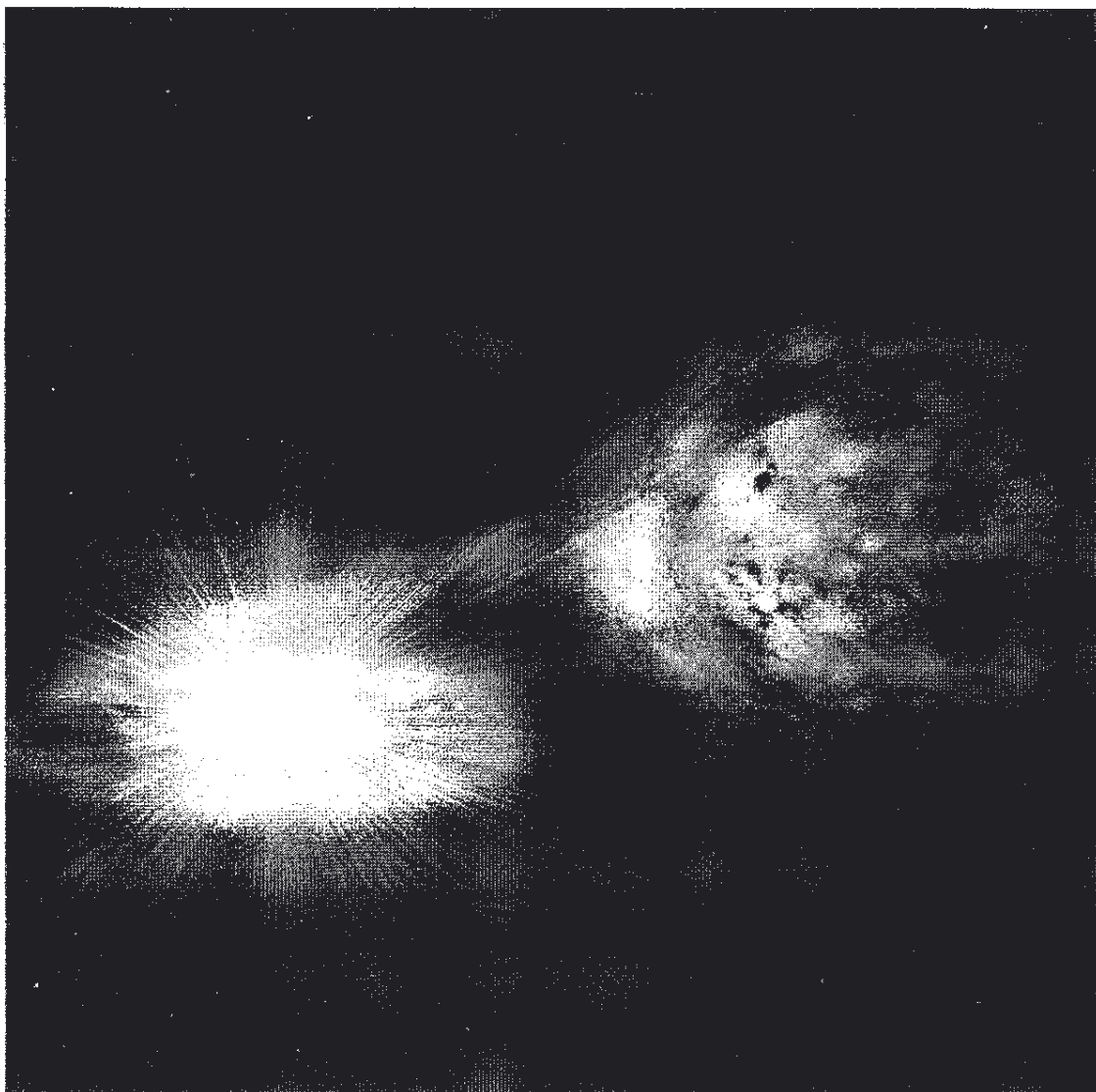


Variabilia

Uitgave van de Werkgroep Veranderlijke Sterren
Nummer 88

Januari 2007



Colofon

Variabilia is een uitgave van de Werkgroep Veranderlijke Sterren van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer en Sterrenkunde

Variabilia verschijnt in principe 4x per jaar

Contributie: 10,00 Euro per jaar te voldoen op Postbanknummer 489829 t.n.v.

Penningmeester Werkgroep Veranderlijke Sterren, Israelsstraat 5, 9801 EH Zuidhorn

Bestuur

Voorzitter:

T.A. Jurriens
Johan Ellenbergerstraat 29
9746 AK Groningen
tel. 050 – 5732937
e-mail: theo.jurriens@tiscali.nl

Waarnemingsleider / Redactie:

E. van Ballegoij
De Rogge 6
5384 XD Heesch
tel: 0412 – 456746
e-mail: aavso.id.bve@home.nl

Penningmeester:

G. Kuipers
Israelsstraat 5,
9801 EH Zuidhorn
tel: 0594 – 504902
e-mail: g.kuipers@ict.umcg.nl

Website

www.veranderlijkesterren.info

Websitebeheerder:

E. van Dijk
Valreep 89
9732 EJ Groningen
tel: 050 – 5424011
e-mail: edwinvandijk@wxs.nl

Secretaris:

G. Hoogeveen
Bottelaarpassage 43
1315 EP Almere
036 – 5489588
e-mail: gertho@xs4all.nl

Discussiegroep

groups.yahoo.com/group/WVS-forum/

Inhoudsopgave

Mededelingen	3
Totalen 4 ^e kwartaal 2006.....	4
Opvallende Veranderlijken	4
Veranderlijken voor twee ogen	6
Maxima Mira sterren 1 ^e kwartaal 2007	7
Schattingen 4 ^e kwartaal 2006.....	8



Mededelingen

Contributie

Als u uw contributie voor 2007 nog niet hebt overgemaakt, dan verzoek ik u vriendelijk om dit zo spoedig mogelijk alsnog te doen. De contributie bedraagt slechts 10 Euro. Maak dit bedrag over op giro 489829 t.n.v. penningmeester WVS onder vermelding van "contributie 2007".

