

ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Říjen 2020 (10)

V hlavní roli Io, Europa, Ganymede a Callisto

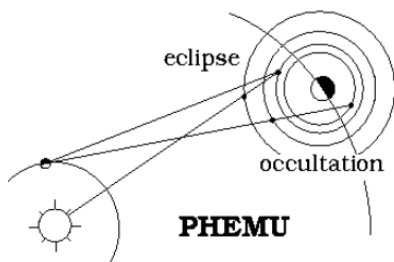


MUTUAL EVENTS

Sklon rotační osy planety Jupiter vůči ekliptice jsou pouze přibližně tři stupně. Přesto i u této obří oběžnice můžeme hovořit o obdobích slunovratů či rovnodenností. S ohledem na delší trvání oběhu v podstatně větší vzdálenosti od Slunce, než je tomu u Země, jsou i periody střídání „ročních období“ na Jupiteru nepoměrně delší. U Země jsme zvyklí na interval odpovídající více méně čtvrtině roku. Jupiter střídá svůj náklon vůči Slunci s periodou přibližně

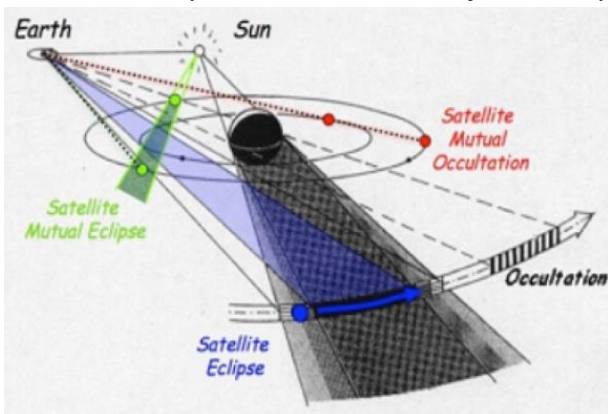
tří let (oběžná doba činí 4332,59 dnů, což je necelých 12 let).

To znamená, že do „rovnodenností“ se dostává s odstupem přibližně šesti pozemských let. Právě to je také perioda opakování tzv. vzájemných úkazů (mutual events) jeho čtyř velkých měsíců, obíhajících planetu v rovině kolmé k rotaci tohoto obra, která je pokaždé dlouhá asi jeden rok.



Co ale v praxi „mutual events“ vlastně jsou? Jedná se obecně řečeno o vzájemné zákryty a zatmění přirozených satelitů planety při pohledu za Země. Jak už bylo konstatováno v záhlaví, k tomu, aby k nim mohlo docházet, je nutné, aby

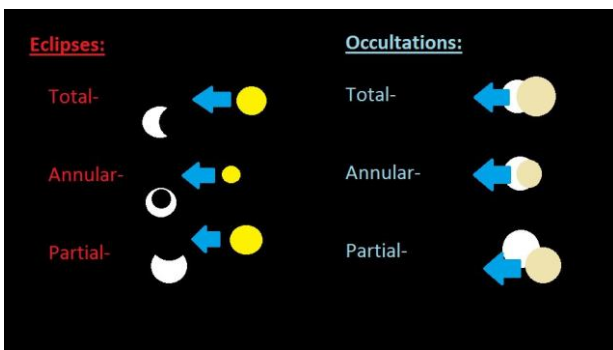
Galileiovské měsíce Jupitera ležely v rovině odpovídající rovině oběžné dráhy Země kolem Slunce neboli ekliptice. Princip je názorně ukázán na připojeném obrázku. Modře je označeno zatmění měsíce, případně napravo černě, jeho zákryt přímo planetou Jupiter. O tyto úkazy se ale v tomto



článku nejedná. Nás zajímá situace označená zeleně, tedy zatmění vzdálenějšího z měsíců a červeně označená pozice satelitu, při níž při pohledu ze Země, vidíme vzájemné překrytí dvou Galileiovských těles.

