

ZPRAVODAJ

červen 2015

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 3. června
v 19:00 hod.

ÚSVIT TRPASLIČÍCH PLANET CERES A PLUTO

Přednáší:

Mgr. Petr Scheirich, Ph.D.

Astronomický ústav Ondřejov

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

Středa 10. června
v 19:00 hod.

DRUŽICE SUOMI NPP ZAČÁTEK ÉRY POLÁRNÍCH DRUŽIC NOVÉ GENERACE

aneb

**od meteorologického využití družice,
přes světelné znečištění oblohy
a polární záře k airglow**

Přednáší:

RNDr. Martin Setvák, CSc.

ČHMU Praha

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

FOTO ZPRAVODAJE



*Pozorování astronomických objektů v Manětínské oblasti
tmavé oblohy (MOTO) přilákalo celou řadu zájemců
Autor snímků: Václav Sidorjak,
viz článek na str. 4*

POZOROVÁNÍ PRO VEŘEJNOST

**MĚSÍC, JUPITER, MARS, SATURN
A DALŠÍ OBJEKTY
21:00 – 22:30**

- 22. 6. Lochoťín
parkoviště u Penny Marketu
- 23. 6. Slovany
parkoviště u bazénu
- 25. 6. Sylván
u Sylvánské rozhledny
- 26. 6. Bory
parkoviště u heliportu
naproti Transfuzní stanici

*Pozorování lze uskutečnit jen v přípa-
dě jasné oblohy!!!*

KROUŽKY

**ASTRONOMICKÉ KROUŽKY
PRO MLÁDEŽ
16:00 – 17:30**

- Začátečníci – 8. 6.; 15. 6.
- Pokročilí – 1. 6.; 15. 6.
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

KURZ

**ZÁKLADY GEOLOGIE
A PALEONTOLOGIE II**

19:00 - 20:30

- 1. 6. – schůzka č. 10
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

Heinrich Louis d'Arrest

(13. 8. 1822 – 14. 6. 1875)

Letošního 14. června uplyne 140 let od doby, kdy zemřel německý astronom Heinrich Louis d'Arrest. Jeho jméno je nejčastěji spojováno s objevem planety Neptun.

d'Arrestovi předci byli francouzští protestanti, ale Heinrich se narodil v Berlíně, kam utekli před pronásledováním. Na místní univerzitě také získal odborné vzdělání. Jeho oborem byla matematika.

Už během těchto studií se věnoval astronomii, a to jak teoretickým výpočtům, tak i praktickému pozorování. Při sledování oblohy 9. července 1844 našel novou kometu, ale objev mu nemohl být přiznán. Stejný objekt totiž již o dva dny dříve pozoroval francouzský astronom Victor Mauvais. Další kometu d'Arrest objevil ještě téhož roku, konkrétně 28. prosince.

Roku 1845 nastoupil na astronomickou observatoř v Berlíně, kde působil jako asistent. Právě zde se podílel na nejvýznamnější události svého života. V té době bylo známo jen sedm planet Sluneční soustavy a poslední z nich, Uran, vykazovala odchylky od vypočítané dráhy. Protože jednou z možností, jak jev objasnit, bylo působení dalšího tělesa za drahou Uranu, pustili se dva astronomové do výpočtu dráhy tohoto objektu. Jeden z nich, Urbain Le Verrier, zaslal své výsledky také na berlínskou hvězdárnu. Dopis přišel na observatoř 23. září 1846 a ještě ten večer začal Johann Gottfried Galle s hledáním objektu. Nebyl však na to sám, pomáhal mu s tím právě d'Arrest. Už po necelé hodině objevili nedaleko vypočítané pozice „něco“, co na hvězdné mapě nebylo zakresleno. Další pozorování ukázala, že se jedná o novou planetu, která později získala jméno Neptun.

Dva roky po tomto objevu změnil d'Arrest působiště a začal pracovat na hvězdárně v Pleißenburgu. Zde se soustředil na pozorování objektů vzdáleného vesmíru. Nezanedbával však ani malá tělesa Sluneční soustavy. Vydal práci o drahách planetek a objevil další kometu.

Roku 1857 se přestěhoval do Kodaně, kde pokračoval ve sledování mlhavých objektů na obloze. Během této práce objevil více než tři sta mlhovin, galaxií a hvězdokup. Několik let zasvětil podrobnému zkoumání skupiny galaxií v souhvězdí Vlasy Bereniky. Také se pokoušel najít měsíce Marsu, ale v tom nebyl úspěšný. Zato se mu podařilo objevit planetku, kterou pojmenoval po bohyni ze severské mytologie (76) Freia.

d'Arrestova životní pouť se uzavřela také v Kodani, když zde 14. června 1875 zemřel na srdeční selhání. Bylo mu v té době necelých 53 let.

Se jménem tohoto astronoma se můžeme setkat na několika vesmírných objektech. Nesou jej krátery na Měsíci, Phobosu a také planetka s číslem 9133.

(Václav Kaláš)