Gauke Kuipers, penningmeester

Veranderlijke Sterrendag 2007

Net zoals in de afgelopen twee jaren, willen de Vlaamse en de Nederlandse Werkgroep Veranderlijke Sterren in 2007 weer samen een Veranderlijke Sterrendag organiseren. Dit jaar willen we graag van jullie weten welke dag jullie het beste schikt, zodat we Veranderlijke Sterrendag plannen op een dag dat de meeste leden kunnen. U kunt kiezen uit de volgende zaterdagen:

31 maart, 14 april, 28 april, 12 mei, 19 mei, 2 juni en 16 juni.

De ontbrekende zaterdagen vallen om verschillende redenen uit.

De Veranderlijke Sterrendag zal in Noord-Brabant worden gehouden. Er zal in deze provincie naar een geschikte lokatie worden gezocht nadat de datum is vastgesteld.

Wilt u aan mij laten weten of u de Veranderlijke Sterrendag wilt bezoeken en op welke zaterdagen u NIET kunt. U kunt dat via de e-mail doen (aavso.id.bve@home.nl) of u kunt mij bellen (0412-456746) of u kunt mij een kaartje sturen (De Rogge 6, 5384 XD Heesch). Ik verzoek u om uiterlijk op 31 januari te reageren. Alvast bedankt. Als u van plan bent om een lezing te houden, dan hoor ik dat graag zo snel mogelijk.

Erwin van Ballegoij

Opstelling voor CCD waarnemingen te koop

Al 4 jaar verricht ik mijn waarnemingen aan veranderlijke sterren met een CCD camera gekoppeld aan een GOTO telescoop, opgesteld in een schuur met verrijdbaar dak. Hoe het waarnemen plaats vindt is beschreven in Variabilia nr 74 pagina 4-8 (juli 2003). Vorig jaar is er naast de schuur een kist geplaatst met daarin de via internet bestuurbare telescoop van de Alkmaarse vereniging Metius. Ook de Metius telescoop is een 10 inch



LX200. Hier verricht ik nu meestal mijn waarnemingen mee. Vandaar dat ik nu mijn eigen opstelling te koop aanbied.

Deze bevat:

- 10 inch Meade LX200 F6.3 (klassiek model) met bijbehorende zware driepoot
- lensverwarming (exclusief voeding)
- 26 mm Plösl oculair
- Superwedge (parallactische wig)
- Epoch 2000 planetarium software
- Starlight Xpress HX516 CCD camera met losse USB interface
- Elektrische focusseerinrichting
- V filter

Het enige wat naast de voeding voor de lensverwarming aan te raden is om nog zelf aan te schaffen is een focal reducer. De beste ervaringen zijn bereikt met de F6.3 focal reducer van Meade. Ook de F3.3 reducer is bruikbaar, maar levert meer vertekening aan de randen van het beeld op. De nieuwwaarde van het geheel bedroeg €6900 en de vraagprijs is €2950. Verdere inlichtingen kunnen verkregen worden via: nieuwenhout11@zonnet.nl of telefonisch: 072 5622745.

Frans Nieuwenhout

Totalen 4^e kwartaal 2006

Erwin van Ballegoij

De maand oktober begon goed, maar in de tweede helft van de maand werd het wisselvallig weer met maar weinig bruikbare nachten. In november kon er regelmatig worden waargenomen, net zoals in de eerste helft van december. De laatste twee weken van het jaar domineerde de bewolking en werden er geen waar-

nemingen meer gedaan. Desondanks verichtten in het 4e kwartaal 8 waarnemers het respectabele aantal van 2728 schattingen.

In 2006 kon de grens van 10.000 waarnemingen niet worden gepasseerd; we bleven steken op 9846 schattingen.

	Code	Okt 06	Nov 06	Dec 06	Totaal	Jaartotaal
Reinder Bouma	BMU	1	30	2	33	71
Erwin van Ballegoij	BVE	181	173	105	459	2015
Georg Comello	CMG	614	930	529	2073	6489
Guus Gilein	GGU		40	1	41	343
Geert Hoogeveen	HOO					37
Frans Nieuwenhout	NFD		7	3	10	507
Edwin van Dijk	VDE	3	23	2	28	78
Glynis van Uden	VUG	13	8	4	25	153
Paul van Vliet	VVP	30	19	10	59	153
		842	1230	656	2728	9846

Opmerkelijke veranderlijken

Erwin van Ballegoij

Novae

In het afgelopen kwartaal zijn er opnieuw geen nieuwe novae ontdekt. Daarmee werden in 2006 maar 4 nieuwe novae gevonden. Dat is beduidend minder dan de 10 die in 2005 werden ontdekt.

Daarnaast vertoonde de recurrente nova RS Ophiuchi eindelijk haar langverwachte uitbarsting. Daarmee was deze ster voor het eerst sinds 1985 weer actief.

V2362 Cygni

Het laatste kwartaal viel er toch wel te genieten op nova-gebied. Nova V2362 Cygni vertoonde opvallende activiteit. Deze nova werd op 2 april 2006 door de Japanner H. Nishimura ontdekt. Op 5 april bereikte deze ster haar maximale helderheid van magnitude 8,5, waarna de helderheid binnen twee maanden afnam tot magnitude 12. Aanvankelijk stabiliseerde de helderheid van V2362 Cyg zich op deze waarde. Tussen half augustus en eind november nam de helderheid van deze veranderlijke langzaam maar zeker toe. V2376 Cyg

stabiliseerde zich begin december even rond de tiende grootte, waarna de helderheid van deze nova sterk begon of te nemen. Op dit moment is de zij zwakker dan de veertiende grootte en het lijkt dat zij op weg is naar haar rusthelderheid.

Uit spectraalanalyse blijkt dat de nova verrassend genoeg nog niet in haar nevelfase is gekomen. Waarschijnlijk gaat het hier om een dubbelster met een hoge baan-helling die geen gemeenschappelijke gasomhulling meer heeft.

