Eyður í ljósferlinum skýrast af skýjafari.



Mynd 4a-b. Ákvörðun á miðju a) aukamyrkva og b) aðalmyrkva 13. des. 2012 í reiknitóli B.R.N.O.

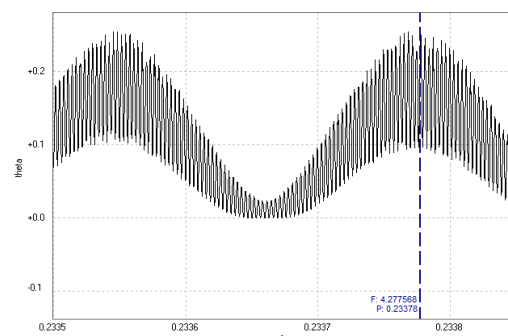
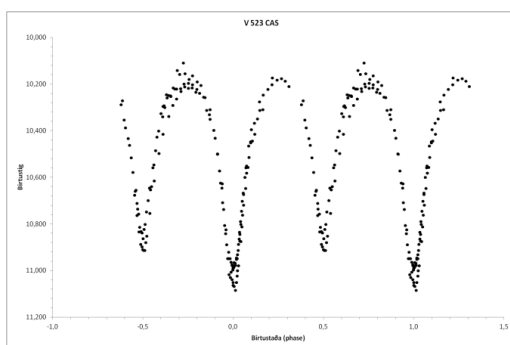


Mynd 5a-c. a) Birtuferlar 7. des. 2014 þar sem aukamyrkvar og aðalmyrkvar náðust á V (grænn) og B borða. b) Ákvörðun miðju aukamyrkva (rauð lóðlína) og spá í bláu. c) Aðalmyrkvi, ákvörðun og spá.

Tafla 1. Samanburður ákvarðaðrar miðju myrkva V 523 CAS við spátíma. Skýringar á töflu sbr BX TRI (bls 20) Sólmiðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2016). Grænir reitir tákna að niðurstöður fengust með V ljóssíu en bláir þegar mælt var með B ljóssíu.

Dagur	Tími	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmiðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
03-12-2012	21:39:13	2456265,40224		2456265,40556	4,778 mín	21:44 (pri)
Peranso	21:37:16	2456265,40088	0,000720	2456265,40420	—	21:42:03
Mira Pro	21:37:12	2456265,40083	0,001334	2456265,40415	—	21:41:59
B.R.N.O.	21:38:23	2456265,40166	0,0003	2456265,40498	—	21:43:10
13-12-2012	20:01:59	2456275,33472		2456275,33751	4,020 mín	20:06 (sec)
Peranso	20:02:43	2456275,33522	0,000122	2456275,33802	—	20:06:45
B.R.N.O.	20:02:48	2456275,33528	0,0001	2456275,34028	—	20:10:00
13-12-2012	22:49:58	2456275,45137		2456275,45416	4,011 mín	22:54 (pri)
Peranso	22:49:47	2456275,45124	0,0000	2456275,45402	—	22:53:47
Mira Pro	22:49:00	2456275,45069	0,000852	2456275,45348	—	22:53:01
B.R.N.O.	22:49:50	2456275,45128	0,00022	2456275,45694	—	22:57:60
07-12-2014	19:33:37	2456999,31502		2456999,31817	4,534 mín	19:38 (sec)
Peranso	19:31:39	2456999,31364	0,000365	2456999,31679	—	19:36:11
Mira Pro	19:30:42	2456999,31299	0,000658	2456999,31614	—	19:35:14
07-12-2014	22:21:29	2456999,43159		2456999,43473	4,525 mín	22:26 (pri)
Peranso	22:20:08	2456999,43065	0,000265	2456999,43379	—	22:24:39
Mira Pro	22:20:20	2456999,43079	0,000467	2456999,43393	—	22:24:52
07-12-2014	19:33:37	2456999,31502		2456999,31817	4,534 mín	19:38 (sec)
Peranso	19:31:07	2456999,31328	0,000188	2456999,31643	—	19:35:40
Mira Pro	19:30:38	2456999,31294	0,000658	2456999,31609	—	19:35:10
B.R.N.O.	19:31:10	2456999,31331		2456999,31646	—	19:35:42
07-12-2014	22:21:29	2456999,43159		2456999, 43473	4,525 mín	22:26 (pri)
Peranso	22:20:29	2456999,43089	0,000261	2456999,43403	—	22:25:00
Mira Pro	22:21:09	2456999,43135	0,000216	2456999,43449	—	22:25:40
B.R.N.O.	22:19:36	2456999,43028		2456999,43342	—	22:24:07

Birtustöðurit myrkvanna (mynd 6a) var útbúið en það var miðað við miðju aðalmyrkva sem höfðu verið ákvarðaðir í reiknitóli B.R.N.O. Jafnframt var gerð greining á birtulotu (mynd 6b).



Mynd 6a-b. a) Birtustöðurit V 523 CAS, byggt á umræddum dögum. b) Greining á birtulotu (P) í Peranso.

