



ZPRAVODAJ

listopad 2014

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 12. listopadu
v 19:00 hod.

DVĚ KOMETY CO NÁS NEOSLNILY JASEM, ALE...

Přednáší:

Bc. Ondřej Trnka

Hvězdárna a planetárium Plzeň

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

Středa 26. listopadu
v 19:00 hod.

KRITIKA STANDARDNÍHO KOSMOLOGICKÉHO MODELU

Přednáší:

prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc.

Matematický ústav Akademie věd ČR

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

KROUŽKY

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ 16:00 – 17:30

- Začátečníci – 10. 11.; 24. 11.
 - Pokročilí – 3. 11.
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

FOTO ZPRAVODAJE



Po 672 dnech strávených na orbitě přistál na Vandenbergově letecké základně americký raketoplán Boeing X-37. Snímky převzaty z internetu, viz článek na str. 6

KURZ

ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE II

19:00 - 20:30

- 3. 11. – schůzka č. 3
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11
- 15. 11. – geologické praktikum
v oblasti západních Čech

VÝSTAVY

KOSMICKÉ VZDÁLENOSTI

- Knihovna města Plzně - Lobzy
28. ZŠ, Rodinná 39

KLENOTY OBLOHY (ČÁST)

- Knihovna města Plzně - Vinice
Hodonínská ul. 55

DALŠÍ AKCE

POZOROVACÍ VÍKEND

- 21. 11. – 23. 11.
Hvězdárna v Rokycanech

Akce je určena především pro členy astronomických kroužků a začínající mladé zájemce o pozorování. Nutná registrace předem.

ASTROVEČER

- 24. 11. 18:00 – 20:00
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

NABÍDKA

HVĚZDÁŘSKÝ KALENDÁŘ 2015

Stolní astronomický kalendář – se zajímavými astronomickými a astronautickými snímky a celou řadou důležitých dat a údajů z těchto oborů.

Vydala: firma Jiří Matoušek

Cena: Kč 70,-

j i ž v p r o d e j i

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

Willem de Sitter

(6. 5. 1872 – 20. 11. 1934)

Letošního 20. listopadu uplyne osmdesát let od smrti holandského fyzika, matematika a astronoma Willema de Sittera. Jeho nejznámější teoretické práce se týkaly fyzikální kosmologie, v praktické astronomii se věnoval například pozorování měsíců Jupitera.

Sitter se narodil v holandském městečku Sneek do rodiny soudce a jméno získal po svém dědečkovi, který zastával post senátora a starosty Groningenu. V tomto městě také získal vyšší vzdělání, protože zde studoval fyziku a matematiku na místní univerzitě.

Již během studií se začal zajímat o kosmologii. Záhy začal pracovat s daty, jež získal jiný holandský astronom, Jacobus Cornelius Kapteyn. Při své činnosti se setkal s Davidem Gilem, který byl v té době ředitelem astronomické observatoře v Kapském městě, a ten mu nabídl, aby za ním přijel na dlouhodobou stáž. Sitter nabídku přijal a mezi roky 1897 a 1899 na observatoři prováděl kosmologické analýzy.

Roku 1901 Sitter úspěšně zakončil doktorské studium a získal odpovídající titul. Ve své disertační práci se zaměřil na pozorování jupiterových měsíců heliometrem. Také se věnoval výpočtům vzájemného gravitačního působení měsíců a samotného Jupitera.

O sedm let později se stal profesorem a zároveň vedoucím katedry astronomie na Leidenské univerzitě. Roku 1919 získal funkci ředitele na Leidenské astronomické observatoři a tento post zastával až do své smrti. Další významnou pozici měl v letech 1925 až 1928, kdy byl prezidentem Mezinárodní astronomické unie (IAU).

Jak už bylo řečeno, Sitter se nejvíce věnoval kosmologii. Při formulaci některých teorií spolupracoval s profesorem Ehrenferstem, na jiných se podílel spolu s Albertem Einsteinem. Zřejmě nejvýznamnější práci vydal roku 1932 právě s tímto slavným fyzikem a vyslovili v ní domněnku, že ve vesmíru existuje velké množství hmoty, jež nevydává žádné záření. Její existence je v současnosti všeobecně přijímána a říká se jí „temná hmota“.

V jiné práci, na které se rovněž podílel s Einsteinem a vycházela z jeho teorie relativity, navrhl kosmologický model, který neobsahoval žádnou hmotu a exponenciálně se rozpínal. Dnes se tomuto modelu podle svých tvůrců říká Einstein-de Sitterův nebo jen Sitterův vesmír.

Za své zásluhy na poli vědy získal několik ocenění, například zlatou medaili od Královské astronomické společnosti nebo medaili Jamese Craiga Watsona. Jeho jméno najdeme i na dvou kosmických tělesech. Na Měsíci se po Sitterovi jmenuje kráter v severní polární oblasti a v hlavním pásu planetek se nachází asteroid, nesoucí jméno (1686) De Sitter.

(V. Kalaš)