Dwergnovae

GK Persei

GK Persei is een witte dwerg die in 1901 een nova-uitbarsting onderging. Daarbij haalde deze ster magnitude 0,2 en was daarmee even één van de helderste sterren aan de hemel. Normaal gesproken is GK Persei van de dertiende grootte, dus de ster onderging een helderheidsuitbarsting van 13 magnituden! Pas 11 jaar later bereikte GK Per weer haar rusthelderheid.

Sinds 1966 ondergaat GK Per regelmatig kleine uitbarstingen tot de tiende grootte. De laatste decaden gebeurt dat gemiddeld eens per drie jaar. Hoewel de laatste uitbarsting slechts twee jaar geleden plaatsvond, is GK Per nu weer actief geworden.

Momenteel ligt de helderheid rond magnitude 12. Houdt deze ster de komende tijd in de gaten

GK Persei staat 's avonds hoog aan de hemel, nabij de bekende Mira veranderlijke Y Persei.

RCB sterren

DY Persei

De helderheid van deze RCB-ster heeft een tijdje rond magnitude 12,5 gehangen. Nu neemt de helderheid van DY Per weer af, ze was in December al tot 13.7 afgedaald, maar de ster is nog wel binnen het bereik van onze leden met grote telescopen. Zal de ster weer zo zwak worden als een paar jaar geleden? Blijf deze ster in de gaten houden.

Bijzondere sterren

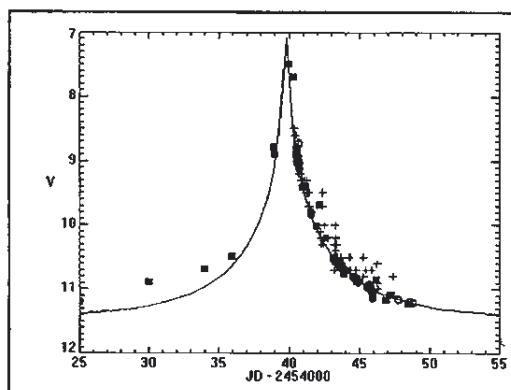
Microlens GSC 3656.1328?

De Japanner Akihiko Tago ontdekte eind oktober dat de ster GSC3656.1328, een ster van magnitude 11,4V, in een hoog tempo helderder werd.

Aanvankelijk was onduidelijk waarom deze ster zo snel helderder werd. GSC3656.1328 is namelijk een A0V-A1V hoofdreeksster en daarom wordt er geen veranderlijkheid bij deze ster verwacht. Historische waarnemingen laten ook geen spoor van veranderlijkheid zien. Ook het spectrum van deze ster veranderde gedurende de ver-

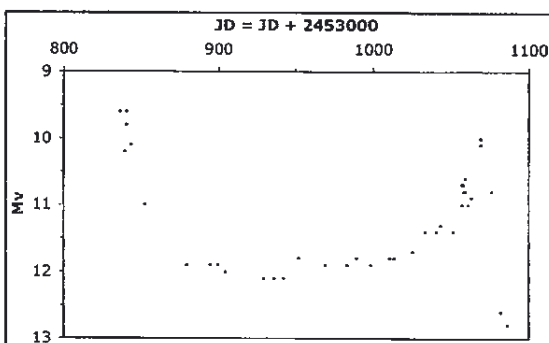
heldering en de daarop volgende helderheidsafname niet.

Dit wijst op een microlens. Bij een microlens beweegt een lichte ster of een bruine dwerg tussen de waarnemers op aarde en de helder wordende ster door. Het zwaartekrachtveld van deze lichte ster of bruine dwerg buigt licht van de verder weg liggende ster af richting aarde, waardoor deze helderder wordt. Als de hoekafstand tussen de sterren toeneemt, krijgt de verder weg liggende ster haar normale

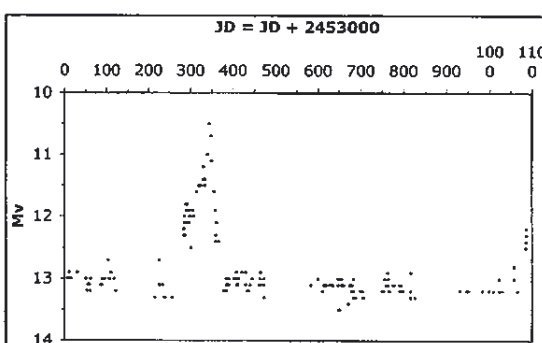


helderheid weer terug.

Dit microlens gebeurtenis had een amplitude van 4 magnituden. Dat is vrij veel, maar bij microlensgebeurtenissen in Magellaanse wolken en het centrum van de melkweg zijn wel eens amplituden van ruim vijf magnituden waargenomen. GSC3656.1328 bevindt zich op 3000 lichtjaar van de aarde. De dwergster of de bruine dwerg die dit microlens verschijnsel heeft veroorzaakt moet dus dichterbij staan, maar ze is nog niet waargenomen. Binnenkort komt over deze microlens een artikel in Zenit.



Lichtkromme van V2362 Cygni, gebaseerd op de 83 schattingen die E. van Ballegoij, R. Bouma, G. Comello en E. van Dijk vanaf de ontdekking van deze nova hebben verricht.



Lichtkromme van GK Persei, gebaseerd op de 190 schattingen die E. van Ballegoij, R. Bouma, G. Comello, E. van Dijk, G. Gilein en F. Nieuwenhout tussen 1 januari 2004 en 31 december 2006 hebben verricht.

Veranderlijken voor twee ogen

Deel 3: De winterhemel

Erwin van Ballegoij

In de vorige twee delen besteedde ik aandacht aan de veranderlijken die aan de zomer- en najaarshemel gemakkelijk met het blote oog of verrekijker waarneembaar zijn. Van deze sterren zijn ρ Cassiopeiae, δ Cephei, μ Cephei, UU Aurigae, X Persei en BU Tauri nog goed waarneembaar.