### 1.3 Umræður

Úr þessu verkefni fékkst i) yfirlit á alla birtulotuna, bæði aðalmyrkva og aukamyrkva (mynd 15a), ii) mat á hvort munur væri á birtustyrk B og V bylgjusviða í myrkva, iii) ákvörðun á miðju sex myrkva og iv) mat á lengd birtulotunnar eftir þeim (mynd 15b). Tími mælds aðalmyrkva 3. des. 2012 var 1 ½ mín. undan spátíma, 13. des. sama ár mældist aukamyrkvi 2 ½ mín eftir spá en aðalmyrkvi einni mín eftir spátíma. Þann 7. des. 2014 var mælt með B og V ljóssíum. Tími aukamyrkva mældist um tveim mín. undan á B en um einni mín. á undan á V.

Greining á birtulotunni var gerð með svonefndri Lomb-Scargle aðferð (Lomb, 1976; Scargle, 1982), út frá fimm myrkvum. Greiningin benti til 0,23378 daga. Viðurkennt gildi er 0,23369 dagar, mismunurinn er 8 sekúndur. Þetta bendir til þess að birtulotan sé fremur vel skorðuð. Lítil munur er á dýpt myrkvanna á B eða V borða. Aðalmyrkvi er dýpri en aukamyrkvi og munar a. m. k. 0,015—0,02 bst á þeim. Niðurstöður voru sendar í gagnabanka B.R.N.O. vorið 2016 (nr. 10626—10630).

### 1.4 Heimildir – References

CDS 2021. Simbad Database. Centre de Données astronomiques de Strasbourg. Vefslóð: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>.

Haussler, K. 1974. Observations of 6 Csv-Stars on Sky Patrol Plates. *Information Bulletin on Variable Stars*, No. 887, #2. Vefslóð: <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVSpdf?0887>.

Kreiner, J.M. 2004, *Acta Astronomica*, vol. 54, pp 207-210.

Lomb, N.R. 1976. Least-squares frequency analysis of unequally spaced data. *Astrophysics and Space Science*, vol. 39, Feb. 1976, p. 447-462. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/>.

Rucinski, Slavek M.; Capobianco, Christopher C.; Lu, Wenxian; DeBond, Heide; Thomson, J. R.; Mochnacki, Stefan W.; Blake, R. Melvin; Ogióza, Waldemar; Stachowski, Greg; Rogoziecki, P. (2003). Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. VIII. *The Astronomical Journal*, Volume 125, Issue 6, pp. 3258-3264. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/>.

Samec, R. G., Faulkner, D. R., Williams, D. B. (2004). The Physical Nature and Orbital Behavior of V523 Cassiopeiae. *The Astronomical Journal*, Volume 128, Issue 6, pp. 2997-3004. Vefslóð: <http://cdsads.u-strasbg.fr/cgi-bin/>.

Scargle, J.D. (1982). Studies in astronomical time series analysis. II - Statistical aspects of spectral analysis of unevenly spaced data. *Astrophysical Journal*, Part 1, vol. 263, Dec. 15, 1982, p. 835-853. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/>.

VSX (2021). *The International Variable Star Index*. 2005-2016 American Association of Variable Star Observers (AAVSO). Vefslóð: <https://www.aavso.org/>.

Weber, R. 1958. Catalogue d'étoiles variables nouvelles. *Journal des Observateurs*, Vol. 41. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1958JO.....41...74W/abstract>.

#### Efni sótt í eftirfarandi heimild og aðlagað:

Snævarr Guðmundsson, 2016, *Breytistjörnuathuganir og tímaákvarðanir á myrkvum myrkvatvístirna – Yfirlit 2013-2016*. Skýrsla. Útgefandi: Náttúrustofa Suðausturlands. 57 bls.

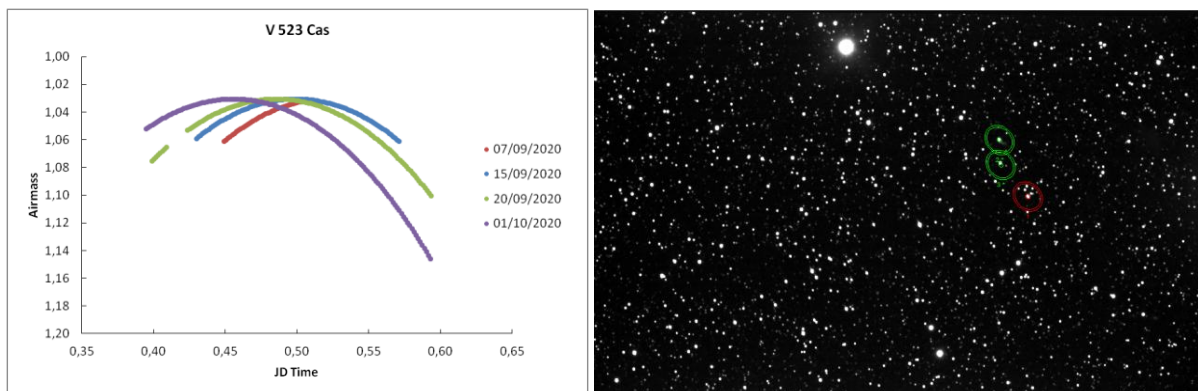
## 1.5 V 523 Cas 7., 15., 20. september og 1. október 2020