V uvedených případech se jedná o hru světla (slunečních paprsků) a stínů (kuželů stínů za objekty měsíců) vrhaných do prostoru směrem od Slunce nebo o vzájemné fyzické překrytí dvou těles. Úkazy lze rozčlenit do několika kategorií, které nám

nejlépe přiblíží připojený obrázek. Základní dělení je na zákryty (Occultations) a zatmění (Eclipses). Při zákrytech se měsíce dostávají z pohledu pozorovatele do jedné přímky a vzájemně se fyzicky po nějakou dobu částečně či úplně překrývají.



To samozřejmě vede ke změnám jejich součtové jasnosti, neboť v okamžiku určité vzájemné vzdálenosti od sebe nám při sledování ze Země splynou. Zatmění se naopak projevuje pouze u jednoho z měsíců, byť se na něm musí podílet i druhý, do jehož stínu ve tvaru kuželu se zatmívající satelit na určitý čas ponoří. Jak zákryty, tak i zatmění pak mohou být úplná (Total), prstencová (Annular) nebo částečná (Partial). Záleží při tom jak na skutečné velikosti jednotlivých měsíců (při zákrytech), respektive navíc i na vzájemné vzdálenosti a tím i průměru a délce vrženého stínu

(při zatměních). Právě od parametrů jednotlivých úkazů pak závisí pozorovatelný pokles jasu překrývající se dvojice měsíců či zatmívaného satelitu.

Nejbližší období, kdy bude možné pozorovat vzájemné úkazy v soustavě Galileiovských měsíců Jupitera, nás čeká už v nadcházejícím roce 2021. První úkaz je předpověděn již na leden 2021. Závěr série pak nastane v listopadu téhož roku. Již tradičně je i v rámci nadcházející série vyhlášena další kampaň, tentokrát s označením PHEMU21 (zkratka pochází z francouzského PHEnomene MUTual a posledního dvojčíslí roku kampaně).

Předpovědi pro kampaň PHEMU21 jsou dostupné na stránkách IMCCE (Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, Observatoire de Paris), které naleznete na adrese:



<http://nsdb.imcce.fr/multisat/nsszph517he.htm>

Pro vygenerování předpovědi stačí kliknout na šedivé políčko **Show** a získáte kompletní sadu předpovědí, která čítá 242 úkazů počínaje 3. lednem a konče 16. listopadem 2021. Tato předpověď je ale počítána bez ohledu na místo pozorování, takže úkaz může probíhat pod vaším obzorem nebo na denní obloze. Proto je o hodně vhodnější do bílé kolonky **Observatory code** napsat namísto přednastavené číslice 500, některou konkrétní (co nejbližší) stanici sítě MPC. Nabízí se např. 541 (Praha), 557 (Ondřejov), 046 (Klet), 048 (Hradec Králové), K62 (Teplice), případně K61 (Rokycany). Kompletní nabídku observatoří sítě MPC naleznete pod modrým odkazem **the list**. V okamžiku, kdy byl použit kód naší hvězdárny, zůstal se počet nabízených úkazů na pouhých 36 položek, s prvním úkazem 7. ledna a posledním 30. srpna 2021. Ani tento výběr však bohužel nezohledňuje, zda k úkazu dochází na noční obloze. Další úbytek použitelných úkazů tak limituje předposlední sloupec tabulky udávající výšku Slunce nad obzorem. Pokud za použitelné pro smysluplné pozorování vezmeme zákryty a zatmění, která nastávají se Sluncem alespoň 10° pod obzorem (a i to je vzhledem k většinou delšímu trvání úkazů velmi optimistické), smrskne se nám výběr pro celý interval vzájemných úkazů pro rok 2021 na pouhých 12 položek. A to jsme ještě vůbec nebrali v úvahu další parametry, které každý jednotlivý úkaz dále limitují.