\circ Ceti (Mira)

Type: Mira

Bereik: 3,4 – 9,3

Periode: 332 dagen

Op 13 augustus 1596 ontdekte de Duitser David Fabricius een nieuwe ster in het sterrenbeeld Walvis. Hij ging er vanuit dat het een nova was en keek er verder niet meer naar om. In 1603 zag de Duitser Bayer deze ster als een object van de vierde grootte en catalogiseerde deze als de ster omicron Ceti. Hij was zich niet bewust van de eerdere waarneming door Fabricius. Enige tijd later bleek de ster verdwenen te zijn, maar tot ieders verbazing werd deze ster binnen een jaar weer zichtbaar. Om dit wonderbaarlijke gedrag kreeg deze ster de bijnaam 'Mira' wat 'de wonderbaarlijke' betekent.

Mira is het eerst ontdekte exemplaar van de klasse der Mira veranderlijken. Naast Mira maken nog duizenden andere veranderlijken deel uit van deze klasse. Velen zijn bij maximale helderheid met een verrekijker te zien, enkelen zelfs met het blote oog.

Sinds 1638 is geen enkel maximum meer gemist en daarmee is Mira de langst bestudeerde veranderlijke die er bestaat. Meestal bereikt deze ster de derde of de vierde grootte, een enkele keer heeft die een uitschieter naar de tweede grootte. Eén keer, in 1779, bereikte Mira bijna de eerste grootte en stak die de nabijgelegen Aldebaran naar de kroon.

Kortom, Mira is een interessante ster om waar te nemen. Momenteel is deze veranderlijke op weg naar haar maximum en is al gemakkelijk met een verrekijker te zien. Over een paar weken zal Mira ook met het blote oog te zien zijn. Het maximum wordt rond 15 maart verwacht. Wordt het een gewoon maximum, of verrast Mira ons met een extra helder maximum? De enige

manier om daar achter te komen is deze ster in de gaten te houden. Kijken dus!

W Orionis

Type: SRB

Bereik: 5,9 – 7,7

Periode: 212 dagen

W Orionis is een semiregelmatische veranderlijke die altijd met een verrekijker te zien is. De ster bevindt zich aan de westkant van Orion, aan de onderkant van de boog van sterren die vaak als knuppel, schild of boog van de jager Orion gezien wordt.

RX Leporis

Type: SRB

Bereik: 5,0 – 7,4

Periode: 60 dagen

Op dezelfde sterrenkaart als W Orionis, bevindt zich de semiregelmatische veranderlijke RX Leporis. Deze ster bevindt zich ten zuiden van Rigel, in een gemakkelijk te herkennen sterrengroepje.

R Leonis

Type: Mira

Bereik: 4,4 – 11,3

Periode: 310 dagen

R Leonis werd in 1782 ontdekt door de Duitser J.A. Koch. Het is een Mira veranderlijke die bij heldere maxima ook vanuit Nederland met het blote oog is te zien. Voor de meeste maxima van deze ster heeft u echter een verrekijker nodig. Hoewel de zwakste minima rond magnitude 11 liggen, wordt deze ster doorgaans niet zwakker dan magnitude 10. Dan is deze veranderlijke een gemakkelijke prooi voor kleine telescopen.

R Leonis staat in de buurt van Regulus en is vrij gemakkelijk te vinden. Momenteel neemt de helderheid van R Leonis weer toe. Binnen een paar weken komt deze ster binnen het bereik van een verrekijker. Net zoals bij Mira is het een verrassing hoe helder het maximum wordt. Kijken dus!

De genoemde sterren mogen maximaal één keer per week worden waargenomen. De kaarten van deze sterren zijn te downloaden van www.aavso.org U kunt de kaarten ook bestellen bij de waarneemleider (adres op blz. 2)

Maxima Mira sterren 1^e kwartaal 2007

Erwin van Ballegoij

Deze lijst bevat de verwachte maxima van Mira sterren in het eerste kwartaal van 2007. Als u overweegt om binnenkort uw waarneemprogramma uit te breiden, dan kunt u dat doen aan de hand van deze lijst. Nieuwe sterren kunnen het beste in het waarneemprogramma opgenomen worden op het moment dat ze helder zijn. Dan kunt u vertrouwd raken met het sterveld waarin de veranderlijke ligt en is de kans op misidentificatie het kleinst. De kaarten van deze Mira sterren zijn te downloaden vanaf de website van de AAVSO (www.aavso.org).

Als de waarden van de maximale en de minimale helderheid tussen "< >" staan, dan betreffen het de gemiddelde maximale en de gemiddelde minimale helderheid.

Zonder "< >" staan de getallen voor het helderste maximum en het zwakste minimum.

Een "#" geeft aan dat de AAVSO waarnemingen van deze ster goed kan gebruiken. Een "&" geeft aan dat de AAVSO dringend waarnemingen van deze ster nodig heeft en "@" geeft aan dat de AAVSO zeer dringend waarnemingen van deze ster nodig heeft. Van een aantal sterren is het voorspelde maximumtijdstip dusdanig onzeker, dat achter het voorspelde tijdstip een vraagteken staat.

Deze lijst is samengesteld met behulp van Bulletin 69 van de AAVSO en Sterrengids 2007. De veranderlijken met een zuidelijker declinatie dan -25° zijn uit deze lijst verwijderd.