Haustið 2020 voru ljósmælingar endurteknaðar m.a. til þess að bera saman við birtulotu og O—C rit í ljósi langs mælitímabils, einnig bæta við gögnum til þess að gera líkan af tvístirninu. Í gagnagrunni D. Dunlap stjörnufræðisvarinnar í Torontó eru aðgengileg gögn yfir sjónlínuhraða tvístirnisins, sem aflað var á milli mars 2000 og apríl 2002 (Rucinski o.fl. 2003). Viðmiðstími sem B.R.N.O. notar er [HJD] 2444162,708 (16. október 1979, kl. 04:59:31) en VSX [HJD] 2446708,7773 (5. október 1986, kl. 06:39:19). B.R.N.O. mat mikilvægi athugana á V 523 Cas 1/10 árið 2020, sem vísar til þess að eiginleikar hennar séu vel skýrðir. Í gagnasafni VSX voru 7771 mælistök, í október 2020. Í gagnagrunni B.R.N.O. voru 16 athuganir, þar af fimm frá höfundi.

## 1.6 Gagnaöflun og úrvinnsla

Athuganir á V 523 Cas voru gerðar 7., 15. og 20. september, auk 1. október 2020. Þann 7. sept. var millimyrkva spáð kl. 22:29. Tökur hófust kl. 22:47, þegar farið var að skyggja, og lauk kl. 00:17 eftir að 43 myndir höfðu verið teknar. Þann 15. sept. var aðalmyrkva spáð kl. 23:58. Tökur hófust kl. 22:20 og var lokið kl. 01:43. 100 myndir voru teknar í það sinn. Þann 20. sept. spáði B.R.N.O. aðalmyrkva kl. 21:45 og millimyrkva kl. 00:34 þann 21. sept. en VSX spáði aðalmyrkvanum kl. 00:09. Þá hófst gagnaöflun kl. 21:33 og lauk kl. 02:19. Í þetta skipti voru teknar 129 myndir. Þann 1. október var aðalmyrkva spáð kl. 21:21 og millimyrkva kl. 00:10, þann 2. okt. Í þetta skipti voru teknar 137 myndir, frá kl. 21:25 til 02:12. Í öllum tilfellum var tökutími tvær mínútur með V-litsú í gegnum 80 mm sjónauka. Stjarnan var ætíð í hágöngu þegar mælingar fóru fram og hátt á lofti (mynd 7a).

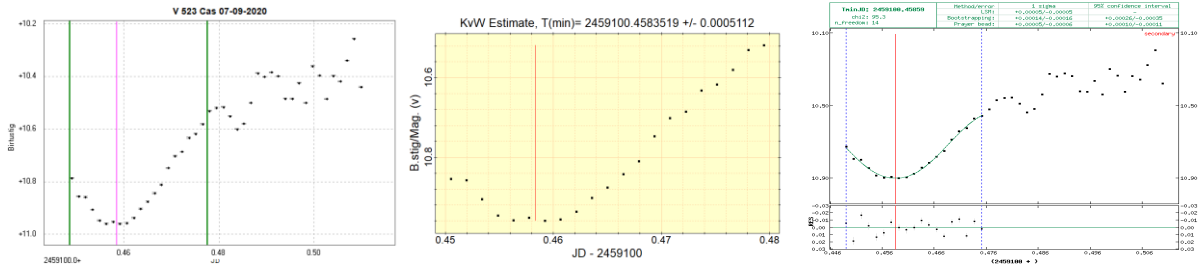
V 523 Cas var borin saman við GSC 3257:1068 (UCAC 2.0 bst. 11.08, neðri stjarna) og GSC 3257:1326 (UCAC 2.0 bst. 10,64, efri stjarna) sem eru nálægt V 523 Cas á mynd 7b.



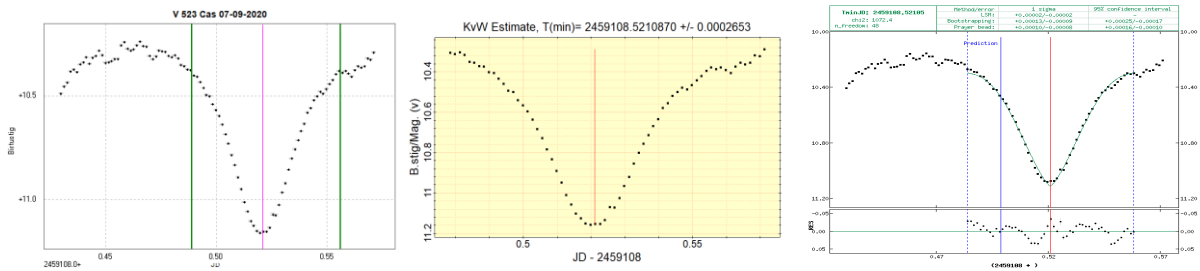
Mynd/Fig. 7a-b. a) Loftmassaferlar V 523 Cas frá 7. (rauð), 15. (blá), 20. (græn) september og 1. okt (fjólublá) 2020 og b) V 523 Cas og viðmiðsstjörnur. – a) Airmass plots for V 523 Cas on September 7 (red), 15 (blue), 20 (green) and October 1 (violet) 2020. b) V 523 Cas (red circle) and its comparison stars (green circles).