- **1. června 1940** se narodil americký teoretický fyzik **Kip Stephen Thorne**. Do oblasti jeho zájmu patří například astrofyzika, gravitační fyzika, relativita, cestování časem nebo černé díry.
- **1. června 1950** se narodil sovětský vojenský letec a kosmonaut **Gennadij Michajlovič Manakov**. Uskutečnil dva lety k orbitální stanici Mir, kde strávil celkem více než 300 dní.
- **2. června 1930** se narodil americký zkušební pilot a astronaut **Charles Conrad mladší**. V kosmu byl celkem 4×, z toho 2× lodí Gemini, 1× při misi Apollo a 1× během programu Skylab.
- **3. června 1965** odstartovala na oběžnou dráhu americká kosmická loď **Gemini 4**. Na palubě byli dva astronauti a v rámci mise se uskutečnil první americký výstup do volného kosmu.
- **4. června 1895** se narodil český astronom **Josef Klepešta**. Věnoval se zejména Měsíci, vytvářel mapy, fotografoval vesmírné objekty či pomáhal založit Českou astronomickou společnost.
- **5. června 1965** se narodil americký astronom **Michael E. Brown**. Je známý hlavně jako objevitel několika větších těles, obíhajících za drahou Neptunu a jejich měsíců.
- **7. června 1925** zemřel **Nicolas Camille Flammarion**, francouzský přírodovědec, astronom a spisovatel. Stal se jedním z prvních popularizátorů astronomie a dalších přírodních věd.
- **8. června 1625** se narodil italsko-francouzský astronom **Giovanni Domenico Cassini**. Sledoval hlavně planety, popsal například velkou rudou skvrnu na Jupiteru či objevil čtyři měsíce Saturnu.
- **8. června 1965** odstartovala k Měsíci sovětská sonda **Luna 6**. Protože se po korekci dráhy nevypnul raketový motor, sonda místo přistání Měsíc minula asi o 160 000 km.
- **8. června 1975** se na cestu k Venuši vydala sovětská planetární sonda **Veněra 9**. K cíli dorazila v říjnu, přistávací modul dosedl na povrch a prováděl výzkum včetně prvního fotografování.
- **10. června 1710** se narodil britský matematik, optik a konstruktér **James Short**. Postavil více než 1 300 dalekohledů, sledoval například přechody Merkuru a Venuše přes sluneční disk.
- **11. června 1985** na povrch Venuše dosedl přistávací modul sondy **Vega 1**. První průzkum prováděl již při průletu atmosférou, další údaje získával přímo z povrchu.
- **13. června 1580** se narodil nizozemský astronom a matematik **Willebrord Snellius**. Je znám zejména jako autor tzv. „Snellova zákona“ popisujícího šíření vlnění na rozhraní dvou prostředí.
- **13. června 1595** se narodil **Jan Marek Marci z Kronlandu** - český učenec s velkým spektrem zájmů. Mimo jiné se věnoval podstatě světla, jeho lomu, ohybu, rozptylu nebo vzniku spektra.
- **13. června 1945** se narodil americký vojenský letec a astronaut **Ronald John Grabe**. Uskutečnil čtyři kosmické lety, všechny pomocí raketoplánů a na oběžné dráze strávil přes 26 dní.
- **14. června 1975** byla vynesena do kosmu sovětská planetární sonda **Veněra 10**. Stejně jako její dvojče, Veněra 9 (viz výše), zkoumala Venuši. Přistávací modul dosedl na povrch 25. října.
- **14. června 2010** zemřel sovětský vojenský letec a kosmonaut **Leonid Děnisovič Kizim**. Mezi roky 1980 až 1986 vzlétl třikrát na oběžnou dráhu a strávil na ní dohromady více než rok.
- **17. června 1800** se narodil irsko-anglický astronom **William Parsons**. Nechal postavit tehdy největší dalekohled s průměrem přes 1,8 metru, pomocí kterého zkoumal především galaxie.
- **19. června 1945** se narodil rumunsko-izraelský astrofyzik a popularizátor **Mario Livio**. Zkoumal například černé díry, supernovy, vznik planetárních soustav nebo temnou energii.
- **20. června 1945** se narodil americký vojenský pilot a astronaut **James Frederick Buchli**. Během čtyř kosmických letů programu Space Shuttle strávil na orbitě více než 20 dní.
- **21. června 1925** se narodil kanadský astrofyzik **Alastair Graham Walter Cameron**. Zabýval se vznikem prvků uvnitř hvězd, přišel s myšlenkou, že Měsíc vznikl srážkou Země s velkým tělesem.
- **21. června 1965** se narodil čínský vojenský pilot a kosmonaut **Jang Li-wej**. V říjnu 2003 uskutečnil první pilotovaný čínský kosmický let lodí Šen-čou 5, který trval přibližně 21,5 hodiny.
- **22. června 1825** zemřel německo-francouzský astronom a matematik **Johann Karl Burckhardt**. Podílel se na rozsáhlém hvězdném katalogu, studoval dráhy komet či pohyby Měsíce.
- **23. června 1775** se narodil francouzský matematik a fyzik **Étienne-Louis Malus**. Zkoumal vlastnosti světla, objevil například jeho dvojitost v krystalech nebo polarizaci odrazem.
- **23. června 1930** se narodil americký vojenský letec a astronaut **Donn Fulton Eisele**. Účastnil se jediné kosmické mise, Apollo 7, při které se hlavně testovala technika před letem na Měsíc.
- **24. června 1915** se narodil britský astronom **Fred Hoyle**. Studoval termonukleární fúzi v nitrech hvězd a odmítl teorii velkého třesku. Místo ní vytvořil kosmologickou teorii stacionárního vesmíru.

- **25. června 1960** zemřel německý astronom **Wilhelm Heinrich Walter Baade**. Mimo jiné objevil 10 planetek, rozlišil hvězdy ve středu galaxie M31 či navrhl způsob vzniku neutronových hvězd.
- **25. června 2000** zemřel český elektrotechnik a amatérský astronom **Václav Hübner**. Kromě pozorování stavěl optické přístroje, vedl kroužky, dělal přednášky a zabýval se historií astronomie.
- **26. června 1730** se narodil francouzský astronom **Charles Messier**. Jeho nejznámějším dílem se stal katalog objektů vzdáleného vesmíru, který sestavil spolu s Pierrem Méchainem.
- **26. června 1925** se narodil sovětský vojenský letec a kosmonaut **Pavel Ivanovič Běljajev**. Svůj jediný kosmický let uskutečnil v březnu 1965 na palubě lodi Voschod 2.
- **28. června 1900** se narodil německý astronom a popularizátor **Arthur Beer**. Věnoval se astrofyzikálnímu výzkumu, spektroskopickým dvojhvězdám a přibližoval poznatky z astronomie široké veřejnosti formou přednášek, článků nebo rozhlasových pořadů.
- **30. června 1905** byla přijata k tisku práce „K elektrodynamice pohybujících se těles“, ve které Albert Einstein poprvé představil **speciální teorii relativity**.
- **30. června 1995** zemřel sovětský kosmonaut **Georgij Timofejevič Beregovoj**. Na oběžnou dráhu vzletl jen jednou - v říjnu 1968 při letu kosmické lodi Sojuz 3.

(Václav Kaláš)

NAŠE AKCE

S HVĚZDÁRNOU A PLANETÁRIEM PLZEŇ POD TMAVOU OBLOHU

Ve čtvrtek 7. května proběhl první výjezd astronomů Hvězdárny a planetária Plzeň pod tmavou oblohu Manětínska. Při něm měli návštěvníci možnost spatřit objekty vzdáleného vesmíru ve velkém dalekohledu a pod tmavou oblohou. Tedy odlišný druh pozorování, než na jaký se H+P Plzeň zaměřuje při pozorováních pro veřejnost v ulicích Plzně, kdy jsou pozorovány zejména jasné objekty Sluneční soustavy.

Vyrazit s velkým dalekohledem pod tmavou oblohu umožňuje ukazovat na noční obloze věci, které při běžných pozorováních z města nejsou pozorovatelné buď vůbec, či jen obtížně. H+P Plzeň proto připravila v rámci projektu Hvězdy nad Plzní, jež je součástí EHMK2015, první veřejné pozorování pod tmavou oblohou. Na večer ve čtvrtek 7. května byl připraven první termín s tím, že v případě nepříznivého počasí byl jako náhradní termín zvolen následující večer.

Na akci bylo nutné se předem přihlásit a dopravit se vlastním vozem na pozorovací stanoviště nedaleko Manětína. Právě Manětínská oblast tmavé oblohy (MOTO) je pro podobné akce velmi vhodná, protože je zde řada míst s krásnou a dosud temnou noční oblohou. Při tom jde o místa, která jsou dobře dostupná osobním automobilem a v relativní blízkosti Plzně.

