



ZPRAVODAJ

říjen 2015

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 14. října
od 19:00 hod.

OD SVĚTOVÝCH ZEMĚTŘESENÍ K ZEMĚTŘESNÝM ROJŮM V ZÁPADNÍCH ČECHÁCH A NA JIHOZÁPADNÍM ISLANDU

Přednáší:

Ing. Josef Horálek, CSc.

Geofyzikální ústav AV ČR, Praha

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

Středa 21. října
od 19:00 hod.

PODIVUHDNÁ ŘIŠE KVANT

Přednáší:

Prof. RNDr. Pavel Cejnar, Dr., DSc.

ÚČaJF, MFF UK, Praha

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

KROUŽKY

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30 hod.

- 5. 10. – začátečníci
 - 12. 10. – pokročilí
 - 19. 10. – začátečníci
 - 26. 10. – pokročilí
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

KURZY

19:00 – 21:00 hod.

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

FOTO ZPRAVODAJE



*Hvězdárna a planetárium Plzeň nemohla chybět na dalším ročníku Dnů vědy (viz snímky) a zúčastnila se i Evropské noci vědců. Autoři fotografií: Jiří Polák a Ondřej Trnka
Viz článek na str. 5*

POZOROVÁNÍ PRO VEŘEJNOST

**POD TMAVOU OBLOHOU
(VÝJEZD MIMO PLZEŇ)
19:00 – 23:00 hod.**

- **9. 10.** – Výjezd do MOTO, zájemci se musí přihlásit a dopravit na místo.
- **11. 10.** – Náhradní termín, pokud by termín předtím nevyšlo počasí.
- **12. 10.** – Náhradní termín, pokud by termín předtím nevyšlo počasí.

**MĚSÍC A DALŠÍ OBJEKTY
19:00 – 20:30 hod.**

- **19. 10.** – Vyhlídka, Švábiny, Vyhlídková ul.
- **20. 10.** – Sylván, nedaleko Sylvánské rozhledny
- **22. 10.** – Bory, parkoviště u heliportu naproti Transfuzní stanici
- **23. 10.** – Lochotín, parkoviště u Penny Marketu

Všechna pozorování lze uskutečnit jen v případě jasné oblohy!!!

DALŠÍ AKCE

DNY VĚDY A TECHNIKY V CHEBU

Cheb, náměstí Krále Jiřího z Poděbrad

- 1. října 9:00 - 14:00 hod.

Pozorování astronomickými dalekohledy, hry a soutěže pro děti

KONEC LETNÍHO ČASU

**Středoevropský letní čas končí
v neděli 25. 10. 2015,**

**kdy se hodiny posunou ve 3:00 SELČ
o jednu hodinu zpět na 2:00 SEČ.
Noc proto bude o jednu hodinu delší.**

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

Ronald Erwin McNair

(21. 10. 1950 – 28. 1. 1986)

Letošního 21. října by oslavil 65. narozeniny americký fyzik a astronaut Ronald McNair. Bohužel, jeho život, stejně jako v případě šesti jeho kolegů, vyhasl během tragické havárie raketoplánu Challenger.

Narodil se v městě Lake City, ležícím v americkém státě Jižní Karolína. Zde absolvoval nejprve základní a poté i střední školu, kterou ukončil roku 1967. Dále pokračoval ve studiích na Zemědělské a technické státní univerzitě v Severní Karolíně, kde roku 1971 získal bakalářský titul z fyziky. Jeho další kroky směřovaly na Massachusettský technologický institut (MIT), kde se zabýval laserovou technologií, kvantovou fyzikou a po úspěšném obhájení zde roku 1976 obdržel titul Ph. D. V následujících letech získal ještě tři čestné doktoráty.

Byl sportovně nadaný, mimo jiné běhal, boxoval, vedl školní fotbalový klub a byl držitelem černého pásu v karate. Uměl také výborně hrát na saxofon.

Po studiích působil na Hughesově výzkumné laboratoři v Malibu (Kalifornie), kde zkoumal například možnosti komunikace satelitů ve vesmíru pomocí elektrooptického laserového systému.

V lednu 1978 se dostal do oddílu astronautů NASA a prošel výcvikem na letového specialistu.

Svůj první kosmický let absolvoval McNair ve dnech 3. až 11. února 1984 na palubě raketoplánu Challenger při misi STS-41-B. Hlavním cílem výpravy bylo vypuštění telekomunikačních družic Westar 6 a Palapa B2, a také zkoušky pilotované manévrovací jednotky, známé pod zkratkou MMU (Manned Maneuvering Unit). Při jednom z testů například McNair ovládal manipulátor, na kterém byl připoután astronaut McCandless. Díky tomuto letu se McNair stal druhým Američanem tmavé pleti, který se dostal do kosmického prostoru.

Podruhé se měl McNair do kosmu vydat opět raketoplánem Challenger, a to 28. ledna 1986. Tento let se však stal jednou z největších tragédií kosmonautiky. Vinou selhání pryžového těsnění na jedné z pomocných startovacích raket (SRB) došlo k tomu, že spoj mezi dvěma jejími segmenty nebyl dostatečně pevný. Začaly jím pronikat plameny a způsobily poškození závěsu, který SRB přidržoval. Raketa ztratila stabilitu, zabořila se špičkou do vnější nádrže a 73 sekund po startu raketoplán explodoval. Nikdo ze sedmičlenné posádky nepřežil.

Na McNairovu památku byla po něm pojmenována řada budov, kráter na Měsíci nebo vysokoškolské studium. Zmínku o něm nalezneme i na jednom albu francouzského hudebníka Jean-Michela Jarreho. McNair měl totiž původně hrát v kosmu na saxofon a díky živému vstupu se stát součástí jednoho Jarreho koncertu.

(Václav Kaláš)