## 1.7 Niðurstöður

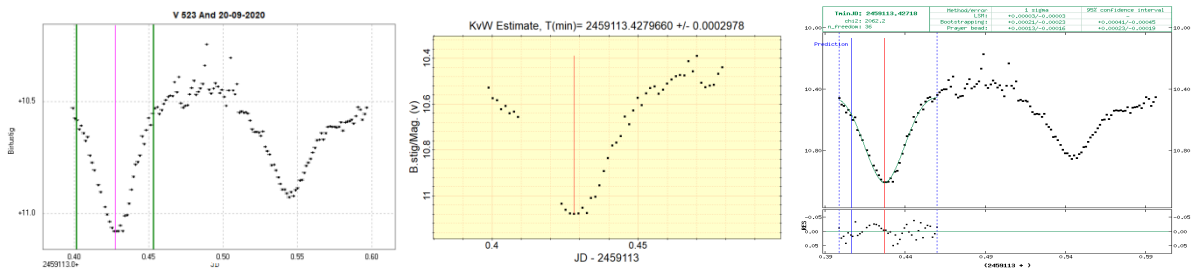
Á myndum 8a-c til 13a-c eru ákvarðanir þriggja prófana á miðjum myrkva þann 7., 15. og 20. sept. og 1. okt. 2020. Þær eru svo bornar saman við spátíma B.R.N.O. og eru niðurstöðurnar birtar í töflu 2.



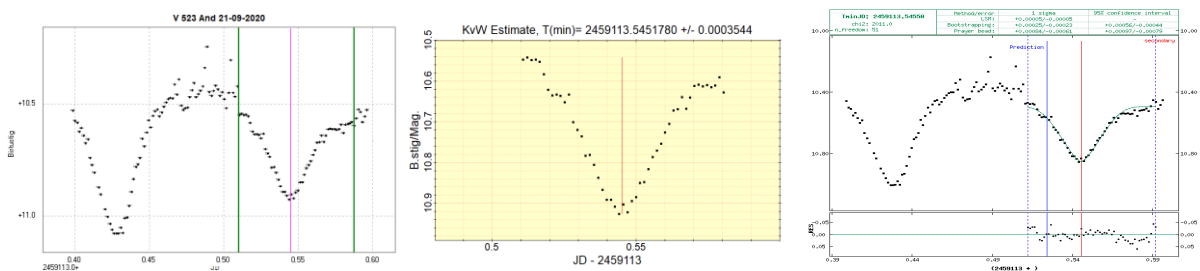
Myndir/Fig. 8a-c. Millimyrvki 7. sept. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 7, 2020.



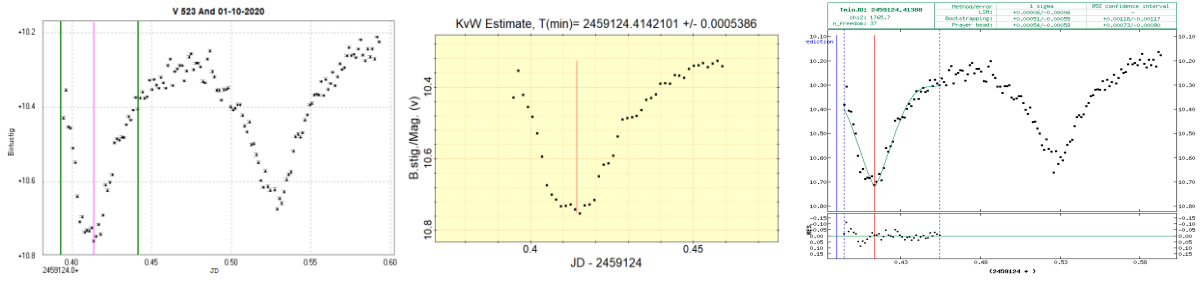
Myndir/Fig. 9a-c. Aðalmyrvki 15. sept. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on September 15, 2020.



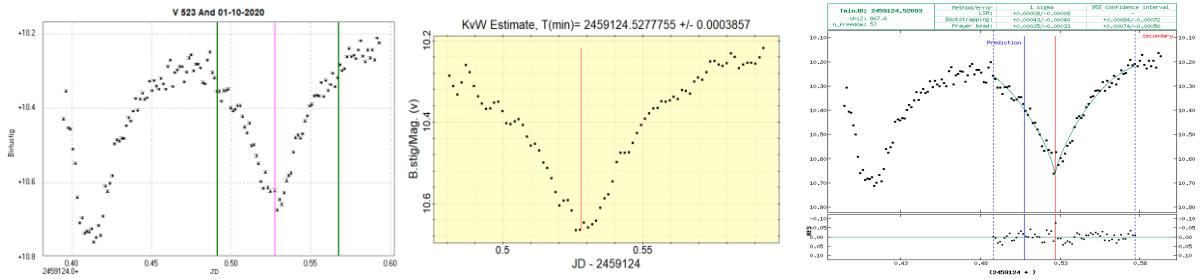
Mynd/Fig. 10a-c. Aðalmyrvki 20. sept. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on September 20, 2020.



