



**Zajímavosti:**

## Dvojitá planetka Antiope

**i přes intenzivní studium podvojných planetek zůstává  
původ Antiope stále nejasný**

Kombinací přesných pozorování získaných velkými dalekohledy ESO a výsledky měření shromážděnými sítí menších dalekohledů, dokázali astronomové popsat s neobvyklou přesností dvojitou planetku Antiope. Ukazuje se, že se jedná o pár tvořený hromadou drtě složené z kusů materiálu o stejné velikosti, které se točí kolem sebe v trvalém víru. Složky mají vejčitý tvar a to i přes jejich velmi malé velikosti.

Planetku (90) Antiope objevil v roce 1866 Robert Luther z Dusseldorfu (Německo). Jméno 90. planetky pochází z řeckého bájesloví. Roku 2000 zjistil William Merline a jeho spolupracovníci, že se objekt skládá ze dvou podobně velkých složek. Objevíli tak úplně první dvojitou planetku mezi Marsem a Jupiterem.

"Způsob, jímž dvojitě planetky v hlavním pásu vznikaly, je ještě stále nejasný," říká Pascal Descamps z pařížské observatoře vedoucí týmu, který předloží nové výsledky. "Systém planetky Antiope nám poskytne jedinečnou příležitost dozvědět se více o této kategorii objektů a naším cílem je co nejpodrobněji jej prostudovat," uzavírá.



Descamps a jeho kolega Franck Marchis z univerzity Kalifornie v Berkeley, zahájili rozsáhlou kampaň pozorování trvající více než dva a půl roku, která byla zahájena v lednu 2003. Pro většinu pozorování použili přístroj ESO (Evropské Jižní Observatoře) označovaný jako VLT (Very Large Telescope) v Cerro Paranal, Chile. V roce 2005 pak při získávání některých dalších informací pomohl i jeden z dvojice Keckových dalekohledů pracujících na Havaji, USA.

VLT díky systému adaptivní optiky (NACO), kterým je osazen, dovoluje astronomům získávat snímky, které jsou z velké části oprostěny od negativních vlivů působených neklidem zemské atmosféry. Právě to dovolilo získat velký soubor snímků odděleného páru složek planetky Antiope a následně dostatečně přesných měření jejich vzájemných pozic.

"S tímto jedinečným souborem dat, jsme mohli s maximální přesností stanovit dráhy dvou složek vesmírné skály a přesně definovat jejich vzájemně vázané oběhy." říká Marchis. "Zjistili jsme, že objekty dělí vzdálenost 171 km a že tančí svůj nebeský tanec s periodou 16.5 hodiny. V současné době známe jejich oběžnou periodu s přesností lepší než na polovinu sekundy."



*Obrázek ukazuje umělecký pohled na dvojitou planetku Antiope. Obě složky mají v pojetí umělce kvazi kulatý tvar, jak to vyplývá z provedených pozorování systému. ESO*

Z detailně určené oběžné dráhy se astronomům podařilo následně odvodit celkovou hmotnost systému — 828 miliónů tun — a současně dokázat, že oba objekty rotují kolem svých os se stejnou periodou, s níž kolem sebe obíhají. Tento princip je obdobný jako u našeho Měsíce. Složky planety tak vůči sobě natáčejí stále stejnou polokouli (takovéto rotaci astronomové říkají slapově vázaná). Navíc se podařilo zjistit, že obě složky rotují ve stejném směru v jakém kolem sebe obíhají.

Ani adaptivní optika však v žádném případě nemohla nijak pomoci ke zjištění skutečného tvaru obou těles, neboť jejich rozměry leží hluboko pod rozlišovací schopností i těch největších současných dalekohledů. "Ale s přesně známou vzájemnou orbitou jsme byli schopni předpovědět, že od konce května do závěru listopadu 2005, dojde k sérii vzájemných zákrytů a zatmění obou těles," říká Marchis. "Takovéto úkazy daly astronomům jedinečnou příležitost určit spoustu dalších informací o podvojně planetce."