Již na čtvrteční večer byla dobrá předpověď, a tak jsme mohli výjezd uskutečnit v jeho řádném termínu. Pozorování se zúčastnila poměrně početná skupina turistů z různých koutů republiky, kteří tou dobou přijeli do MOTO obdivovat tmavou oblohu a pozorování velkým dalekohledem pro ně bylo příjemným a vhodným zpestřením. Tyto doplnili přihlášení zájemci z Plzně a čtveřice místních milovníků tmavé

oblohy. V součtu se tak pozorování zúčastnila více než třicítka zájemců.

Byla pro ně připravena trojice astronomických dalekohledů různých velikostí. Pozorovat se začalo krátce po 21 hodině, kdy byla obloha sice ještě velmi jasná, ale již se na ní začaly objevovat první jasné hvězdy a s nimi i trojice jasných planet - Venuše, Jupiter a Merkur. Právě poslední zmíněný se stal prvním objektem, na který jsme dalekohledy zamířili, neboť tato vnitřní planeta se nikdy nevzdaluje příliš od Slunce, a tak i při výhodných podmínkách, které zrovna v tomto období nastaly, nezůstává nad obzorem o mnoho déle než Slunce. Po Merkuru následovaly i zbylé dvě planety. Venuše byla v tu chvíli vůbec nejjasnějším objektem na obloze a ve velkém dalekohledu vyložení oslíhovala svým jasem, přes který byla patrná fáze, blížící se srpku v období čtvrti. Zajímavý byl i Jupiter, na jehož kotoučku bylo možné pozorovat nadprůměrně mnoho podrobností. Zajímavé bylo také pozorování jeho velkých měsíců, protože právě v době pozorování došlo k výstupu měsíce lo ze stínu Jupiteru.

S postupným soumrakem obloha temněla a hvězdy přibývalo. Nastala vhodná příležitost k představení základních souhvězdí a popis jejich postupu po obloze během noci i během

roku. Následně se již hledáčky dalekohledů začaly zaměřovat na další zajímavé nebeské objekty. Zprvu hlavně na hvězdokupy, které jsou výrazné i na ještě ne zcela setmělé obloze. V obřím triedru 25×100, který byl ve skutečnosti nejmenším použitým dalekohledem, bylo možné spatřit těsnou dvojici hvězdokup Chí a Há v Perseovi. Dále pak otevřenou hvězdokupu Jesličky v Rakovi a také výraznou kulovou hvězdokupu M 13 v Herkulovi. Ta se stala hezkým měřítkem výkonu našich dalekohledů, protože kromě zmíněného nejmenšího přístroje se na ni zaměřil náš největší dalekohled se zrcadlovým objektivem o průměru 40 cm. Při srovnání obrazů v obou dalekohledech byl i laikovi jasný propastný rozdíl v množství světla, zachyceného velkým dalekohledem proti malému, stejně jako nárůst rozlišovací schopnosti s rostoucím průměrem objektivu. Třetí z našich dalekohledů, čočkový astronomický dalekohled o průměru 12 centimetrů, předváděl svoji výkonnost hlavně při pozorování planet. Později však byl využit také při pozorování hvězdokup.

Při pozorování galaxií a mlhovin, které patří k nepříliš výrazným objektům, se však již využíval hlavně velký zrcadlový dalekohled, jehož světelný zisk je dostatečný i v tomto případě. Z galaxií si mohli návštěvníci prohlédnout například skupinu spirálních galaxií M 65, M 66 a NGC 3628 v souhvězdí Lva. Ty vytváří v zorném poli dalekohledu působivý trojúhelník. Dále pak dvojici výrazných galaxií M 81 a M 82 v souhvězdí Velké Medvědice. Nakonec došlo i na mlhoviny. Jarní obloha není z pohledu mlhovin příliš bohatá, proto nebylo možné ukázat všechny typy, zaměřili jsme se hlavně na planetární mlhoviny, které vznikají na konci života hvězd, podobných našemu Slunci. Z nich jsme vybrali tři zástupce: Prstencovou mlhovinu (M 57) v souhvězdí Lyry, Soví mlhovinu (M 97)

v souhvězdí Velké Medvědice a mlhovinu Činka (M 27) v souhvězdí Lištičky. Poslední zmíněná však byla ještě poměrně nízko nad obzorem, a tak příliš nevynikla.



Během pozorování se čočkový dalekohled zaměřil i na několik zajímavých dvojhvězd, zmiňme například epsilon Lyrae, dvojitou hvězdu, která je při správném zvětšení skutečně působivým objektem.

Celé pozorování jsme zakončili opět ve Sluneční soustavě, nejdříve pohledem na planetu Saturn, která vycházela krátce před západem Merkuru a během pozorování hvězdokup, galaxií a mlhovin vystoupala dostatečně vysoko nad obzor. Dobře byl pozorovatelný nejen její prstenec, ale i pětice nejjasnějších měsíců. Nakonec se dalekohledy zaměřily ještě na vycházející Měsíc, jehož východ všechna další pozorování ukončil, protože jeho svit přezářil mnoho slabších objektů na obloze.

Pozorování tak skončilo krátce před půlnocí. Celá akce se velmi vydařila a jak my, jako organizátoři, tak i účastníci, z ní dle ohlasů odjžděli s dobrým pocitem a pěkným zážitky z pozorování. Již chystáme další podobné pozorování na období s vhodnými pozorovacími podmínkami.

(Ondřej Trmka)

ZÁJEZD DO HRADCE KRÁLOVÉ A ZÁMEK HRÁDEK U NECHANIC

V sobotu 16. května se uskutečnil plánovaný autobusový zájezd do Hradce Králové a na zámek Hrádek u Nechanic.

Různorodá skupina cestujících, složená z členů A-klubu, studentů Univerzity třetího věku, členů astronomického kroužku, pracovníků H+P Plzeň i zcela náhodných zájemců se vydala na cestu v 7 hodin ráno z tradičního místa odjezdu poblíž lékárny U Nádraží. Předpověď počasí byla příznivá a od rána nás na cestě provázelo sluníčko. Prvním cílem, za kterým jsme se ubírali, byl

písečný přesyp u obce Písty u Nymburka. Tam jsme dorazili po 2,5 hodinách cesty, s jednou krátkou zdravotní přestávkou. Z návsi, kde zůstal stát autobus, jsme pěšky došli asi po 400 m k ojedinelému útvaru, který zde vznikl na konci poslední doby ledové, ve svrchním pleistocénu, přibližně před 11 tisíci lety. Jedná se o nejkrásnější a nejzachovalejší dunu v České republice.