- **1. října 1950** se narodil ruský kosmonaut **Boris Vladimirovič Morukov**. Do kosmu se dostal v září 2000 raketoplánem Atlantis při misi STS-106. Její délka byla 11 dní, 19 hodin a 11 minut.
- **1. října 2005** se na orbitu vydala ruská kosmická loď **Sojuz TMA-7**, na jejíž palubě byl kromě ruského a amerického kosmonauta i třetí „kosmický turista“ američan Gregory Hammond Olsen.
- **3. října 1935** se narodil americký astronaut **Charles Moss Duke**. V dubnu 1972 se zúčastnil kosmické výpravy Apollo 16 a jako desátý člověk vstoupil na povrch Měsíce.
- **3. října 1985** uskutečnil svůj první kosmický let raketoplán **Atlantis**. Mise měla označení STS-51-J a hlavním cílem bylo vypuštění dvou vojenských telekomunikačních družic.
- **3. října 1995** zemřel americký astronaut **Charles Lasy Veach**. V letech 1991 a 1992 uskutečnil dva lety raketoplány Discovery a Columbia a stal se 246. člověkem v kosmickém prostoru.
- **3. října 2005** zemřel kanadský astrofyzik **Alastair Graham Walter Cameron**. Zabýval se například zánikem původní atmosféry Země či vznikem prvku technecium v nitrech červených obrů.
- **4. října 1965** se do kosmu vydala sovětská měsíční sonda **Luna 7**. Měla na Měsíci měkce dosednout, ale brzdný manévr začal příliš brzo. Sonda kvůli tomu dopadla tvrdě a zničila se.
- **5. října 1880** zemřel anglický amatérský astronom a konstruktér **William Lassell**. Zkoumal různá umístění dalekohledů na montáž, pozoroval planety a objevil několik jejich měsíců.
- **5. října 1930** se narodil sovětský vojenský letec a kosmonaut **Pavel Romanovič Popovič**. Na oběžnou dráhu vzlétl dvakrát, roku 1962 lodí Vostok 4 a o 12 let později na palubě Sojuzu 14.
- **6. října 1990** odstartoval raketoplán Discovery k misi **STS-41**. Tentýž den byla z jeho nákladového prostoru vypuštěna sonda **Ulysses**, která jako první zkoumala oblasti slunečních pólů.
- **7. října 1885** se narodil dánský vědec **Niels Henrik David Bohr**. Vytvořil první kvantový model atomu a navrhl, že atomové jevy mohou mít současně částicový i vlnový charakter.
- **7. října 1925** se narodil český astronom **Miroslav Plavec**. Studoval ultrafialová spektra hvězd, těsné dvojhvězdy a meteorické roje. Také se věnoval popularizaci astronomie.
- **12. října 1930** se narodil dánský astrofyzik **Jens Martin Knudsen**. Působil jako poradce NASA zejména při výzkumu Marsu, za což získal přezdívku „Marťan“. Studoval také meteority.
- **12. října 2005** se na oběžnou dráhu vydala čínská kosmická loď **Shenzhou 6** (Šen-čou 6). Jednalo se o druhý pilotovaný čínský let a na palubě byli dva tchajkonauté.
- **16. října 1600** zemřel německý matematik a astronom **Mikuláš Reimarus Ursus**. Vytvořil model vesmíru, ve kterém kolem Země obíhají Slunce a Měsíc, kdežto planety obíhají kolem Slunce.
- **19. října 1910** se narodil americko-indický astrofyzik a matematik **Subrahmanyan Chandrasekhar**. Studoval procesy při vzniku a vývoji hvězd, za což obdržel roku 1983 Nobelovu cenu.
- **20. října 1970** odstartovala z Bajkonuru sovětská bezpilotní kosmická loď **Zond 8**. Oblétla Měsíc a vrátila se zpět k Zemi. Zde se oddělila kabina a úspěšně přistála v Indickém oceánu.
- **20. října 1975** dosáhla oběžné dráhy Venuše sovětská planetární sonda **Veněra 9** a stala se její první umělou družicí. Přistávací modul sondy dosedl na povrch o dva dny později. V extrémním prostředí vydržel pracovat 54 minut a jako první poslal na Zemi snímky povrchu planety.
- **20. října 1980** zemřel německý astronom a popularizátor **Arthur Beer**. Věnoval se například sluneční fyzice či spektroskopickým dvojhvězdám. Zároveň seznamoval veřejnost s astronomií pomocí přednášek, článků, nebo pořadů v rozhlasu.
- **21. října 1900** zemřel český geodet a vysokoškolský profesor **František Müller**. Ve svých dílech se věnoval nejen samotné geodézii, ale také sférické astronomii.
- **22. října 1905** se narodil americký fyzik českého původu **Karl Guthe Jansky**. Objevil radiové zařízení, přicházející ze středu Mléčné dráhy a položil tím základní kámen radioastronomie.
- **24. října 1655** zemřel francouzský astronom, matematik a filozof **Pierre Gassendi**. Odhadl zdánlivý průměr Měsíce pomocí dírkové komory či sledoval přechod Merkura přes sluneční disk.
- **25. října 1935** se narodil americký pilot a astronaut **Russell Louis Schweickart**. Zúčastnil se vesmírné mise Apollo 9, při které se poprvé do kosmu dostal lunární modul.
- **26. října 1955** se narodil americký vědec a astronaut **Stephen Kern Robinson**. Absolvoval celkem čtyři kosmické lety raketoplánem a na orbitě strávil bezmála 50 dní.
- **28. října 1940** se narodil sovětský kosmonaut **Gennadij Michajlovič Strekalov**. V letech 1980 až 1995 uskutečnil pět kosmických letů a mimo zemský povrch pobyl téměř 269 dní.

- **30. října 1985** zemřel československý fyzik **Bohumil Kvasil**. Podílel se mimo jiné na kosmickém programu Interkosmos, věnoval se laserové lokaci družic či laserovému plazmatu.
- **30. října 1985** se na oběžnou dráhu vydal raketoplán Challenger při misi **STS-61-A**. V nákladovém prostoru měl laboratoř Spacelab D-1, kde probíhala celá řada experimentů. Po celou dobu letu bylo na palubě osm astronautů, což je dodnes nepřekonaný rekord.
- **31. října 1930** se narodil americký pilot a astronaut **Michael Collins**. Zúčastnil se dvou letů do kosmu. Poprvé se jednalo o misi Gemini 10, podruhé o legendární výpravu Apollo 11.

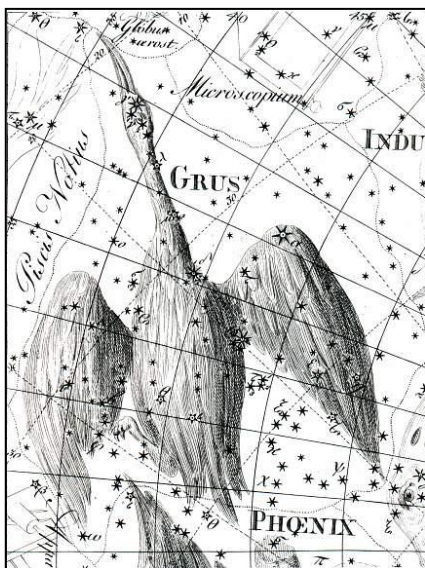
(Václav Kaláš)

SOUHVĚZDÍ A MYTOLOGIE

JEŘÁB, GRUS, (GRU)

Jeřáb je jedno z dvanácti souhvězdí zavedených na konci 16. století holandskými mořeplavci Pieterem Dirkszoonem Keyserem a Frederickem de Houtmanem po jejich průkopnických pozorováních jižní oblohy.

Toto souhvězdí představuje brodivého ptáka s dlouhým krkem, jeřába. Holanští mořeplavci pravděpodobně měli na mysli druh Jeřába Antigonin, který žije v Indii a jihovýchodní Asii a je největší létající ptákem na světě. Může dosahovat výšky až 1,8 metru.



Souhvězdí bylo poprvé představeno na nebeském globu vytvořeném Petrem Planciusem v roce 1598 pod názvem Krane Grus, což je holandské a latinské pojmenování pro jeřába. De Houtman jej ve svém katalogu jižních hvězd v roce 1603 přejmenoval na Den Reygher (Volavka), ale Johannes Bayer ještě téhož roku ve své Uranometrii zůstal u původního pojme-

nování. V roce 1605 a 1625 v dalších hvězdných atlasech jiných autorů je toto souhvězdí označeno jako Phoenicopterus (Plameňák), nicméně pravděpodobně kvůli vlivu Bayerovo velmi populárního atlasu původní pojmenování Jeřáb zvítězilo.