0904+25	W Cnc	<8.2-14.1>	Jan 1	0652-08	X Mon	<7.4-9.1>	Feb 2
0459+35	AQ Aur	# 10.7-(15.5)	Jan 3?	1643-19	RR Oph	<8.9-14.6>	Feb 2
1839+22	AE Her	8.9-15.2	Jan 3?	2007+15A	S Aql	<8.9-12.4>	Feb 4
1958+49	Z Cyg	<8.7-13.3>	Jan 3	0618+50	GO Aur	& 9.7-14.8	Feb 5?
2245+17	SX Peg	8.4-13.4	Jan 4?	1432+27	R Boo	<7.2-12.3>	Feb 5
1631+72	R UMi	<9.1-10.4>	Jan 5	1940+27	YZ Vul	# 9.4-(15.0)	Feb 6?
0031+79	Y Cep	<9.6-15.1>	Jan 8	1754+23A	FU Her	# 11.1-15.8	Feb 7?
2013+76	SZ Cep	9.1-15.5	Jan 8?	2109-03	RR Aqr	<9.5-13.9>	Feb 8
1239+61	S UMa	<7.8-11.7>	Jan 9	1714+01	Z Oph	<8.1-12.7>	Feb 9
1530-20	X Lib	# <11.0-13.5>	Jan 9	0937+20	RS Leo	# 9.7-(15.5)	Feb 10?
0911-04	UZ Hya	& 9.1-14.1	Jan 10?	1415+67	U UMi	<8.2-12.0>	Feb 10
1048+14	W Leo	<9.8-14.2>	Jan 10	1717+23	RS Her	<7.9-12.5>	Feb 10
1933+11	RT Aql	<8.4-14.0>	Jan 10	2108+12	R Equ	<9.3-14.5>	Feb 10
2207+54	AB Cep	& 10.5-(15.0)	Jan 10?	0320+43	Y Per	<8.4-10.3>	Feb 11
0810+40	W Lyn	# 9.3-(15.5)	Jan 11?	0212+81	Z Cep	<10.8-15.4>	Feb 12
1906+27A	UV Lyr	10.6-(15.5)	Jan 12?	2314+25	W Peg	<8.2-12.7>	Feb 12
0450-07	SX Eri	& 9.6-(14.5)	Jan 13?	1634+14	AS Her	8.3-14.1	Feb 13?
1908-18	RX Sgr	# <9.7-13.8>	Jan 13	1853+16	EU Aql	# 11.4-15.1	Feb 13?
0044+35	V And	<9.5-14.4>	Jan 14	1505-19	T Lib	# <10.9-15.2>	Feb 14
0204+48	RV And	& 9.0-11.5	Jan 14?	2224+39	S Lac	<8.2-13.0>	Feb 14
0737+23	S Gem	<9.0-14.2>	Jan 14	0133+38	Y And	# <9.2-14.2>	Feb 16
0228-13	U Cet	<7.5-12.6>	Jan 15	1833+08	X Oph	<6.8-8.8>	Feb 17
0707+17	UZ Gem	# 8.8-(15.0)	Jan 15?	2003+57	S Cyg	<10.3-16.0>	Feb 17
1940+67	ZZ Dra	9.2-15.5	Jan 15?	0010+46	X And	<9.0-14.8>	Feb 18
2002+50	BU Cyg	9.6-(16.0)	Jan 15?	0706-19A	SY Cma	& 8.8-14.2	Feb 18?
1225+32	T Cvn	<9.6-11.9>	Jan 16	2116-15	T Cap	<9.5-13.9>	Feb 18
0549+20A	U Ori	<6.3-12.0>	Jan 18	2101-24	V Cap	# <9.2>-14.4	Feb 19
1829+16	DS Her	10.4-(15.4)	Jan 18?	0807+14	SU Cnc	# 10.5-(15.4)	Feb 20?
1327-06	S Vir	<7.0-12.7>	Jan 19	0830+13	UY Cnc	# 10.5-15.3	Feb 20?
0701+09	V CMi	# <8.7-14.9>	Jan 21	1939+54	V369 Cyg	9.7-14.2	Feb 20?
2048+46	RZ Cyg	<10.5-13.0>	Jan 21	2204+12	T Peg	<8.9-14.3>	Feb 20
2039+37	DR Cyg	# 8.3-(15.5)	Jan 22?	1449+18	U Boo	9.9-12.8	Feb 22
1632+66	R Dra	<7.6-12.4>	Jan 23	1518-22	RS Lib	<7.5-12.0>	Feb 23
2009-06	Z Aql	<9.0-13.9>	Jan 23	1728+09A	RU Oph	<9.3-13.8>	Feb 23
2221+29	RV Peg	<9.9-14.6>	Jan 23	0432+74	X Cam	<8.1-12.6>	Feb 24
1657+22	SY Her	7.8-13.2	Jan 25?	1107-06	U Crt	# 9.0-(14.0)	Feb 25?
1841+34	RY Lyr	<9.8-14.7>	Jan 25	1805+18	XZ Her	10.2-(15.5)	Feb 25?
2007+20A	ST Sge	9.9-14.4	Jan 25?	0732+34	ST Gem	8.8-14.5	Feb 26?
1754+58A	T Dra	<9.6-12.3>	Jan 26	2359+39	SV And	<8.7-13.7>	Feb 26
0710+39	HT Aur	& 9.5-(15.5)	Jan 27?	1915+17	W Sge	9.0-(15.5)	Feb 27?
1536-20A	U Lib	# <9.6-14.4>	Jan 28	2056-27	RR Cap	# <9.3-14.5>	Feb 27?
0703+10	R CMi	<8.0-11.0>	Jan 29	0110+55A	VZ Cas	9.5-14.0	Feb 28?
1910-07	W Aql	<8.3-14.0>	Jan 29	0942+11	R Leo	4.4-11.3	Mrt 1
2106+12	AN Peg	# 10.0-(15.5)	Jan 29?	1811+36	W Lyr	7.3-13.0	Mrt 4
0149+58	X Cas	<10.1-12.5>	Jan 30	0017+26	T And	7.7-14.5	Mrt 15
1322-02	V Vir	<8.9-14.3>	Jan 30	0214-03	omi Cet	2.0-10.1	Mrt 15
2015+59	CN Cyg	8.1-14.6	Jan 30?	0743+23	T Gem	8.0-15.0	Mrt 18
0721+41	VX Aur	8.6-12.9	Jan 31?	1233+07	R Vir	6.1-12.1	Mrt 23

