

ZÁKRYTOVÝ

ZPRAVODAJ

Únor 2013 (2)

Zákryty planet Měsícem v roce 2014

Baví vás sledovat zajímavé astronomické úkazy? Zajímáte se o zákryty? Máte rádi cestování? To je přesně to, co vám nabídnou následující řádky. Zákryty planet Měsícem sice dnes již mají pro přínos astronomickému poznání prakticky nulovou hodnotu, ale jedná se o krásnou a nevšední podívanou, která pozorovateli přinese jistě nezapomenutelný zážitek. V průběhu roku 2014 takových zákrytů jasných planet Měsícem proběhne na různých místech zeměkoule deset. Problém je, že Evropy se svým průběhem nedotkne prakticky žádný z nich.

Abyste mohli být v pravý čas na tom správném místě, vám pomůže připojená tabulka, v níž najdete základní informace o všech zákrytech jasných planet naší sluneční soustavy Měsícem v průběhu roku 2014. Obsahuje ovšem skutečně pouze ty nejzákladnější data. Tedy datum úkazu, která planeta bude Měsícem zakrývána, její aktuální jasnost, procento osvětlení disku Měsíce a základní charakteristiku oblasti, odkud bude zakryt pozorovatelný.



datum	planeta	mag.	% ILL	oblast
25. 1.2014	Saturn	0,6	35-	J Jižní Amerika, Nový Zéland
21. 2.2014	Saturn	0,5	58-	JV Afrika, Madagaskar, Reunion
26. 2.2014	Venuše	-4,8	14-	Z Afrika
21. 3.2014	Saturn	0,3	80-	V Jižní Amerika, JZ Afrika
17. 4.2014	Saturn	0,2	96-	J Jižní Amerika
14. 5.2014	Saturn	0,1	100+	Austrálie, Nový Zéland
10. 6.2014	Saturn	0,2	92+	J Afrika
5. 7.2014	Mars	0,1	56+	J Střední Amerika, S Jižní Amerika
8. 7.2014	Saturn	0,4		J Afrika
4. 8.2014	Saturn	0,6		JV Asie, Austrálie
31. 8.2014	Saturn	0,6	32+	Z centrální Afrika
28. 9.2014	Saturn	0,6	15+	Havaj
25.10.2014	Saturn	0,5		Z Evropa, S Afrika

Lepší představu vám poskytnou přehledové mapky znázorňující schematicky oblast, odkud bude ten který úkaz pozorovatelný. A pokud se skutečně rozhodnete za některým z nich cestovat, případně budete mít takové štěstí, že se vaše exotická dovolená bude právě krýt s některým stínem, najdete už velice podrobné informace po rozkliknutí stránky <http://lunar-occultations.com/iota/planets/planets.htm>, případně <http://asa.usno.navy.mil/SecA/olist14.html>. Na nich pak naleznete podobné tabulky, jako je ta, která je součástí dnešního zpravodaje, ale po kliknutí na aktivní odkaz planety v rámci vybraného úkazu se vám v dalším okně otevře nejen mapka, ale také další informace udávající např. pro jednotlivá města jimiž bude stín procházet i časy (v UT) začátku a konce zákrytu doplněné ještě o další data jako jsou výška a azimut úkazu, úhly vstupu i výstupu a přepočítávací konstanty a, b.

Pokud se někomu ze čtenářů poštěstí výše uvedené úkazy napozorovat, případně je i fotograficky zdokumentovat, bude jistě zajímavé se o tento úlovek podělit s ostatními čtenáři Zákrytového zpravodaje. Těším se na vaše maily a přeji příjemné cestování a jasnou oblohu.

ESOP XXXII

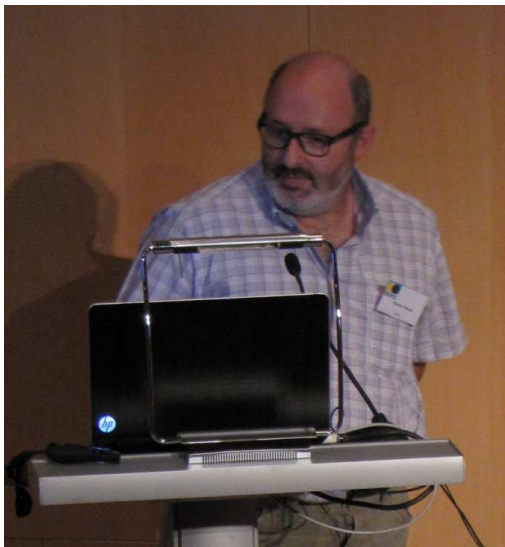
pokračování z předešlého čísla ZZ

Jan Mánek

V neděli ráno po opulentní snídani hajdy do CosmoCaixa, vyfasovat dnešní permanentku a do sálu Agora. Den zahajuje po organizačních informacích **Alexander Pratt (UK)** příspěvkem „Video recording and analysing lunar occultations of double stars“. Podává stručnou informaci od účelu pozorování zákrytů hvězd Měsícem až po



doporučení, jak postupovat při výběru techniky, nahrávání a následném vyhodnocení nahraných záznamů. Zmíněna byla i možnost sledování zdroje v OccultWatcheru pro dvojhvězdy, evropský zdroj je spravovaný Oliverem Klösem (a já tam sloužím jako jeho záloha). Podrobněji pak zmiňoval vyhodnocení záznamu v případě dvojhvězdy. Je to víceméně obrázková kuchařka, kde jsou shrnutá jeho doporučení a postupy, ke kterým lze mít drobné výhrady (sporné je např. doporučení na dlouhé ohnisko či zkracování videa, resp. chyběla ve výkladu důležitá část ve výběru bodů pro vyhodnocení jasnosti složek dvojhvězdy), ale jako úplný základ je to dobré. Poté vystupuje **Octavi Fors (ES)** a jeho „Single and double star occultations using CCD-driftscan techniques“, který shrnuje jeho dosavadní zkušenosti s touto technikou pozorování zákrytů. Poprvé ji představil na ESOPu v Sabadellu v roce 2003 a stále pokračuje v jejím rozvoji a využívání. Když začínal, vystačil si s kamerami firmy SBIG, zatímco ve stávajícím příspěvku se posunul k využívání kamer „střední“ třídy a cenové hladiny (tj. kolem 10000 Euro). I přesto tento typ pozorování trpí určitými neduhy ve zpracování, kdy např. nebere v úvahu, že vytvářený obraz je plošný (dvojměrný) a vyčítání je po sloupcích (jednorozměrné), takže tam zbývá parazitní signál, který zhoršuje reálné rozlišení metody. Používání kamer „vyšší“ třídy je omezeno na dobře financované nad/národní observatoře. Ohledně pořizování kamer „střední“ třídy se posléze rozvinula diskuse, kdy bylo evidentní, že si obtížně rozumí někteří představitelé amatérské obce s těmito „středně“ vysokými požadavky. Forsovy argumenty však směřovaly ne na jednotlivce, který si takové kamery těžko pořídí, ale na menší instituce/univerzity, pro které by tyto kamery už mohly být dostupné. Jako další po této diskusi nastupuje **Ramon Naves (ES)** a jeho příspěvek „Driftscan with the WINSCAN utility“. Jako první představuje svou hvězdárnu MontCabrer (MPC kód 213), postavenou v rodinném domě. 30cm dalekohled Meade má umístěný píستovém sloupu, asi dva metry vysokém a dalekohled před pozorování vyjede do výšky ještě asi o metr – aby byl nad střechou domu - otevřeným oknem ve střeše. Toto řešení vzbudilo celkem rozpaky a otázky na stabilitu, ale to je pojištěné dalšími úchyty sloupu, takže se stabilitou a chvěním prý nejsou problémy. Poté přistoupil k seznámení účastníku se svou prací a využitím programu WinScan resp. FastScan