Jeřáb je tvořen z hvězd jižně od souhvězdí Jižní ryby. Ve skutečnosti hvězda, kterou dnes známe jako gama Grus, a jenž značí hlavu jeřába, byla převzata z původní řecké Jižní ryby. Ptolemaios ji uvedl v Almagestu jako hvězdu na špičce rybiho ocasu. Bayer a jiní poté narovnali ocas Jižní ryby tak, aby se nepřekrýval s hlavou Jeřába.

Nejasnější hvězda souhvězdí - alfa Grus (1,7 mag), je pojmenována Alnair, což je zkratka z arabštiny a znamená „jasná na rybím ocasu“. Tento název vznikl proto, že v 10. století perský astronom Abd al-Rahman al-Sufi stočil ocas Jižní ryby hluboko na jih na území dnešního Jeřába.

Neexistují žádné legendy spojené s Jeřábem a ani v čínském systému souhvězdí se Jeřáb nevyskytuje, protože se nachází příliš hluboko na jihu.

Souhvězdí Jeřába je oblast chudá na hvězdy a jiné objekty. Nachází se v něm sice mnoho galaxií, ale žádná z nich není jasnější než desátá magnituda. Mezi ty jasnější patří například spirální galaxie NGC 7410, NGC 7424, NGC 7552 a NGC 7590. Všechny čtyři objekty jsou v severozápadní části souhvězdí.

V našich zeměpisných šířkách vystupuje nad obzor jen severní část souhvězdí a nejlépe pozorovatelná je v říjnu.

(Dita Větrovcová)

NAŠE AKCE

ASTRONOMICKÉ ČINNOSTI PRO VEŘEJNOST BĚHEM LETNÍCH PRÁZDNNIN A V ZÁŘÍ

Většina vzdělávacích organizací má svoji hlavní činnost během školního roku a v období letních prázdnin bývá utlumená. U organizace Hvězdárny a planetária Plzeň však tomu letos rozhodně nebylo. Naopak se ukázalo, že prázdninové období bylo velice náročné.

Je pravda, že běžné astronomické činnosti konané pro veřejnost během školního roku jako jsou třeba přednášky na radnici a školní programy byly utlumeny. Ale byly nahrazeny celou řadou dalších aktivit a tak byl o letních prázdninách pro pracovníky H+P Plzeň problém, si vybrat svojí dovolenou. Dlužno říci, že někteří ji vůbec neměli.

Již na samém začátku prázdnin se konala několikadenní exkurze do oblasti severomoravského kraje a Polska zaměřená na poznávání různých astronomických pracovišť a astronomických, či geologicky zajímavých objektů. Zhruba v polovině srpna proběhlo čtrnáctidenní Letní astronomické praktikum – Expedice 2015. O obou aktivitách však již bylo psáno v minulých číslech Zpravodaje a tak je již dále zmiňovat nebudeme.

Již běžnou součástí letních aktivit je zajištění části programu na letních dětských táborech. Zde zpravidla probíhalo pozorování aktivity Slunce, astronomicky zaměřené hry, populárně naučné přednášky pro různé věkové skupiny a večerní pozorování noční oblohy. Zajištění takového programu vyžadovalo výjezd minimálně čtyř až šesti pracovníků podle velikosti tábora. Návrat do Plzně byl zpravidla dlouho po půlnoci. V letošním roce jsme navštívili např. letní tábor v Dobříši, tábor Oblátek, mezinárodní tábor na Horské Kvildě a tábory v Manětíně a v Nezvěsticích.

Pravidelné astronomické přednášky spojené s pozorovací činností, případně i jinými aktivitami, se také konaly pro návštěvníky dvou informačních center Šumavy: v Kašperských Horách a na Rokytě u Modravy, kde zazněly přednášky: Pluto na dosah a Letní hvězdná obloha. Na Rokytě dokonce dvakrát (v červenci a v srpnu). Podobně byly uskutečněny i další přednášky spojené s denním i večerním pozorováním v Klatovech a v Kladruzech, počátkem září pak i akce ve Štědré, ležící v Manětínské oblasti tmavé oblohy. V Klatovech zazněla přednáška o polárních zářích, v Kladruzech zase o pražském orloji a ve Štědré jedna o výzkumu Pluta pomocí kosmické sondy New Horizons a druhá o meteorologických jevech.

V letošním roce ovšem přibyla další aktivita, která byla spojena s EHMK 2015. Jednalo se o spolupráci se skupinou Baroko na programu: Devět týdnů s barokem. V rámci této aktivity jsme měli na starost část programu, ve které byla obsažena jak denní pozorování Slunce, tak pozorování večerní oblohy včetně přednášek na téma barokní astronomie. V rámci této aktivity jsme postupně navštívili Křížový vrch u Stoda, klášter v Chotěšově, Krasíkov, Kladruby, Pivoň, vrch Vavříneček u Domažlic, klášter v Plasích a závěrečnou akci v Manětíně.

Během prázdnin byla připravena i večerní pozorování pro veřejnost na různých stanovištích v Plzni. Kromě toho se uskutečnila i dvě velká pozorování mimo Plzeň, a to v Manětínské oblasti tmavé oblohy. Jedno probíhalo poblíž vesničky Stvoly, druhé během astronomického praktika přímo v Bažantnici.

Během léta se také pracovníci H+P Plzeň podíleli na projektu TALNET, což je celorepubliková aktivita pro nadané studenty. Další podobná aktivita pro nadané studenty, na které se každoročně začátkem září podílí odborní pracovníci H+P Plzeň, se konala na Fakultě pedagogické ZČU v Plzni. Jednalo se o fyzikální kemp, kde jsme pomáhali zajistit astronomickou část výuky.

Další dvě rozsáhlé akce pak přichází v polovině a na konci září. Jedná se o Dny vědy a techniky, které se letos konaly ve venkovních expozicích 11. a 12. září. Naše organizace měla své stanoviště s dalekohledy a dalšími atrakcemi před budovou Západočeského muzea. Další je Evropská noc vědců. Ta se letos konala 25. září v budově Gymnázia L. Pika v Plzni – Doubravce. Hvězdárna a planetarium Plzeň se již tradičně zúčastnila obou akcí. Bohužel počasi nebylo ani v jednom případě příliš dobré, a tak pozorovací část byla poněkud omezena. Pokud šlo pozorovat Slunce, běželo sledování jeho aktivity ve fotosféře i v chromosféře. Jakmile se zatáhlo, došlo na ukázkou a vysvětlení činnosti pozorovacích přístrojů a sledování pozemních objektů. Ostatní připravené aktivity ale bylo možné naštěstí uskutečnit bez větších problémů. Další podobná aktivita bude ještě 1. říj-

na, kdy na pozvání chebského gymnázia vyjíždí pracovníci H+P Plzeň na Dny vědy a techniky do Chebu.

