



ZPRAVODAJ

leden 2016

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 27. ledna
od 19:00 hod.

ODHALENÁ TAJEMSTVÍ PLUTA

Přednáší:

Lumír Honzík

Hvězdárna a planetárium Plzeň

Místo: Velký klub radnice,
nám. Republiky 1, Plzeň

KROUŽKY

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30 hod.

- 4. 1. – pokročilí
- 11. 1. – začátečníci
- 18. 1. – pokročilí
- 25. 1. - začátečníci

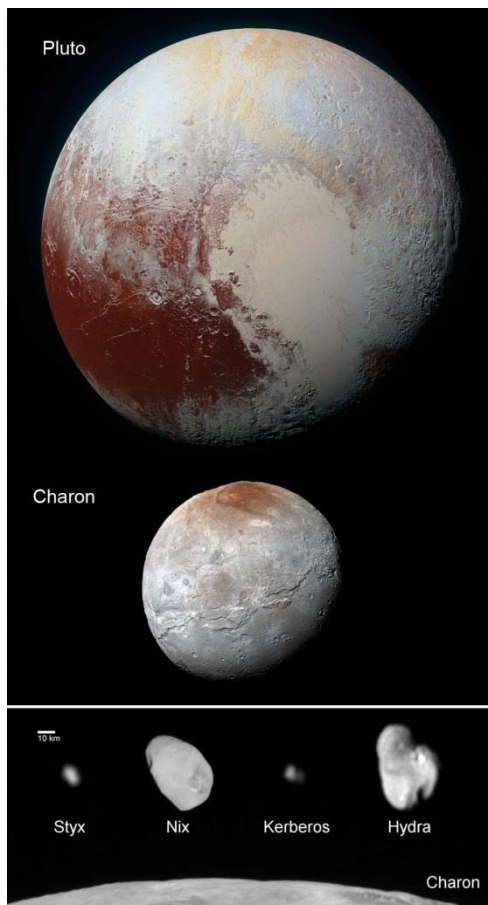
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

KURZY

19:00 – 21:00 hod.

- 11. 1. – Kurz geologie a paleontologie II
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

FOTO ZPRAVODAJE



Trpasličí planeta Pluto a její měsíce jak je zaznamenaly přístroje sondy New Horizons. Snímky převzaty z internetu. Viz článek na str. 4

UPOZORNĚNÍ PRO ČLENY A-KLUBU

PŘÍSPĚVEK DO 30. 6. 2016

Pololetní příspěvek	Normální	Snížený
Zpravodaj – papírová verze	225,- Kč	150,- Kč
Zpravodaj – elektron. verze	175,- Kč	125,- Kč

Na snížený příspěvek mají nárok studenti, důchodci, ZTP

Termín pro zaplacení členského příspěvku je **do konce února 2016**.

Příspěvek je možné uhradit buď v hotovosti v H+P Plzeň, před přednáškou ve Velkém klubu plzeňské radnice, nebo převodem na účet: ČSOB Plzeň, č. ú.: 279141053/0300

- VS 2016
- do zprávy pro příjemce uvést jméno člena



Žádáme rovněž členy A-klubu o aktualizaci kontaktních údajů (adresa, email, tel. číslo).

Příspěvek bude vybírán na pololetí z důvodu ukončení organizace k 30. 6. 2016

PF 2016



Copak nás příští rok asi čeká???

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ Jacobus Cornelius Kapteyn (19. 1. 1851 – 18. 6. 1922)

Před 165 lety se narodil nizozemský astronom Jacobus Kapteyn, který pomocí statistických metod zkoumal vlastnosti Mléčné dráhy i dalších galaxií. Také se podílel na širším a systematickém využívání fotografií při zkoumání astronomických objektů.

Na svět přišel v nizozemském městě Barneveld do rodiny učitele. Už od dětství jej zajímala fyzika, a proto po dosažení věku 17 let odešel studovat matematiku a fyziku na Univerzitu v Utrechtu. Školu úspěšně dokončil roku 1875 a získal ocenění „magna cum laude“ (ve volném překladu „s velkou chválou“), které dostávali jen ti opravdu nejlepší absolventi.

Tři roky působil na astronomické observatoři v Leidenu, poté se roku 1877 stal prvním profesorem astronomie a teoretické mechaniky na Univerzitě v Groningenu.

Spolupracoval s Davidem Gillem, ředitelem hvězdárny v Kapském městě a společně sestavili katalog, obsahující více než 450 000 hvězd jižní oblohy.

Pomocí statistiky se pokoušel zjistit informace o stavbě Mléčné dráhy a rozložení objektů v ní. Vybral na celé obloze 206 oblastí o velikosti 75' x 75' (získaly označení Kapteynova pole), ve kterých se pak detailně zkoumaly vlastnosti hvězd. Později ještě přibylo dalších 46 polí.

Jednou ze zkoumaných veličin v těchto oblastech byly vlastní pohyby hvězd. Během této práce si Kapteyn všiml, že existují dva převládající směry, kterými se hvězdy pohybují. Jeden směřuje přibližně do středu Mléčné dráhy, druhý pak opačně. Nejprve se domníval, že se jedná o dvě samostatné skupiny hvězd, pohybující se ve dvou „proudech“, které získaly po objeviteli i své jméno - Kapteynovy proudy. Později se ukázalo, že jev je způsoben rotací Mléčné dráhy a zejména pak tím, že oběžné dráhy hvězd nejsou kruhové, ale eliptické. Obíhají po protáhlých drahách kolem centra galaxie a to je umístěno v jednom ohnisku elipsy.

S Kapteynovým jménem je také spojen nenápadný červený trpaslík spektrální třídy M a jasnosti 9 mag v souhvězdí Malíře. Jedná se o jednu z nejbližších hvězd, světlo z ní k nám doputuje za necelých 13 let. Nejzajímavější však je, že Kapteyn u ní objevil v té době největší vlastní pohyb. Dnes je Kapteynova hvězda v tomto ohledu na druhém místě, předstihla ji pouze Barnardova šipka ze souhvězdí Hadonoše.

Kapteyn také vytvořil vlastní model Mléčné dráhy, nazývaný někdy Kapteynův vesmír. Předpokládal, že naše galaxie má velikost 40 000 světelných let a Slunce je vzdáleno od jejího středu jen 2 000 světelných let. Až pozdější výzkumy ukázaly, že Mléčná dráha má výrazně větší rozměry.