Mynd/Fig. 11a-c Millimyrvki 21. sept. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on September 21, 2020.



Mynd/Fig. 12a-c. Aðalmyrkvi 1. okt. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — PEED on October 1, 2020.



Mynd/Fig. 13a-c. Millimyrvki 2. okt. 2020, ákvarðaður í a) Peranso, b) Mira Pro, og c) reiknitóli B.R.N.O. — SEED on October 2, 2020.

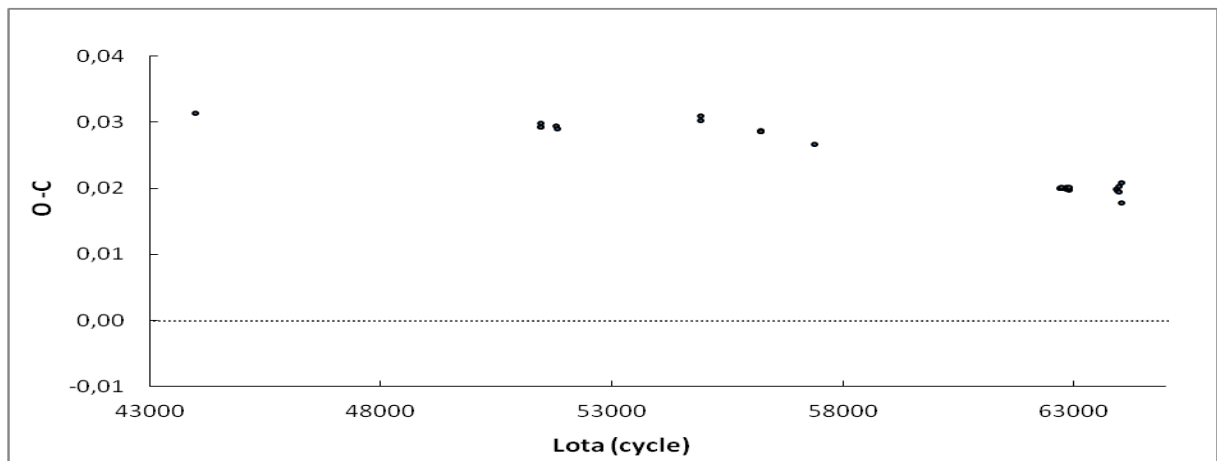
Tafla/Table 2. Myrkvar V 523 Cas dagana 7., 15. og 20. sept. og 1. okt 2020, samkvæmt spá vefsíðu B.R.N.O. (grænir reitir) og ákvarðaðir með þremur prófununum. Sólmíðjutími var ákvarðaður með reiknitóli BAA (2020). – Predicted timings of V 523 Cas for September 7, 15 and 20 and October 1, 2020, by B.R.N.O. (green rows) and observed eclipses. Heliocentric determination by BAA (2020).

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmíðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
07-09-2020	22:24:45	2459100.43386		2459100.43681	4,251 mín	22:29 (sec)
Peranso	23:00:10	2459100.458445	0.000434	2459100.46140	4.253	23:04:24
Mira Pro	23:00:02	2459100.4583519	0.000511	2459100.46131	4.253	23:04:17
B.R.N.O.	23:00:22	2459100.45859	0.00015	2459100.46154	4.253	23:04:37
15-09-2020	23:53:09	2459108.49525		2459108.49861	4,833 mín	23:58 (pri)
Peranso	00:30:04	2459108.520881	0.000197	2459108.52424	4,835	00:34:54
Mira Pro	00:30:22	2459108.52108698	0.000265	2459108.52444	4,835	00:35:11
B.R.N.O.	00:30:19	2459108.52105	0.00011	2459108.52441	4,835	00:35:09
20-09-2020	21:39:51	2459113.40268		2459113.40625	5,144 mín	21:45 (pri)
Peranso	22:15:41	2459113.427557	0.000555	2459113.43113	5,145	22:20:49
Mira Pro	22:16:16	2459113.4279660	0.000298	2459113.43154	5,145	22:21:25
B.R.N.O.	22:15:08	2459113.42718	0.00022	2459113.43075	5,145	22:20:16
21-09-2020	00:28:50	2459113.52003		2459113.52361	5,151 mín	00:34 (sec)
Peranso	01:04:55	2459113.545076	0.000380	2459113.54865	5,152	01:10.03
Mira Pro	01:05:03	2459113.5451780	0.000354	2459113.54876	5,152	01:10.12
B.R.N.O.	01:05:31	2459113.54550	0.00024	2459113.54908	5,152	01:10.40
01-10-2020	21:15:17	2459124.38562		2459124.38958	5,704 mín	21:21 (pri)
Peranso	21:55:19	2459124.413413	0.000649	2459124.41737	5,705	22:01:00
Mira Pro	21:56:28	2459124.41421012	0.000539	2459124.41817	5,705	22:02:09
B.R.N.O.	21:55:59	2459124.41388	0.00053	2459124.41784	5,705	22:01:41