Výčet činností není samozřejmě úplný. Nicméně je jasné, že období letních prázdnin bylo pro

pracovníky H+P Plzeň velmi hektické. Práce to však nebyla marná, neboť svoji spokojenost vyjádřila různým způsobem řada návštěvníků našich akcí. A to rozhodně dokáže potěšit.

(Lumír Honzík)

POZOROVÁNÍ METEORŮ NA EXPEDICI 2015

Expedice 2015 se uskutečnila v době maxima meteorického roje Perseidy a díky dobrému počasí se podařilo získat značné množství dat.

Letošní Expedice dobře pokrývala větší část aktivity Perseid a kolem samotného maxima nám přálo i počasí. Bylo tak možné sledovat narůstající frekvenci meteorů tohoto roje a po maximu zase jejich postupný úbytek.

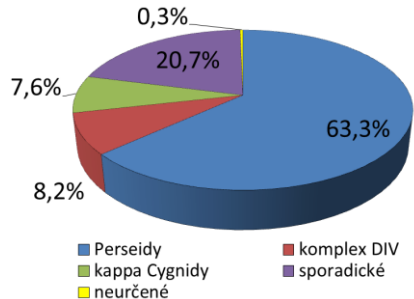
Za celou Expedici se meteory pozorovaly sedm nocí, z toho pět jich vyšlo na období kolem maxima Perseid. Do sledování meteorů se zapojilo celkem 23 účastníků, z toho 14 pouze jako pozorovatelé, dva jen zapisovali a sedm si vyzkoušelo obě úlohy.

Některá pozorování měla takové nedostatky, že byla buď úplně, nebo částečně z dalšího zpracování vyřazena. Jednalo se například o nezkušené pozorovatele, příliš málo meteorů, krátké pozorovací intervaly či meteory s neurčenou rojovou příslušností. Dohromady to bylo dvacet pozorování od dvanácti pozorovatelů se souhrnnou délkou 20 hodin a 22 minut. Za tu dobu bylo zaznamenáno 389 meteorů. Zbýlá data byla po předběžném zpracování odeslána do mezinárodní databáze.

Celkově se jednalo o 47 pozorování od 18 pozorovatelů, kteří za 113 hodin a 31 minut zaznamenali 2 471 meteorů.

Během pozorování se rozlišovaly čtyři rojové příslušnosti - Perseidy, komplex rojů s radianty pod Pegasem (označován DIV), kapa Cygnydy a sporadické meteory. Jak ukazuje přiložený graf, v napozorovaných datech za celou Expedici byly nejvíce zastoupeny Perseidy, které tvořily téměř dvě třetiny všech spatřených me-

teorů (63,3 %). Na druhém místě byly sporadické meteory s 20,7 %, třetí příčku obsadil komplex DIV (8,2 %) a čtvrtou kapa Cygnydy se 7,6 %. Devět meteorů bez určené rojové příslušnosti pak tvoří zbývající 0,3 %.



Nejasnější spatřený meteor dosáhl jasnosti -7 mag, naopak nejslabší měly 5 mag.

Nejvytrvalejším meteorářem byl Václav Kalaš, jenž sledoval oblohu v součtu 19 hodin a 25 minut, nejúspěšnější v počtu meteorů byl Lukáš Winkler, který jich zaznamenal rovných 500. Všechny sedm nocí pozoroval pouze Václav Kalaš. Mezi devíti zapisovateli obsadila první místo Dita Větrovcová, která za 16 hodin a 10 minut zapsala do protokolů 859 záznamů.

Podrobnější přehledy pozorování naleznete v nejbližší době na webu Hvězdárny a planetária Plzeň, v sekci Letní praktikum

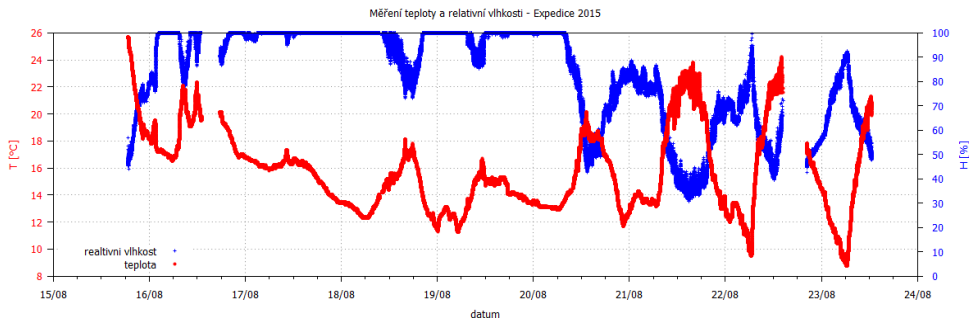
(Václav Kalaš)

METEOROLOGICKÁ MĚŘENÍ NE EXPEDICI 2015

Letní astronomické praktikum Expedice je především nástavbou praktických pozorování pro účastníky astronomických kroužků. Astronomická pozorování však nespočívají jen ve sledování oblohy. Důležitou součástí je také vedení záznamů o pozorovacích podmínkách a o stavu atmosféry. Proto jsem se rozhodl právě během letošní Expedice otestovat prototyp amatérské automatické meteostanice.

Na letošní Expedici probíhaly první testy amatérské automatické meteorologické stanice, která bude následně monitorovat podmínky na

stanovišti budoucí soukromé astronomické pozorovatelný. Stanice vzniká v domácích podmínkách zejména z finančních důvodů, ale také



kvůli možnosti jejího sestavení na míru požadavkům. Více o stavbě meteorostanice si budete moci brzy přečíst na webu Hvězdárny a planetária Plzeň.

Při měření na Expedici byla stanice jen ve velmi omezené konfiguraci. K řídicí desce s procesorem byl připojen slot paměťové karty, na kterou jsou ukládána data, dále modul přijímače signálu DCF 77 pro synchronizaci času a první jednoduché moduly s čidly teploty, vlhkosti, tlaku vzduchu a fotometr pro měření slunečního svitu. Po dokončení by měly přibýt ještě: modul měřící rychlost a směr větru, modul srážkoměru a fotometr bude vyměněn za kvalitnější, schopný měřit během dne i noci. Kromě ukládání dat na paměťovou kartu bude navíc stanice vybavena GPRS modulem, s jehož pomocí bude moci posílat data v reálném čase na server.

Na Expedici probíhaly první testy provozu, které měly hlavně prověřit základní činnost jednotlivých modulů a odladit případné nedostatky. Ty se, jak to tak bývá, objevily, ale naštěstí neměly zásadní vliv získané hodnoty.

Stanice byla během měření nastavena k záznamu dat každých deset sekund. Pro některé

veličiny je toto časové rozlišení až přehnaně vysoké. Význam však bude mít hlavně pro měření rychlosti větru, kdy díky tomu bude možné zaznamenat i nárazy větru. Všechna doposud použitá čidla jsou součástí továrně vyráběných modulů a tak jsou kalibrována a systém rovnou ukládá naměřená data ve správných jednotkách. Další plánovaná čidla bude nutné kalibrovat, neboť budou individuálně vyrobená, bude je tedy nutno sladit s přesnými přístroji.