(Václav Kalaš)

- **1. ledna 1801** byl objeven nový objekt, který později získal jméno **Ceres**. Nalezl jej italský matematik a astronom Giuseppe Piazzi a dnes je těleso řazeno mezi tzv. trpasličí planety.
- **1. ledna 1956** se narodil sovětský kosmonaut **Sergej Vasiljevič Avdějev**. Uskutečnil tři dlouhodobé pobyty na oběžné dráze a celkem strávil v kosmickém prostoru přes 747 dní.
- **4. ledna 1961** zemřel rakouský teoretický fyzik **Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger**. Je považován za zakladatele kvantové mechaniky, věnoval se ale například i teorii relativity.
- **5. ledna 1981** zemřel americký fyzikální chemik **Harold Clayton Urey**. Mimo jiné zkoumal rozložení chemických prvků ve vesmíru a podílel se na rozvoji tzv. kosmochemie.
- **7. ledna 1941** se narodil americký pilot a astronaut **Frederick Drew Gregory**. V letech 1985 až 1991 absolvoval tři kosmické lety raketoplánem, později působil ve vedení NASA.
- **7. ledna 1951** se narodil kazašský kosmonaut **Talgat Amangeldijevič Musabajev**. Uskutečnil dva dlouhodobé a jeden krátkodobý pobyt na oběžné dráze, celkem zde strávil více než 341 dní.
- **10. ledna 1936** se narodil americký astronom a fyzik **Robert Woodrow Wilson**. Byl jedním z objevitelů reliktního záření, za což byl roku 1978 oceněn Nobelovou cenou.
- **11. ledna 1926** se narodil sovětský kosmonaut **Lev Stepanovič Domin**. Svůj jediný kosmický let uskutečnil v srpnu 1974 kosmickou lodí Sojuz 15. Původně měl trvat 30 dní, ale kvůli závadě se nepodařilo spojení s orbitální stanicí Saljut 3 a musel být zkrácen na pouhé dva dny.
- **11. ledna 1991** zemřel americký experimentální fyzik **Carl David Anderson**. Studoval kosmické záření, podílel se na rozvoji raketové techniky. Jeho největším úspěchem byl objev pozitronu.
- **14. ledna 1806** se narodil **Matthew Fontaine Maury**, americký oceánograf, historik, meteorolog, astronom a kartograf. Mimo jiné vedl Americkou námořní observatoř, která se starala o to, aby lodní chronometry a další navigační pomůcky měly požadovanou přesnost.
- **14. ledna 1966** zemřel tvůrce sovětského raketového programu **Sergej Pavlovič Koroljov**. Pracoval jako hlavní konstruktér a výrazně přispěl k úspěchu programů Sputnik, Vostok a Voschod.
- **15. ledna 2006** se na Zemi vrátilo přistávací pouzdro sondy **Stardust**. Ve svém nitru mělo částice nasbírané v meziplanetárním prostoru, hlavně pak z komety 81P/Wild-2.
- **16. ledna 1906** se narodil německý fyzik **Erich Kähler**. Ve svých raných pracích se věnoval nebeské mechanice, zejména pak problému tří těles.
- **16. ledna 1946** se narodil americký astronaut **Michael Lloyd Coats**. Během tří kosmických letů strávil na orbitě přes 19 dní. Sedm let zastával post ředitele Johnsonova vesmírného střediska.
- **16. ledna 1996** objevil Zdeněk Moravec na hvězdárně na Kletci novou planetku o velikosti asi 10 km. Po upřesnění dráhy dostala na návrh objevitele jméno **(7796) Járacimman**.
- **19. ledna 2006** se do kosmického prostoru vydala americká planetární sonda **New Horizons**. Jejím hlavním cílem byl průzkum Pluta s jeho měsíci a cesta k němu trvala přes devět let.
- **23. ledna 1936** se narodil americký astrofyzik **Edward Carroll Stone**. Spolupracoval na několika významných misích NASA - například Voyager, Mars Pathfinder, Cassini nebo Stardust.
- **25. ledna 1736** se narodil francouzsko-italský matematik a astronom **Joseph-Louis Lagrange**. Jeho nejznámější prací je zkoumání stability oběžných drah a výpočet libračních center.
- **27. ledna 1936** se narodil americký fyzik **Samuel Chao Chung Ting**. Je autorem alfa magnetického spektrometru (AMS-02), který byl vyneset při misi STS-134 na oběžnou dráhu a nainstalován na Mezinárodní vesmírné stanici. Zde pátrá po projevech antihmoty a temné hmoty.
- **28. ledna 1611** se narodil gdaňský astronom **Johannes Hevelius**. Pozoroval a mapoval Měsíc, objevil čtyři nové komety a sledoval sluneční skvrny. Zavedl také jedenáct nových souhvězdí.
- **28. ledna 1986** došlo k jedné z největších katastrof v dějinách kosmonautiky. Americký raketoplán Challenger, vzlétající na misi **STS-51-L**, explodoval 73 sekund po startu a v jeho troskách zahynula celá sedmičlenná posádka. Příčinou bylo vadné těsnění na jedné z pomocných raket.
- **29. ledna 1936** se narodil americký fyzik nizozemského původu **Walter Lewin**. Do oblasti jeho zájmu patřila mimo jiné i rentgenová astronomie.
- **31. ledna 1961** proběhl americký suborbitální let **Mercury-Redstone 2**. Trval 16 minut, 39 sekund a kabina, ve které byl šimpanz Ham, dosáhla maximální výšky 253 km.
- **31. ledna 1966** se do kosmu vydala sovětská měsíční sonda **Luna 9**. O tři dny později měkce přistála na Měsíci a začala jej zkoumat. Stala se první sondou v historii, které se to podařilo.

- **31. ledna 1971** začala americká kosmická výprava **Apollo 14**. Lunární modul s dvoučlennou posádkou dosedl na měsíční povrch 5. února a astronauté zde strávili přes 33 hodin. Mise byla úspěšně ukončena 9. února přistáním ve vodách Tichého oceánu.

(Václav Kaláš)

BLÍZKÝ VESMÍR

MISE K PLUTU

Před deseti lety odstartovala z amerického kosmodromu na mysu Canaveral raketa Atlas V, která vynesla průzkumnou planetární sondu New Horizons. Začala tak mise, která měla za úkol zjistit, jak vypadá Pluto, tehdy poslední, devátá planeta Sluneční soustavy. Než však stačila sonda k Plutu doletět, bylo toto těleso z kategorie planet vyřazeno.

Dne 19. 1. 2006 odstartoval po dvou odkladech (technické a meteorologické důvody) z amerického kosmodromu na mysu Canaveral (stát Florida) raketový nosič Atlas V, který vynesl do vesmíru průzkumnou planetární sondu New Horizons (Nové horizonty). Byla tak započata mise, jejímž hlavním úkolem bylo zjistit, jak vypadá tehdy poslední planeta Sluneční soustavy Pluto a tělesa v jejím bezprostředním okolí. Pluto bylo objeveno na Lowellově hvězdárně v Arizoně americkým astronomem Clydem Tombaughem v roce 1930. Objekt byl zachycen na fotografiích pořízených v lednu 1930. Jeho objev však byl oznámen až později, 13. 3. 1930 (149 let od objevu Uranu a 75 let od narození Percivala Lowella). Jak ale toto těleso doopravdy vypadá, jsme tenkrát nevěděli. Nedokázal to odhalit ani HST (Hubbleův kosmický dalekohled). Na pořízených snímcích z HST jsou viditelné pouze albedové útvary v podobě různých velkých světlejších a tmavších ploch.