- **5. listopadu 1879** zemřel skotský fyzik James Clerk Maxwell. Objevil, že světlo je druh elektromagnetického vlnění a jako první vědecky vysvětlil, proč Měsíc nemůže mít atmosféru.
- **5. listopadu 1964** se na cestu k Marsu vydala americká planetární sonda Mariner 3. Bohužel kvůli neoddělenému aerodynamickému krytu sonda nemohla rozvinout sluneční panely a musela pracovat na baterie. Poté, co vyčerpala jejich kapacitu, přestala být funkční.
- **8. listopadu 1834** se narodil německý astrofyzik Johann Karl Friedrich Zöllner. Je znám jako tvůrce prvního astronomického fotometru. Věnoval se také spektroskopickému pozorování.
- **8. listopadu 1959** byla slavnostně otevřena hvězdárna v Úpici. V současnosti se věnuje zejména pozorování Slunce, dále například seismologii, meteorologii či sledování geomagnetického pole.
- **9. listopadu 1934** se narodil americký astronom, astrofyzik a popularizátor Carl Edward Sagan. Zkoumal planety a podílel se na kosmických programech, zaměřených na jejich průzkum. Byl velmi aktivním popularizátorem a spisovatelem. Podle jeho knihy byl natočen film Kontakt.
- **11. listopadu 1969** zemřel americký astronom a spisovatel Armin Joseph Deutsch. Spektroskopicky analyzoval zejména hvězdy, které měly silná magnetická pole a obsahovaly těžké prvky.
- **14. listopadu 1969** se k Měsíci vydala americká pilotovaná výprava Apollo 12. Lunární modul přistál na jeho povrchu o pět dní později v blízkosti sondy Surveyor 3. Astronauté uskutečnili dvě vycházky, během kterých plnili řadu úkolů. Zpět na Zem se posádka vrátila 24. listopadu.
- **15. listopadu 1959** se narodil americký letec a astronaut Timothy John Creamer. Svůj jediný let do vesmíru uskutečnil na přelomu let 2009 a 2010, kdy strávil na orbitě více než 160 dní.
- **16. listopadu 1974** byla radioteleskopem v Arecibu vyslána směrem ke kulové hvězdokupě M13 zpráva, obsahující některé informace o lidstvu. Do místa určení by měla dorazit asi za 25 000 let.
- **17. listopadu 1944** se narodil americký astrofyzik a astronaut John-David Francis Bartoe. Do kosmu se vydal raketoplánem Challenger v červenci 1985 a strávil na orbitě necelých osm dní.
- **17. listopadu 1989** večer byla v Čechách viditelná polární záře, což je u nás poměrně vzácný jev. Ve stejný den začala tzv. Sametová revoluce, která vedla k pádu socialismu v naší zemi.
- **18. listopadu 1839** se narodil německý fyzik August Kundt. Při svém výzkumu se zaměřil také na optiku, přesněji na to, jak se světlo rozkládá při průchodu různými materiály.
- **18. listopadu 1879** se narodil český teoretický fyzik František Závíška. Zabýval se například fyzikální optikou, elektromagnetickým vlněním či propagací teorie relativity.
- **19. listopadu 1999** odstartovala na oběžnou dráhu Země čínská kosmická loď Shenzhou 1 (Šen-čou 1, česky Božská loď 1). Let byl nepilotovaný, v kabině byla jen maketa kosmonauta a několik dalších předmětů. Návratový modul přistál na území Mongolska po 14 obletech Země.
- **20. listopadu 1889** se narodil americký astronom Edwin Powell Hubble. Při zkoumání mlhavých objektů na obloze zjistil, že se dělí na mlhoviny a galaxie. U galaxií později zavedl klasifikaci a objevil, že mezi jejich vzdálenostmi a rychlostmi vzdalování existuje přímá úměrnost.
- **21. listopadu 2009** zemřel sovětský konstruktér kosmické techniky a kosmonaut Konstantin Petrovič Feoktistov. Významně se podílel na programech Vostok, Voschod, Sojuz a Saljut. V říjnu 1964 se účastnil prvního kosmického letu nové třímístné lodi Voschod 1.
- **22. listopadu 1944** zemřel britský astrofyzik Arthur Stanley Eddington. Studoval vnitřní stavbu hvězd a roku 1919 se mu během zatmění Slunce podařilo experimentálně ověřit teorii relativity.
- **23. listopadu 1864** zemřel německo-ruský astronom a geodet Friedrich Georg Wilhelm von Struve. Soustředil se hlavně na výzkum dvojhvězd či na měření vzdáleností blízkých hvězd.
- **24. listopadu 1969** zemřel švédský geodet, spisovatel a astronom Nils Peter Ambolt. Zúčastnil se výpravy do Střední Asie, kde určoval zeměpisné souřadnice pomocí astronomických pozorování. Zážitky z výpravy shrnul v knize s názvem Karavana.
- **27. listopadu 1734** se narodil švýcarsko-ruský astronom a matematik Johann Albrecht Euler. Zabýval se například Měsícem nebo výpočty kometárních drah.
- **28. listopadu 1954** zemřel italský fyzik Enrico Fermi. Zkoumal především jaderné reakce, různé druhy záření či umělou radioaktivitu. Za svou práci získal roku 1938 Nobelovu cenu za fyziku.
- **28. listopadu 1964** se vydala na svou cestu k Marsu americká planetární sonda Mariner 4. Dorazila k němu v červenci následujícího roku a začala s průzkumem. Svoji misi ukončila v prosinci 1967, kdy došlo palivo v orientačním systému a následně bylo ukončeno spojení.

- **30. listopadu 1964** se do kosmu vydala sovětská planetární sonda Zond 2. Jejím cílem byl výzkum planety Mars. Již krátce po startu se objevily první problémy a zhruba po půl roce bylo se sondou přerušeno spojení. V době průletu kolem Marsu již byla nefunkční.

(V. Kalaš)

POZVÁNKA

V termínu 1. až 15. listopadu 2014 se uskuteční Týden vědy a techniky Akademie věd České republiky, což je největší vědecký festival v České republice. V Plzeňském kraji festival nabídne trojici přednášek:

- Úterý 4. 11. Gymnázium Plzeň, Mikulášské nám. 23
09:00 a 18:00 **Nebezpečné drobnosti ve Sluneční soustavě**
PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D., Západočeská univerzita v Plzni,
Fakulta pedagogická a Škoda Electric, a.s.
- Čtvrtek 6. 11. Gymnázium Plzeň, Mikulášské nám. 23
18:00 **Kosmologie**
RNDr. Miroslav Randa, Ph.D., Západočeská univerzita v Plzni,
Fakulta pedagogická
- Úterý 11. 11. Gymnázium Plzeň, Mikulášské nám. 23
09:00 a 18:00 **Hledáme druhou Zemi**
PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D., Západočeská univerzita v Plzni,
Fakulta pedagogická a Škoda Electric, a.s.

V případě zájmu je doporučeno provést rezervaci míst na stránce www.tydenvedy.cz.

ZAJÍMAVOSTI

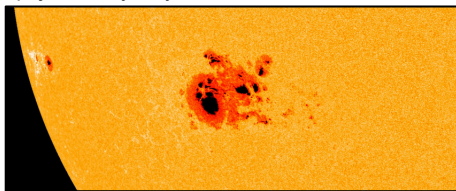
NA SLUNCI SE OBJEVILA NEJVĚTŠÍ SKVRNA ZA POSLEDNÍCH 24 LET

AR2192 je název největší sluneční skvrny (lépe řečeno skupiny skvrn), která se objevila na slunečním disku za posledních 24 let.

Skutečnost poměrně překvapující vzhledem k faktu, že 24. sluneční cyklus, jakkoli je neobvyklý a zvláštní, se pomalu chýlí ke konci. Byla tedy tato rozsáhlá skvrna jakýmsi rozloučením se současným slunečním cyklem? Uvidíme.

Skvrna se na východním slunečním okraji objevila 18. října a už od začátku bylo jasné, že je nejen obří, ale také indikuje aktivní oblast, která má potenciál produkovat i silné sluneční erupce třídy M a X. V průběhu dalších dní se její rozloha ještě zvětšovala a aktivní oblast byla zdrojem řady silných erupcí, několik z nich dosáhlo na RichtEROVÉ škále slunečních erupcí nejvyšší třídy X. Žádná z nich, a to je poměrně překvapující, však nevyprodukovala CME, oblak nabitých částic, který, pokud se střetne se Zemí, může mít značný vliv na stabilitu zemského geomagnetického pole. V takových případech mohou být pozorovatelné polární záře i z nižších zeměpisných šířek, někdy i od nás. Ačkoli žádná z nich nebyla doprovázena CME, dokázaly erupce ionizovat vrchní vrstvy zemské

atmosféry, což se následně projevilo sérií krátkodobých (desítky minut) výpadků radiového spojení na vysokých frekvencích.



S koncem měsíce října skončila i pozorovatelnost skupiny AR2192, která se pozvolna přesunula na odvrácenou stranu slunečního kotouče. Máme jí však říci definitivní sbohem? To teprve uvidíme. V polovině listopadu se možná opět objeví na východním okraji a pravděpodobnost, že se tak stane, je poměrně velká. Takto rozlehlé sluneční skvrny mají totiž často životnost velmi dlouhou (až několik měsíců), a tak se můžeme nechat překvapit, zda nám tato skvrna ještě něco předvede.