S ohledem na to, že každý pozorovatel by měl mít možnost si vybrat z co nejkompletnější nabídky, bude určitě nejsprávnější předložit vám celou „noční“ tabulku, která byla spočítána pro Hvězdárnu Rokycany. Je třeba si uvědomit, že rozdíly v časech a parametrech jednotlivých úkazů budou prakticky shodné pro celou střední Evropu, a proto je zcela jedno, zda na jejich základě budete pozorovat z Rokycan, Aše či Ostravy. Spíš půjde o to, vybrat si pro sledování ty správné zákryty či zatmění s ohledem na jejich výšku nad obzorem, vzdálenost zúčastněných měsíců vůči jasnému kotoučku planety, trvání úkazů atp.

Observatory N: K61 - Rokycany Observatory

Timescale: UTC

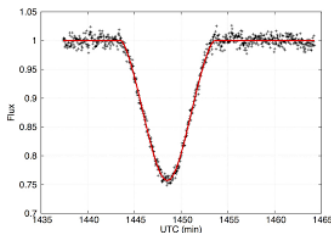
Mean equator and equinox of J2000. ICRF.

Mutual events of satellites:

m	d	h	m	h	m	Type	Dur(m)	Impact	m	Δm	limb(")	dist(")	h(°)	Sun(°)
1	7	16	42	17	07	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12	0.211	-11.964
4	1	3	37	3	46	3E2	7.7	0.420	4.7	0.465	43.62	55.99	2.660	-10.883
4	27	2	34	2	41	2E3	6.7	0.696	4.6	0.162	51.73	69.46	6.821	-11.381
6	7	1	36	1	42	1E2	4.9	0.648	4.6	0.205	112.72	45.15	19.087	-10.056
6	29	22	00	22	05	1E3	3.8	0.849	4.1	0.054	85.40	72.85	2.082	-15.727
7	1	21	43	21	47	1E2	2.9	0.925	4.4	0.019	127.71	34.82	0.679	-14.968
7	4	0	06	0	10	3E1	3.7	0.896	4.0	0.040	85.08	64.74	20.674	-16.407
7	7	0	47	0	50	1E3	1.8	0.970	4.0	0.005	96.70	65.92	25.231	-14.600
7	9	0	05	0	08	1E2	1.4	0.985	4.4	0.002	130.49	30.49	22.518	-16.963
8	1	22	00	0	06	3O2	124.8	0.997	4.0	0.000	149.17		19.547	-20.845
8	8	20	13	21	19	3E2	65.0	0.635	4.0	0.205	84.22	7.68	10.134	-13.777
8	30	19	2	19	16	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26	12.708	-11.394

První dva sloupce udávají měsíc a den úkazu. Následují informace o čase jeho začátku a konce (následně čtyři sloupce). Časy jsou uváděny pouze na minuty s tím, že u začátků jsou sekundy zanedbány a minutový čas ponechán, zatímco u konců byly sekundy také odtrženy, ale k minutám byla vždy jedna přidána. Důležitým sloupcem je **Type**. Zde se dozvíme, o jaký úkaz se jedná. Prostřední písmeno E znamená Eclipse (zatmění) a O Occultation (zákryt). Číslo před a za písmenem pak odpovídají jednotlivým Galileovským měsícům (Io 1; Europa 2; Ganymede 3 a Callisto 4). Sloupec **Dur (m)** udává délku trvání úkazu v minutách. Hodnota Impact nás informuje o velikosti neovlivněné části povrchu zatměvaného či zakrývaného měsíce. To pak úzce souvisí s hodnotami jeho jasnosti m (mag), respektive ještě významněji s hodnotou Δm (mag) udávající pokles jasnosti v průběhu úkazu. Následující sloupečky pak hovoří o vzdálenosti od disku planety **limb (")** a vzdálenosti měsíců při zatměních **dist (")**. Poslední dva sloupce nás informují o výšce Jupitera nad obzorem **h (°)** a „hloubce“ Slunce **Sun (°)** v okamžiku středu úkazu.