pro sledování zákrytů a pořizování snímků oblohy. Jako časová základna mu slouží pouze seřizování času PC přes SNTP. Byl jedním z těch, komu se povedlo úspěšně pozorování dvojhvězdy při zákrytu planetkou (388) Charybdis – viz. výše. Další plánovaný účastník se nedostavil, takže po pauze nastoupil v 11:20 **David Dunham (USA)** se svým druhým příspěvkem „Multiple station deployments for asteroidal occultations“. Bylo to shrnutí, jak se tento způsob pozorování zrodil a rozvíjel. Vyzdvihl Scottyho Degenharda, který ji uvedl v život impozantním způsobem a zasloužil se o její rozšíření a rozvíjel používanou techniku od malých rozměrů (Mighty Mini, objektiv 50mm), přes střední (Mighty Midi, objektiv 80mm) až po velké (Mighty Maxi, objektiv 120mm – jedná se vždy o průměr). Tato technika pozorování, kdy jeden člověk postupně postaví, nastaví, nechá bez dozoru nahrát, a opět sesbírá řadu dalekohledů (a tím je myšleno třeba i 15 či více stanic) je mimořádně efektivní a přispívá k výborným výsledkům amerických zákrytářů v posledních letech. A dá se použít nejen pro planetkové zákryty, ale i pro tečné. Následovala videokonference kde **Gerhard Dangi (AT)** prezentoval „Characterization of the new camera WAT-910HX/RC“ svá měření charakteristik této videokamery, ale i dalších, které mu byly zapůjčeny k otestování citlivosti a změření časových parametrů, konkrétně prezentoval výsledky pro Watec 902H2 Ultimate, Watec 120N, Watec 910HX/RC a PC164CEX2. Primárně ale hodnotil 910HX. Jako mínusy označil ovládání/nastavování kamery výhradně přes OSD menu, kdy po dobu nastavování není vidět obraz z kamery, a dále i nešikovné a nestandardní připojení ovladače pro toto nastavování, které je náchylné na vytržení drátků z konektoru. Naproti tomu hodnotil pozitivně citlivost kamery, která je lepší než 120N a na úrovni 902H2 Ultimate (používají stejný čip). V integrujícím režimu je maximální čas poloviční proti 120N, ale přesto má lepší parametry než obraz 120N při maximální integraci a zisku. Byla zmíněna i skutečnost, že Watec plánuje dávat do 910HX nový snímač – stejný jako má desková varianta této kamery, který má pak ještě lepší výsledky, co se citlivosti týká. V diskusi padnul dotaz na možnost ovládání 910HX z počítače, které je sice v zásadě možné (výrobce to připouští), ale nedokumentované a proto obtížně realizovatelné. Po tomto příspěvku se k pultíku vrátil **Andrea Richichi (IT, Thajsko)** s příspěvkem „Tutorial: Analysis of light curves with diffraction



patterns“, který navazoval na jeho první příspěvek a kdy živě demonstroval zpracování jednoho pozorování. Nabídnul i své (nedokumentované) programy, kdyby si někdo chtěl zkusit jak to dělat. Než ale začal, tak provedl brilantní rozbor diskuse ohledně levných/středních/drahých kamer/přístrojů, protože mu (zcela správně) přišlo, že si jednotlivé skupiny nerozumí. Poté následoval oběd, já si pauzy moc neužil, protože jsem většinu času strávil s Joaneem Rovira (ES) a ukazoval jsem mu redukování jednoho jeho záznamu s pěknou dvojhvězdou. Oběd v samoobslužné jídelně byl hodně narychlo.

Po rychlém obědě vystoupil znovu **Harrie Rutten (NL)** s vlastním příspěvkem „How a "miss" turns into "positive““. Popisoval jak pořídil nahrávky pro zákryt TYC 3670-00426-1 planetkou (1036) Ganymed dne 25.zářní 2011. Tento zákryt měl mít pokles jasnosti cca 0.2 magnitudy po dobu maximálně 3 sekund. Technická kvalita nahrávky ale způsobila, že přes obraz běžící vertikální pruhy mu komplikovaly zpracování, takže nebyl schopen určit, zda vůbec nějaký zákryt zaznamenal, hlásil proto „miss“ čili že nic nemá. Nicméně postupem doby se naučil pracovat s Limovie, až se mu nakonec povedlo záznam korektně vyhodnotit a zákryt o délce plných 3.2 sekundy tam spolehlivě našel. Následující příspěvek měl **Marek Zawilski (PL)** na téma „Denoising of photometric light curves“. Rozebíral možnost, jestli je vhodné provádět odšumování dat a jestli mohou běžné statistické SW balíky poskytnout vhodnou službu, resp. jak je vhodné používat polynomy nižších stupňů pro hranatý signál. Není. Poté **Wolfgang Beisker (DE)** mluvil na téma „On the search for an occultation camera“, kde rozebíral stávající nabídku trhu pro „nižší“ cenovou úroveň. Uzavíral, že nadějně se jeví kamery Chameleon od PointGrey. Poslední přihlášený příspěvek odpoledne měl **Václav Příbání (CZ)**, kdy mluvil o 33. ESOPu, který bude v Praze v termínu 29.-31.8.2014 s doplňkovým programem na začátku září. Představil HaP Praha, která poskytne prostory a bude se podílet na organizaci, krátce Prahu/Česko a na závěr možné cíle exkurzí.