Má rozlohu téměř 3,7 ha a je vysoká 10 m. Většina duny je zarostlá lesem, odkrytá část má rozlohu 0,5 ha. V roce 1951 byla lokalita vyhlášena za chráněné území. Roste tu vzácná flora a žije vzácná fauna, například mravkolvi, žijící běžně na jihu Afriky. Podobné písečné přesypy můžeme nalézt také například u Vlкова na Třeboňsku, váté písky u Bzence, Semínský přesyp u Přelouče, nebo písečný přesyp u Osečka na Poděbradsku.



Odtud zbývala hodina cesty do Hradce Králové. Autobus jsme opustili nedaleko městského centra a každý se mohl podle svého gusta rozhodnout, zda si chce prohlédnout turistické zajímavosti města nebo okusit nabídku místních restaurací. Byl právě čas oběda, a tak mnozí stihli obojí. Po načerpání sil v restauraci si mohli prohlédnout například Velké náměstí s dominantami, jako je gotická katedrála sv. Ducha, Stará radnice nebo Bílá věž, bohužel po rekonstrukci ještě nepřístupná.

Pak už náš autobus odvezl do Nového Hradce k budově Hvězdárny a planetária. Hvězdárna zde funguje již od 50. let 20. století a původní planetárium je dokonce nejstarší v celé České republice. Nás ale zajímalo především nové digitální planetárium, které bylo otevřeno v lednu letošního roku. Zcela nová budova má tvar létajícího talíře. Expozice kolem sálu nabízí například zemětřesnou židli, kde si můžeme vyzkoušet otřesy jako při zemětřesení, model zeměkoule v měřítku 1:10 milionům s průřezem znázorňující zemské vrstvy, dále modely planet či mlžnou komoru, která se v jaderné fyzice používá pro studium mikrosvětla. Bohužel jsme neměli času nazbyt, a tak jsme nestihli prohlédnout všechny nabízené exponáty.

Do sálu k naší skupině byli přiřazeni ještě mladí členové astronomického kroužku z pražské hvězdárny. Program, téměř podle přání zúčastněných, pak velmi profesionálně odprezentoval pan Mgr. Jan Veselý. Velice poutavá byla pře-

hlídka hvězdné oblohy, s výtvarně zdařilými obrázky souhvězdí. Současné zařízení, od proslulé německé společnosti Carl Zeiss Jena, však umožňuje cestovat vesmírem až za hranice naší Galaxie, či pozorovat Zemi z kosmu. Projekční plocha má tvar polokoule a digitální projekční systém ji několika projektory celou pokrývá. Virtuálně jsme se vypravili například k planetám Mars, Jupiter, přistáli na nich a prohlédli si tamní krajinu. A to nikoli fiktivní, ale skutečnou, jak ji nasnímaly sondy. Pohlédli jsme rovněž do detailů Saturnových prstenců a spousty dalších vesmírných zajímavostí. Na závěr jsme zhlédli z časových důvodů kratší film, než byl původně v plánu, a to o světle.

Z planetária jsme se přemístili do protější budovy hvězdárny. Zde jsme v kopuli pozorovali Slunce, nikoli však přímo dalekohledem, ale promítané na plátno. O skutečný pohled do dalekohledu jsme ale nebyli ošizeni. Na střeše budovy jsme se dívali na Slunce prostřednictvím tří binarů.

Čas k nám byl neúprosný, a ač by bylo ještě na co se dívat a co obdivovat, museli jsme již pospíchat na naše poslední zájezdové stanoviště - zámek Hrádek u Nechanic, kde nás na prohlídku očekávali v 16 hodin. Rozdělení na dvě skupiny jsme absolvovali velice poutavou prohlídkou interiéru.

Zámek je poměrně „mladý“, byl postaven v letech 1839-1845 a sloužil jako hlavní reprezentativní sídlo hrabat z Harrachu. Je postaven ve stylu romantické, tzv. Tudorské gotiky. Interiér je velice zdobný, většinou s dřevěnými obklady, zaujmout mohly též obklady stěn z teletic kůže se zlacenými dekory. Vnější vzhled fasády se upravuje do původní červené barvy. Okolí zámku obklopuje anglický park. Rozhodně tato návštěva stála za podívanou a byla příjemnou tečkou za celým zájezdem.



Pak už jsme se ubírali k domovu. Do Plzně jsme dorazili kolem půl deváté, příjemně unaveni a plni nových zážitků.

Na závěr si troufám ohodnotit zájezd jako zdařilý s přáním do budoucna - aby nebyl poslední!

(Jaroslava Šampalíková)

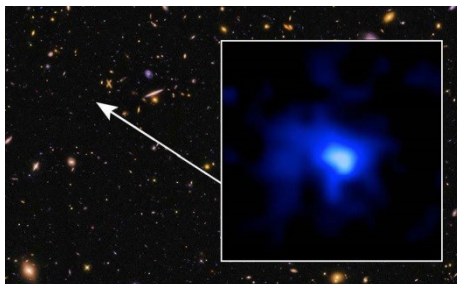
ZAJÍMAVOSTI

OBJEVENA NEJVZDÁLENĚJŠÍ GALAXIE

Stejně jako v jiných oblastech lidské činnosti, i v astronomii dochází k dosahování nových met a posouvání hranic. Jedním takovým příkladem může být například i pozorování nejvzdálenějších galaxií, a ačkoliv je jisté, že se tato hranice bude i v budoucnu nadále mírně posunovat, v tuto chvíli je stanovena jasně: 13,04 miliardy světelných let.

Na snímku Hubbleova kosmického dalekohledu (HST) zachycujícího nepatrnou oblast souhvězdí Pastýře byste galaxii EGZ-zs8-1 hledali jen velmi stěží. I tak má ale mezi všemi ostatními objekty zdaleka největší význam. Jedná se totiž o nejvzdálenější galaxii, kterou v tuto chvíli známe. To zároveň znamená, že na snímku pozorujeme i galaxii nejranější, protože čím dále se do vesmíru díváme, tím hledíme i více do minulosti. Na snímku je EGZ-zs8-1 zachycena v době, kdy bylo stáří vesmíru pouhých 5 % stáří dnešního, což odpovídá přibližně 670 milionům let. Galaxie vykazuje výrazné emise na modré čáře Lyman-alfa, což svědčí o intenzivní formaci obřích a velmi mladých modrých hvězd. Díky rudému posuvu, který je charakteristickým jevem, projevujícím se ve velkých vzdálenostech, se však světlo galaxie posunulo do infračervené oblasti. Odhaduje se, že hmotnost galaxie odpovídá asi 15 % hmotnosti Mléčné dráhy (což je s ohledem na mládí galaxie velké číslo). Stáří hvězd v galaxii bylo pak odhadnuto na 100 až 300 milionů let a zajímavé také je, že jejich tvorba probíhala asi 80× rychleji, než je tomu v naší Galaxii. Právě tyto mladé hvězdy

byly pravděpodobně hnacím motorem pro reionizaci, kdy plynný vodík přecházel z neprůhledného do průhledného stavu.