Dagur/Day	Tími/Time	Júlíanskir dagar (JD)	+/-	Sólmiðjutími (HJD)	Mismunur	Tími
02-10-2020	00:04:17	2459124.50298		2459124.50694	5,709 mín	00:10 (sec)
Peranso	00:39:30	2459124.527426	0.000538	2459124.53139	5,710	00:45:12
Mira Pro	00:40:00	2459124.52777555	0.000386	2459124.53174	5,710	00:45:42
B.R.N.O.	00:38:47	2459124.52693	0.00042	2459124.53090	5,710	00:44:29

### 1.7.1 O – C rit

Óregla einkennir umferðatíma V 523 Cas (Samec o.fl. 2004; Latković o.fl. 2009; Castelaz 2014). Þessi staðreynd kom höfundi m.a. sterkt fyrir sjónir þegar ofangreindar mælingar (frá hausti 2020) voru bornar saman við fyrri gögn frá 2012-2014. Niðurstöður birtusveiflu myrkvanna og tímasetningar myrkvanna féllu ekki saman. Oftast hefur höfundi gefist vel að nýta mælingar yfir langt tímabil til þess að fá trausta mynd af meðaltalslotu myrkvastjarna en hvað varðar V 523 Cas nýttist það ekki vegna óreglu lotubreytinga. Til þess að ákvarða birtulotuna þurfa mælingar því að vera gerðar yfir tiltölulega stutt tímabil (Samec o.fl. 2004). Þess vegna, í þetta sinn voru notaðar mælingar frá Timo Kantola (KTU), sem eru í gagnagrunni AAVSO, til þess að búa til líkan af stjörnukerfinu. Á hinn bóginn voru athuganir frá KTU, Barbara Harris (HBB), Shawn Dvorak (DKS) og Paul Temple (TPV) notaðar, auk mælinga höfundar til að setja upp O—C rit (mynd 14). Viðmiðstími B.R.N.O. sem gefinn er upp á vefsíðu um stjörnuna er notaður en tilgreindar mælingar, sem dreifast yfir 13 ára tímabil, vitna um frávik myrkva stjörnunar.



Mynd/Fig. 14. Rauntíma mínus spátíma rit (O—C rit) af myrkvum á tímabilinu 2007-2020. Auk mælinga höfundar koma gögn frá AAVSO (2021). Á þverás er fjöldi lotna frá viðmiðstíma B.R.N.O., á lóðás stendur „núll“ fyrir spátíma reglulegrar birtulotu. — O—C diagram of eclipses observed in 2007-2020. Together with observations obtained by author, data submitted to the AAVSO database (2021) by following observers, were used: Shawn Dvorak (DKS, July 12, 2007), Paul Temple (TPV, September 21, 2012), Timo Kantola (KTU, October 5, 2015, November 30, December 1, 2, 31, 2019, January 9, 10 2020) and Barbara Harris (HBB, July 4, 2016). Number of cycle since Epoch (B.R.N.O.) on x-axis and deviations of timing on y-axis. Data

### 1.7.2 Líkan af V 523 Cas

Ákveðið var að nýta mæligögn úr gagnagrunni AAVSO og D. Dunlap stjörnustöðvarinnar til að gera líkan af tvístirninu. Mæligildi birtustöðurits voru knipuð í 5 mín. mælistök í Peranso (Pauzen & Vanmunster 2016), og síðan flutt í BinaryMaker 3 (Bradstreet & Steelman 2005, mynd 15a). Í líkanið voru notaðir stikar frá Samec o.fl. (2004), auk þess gögn yfir sjónlínuhraða sem eru aðgengilegir í

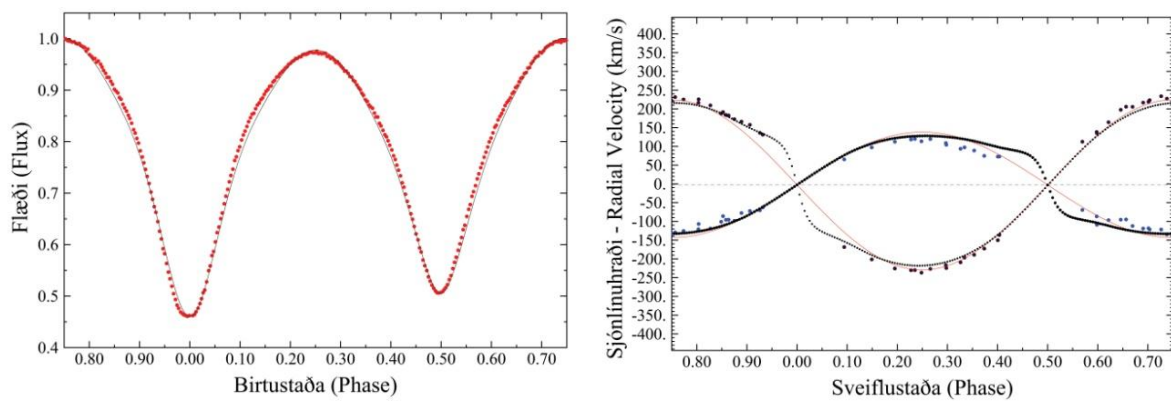


gagnagrunni D. Dunlap stjörnuþöðvarinnar í Kanada (Rucinski o.fl. 2003, mynd 15b). Í töflu 3 eru umræddir stikar tilgreindir og mynd 16 sýnir niðurstöðurnar.