Vzhledem k tomu, že pro vizuální sledování vzájemných úkazů Jupiterových měsíců je nezbytné, aby pokles byl vyšší než 0,5 mag, je z tabulky zřejmé, že tento způsob pozorování je tentokrát prakticky nepoužitelný. Šanci mají samozřejmě fotometrická CCD měření, u nichž však bývá často problém s dostatečně přesným navázáním času. Naši šanci je v tu chvíli použít techniku užívanou při sledování zákrytů hvězd planetkami. TV signál v normě PAL je sledem 50 pulsů za sekundu, umožňující tím pádem velice detailní časové rozlišení až 0.02 sekundy (které v tomto případě ani není potřebné). Úskalí je v malých poklesech jasnosti, ale při dobrých podmínkách umožňujících kvalitní záznam budou výsledky použitelné a přinesou podobně krásné grafy, jaký je na připojeném obrázku z poslední kampaně z roku 2015.



Zákrytářská obloha říjen 2020:

Na konci října se dočkáme

Po dlouhých měsících na nás čeká klasický střeoevropský čas SEČ a Slunce najdeme v pravé poledne opět nejvýš na obloze. Ve tři hodiny (SELČ) v noci ze soboty 24. 10. na neděli 25. 10. si posuneme hodinky o hodinu zpět, na druhou hodinu SEČ. Bohužel se opět bude jednat pouze o přechodný stav, a to i přesto že již loni se uvažovalo o zásadních změnách k přístupu k posouvání času. Ale už i v průběhu celého října si můžeme užívat stále se prodlužující noci a je to patrné i na počtu zákrytů.

Do říjnové nabídky nejzajímavějších totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo velice pěkných osmnáct úkazů. Nepoměr výstupů (R) a vstupů (D) stále trvá, a to v jednoznačném poměru 14:4. Největšího počtu výstupů se dočkáme v průběhu první dekády, kdy nás jich čeká třináct. Žádný z nich ale není nijak mimořádný. Takového se dočkáme až při vstupu hvězdy o jasnosti 2.8 mag, k němuž dojde 21. 10. večer.

Vaši zvláštní pozornost se pak zaslouží tři případy, které jsou v tabulce na konci tohoto odstavce odlišené tmavě modrou barvou. Při nich by se na záznamech, získaných některou z objektivních metod měření, měla projevit podvojnost zakrývaných hvězd.

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

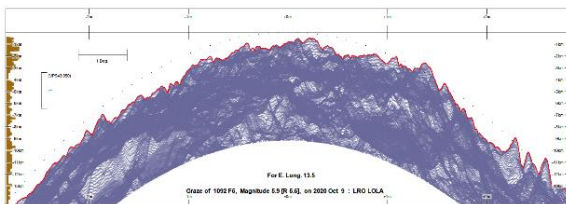
2020 říjen

den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B
	h m s		číslo		ill	h	h A	o	o	o	m/o	m/o
1	0 9 34	D	3536	4.4	99+	168	30 211	23S 105	128	+2.1	-1.8	
3	23 44 35	R	322	5.6	96-	157	48 167	70S 241	259	+1.4	+1.2	
4	1 6 1	R	327	4.4	96-	156	48 197	74S 245	263	+1.5	+0.5	
5	1 11 1	R	437	7.3	91-	146	54 183	23N 325	340	+9.9	+9.9	
5	21 11 6	R	527	6.2	86-	136	27 96	86S 256	268	+0.4	+1.8	
6 22	8 45	R	93973	7.1	78-	125	31 96	46S 218	225	+0.0	+2.4	
7	3 29 51	R	700	5.9	77-	123	59 206	77S 250	256	+1.6	+0.3	
7	21 6 8	R	792	5.0	70-	114	16 74	49S 225	228	-0.4	+2.0	
8	2 9 28	R	77191	7.2	69-	112	60 146	58S 235	236	+1.3	+1.9	
8 22	44 41	R	954	6.1	60-	102	24 81	49N 313	310	+0.8	+0.4	
8	23 9 36	R	956	6.2	60-	102	28 86	67S 249	245	+0.1	+1.9	
9	1 17 17	R	972	7.3	59-	101	47 112	14S 196	193	-0.2	+5.0	
9	3 27 8	R	78336	7.7	59-	100	63 156	47N 315	311	+2.0	-2.2	
9	22 49 30	R	1092	5.9	50-	90	17 73	25N 342	334	+1.9	-2.5	
13	2 51 6	R	98984	8.0	18-	51	23 93	68S 272	251	+0.4	+1.4	
20	17 57 27	D	2510	6.2	21+	54	3 226	77S 107	105	+1.0	-1.5	
21	18 37 23	D	2672	2.8	31+	68	4 222	75N 73	77	+0.8	-1.0	
28	20 46 56	D	60	6.9	93+	149	37 176	83N 50	73	+1.3	+1.1	