Pozorování takto vzdálených objektů je jedním z klíčových způsobů, jak porozumět a pochopit procesy, které v takto mladém vesmíru probíhaly. Už dnes víme, že v mnoha ohledech se od těch v dnešním vesmíru značně lišily. Velkým mezníkem v této oblasti bude zcela jistě vypuštění budoucího kosmického dalekohledu James Webb Space Teleskope (JWST), které je plánováno na rok 2018.

(Martin Adamovský)

PROČ NENÍ NOČNÍ NEBE SVĚTLÉ, KDYŽ JE VE VESMÍRU TOLIK HVĚZD?

Myšlenka, že v každém směru, kam se podíváme, je nějaká hvězda, a tudíž by celé noční nebe mělo svítit, vešla ve známost jako Olbersův paradox. Proč tedy nebe ve skutečnosti nesvítí?

Tato idea má původ už u Johanna Keplera a blíže ji v roce 1826 zformuloval Heinrich Olbers, po kterém je také pojmenována. V té době panovala představa, že vesmír je statický, nekonečně starý a že tu zkrátka vždy byl takový, jaký je. V každém směru bychom tedy měli vidět nějakou hvězdu, nebo spíše galaxii a žádné tmavé pozadí, podobně jako uprostřed lesa každým směrem vidíme stromy, přes které nevidíme z lesa ven. Což však je, jak všichni víme, v rozporu s pozorováním a lidé si poměrně dlouhou dobu lámali hlavu s vysvětlením zdánlivě tak dětské a banální otázky, proč je obloha tmavá, když podle tehdejších představ o vesmíru tmavá být neměla.

K řešení nám pomůže se zaměřit na zmíněné předpoklady, které doprovázely formulaci Olbersova paradoxu, a sice, že vesmír je nekonečně starý a neměnný. Dnes víme, že vesmír je starý přibližně 13,8 miliardy let a vznikl při události, které říkáme velký třesk. Zároveň víme, že se vesmír neustále a dokonce zrychleně rozpíná. Hubbleův zákon pak hovoří o tom, že čím je od nás objekt dál (myšleno ve velkých galaktických měřítkách), tím rychleji se od nás vzdaluje. Jak to ale souvisí s tmavou oblohou?

Předpokládejme, že v každém směru, kam se podíváme, se skutečně nachází nějaká hvězda. Potíž však spočívá v tom, že od určité vzdálenosti ji nemůžeme vidět. Země je totiž obklope-

na „bublinou“ o poloměru přibližně 13,8 miliardy světelných let, které říkáme pozorovatelný vesmír. Světlo z objektů, které jsou dál než 13,8 miliardy světelných let, by k nám muselo letět delší dobu, než je stáří samotného vesmíru. Z toho je zřejmé, že za tuto hranici nevidíme, neboť světlo z těchto končin k nám nemohlo dolétnout. Za hlavní důvod, proč je noční nebe tmavé, se považuje právě to, že tato bublina o poloměru 13,8 miliardy světelných let už je příliš malá na to, abychom v každém směru skutečně narazili na nějaký svítící objekt.



Je tu ale ještě další paradox. Právě velký třesk, který, jak jsme ukázali, má na svědomí temnou oblohu, by zároveň měl být důvodem, proč bychom z doby krátce po velkém třesku, tedy přibližně 13,8 miliardy světelných let daleko, měli

vidět světlé pozadí. V té době byl vesmír velice horký a světlý.

Vstupuje do toho totiž ještě další jev, který dále „ořezává“ i ten náš zřejmě relativně malý pozorovatelný vesmír, a sice takzvaný rudý posuv. Jak známo, pokud se vůči pozorovateli pohybuje zdroj vlnění, mění se i vnímaná frekvence tohoto vlnění. Tento fenomén je znám jako Dopplerův jev a ten se nejčastěji ilustruje na příkladu projíždějící sanitky, kdy při přibližování vnímáme zvuk sirény jako vyšší, tedy s vyšší frekvencí a naopak při vzdalování jako hlubší, tedy s nižší frekvencí, přestože sanitka houká stále stejně. To samé se děje s velmi vzdálenými objekty, které se od nás zákonitě kvůli rozpínání vesmíru vzdalují. Vlnová délka jejich světla se prodlužuje. Nejdříve je vidět posun světla k červené barvě (odtud název „rudý posuv“), nicméně při opravdu velkých vzdálenostech dochází k posunu dominantní části světla až do infračervené, nebo i mikrovlnné části spektra, tedy mimo viditelnou oblast. To znamená, že tyto objekty také očima nespatříme. A týká se to právě i reliktního záření, zmíněného světlého pozadí z doby krátce po velkém třesku, které bylo vlivem Dopplerova jevu posunuto až do oblasti mikrovln, čili jej můžeme pozorovat jen speciálními dalekohledy, které snímají příslušné vlnové délky.

(Martin Brada)

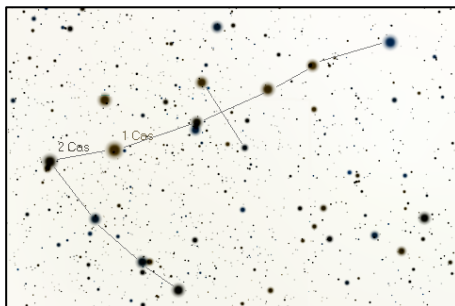
ASTERISMY 8 – KASIOPEJA (PODRUHÉ)

Další pohled na asterismy v souhvězdí Kasiopeji by se dal nazvat „Matematika pro první třídu a mořské potvory“. Vzpomenete si ještě na desky s rozstříhanými písmenky a číslicemi, které jsme jako prvňáčci vláčeli v aktovce do školy a domů a opět do školy a domů?

Měl je někdo z vás na konci školního roku kompletní? Já ne! A podle našich dětí můžu říct, že se to zřejmě dědí... Pro dnešní procházku po asterismech ale vystačí se dvěma kartičkami. Šťastnou sedmičku najdete na hranicích se souhvězdím Cefeja (RA 23h 03m, DE +59° 30'), do kterého svou menší částí zasahuje. Asterismus z hvězd páté až sedmé magnitudy má rozměry 125' × 70'.

Proč je vlastně sedmička šťastné číslo? K dispozici máme například toto vysvětlení - šťastné číslo je v matematice definováno následujícím způsobem: vezměme libovolné kladné celé číslo, nahraďme jej součtem druhých mocnin jeho cifer a tento proces opakujme, dokud se nedostaneme k číslu jedna (kde se proces zastaví), nebo dokud se nám v posloupnosti neobjeví některé číslo dvakrát (tzn. posloupnost se za-

cyklí). Čísla, která tímto způsobem skončí jedničkou, nazýváme šťastná, ostatní pak nešťastná. Zní to složitě? Tak pro přehlednost: $7^2 = 49$; $4^2 + 9^2 = 97$; $9^2 + 7^2 = 130$; $1^2 + 3^2 + 0^2 = 10$; $1^2 + 0^2 = 1$.