Astronomové vyzvali pozorovatele na celém světě, aby zaměřili svoji pozornost na světelné změny, k nimž dochází při vzájemných úkazech tohoto páru planetek a zpracovali podrobné předpovědi. V průběhu šest měsíců trvající série se astronomům amatérům i profesionálům z Brazílie, Chile, Francie, ostrova Réunion, Jihoafrické Republiky, a Spojených států, podařilo pozorovat opakovaně vzájemně zákryty i přechody stínu jedné složky přes povrch druhého člena soustavy.

S využitím těchto nových údajů Descamps, Marchis a jejich tým našli dostatek důkazu pro tvrzení, že dva úlomky tvořící složky planety Antiope mají eliptický tvar, tedy podobu mírně deformované koule, odpovídající rozměrům: 93.0 x 87.0 x 83.6 km a 89.4 x 82.8 x 79.6 km. Každá ze složek dvojplanetky má tedy zhruba velikost rozlehlého velkoměsta.

Snad nejpřekvapivější na tomto výsledku je skutečnost, že téměř přesně odpovídá předpovědi francouzského vědce Edouarda Roche, který již v roce 1849 zkoumal vlastní gravitací propojené tekuté složky s vázanou rotací.

Samozřejmě, že planety nejsou plynné ani kapalné, jedná se o pevnou látku, ale jejich vnitřní struktura musí být natolik volná, že jejich tvary se mohou přizpůsobit gravitačnímu vlivu společníka.

Vědci byli také schopni odvodit hustotu objektů, kterou stanovili jako čtvrtinovou v porovnání s hustotou vody. To znamená, že planety jsou velmi porézní a 30% jejich objemu je prázdných. Z tohoto výsledku zákonitě vyplývá, že se jedná spíše o jakýsi konglomerát sutě než o jednolitě pevné těleso. Tato struktura pak současně vysvětluje, proč bylo pro složky planety snadné dosáhnout pravidelného tvaru (gravitační rovnováhy), i když jsou tak malé.

"I přes náš výše popsáný intenzivní výzkum je původ struktury zkoumaného páru stále ještě z velké části tajemstvím." říká Descamps. "Vytvoření takového velkého dvojitého systému je značně nepravděpodobnou událostí a představuje náročný problém pro teoretiky. Jedno z možných vysvětlení je, že se z nějakého důvodu mateřské těleso roztočilo natolik, že došlo k jeho rozlámání a po tomto rozpadu se trosky opět volně pospojovaly do dvou podobně velkých kusů."

## Zákrytářská obloha - srpen 2007:

# Událost měsíce? – Zákryt Plejád!

**V úterý 7. srpna 2007 ráno dojde k zajímavému úkazu. Měsíc zakryje otevřenou hvězdokupu Plejády. Úkaz bude velmi dobře pozorovatelný i malými dalekohledy (za předpokladu jasného počasí). Vedle této hezké podívané se můžeme těšit na další početnou sérii zákrytů hvězd planetkami, která nám ale bohužel nenabídne ani jediný skutečně výjimečný úkaz.**

Tabulka totálních zákrytů hvězd Měsícem je tentokrát skutečně na letní období velice rozsáhlá. A kupodivu to nemá na svědomí pouze již výše zmíněný přechod Měsíce přes otevřenou hvězdokupu Plejády 7. srpna ráno před svítáním. Určitě to ale bude nejpozorovanější srpnová série výstupů hvězd zpoza Měsíce. Vidět deset hvězd v rozmezí jasností od 7,7 mag do 3,7 mag, jak se postupně vynořují zpoza neosvětleného okraje srpku Měsíce mezi poslední čtvrtí a novem v průběhu pouhé jedné a půl hodiny se nestává příliš často. Pozorování nebude ještě rušit ani svítání a úkazy se odehrají již relativně vysoko ( $h = 26^\circ$  až  $41^\circ$ ) nad východním obzorem ( $A = 75^\circ$  až  $100^\circ$ ). Navíc je nutno si uvědomit, že v naší tabulce je proveden výběr zákrytů a jen o něco méně jasných hvězd, na které můžete za dobrých pozorovacích podmínek svým dalekohledem snadno „dosáhnout“, se v oblasti Plejád nachází ještě podstatně více. Na prostřední dvojstraně dnešního čísla ZZ pro lepší orientaci naleznete obrázek ukazující průchod Měsíce Plejádami s polohami Měsíce v 0:00, 1:00 a 2:00 hodin UT.