V průběhu října 2020 nás čeká zajímavý tečný zákryt, tři čtvrtě hodiny po půlnoci našeho času, 9. října 2020 (8. 10. 2020; 22:43 UT). Jeho severní hranice projde ze západních do severních Čech. Zakrývaná hvězda ze souhvězdí Blíženců (48 Gem) má jasnost 5,9 mag (Red 5,6 mag). Měsíc blízko poslední čtvrti bude právě vycházet nad východoseverovýchodním obzorem ($A=70^\circ$; $h=15^\circ$). Příznivý je i rohový úhel 11,42N, což znamená, že stalice bude poblíkávat relativně hluboko v neosvětlené oblasti u severního rohu Měsíce. Pro úspěšné sledování úkazu by měl stačit dalekohled o průměru objektivu 10 cm, nejlépe s menší světelností, aby se omezil negativní vliv jas osvětlené části Měsíce.

Severní hranice stínu bude procházet oblastí Českého lesa kolem Přimdy a Boru u Tachova, poté projde severně od Rakovníka a dostane se do nížin u Roudnice nad Labem. Následně jižně mine Českou Lípou a republiku opustí do Polska přes Frydlantský výběžek.

U tečných zákrytů je samozřejmě zajímavý také profil okraje Měsíce v místech, kde k úkazu dochází. V našem případě, jak je patrné z připojeného obrázku, nebude profil příliš členitý, ale na druhou stranu po delší době se opět dočkáme zajímavého úkazu tohoto typu.



Říjen jako první kompletní podzimní kalendářní měsíc nabízí tradičně velmi široký výběr zajímavých zákrytů hvězd planetkami. Tentokrát byly do tabulky vybrány i úkazy, u nichž některé z parametrů jsou vylučující pro vizuální sledování. Ale většina měření se již delší dobu odehrává objektivními metodami, které jejich sledování umožňují.

Ze 46 vybraných zákrytů hvězd planetkami je velice obtížné vypíchnout některé jednotlivě. To bude lepší nechat na jednotlivých pozorovatelích, kteří nejlépe posoudí své technické možnosti. Ale přesto si neodpustím upozornění na to, co se stává skutečně výjimečně. Některé noci jsou totiž zakryty přímo napěchovány. Např. 4. října ráno mezi 3. až 6. hod SELČ nás čeká hned pět vybraných zákrytů. V nocích z 23. na 24. a z 29. na 30. budou čtyři úkazy a trojice zákrytů nastane hned v dalších čtyřech nocích. Takže už jde pouze o to, aby s námi dostatečně asertivně spolupracovalo i počasí.