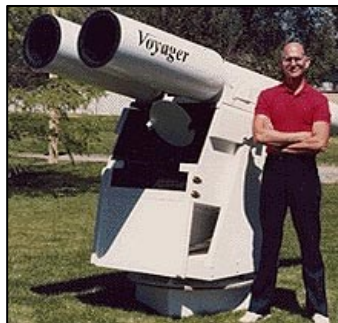
Za dalším asterismem se musíte posunout k nohám královny a přičíst jedničku. Seskupení hvězd nazvané Magická osmička najdete na RA 02h 02m, DE +60° 20'. Chvilku trvá, než oko tento 45' velký asterismus z hvězd sedmé až deváté magnitudy rozliší. Je totiž součástí otevřené hvězdokupy NGC 743.

A proč magická? Pokud se spokojíte s věcným vysvětlením, stačí se podívat do jaderné fyziky. Magické číslo je počet nukleonů daného druhu (tj. protonů a neutronů) odpovídající ve slupkovém modelu jádra plně zaplněným slupkám. Jedná se o čísla 2, 8, 20, 28, 50, 82 a 126. Některé výpočty a experimenty naznačují, že magickým by mohlo být i číslo 34. Pro romantičtější z vás se nabízí jiné vysvětlení. Jedná o jediné číslo (kromě nuly), které můžete psát jedním tahem pořad dokola a nemusíte se vracet. Pokud osmičku položíte na bok, dostanete - neko-nečno.

Nyní se na chvíli ponoříme pod mořskou hladinu. Na co nesať, abyste se nespálili? Správně - na medúzu. I na obloze jednu máme. Asterismus najdete u nohou Kasiopeji, na hranici s Perseem (RA 02h 15m, DE +59° 30'). Proti skutečné Medúze máte při prozkoumávání skupiny hvězd osmé až desáté magnitudy o velikosti 1,5" tu výhodu, že se nespálíte.

S živou podobou posledního dnešního asterismu se můžete setkat nejen ve vlnách, ale i na břehu, kde někdy i docela čile pobíhá a při neopatrné manipulaci štípe. Vyhledat Malého kraba

na obloze se bát nemusíte, jen bude obtížné ho vidět. Asterismus je vnořen do otevřené hvězdokupy M 52 (RA 23h 24m, DE +61° 35'), jejíž celková velikost je pouhých 13' a jasnost 7,5 magnitudy. Autor tohoto asterismu, Wayne Schmidt, uvádí, že hvězdokupa mu připomíná buď kraba, nebo brouka přeskakujícího kámen. Chce to opravdu velkou dávku fantazie (vlastní zkušenost) a velký dalekohled. Monstrum, kterým byl tento asterismus poprvé pozorován, si můžete prohlédnout na přiloženém obrázku.



Průměr hlavních zrcadel dalekohledů typu Newton je 20 cm, sedí se uvnitř a celá věc se pohybuje pomocí elektromotorů ovládaných joystickem - jako malý tank.

I příště se podíváme do souhvězdí marnivé královny Kasiopeji a na své si přijdou příznivci létajících předmětů.

(Michal Rottenborn)

PROČ NEVIDÍME ŽÁDNÉ ZELENÉ HVĚZDY?

Je známo, že barva hvězd závisí především na jejich povrchové teplotě, jelikož jejich záření je blízké záření černého tělesa. Hvězdy mají různé povrchové teploty, a tudíž i rozličné barvy. Ale proč mezi nimi chybí zelená?

I z vlastní zkušenosti, kdy zahříváme například kus železa, víme, že se stoupající teplotou začne předmět měnit svou barvu. Nejprve svítí temně rudě a postupně se přes oranžovou dostane třeba až ke žluté. Kdybychom pokračovali v zahřívání, přejdeme ještě k dalším barvám, přičemž čím vyšší je teplota, tím se vyzařované světlo posouvá ke kratším vlnovým délkám. Většina těles kolem nás má tak nízkou teplotu, že se jejich světlo nedostane do viditelné oblasti, a sálá z nich typicky jen infračervené záření. Celkové rozeznáváme sedm základních barev, a sice červenou, oranžovou, žlutou, zelenou, tyrkysovou, modrou a fialovou. Zatímco červené, oranžové či modré hvězdy běžně vidíme,

tak zelená tam působí jaksi navíc. Přitom zelená barva je dominantní u hvězd o povrchové teplotě přibližně 6 000 K (kelvinů), což je velmi blízké teplotě Slunce, které přitom zelené není. Hvězdy však vyzařují světlo v poměrně širokém spojitém spektru záření, nikoli pouze v úzkém pásmu dané barvy. Barva, kterou u hvězdy vidíme, je dána aditivním smícháním veškerého viditelného světla pocházejícího z dané hvězdy, nikoliv dominantní vlnovou délkou. A specifikum zelené spočívá v tom, že se nachází prakticky uprostřed spektra viditelného světla. Taková hvězda silně září i v modré a červené barvě a jak známo, pokud má zdroj světla vyvážené své barevné složky, jeví se jako bílý.

Podobné je to s fialovými hvězdami, které rovněž nepozorujeme. Sice existují velmi horké hvězdy s takovou povrchovou teplotou, že neintenzivněji září ve fialové barvě, nicméně po složení celého vyzařovaného spektra černého tělesa zůstává hvězdám modrá barva.

Běžně tedy laicky rozeznáváme červené, oranžové, žluté, bílé a modré hvězdy. Astronomové pak dělí hvězdy do spektrálních tříd, které jsou označeny písmeny, z nichž sedm základních je

O, B, A, F, G, K a M, kde O jsou nejteplejší hvězdy s povrchovou teplotou nad 30 000 K a M nejchladnější s teplotou asi 3 500 K. Každá třída je pak rozdělena ještě na deset stupňů pomocí čísel 0-9, kdy 0 je nejteplejší a 9 nejchladnější v dané třídě. Naše Slunce patří do spektrální třídy G2, což značí povrchovou teplotu téměř 6 000 K a vypovídá o některých dalších vlastnostech hvězdy.

(Martin Brada)

JEZUITSKÁ HVĚZDÁRNA V LITOMĚŘICÍCH

Slavnostní uvedení jezuitů do Litoměřic se konalo v lednu roku 1631. Posléze zde byl postupně vybudován objekt koleje se seminářem a gymnáziem (dokončen definitivně až v roce 1770) a kostela Zvěstování Panně Marii (vyvěcen v roce 1731).