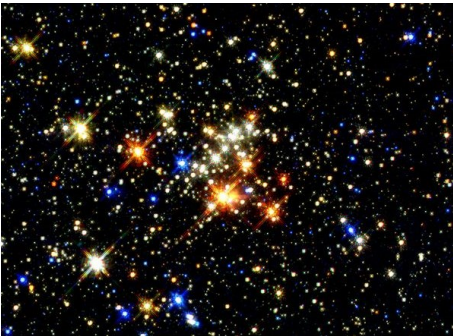
(M. Adamovský)

KOLIK HVĚZD VIDÍME NA NEBI?

Snad každý někdy žasl při pohledu na hvězdnou oblohu a kladl si otázku, kolik hvězd vlastně vidí. Ale proč hádat, když už to někdo spočítal za nás?

V roce 1930 vyšlo první vydání katalogu jasných hvězd Bright Star Catalogue od americké astronomky Dorrit Hoffleitové. Obsahuje výčet všech ze Země viditelných hvězd do magnitudy 6,5, tedy limitní jasnosti, kterou je většina lidí při vynikajících podmínkách schopna vnímat pouhým okem.

Člověka nejspíše překvapí, jak málo takových hvězd je. Celkem 9 096 na celé obloze. Kvůli tomu, že pohled na nebe nám z poloviny zakrývá samotná Země, člověk v daný moment z jednoho místa může vidět jen přibližně polovinu tohoto čísla, tedy asi 4 500 hvězd. K tomu připomeňme, že tolik hvězd bychom viděli pouze při skutečně vynikajících podmínkách. Ve skutečnosti může toto číslo převážně vlivem světelného znečištění klesnout jen na jednotky hvězd například ve velkých městech. U nás v České republice nelze očekávat, že bude za standardních podmínek možno i ve vhodných lokalitách najednou spatřit více než 2000 až 2500 hvězd.



Astronomové k vyjádření jasnosti hvězd používají veličinu zvanou magnituda. Platí, že čím větší magnituda hvězda má, tím je méně jasná. Jedná se o logaritmickou veličinu, kde každý nárůst magnitudy o jedničku znamená $2,5 \times$ nižší jasnost. Například hvězda Spica v souhvězdí Panny, jejíž jasnost reprezentuje magnituda 1, je $2,5 \times$ jasnější než hvězda o magnitudě 2, ta je $2,5 \times$ jasnější než hvězda o magnitudě 3, a tak dále. Hvězda první magnitudy je tedy $100 \times$ jasnější než hvězda šesté magnitudy. Velmi jasné objekty mohou mít dokonce zápornou magnitudu. Nejjasnější hvězda Sírius září při magnitudě $-1,5$, Jupiter při $-2,5$

a Venuše v maximu jako nejasněji ze všech planet při $-4,4$. Úplňkový Měsíc má pak magnitudu $-12,7$ a těleso ze všech na obloze nejjasnější je samozřejmě Slunce, které má doslova oslňující magnitudu $-26,7$.

Kromě samotných hvězd či hvězdných systémů (dvojhvězdy, trojhvězdy...) můžeme na obloze pouhým okem spatřit i velmi vzdálené objekty, které svítí kombinovaným světlem obrovského množství okem samostatně nerozlišitelných hvězd. Z objektů viditelných z České republiky se typicky jedná o kulovou hvězdokupu M13 v souhvězdí Herkula, jež se sestává ze statisíců hvězd a svítí při magnitudě 5,8 nebo galaxii M31 v Andromedě o magnitudě 4,4, která je se svou vzdáleností přibližně 2,5 milionu světelných let považována za nejbližší objekt viditelný pouhým okem. Výjimečnými pozorovateli za vynikajících podmínek mohou být spatřeny i některé vzdálenější galaxie.

Ani při ideálních podmínkách nemusí být samotné číslo počtu okem viditelných hvězd na obloze přímo dechberoucí, ale uvažme, jaký je rozdíl mezi oblohou, viditelnou z města a nebem v oblastech daleko od rušivého světla.

V menších městech a na předměstích je limitní magnituda kolem 4, což představuje 900 hvězd na celé obloze a opět asi jen polovinu pro danou lokalitu a čas. V centrech měst už je limitní magnituda kolem 2, kde zbývá pouze 90, respektive 45 hvězd. Vlivem oslnění od veřejného osvětlení může počet skutečně viděných hvězd dále klesat.

Viditelnou magnitudu lze naopak zvyšovat použitím dalekohledu. Kromě toho, že dalekohled zvětšuje obraz, zvětšuje i světlosběrnou plochu proti lidskému oku, jehož možnosti končí na maximálním rozšíření zornice. Například klasickým binokulárem o průměru objektivu 50 mm lze vidět hvězdy do magnitudy 9, tedy dohromady asi 217 000 hvězd. A stále poměrně malý osmicientimetrový dalekohled nás dostane až na magnitudu 12, do které spadá již 5,3 milionů hvězd. A jak to je dál? Podle následujícího vzorce si můžete přibližně spočítat magnitudový zisk pro ještě větší dalekohledy. Vstupním parametrem je průměr objektivu D v milimetrech a vyjde přírůstek magnitudy proti pouhému oku: $\text{zisk} = 5 \cdot \log(D) - 4,52$.

KOSMONAUTIKA

ODZVONILO RAKETOPLÁNŮ?

Když v roce 2011 přistál na americkém kosmodromu poslední z flotily amerických kosmických plavidel, zdálo se, že éra těchto strojů definitivně skončila. I přes některé nesporné úspěchy se totiž ukázalo, že náklady na provoz letky raketoplánů byly poměrně vysoké. Ostatně i Sověti vývoj svého raketoplánu po jediném startu zastavili. Zdálo se, že raketoplán byl slepou uličkou ve vývoji raketové techniky. A najednou se pro nezasvěcené zčista jasná objevila zpráva, že na Vandenbergově letecké základně přistál raketoplán, který pobýval ve vesmíru téměř dva roky.

Rokem 2011 byla ukončena více jak třicet let trvající éra flotily amerických raketoplánů programu Space Shuttle. Ta byla zahájena 12. 4. 1981 startem raketoplánu Columbia do vesmíru. Je pravda, že již před tímto startem probíhaly lety raketoplánu Enterprise, jednalo se ale jen o aerodynamické zkoušky v pozemské atmosféře. Enterprise se do vesmíru nikdy nevydala. Popisovat, co všechno se za třicet let éry amerických raketoplánů událo, by vydalo na mnoho článků. Mezi nesporné úspěchy této éry patří např. vypuštění Hubbleova kosmického teleskopu (HST) a vybudování Mezinárodní kosmické stanice (ISS). Naopak mezi největší neúspěchy patří dvě fatální havárie. V roce 1986 exploze raketoplánu Challenger krátce po startu, v roce 2003 rozpad raketoplánu Columbia během návratu z vesmíru. Při obou katastrofách zahynula vždy celá posádka. A právě zvýšení bezpečnosti letů těchto vesmírných plavidel našlo již i tak vysoké náklady na jejich provoz. To ostatně poznali i Sověti. Ani vývoj sovětského raketoplánu Buran nebyl levný. V tomto případě došlo navíc pouze k jedinému startu 15. 11. 1988. Po té bylo financování tohoto projektu rapidně sníženo a později zcela zastaveno. A tak po přistání Atlantis, posledního z letky amerických raketoplánů, dne 21. 7. 2011 se zdálo, že éra raketoplánů definitivně končí. Byla to pravda, ale jen částečně. Ještě v době, kdy běžel program Space Shuttle, byly totiž zahájeny přípravy nového typu a zcela jiné koncepce raketoplánu.