061.2 11.5 CMG 041.2 11.3 CMG 1728+09A DE HER SRD 069.2 12.6 CMG -----
087.7 13.2 CMG 049.2 12.0 CMG RU OPB M 025.3 12.5 CMG 076.2 12.8 BVE 1833+08
----- 061.2 12.9 CMG 025.2 13.4 CMG 041.3 12.1 CMG 076.2 12.4 CMG X OPB M
1613+26 ----- 032.2 13.6 CMG 063.2 11.7 CMG 086.2 12.0 BVE 016.3 8.5 BVE
NF HER M 1657+22 ----- 069.2 11.5 CMG 086.2 12.2 CMG 025.3 8.5 CMG
025.3 10.5 CMG SY HER M 1740+21 ----- 032.2 8.7 CMG
043.2 10.5 CMG 016.3 9.3 BVE CF HER M 1805+31 1813+06 041.2 8.6 CMG
087.7 10.9 CMG 025.3 9.9 CMG 025.3 9.8 CMG T HER M BC OPB M 049.2 8.6 CMG
----- 032.3 10.9 CMG 041.3 10.4 CMG 016.3 7.6 BVE 025.3 10.1 CMG 061.2 8.2 CMG
1621+19 041.2 11.4 CMG 049.2 10.8 CMG 025.3 7.6 CMG 032.2 10.0 CMG -----
U HER M 049.2 12.1 CMG 066.2 11.6 CMG 033.2 7.3 CMG 041.2 10.1 CMG 1839+22
016.3 9.3 BVE 059.2 11.9 BVE ----- 041.2 7.9 CMG 049.2 10.3 CMG AE HER M
025.3 9.6 CMG 069.2 10.9 CMG 1744-06 049.2 8.7 CMG 061.2 10.6 CMG 066.2 11.0 CMG
032.3 9.9 CMG 077.2 9.9 CMG RS OPB NR 059.2 9.2 BVE ----- 076.2 10.3 CMG
041.2 9.9 CMG ----- 016.29611.8 BVE 061.2 9.4 CMG 1817+30 086.2 10.1 CMG
061.2 10.2 CMG 1657+52 025.25511.6 CMG 069.2 10.6 BVE TV LYR M -----
----- WZ DRA M 032.24911.7 CMG 069.2 10.3 CMG 049.2 11.5 CMG 1841+34
1626+23 043.3 12.8 CMG ----- 076.2 11.2 BVE 061.2 11.4 CMG RY LYR M
DO HER M 053.2 12.4 CMG 1744+22 076.2 11.0 CMG 069.2 11.1 CMG 025.4 14.1 BVE
025.3 12.5 CMG 061.2 12.3 CMG SU HER M 086.2 12.2 CMG 076.2 11.3 CMG 028.3 14.4 CMG
----- 069.2 12.2 CMG 025.3 12.7 CMG ----- 053.2 13.8 CMG
1631+37 077.2 12.2 CMG 033.2 13.2 CMG 1805+65 1818+28 059.3 13.4 BVE
W HER M 086.2 11.9 CMG 041.3 13.4 CMG W DRA M AZ HER M 061.2 13.6 CMG
016.3 9.1 BVE ----- 049.2 13.6 CMG 025.3 11.0 CMG 065.2 12.6 CMG 069.2 12.9 BVE
025.3 9.1 CMG 1702+17 061.2 13.6 CMG 033.2 11.3 CMG 076.2 11.4 CMG 076.2 12.9 BVE
033.2 9.1 CMG VY HER M ----- 041.3 11.6 CMG 086.2 11.3 CMG 076.2 12.3 CMG
041.2 9.2 CMG 010.3 13.9 CMG 1751+03 049.2 11.9 CMG ----- 086.2 12.7 BVE
049.2 9.5 CMG ----- SV OPB M 061.2 12.8 CMG 1820+39 086.2 12.3 CMG
059.2 10.0 BVE 1705+18 025.3 13.7 CMG 069.2 13.0 CMG TW LYR M -----
061.2 10.4 CMG BG HER M ----- 077.2 13.4 CMG 025.3 11.3 CMG 1842-05
069.2 10.9 CMG 010.3 12.6 CMG 1754+58A 087.2 13.5 CMG 032.3 11.3 CMG R SCT RVA
077.2 10.4 CMG ----- T DRA M ----- 041.3 11.4 CMG 013.357 5.7 CMG
087.7 11.7 CMG 1706+27A 025.3 12.9 CMG 1806+66 049.3 11.3 CMG 016.294 5.8 BVE
----- RT HER M 033.2 12.6 CMG X DRA M 061.2 11.8 CMG 030.297 5.7 CMG
1632+66 025.3 9.4 CMG 041.3 12.3 CMG 025.3 12.7 CMG 069.2 11.3 CMG 043.246 5.7 CMG
R DRA M 032.3 9.5 CMG 051.3 12.1 CMG 033.2 13.1 CMG 076.2 12.5 CMG 053.216 5.7 CMG
020.4 13.4 BVE 041.2 10.0 CMG 061.2 11.7 CMG 041.3 13.5 CMG 086.2 12.6 CMG 061.222 5.6 CMG
025.3 13.4 CMG 049.2 10.4 CMG 069.2 11.2 CMG -----
033.2 13.4 CMG 061.2 10.9 CMG 069.3 10.9 GGU 1810+20 1821+72 1842+43
041.3 13.3 CMG 069.2 10.8 CMG 076.3 10.3 CMG YY HER ZAND RT DRA M RW LYR M
049.2 12.9 CMG 077.2 11.3 CMG 086.2 10.0 CMG 025.29613.0 CMG 025.3 12.5 CMG 025.3 10.8 CMG
059.2 12.3 BVE ----- 033.24713.1 CMG 033.2 12.4 CMG 032.3 10.9 CMG