Areal koleje se přimyká k jedné z fází městského opevnění, postavené v letech 1360 - 1380. Součástí opevnění byla i hranolová věžice. V její horní části byl v roce 1705 zřízen vyhlídkový pavilon - „Lusthaus“. Někdy je též nazýván „Jezuitskou hvězdárnou“. Řada zdrojů odvozuje, že zde opravdu byla hvězdárna zdejších jezuitů. Zda objekt opravdu sloužil k astrono-

mickému pozorování, není ve skutečnosti jisté. Možné to však je, příkladem nám může být známé jezuitské Klementinum v Praze s astronomickou věží, sloužící astronomickým měřením od poloviny 18. století. Dnes se v litoměřickém objektu nachází muzeum marionet.

(Luděk Krčmář)

AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V ČERVNU 2015

Během června ve večerních hodinách lze spatřit nad jižním až jihozápadním obzorem souhvězdí jarní oblohy. Pro orientaci slouží celkem dobře identifikovatelný jarní trojúhelník, který vytváří tři jasné hvězdy. Od východu se postupně nasouvají souhvězdí letní večerní oblohy.

Po západu Slunce lze nad jižním obzorem pozorovat nepříliš výrazná jarní souhvězdí. Tři jasné hvězdy: Regulus v souhvězdí Lva, Arkturus v Pastýři a Spika v Panně vytváří na obloze poměrně výrazný orientační trojúhelník. V průběhu večera se jarní souhvězdí posunou nad jihozápadní, později západní obzor a jejich původní pozici zaujmou letní souhvězdí.

Přestože jarní obloha není příliš výrazná, i na ní nalezneme pomocí menších dalekohledů celou řadu zajímavých objektů. I malý astronomický dalekohled například ukáže v souhvězdí Pastýře barevnou dvojhvězdu Izar (ε Boo), jejíž jedna složka má nádech oranžové barvy, druhá je modrá. V souhvězdí Lva zase můžeme pozorovat dvě dvojice jasnějších spirálních galaxií. Pod hvězdou Coxa (θ Leo) galaxie M 65 a M 66, západně od nich galaxie M 95, M 96 a nedaleko i M 105. V souhvězdí Panny je dokonce Kupa galaxií, jejíž nejjasnějším a největším členem je eliptická galaxie M 87. Na ni i blízké okolní galaxie je však zapotřebí již větší

pozorovací přístroj. V něm vynikne i galaxie M 104 Sombrero, jejíž zajímavý tvar a strukturu lze pozorovat z boku. Najdeme ji v jižní oblasti Panny, západně od Spiky.

Po západu Slunce je pořád nejvýraznějším a dobře pozorovatelným objektem planeta Venuše. Nachází se nad západním obzorem. Během června se její jas pohybuje mezi $-4,3^m$ až $-4,4^m$ a tím, jak se Venuše vůči Zemi přibližuje, pozvolna narůstá její úhlový průměr. Zpočátku měsíce bude mít tvar poloviny kotoučku, ke konci již tvar zužujícího se srpku. Na začátku června se planeta nachází ještě v souhvězdí Blíženců, ale již 3. 6. ráno přejde do sousedního Raka. V něm se bude pohybovat až do ranních hodin 26. 6., kdy překročí východní hranici Raka a dostane se tak do souhvězdí Lva. V něm již zůstane až do konce června a setká se zde s další výraznou planetou, Jupiterem. Podmínky pro její pozorování jsou nejlepší na začátku června, neboť planeta se nachází poblíž maximální východní elongace (6. 6. dosahuje 45°

východní elongace od Slunce). Ke konci měsíce se budou podmínky zhoršovat.

Druhou výraznou a pozorovatelnou planetou, ale jen ve večerních hodinách, je nad západním obzorem Jupiter. Podmínky pro jeho pozorování se zhoršují kolem půlnoci. Jupiter se na začátku června nachází v souhvězdí Raka, ale již 10. 6.

nachází se pod náborem se dostane do souhvězdí Lva. Planeta je na obloze výrazná, její jasnost se pohybuje mezi $-2,0^m$ až $-1,8^m$, tedy slabě poklesne, neboť se planeta od Země v tomto období vzdaluje.

Třetí výraznou planetou, nacházející se na večerní červnové obloze, je Saturn. Ten se ve večerních hodinách nalézá nevyšoko nad jihovýchodním až jižním obzorem. Nachází se v souhvězdí Vah, severozápadně od jasné hvězdy Acrab ze souhvězdí Štíra. Saturn kulminuje na začátku měsíce kolem půlnoci, na konci již před půlnocí v nevelké výšce asi 22° (planeta má nízkou deklinaci, kolem -18°). Saturn není příliš jasný, ale jeho vyhledání není obtížné. Jasnost během června klesne z $0,1^m$ na $0,2^m$, neboť i tato planeta se od Země opět začíná vzdalovat. Podmínky pro jeho sledování jsou během června relativně dobré.

Hned na počátku června, v pondělí 1. 6., dojde nad jihovýchodním obzorem ke konjunkci Měsíce a planety Saturn. Planeta se bude nacházet asi $1,1^\circ$ jihozápadně pod Měsícem. Měsíc ve fázi krátce před svým úplňkem bude Saturn přezářovat. K dalšímu setkání s touto planetou dojde až ke konci června, v pondělí 29. 6. po půlnoci. Měsíc vzdálený asi $1,2^\circ$ na severozápad od planety bude opět přezářovat, neboť bude tři dny před svým úplňkem.

Ve čtvrtek 4. 6. po půlnoci bude Měsíc přecházet přes jižní část otevřených hvězdokupy M 23 v souhvězdí Štřelce. Pozorování hvězdokupy bude obtížné, protože Měsíc bude den po úplňku, a proto bude hvězdokupu přezářovat.

K zajímavému seskupení tří těles dojde po západu Slunce v sobotu 20. 6. Nevyšoko nad

západním obzorem bude možné spatřit dorůstající srpeček Měsíce v blízkosti dvou přibližujících se planet: Venuše a Jupiteru. Venuše se bude nacházet severozápadně, Jupiter bude severně nad Měsícem. O den později se Měsíc dostane pod jasnou hvězdu Regulus (α Leo) v souhvězdí Lva. Obě planety budou zářit na-

pravo od Měsíce.

K těsnému přiblížení planety Venuše a Jupiteru však dojde až na samém konci měsíce. Okolo 30. 6. bude možné jejich seskupení pozorovat nízko nad západním obzorem. V úterý 30. 6. se bude nacházet přímo pod Jupiterem zářící Venuše ve vzdálenosti přibližně $0,3^\circ$.