Ještě než však stačila sonda k poslední planetě doletět, bylo Pluto na Mezinárodním astronomickém kongresu, který se konal v srpnu 2006 v Praze, z kategorie planet vyřazeno a přeřazeno do nově vzniklé kategorie trpasličích planet. Na rozdíl od části veřejnosti, která změnu těžce nesla, to Plutu bylo úplně jedno a pokračovalo na své dlouhé a vzdálené dráze kolem Slunce. Raketový nosič Atlas V udělil sondě vysokou rychlost 16,26 km/s, což je zatím nejvyšší udělená rychlost pomocí nosného stupně. Přesto let k Plutu trval přibližně 9,5 roku. A to jen proto, že se Pluto zatím nacházelo relativně blízko nejbližšího bodu (periheliu) své dráhy kolem Slunce. Pluto tímto bodem prošlo 5. srpna 1989 (vůči Zemi bylo nejbliže 7. května 1989, ve vzdálenosti 28,7 au). Po 20 let, přesněji v období od 7. února 1979 do 11. února 1999 tak bylo Slunci blíž, než se nachází oběžná dráha Neptunu. V současné době se tedy Pluto od Slunce vzda-

luje, ale vzhledem k délce oběžné doby téměř 250 let je stále relativně blízko, a proto bylo výhodné k němu vyslat průzkumnou sondu.

Letící sonda se během své dlouhé cesty nejprve v červnu 2006 přiblížila k asteroidu s označením 132524 APL a pořídila několik portrétních snímků. Vzhledem k velké vzdálenosti, ze které byly snímky pořízeny, nejsou viditelné žádné detaily na jeho povrchu. Bylo ale možné si udělat určitou představu o velikosti a tvaru tohoto malého tělesa.

Během září 2006 již sonda dokázala svými detekčními systémy fotograficky zachytit na hvězdném pozadí i budoucí cíl své cesty - Pluto v podobě slabé tečky na hvězdném poli. Snímek se zachyceným Plutem byl překvapením i pro technický personál a dokazoval kvalitu palubního vybavení sondy.

V roce 2007 se sonda přiblížila k obří planetě Jupiter. Během ledna 2007 se podařilo palubní aparaturou nafotografovat nejen Jupiter, ale i všechny čtyři jeho největší satelity. Důvodem bylo testování palubních přístrojů. Kromě zajímavých celkových snímků Jupitera byly zachyceny i některé detaily atmosféry planety, detail Velké rudé skvrny, prstenec planety apod. Rovněž byly pořízeny snímky měsíce Io včetně jeho vulkanické aktivity, snímky ledové pokrývky Evropy i portréty měsíců Ganymed a Callisto. Na odletové dráze od obří planety byla sonda převedena do stavu hibernace.

Hibernace trvala až do srpna 2014, kdy došlo k částečné aktivaci sondy. Její úplná aktivace byla zahájena v prosinci 2014. Jakmile byla sonda aktivována, začala během přibližování snímkovat blížící se Pluto včetně jeho satelitů. S klesající vzdáleností se postupně zlepšovala rozlišovací schopnost. Nejprve nezatnálně, později, při větším přiblížení, velmi výrazně. Nejbližší průlet sondy New Horizons nastal 14. července 2015. Sonda minula Pluto ve

vzdálenosti pouhých asi 12 500 kilometrů. Během krátkého průletu nafotila řadu snímků Pluta i jeho pěti satelitů. Pořízené fotografie byly nahraný palubní aparaturou. Teprve po průletu je sonda postupně začala odesílat k Zemi. Zatím došlé snímky jsou jak černobílé, tak i barevné.



Některé zobrazují portréty jednotlivých těles, některé povrchové detaily, část z nich je složená do působivé mozaiky. Během snímkování se měnila vzdálenost, proto mají i různé rozlišení. Odeslání všech dat však bude ještě trvat několik měsíců.

Z dosud došlých a uvolněných snímků bylo možné si zhruba po 85 letech od objevu Pluta udělat představu nejenom o tom, jak toto těleso vypadá, ale i jak vypadají jeho satelity. A lze

konstatovat, že snímky jsou úžasné. Na Plutu je zachycena pevnina se zvláštními typy textury a s množstvím různých typů kráterů. Na dalších fotkách jsou zase rozsáhlé mrazivé ploché planiny s neobvyklými povrchovými tvary. V některých oblastech připomínají strukturou popraskané vyschlé bahno. V terénu lze spatřit i struktury připomínající stopy tekoucího ledovce. Jiné snímky zase ukázaly drsná ledová pohorí, tyčící se až do výšky kolem 3,5 km. Na fotografiích je zachycena i řídká atmosféra této trpasličí planety. Na některých detailních snímcích je možné spatřit dokonce stopy po větrné činnosti.

Rovněž snímky měsíců Pluta jsou velmi zajímavé. Zvláště působivé jsou záběry největšího Plutova měsíce Charónu. Terén na něm přechází od kráterovitých vrchovin přes kaňony po skalnaté pláně. Na detailním snímku jsou vidět kromě kráterů i kaňony, brázdy, zlomy a další terénní útvary. Díky došlým snímkům se podařilo upřesnit tvary i rozměry jednotlivých těles Plutova systému.

Mise sondy New Horizons průletem okolo systému Pluta nekončí. Sonda bude pokračovat k dalším cílům. Těmi budou vybrané objekty Kuiperova pásu. Jedním z možných vybraných dalších cílů je těleso s označením KBO 2014 MU69.

(Lumír Honzík)

Poznámka: O celém průběhu mise k Plutu bude pojednávat připravovaná přednáška Lumíra Honzíka s názvem *Odhalená tajemství Pluta*. V ní budou ukázky některých uvolněných fotografií Pluta a jeho satelitů.

KOSMONAUTIKA

JAK SKONČILY SOVĚTSKÉ RAKETOPLÁNY?

Během sovětského kosmického programu Eněrgija-Buran (Энергия-Буран) bylo postaveno, nebo se alespoň začalo stavět několik exemplářů raketoplánu. Jejich využití bylo různé. Některé sloužily jen pro různé pozemní testy, jiné měly časem vzlétnout na oběžnou dráhu Země. Jak tyto stroje skončí?

Začneme tím neznámějším exemplářem, který jediný absolvoval kosmický let. Jeho jméno bylo Buran (Буран), jenž získal podle studeného větru, který náhle přichází ze severovýchodu a může zvedat prach či sniž ze země. Často uváděný překlad „sněhová bouře“ není přesný. Ono vůbec s označováním sovětských raketoplánů je to docela komplikované. Podle různých zdrojů je možné najít několik verzí, které se od sebe někdy poměrně výrazně liší. Pro zjednodušení budou v článku používány pouze dvě

varianty. Buran se obvykle označoval buď OK-1K1 nebo OK 1.01. Písmena „OK“ jsou zkratkou slov Орбитальный Корабль, což je v překladu družicový stupeň kosmické lodi (orbiter). Jedná se o analogii s označováním amerických raketoplánů Space Shuttle, které měly zkratku „OV“ podle anglických slov „Orbiter Vehicle“. Jednička na prvním místě ukazuje, že se jednalo o první sérii raketoplánu, druhá pak první exemplář dané série.