Krom toho ve dnech 8. až 10. srpna, tedy po zákrytu Plejád budou následovat další výstupy, byť ne už tak jasných hvězd, ale až v překvapivě velkém počtu. Na samém konci měsíce, již blízko úplňku, se dočkáme i osamocených dvou srpnových výstupů, na jejichž sledování by vás měla spolehlivě nalákat jasnost zakrývaných hvězd, která je 3,3 a 4,9 mag.

### Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

### 2007 srpen

den	čas	P	hvězda	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	WA	A	B
	h m s		číslo		ill		h	h Az	o	o	o	m/o	m/o
05	23 24 13	R	399	5.7	49-	88		21 84	77N	266	283	+0.2	+1.5
07	0 35 13	R	537	3.7	37-	75		26 83	21S	190	203	-0.8	+2.7
07	0 53 21	R	536	5.5	37-	74		29 86	67S	236	248	+0.0	+1.9
07	1 9 13	R	539	4.3	36-	74		32 89	85N	264	277	+0.4	+1.5
07	1 13 19	R	76152	7.2	36-	74		32 90	62S	230	243	+0.1	+2.0
07	1 16 54	R	546	7.3	36-	74		33 90	22S	191	203	-0.7	+2.9
07	1 19 37	R	541	3.9	36-	74		33 91	65S	233	246	+0.1	+1.9
07	1 28 9	R	542	5.8	36-	74		35 92	80N	269	282	+0.6	+1.4
07	1 31 37	R	543	6.4	36-	74		35 93	88N	261	274	+0.5	+1.6
07	1 54 28	R	548	6.8	36-	74		39 97	74S	243	255	+0.4	+1.8
07	2 7 32	R	76194	7.7	36-	74		41 100	80S	249	261	+0.5	+1.7
08	1 44 8	R	76764	7.9	26-	61		30 82	81S	257	264	+0.2	+1.6
08	2 3 3	R	76770	8.1	26-	61		33 86	82S	257	265	+0.3	+1.6
09	0 29 35	R	77563	8.2	17-	49		10 59	82N	280	282	-0.2	+1.1

09	0	39	10	R	77588	7.7	17-	48	11	61	25S	208	210	-1.0	+2.2	
09	1	9	38	R	77604	7.0	17-	48	16	66	69S	252	254	-0.3	+1.5	
09	1	29	17	R	77619	7.1	17-	48	19	69	53S	236	238	-0.4	+1.8	
09	1	37	5	R	77621	7.5	17-	48	20	70	88N	275	276	+0.0	+1.3	
09	1	51	22	R	77639	8.3	16-	48	22	73	55N	308	309	+0.5	+0.6	
09	2	34	15	R	890	4.6	16-	47	-10	28	80	62S	245	247	+0.0	+1.9
10	1	20	39	R	78810	8.0	9-	35	8	58	47S	237	233	-0.7	+1.7	
10	2	23	18	R	78853	7.7	9-	35	-11	17	69	79S	270	265	-0.1	+1.3
24	18	39	9	D	2784	3.3	84+	133	-6	11	163	89N	78	84	+1.6	+0.8
26	21	1	40	D	3078	4.9	97+	159	20	169	78N	53	69	+1.3	+0.8	
28	23	2	10	R	3353	3.7	100-	173	32	173	74S	234	255	+1.2	+0.9	
29	0	20	48	R	3360	6.2	100-	173	32	196	76S	235	256	+1.1	+0.4	

Informace i možnosti sledování tečných zákrytů jasných hvězd Měsícem z oblasti střední Evropy je stále stejně pesimistická – žádný „použitelný“ zákryt nás v srpnu letošního roku nečeká a je nutnou dále čekat na období s delší nocí.