Následně se ujal slova **Hans-Joachim Bode (DE)** poděkoval organizátorům i účastníkům a jako předseda IOTA-ES nastolil téma místa ESOPu 2015. Jako možná místa konání byla navržena Hannover, Mnichov i Kanárské ostrovy. Rozhodnuto ale nebylo. Potvrdil, že platba příspěvků může probíhat i nadále přes PayPal. Úplně

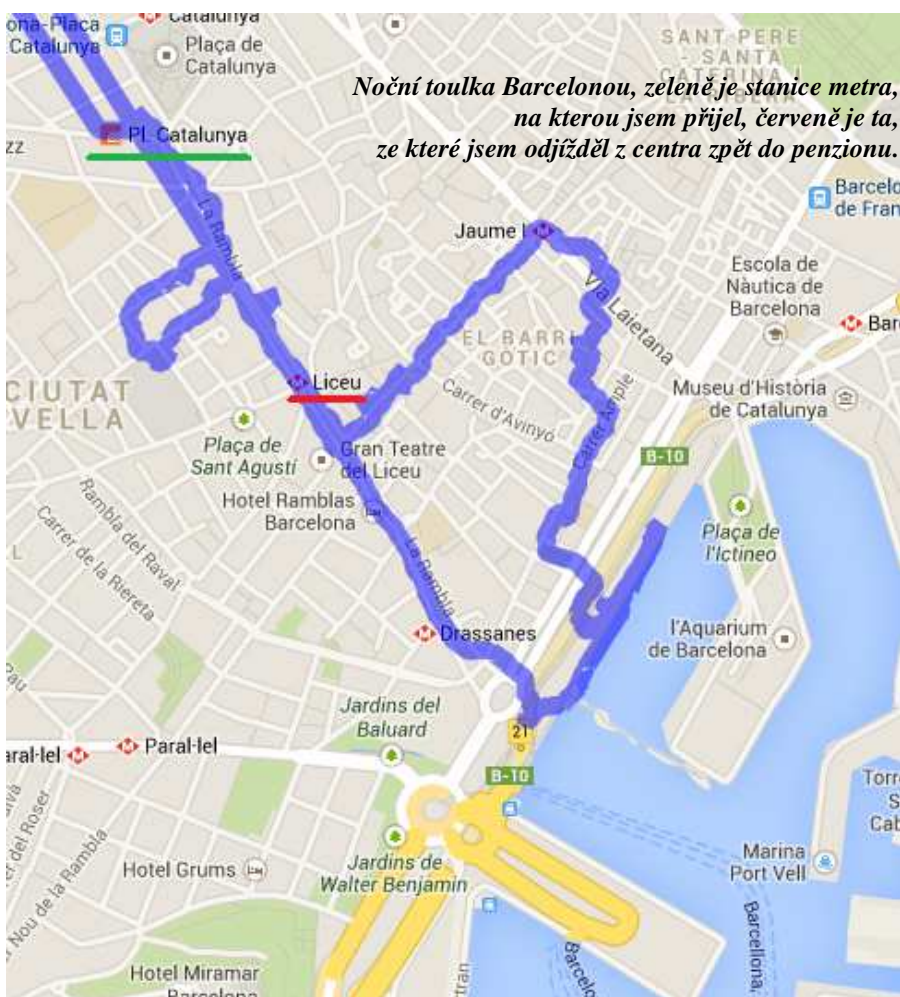


na závěr si vzal krátce slovo **Toni Santana i Ros (ES)**, který měl krátkou výzvu na pořizování fotometrických dat planetek, aby bylo dostatek dat pro tvorbu jejich 3D modelů metodou inverze světelných křivek. Tím byl ESOP úplně zakončen cca 16:45.

V jednom z organizačních bloků byla výzva pro ty, co by se chtěli podívat na hvězdárnu Fabra, aby se přihlásili, že se podle počtu zájemců pokusí něco zorganizovat. Přihlásila se dvacítka osob včetně mě, takže jsme se 5 osobními auty cca v půl šesté vydali na kopec Tibidado. Ačkoliv byla budova hvězdárny na přímý pohled a vzdušnou čarou jen cca 800 metrů daleko, jeli jsme dobrých 15 minut oklikou a řadou serpentin. Nicméně to stálo za to. Hvězdárna byla postavena v letech 1902-1904 a slouží dodnes, i když už ne pouze pro vědecké účely, ale i jako muzeum. Dodnes ale slouží jako meteorologická a seismická stanice (ta zaznamenala dokonce i ničivé zemětřesení v roce 1906, které zničilo San Francisco v Kalifornii). Původní dalekohled (dvojitý refraktor 38cm) je stále funkční a je na něm přehozený i nový 14“ Schmidt-Cassegrain. Kolem kopule je ohoz s úžasným výhledem na celou Barcelonu. Oproti tomu pasážík už je opravdu mimo provoz. O kus výše nad hvězdárnou je krásný kostel Temple Expiatori del Sagrat Cor, před kterým je zřízený zábavní park s horskou dráhou, letadélkem a dalšími opičárnami. Marek Zawilski je tím znechucený a já se mu vůbec nedivím. Po skončení prohlídky jsme sjeli zase všichni společně zpátky ke CosmoCaixa kolem čtvrt na 8. Ještě se ve zbývajícím čase platnosti permanentky vracím do expozice „techmánie“ a prohlížím si, co jsem minule nestihnul. Ale dnes se končí v osm, takže už nás po chvíli vystrkují všechny ven.