Svůj první a zároveň poslední kosmický let uskutečnil Buran 15. listopadu 1988. Odstartoval z kosmodromu Bajkonur a celý let probíhal bez posádky, v automatickém režimu. Dvakrát obletěl Zemi a po 3 hodinách a 25 minutách přistál opět na Bajkonuru. O rok později byl Buran na hřbetě obřího transportního letadla Antonov 225 Mrija (Мрия) dopraven do Paříže, kde se stal součástí mezinárodní letecké přehlídky. Během zpáteční cesty kvůli závadě na hydraulice přistál neplánovaně na letišti v Praze, takže si zde oba letouny mohli zájemci prohlédnout.

Dále je však už osud Buranu neradostný. Skončil i s nosnou raketou Eněrgija v hangáru č. 112 na Bajkonuru, kde po ukončení programu v roce 1993 postupně chátral. Definitivní konec tohoto stroje nastal 12. května 2002 kolem 9:20 místního času. V tu chvíli se pod nánosy sněhu propadla střecha hangáru a svými troskami zavalila a zničila nosnou raketu i raketoplán. Navíc při tomto neštěstí zahynulo osm dělníků, kteří se právě pohybovali na střeše a pracovali na její opravě.

Druhý exemplář sovětského raketoplánu měl označení OK-1K2 nebo OK 1.02. Pravděpodobně se měl jmenovat Ptíčka (Птичка - Ptáček) nebo Burja (Буря - Bouře), ale oficiálně nebyl nikdy pojmenován. Tento stroj byl téměř hotov, když byl kosmický program zrušen. Jeho dokončenost se uvádí 95 až 97 % a k úplné funkčnosti prý chybělo jen doplnit několik elektronických systémů. Kdyby šlo vše podle původních plánů, začátkem 90. let měl uskutečnit několik bezpilotních letů na oběžnou dráhu a dokonce se měl automaticky spojovat s orbitální stanicí Mir. To se však nestalo a raketoplán skončil na bajkonurském kosmodromu, v hangáru č. 80. Zde jej letos na jaře náhodně objevil ruský fotograf Ralph Mirebs (Ральф Миребс) a pořídil velké množství snímků, jak jste si mohli přečíst v článku „Opuštěné raketoplány“ (Zpravodaj 11/2015).

Pod označením OK-2K1 či OK 2.01 se ukrývá další sovětský raketoplán. Spekuluje se o tom, že se měl jmenovat Bajkal (Байкал), což ale nebylo nikdy potvrzeno. Jak naznačují číslice, mělo se jednat o první stroj druhé generace. Než došly finanční zdroje, podařilo se stroj postavit zhruba ze 30 až 50 %. Nejprve zůstal v Tušinském strojírenském závodě (Тушинский машиностроительный завод), kde vznikl. Ro-

ku 2004 byl převezen na parkoviště v blízkosti Chimkinské přehradní nádrže, kde zůstal vystaven nepříznivým venkovním vlivům sedm let. Poté byl lodí přepraven na letiště Ramenskoe (Раменское), kde se účastnil mezinárodního letecko-kosmického salónu MAKS (Международный авиационно-космический салон). Před vystavením prošel částečnou rekonstrukcí, ale zřejmě byl opraven jen z té strany, ze které byl návštěvníky akce lépe viditelný. Od té doby je již minimálně dvakrát stěhoval v rámci letiště, ale stále zůstává v jeho areálu. Pokud jsou satelitní snímky oblasti aktuální, nyní se nachází v blízkosti nejdelší ranveje, zhruba v její polovině.



Následující stroj již nedostal žádné, ani přeběžné jméno a je znám pouze pod označením OK-2K2 či OK 2.02. Podařilo se jej postavit pouze zhruba z 10 až 20 %, v podstatě jen přední část orbitálního letounu. Torzo raketoplánu bylo dlouhá léta uskladněno v jedné z budov Tušinského strojírenského závodu. Nakonec bylo částečně rozebráno a přemístěno do zadní části areálu. Zde chátrá a čelí pomalé zkáze. Tu ještě urychluje fakt, že některé jeho části, zejména pak značné množství dlaždic tepelné ochrany, z něj bylo odstraněno a prodávají se přes internet.

Poslední exemplář sovětského raketoplánu, který se měl vydat do kosmu, měl označení OK-2K3 nebo OK 2.03. Stihla se postavit jen velmi malá část stroje, a ta byla po ukončení programu Eněrgija-Buran opět rozebrána, případně zničena. Do dnešních dnů se z tohoto exempláře nezachovalo vůbec nic.

Kromě těchto raketoplánů, jejichž cílem mělo být létání na oběžnou dráhu, bylo postaveno i několik dalších strojů, které sloužily k různým testovacím účelům. U nich je označování ještě

složitější, než u předchozích exemplářů, ale protože nemá smysl zde vypisovat všechny varianty, zmíníme se jen o některých.

První ze zkušebních strojů byl postaven v roce 1982, dostal číslo 0.01 a označení OK-M nebo OK-1M. Písmeno „M“ znamená, že se jedná o maketu (Макет). Nejprve prošel sérií testů, při kterých se prověřovalo, jak bude zvládat tepelné a mechanické namáhání. Později byl přejmenován na OK-ML-1 a letecky přepraven z Moskvy na kosmodrom Bajkonur. Tady se prováděly další testy, kdy byl spojen s nosnou raketou Eněrgija, a zkoušela se funkčnost celého kompletu. Prvotní plán počítal s tím, že by tato maketa odstartovala spolu s raketou Eněrgija během jejího prvního zkušebního letu. Obě zařízení měla zůstat celou dobu pevně spojena a nakonec společně zaniknout během návratu do atmosféry. Nakonec však bylo od tohoto záměru upuštěno. Poté, co testy skončily, maketa zůstala na kosmodromu umístěna pod širým nebem na ploše 254 v oblasti 112. Zde setrvala řadu let a stala se dokonce obětí rabování. V lednu 2007 byla převezena na hlídané parkoviště v Gagarinova muzea, které se nachází také v areálu Bajkonuru. Stroj zde prošel renovací, aby mohl být zpřístupněn pro návštěvníky muzea. Byl mu například obnoven tepelný štít a nákladový prostor upraven na výstavní místnost. Největší změna však čekala na pilotní kabinu. Ta původně nebyla vůbec zařízena, protože jí nebylo potřeba. Kvůli návštěvníkům však byla prakticky od nuly nově postavena. Díky tomu si tedy nyní maketu raketoplánu mohou zájemci prohlédnout jak zvenčí, tak i uvnitř. Pokud nebudeme počítat kosmický let exempláře OK-1K1, nejvíce se nacestoval druhý testovací stroj. Byl postaven roku 1984, má číslo 0.02 a zkratkou OK-2M, případně častěji uváděnou OK-GLI. Poslední tři písmena znamenají, že byl určen pro horizontální letové zkoušky (Горизонтальные Летные Испытания). Říká se mu také aerodynamický analog Buranu a můžeme se setkat i s označením BTS-002, pocházejícím ze slov Большой Транспортный Самолёт - velký transportní letoun. Tento stroj byl sestrojen roku 1984 a měl obdobnou funkci, jakou v programu Space Shuttle plnil prototyp Enterprise. Ověřovalo se na něm chování rake-