S měřením během Expedice jsem nezačal hned od prvního dne, protože bylo potřeba doladit obslužný program tak, aby fungoval spolehlivě. S měřeními jsem proto začal až v sobotu 15. srpna večer, což je škoda, protože to byl poslední z tropických dnů poloviny srpna, po kterém následovalo několik deštivých dnů a pak celkem normální letní počasí. Nepodařilo se tedy zaznamenat výrazný rozdíl suchých horkých dní, kontrastujících s deštivým začátkem druhého týdne Expedice. I přesto, je však ze záznamu patrný pozvolný přechod frontálního systému a následné zlepšení počasí na konci druhého týdne Expedice.

(Ondřej Trnka)

ZAJÍMAVOSTI

JAK SE MĚŘÍ VZDÁLENOSTI VE SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ?

Naši předci se postupně prokousávali poznatky, že naše Země je kulatá, jaký má průměr či jak velký a vzdálený je Měsíc. Zákonnitě se tedy dostali i k otázce, jaké jsou vzdálenosti mezi jednotlivými planetami. A my se dnes můžeme ptát, kde se vzala ta čísla v učebnicích, která bereme jako samozřejmost.

Zásadním krokem, který nám dal představu o vzdálenostech objektů ve Sluneční soustavě, byla formulace třetího Keplerova zákona. Ten udává vztah mezi oběžnými dobami vybraných dvou planet a hlavními poloosami jejich eliptických oběžných drah. Pokud známe oběžné doby jakýchkoli dvou planet, ihned známe i poměr

hlavních poloos jejich orbit. Potíž je v tom, že známe skutečně jen poměr, nikoliv absolutní vzdálenosti v kilometrech. Výhodou znalosti 3. Keplerova zákona je však to, že nám stačí znát vzdálenost jedné jediné planety od Slunce absolutně a okamžitě můžeme dopočítat vzdálenosti všech ostatních planet, aniž bychom

jejich vzdálenosti přímo měřili. Je pochopitelné, že planetou, jejíž absolutní vzdálenost od Slunce byla snaha změřit, byla Země.

Existuje řada metod, jak zjistit vzdálenost Země od Slunce a lidé se o to pokoušeli již dávno před tím, než vůbec byly známy Keplerovy zákony. Nicméně řada z nich ztroskotala na tom, že vyžadovaly extrémní přesnost měření velmi malých úhlů, jiné byly úspěšnější. Uvedeme si však pouze známý historický příběh jedné metody, kterou byla změřena vzdálenost Země-Slunce s velmi přesným výsledkem, jenž již téměř odpovídá dnes udávané hodnotě.

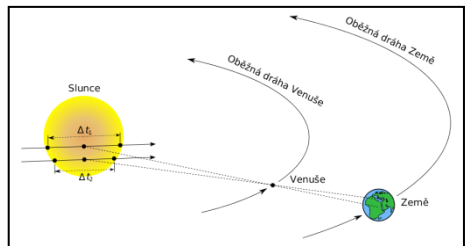
Událost, které mělo být k tomu měření využito, byl přechod Venuše přes sluneční kotouč. To je jev, kdy se Venuše dostane přesně mezi Slunce a Zemí, a na Slunci tak po dobu několika hodin vidíme pohybující se černý kotouček. Ze stejných důvodů jako u zatmění Slunce, což není nic jiného než přechod Měsíce přes sluneční disk, k tomuto jevu nedochází při každém oběhu. Rovina oběhu Venuše je totiž o několik stupňů skloněna vůči rovině oběhu Země, takže i když se Venuše nachází v dolní konjunkci, na obloze se většinou promítá mimo sluneční kotouč. Každých 243 let lze však pozorovat dvě dvojice přechodů, kdy přechody v jedné dvojici dělí jen 8 let. Pak ale následují různě dlouhé mezery, vždy však delší než 100 let. Naposledy jsme mohli dvojici přechodů pozorovat v letech 2004 a 2012, na příští dvojici si musíme počkat až do let 2117 a 2125. Pokud jste to tedy nestihli teď, tak tento jev už pravděpodobně ne spatříte.

První přechod Venuše byl předpovězen přímo Keplerem na rok 1631, ale bohužel nebyl z Evropy viditelný, čili jej nikdo nezpozoroval. Druhý pokus byl učiněn, jak jste již asi odhadli, o 8 let později v Anglii, nicméně tento lidmi vůbec první spatřený přechod Venuše viděli jen dva astronomové a navíc pozorování velmi zkomplikovala oblačnost. Přesto se podařilo odhadnout vzdálenost na 96 milionů kilometrů, což i přes velkou nepřesnost stále byla hodnota již srovnatelná se skutečnou vzdáleností přibližně 150 milionů kilometrů.

Přelomové však byly další přechody v letech 1761 a 1769. Ty už astronomové nedočkavě vyhlíželi s odhodláním, že již konečně s velkou přesností určí absolutní vzdálenost Země od Slunce. Byla vypravena spousta expedic, kterými byl přechod pozorován z různých míst naší

planety. A jak vlastně chtěli z přechodu Venuše tuto vzdálenost určit?

Klíčem byla, jak to u mnohých jiných astronomických měření vzdálenosti bývá, paralaxa. Paralaxa vyjadřuje rozdíl mezi zdánlivou polohou objektu vůči pozadí při pozorování z různých míst. Tohoto principu k určování vzdálenosti využívají i naše dvě oči, z nichž každé se dívá na pozorovaný objekt z trochu jiného úhlu. Pokud se například na zdvižený prst své natažené ruky budete střídavě dívat jedním a druhým okem, snadno zpozorujete, že prst se v obou případech promítá na jiné místo proti předmětu v pozadí. To samé lze udělat, když budeme pozorovat přechod Venuše z různých míst na Zemi. Venuše při pohledu z různých míst přejde přes trochu jinou část slunečního disku. A pokud známe vzájemnou polohu pozorovacích stanovišť a z 3. Keplerova zákona skutečnost, že poloměr oběžné dráhy Venuše představuje asi 72 % poloměru oběžné dráhy Země, můžeme z tohoto rozdílu spočítat vzdálenost Země-Slunce.



Po řadě výpočtů se v roce 1771 astronomům podařilo s již poměrně malou odchylkou stanovit naši vzdálenost od Slunce, potažmo vzdálenosti všech planet ve Sluneční soustavě. A nejen vzdálenost, ale i jejich skutečnou velikost, která se již dala ze známé vzdálenosti a úhlového průměru snadno odvodit. Při další dvojici přechodů v letech 1874 a 1882 byla vzdálenost ještě dále upřesněna. Dnes však například můžeme vzdálenost Venuše od Země změřit přímo radarem, a z toho s nevídanou přesností odvodit i vzdálenost Země od Slunce. Přechod Venuše už tedy nemá takový význam, ale je zajímavé si uvědomit, že dříve na něm byly do značné míry závislé naše znalosti o tělesech Sluneční soustavy a že astronomové na něj museli čekat i dlouhá desetiletí.

(Martin Brada)

JAK SLUNCE MĚNÍ SVOU HMOTNOST?