Tafla/Table 3. Stikar sem mátuðust í líkan af V 523 Cas. Í fyrsta dálki er litvísir, þá yfirborðshiti ( $T_1, T_2$ ) í Kelvin, massahlutfall ( $q$ ), þyngdarljómun ( $\alpha$ ), jaðarhúmun við 5500 Ångström ( $\vartheta$ ), möndulhalli ( $i^\circ$ ) og að lokum geisli stjarnanna, sem niðurstaða úr mátinu. – Best fit parameters of HX UMa. The first column is the color index, then surface temperature ( $T_1, T_2$ ) in Kelvin, mass ratio ( $q$ ), gravity brightening ( $\alpha$ ), limb darkening at 5500 Ångström ( $\vartheta$ ) and inclination ( $i^\circ$ ), and at last resulting radius of the components.

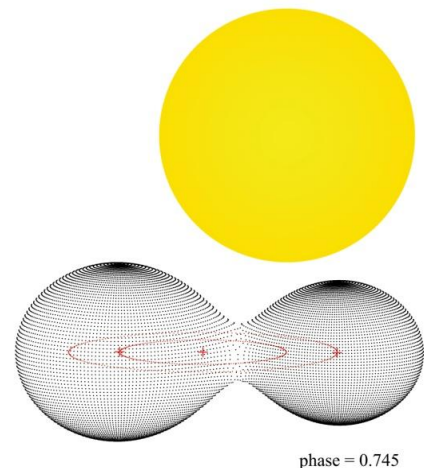
Litvísir (B-V)	$T_1$ (K)	$T_2$ (K)	$q$	$\alpha_1 = \alpha_2$	$\vartheta_1 \neq \vartheta_2$	$i^\circ$	$r_1$	$r_2$
0,97* <sup>1</sup>	4762* <sup>2</sup>	4940	0.621 * <sup>2</sup>	0,32* <sup>3</sup>	0,764/0.706* <sup>4</sup>	81,5* <sup>5</sup>	0,444	0,361

\*<sup>1</sup>, \*<sup>2</sup> Samec o.fl. 2004, þeir mátu  $q = 0,52$ ; \*<sup>3</sup> Lucy 1968; Bradstreet & Steelman 2005; \*<sup>4</sup> Samec o.fl. 2004; Bradstreet & Steelman 2005. \*<sup>5</sup>Mönduhalli ákvarðaður af Samec o.fl. (2004) er 85,39°.



Mynd 15a-b. a) Mæligildi (rauðir punktar) og líkan (blá lína) mátuð saman. b) Mát líkans borið við sjónlínuhraða (svartir og bláir punktar), mælt af Rucinski o.fl. (2003). – a) Measured values (red dots) and theoretical model (blue line) fitted together in Binary Maker 3 (Bradstreet & Steelman 2005). b) Fit of model to radial velocity data obtained by Rucinski et al (2003).

Mynd 16. Rúmfræðilegt líkan lýsir hjúpsnertistjörnu. Rauðir krossar eru massamiðjur og samþungamiðja kerfisins, rauðir hringir brautarferlar. Sólin (gul skífa) er sett til stærðarsamanburðar. – Geometrical model indicate a overcontact binary. Red crosses pinpoint center of masses and barycenter of the system. Red circles are supposed orbits around the barycenter. Red dot is presumed stellar spot on the surface of the larger star, based on the the shape of the light curve. The Sun (yellow circle) is applied for size comparison.



## 1.8 Umfjöllun

Haustið 2020 voru athuganir á V 523 Cas endurtekna en höfundur hafði áður fylgst með henni árin 2012 og 2014.

Ætlunin var að bæta við gögnum yfir myrkva, skoða birtulotu og O–C rit, auk þess að nýta niðurstöður ásamt aðfengnum gögnum yfir sjónlínuhraða, frá D. Dunlap stjörnuþöðinni í Kanada, í að búa til líkan af tvístirninu. V 523 Cas er hjúpsnertitvístirni myndað af tveim dvergstjörnum (litvísar K4V/K4V) og skilgreint sem W gerð, en á slíkum EW stjörnum er yfirborðshiti hærri á smærri stjörnunni. Myrkvastjarnan er með mjög stutta birtulotu og þekkt af óreglu í birtusveiflu og

umferðartíma. Samec o.fl. (2004) notuðu 567 miðmyrkva sem dreifðust yfir 102 ára tímabil og uppgötvuðu sínuslaga sveiflu sem bendir til þess að þriðja stjarna leynist í kerfinu og massi hennar sé  $0,41 M_{\odot}$ . Mælingar Castelaz (2014) virðast styðja tilvist þriðju stjörnu í kerfinu.