V pátek 17. 10. 2014 přinesly agentury pro mnohé zajímavou zprávu, že na letecké základně Vandenberg v Kalifornii, která se nachází poblíž města Lompoc, přistál po ukončení tajné vesmírné mise raketoplán X-37B. Stroj přistál v automatickém bezpilotním režimu, neboť se jedná o robotizované plavidlo. Bepilotní automatický režim startu, letu a přistání řízeného pomocí palubního počítače, byl např. již v minulosti vyzkoušen na sovětském raketoplá-

nu Buran. Při tomto způsobu letu dostávají plavidla z řídicího střediska pouze nejdůležitější pokyny. Ostatní probíhá automatizovaným nebo více či méně robotizovaným způsobem. Zkušební vesmírná mise měla původně trvat asi devět měsíců. Nakonec však byla prodloužena na více jak dvojnásobek, takže trvala necelé dva roky.



Nebyla to však první mise tohoto stroje do vesmíru, ale již třetí. A to se nezmiňujeme o prototypu X-37A, který byl již od roku 2006 testován v atmosféře. První orbitální let prototypu X-37B se uskutečnil v roce 2010. Odstartoval pomocí raketového nosiče Atlas V dne 22. 4. 2010. Na oběžné dráze se pohyboval 224 dní a přistál 3. 12. 2010. Druhý let byl zřejmě uskutečněn pomocí druhého prototypového exempláře. Pobyt na oběžné dráze byl již delší a trval 469 dní. Stroj odstartoval 5. 3. 2011 a vrátil se 16. 6. 2012. A zatím posledního a zároveň nejdelšího orbitálního letu o délce 672 dní se pravděpodobně zúčastnil opět první exemplář. Prototypový exemplář stroje X-37B se však svými rozměry a tvarem nepodobá předchozím raketoplánům programu Space Shuttle. Jeho rozměry a hmotnost jsou proti předchozím strojům již na první pohled výrazně menší. Přestože zatím nejsou známy přesné parametry stroje, z uveřejněných materiálů lze odvodit jeho celkovou délku asi 8,8 m a šířku asi 4,5 m. Nákladový prostor dosahuje délky kolem 2,1 m a šířky asi 1,2 m. Ani hmotnost není velká, neboť dosahuje zhruba 5 t. Je to tedy spíše miniraketoplán, který je ovšem do určité míry

zmenšenou a hlavně v mnohém zdokonalenou kopií původních strojů. Projekt nového typu raketoplánu, který by byl opakovatelně použitelným kosmickým letounem, spadl původně pod americkou vesmírnou agenturu NASA. Ta již v roce 1999 zadala firmě Boeing úkol, aby vyvíjela zcela nový typ malého raketoplánu. Zahajovací vývojový projekt trval čtyři roky a dosáhl částky 192 milionů dolarů. V roce 2003 byla započata druhá fáze projektu. Projekt později, v roce 2004, převzalo ministerstvo obrany (americká agentura pro pokročilé vojenské projekty DARPA). Tímto úkonem se projekt stal tajným. Dokončení projektu malého raketoplánu údajně spolklo dalších 301 miliónu dolarů. Projekt raketoplánu je navržen tak, aby byl víceúčelový. Jeho nákladový prostor by měl být využit např. k vynášení rozměrově malých družic. Měl by mít také schopnost se na oběžné dráze k družici připojit a přečerpat do ní palivo, případně vyměnit vadné díly (např. solární panely) pomocí robotického mechanického manipulátoru. Při konstrukci stroje X-37B byl kladen důraz i na větší operativnost. Raketoplán by měl mít zkrácenou předstartovní přípravu tak, aby byl schopen co nejrychleji odstartovat na oběžnou dráhu kolem Země, či se z ní v případě potřeby zase co nejrychleji vrátit. Dále by se měla zkrátit doba výměny nákladu na pouhých několik dní, či maximálně týdnů tak, aby byl stroj co nejrychleji připraven k opětovnému startu. Dalším požadavkem byla schopnost dlouhodobého pobytu na orbitální dráze. Do budoucna se připravuje další varianta stroje zvětšená o 65 až 80 procent. Experimentální stroj zatím nese označení X-37C a měl by být schopen na orbitu přepravit nejen náklad, ale i až šestičlennou posádku. Start třetí mise OTV-3 (Orbital Test Vehicle 3)

raketoplánu X-37B se uskutečnil z raketové základny - armádního kosmodromu Cape Canaveral Air Force Station již 11. 12. 2012. Stroj byl naveden na oběžnou dráhu s parametry dráhy 177 km až 805 km nad zemským povrchem. Jaký byl přesný cíl mise, není zcela jasné, neboť se jedná o vojenský program a tak cíle a úkoly jsou v režimu utajení. Nezbyvá proto než spekulovat. Kromě dlouhodobého testovacího letu je možné, že raketoplán plnil i některé vojenské úkoly. Vzhledem k tomu, jak je komplikovaná současná vojensko-politická situace na různých místech naší planety (vojenský konflikt na Krymu a Ukrajině, vojenské konflikty v oblasti blízkého východu, severní Africe, na korejské hranici a další), lze předpokládat, že stroj byl připravován nebo přímo plnil některé špiónážní úkoly. Uskutečněný let také mohl sloužit k vývoji nového experimentálního typu sledovacích senzorů, či hyperspektrálních snímačů pro špiónážní družice, případně zařízení pro studium signálů. Další možností je podíl na přípravě tajného zbraňového systému umístěného na oběžné dráze kolem Země. Takový systém by mohl být zaměřen na zničení nepřátelských satelitů. Nicméně Američané v minulosti ujišťovali, že stroj nebude použit k vývoji žádné supertajné zbraně. Raketoplán obíhal okolo Země více jak 672 dní. Jednalo se tak o vůbec nejdelší pobyt raketoplánu na oběžné dráze kolem Země. Poté mu byl dán příkaz k návratu a přistál na Vandenbergově letecké základně. Další přistání těchto nebo podobných vojenských plavidel se ale připravuje již na floridském Mysu Canaveral, přímo v Kennedyho vesmírném centru, odkud tyto stroje startují. Třetí mise OTV-4 je zatím naplánována na rok 2015.

(L. Honzík)

SETKÁNÍ NA MĚSÍCI

Úkolem americké sondy Surveyor 3 bylo přistát na Měsíci a zkoumat jej. Mise byla úspěšná, sonda dosedla na měsíční povrch 20. dubna 1967 a pracovala podle plánu. V její výbavě nebyl návratový modul ani nic jiného, co by jí umožnilo Měsíc opustit. Přesto se před 45 lety, v listopadu 1969, některé její části dostaly zpět na Zemi. Jak k tomu došlo?

Drtivá většina umělých kosmických těles, vypuštěných do vesmíru, se již na zemský povrch nikdy nevrátí. Nosné rakety zanikají v zemské atmosféře a stejný osud čeká na družice, obíhající kolem Země. I ty dříve či později ukončí svou činnost a dostanou se do hustějších částí atmosféry, kde se rozpadnou a zaniknou. Pouze v případě, že se jedná o velká tělesa, mohou

jejich zbytky dopadnout až do oceánu či na zemský povrch.