toplánu v atmosféře a přistávací manévr. Na rozdíl od amerického stroje byl OK-GLI vybaven v zadní části čtveřicí proudových motorů, takže mohl sám vzlétat jako letadlo a nebyl závislý na letadlovém nosiči. Po dosažení požadované výšky se motory vypnuly a letoun přistával jako kluzák - stejně jako kdyby se vracel z oběžné dráhy. Mezi roky 1984 a 1990 absolvoval raketoplán 11 jízd po pojezdové dráze (tzv. taxi testy) a 24 nebo 25 zkušebních letů (jejich počet se rozchází podle jednotlivých zdrojů). Nejvýše se dostal do výšky 6 000 metrů a nejdelší let trval 43 minut. Na palubě byla vždy dvoučlenná posádka a zkoušely se různé varianty poloautomatického či plně automatického přistání.

Když byl program Eněrgija-Buran ukončen, byl raketoplán OK-GLI po nějakou dobu vystaven na letišti Ramenskoje, kde byl například exponátem mezinárodního letecko-kosmického salónu MAKS v roce 1999 (podobně jako OK-2K1 o několik let později). Poté, co si stroj na leasing pořídila australská společnost Buran Space Corporation, byl roku 2000 rozebrán a dopraven lodí přes přístav ve švédském Göteborgu až do Sydney. Po opětovném sestavení jej mohli obdivovat návštěvníci letních olympijských her, které se ten rok konaly právě v Sydney. Nedlouho po nich však společnost Buran Space Corporation oznámila, že není schopna dostát svým závazkům a ohlásila konkurs. Dosavadní vlastník raketoplánu, nevládní organizace Molnija (Молния - Blesk) ji proto vypověděla smlouvu. Měla plány předvádět stroj na mezinárodních výstavách po různých zemích Asie. Roku 2002 nechala raketoplán převést do Bahrajnského království, což je malý ostrovní stát ležící v Perském zálivu a byl zde vystaven jako exponát letního festivalu. Po jeho skončení se Molnija dostala do sporu kvůli financím a stroj zůstal zablokovaný v přístavu Manáma (al-Manāma), dokud se celá záležitost nevyřešila. Série sporů se nakonec táhla několik let a skončila až v únoru 2008. Poté zkušební raketoplán za cenu 10 milionů euro odkoupilo německé Automobilové a technické muzeum Sinshheim (Auto- und Technikmuseum Sinshheim) a během března a dubna 2008 jej nechalo na člunu převést do města Špýr (Speyer), kde má svoji pobočku. Prošel zde renovací a nyní je

vystaven v největším sále, který byl postaven speciálně pro něj.

Třetí zkušební exemplář byl vyroben v letech 1982-1983, má číslo 0.03 a zkratky OK-3M nebo OK-KS. Zkratka KS znamená Комплексный Стенд, neboli komplexní testovací zařízení. Bylo určeno pro zkoušky letecké přepravy, elektrické a elektronické testy. Zkoušelo se na něm například programové vybavení nebo reakce na různé druhy elektromagnetického rušení. Nejinenzivněji byl stroj využíván od jara 1984 do listopadu 1988, kdy se na něm zkoušel mimo jiné software, který byl pak použit v letovém exempláři Buran (OK-1K1) při jeho kosmickém

Dokončení v příštím čísle

letu. Během této doby bylo do systému zapracováno přes 20 tisíc připomínek. Díky OK-KS bylo možné zkrátit předletovou přípravu Buranu, zvýšit jeho bezpečnost a v neposlední řadě ušetřit nemalé finanční prostředky.

Nejprve byl stroj OK-KS umístěn v kontrolní a zkušební budově Raketové a kosmické korporace Eněrgija S. P. Koroljova (Ракетнокосмическая корпорация „Энергия“ имени С. П. Королёва) v městě Koroljov (Королёв) nedaleko Moskvy. V říjnu 2012 byl vystěhován ven a nyní je umístěn pod širým nebem. Poté, co projde renovací, by měl být vystaven na speciálně upraveném místě.

(Václav Kalaš)

SOUHVEZDÍ A MYTOLOGIE TROJÚHELNÍK, TRIANGULUM (TRI)

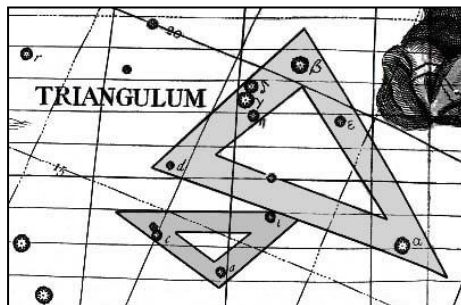
Vzhledem k tomu, že najít na obloze tři body, tvořící vrcholy trojúhelníku, není nijak složité a je to poněkud bez fantazie, není divu, že takové souhvězdí existuje a bylo známé již ve starém Řecku.

Básník Aratos a astronom Eratosthenés znali toto souhvězdí jako Deltoton, protože jeho tvar připomínal řecké velké písmeno Delta (Δ), ale Ptolemaios ho ve svém Almagestu uvádí již jako Trigonon, rovnoramenný trojúhelník.

Podle Eratosthenéa toto souhvězdí reprezentovalo deltu řeky Nil. Římský polyhistor Hyginus uvedl, že někteří lidé spatřovali trojúhelník v ostrově Sicílii. Ta byla původně známa jako Trinacria kvůli jejím třem výběžkům. V mytologii byla Trinacria domov bohyně zemědělství Ceres. Židé nazývali toto souhvězdí Šališ - podle hudebního nástroje trojúhelníkového tvaru.

Souhvězdí Trojúhelník mělo dokonce svého sourozence - Menší Trojúhelník (Triangulum Minus), který sestavil v roce 1687 polský astronom Johannes van Hevelius ze tří slabších hvězd v těsném sousedství. Menší Trojúhelník byl uveden na některých mapách, jako je například na našem obrázku, ale od té doby postupně upadl v zapomnění.

V čínské mytologii hvězdy beta, gama a delta Trojúhelníku tvořily součást souhvězdí „Tianda Jiangjun“ - nebeského generála a jeho podříze-



né, z nichž většina spočívá v sousední Andromedě. Hvězda alfa Trojúhelníku (Metallah) představovala „Junnanmen“ - jižní bránu do generálova sídla.