Jak známo, ve hvězdách probíhá termojaderné slučování, tedy tvorba těžších prvků z lehčích. Přítom dochází i k úbytku hmotnosti. Je ale dost patrný na to, aby se například výrazně měnily oběžné dráhy planet?

U hvězd jako Slunce je významný především slučovací proces zvaný proton-protonový řetězec, kdy se jádra vodíku, což jsou jen samotné protony, spojují dohromady a vytváří jádra hélia. Atomová jádra se obecně skládají z nukleonů, částic v jádře, kterými jsou protony a neutrony. Konkrétně jádro hélia je složeno ze dvou protonů a dvou neutronů, tedy čtyř nukleonů. Princip tohoto zdroje energie spočívá v tom, jakkoliv je to těžko uvěřitelné, že součet hmotností osamocených čtyř nukleonů, ze kterých se jádro hélia složí, je větší, než hmotnost jádra na konci. Tento jev, kterému se říká hmotnostní úbytek, je popsán známým Einsteinovým vztahem mezi hmotností a energií $E = mc^2$, kde vazebná energie mezi jednotlivými nukleony je svázána s jejich hmotností. Hmotnostní úbytek při této reakci je zdánlivě „jen“ 0,7 %, ale i to stačí na to, aby naše Slunce mohlo po miliardy let vyzařovat ohromné množství energie.

Jde principiálně o obdobnou reakci jako rozpad uranu v jaderných elektrárnách s tím rozdílem, že u těžkých prvků jako uran se naopak uvolňuje energie při štěpení, nikoliv při slučování jader. Nicméně slučování vodíku na hélium je ještě citelně vydatnější, a proto je snaha jej uskutečnit i tady na Zemi jako nový zdroj energie.

Otázkou tedy je, jestli Slunce během svého života nějakým zásadním způsobem přichází o svou hmotnost. A odpověď už tu vlastně

padla. I kdyby Slunce „spálilo“ veškerý svůj vodík, jeho hmotnost by proti původnímu stavu klesla jen o necelé jedno procento. Hvězda ovšem není schopna využít všechen svůj vodík. Odhaduje se, že hvězda jako Slunce během života na hlavní posloupnosti spotřebuje asi jen 10 % svých zásob vodíku, čili za většinu doby své existence přijde řádově jen o desetinu procenta své hmotnosti.

Z měření, jaký má Slunce zářivý výkon, lze i poměrně snadno spočítat, jak rychle jeho hmotnost ubývá. A je to těžko představitelných 4,5 milionu tun každou sekundu. Člověku může připadat, že tímto tempem musí Slunce během pár let celé zmizet, nicméně to je jen ukázka toho, jak náš mozek neumí intuitivně pracovat s tak velkými čísly, neboť v každodenním životě se s nimi nesetkáváme, a proto nedokážeme pojmout ani řadu prokázaných procesů v přírodě. Například za dobu sto let Slunce přijde o $1,3 \times 10^{19}$ kilogramů, což je ohromné číslo. Když si ale uvědomíme, že hmotnost Slunce je 2×10^{30} kilogramů, tak zjistíme, že je to ve skutečnosti jen 0,00000000065 % jeho hmotnosti.

Člověk si tedy snadno domyslí, že takové úbytky nemohou oběžné dráhy planet nějak zásadně ovlivnit. Umíme i spočítat, že konkrétně u Země je to změna vzdálenosti od Slunce asi o centimetr za rok a prodloužení oběžné doby o několik mikrosekund.

(Martin Brada)

ASTERISMY 10 – KASIOPEJA (POČTVRTÉ)

V předposledním dílu série o asterismech v souhvězdí Kasiopeji se podíváme na věci běžné denní potřeby.

Je pravdou, že první dnešní objekt se už dnes běžně nevidí, je to spíš o neustálém přezouvání na zimní, na letní, na zimní... Naši předkové to měli jednodušší. Alespoň jsem nikdy neslyšel, že by někdo k žebříňáku vlastnil dvě sady kol a měnil je podle ročního období.

Nebeské Kolo od vozu se můžete pokusit najít v těsném sousedství Magické osmičky na RA 01h 45m, DE +61° 20'. Jeho rozeznání vám bude asi chvilku trvat - nacházíte se v jedné z nejhustějších částí Mléčné dráhy. Jako pomůcka může posloužit otevřená hvězdokupa NGC 663, která tvoří střed kola. Pak už zbývá

vyhledat jen vlastní kolo z hvězd sedmé až deváté magnitudy o průměru 90 úhlových minut.

Nyní se přesuneme do současnosti a do blízkosti hvězdy epsilon Cas. Zde se nalézá předmět vsutku současný, složený z hvězd páté až deváté magnitudy o průměru 90 úhlových minut - Ruční bruska. Jasnější hvězdy tvoří vlastní brusnou plochu a tělo brusky, ty slabší sáček na prachové částice.

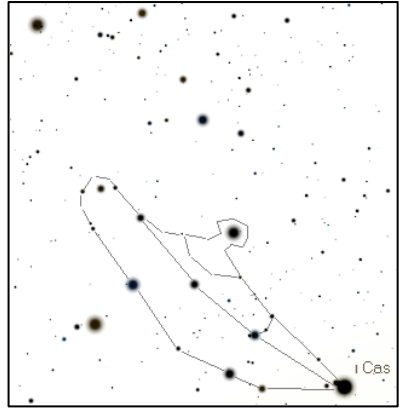
Pokud jste se zapotili při prozkoumávání Ruční brusky, tak nyní se ochlaďte. Zamíříme totiž na daleký sever. Víte, kam zaleze Eskymák, když je mu zima? No přece do Iglú. Zlé jazyky sice

tvrdí, že jenom proto, aby zjistil, že uvnitř je stejná zima, tak vyleze a jde do hospody. Bude to zřejmě lež, protože Eskymáci prý alkoholu příliš neholdují a kde jinde by u nich byla hospoda než zase v iglú.

A jeden takový ledový příbytek máme i na obloze kousek nad hvězdou gama Cas (střed W) na souřadnicích RA 00h 43m, DE +61° 47'. Nečekejte žádný zámek o padesáti pokojích. Ale i při rozměru 5' × 10' a hvězdách deváté až jedenácté magnitudy by to na nocleh mohlo stačit.

Je vám zima? Nyní se zahřejete. Za posledním dnešním asterismem totiž zamíříme do říše pohádek tisíce a jedné noci. Čeká nás jedna z hlavních pomůcek - Aladinova lampa. Nachází se mezi Kemblovým drakem a Ruční bruskou. Vyvolat džina z lampy se můžete pokusit na souřadnicích RA 02h 36m, DE +67° 30' z objektu složeného z hvězd páté až deváté magnitudy o velikosti 105 obloukových minut.

Hvězda na obrázku v levém horním rohu (mimo lampu) je jednou z nejnámějších proměnných hvězd. Pozorovatelé, kteří se věnují tomuto



oboru, si možná vzpomenou. Malá nápověda - jedná se zákrytovou dvojhvězdu a některé hvězdy z lampy slouží jako srovnávací.

V poslední části o Kasiopeji se vrátíme na již jednou navštívená místa, i tam je totiž možné vidět ještě další asterismy.