061.2 12.4 CMG 1714+01 1755+19 041.25113.0 CMG 041.3 11.8 CMG 041.3 11.3 CMG
069.2 11.7 BVE Z OPB M RY HER M 061.21513.1 CMG 049.2 11.4 CMG 049.3 11.3 CMG
069.2 12.2 CMG 025.3 12.6 CMG 016.3 12.3 BVE 077.20613.1 CMG 061.2 11.2 CMG 061.2 12.0 CMG
069.2 12.1 GGU 032.2 12.3 CMG 025.3 11.1 CMG ----- 069.2 10.7 CMG 069.2 11.8 CMG
076.2 11.5 BVE 041.2 11.7 CMG 033.2 10.2 CMG 1810+31 076.3 10.8 CMG 076.3 12.0 CMG
076.3 11.9 CMG ----- 041.3 10.1 CMG TV HER M 086.2 10.3 CMG 086.2 11.9 CMG
086.2 11.2 CMG 1717+07 049.2 9.8 CMG 011.3 13.3 CMG -----
----- UZ OPB RVA 059.2 9.7 BVE 016.3 12.3 BVE 1822+24 1846+33
1634+14 025.25810.9 CMG 061.2 9.7 CMG 025.3 12.2 CMG SV HER M BETA LYR EB
AS HER M 032.24311.8 CMG 069.2 10.2 CMG 032.3 11.4 CMG 025.3 13.6 CMG 013.323 3.4 VVP
025.3 13.5 CMG 041.23812.2 CMG 076.2 10.7 CMG 041.2 11.1 CMG 033.2 13.9 CMG 016.310 3.7 VVP
----- 049.23210.7 CMG 086.2 11.1 CMG 049.2 11.0 CMG 066.2 14.4 CMG 017.333 3.8 VVP
1640+12 061.21010.6 CMG ----- 059.2 10.2 BVE 079.2 14.5 CMG 021.424 3.8 VVP
UV HER M 1755+23 061.2 10.7 CMG ----- 023.340 3.6 VVP
025.3 10.1 CMG 1717+23 WY HER M 069.2 10.6 BVE 1823+06 024.344 4.5 VVP
033.2 10.2 CMG RS HER M 025.3 10.0 CMG 069.2 10.9 CMG T SER M 025.333 3.5 VVP
041.2 10.6 CMG 016.3 12.6 BVE 033.2 10.2 CMG 076.2 10.9 BVE 025.2 10.2 CMG 025.351 3.9 VUG
----- 025.3 12.4 CMG 041.3 10.3 CMG 076.2 11.4 CMG 032.2 10.0 CMG 039.316 3.6 VUG
1640+25 032.3 12.2 CMG 049.2 10.1 CMG 086.2 11.2 CMG 041.2 9.9 CMG 042.250 3.5 VVP
AH HER UGZ 041.2 12.0 CMG 061.2 10.8 CMG ----- 049.2 9.7 CMG 049.271 4.0 VUG
010.27611.5 CMG 049.2 11.4 CMG 069.2 10.8 CMG 1811+03 061.2 9.7 CMG 052.256 3.7 VUG
----- 059.2 10.6 BVE 077.2 12.3 CMG RY OPB M -----
1647+05 061.2 10.7 CMG ----- 025.2 11.6 CMG 1831+49A 1850+32
RX OPB M 069.2 10.4 CMG 1756+54 032.2 11.5 CMG SV DRA M RX LYR M
025.3 11.0 CMG 077.2 10.0 CMG V DRA M 041.2 11.2 CMG 025.3 11.0 CMG 028.3 13.1 CMG
----- 025.3 13.8 CMG 049.2 10.2 CMG 033.2 11.3 CMG 033.2 12.4 CMG
1647+15 1719+04A 033.2 13.8 CMG 061.2 9.3 CMG 041.3 11.8 CMG 041.3 11.9 CMG
S HER M V759 OPB SR 061.2 14.6 CMG ----- 049.2 12.0 CMG 049.3 11.8 CMG
016.3 9.6 BVE 025.3 11.0 CMG 069.3 14.1: GGU 1811+36 061.2 12.4 CMG 061.2 12.4 CMG
025.3 10.2 CMG 032.2 11.2 CMG ----- W LYR M 069.2 13.0 CMG 069.2 12.4 CMG
032.3 10.4 CMG 041.2 11.7 CMG 1757+18 016.3 11.4 BVE 077.2 13.4 CMG 076.2 12.6 CMG
041.2 11.0 CMG 049.2 11.8 CMG WZ HER M 025.3 12.1 CMG 087.2 13.6 CMG 086.3 12.8 CMG
049.2 11.6 CMG 061.2 12.4 CMG 013.4 12.6 CMG 025.4 12.1 BVE -----
061.2 12.0 CMG ----- 033.3 11.5 CMG 032.3 12.4 CMG 1832+25 1852+43
069.2 12.4 CMG 1726+18 041.2 11.1 CMG 041.3 12.6 CMG RZ HER M R LYR SRB
----- UZ HER M 049.2 11.0 CMG 043.3 12.3 BVE 025.3 10.8 CMG 025.4 4.2 VUG
1656+31 025.3 13.0 CMG 061.2 11.5 CMG 049.3 12.6 CMG 041.2 11.2 CMG 049.3 4.0 VUG
RV HER M 033.2 12.4 CMG 079.2 12.2 CMG 059.3 13.0 BVE 049.2 11.9 CMG -----
025.3 10.6 CMG 061.2 9.1 CMG ----- 061.2 12.6 CMG 061.2 12.1 CMG 1854-01
032.3 10.8 CMG ----- 1802+20A 069.2 13.0 BVE 079.2 12.9 CMG VX AQL M:

041.3	9.8	CMG	-----	086.3	12.2	CMG	2358+55A				
043.4	10.4	BVE	2326+42	-----			Y CAS		M		
049.2	9.8	CMG	BG AND			M 2349+56	025.3	10.9	CMG		
059.3	10.1	BVE	017.4	9.9	BVE	RHO CAS	SRD	033.3	10.8	CMG	
063.3	9.8	CMG	025.4	10.0	CMG	016.3	4.8	VVP	041.3	10.8	CMG
069.3	10.1	BVE	025.5	9.9	BVE	020.4	4.8	BVE	048.4	11.5	CMG
076.3	10.0	BVE	033.3	9.9	CMG	025.4	4.8	CMG	063.3	11.0	CMG
076.3	9.9	CMG	041.3	10.0	CMG	025.4	4.5	VUG	069.2	10.8	CMG
082.2	10.3	CMG	049.3	9.9	CMG	038.5	4.8	VUG	069.4	10.7	GGU
086.3	10.4	BVE	057.5	9.9	BVE	041.4	4.7	BVE	076.3	10.5	CMG
087.3	10.6	CMG	063.3	10.0	CMG	049.3	4.7	VUG	085.4	10.6	CMG
-----			069.3	9.8	BVE	057.5	4.7	BVE	-----		
2301+10			069.3	10.0	CMG	065.2	4.9	CMG	2359+39		
R PEG		M	076.3	10.1	CMG	086.3	4.7	VUG	SV AND		M
025.3	11.0	CMG	086.3	10.3	CMG	087.4	4.8	BVE	025.4	14.8	CMG
033.3	11.1	CMG	087.4	9.8	BVE	-----			066.2	13.3	CMG
041.3	10.5	CMG	-----			2350+53			082.2	13.1	CMG
049.3	10.5	CMG	2328+48			RR CAS		M	087.3	12.6	CMG
063.3	9.2	CMG	Z AND		ZAND	025.3	11.9	CMG	-----		
069.2	8.8	CMG	013.373	9.0	CMG	033.3	12.1	CMG			
076.3	7.8	CMG	017.446	9.2	BVE	041.3	12.4	CMG			
086.2	7.6	CMG	023.451	9.4	BVE	049.3	12.7	CMG			
-----			025.352	9.3	CMG	063.3	13.2	CMG			
2307+59			025.485	9.4	BVE	069.2	13.2	CMG			
V CAS		M	033.347	9.3	CMG	069.4	13.1	GGU			
020.4	9.6	BVE	041.339	9.3	CMG	076.3	13.3	CMG			
020.4	9.6	CMG	049.344	9.5	CMG	086.3	12.7	CMG			
025.3	9.9	CMG	057.498	9.4	BVE	-----					
033.3	10.6	CMG	059.359	9.4	BVE	2352+55					
041.3	10.9	CMG	063.283	9.7	CMG	WY CAS					M
049.3	11.2	CMG	069.288	9.7	CMG	025.3	11.4	CMG			
057.5	11.1	BVE	069.341	9.5	BVE	033.3	11.4	CMG			
063.3	11.7	CMG	076.287	9.6	CMG	041.3	11.5	CMG			
069.2	11.9	CMG	086.288	9.6	CMG	049.3	12.2	CMG			
069.4	12.0	GGU	087.357	9.6	BVE	063.3	12.7	CMG			
076.3	12.1	CMG	-----			069.2	12.9	CMG			
086.3	12.4	CMG	2331+09			069.4	11.9	GGU			
087.4	12.9	BVE	FF PEG			M 086.3	12.7	CMG			
-----			025.3	11.1	CMG	-----					
2314+25			033.3	11.3	CMG	2353+50					
W PEG		M	041.3	11.5	CMG	R CAS					M
020.4	11.5	CMG	049.4	11.8	CMG	020.4	6.4	CMG			
025.3	11.5	CMG	-----			023.4	6.6	BVE			
033.3	10.8	CMG	2333+35			025.3	6.5	CMG			
041.3	10.3	CMG	ST AND		SRA	033.3	7.0	CMG			
049.3	10.0	CMG	025.4	9.8	CMG	041.3	7.4	CMG			
063.3	9.5	CMG	033.3	9.9	CMG	049.3	7.7	CMG			
069.2	9.7	CMG	041.3	9.7	CMG	057.5	8.0	BVE			
076.3	9.9	CMG	049.3	9.5	CMG	063.3	7.8	CMG			
086.2	9.8	CMG	069.3	9.4	CMG	069.2	8.0	CMG			
-----			076.3	9.4	CMG	069.4	7.9	GGU			
2315+08			086.3	9.5	CMG	076.3	8.1	CMG			
S PEG		M	-----			086.3	8.9	CMG			
025.3	12.9	CMG	2334+51			087.4	8.4	BVE			
033.3	13.0	CMG	SV CAS			-----					
049.3	13.1	CMG	026.3	7.6	CMG	2355+25					
063.3	13.1	CMG	-----			Z PEG					M
086.2	12.6	CMG	2338-15			017.4	10.4	BVE			
-----			R AQR			M 025.3	10.8	CMG			
2318+39			025.4	7.2	BVE	025.5	11.4	BVE			
BU AND		M	025.4	7.6	CMG	033.3	11.3	CMG			
025.4	11.6	CMG	033.3	7.2	CMG	041.3	11.6	CMG			
033.3	11.2	CMG	049.4	6.8	CMG	043.4	11.9	BVE			
041.3	12.1	CMG	059.3	7.2	BVE	048.4	11.7	CMG			
049.3	12.2	CMG	066.3	7.5	CMG	059.3	12.1	BVE			
063.3	12.5	CMG	076.2	7.2	BVE	063.3	12.5	CMG			
-----			076.3	7.6	CMG	069.2	13.0	CMG			
2318+78			087.2	7.9	CMG	069.3	12.4	BVE			
RY CEP		M	-----			076.3	13.1	CMG			
020.4	10.4	BVE	2339+56			086.2	13.3	CMG			
025.3	10.6	CMG	Z CAS			M 086.3	12.9	BVE			
033.3	10.6	CMG	025.3	13.8	CMG	-----					
041.3	10.8	CMG	033.3	14.2	CMG	2357-15					
049.4	11.1	CMG	-----			W CET					M
057.5	11.5	BVE	2343+15			025.4	9.7	CMG			
063.2	11.7	CMG	DL PEG			M 025.5	9.7	BVE			
069.3	11.7	BVE	025.3	10.3	CMG	033.4	9.9	CMG			
069.3	11.4	CMG	033.3	10.4	CMG	049.4	10.7	CMG			
069.3	11.3	GGU	041.3	10.4	CMG	066.3	12.2	CMG			
076.3	11.8	CMG	049.4	10.7	CMG	079.2	12.5	CMG			
085.3	11.7	BVE	063.3	11.9	CMG	087.2	12.8	CMG			
086.3	11.7	CMG	077.2	11.8	CMG	-----					