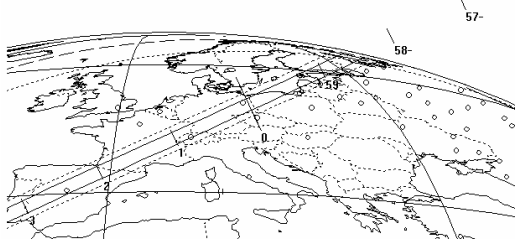
Nabídka zákrytů hvězd planetkami je i tentokrát bohatá. Do tabulky se dostalo hned 13 úkazů, z nichž upřesněné pásy stínů hned v šesti případech přímo plně nebo alespoň částečně protínají naše území (v tabulce jsou označeny tučnějším písmem). Nadšení spojené s touto informací však musím okamžitě zmrazit.

Asi nejperspektivnějším úkazem se jeví zákryt hvězdy o jasnosti 10,7 mag planetkou Huberta 13. 8. krátce před půlnocí našeho času. Stín sice pouze škrtně o severozápad našeho území, ale nejistota předpovědi dává naději i jižnějším oblastem naší republiky. Naději přináší především předpokládaná velikost planetky (průměr 95 km) a teoretické trvání úkazu na centrální linii 9,7 s.

Snad druhým nejnadějnějším zákrytem hvězdy planetkou v průběhu letošního srpna bude úkaz, k němuž dojde 23. 8. ráno před svítáním. Stín planetky Athamantis, která má předpokládaný průměr 109 km, by měl projít severní oblastí Čech. Problémem je malá jasnost zakrývané hvězdy (12,0 mag) a naopak (vysoký jas planetky (10,2 mag) a z toho vyplývající zcela zanedbatelný pokles jasnosti dvojice při zákrytu (-0,19 mag). Z toho bohužel plyne, že pozorovat bude možno

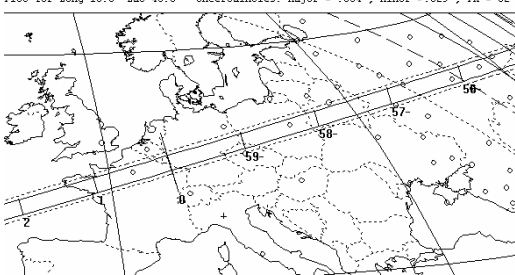
260 Huberta occults TYC 5737-00001-1 on 2007 Aug 13

Star (2000): Max Duration = 9.7 secs Asteroid:  
 Hv = 10.7 Hp = 11.4 Mag Drop = 3.1 Mag = 13.7  
 RA = 19 49 18.727 Sun : Dist = 155 deg Dia = 95km, 0.060"  
 Dec = -14 51 42.39 Moon: Dist = 144 deg Parallax = 4.046"  
 illum = 14  
 Plot for Long 10.0 Lat 40.0 Uncertainties: Major = .033°, Minor = .028°, PA = 85



230 Athamantis occults UCAC2 34569329 on 2007 Aug 23

Star (2000): Max Duration = 12.3 secs Asteroid:  
 Hv = 12.0 Hp = 11.4 Mag Drop = 0.19 Mag = 10.2  
 RA = 22 21 55.317 Sun : Dist = 160 deg Dia = 109km, 0.116"  
 Dec = 7 41 19.48 Moon: Dist = 80 deg Parallax = 6.780"  
 illum = 69  
 Plot for Long 10.0 Lat 45.0 Uncertainties: Major = .034°, Minor = .025°, PA = 82



pouze puls, případně úkaz zaznamenat TV kamerou a záznam následně velice pečlivě proměřit.