Zvažte v každém případě své technické možnosti a využijte široké nabídky.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
10/20	h m		mag	h m	° '		km	s	mag
01	01:19	UCAC4 317-000764 V až J Č	14,3	00 46 h = 25°	-26 37 A = 208°	Tunis	24	2,3	2,0 IBE
01	21:27	UCAC4 418-129674 S Č až V M	13,6	19 21 h = 17°	-06 30 A = 237°	Herluga	34	2,6	2,7 ITA
02	03:04	UCAC4 503-025792 J Č	14,4	06 22 h = 45°	-10 27 A = 142°	Chaldae	94	5,0	0,3 UK

04	01:04	UCAC4 559-036277 Z Č až S M	13,0	06 58	+21 39 A = 96°	Antarctica	23	1,5	5,1
04	01:19	UCAC4 555-028712 S Č	13,5	06 30	+20 53 A = 106°	Eulalia	39	2,5	2,0
04	01:56	UCAC4 475-037390 SZ Č až S M	13,6	07 44	+04 54 A = 109°	Praxedis	64	2,5	1,4
04	02:20	HIP 15181 J Č	8,1	03 16	+24 33 A = 204°	Erna	47	11,3	6,2
04	03:39	UCAC4 530-050787 J Č až S M	12,7	09 54	+15 49 A = 96°	Marina	62	1,9	4,7
06	01:58	UCAC4 618-011606 J Č	12,3	03 46	+33 26 A = 183°	Dacke	27	4,5	4,3
06	19:27	UCAC4 449-002716 Z Č	12,4	02 10	-00 15 A = 103°	2002 CQ134	32	1,7	5,9
08	01:20	UCAC4 578-037336 Z až V Č	12,5	07 05	+25 24 A = 97°	1990 VK1	17	1,1	6,1
08	03:17	UCAC4 599-029151 SZ Č	13,8	06 09	+29 41 A = 149°	Ellenbeth	17	1,8	3,8
08	18:49	UCAC4 560-066439 V až J Č	13,9	03 13	+21 56 A = 71°	Azumayasan	12	2,1	3,3
09	22:15	UCAC4 504-3443 V až J Č	10,4	02 16	+10 43 A = 138°	Baikal	20	1,9	5,9
09	22:47	UCAC4 503-123229 Z Č až J M	14,4	19 53	+10 35 A = 264°	1999 SG3	10	0,8	2,8
10	19:31	UCAC4 335-213783 Z Č až S M	11,6	20 37	-23 04 A = 194°	1991 CL	8	1,3	6,5
11	01:02	UCAC4 578-129183 S Č	12,4	22 02	+25 26 A = 278°	1999 XQ96	40	2,7	5,3
11	03:49	UCAC4 492-004842 S M až Z Č	13,4	03 25	+08 18 A = 231°	Mellena	20	1,8	3,4
12	00:16	TYC 1900-00992-1 J Č až S M	8,6	07 13	+24 39 A = 87°	Vera	73	4,7	4,3
12	18:41	UCAC4 338-196765 J až V Č	14,4	19 43	-22 27 A = 197°	Haug	21	1,3	1,4
13	19:00	UCAC4 375-110458 J Č až J M	12,6	18 04	-15 12 A = 228°	Kolga	101	3,8	2,3
13	19:32	UCAC4 362-153279 J Č až S M	13,0	18 36	-17 42 A = 226°	Aoki	34	1,4	4,5
14	21:10	UCAC4 441-104263 S Č	13,4	19 29	-01 51 A = 245°	McEwen	14	0,7	3,1
14	22:41	UCAC4 461-008954 SZ až J Č	12,8	05 08	+02 01 A = 111°	Lidaksum	33	6,6	4,0
14	22:45	UCAC4 609-035054 J až V Č	13,6	06 47	+31 39 A = 71°	Hooveria	61	4,7	1,1
15	20:09	UCAC4 386-003031 S Č až J M	12,2	02 45	-12 59 A = 119°	1998 QD32	12	1,3	4,0
17	19:32	UCAC4 361-190214 ČR	13,9	19 30	-17 52 A = 218°	Leopoldina	79	4,1	1,4
20	03:12	UCAC4 569-021719 J Č až S M	12,2	05 57	+23 43 A = 180°	Harding	19	5,2	4,8
21	21:51	UCAC4 567-001938 S až Z Č	13,2	01 00	+23 17 A = 170°	Gunlod	37	2,8	2,3
23	20:04	UCAC4 484-001715 S až JZ Č	14,3	01 14	+06 47 A = 136°	Mussorgskia	26	2,2	0,8
23	20:25	UCAC4 469-001818 S až SZ Č	11,6	01 22	+03 38 A = 141°	Esperanto	52	3,6	3,6
23	22:56	TYC 6-00756-1 Německo	10,3	00 23	+03 43 A = 210°	Euryalos	47	3,3	7,0