Nejznámějším objektem v souhvězdí Trojúhelníku je galaxie M 33. S celkovou jasností asi 5,7 magnitudy je vhodná pro pozorování třídrem a za vynikajících pozorovacích podmínek je viditelná i prostýma očima.

Nejlepší pozorovatelnost souhvězdí z ČR je v prosinci, kdy ve večerních hodinách vystupuje vysoko nad obzor.

(Dita Větrovcová)

PROMĚNNOST HVĚZDY ALGOL ZNALI JIŽ VE STARÉM EGYPTĚ

Vědecký tým z Univerzity v Helsinkách po statistické analýze staroegyptského kalendáře odvodil, že tehdejší astronomové znali proměnnost u hvězdy Algol.

Staroegyptský papyrus Káhirského kalendáře č. 86 637 obsahuje texty s nejstarší dosud rozluštěnou zmínkou o pozorování proměnné hvězdy. Jedná se o zákrytovou hvězdu Algol, jež byla tehdy pro Egyptany zosobněním boha Hora. Tento kalendář obsahuje šťastné a nešťastné předpovědi na každý den v roce. Vědci provedli statistické analýzy mytologických textů tohoto kalendáře. Z nich vyplynulo, že periody Algolu (2,85 dne) a Měsíce (29,6 dne) silně ovlivňovaly činnosti božstev v tomto kalendáři. Přitom jasné "fáze" obou nebeských těles s sebou nesly převážně pozitivní předpovědi.

"Dosud jsme se pouze domnívali, že mnoho mytologických textů z Káhirského kalendáře popisuje astronomické úkazy. Ale nyní již můžeme jednoznačně dokázat, že činnosti mnoha božstev během celého roku odpovídají změnám Algolu a Měsíce." To prohlásil Sebastian Porceddu z univerzity v Helsinkách.

Výzkum dokazuje, že objev první proměnné hvězdy, stejně jako určení její periody, je podstatně starší, než se dosud myslelo. Tyto dva základní "milníky" v historii přírodních věd se tak posouvají téměř o tři tisíciletí dozadu, do období 1244 - 1163 před naším letopočtem. Moderní věda přitom zná proměnnost hvězdy Algol teprve od roku 1669, kdy změny její jasnosti pozoroval italský astronom Geminiano Montarani. Je sice pravda, že se předpokládalo, že podobná pozorování provedli hvězdáři již dříve a Ital Montarani je pouze první konkrétní astronom, který daná pozorování publikoval. Nikdo ale asi nepředpokládal, že by se první doložená pozorování posunula o tolik do minulosti.

Podle docenta Lauriho Jetsu z týmu Univerzity v Helsinkách ale není zase tak překvapivé, že staroegyptské náboženské texty obsahují astrofyzikální informace o hvězdě Algol. Byl by jistě mnohem skeptičtější kupříkladu ke zprávě, že v Bibli jsou informace o vodě na Marsu. V případě Algolu se však jedná o jev, který je pozo-

rovatelný pouhýma očima, a tak není nijak vyloučeno, že by si jej nemohli všimnout i pečliví staroegyptští pozorovatelé. Přesto se ve vědecké obci najdou skeptici, kteří nesdílí takto jednoznačný názor. Ať už je pravda jakákoli, jisté není text tohoto papyru jediným dochovaným důkazem, a tak s luštěním dalších textů možná přibudou další indicie pro, či proti této myšlence. Hvězda Algol (beta Persei) je druhou nejjasnější hvězdou souhvězdí Persea. Září výrazně načervenalou barvou, což ji již v minulosti jistě zařadilo mezi výjimečné hvězdy. I její současné jméno pocházející původně z Arabštiny znamená Hlava démona a v obrazi perseova souhvězdí představuje ušeknutou hlavu Medúzy. Jde o jednu z nejznámějších proměnných hvězd, neboť je dobře pozorovatelná i prostým okem. Jde o prototyp zákrytové (geometrické) proměnné hvězdy, tvořené těsnou dvojicí hvězd. Ty obíhají kolem společného těžiště tak, že z pohledu pozemského pozorovatele se během oběhu navzájem zakrývají. Při zákrytu dochází ke snížení jasu, neboť jedna hvězda zakrývá část světla druhé. V době mimo zákryt se jas téměř nemění a tak se v relativně klidném jasu hvězdy objevují jen krátce trvající minima jasnosti. Konkrétně v případě Algolu jde o hlavní minimum, kdy méně zářící hvězda necelých deset hodin přechází před zářivější hvězdou a částečně ji zastiňuje. V prostředí úkazu jas poklesne o více než jednu magnitudu a "pohasnutí" hvězdy je tedy dobře viditelné i prostým okem. Sekundární minimum, kdy se méně zářící hvězda částečně zakrývá za jasnější je poměrně nevýrazné a okem rozhodně není pozorovatelné.

Pro pozorování poklesu jasu Algolu se nejlépe hodí podzimní a částečně i zimní období, kdy je dostatečně dlouhá noc a kdy je také hvězda dlouho nad obzorem, aby bylo možné celý desetihodinový úkaz zaznamenat.

(Ondřej Trnka)

RAKETA FALCON 9 MĚKCE PŘÍSTÁLA

První stupeň nosné rakety Falcon 9 společnosti SpaceX provedl úspěšný řízený návrat na zem poté, co vynesl do kosmu druhý stupeň s baterii komunikačních satelitů ORBCOMM 2.

V minulém dílu Zpravodaje jsme psali o prvním měkkém přistání suborbitální rakety New Shepard společnosti Blue Origin. A ani ne o měsíc později, 22. prosince se podařilo měkké přistání také nosné raketě Falcon 9 společnosti SpaceX. Jde o první silnou raketu schopnou podobného manévru. Pokud se nyní ukáže, že je stupeň rakety schopen vícenásobného použití. Nastane jeden z nejzásadnějších milníků dosavadní kosmonautiky.

Více v příštím dílu Zpravodaje.

(Ondřej Trnka)

AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V LEDNU 2016

Během ledna je možné vysoko nad jižním obzorem ještě vidět podzimní souhvězdí, která se postupně přesouvají nad jihozápadní až západní obzor. Na jejich původní pozici se od východu až jihovýchodu dostávají výrazná souhvězdí zimní večerní oblohy. Délka noci se v lednu začíná krátit, naopak délka bílého dne narůstá. Na začátku ledna jen málo, na konci již výrazněji.