Trochu jiné je to v případě sond, které se dostanou do takzvaného libračního centra. V této oblasti se vzájemně vyrovnávají gravitační a odstředivé síly a kosmické těleso zde může teoreticky zůstat neomezeně dlouho.

Sondy vyslané ke vzdálenějším cílům mohou skončit několika způsoby. Některé začnou obíhat kolem cílového tělesa, jiné jsou určeny přímo k přistání či dopadu, takže dosáhnou jeho povrchu a zde již zůstanou. I ty, které krouží po oběžné dráze, se kvůli gravitačním a jiným vlivům pomalu brzdí a nakonec se pravděpodobně roztrhají o povrch centrálního tělesa, případně zaniknou v jeho atmosféře.

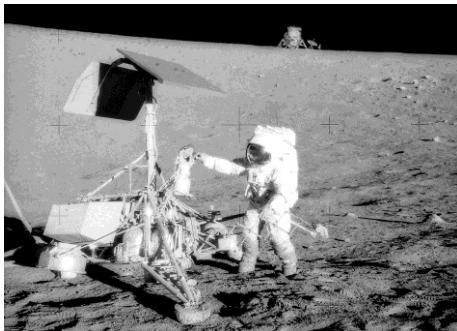
Některé sondy dostaly do vlnku zkoumat meziplanetární prostor či Slunce. Ty obíhají po heliocentrických drahách a jejich životnost (nikoli funkčnost) je téměř neomezená. Také existuje několik málo sond, které mají takovou dráhu a rychlost, že se jednou vymaní z gravitační sféry Slunce a vydají se do mezihvězdného prostoru.

Jestliže se má sonda, nebo lépe řečeno její část, vrátit zpět na Zemi, musí být k tomu speciálně uzpůsobena. Za prvé tak, aby dokázala odebrat vzorky nějakého tělesa, případně pochytat částčky meziplanetární hmoty (jinak by nemělo význam, aby se vracela) a za druhé je bezpečně dopravit až na zemský povrch. K tomuto účelu se sondy vybavují návratovými moduly, které ochrání cenný náklad před poškozením a zajistí transport meziplanetárním prostorem a hlavně zemskou atmosférou.

Jak jste se však dozvěděli již v prvních řádcích článku, Surveyor 3 žádný takový návratový modul neměl. Jeho cílem bylo pouze doletět k Měsíci, přistát na něm a prozkoumat své bezprostřední okolí. Jeho cesta začala 17. dubna 1967 v 7:05 světového času (UT), kdy odstartoval z kosmodromu Eastern Test Range pomocí nosné rakety Atlas Centaur D. Následující den došlo ke korekci dráhy, 20. dubna se dostal do blízkosti Měsíce a zahájil přistávací manévry. Jeho poslední část byla poměrně dramatická, protože se po dosednutí nevypluly stabilizační motorky. Sonda se znovu vznesla do výšky 10,6 metru a přistála o 7,8 metru dále. Ani to však nebylo konečné místo, protože se vznesla podruhé, tentokrát již jen do výšky 3,3 metru a přistála dále o 2,4 metru. Před tímto dosednutím se stabilizační motorky konečně vypuly, takže zde již Surveyor 3 zůstal. Pouze sklouzl asi o 0,3 metru níže, protože nakonec dosedl na svah kráterové prohlubně o průměru asi 200 metrů a hloubce 15 metrů. Ta se nyní na počest sondy jmenuje kráter Surveyor. Místo přistání se nachází v oblasti Oceánu bouří (Oceanus Procellarum), mezi krátery Lansberg a Fra Mauro B. Od původně naplánovaného

místa se Surveyor 3 odchýlil asi o čtyři kilometry.

Surveyor 3 měl výšku kolem tří metrů a rozpětí trojnožky, na které stál, dosahovalo téměř 4,5 metru. Jeho hmotnost po dosednutí byla 283 kg. Na přistávacích nohách měl umístěny tenzometry, díky kterým mohl měřit pevnost půdy. Dále byl vybaven panoramatickou televizní kamerou a mechanickou lopatkou (exkavátorem), umístěnou na pohyblivém rameni.



Pomocí ní vyryl do povrchu Měsíce několik brázd a zkoumal jeho pevnost. Surveyor také svým mechanickým ramenem obrátil jeden z kamenů ve své blízkosti. Po celou dobu snímkoval své okolí včetně stop po přistání. Celkově pořídil 6 315 snímků a jeho exkavátor pracoval 18 hodin 22 minut. Poslední telemetrické údaje vyslal k Zemi 4. května 1967 a poté se uložil „ke spánku“, protože přišla měsíční noc. Po ní se již sondu nepodařilo zprovoznit.

Zde by mohl jeho příběh končit, ale jak asi tušíte, nestane se tak. Je nutné zmínit, že hlavním důvodem, proč vlastně vznikl program Surveyor, bylo prozkoumat podmínky na měsíčním povrchu a připravit tak cestu pro pilotované lety. A právě s nimi, konkrétně s misí Apollo 12, je svázáno další pokračování osudu Surveyoru 3. Na hlavní účel programu Surveyor ukazoval i jeho název, který by se dal do češtiny přeložit jako zeměměřič. Pokud bychom však chtěli být naprosto přesní, museli bychom v tomto slově část „země“ nahradit výrazem „měsíc“.

Apollo 12 byla teprve druhá pilotovaná výprava na povrch Měsíce, která se uskutečnila jen pár měsíců po legendární misi Apollo 11. Američané si při ní vytýčili další nesnadný úkol. Přistát co nejbližší nefunkční sondy Surveyor 3 a během výstupu na povrch ji prozkoumat. Mohutná raketa Saturn V odstartovala 14. listopadu 1969 a vynesla kosmickou loď s trojčlennou posádkou

ve složení Charles Conrad, Richard Francis Gordon a Alan LaVern Bean do kosmu. Lunární modul Intrepid se dvěma astronauty dosedl na Měsíc o pět dní později. Záměr přistát nedaleko Surveyoru 3 se jim podařil výborně - dosedli jen asi 160 metrů od sondy. Astronauti Charles Conrad a Alan Bean uskutečnili dvě vycházky na měsíční povrch, obě o délce kolem čtyř hodin. Druhá z nich začala otevřením průlezu 20. listopadu 1969 ve 03:54 UT a zavedla je mimo jiné k Surveyoru 3. Do kráteru, kde odpočíval, začali sestupovat v 6:15 UT a k samotné sondě se dostali za necelou půlhodinu. První, co je zaujalo, byla její barva. Ačkoli původně byla jasně bílá, nyní byla nahnědlá. Způsobila to vysoká vrstva měsíčního prachu, která ji pokrývala. V blízkosti Surveyoru strávili astronauté asi 13 minut, během nichž provedli to, co by nezaskvěnému pozorovateli mohlo připadat jako zlodějská akce. Nejprve odštípli dva kusky gumových kabelů, pak demontovali kameru, lopatku a pár dalších drobností. Celkově tak sondu „očesali“ asi o 10 kg, vše poskládali do pytle a odnesli do lunárního modulu.