24	00:31	TYC 1936-00113-1 Z až S Č	11,0	08 17	+26 43 A = 85°	Monachia	21	1,2	5,1 IBE
25	20:33	UCAC4 551-000519 V až Z Č	12,9	00 14	+20 05 A = 164°	1999 XW211	31	2,2	5,2 IBE
25	21:55	UCAC4 564-003247 S až J M	12,5	01 41	+22 39 A = 146°	1992 ST1	19	1,5	4,1 ITA
26	02:56	UCAC4 538-041010 JZ Č až J M	13,7	07 21	+17 28 A = 148°	Hera	86	10,2	0,4 UK
26	17:33	UCAC4 335-198073 Z až S Č	13,8	19 09	-23 07 A = 202°	Dejan	22	0,8	2,6 ITA
28	02:04	UCAC4 437-027589 JZ Č	14,3	07 06	-02 45 A = 148°	Seeligeria	76	6,1	1,2 UK
28	18:39	UCAC4 561-007498 S až J M	11,2	03 41	+22 07 A = 78°	Jutta	23	2,1	5,0 IBE
29	02:38	UCAC4 614-037804 J Č až S M	14,6	06 59	+32 40 A = 141°	Hooveria	61	7,6	0,5 IBE
29	19:10	UCAC4 611-031191 V až Z Č	13,6	06 18	+32 01 A = 50°	Johnstone	14	3,8	4,0 ITA
29	19:12	UCAC4 547-003800 S M až J Č	13,9	02 03	+19 21 A = 107°	2001 FV58	18	1,1	5,0 IBE
29	21:22	UCAC4 474-006094 S až Z Č	13,0	04 14	+04 46 A = 117°	SanMarcelo	11	1,0	4,0 IBE
30	01:54	UCAC4 425-036244 SZ Č	13,2	07 29	-05 07 A = 142°	Ganymed	36	2,4	0,8 ITA
30	21:47	UCAC4 518-008821 SV až Z Č	14,6	04 44	+13 31 A = 111°	Russia	53	5,8	0,9 IBE
31	05:15	UCAC4 543-047493 SZ Č až J M	14,4	08 31	+18 25 A = 186°	Deira	30	1,8	1,8 UK

I když výše uvedená nabídka už je poměrně obsáhlá, sledujte, jako každý měsíc i v říjnu pravidelně www stránky věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami!

Organizační záležitosti:

Setkání ZARok 2020

Na rokycanské hvězdárně se sejdeme o přelomovém víkendu mezi říjnem a listopadem. Oficiální zahájení akce je naplánováno na 18 hodin v pátek 31. 10. s ukončením v neděli 2. 11. kolem poledne.

Program bude letos zaměřen na využívání nových digitálních kamer, vrátíme se k netradičnímu ESOPu, který probíhal distančně a chybět nebude tentokrát ani sobotní astronomický orientovaný „výlet“.

Pozorovatelé, kteří mají z Rokycan vypůjčené pozorovací sady, by neměli zapomenout vzít s sebou své notebooky, které budou na místě aktualizovány a případně stáhneme nahrávky pozorování do centrální databáze.

Karel HALÍŘ, Hvězdárna v Rokycanech a Plzni, p.o.

Zákrytový zpravodaj – říjen (10) 2020

na stránkách HvRaP <http://hvr.cz> naleznete ZZ v elektronické podobě dříve než ve své mailové poště

Rokycany, 30. září 2020