Po západu Slunce lze do poloviny ledna spatřit nízko nad západním obzorem ještě jasné hvězdy letního orientačního trojúhelníku. Brzy po setmění však postupně mizí za západním obzorem. Nad jižním až jihozápadním obzorem jsou viditelná souhvězdí podzimní oblohy, většinou již po kulminaci. Od jihovýchodu je možné prohlížet souhvězdí zimní, včetně orientačního obrazce, tzv. zimního G. To je vytvořeno z několika jasných astronavigačních hvězd nacházejících se v různých souhvězdích. Nejvýše nad

obzorem září hvězda Capella ze souhvězdí Vozky. Na-levo od ní Castor a Pollux, patřící do souhvězdí Bliženců. Směrem na jih (k obzoru) se dostaneme nejprve k Procyonu ze souhvězdí Malého psa a pak k nejjasnější hvězdě na obloze (mimo Slunce), k Síriovi ve Velkém psu. Od něho zamíříme na severozápad k namodralému Rigelovi v Oriónu. Přibližně na sever od něj se nachází v souhvězdí Byka oranžově zářící obr Aldebaran. Pro poslední hvězdu, tvořící na obloze písmeno G, musíme zpět do Orióna, kde se v jeho rameni nachází další jasná obří načervenalá hvězda Betelgeuse.

Na zimní obloze lze i pouhým okem pozorovat některé zajímavé objekty, jako jsou otevřené hvězdokupy. Dvě z velmi jasných se nachází v souhvězdí Byka. Jedná se o M 45 - Plejády, tvořenou převážně jasnými modrými hvězdami. Druhá je rovněž v Byku a jmenuje se Hyády. Další otevřená hvězdokupa se nalézá v souhvězdí Raka, má označení M 44 a říká se jí Jesličky nebo Praesepe. Tato hvězdokupa je však mnohem slabší. Otevřených hvězdokup je na zimní obloze mnohem více, ale na ty další již



potřebujeme alespoň triedr nebo menší astronomický dalekohled. Ten je zapotřebí i k prohlídce Velké mlhoviny v Oriónu s označením M 42. Ani večerní lednová obloha nebude na planety viditelné pouhým okem příliš bohatá. Na počátku měsíce se nízko nad jihozápadním obzorem krátce objeví Merkur. Na Nový rok bude mít zápornou magnitudu -0,3, ale v následujících dnech bude rychle slábnout. Během první poloviny noci bude vycházet Jupiter. Jeho podmínky pro pozorování jsou dobré a postupně se budou dále zlepšovat. Na začátku měsíce planeta vyjde ještě před půlnocí, na konci měsíce již před 21. hodinou. Jeho kulmi-

nace nad jižním obzorem proběhne až ve druhé polovině noci ve výšce necelých 45° nad ideálním horizontem. Jupiter se nachází v lednu v jehož západní oblasti souhvězdí Lva, poblíž hranice s Pannou. V průběhu měsíce jeho jasnost vzroste z -2,2^m na -2,5^m, úhlový průměr naroste na necelých 40".

Další jasné planety se objeví nad východním až jihovýchodním obzorem během druhé poloviny noci. Planeta Mars se nachází v první polovině ledna v souhvězdí Panny. Navečer 17. 1., kdy bude Mars ještě pod obzorem, překročí hranici do sousedního souhvězdí Váhy. Mars se promítá poměrně nízko nad obzor, proto podmínky pro jeho sledování nejsou příliš dobré, ale zůstávají stabilní. Jasnost se pozvolna bude zlepšovat z hodnoty 1,2^m až na 0,8^m. Mars bude na počátku měsíce východně od jasnější Spiky (α Vir), později se dostane do blízkosti jasnější dvojhvězdy Zubenelgenubi (α_1, α_2 Lib).

Podmínky pro pozorování Venuše nebudou v roce 2016 příliš příznivé. Nejbližší příležitost budeme mít hned na začátku ledna a pak až ke konci roku. Venuše se nachází na počátku ledna nad jihovýchodem, kde opouští souhvězdí Váhy a přechází do Štíra nedaleko od hvězdy Acrab. Ve Štíru však dlouho nepobyde a již 5. 1. se dostane do Hadonoše. Ani zde se příliš dlouho nezdrží a od 21. 1. ji za ranního svítání můžeme vidět již v souhvězdí Štřelce nízko nad obzorem. Přestože zůstane výrazným a dominantním objektem ranní oblohy, podmínky pro její pozorování se každým dnem zhoršují, neboť výška nad obzorem neustále klesá. Rovněž její jasnost poklesne z -4,1^m na -4,0^m.

Poslední planetou, pozorovatelnou v ranních hodinách, bude Saturn. Zpočátku ledna bude ještě velmi nízko nad jihovýchodním obzorem v souhvězdí Hadonoše. Na rozdíl od Venuše však jeho výška nad obzorem bude narůstat a podmínky pro jeho pozorování se budou pozvolna zlepšovat. V současnosti má již prsteneц velmi otevřený a je tak možné pozorovat jeho severní polokouli. Jasnost planety dosáhne 0,5^m.

V pondělí 4. 1. v ranních hodinách se vycházející Měsíc bude nalézat v blízkosti Marsu, který bude severozápadním směrem. Měsíc bude ve fázi kolem poslední čtvrti. K těsnějšímu přiblížení obou dvou těles dojde ale ještě pod obzorem. Ve čtvrtek 7. 1. ráno se úzký ubývající srpeček Měsíce přiblíží k planetám Venuši a Saturnu. Vznikne trojúhelník, na jehož spodním vrcholu

bude Saturn, na pravém Venuše a srpeček Měsíce vytvoří zbývající vrchol. Západním směrem od tohoto uskupení bude zářit načervenalý veleobr Antares.

V sobotu 9. 1. kolem páté hodiny ráno se Venuše dostane do těsné blízkosti Saturnu. Obě tělesa bude dělit pouze 0,1°. Je jasné, že přiblížení bude možné sledovat den předem i den po tomto úkazu. Venuše, která bude severněji, se tak dostane pod Saturn.

V noci z 19. na 20. 1. bude přezafující Měsíc ve fázi dva dny po první čtvrti přecházet přes otevřenou hvězdokupu Hyády v souhvězdí Býka. Během přechodu dojde k zákrytu řady hvězd v této zajímavé otevřené hvězdokupě, ale jasný Měsíc bude slabší hvězdy přezafovat.

V noci z 25. na 26. 1. se Měsíc nedlouho po svém úplňku dostane do blízkosti jasné astrologické hvězdy α Leo (Regulus) v souhvězdí Lva.

Ve středu 27. 1. kolem půlnoci bude možné spatřit konjunkturu Měsíce s Jupiterem. Měsíc se bude nalézat zhruba 1,9° pod planetou a bude ve fázi mezi úplňkem a poslední čtvrtí.

Začátkem ledna, konkrétně 4. 1., nastane maximum významného zimního meteorického roje Quadrantidy. Zvýšená aktivita roje začíná již na Silvestra 2015 a měla by trvat až do 7. 1. Bohužel časově poměrně ostré maximum, při němž se dá očekávat teoretická frekvence až 120 meteorů za hodinu, vychází do dopoledních hodin. Radiant roje se nachází v severní části Pastýře na pomezí hranice se souhvězdím Draka. Mateřským tělesem je jeden z fragmentů dnes už neexistující komety, který má označení C 2003 EH1.