Mise Apollo 12 byla úspěšně ukončena přistáním velitelského modulu na hladině Tichého oceánu 24. listopadu 1969 a nedlouho poté se vše, co přivezli astronauté z Měsíce, dostalo do laboratoří. Samozřejmě ani části sondy Surveyor 3 nebyly výjimkou. Při podrobném zkoumání

odmontované kamery učinili vědci překvapivý nález. V její izolaci, tvořené polyuretanovou pěnou, našli mikroorganismus *Streptococcus mitis*. Jednalo se snad o důkaz života mimo Zemi? Nikoli. Tyto bakterie se vyskytují na Zemi a zde pronikly nějakým způsobem do izolace kamery. Většinou se uvádí, že ke kontaminaci došlo ještě před vypuštěním sondy a mikroorganismus poté přežil v extrémně nehostinných podmínkách na povrchu Měsíce celých 945 dní. Některé informace, zveřejněné poměrně nedávno, však ukazují, že bakterie se mohly na izolaci přenést až při manipulaci se vzorky v laboratořích. Vypadá to, že lidé, kteří části sondy zkoumali, nepoužívali dostatečné zabezpečení před zavlečením mikroorganismů. Přenos bakterii *Streptococcus mitis* do izolace kamery až po návratu na Zem se tak jeví pravděpodobnější, než hypotéza s jejich dlouhodobým přežíváním na měsíčním povrchu.

Tím se uzavírá příběh Surveyoru 3, sondy, která nebyla vybavena žádnými technickými prostředky pro návrat, ale přesto se některé její části dostaly zpátky „domů“. Pokud byste zatloužili spátrít na vlastní oči alespoň jednu z nich, je to možné. Kamera Surveyoru 3 je nyní součástí stálé expozice Národního muzea letectví a kosmonautiky (National Air and Space Museum) v hlavním městě USA, Washingtonu.

(V. Kaláš)

DALŠÍ CÍL PRO NEW HORIZONS

Americká sonda New Horizons prolétne v červenci 2015 kolem Pluta. Po dlouhých rocích pátrání se podařilo objevit tělesa za Plutem, která by mohla sonda následně navštívit a prozkoumat. Objev se nakonec podařil díky Hubbleovu kosmickému teleskopu.

Pluto, hlavní cíl sondy New Horizons (Nové obzory) je známo po většinu dvacátého století. Když k němu počátkem roku 2006 sonda startovala, jednalo se ještě o planetu, ale krátce poté degradovalo do nové kategorie trpasličích planet. Sonda tak nebude první, která by prozkoumala poslední planetu Sluneční soustavy a nebude ani první, která prozkoumá trpasličí planetu zblízka. Toto prvenství jí uzme jiná americká sonda - DAWN, která, ač není v kosmu ještě tak dlouho, již v únoru 2015 přilétne k trpasličí planetě Ceres. Ta se nachází v mnohem menší vzdálenosti od Slunce, v nitru hlavního pásu planetek. O mnoho prvenství však New Horizons nepřijde, například o to, že bude provádět dosud nejvzdálenější blízký průzkum kosmického tělesa. Byla by však jistě škoda, kdyby se tato sonda stala průzkumníkem jen

jednoho světa. Dosud však nebylo známo žádné vhodné těleso, které by mohla sonda New Horizons navštívit po průletu kolem Pluta.

Již před startem sondy v roce 2006 se uvažovalo o možnostech prodloužení mise. Sonda, napájená radioizotopovým zdrojem s termoelektrickými články může fungovat několik desetiletí. Zářnou ukázkou toho jsou dosud fungující Voyagery, vypuštěné v 70. letech. Vzhledem ke značné rychlosti, které sonda dosáhla dlouhodobým působením svých iontových motorů, a vzhledem k omezeným zásobám paliva těchto motorů, však není možné příliš měnit dráhu. Případné těleso se tak musí nacházet ve správný čas relativně blízko současné dráhy sondy. Oblast za dráhou planety Neptun, ve které se tato vzdálená tělesa Sluneční soustavy pohybují, se nazývá Kuiperův pás. V některých ohle-

dech se podobá hlavnímu pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. V mnohém se však odlišuje, například v celkové velikosti, charakteru těles, která se v něm pohybují atd.

Systematické pátrání po takovém tělese probíhalo v roce 2011 pomocí obřích pozemních dalekohledů. Z pořízených sérií fotografií se podařilo objevit několik desítek těles Kuiperova pásu (angl. Kuiper Belt Object - KBO) Bohužel žádné z těchto těles nebylo na dráze, umožňující návštěvu sondou New Horizons. Do hledání vhodných objektů byla zapojena i veřejnost. Ne že by vlastními dalekohledy hledala tělesa, ale v rámci projektu Zooniverse bylo možné pomoci s identifikací těles na fotografiích z velkých dalekohledů. Tato iniciativa přidala celému projektu na popularitě, protože zájemci se mohli podílet přímo na objevu nového tělesa. Bohužel ovoce v podobě reálného cíle nepřinesla.

Letos se do pátrání zapojil i Hubbleův kosmický dalekohled (HST). Týmu vědců mise New Horizons se podařilo získat pozorovací čas na tomto přístroji. V červnu byla provedena série testovacích snímků, která měla určit, jaké parametry při snímkování by měly být dostatečné k objevení tak nenápadných objektů. Během července a srpna pak HST propátral oblast rovnající se na obloze přibližně velikosti měsíčního kotouče. Pátrání připomínalo hledání jehly v kupce sena. Nejen proto, že hledaná tělesa velmi málo září, ale také proto, že prohledávaná oblast leží v souhvězdí Střelce, blízko galaktického centra, kde je obloha poseta obrovským množstvím hvězd. Výsledkem jsou navzdory tomu tři objevená tělesa, která mají velmi slibné dráhy. Jedno z nich spadá do kategorie „určitě navštívitelné“, zbylá dvě jsou zatím na hranicích mané-

vrovacích možnostech sondy a bude nutné sledovat je delší dobu, aby bylo možné jejich dráhy určit s vyšší přesností a následně rozhodnout.

Objevená tělesa patří svými rozměry k malým. U dvou z nich byl průměr odhadnut asi na 55 kilometrů, třetí je pak odhadováno jen na 25 kilometrů. Jde tedy o tělesa řádově 10 × větší, než typické komety, ale na druhou stranu asi 50-100 krát menší, než samotné Pluto. Skutečné rozměry se však mohou lišit, protože u takto malých a vzdálených těles se rozměry odhadují z jasnosti, a ta poměrně výrazně závisí na odrazivosti povrchového materiálu. Přesný průměr se tak můžeme dozvědět až při samotném průletu sondy.

Tělesa Kuiperova pásu můžeme považovat za „další kousek skládačky“ při průzkumu Sluneční soustavy. Podobně jako mnohé planety hlavního pásu, i tato tělesa zůstala již od vzniku Sluneční soustavy nezměněna a obsahují tak zárodečný materiál v původním stavu. Díky velké vzdálenosti od Slunce si však tělesa Kuiperova pásu zachovala i mnohé těkavé látky, které byly z nitra Sluneční soustavy vlivem vysoké teploty vytlačeny. Průzkumem těchto vzdálených těles bychom tak měli získat podrobnější představu o podmínkách, při kterých Sluneční soustava vznikala. Předpokládá se, že právě z těchto těles se zformovaly trpasličí planety jako například Pluto.

Sonda New Horizons bude po průletu kolem Pluta v červenci 2015 řadu týdnů vysílat významná data k Zemi. Zřejmě o rok později se rozhodne, zda bude mise této sondy prodloužena. Kolem jednoho z nedávno vybraných těles by měla následně proletět tři až čtyři roky po průletu kolem Pluta.