V neděli večer byla na plánu ještě společná večeře, ale tu jsem vypustil z finančních důvodů a nepřihlásil jsem se na ni už při registraci. Měl jsem tedy celý večer volný a rozhodl jsem se vyrazit do centra Barcelony na vlastní triko. Vrátil jsem se do penzionu v ulici Carrer de Ticia, odložil zbytečné věci a vyrazil na nejbližší stanici metra Penitents (zelená linka L3). Tam jsem si opět zahrál na komika, protože mě vypekly vstupní turnikety. Byla jich tam řada vedle sebe, já do jednoho vrazím svou multi-jízdenku, ta projede, já postoupím k závoře – a nic. Závora se před mnou nerozestoupila. Rozhlédl jsem se kolem, nikde nikdo, že by poradil. Máchl jsem bezradně rukou před čidly sousedního turniketu a ejhle, sousední závora se otevřela a zase zavřela. Došlo mi to, lístek je v pořádku, ale stojím u blbých dvířek. Pořád kolem ani noha, tak jsem se odhodlal a prostě jsem turniket přešel. Došel jsem na nástupiště, přijelo metro, nastoupil jsem a jel do středu města na náměstí Placa de Catalunya, které navazuje na bulvár La Rambla. To už je víc než šero a já se začínám toulat středem města. Schválně nejdu po bulváru, ale mířím kolmo od něj do relativně nové zástavby, lidí ubývá, uličky jsou čím dál tím více prázdné, i otevřených krámků a obchodů je poskrovnu. Ve chvíli, kdy si uvědomím, že mi to začíná být nepříjemné, naberu postupně směr zpátky k bulváru a po chvíli pokračuji zas od něj, ale na druhou stranu, do staré Barcelony. Tam je to o něco lepší, hospůdek i lidí je o fous více, tak se toulám více. Má to tam svůj půvab, stáším se postupně směrem k moři. Na Placa del Duc de Medinaceli

narážím na pár bezdomovců na lavičkách, tak se sunu rychle na světlo k lidem. To už jsem skoro u vody, na pobřežní promenádě jsou nějaké oslavy středo- a jihoamerických zemí, takže se tam tančí, zpívá i jí. Po centru staré Barcelony prudký kontrast. Procházím ještě po promenádě sem a tam, pak se vracím na La Rambla, jdu po bulváru ke stanici metra Liceu, procházím tentokrát bez problémů turnikety a jedu zpět na Penitents. Po jedenácté večer jsem zpátky na pokoji s tím, že si zabalím ráno, než budu opouštět penzion. Ještě jsem stihnul zastrkat všechno, co se má nabít, do „psa“, osvěžím se sprchou, nařídím budík a odpadám.



Pokračování příště

Zákrytářská obloha – únor 2014:

Nejkratší měsíc

Z níže připojených tabulek je zřejmé, že nejkratší měsíc nemusí zákonitě znamenat také nejméně zákrytů. Svědčí o tom dvanáct nabízených mimořádných totálních zákrytů, jeden tečný zákryt (byť u osvětleného růžku Měsíce a pět zákrytů hvězd planetkami, z nichž minimálně dva jsou vhodné i pro malé dalekohledy.

Únorová předpověď totálních zákrytů hvězd Měsícem je typická pro toto roční období, vyznačuje se „vysokou“ první čtvrtí, a proto je možné ji považovat za doménu vstupů. Z uvedených dvanácti úkazů je jich devět. Navíc jeden z výstupů je svázán se zákrytem jasné hvězdy za osvětleným okrajem Měsíce (11. 2. večer).

V připojené tabulce jsou uvedeny pouze ty nejlepší únorové úkazy z podstatně širšího výběru, který nám může poskytnout např. program Occult.

Veškeré potřebné informace k vybraným totálním zákrytům v průběhu února 2014 naleznete zde:

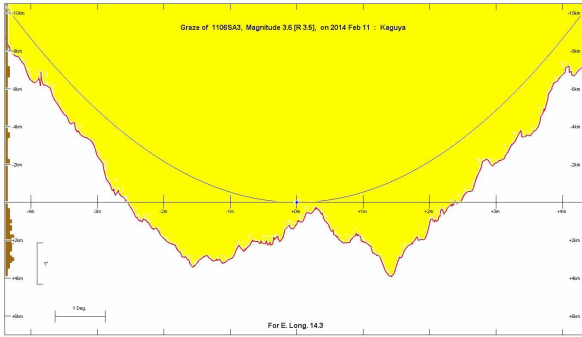
Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

zem.délka +15 00 00 zem.šířka +50 00 00 výška 0 m.n.m.

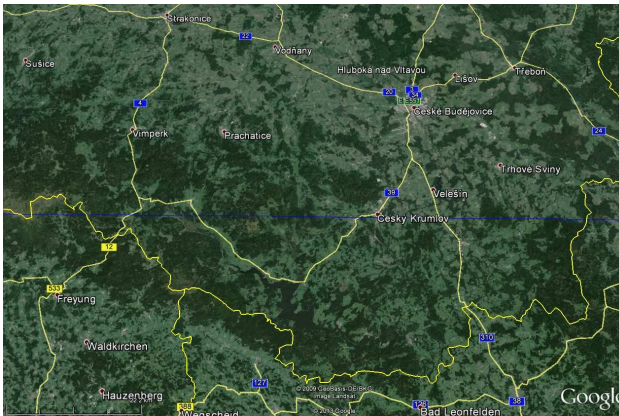
2014 únor

den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B
	h m s		číslo		ill	h	h Az	o	o	o	m/o	m/o
1	17 45 57	D	146144	8.3	5+	25	6 255	55N	26	48	+0.1	+0.6
7	18 52 24	D	577	6.0	59+	101	55 210	87N	74	88	+1.6	+0.0
7	23 11 45	D	590	6.3	61+	102	19 274	53S	115	127	+0.0	-2.1
8	20 14 43	D	718	6.0	69+	113	53 223	37N	29	37	+1.9	+3.0
8	21 38 45	D	726	7.0	70+	113	42 247	48N	40	48	+1.6	+1.0
9	16 39 38	D	832	4.3	77+	122	-6 46 121	33S	141	145	+1.8	-1.4
11	20 36 36	D	1106	3.6	91+	145	57 174	9S	171	164	+0.8	-6.2
11	21 8 23	R	1106	3.6	91+	146	57 187	-34S	214	207	+2.8	+5.0
13	0 8 27	D	1237	6.5	96+	157	43 233	32S	147	134	+0.6	-2.8
13	20 50 14	D	1332	5.4	99+	167	47 146	49S	124	107	+1.4	-0.5
25	3 45 30	R	2699	6.8	23-	58	7 131	84N	274	277	+0.8	+1.2
25	4 34 35	R	161665	7.0	23-	57	12 141	75N	284	287	+1.0	+0.9