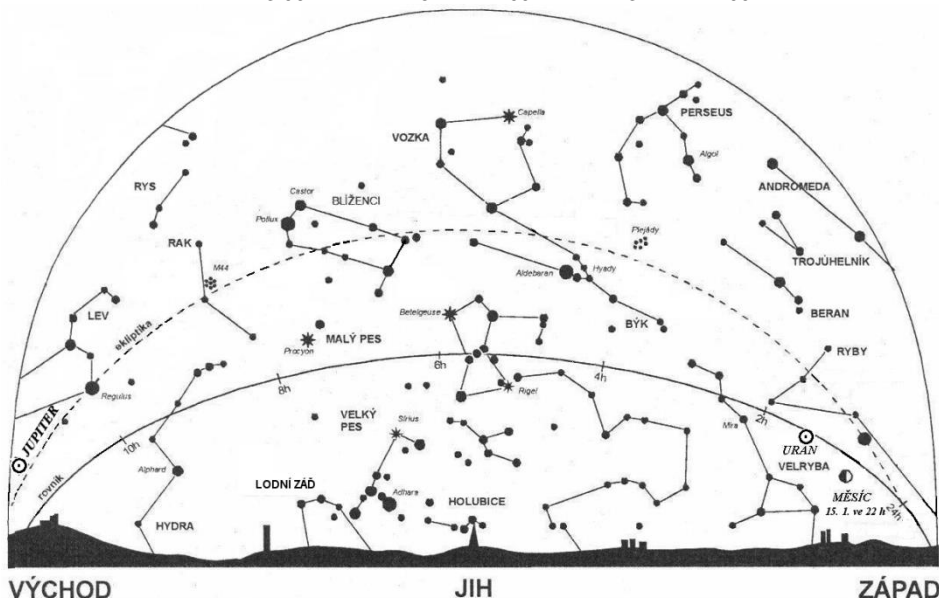
Jasná kometa C/2013 US10 (Catalina), viditelná na ranní obloze v souhvězdí Panny, bude během ledna přecházet ze souhvězdí Pastýře do souhvězdí cirkumpolárních (Velké medvědice, Draka a Žirafy), kde se zdrží po zbytek jara.

V neděli 3. 1. se kolem půlnoci planeta Země dostane na své oběžné dráze nejbližší ke Slunci. Bude se nacházet ve vzdálenosti pouhých 147,1 miliónu km. Na severní polokouli v tomto období panuje zima. Tím, že se zeměkoule bude nacházet v perihelu, bývá zima na severní polokouli mírnější. Na jižní polokouli v tomto období je léto a vzhledem k menší vzdálenosti od Slunce, bývají na jižní polokouli vyšší teploty než v létě na severní.

(Lumír Honzík)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY leden 2016

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



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.	08 : 04	12 : 09 : 47	16 : 16	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	08 : 02	12 : 13 : 47	16 : 26	
20.	07 : 54	12 : 17 : 21	16 : 41	
31.	07 : 42	12 : 19 : 50	16 : 59	
Slunce vstupuje do znamení: Vodnáře				dne: 20. 1. v 16 : 18 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Kozoroha				dne: 20. 1. v 13 : 38 hod.
Carringtonova otočka: č. 2173				dne: 21. 1. v 20 : 52 : 49 hod.

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
2.	00 : 04	06 : 04	11 : 55	poslední čtvrt'	06 : 30	začátek lunace č. 1151 30'48,666''	
10.	07 : 49	12 : 33	17 : 21	nov	02 : 31		
17.	11 : 44	18 : 43	00 : 40	první čtvrt'	00 : 26		
24.	17 : 37	00 : 09	07 : 38	úplněk	02 : 46		
odzemí: 2. 1. v 12 : 54 hod.		vzdálenost 404 236 km		zdánlivý průměr 30'02,2''			
přízemí: 15. 1. v 03 : 06 hod.		vzdálenost 369 653 km		zdánlivý průměr 32'53,7''			
odzemí: 30. 1. v 10 : 07 hod.		vzdálenost 404 514 km		zdánlivý průměr 30'00,9''			
PLANETY							
název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	08 : 57	13 : 21	17 : 46	0,2	Kozoroh	na začátku měsíce večer nízkou na JZ
	15.	07 : 35	12 : 05	16 : 34	5,3	Střelec	
	25.	06 : 30	10 : 53	15 : 16	0,6		
Venuše	5.	05 : 08	09 : 32	13 : 56	- 4,0	Štír	ráno na JV
	15.	05 : 31	09 : 45	13 : 58	- 4,0	Hadonoš	
	25.	05 : 50	09 : 58	14 : 06	- 3,9	Střelec	
Mars	10.	01 : 49	06 : 57	12 : 06	1,1	Panna	ráno vysoko na JV a J
	25.	01 : 33	06 : 29	11 : 24	0,9	Váhy	
Jupiter	10.	22 : 02	04 : 27	10 : 48	- 2,3	Lev	kromě večera celou noc
	25.	21 : 01	03 : 27	09 : 49	- 2,4		
Saturn	10.	05 : 15	09 : 33	13 : 51	0,5	Hadonoš	ráno na JV
	25.	04 : 23	08 : 40	12 : 57	0,6		
Uran	15.	11 : 00	17 : 31	00 : 06	5,8	Ryby	v první pol. noci
Neptun	15.	09 : 50	15 : 08	20 : 26	7,9	Vodnář	večer nízkou na JZ
SOUMRAK							
datum	Začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
1.	06 : 06	06 : 45	07 : 26	16 : 54	17 : 35	18 : 14	
11.	06 : 05	06 : 43	07 : 24	17 : 05	17 : 45	18 : 24	
21.	06 : 00	06 : 38	07 : 17	17 : 18	17 : 58	18 : 36	
31.	05 : 50	06 : 28	07 : 07	17 : 34	18 : 12	18 : 50	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V LEDNU 2016

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

Den	h	Úkaz
03	00	Země nejbliže Slunci (147,1 miliónů kilometrů)
03	04	Spika 3,2° jižně od Měsíce
03	20	Měsíc 0,9° severně od Marsu
04	09	Maximum meteorického roje Quadrantid
05	06	Merkur stacionární
07	00	Antares 9,54° jižně od Měsíce
07	01	Měsíc 2,6° severně od Venuše
07	05	Měsíc 2,6° severně od Saturnu
07	13	Antares 6,3° jižně od Venuše
08	21	Jupiter stacionární
09	05	Venuše 0,1° severně od Saturnu
14	15	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
15	17	Merkur nejbliže Zemi (0,667 AU)
20	05	Aldebaran 0,2° severně od Měsíce - zákryt těsně pod naším obzorem
23	12	Pollux 11,80° severně od Měsíce
25	20	Merkur stacionární
26	08	Regulus 2,53° severně od Měsíce
27	24	Měsíc 1,9° jižně od Jupiteru
30	14	Spika 4,98° jižně od Měsíce



2016 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