(O. Trnka)

AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V LISTOPADU 2014

Podzimní večerní obloze dominují nad jihovýchodním až jižní obzorem typická souhvězdí podzimu, a to přesto, že je i v listopadu stále ještě nad jihozápadním až západním obzorem viditelný letní orientační trojúhelník. Během první poloviny noci však zapadá. Bohužel hvězdy v podzimních souhvězdích nejsou příliš výrazné, takže orientace hlavně v přesvětlených městech je obtížnější. Nad východním obzorem vychází v průběhu večera již některá zimní souhvězdí.

Zvečera, po západu Slunce, se nad jihozápadním obzorem nachází ještě letní souhvězdí. Stále je viditelný letní orientační trojúhelník, ale spatřit lze třeba i souhvězdí Herkula. V průběhu noci však tato seskupení postupně zapadají.

Nad jihovýchodním až jižním obzorem dominují výraznější souhvězdí podzimní oblohy, která

kulminují ještě v první polovině noci a zapadají až během její druhé poloviny. Mezi nejvýraznější seskupení patří souhvězdí Pegas a Andromeda. Pokud si je takto spojíme, připomínají vzdáleně obrazec Velkého vozu. Pegasův čtverec připomíná vůz a výrazné čtyři hvězdy Andromedy zase oj, která je však jinak směro-

vána. Nad touto dvojicí souhvězdí lze poblíž zenitu spatřit výraznou Kasiopeju, nápadně připomínající písmeno W. Nedaleko od ní, blíže k Polárce, je viditelný nenápadný Kefeus v podobě domečku, který kreslí malé děti. Tato dvě souhvězdí jsou ovšem cirkumpolární, což znamená, že je u nás můžeme pozorovat po celý rok. Nalevo od Andromedy je viditelné výrazné souhvězdí Persea. Má přibližně tvar stranově převráceného řeckého písmene lambda (λ). V horní části tohoto souhvězdí, směrem na Kasiopeju, se nachází překrásná dvojitá otevřená hvězdokupa χ a η Persea. Pod Andromedou jsou další podzimní souhvězdí. Mezi ta rozměrově malá patří Trojúhelník se známou galaxií M 33 a málo nápadný Koníček a Beran. Rozměrově rozsáhlejší je souhvězdí Ryb, tvořící na obloze písmeno velké V, dále Velryba a Vodnář. Nad východním obzorem je možné již i zvečera pozorovat kromě Persea i některá výraznější zimní souhvězdí.

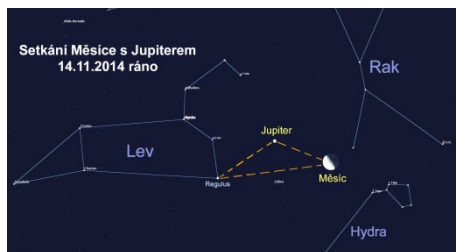
Poněkud složitější je situace s viditelností planet. V letošním roce je na podzim zvečera obloha chudá na výrazné planety viditelné pouhým okem. Po západu Slunce je nízko nad jihozápadním obzorem vidět postupně zapadající načervenalou planetu Mars. Ta se nachází v souhvězdí Střelce. Prakticky dobře pozorovatelný bude v listopadu pouze Jupiter. Ten již vychází v první polovině noci nad východním obzorem, ale ke kulminaci se blíží až k ránu. Nalezneme ho v souhvězdí Lva. V ranním oparu lze v první polovině listopadu nízko nad východním obzorem spatřit také Merkur. Na začátku měsíce se dostane do největší západní elongace (až 19° od Slunce) a vystoupí až 11° nad ideální horizont. I v listopadu zůstávají dobré podmínky pro pozorování obou nejbližších planet. Jedná se samozřejmě o pozorování pomocí teleskopu. Planeta Uran zůstává v souhvězdí Ryb a kulminuje během první poloviny noci relativně vysoko nad jižním obzorem. Neptun, nacházející se v souhvězdí Vodnáře, kulminuje již z večera. Je proto pozorovatelný zhruba do půlnoci.

V úterý 4. 11. ve večerních hodinách po 18 hod. se Měsíc dostane do těsné blízkosti planety Uran (Uran bude asi $0,37^\circ$ pod Měsícem). Planeta však jím bude přezářena, neboť Měsíc bude ve fázi přibližně dva dny před úplňkem.

V sobotu 8. 11. ve večerních hodinách se bude Měsíc již po úplňku nacházet přímo v otevřené

hvězdokupě Hyády v souhvězdí Býka, nedaleko načervenalé jasné hvězdy Aldebaran. Tu bude mjet kolem 20. hodiny.

V pátek ráno 14. 11. v době svítání se Měsíc v poslední čtvrti přiblíží k planetě Jupiter na necelých 6° . Jupiter se bude nacházet severovýchodně od něj. Spolu s jasnou hvězdou Regulus ze souhvězdí Lva, která bude zcela vlevo (východně) budou vytvářet na obloze trojúhelník.



Ve středu 19. a ve čtvrtek 20. listopadu bude již slabý srpek Měsíce viditelný nad jihovýchodním obzorem poblíž výraznější hvězdy Spika v souhvězdí Panny.

V pondělí 24. 11. se ihned po západu Slunce dostane Měsíc do těsné blízkosti otevřené hvězdokupy M 23 (NGC 6494) v souhvězdí Střelce. Bude mít tvar velmi úzkého dorůstajícího srpku, neboť již bude ve fázi krátce po novu. Tentokrát se setkání odehraje nad jihozápadem.

Nedaleko Marsu se Měsíc objeví o dva dny později, ve středu 26. 11., opět krátce po západu Slunce. I tentokrát bude mít Měsíc tvar ještě poměrně úzkého srpku. Rovněž toto setkání bude viditelné nad jihozápadním obzorem. Mars se v tomto případě bude nacházet přímo pod Měsícem.

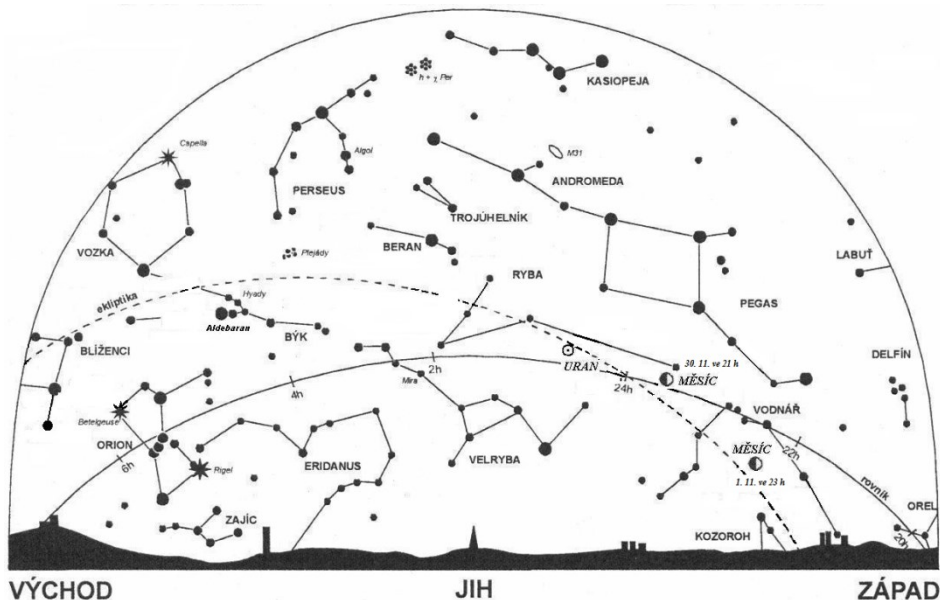
V noci ze 17. na 18. listopadu nastane maximum meteorického roje Leonidy. Zvýšená aktivita bude ale patrná již od 11. 11. a trvat by měla do 20. 11. Roj má v jednotlivých letech velmi proměnlivou frekvenci s maximem až 100 meteorů za hodinu. Toto maximum je však ojedinělé a skutečná hodinová frekvence by se měla pohybovat spíše kolem 15 meteorů. V době maxima bude Měsíc rušit až k ránu. Vychází ale až ve druhé polovině noci, kolem druhé hodiny ranní a navíc již bude několik dní po poslední čtvrti.