V totálních předpovědích jste si možná všimli nejjasnějšího zákrytu celé únorové série, k němuž dojde v úterý 11. 2. 2014 večer. Zajímavý je nejen jasností zakrývané hvězdy (3,6 mag), ale také rohovým úhlem (CA=9S). Tato hodnota je počítána pro souřadnice 15E, 50N, ale jihem našeho území dokonce projde i sama jižní hranice stínu. Získáme tedy příležitost ke sledování tečného zákrytu. Největším problémem tohoto úkazu bude bezesporu náklon osvětleného jižního růžku Měsíce, u něhož k zákrytu dojde. Oblast, kde hvězda „škrtně“ o lunární okraj, bude totiž ležet hluboko v osvětlené části (CA=-12°S). Pozorovatelnost úkazu za takovýchto podmínek je možná pouze díky výše zmíněné mimořádné jasnosti zakrývané hvězdy a to dokonce již za použití dalekohledu s průměrem

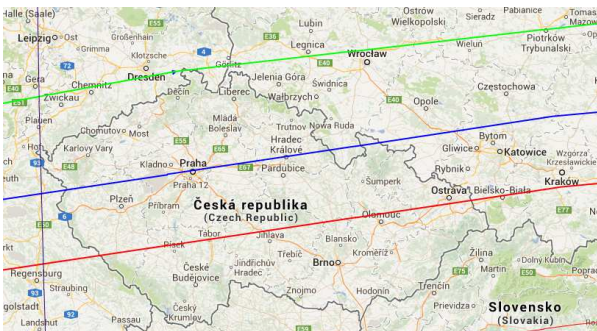


objektivu počínaje 100 mm. Na připojeném obrázku je velice zajímavý profil, který je nejméně v hloubce +0,5 až +3,7 km.



Hranice stínu protíná od západu na východ Jižní Čechy a z větších měst projde jižním okrajem Českého Krumlova. Příznivá je výška úkazu nad obzorem i jeho čas. Zákryt se odehraje 58° nad jižním horizontem (A=178°) v příjemném čase 20:52 UT, tedy krátce před desátou hodinou večer SEČ.

Únorové, stále ještě dostatečně dlouhé noci, připravily bohatou a zajímavou nabídku i pro pozorovatele zákrytů hvězd planetkami. Únorový seznam obsahuje pět položek. Z tohoto počtu jsou ovšem hned dva zákryty spojeny s hvězdami o jasnosti vyšší než 10. mag. Bohužel současně právě v těchto dvou případech jsou planetky, které jasně hvězdy zakrývají, abnormálně malé. To znamená hned dvě nepříjemnosti najednou. Délka trvání případného zákrytu je velice krátká a současně i



pravděpodobnost předpokládané dráhy stínu je velice nejistá a zatížená vysokou nejistotou. Mnoha pozorovatelům však jsou, díky zlepšujícímu se technickému vybavení, dostupné i zákryty slabšími

hvězdami a u trojice zbylých únorových úkazů je pravděpodobnost pozitivního pozorování ze střední Evropy podstatně vyšší.

Asi nejnadějnějším zákrytem hvězdy planetkou je úkaz 22. února 2014 z večera:

Údaje o zákrytech hvězd planetkami, k nimž dojde v únoru 2014, jsou shrnuty v následující tabulce:

dat	UT	Hvězda	jas.	A	Δ	planetka	\emptyset	trv.	pok.
2/14	h m	TYC	mag	h m	° ′		km	s	mag
01	18:00	2UCAC 36258883 SV M až SZ Č	12,3	06 22	+12 44	Weringia	32	2,7	2,8 SP
03	21:27	0735-00196-1 J M až V Č	8,0	06 16	+11 13	Sakitama	10	1,4	7,9 SP
07	17:38	2508-01040-1 SV až JV M	9,9	09 49	+36 19	United N.	11	0,8	6,1 SP
14	21:16	4865-01361-1 Polsko	11,5	08 54	-01 42	Arethusa	195	14,9	1,2 SP
22	17:54	0012-00382-1 Německo	11,2	00 53	+01 34	Hypatia	169	4,1	2,6 SP

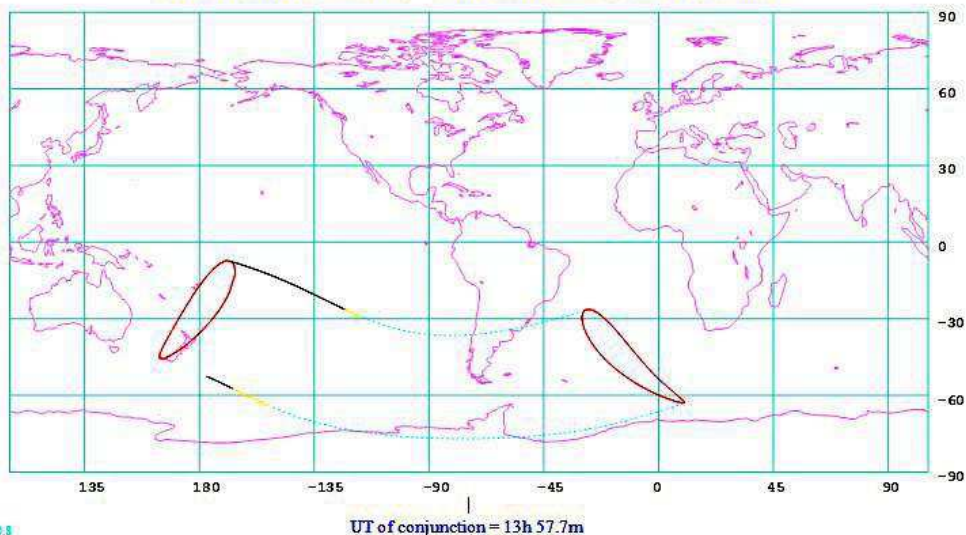
Jako pokaždé doporučuji i tento měsíc sledovat pravidelně [www stránky](http://www.hvr.cz) věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

Zákrytový zpravodaj – únor (2) 2014

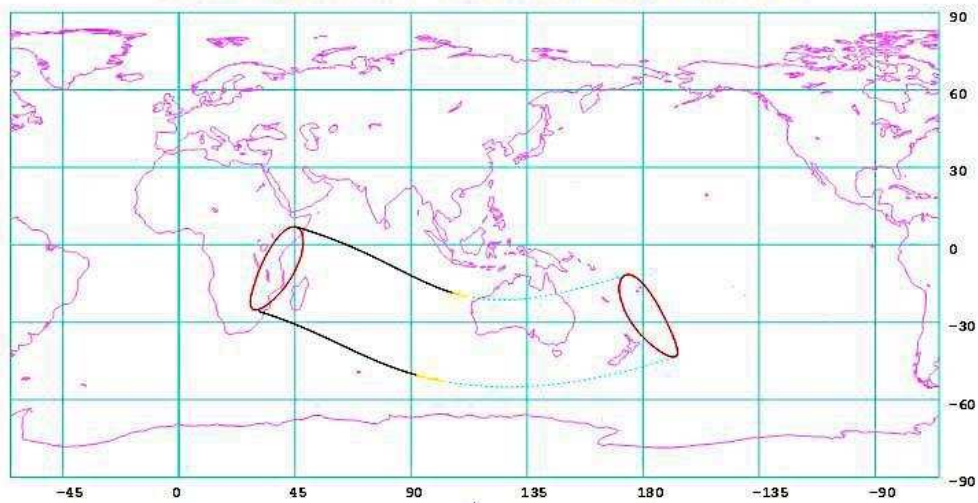
na stránkách HVR naleznete ZZ v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 29. ledna 2014