Vegna þess að V 523 Cas er fremur björt var ákveðið að láta á það reyna að nota 80 mm linsusjónauka, enda var stærri sjónaukinn í öðrum verkefnum. Það reyndist skila viðunandi niðurstöðum þó enginn vafi sé á að stærri sjónauki, sem safnar meira ljósi, sé heppilegri. Mælingarnar haustið 2020 benda sterklega til þess að í hámarki birtusveiflunnar verða ljóstruflanir (sbr myndir 8-13) sem vafalítið eiga orsök í yfirborði stjarnanna, annaðhvort ljóshvolfi eða lithvolfi, og sem mögulega má skýra sem stjörnublossa. Í hámarki birtusveiflu eru stjörnur báðar í sjónlínu, en þá koma fram kvikar birtubreytingar en ekki þegar tvístirnið er annars staðar í ferlinum. Líkindi eru á að í yfirborðinu séu stjörnublettir, og fyrir þeim þarf að gera ráð fyrir þegar líkanið er gert. Segultruflanir og stjörnublossar í þéttstæðum tvístirnum eru velþekktir atburðir. Þrátt fyrir að niðurstöður örfárra athugana séu birtar í O—C riti kemur frávikið frá viðmiðstíma sterkt fram og óregla einnig.

Niðurstöður fyrir 7., 15., 20. og 21. september og 1.-2. október 2020 voru send í gagnagrunn B.R.N.O. þann 25. okt. 2020 (nr #20164-20169).

*Observation of V 523 Cas were implemented on September 7, 15, 20 and October 2020. The author had previously observed the star in 2012 and 2014. The intention was continue collecting data about V 523 Cas eclipses, examine the period and O-C graph, and use the results and radial velocity data, obtained by the D. Dunlap Observatory in Canada, to model of the binary. V 523 Cas is a overcontact eclipsing binary which consist of two dwarf stars (color indicator K4V / K4V), and defined as W type, which mean the surface temperature of the smaller star is higher. Its period is amongst shortest known and the star noted for variations in light curve and changes in period. Samec et al. (2004) used 567 eclipses covering a period of 102 years and discovered a sinusoidal variation that indicate a third star member with a mass of  $0.41 M_{\odot}$ . Castelaz (2014) work support the existence of a third star in the system.*

*Due to the fact that the V 523 Cas is rather bright, the decision was taken to try using an 80 mm lens telescope, because the larger telescope was intended for other missions. Besite it yield satisfactory results, there is no doubt a larger telescope is a better choice for such measurements. The results from the Autumn 2020 strongly indicate light fluctuation during maximum (Fig. 17-22), most likely occurring on the surface of the stars, in the photosphere or chromosphere, possibly a stellar flares. At maximum the surface of both stars point to line of sight and only at that moment the brightness fluctuates, otherwise nothing is detected. It is probable that there are stars spots on the surface of this pair, and had to be taken into consideration for the model. Magnetic disturbances and starbursts are well-known events on EW binaires. Although very few observations are presented in O-C diagram, the time deviation and fluctuation is significant.*

*The results were submitted to B.R.N.O. (nr #20164-20169).*

## 1.9 Heimildir – References

Bradstreet, D. H. & D. P. Steelman 2005. Binary Maker 3.0. Light Curve Synthesis Program; User Manual.

Castelaz, M. W. 2014. Another Component in the V523 Cassiopeiae Eclipsing Binary System. Information Bulletin on Variable Stars, No. 6120, #1. Bibcode: 2014IBVS.6120....1C.

Latkovic, O., M. Zboril & G. Djurasevic 2009. Light Curve Analysis of the Late Type Binary V523 Cassiopeiae. *Serbian Astronomical Journal*, vol. 178, bls. 45-48. Vefslóð: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>.

Lucy, L. B. 1968. The Structure of Contact Binaries. *Astrophysical Journal*, vol. 151, bls. 1123--1135. Vefslóð: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1968ApJ...151.1123L>.

Paunzen, E. & T. Vanmunster 2016. Peranso – Light Curve and Period Analysis Software. *Astronomische Nachrichten*, Vol. 337, Issue 3. bls 239—245. Vefslóð: <https://arxiv.org/>.

Rucinski S.M., Capobianco C.C., Lu W., DeBond H., Thomson J.R., Mochnacki S.W., Blake R.M., Ogloza W., Stachowski G., Rogoziecki P. 2003. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. VIII.

Samec, R. G., D. R. Faulkner & D. B. Williams 2004. The Physical Nature and Orbital Behavior of V523 Cassiopeiae\*. *AJ*, Vol 128, 6, 2297. Vefslóð: <https://iopscience.iop.org/>.

### **Efni sótt í eftirfarandi heimild og aðlagð:**

Snævarr Guðmundsson, 2021. *Myrkvar valinna myrkvastjarna og þvergöngur fjarreikistjarna – Yfirlit 2020*. 5. skýrsla. Útgefandi: Náttúrustofa Suðausturlands. 86 bls.