(L. Honzík)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

listopad 2014

1. 11. 23:00 SEČ – 15. 11. 22:00 SEČ – 31. 11. 21:00 SEČ



Poznámka:

všechny údaje v tabulkách jsou vztaženy k Plzni a ve středoevropském čase (SEČ), pokud není uvedeno jinak

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	06 : 55	11 : 50 : 05	16 : 44	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	07 : 10	11 : 50 : 23	16 : 30	
20.	07 : 26	11 : 52 : 04	16 : 18	
30.	07 : 41	11 : 55 : 06	16 : 09	
Slunce vstupuje do znamení: Štřelce		dne: 22. 11.		v 10 : 29 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Štíra		dne: 23. 11.		v 16 : 26 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Hadonoše		dne: 30. 11.		v 04 : 42 hod.
Carringtonova otočka: č. 2157		dne: 11. 11.		v 08 : 04 : 27 hod.

MĚSÍC													
Datum	vých.		kulm.		záp.		fáze	čas		pozn.:			
	h	m	h	m	h	m		h	m				
6.	16	: 35	23	: 54	06	: 11	úplněk	23	: 23	31'49,014'' začátek lunace č. 1137			
14.	23	: 35	05	: 46	12	: 48	poslední čtvrt'	16	: 16				
22.	07	: 03	11	: 52	16	: 36	nov	13	: 32				
29.	12	: 34	18	: 19	-		první čtvrt'	11	: 06				
přízemí:	3. 11. v 01 : 37 hod.		vzdálenost 367 908 km		zdánlivý průměr 33'03,3''								
odzemí:	15. 11. v 02 : 56 hod.		vzdálenost 404 296 km		zdánlivý průměr 30'01,9''								
přízemí:	28. 11. v 00 : 05 hod.		vzdálenost 369 862 km		zdánlivý průměr 32'52,6''								
PLANETY													
Název	datum	vých.		kulm.		záp.		mag.	souhv.	pozn.:			
		h	m	h	m	h	m						
Merkur	5.	05	: 16	10	: 44	16	: 11	- 0,7	Panna	v první polovině měsíce ráno na V			
	15.	06	: 01	11	: 01	15	: 59	- 0,8	Váhy				
	25.	06	: 54	11	: 23	15	: 52	- 0,9					
Venuše	5.	07	: 16	12	: 02	16	: 47	- 3,9	Váhy	nepozorovatelná			
	15.	07	: 48	12	: 13	16	: 38	- 3,9					
	25.	08	: 17	12	: 26	16	: 35	- 3,9	Hadonoš				
Mars	10.	11	: 43	15	: 38	19	: 32	0,9	Střelec	večer nízko na JZ			
	25.	11	: 24	15	: 28	19	: 33	1,0					
Jupiter	10.	23	: 05	06	: 25	13	: 42	- 2,2	Lev	ve druhé polovině noci			
	25.	22	: 11	05	: 30	12	: 45	- 2,3					
Saturn	10.	07	: 43	12	: 21	16	: 59	0,5	Váhy	nepozorovatelný			
	25.	06	: 54	11	: 29	16	: 04	0,5					
Uran	15.	14	: 52	21	: 16	03	: 44	5,7	Ryby	po většinu noci kromě rána			
Neptun	15.	13	: 43	18	: 55	00	: 12	7,9	Vodnář	v první polovině noci			
SOUMRAK													
datum	začátek			konec			pozn.:						
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.							
	h m	h m	h m	h m	h m	h m							
6.	05	: 13	05	: 51	06	: 29	17	: 10	17	: 49	18	: 26	
16.	05	: 27	06	: 05	06	: 44	16	: 58	17	: 37	18	: 15	
26.	05	: 40	06	: 18	06	: 58	16	: 49	17	: 29	18	: 07	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V LISTOPADU 2014

Všechny uváděné časové údaje jsou v čase právě užívaném (SEČ),
pokud není uvedeno jinak

Den	h	Úkaz
01	14	Merkur v největší západní elongaci (19° od Slunce)
04	18	Měsíc 0,37° severně od Uranu
08	20	Aldebaran 1,41° jižně od Měsíce
12	12	Pollux 12,06° severně od Měsíce
14	15	Měsíc 5,9° jižně od Jupiteru
15	13	Regulus 4,59° severně od Měsíce
16	12	Neptun stacionární
18	08	Saturn nejdále od Země (10,934 AU)
18	10	Saturn v konjunkci se Sluncem
19	18	Spika 2,63° jižně od Měsíce
26	08	Měsíc 5,8° severně od Marsu

Manětínská oblast tmavé oblohy: Naše dalekohledy na Dni živých vod

V den státního svátku, dne 28. října, se Hvězdárna a planetárium Plzeň spolu se Západočeskou pobočkou České astronomické společnosti účastnila na Manětínsku Dne živých vod, který navštívilo přes 250 lidí. Pokračuje tak spolupráce s organizacemi a obcemi nedávno vyhlášené Manětínské oblasti tmavé oblohy.

Den živých vod je akce pořádaná pravidelně již sedm let Místní akční skupinou Náš region, o.s., za podpory Plzeňského kraje, obcí Krsy, Úněšov a dalších institucí. Akce nabízí komentované prohlídky zajímavých míst regionu Místní akční skupiny s vodními zdroji, jako jsou prameny, studny nebo studánky.

Letošní ročník začal komentovanou prohlídkou revitalizované lokality v oblasti zaniklé osady Umřív a dalších míst na naučné stezce, která místem vede. Hvězdárna a Západočeská pobočka ČAS nabízí zájemcům pohled na Slunce astronomickými dalekohledy. Při závěrečném posezení s pohostěním v kulturním domě v Číhané byla představena Manětínská oblast tmavé oblohy a ke zhlédnutí zde byly i dvě astronomické výstavy.

(M. Hron)



2014 Plzeň

Informační a propagační materiál vydává

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ

U Dráhy 11, 318 00 Plzeň

Tel.: 377 388 400

Fax: 377 388 414

E-mail: hvezdarna@plzen.eu

<http://www.hvezdarnaplzen.cz>

Facebook: <http://www.facebook.com/HvezdarnaPlzen>

Toto číslo připravili pracovníci H+P Plzeň; zodpovídá: Lumír Honzík