Occultation of Saturn, Magnitude 0.6, on 2014 Jan 25



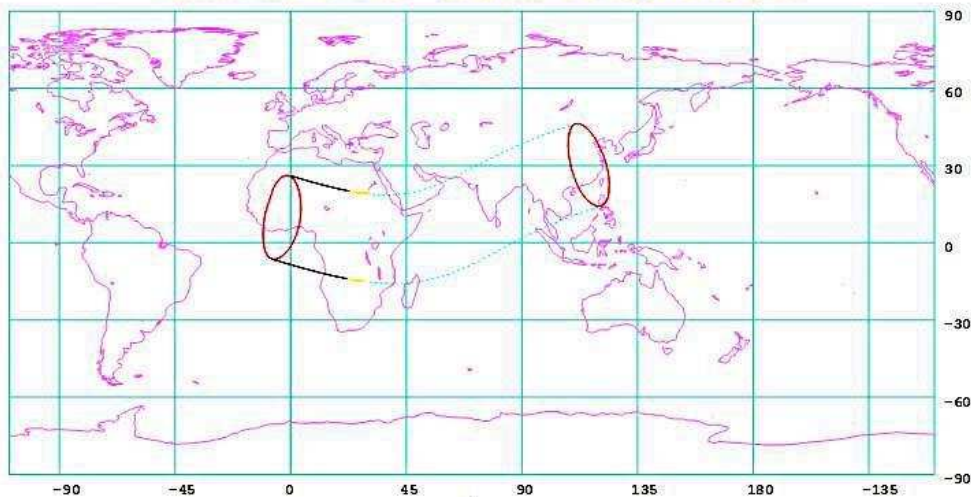
Occultation of Saturn, Magnitude 0.5, on 2014 Feb 21



UT of conjunction = 22h 17.7m

Occult4.1.0.11

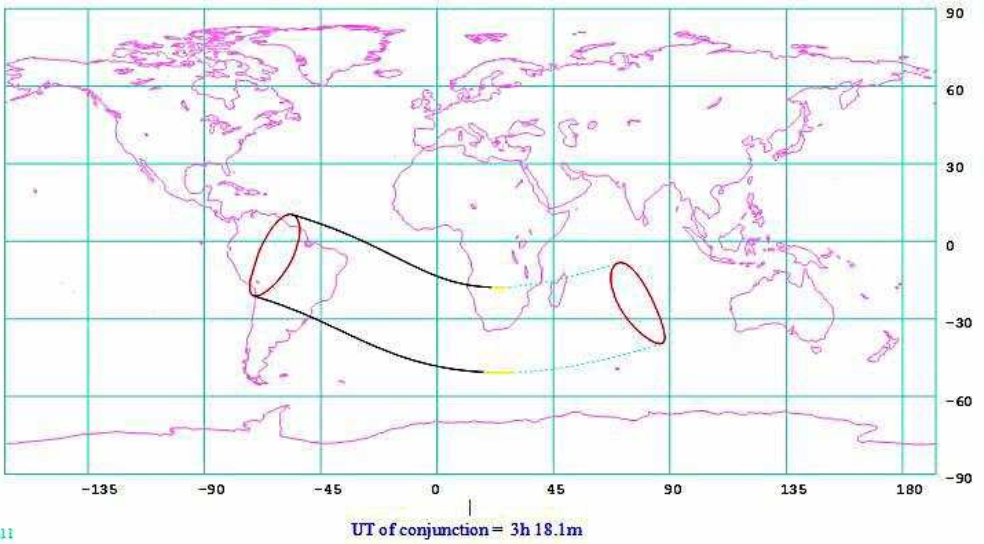
Occultation of Venus, Magnitude -4.8, on 2014 Feb 26