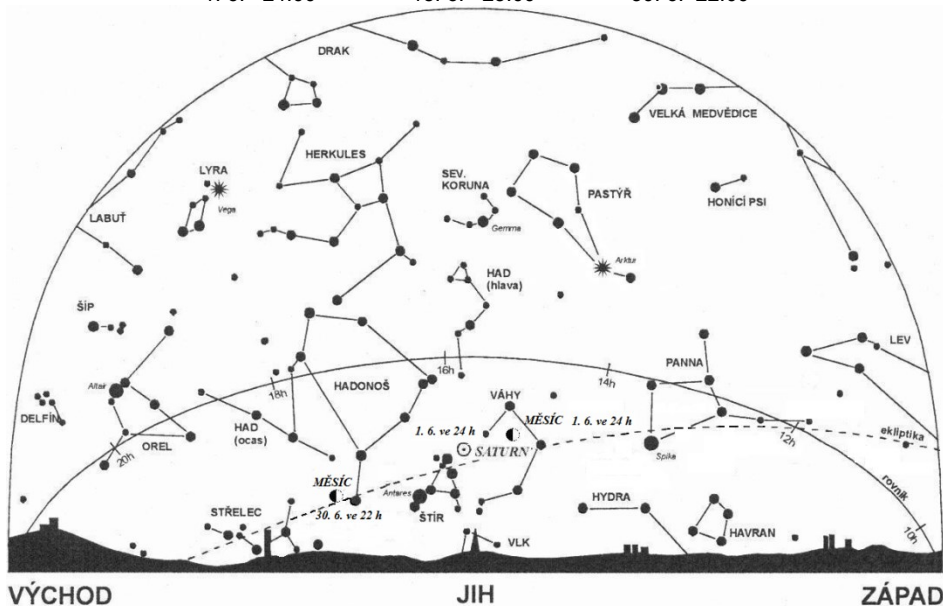
Poslední událostí měsíce června je letní slunovrat. Ten nastane v neděli 21. 6. v 18:38 SELČ. V tento den vstupuje Slunce do znamení Raka. Dostává se nad obratník Raka, který se nachází na severní polokouli ($23,5^\circ$ nad rovníkem). V Plzni v právě poledne dosáhne Slunce největší výšky nad obzorem za celý rok, tedy $63,5^\circ$. Na severní polokouli tímto okamžikem skončí jaro a začne léto. Naopak na jižní polokouli končí podzim a začíná zima. V období letního slunovratu je bílý den nejdelší a trvá více jak 16 hodin (pro 21. 6. den trvá 16h 22m). Naopak noci v tomto období jsou krátké a trvají necelých 8 hodin. Vzhledem k tomu, že Slunce se nedostane dostatečně hluboko pod obzor, nenastává po několika dny kolem letního slunovratu vůbec pravá astronomická noc. V tomto období také paprsky ze Slunce dopadají pod strmějším úhlem, a proto neztrácejí příliš energie průchodem zemskou atmosférou. Navíc dny jsou mnohem delší než v zimním období. V důsledku toho dopadají na severní polokouli více energie než v zimě. Ta se více prohřívá, je tedy teple. Po letním slunovratu však výška Slunce nad obzorem bude zase postupně klesat a bílý den se bude opět krátit.

(Lumír Honzík)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

červen 2015

1. 6. 24:00 – 15. 6. 23:00 – 30. 6. 22:00



Poznámka:

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

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	05 : 04	13 : 04 : 16	21 : 05	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	04 : 59	13 : 05 : 51	21 : 13	
20.	04 : 58	13 : 07 : 59	21 : 18	
30.	05 : 02	13 : 10 : 06	21 : 18	
Slunce vstupuje do znamení: Raka – letní slunovrat		dne: 21. 6.		v 18 : 38 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Blíženců		dne: 22. 6.		v 03 : 34 hod.
Carringtonova otočka: č. 2165		dne: 17. 6.		v 17 : 16 : 52 hod.

MĚSÍC							
Datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
2.	20 : 42	00 : 29	05 : 14	úplněk	18 : 19	31°2,874'' začátek lunace č. 1144	
9.	01 : 06	06 : 48	12 : 41	poslední čtvrt'	17 : 42		
16.	05 : 14	13 : 01	20 : 50	nov	16 : 05		
24.	13 : 14	19 : 17	00 : 48	první čtvrt'	13 : 03		
přizemí:	10. 6. v 06 : 41 hod.		vzdálenost 369 675 km		zdánlivý průměr 32°53,6''		
odzemí:	23. 6. v 19 : 02 hod.		vzdálenost 404 171 km		zdánlivý průměr 30°02,5''		
PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	04 : 59	12 : 31	20 : 03	4,5	Býk	nepozorovatelný
	15.	04 : 21	11 : 48	19 : 16	1,8		
	25.	03 : 56	11 : 35	19 : 15	0,4		
Venuše	5.	08 : 20	16 : 23	00 : 26	- 4,4	Rak	večer na Z
	15.	08 : 35	16 : 21	00 : 08	- 4,5		
	25.	08 : 47	16 : 14	23 : 40	- 4,6		
Mars	10.	05 : 02	13 : 11	21 : 20	1,5	Býk Blíženci	nepozorovatelný
	25.	04 : 44	12 : 56	21 : 08	1,5		
Jupiter	10.	09 : 51	17 : 15	00 : 42	- 1,9	Lev	večer na Z
	25.	09 : 07	16 : 26	23 : 45	- 1,9		
Saturn	10.	19 : 13	23 : 45	04 : 22	0,1	Váhy	po celou noc
	25.	18 : 09	22 : 42	03 : 20	0,2		
Uran	15.	02 : 11	08 : 48	15 : 24	5,9	Ryby	ráno na V
Neptun	15.	00 : 59	06 : 21	11 : 42	7,9	Vodňář	ve druhé pol. noci
SOUMRAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
9.	-	03 : 14	04 : 16	21 : 56	22 : 58	-	v tomto období trvá astronomický soumrak celou noc
19.	-	03 : 10	04 : 14	22 : 02	23 : 06	-	
29.	-	03 : 14	04 : 17	22 : 02	23 : 06	-	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V ČERVNU 2015

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

Den	h	Úkaz
01	21	Měsíc 1,1° severně od Saturnu
02	13	Antares 9,09° jižně od Měsíce
06	20	Venuše v největší východní elongaci (45° od Slunce)
11	22	Merkur stacionární
12	04	Planetka (2) Pallas v opozici se Sluncem
12	22	Neptun stacionární
14	18	Mars v konjunkci se Sluncem
15	14	Aldebaran 0,98° jižně od Měsíce
19	01	Pollux 11,61° severně od Měsíce
20	08	Měsíc 6,3° jižně od Venuše
20	23	Měsíc 5,3° jižně od Jupiteru
21	23	Regulus 3,56° severně od Měsíce
24	19	Merkur v největší západní elongaci (22° od Slunce)
26	06	Spika 3,80° jižně od Měsíce
29	05	Měsíc 1,2° severozápadně od Saturnu
29	20	Antares 9,16° jižně od Měsíce

LETNÍ ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM - EXPEDICE 2015

se v letošním roce uskuteční v termínu

10. 8. – 23. 8. 2015 v Bažantnici u obce Hvozd

Více informací a přihlášku naleznete na webových stránkách
<http://expedice.hvezdarnaplzen.cz/2015>

Uzávěrka přihlášek je **3. 7. 2015** (počet účastníků je omezen).



2015 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