(Michal Rottenborn)

AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V ŘÍJNU 2015

V říjnu je již délka bílého dne kratší než délka noci. Přestože po západu Slunce ještě zůstává nejvýraznějším obrazcem na obloze letní orientační trojúhelník, od jihovýchodu již nastupují nepřilíh výrazná souhvězdí podzimní oblohy. I v říjnu lze ve večerních hodinách pozorovat světlý pruh Mléčné dráhy táhnoucí se přibližně od jihozápadu na severovýchod.

Zvečera je i během října nad západem dominantní výrazná načervenalá hvězda Arktur z jarního souhvězdí Pastýře, jejíž výška nad obzorem však klesá a ke konci měsíce již nedlouho po setmění zapadá. Ve stejné době nad jižním obzorem zůstává ve večerních hodinách výrazný letní orientační trojúhelník a prakticky většina letních souhvězdí. Od jihovýchodu však již nastupují souhvězdí podzimní oblohy, která se během ubíhající noci dostanou vysoko nad jižní obzor. Mezi výraznější podzimní souhvězdí patří dvojice souhvězdí Pegas a Andromeda. Tato dvojice připomíná vzdáleně obrazec Velkého vozu. Pegasův čtverec vytváří na obloze podobu vozu, nejvýraznější hvězdy Andromedy tvoří oj, která je však jinak směřována.

Podzimní večerní obloha je chudší nejen na jasnější hvězdy a souhvězdí, ale v letošním roce i na jasné planety. Výrazné planety, viditelné pouhým okem, jsou pozorovatelné až v druhé polovině noci.

Z jasných, okem viditelných, zůstává na večerní obloze pouze Saturn. Ten se v první polovině

října ještě bude nalézat v souhvězdí Váhy, ale již o půlnoci z 16. na 17. října překročí hranici do sousedního Štíra. Planeta je poblíž jasné hvězdy Acrab ze souhvězdí Štíra. Podmínky pro její sledování se ale každým dnem zhoršují. Nejhorší budou na samém konci října, kdy Saturn zapadne krátce po západu Slunce. Planeta se na počátku večera bude nacházet již velmi nízko nad jihozápadním obzorem a poměrně brzy zapadat. Na obloze její jasnost dosáhne 0,6^m.

Podobně jako v září, i během října si bude nutné počkat na východy ostatních jasných planet do ranních hodin. Všechny tři následující: Venuše, Mars a Jupiter se budou nacházet nad východním obzorem a v souhvězdí Lva, které během října neopustí.

Nejvýraznějším a dominantním objektem ranní oblohy bude Venuše. Ta má během října nejlepší podmínky pro pozorování. Maximální západní elongace, celých 46° od Slunce, dosáhne 26. října. Její jasnost zpočátku měsíce bude -4,5^m, později poklesne na -4,4^m.

Pod Venuší, nedaleko hvězdy Regulus, bude načervenalý Mars. Podmínky pro jeho sledování zatím nejsou příliš dobré, ale začínají se pozvolna zlepšovat. Jeho jasnost se během října zvýší o desetinu magnitudy, na $1,7^m$.



Zpočátku nejnižše položenou planetou bude Jupiter. Podmínky pro pozorování této planety se však postupně zlepšují. Ke konci měsíce poroste výška planety vůči obzoru a ze všech tří planet bude na konci října Jupiter naopak nejvýše. Planeta je ještě od Země poměrně vzdálena, a tak její jasnost vzroste o pouhou desetinu, na $-1,8^m$ a úhlový průměr se zvýší jen na $30,6''$.

Poslední planetou, viditelnou poblíž východního obzoru, je Merkur. Podmínky pro jeho pozorování se zlepšují od 9. října a nejlepší budou kolem 15. října. V té době je planeta nejvýše nad obzorem, kolem 11° a zároveň její jasnost naroste až na $-0,5^m$. Při této své maximální západní elongaci se dostane až na 18° od Slunce. Pro pozorovatele s dalekohledem zůstávají i během října dobré podmínky pro pozorování velkých a vzdálených plynných planet Uran a Neptun. Pro pozorování planety Uran nastávají právě v říjnu nejlepší podmínky. Planeta se nachází v Rybách a je viditelná téměř po celou noc. Na obloze dosahuje maximální magnitudy $5,7^m$. Dobré podmínky pro pozorování má i Neptun. Ten zůstává v souhvězdí Vodnáře a je viditelný po většinu noci mimo rána. Zapadá asi 2 až 3 hodiny po půlnoci. Na obloze má maximální magnitudu $7,8^m$, ke konci měsíce poklesne o desetinu magnitudy.

Ve čtvrtek 1. 10. před rozedněním se Měsíc ve fázi před poslední čtvrtí přiblíží do blízkosti otevřené hvězdokupy Hyády v souhvězdí Byka. V její blízkosti bude pozorovatelný ještě o den později. Přes Hyády bude během října přecházet ještě jednou, a to ve čtvrtek 29. 10. večer. To ovšem bude krátce po svém úplňku. Během

tohoto přechodu dojde k zákrytu (vstup i výstup) jasné hvězdy Aldebaran.

V neděli 4. 10. se Měsíc ve fázi kolem poslední čtvrti objeví nedaleko otevřené hvězdokupy NGC 2169 v souhvězdí Orióna. Tato hvězdokupa je viditelná například pomocí triedru.

Ve čtvrtek a pátek 8. a 9. 10. dojde v ranních hodinách nad východním obzorem ke konjunkci několika objektů. Na setkání se bude podílet Měsíc ve tvaru velmi úzkého srpku, dále Venuše, která se bude nacházet v blízkosti jasné hvězdy Regulus ze souhvězdí Lva. Jihovýchodně od Venuše bude Mars a pod ním bude zářit Jupiter. O den později se ještě tenčí srpek (obtížně pozorovatelný) objeví pod Jupiterem. O další den později se prakticky nepozorovatelný srpek Měsíce dostane k planetě Merkur. Obě tělesa navíc budou nízko nad obzorem.

V pátek 16. 10. po západu Slunce bude nad jihozápadním obzorem viditelná konjunkce Měsíce ve tvaru úzkého narůstajícího srpku a planety Saturn. Ten se bude nacházet asi $2,1^\circ$ pod (jižně) od Měsíce.

V sobotu 17. a v neděli 18. 10. v ranních hodinách bude pozorovatelná konjunkce planet Jupiter a Mars. Mars se přiblíží k Jupiteru na vzdálenost pouhých $0,4^\circ$.

V neděli 18. 10. večer se dorůstající Měsíc před první čtvrtí dostane do těsné blízkosti jasnější otevřené hvězdokupy M 23 v souhvězdí Štřelce. Tu později během svého západu zcela zakryje.