UT of conjunction = 5h 23.4m

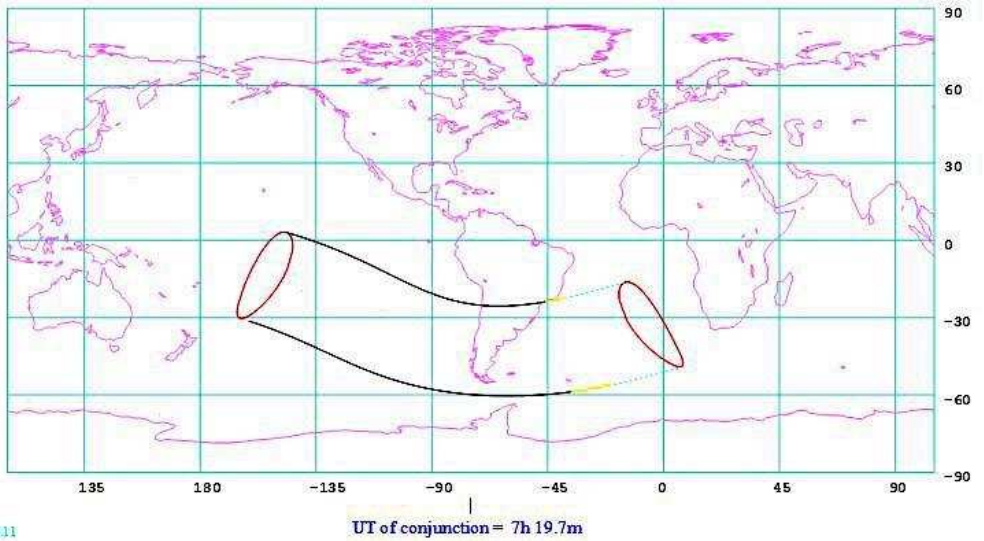
Occult4.1.0.11

Occultation of Saturn, Magnitude 0.3, on 2014 Mar 21



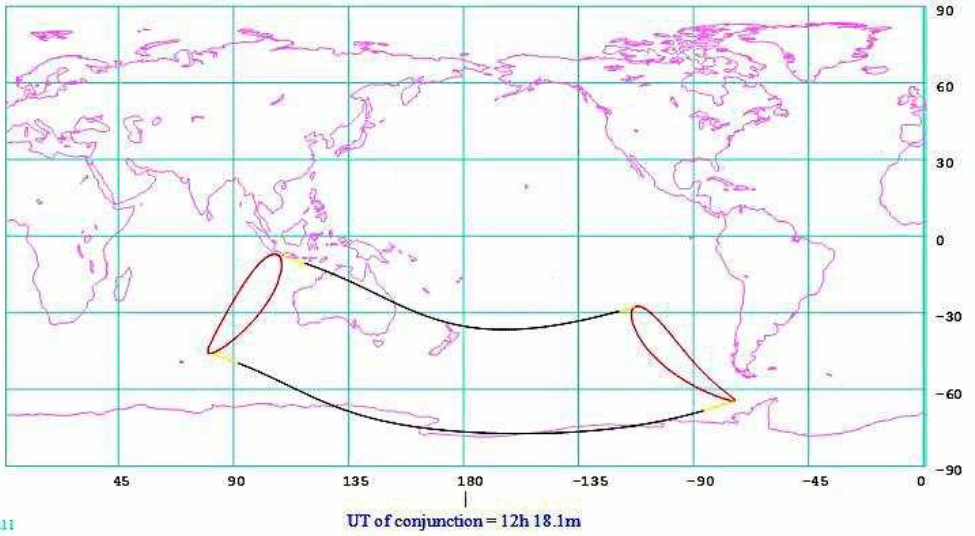
Occult4.1.0.11

Occultation of Saturn, Magnitude 0.2, on 2014 Apr 17



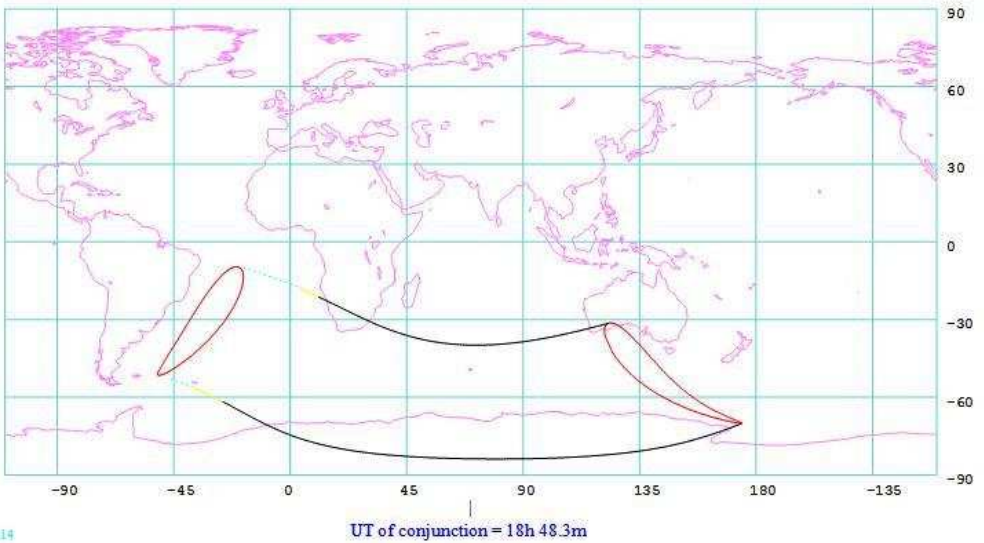
Occult4.1.0.11

Occultation of Saturn, Magnitude 0.1, on 2014 May 14



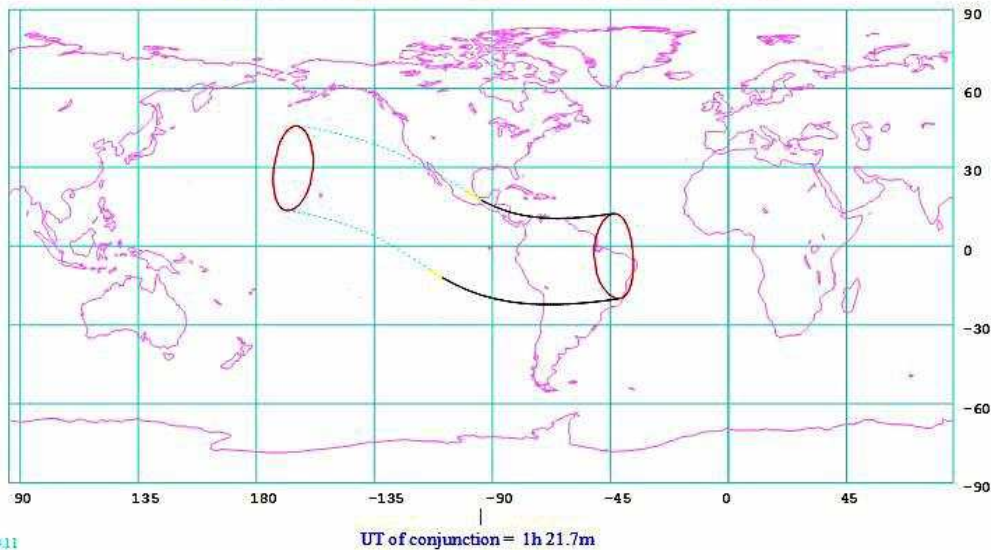
Occult 4.1.0.11

Occultation of Saturn, Magnitude 0.2, on 2014 Jun 10