Další planetkové zákryty, byť směřované na naše území, už se týkají menších planetek a časy trvání jsou tím pádem velice krátké, nebo se předpovědi projekce stínu dostávají hodně daleko od střední Evropy.

Určitě ale stojí za to, prohlédnout si na internetu i stopy dalších zákrytů a v případě dobrého počasí se pokusit o pozorování. Jako vždy doporučuji i tento měsíc sledovat pravidelně www stránky. Další zpřesnění či zcela nový nadějný úkaz se může objevit na internetu prakticky kdykoli:

Jan Mánek (<http://mpocc.astro.cz/>) JM,

Stev Preston (<http://asteroidoccultation.com/>) SP,

EAON (<http://astrosurf.com/eaon/>) zpracovávaná Jeanem Schwaenenem JS

Eric Frappa (<http://www.euraster.net/pred/index.html>) EF

Otta Šándor (<http://www.teplice-city.cz/hap/Pozaktual/Pozaktual.htm>) OS

Veškeré údaje o popsanych zákrytech hvězd planetkami jsou shrnuty v připojené tabulce.

dat	UT	hvězda	jas.	$\alpha$	$\delta$	planetka	$\emptyset$	trv.	zdr.
8/07	h	m	TYC	mag	h	m	'	°	''
							km	s	
02	00:08	<b>2UCAC 36757394</b>	<b>11,7</b>	<b>02 05</b>	<b>+14 18</b>	<b>Campbell</b>	<b>20</b>	<b>1,2</b>	<b>JS</b>
05	19:54	<b>5775-00129-1</b>	<b>10,9</b>	<b>21 04</b>	<b>-10 47</b>	<b>Polyxonos</b>	<b>17</b>	<b>1,0</b>	<b>JS</b>
05	22:28		10,9	23 58	+26 55	Edna	87	7,3	SP
08	02:14		10,3	03 31	+07 32	Stobbe	24	1,2	SP
08	20:16	2UCAC 24376835	11,5	16 49	-19 11	Amalthea	46	7,4	SP
08	20:43	1088-00906-1	11,3	20 38	+08 22	Automedon	111	6,8	SP
11	21:52	2UCAC 30391221	11,9	17 01	-04 25	Vitja	64	8,2	SP
13	21:59	<b>5737-00001-1</b>	<b>10,7</b>	<b>19 49</b>	<b>-14 52</b>	<b>Huberta</b>	<b>95</b>	<b>9,7</b>	<b>SP</b>
13	23:03	1124-01598-1	9,4	21 35	+09 45	Kurchatov	20	1,9	SP
17	20:52	1734-00452-1	10,1	00 23	+25 44	Bickertou	24	1,7	SP
23	00:58	<b>2UCAC 34569329</b>	<b>12,0</b>	<b>22 22</b>	<b>+07 41</b>	<b>Athamantis</b>	<b>109</b>	<b>12,3</b>	<b>SP</b>
25	23:59	5832-00251-1	8,6	23 39	-11 33	Inanda	11	2,4	SP
26	00:44	2904-00578-1	11,3	05 17	+41 46	Vinifera	45	1,8	SP

## Organizační záležitosti:

# Pozvánka na ZARok 2007

Jak už jste byli informováni v minulém čísle Zákrytového zpravodaje byl pro rok 2007 jako termín ZARoku vybrán víkend 14. – 16. 9. 2007. Krom klasického astronomického programu obsahujícího „zákrytářek novinky“ či výhled předpovědi pro rok 2008 je přichystána také výprava do plzeňského podzemí a zcela nové ubytování v chatkách vybudovaných na konci loňského roku v areálu Hvězdárny v Rokycanech.

Zájemce o účast prosím o předběžnou registraci na mailové adrese halir@hvr.cz.

## Zákrytový zpravodaj – srpen (8) 2007

Rokycany, 30. července 2007

3h 48m

3h 46m

3h 44m

3h 42m

# Zákryt Plejád Měsícem 7. srpna 2007