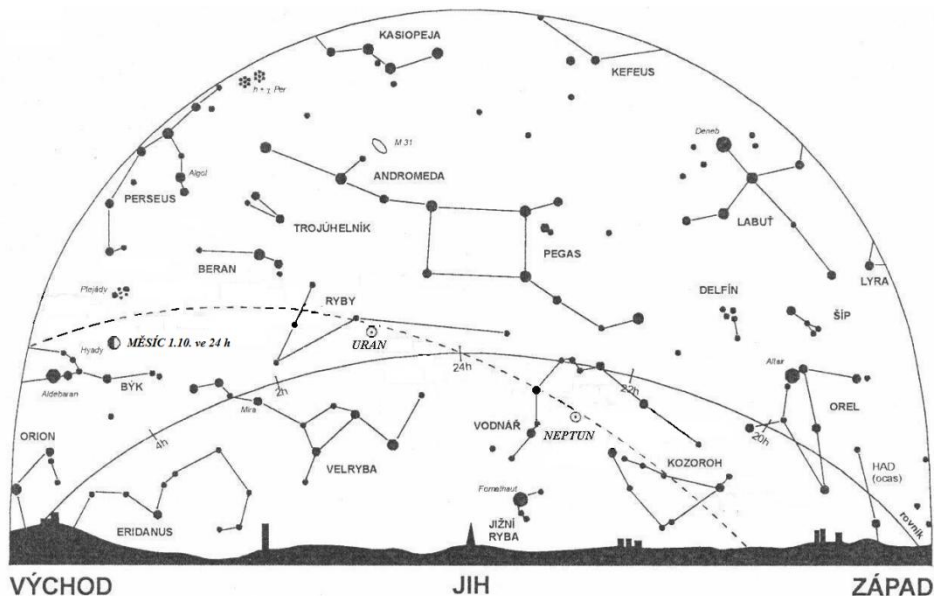
V pátek 23. 10. v ranních hodinách dojde nad východním obzorem ke konjunkci tří planet, které vytvoří téměř přímku. Nejvýše bude Venuše, jihovýchodně pod ní Jupiter a Mars. O dva dny později, 25. 10., se Venuše výškově posune na úroveň Jupitera. Jupiter bude vlevo, pod ním Mars. Seskupení vytvoří tvar trojúhelníku. V dalších dnech bude Venuše výškově dále klesat k Marsu.

Na středu 21. 10. připadá maximum známého meteorického roje Orionidy. Aktivita roje začíná již 2. 10. a končí až 7. 11. Roj má plošší maximum. Zvýšenou aktivitu lze proto očekávat nejen na den maxima, ale i den před maximum a den po něm. Očekávaná frekvence by se měla pohybovat kolem 15 meteorů za hodinu. Vstupní rychlosti částic tohoto roje jsou značné, pohybují se kolem 66 km/s, proto tento roj patří mezi velmi rychlé. Meteorický roj Orionidy má kometární původ, patří do soustavy komety 1P/Halley. Případně pozorování bude Měsíc rušit jen částečně, a to zejména na jeho počátku, bude totiž v den maxima ve fázi krátce po první čtvrti.

(Lumír Honzík)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY říjen 2015

1. 10. 24:00 SELČ – 15. 10. 23:00 SELČ – 31. 10. 21:00 SEČ



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.	07 : 06	12 : 56 : 15	18 : 46	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	07 : 19	12 : 53 : 34	18 : 27	
20.	07 : 35	12 : 51 : 21	18 : 07	
31.	06 : 53	11 : 50 : 07	16 : 46	SEČ
Slunce vstupuje do znamení: Štíra		dne: 23. 10.		v 19 : 38 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Vah		dne: 31. 10.		v 20 : 01 hod SEČ
Carringtonova otočka: č. 2169		dne: 4. 10.		v 15 : 39 : 08 hod.

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
4.	23 : 34	06 : 26	14 : 12	poslední čtvrt'	23 : 06	začátek lunace č. 1148 SEČ 33'14,634''	
13.	07 : 38	13 : 15	18 : 44	nov	02 : 06		
20.	14 : 10	18 : 56	23 : 46	první čtvrt'	22 : 31		
27.	17 : 13	-	06 : 21	úplněk	13 : 05		
odzemí: 11. 10. v 15 : 33 hod.		vzdálenost 406 376 km		zdánlivý průměr 29'52,5''			
přizemí: 26. 10. v 14 : 08 hod.		vzdálenost 358 472 km		zdánlivý průměr 33'56,4'' SEČ			
PLANETY							
název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	06 : 26	12 : 19	18 : 13	3,2	Panna	od druhého týdne ráno na V SEČ
	15.	05 : 44	11 : 48	17 : 51	- 0,5		
	25.	05 : 17	10 : 59	16 : 39	- 0,9		
Venuše	5.	03 : 14	10 : 06	16 : 58	- 4,7	Lev	ráno vysoko na V SEČ
	15.	03 : 17	10 : 00	16 : 43	- 4,6		
	25.	02 : 27	08 : 58	15 : 29	- 4,5		
Mars	10.	03 : 51	10 : 38	17 : 25	1,8	Lev	ráno na V SEČ
	25.	02 : 43	09 : 14	15 : 44	1,7		
Jupiter	10.	04 : 10	10 : 50	17 : 29	- 1,8	Lev	ráno na V SEČ
	25.	02 : 27	09 : 01	15 : 35	- 1,8		
Saturn	10.	11 : 23	15 : 52	20 : 20	0,6	Váhy	v první pol. měsíce večer nízkou na JZ SEČ
	25.	09 : 32	13 : 59	18 : 25	0,6	Štír	
Uran	15.	18 : 05	00 : 43	07 : 17	5,7	Ryby	po celou noc
Neptun	15.	16 : 51	22 : 08	03 : 28	7,8	Vodnář	po většinu noci kromě rána
SOUMRAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
7.	05 : 28	06 : 05	06 : 43	19 : 05	19 : 42	20 : 20	SEČ
17.	05 : 43	06 : 21	06 : 58	18 : 45	19 : 22	19 : 59	
27.	04 : 58	05 : 36	06 : 13	17 : 27	18 : 04	18 : 41	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V ŘÍJNU 2015

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

Den	h	Úkaz
02	16	Aldebaran 0,52° jižně od Měsíce
06	01	Pollux 11,69° severně od Měsíce
08	21	Venuše 2,5° jižně od Regulu
08	22	Měsíc 1,4° jižně od Venuše
08	24	Merkur stacionární
08	24	Regulus 3,31° severně od Měsíce
09	17	Měsíc 4,1° jižně od Marsu
09	23	Měsíc 3,3° jižně od Jupiteru
11	13	Měsíc 1,6° jižně od Merkuru
11	14	Uran nejbližší Zemi (18, 984 au)
12	06	Uran v opozici se Sluncem
16	06	Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)
16	15	trpasličí planeta (136199) Eris v opozici se Sluncem
16	16	Měsíc 2,1° severně od Saturnu
17	04	Antares 9,54° jižně od Měsíce
18	01	Mars 0,4° severně od Jupiteru
21		Maximum meteorického roje Orionid
25	21	Venuše 1,0° jižně od Jupiteru (SEČ)
26	08	Venuše v největší západní elongaci (46° od Slunce) (SEČ)
29	23	Měsíc 0,03° jižně od Aldebaranu, nastává zákryt (SEČ)

NABÍDKA

HVĚZDÁŘSKÝ KALENDÁŘ 2016

Stolní astronomický kalendář – dvoutýdenní 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



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