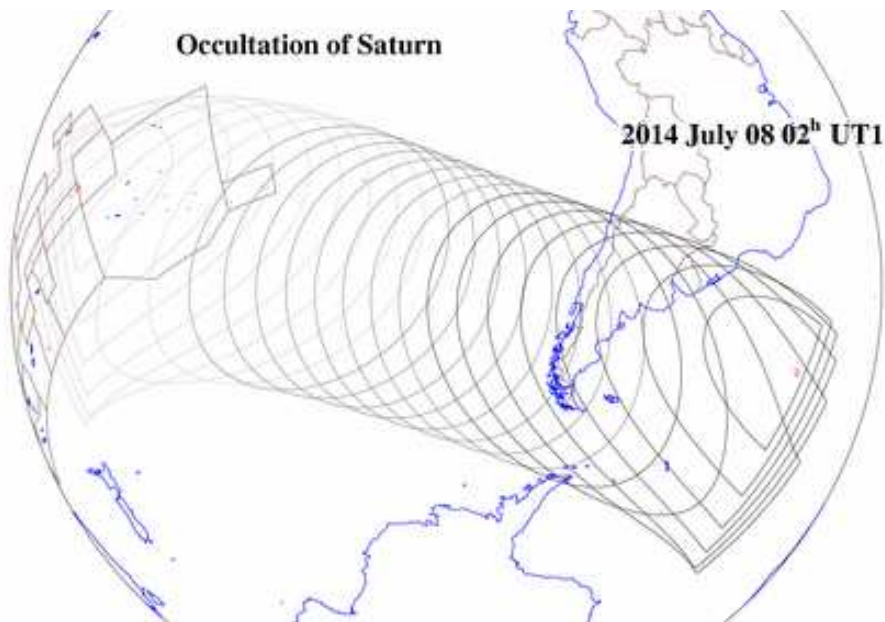
Occult 4.1.0.14

Occultation of Mars, Magnitude 0.1, on 2014 Jul 6

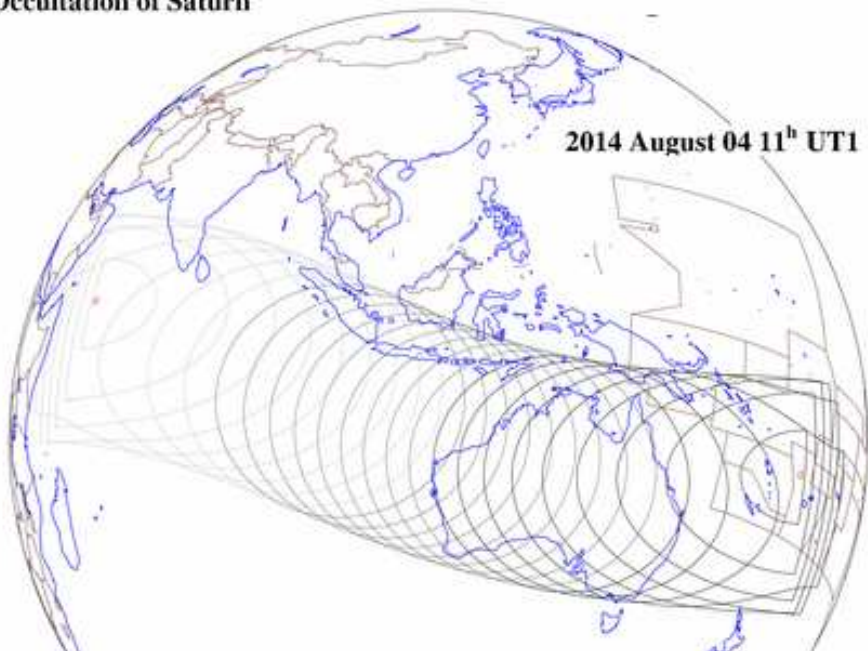


Occult4.1.0.11

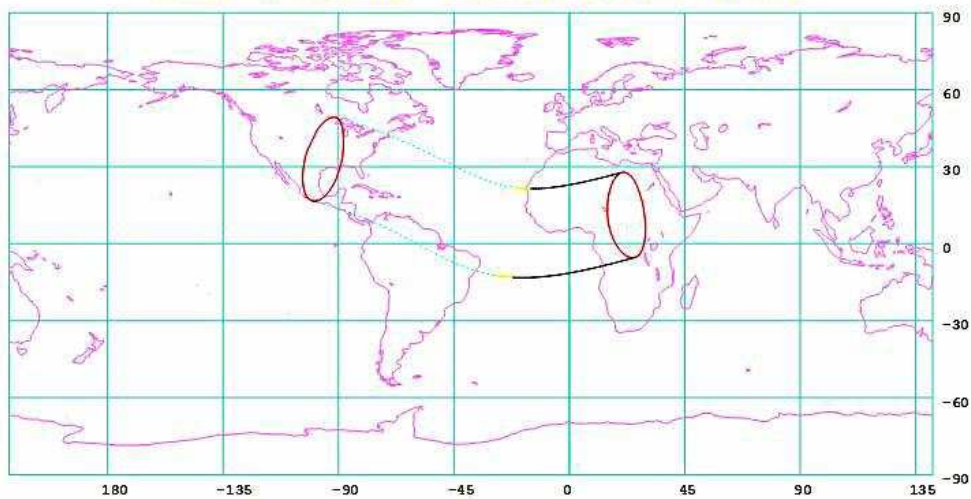
Occultation of Saturn



Occultation of Saturn

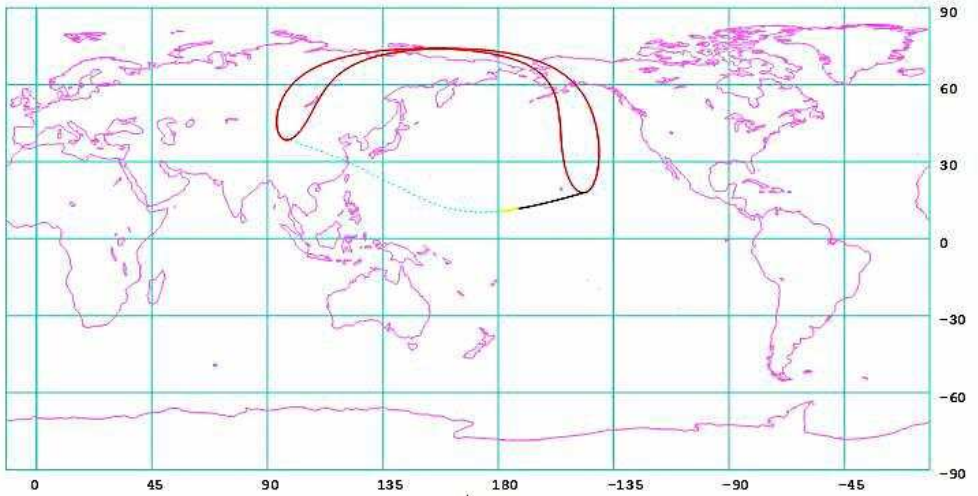


Occultation of Saturn, Magnitude 0.6, on 2014 Aug 31



©2014 IAU

Occultation of Saturn, Magnitude 0.6, on 2014 Sep 28



UT of conjunction = 4h 24.5m

