



ZPRAVODAJ

říjen 2009

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY

Středa 7. října
v 19:00 hod.

VÝVOJ POZOROVACÍ TECHNIKY

Přednáší:
doc. Ing. Josef Zicha, CSc.
ČVUT Praha
Budova radnice - Velký klub,
nám. Republiky 1, Plzeň

Středa 21. října
v 19:00 hod.

KOSMONAUTIKA PŘEVÁŽNĚ NEVÁŽNĚ

**Aneb co dělají kosmonauté,
když se řídící středisko nevidá**

Přednáší:
Milan Halousek
Česká kosmická kancelář
Budova radnice - Velký klub,
nám. Republiky 1, Plzeň

POZOROVÁNÍ

MĚSÍC, JUPITER
19:30 - 21:00

- 26. 10. Košutka - Krašovská ul. konečná stanice autobusů MHD
- 27. 10. Slovany parkoviště u bazénu
- 29. 10. Bory - Borský park, ul. Politických vězňů

POZOR!
Pozorování lze uskutečnit jen
za zcela bezmračné oblohy!!!

FOTO ZPRAVODAJE



*Na Evropské noci vědců 25. září 2009 měla Hvězdárna a planetárium Plzeň mimo jiné i několik dalekohledů, kterými se sledovaly astronomické i pozemské objekty.
Viz článek str. 7
Foto: J. Toman*

VÝSTAVY

ASTRONOMIE V ZÁPADNÍCH ČECHÁCH (část)

- Knihovna města Plzně, 1. ZŠ, Západní ul.

MEZINÁRODNÍ HELIOFYZIKÁLNÍ ROK 2007

- Knihovna města Plzně, 28. ZŠ, Rodinná ul.

ASTRONAUT ANDREW FEUSTEL V PLZNI

- Knihovna města Plzně, Hodonínská ul.

SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

- Slovenská republika
putovní forma

KROUŽKY

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 - 17:30

- Začátečníci - 5. 10.; 19. 10.
 - Pokročilí - 12. 10.; 26. 10.
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

KURZY

KURZ ZÁKLADŮ METEOROLOGIE II

19:00 - 20:30

- 5. 10. - úvodní setkání
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

Změna času

Letní čas končí letos

v neděli 25. října,

kdy se hodiny posunou

ve **3^h 00^m SELČ**
na **2^h 00^m SEČ**

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

Raymond Davis mladší

(14. 10. 1914 - 31. 5. 2006)

Letošního 14. října by se dožil 95 let americký fyzik a chemik Raymond Davis mladší, známý zejména díky své snaze zachytit sluneční neutrino. Za zásluhy v tomto oboru byl v roce 2002 oceněn Nobelovou cenou za fyziku.

Davis se narodil ve Washingtonu, kde jeho otec pracoval jako vedoucí sekce fotografické techniky v Národním úřadě standardů a technologií. Ten sice nedostudoval vysokou školu, ale zato vymyslel řadu vynálezů a byl pro svého syna velkým vzorem. Také díky němu se pustil do experimentování a vytváření vlastních aparátů. Zajímavostí je, že kvůli matce navštěvoval několik let chlapecký pěvecký sbor, i když jeho hudební schopnosti byly velmi slabé.

Po absolvování státní školy nastoupil na Marylandskou univerzitu, kde získal bakalářský titul z chemie v roce 1938. O dva roky později k němu na stejné škole přidal i titul magistra a v roce 1942 složil na Univerzitě v Yale doktorát z oboru fyzikální chemie. Poté nastoupil k armádě, kde sloužil u letectva a jeho úkolem bylo zejména sledovat testy chemických zbraní. V roce 1946 odešel z armády a dva roky studoval radioaktivní izotopy ve společnosti Monsanto Chemical Copany v Miamisburgu. Jeho dalším zaměstnavatelem se stala Brookhavenská národní laboratoř, která se zabývala mírovým využitím atomové energie. V této laboratoři pracoval až do roku 1984 a poté s ní udržoval spolupráci až do konce života.

Davisovo specializací se stalo studium neutrin, elementárních částic, vznikajících při jaderných reakcích. Tyto částice mají velmi malou hmotnost a mimořádně špatně se zachytávají, protože téměř nereagují s okolní hmotou. První detektor neutrin postavil Davis v roce 1955 a jednalo se o nádrž umístěnou více než šest metrů hluboko v zemi, naplněnou přibližně 3 800 litry sloučeniny chlóru. Ten však nezachytil ani jedno neutrino. V roce 1967 byl postaven nový detektor, 14,6 metru dlouhá kovová nádrž, obsahující cca 380 000 litrů tetrachlorethylenu, což je látka, sloužící k chemickému čištění oděvů. Aby se zamezilo rušivým vlivům, byl umístěn v hloubce 1,5 km pod povrchem, v bývalém zlatém dole na území Jižní Dakoty. Ten byl již úspěšnější, ale počty zachycených neutrin byly mnohem menší než se očekávalo. Tento problém byl nakonec vyřešen až o mnoho let později, kdy se zjistilo, že neutrino oscilují mezi různými typy a tento detektor byl schopen zaznamenat jen jeden z nich.

Raymond Davis za svůj dlouhý život obdržel celou řadu ocenění. Nejvýznamnějším z nich je bezesporu Nobelova cena za fyziku, kterou získal v roce 2002 spolu s japonským fyzikem Masatoshi Toshibou. V té době mu bylo bezmála 88 let a stal se tak nejstarším člověkem, oceněným touto cenou.

(V. Kalaš)

- **4. 10. 2004** překonal suborbitální raketoplán SpaceShipOne soukromé firmy Scaled Composites podruhé za sebou hranici vesmíru (100 km nad zemským povrchem) a díky tomu získal cenu Ansari X Prize.
- **4. 10. 2004** zemřel americký astronaut a vojenský letec Leroy Gordon Cooper, který se dvakrát podíval do vesmíru. První let byl v rámci programu Mercury, měl označení Mercury-Atlas 9 a uskutečnil se ve dnech 15. až 17. května 1963. Druhý pak absolvoval od 21. do 29. srpna 1965 spolu s astronautem Charlesem Conradem v kosmické lodi Gemini 5.
- **7. 10. 1959** sovětská kosmická sonda Luna 3 poprvé pořídila snímky odvrácené strany Měsíce. Ze Země odstartovala 4. října a po třech dnech letu začala snímkovat povrch Měsíce z výšky přes 65 000 km. Současně studovala meziplanetární prostor, mikrometeority a kosmické záření. Poté, co obletěla Měsíc, se vrátila k Zemi, kde po 11 obězích a 199 dnech letu zanikla v atmosféře.
- **12. 10. 1964** odstartoval do vesmíru Voschod 1, první kosmická loď, určená pro více kosmonautů. Jeho posádku tvořili Vladimir Komarov, Konstantin Feoktistov a Boris Jegerov. Let byl premiérový i v tom, že kosmonauti se poprvé vydali do kosmu bez skafandrů, měli na sobě jen lehké sportovní obleky. Loď obletěla 17x Zemi a poté 13. října bezpečně přistála.
- **15. 10. 1829** se narodil americký astronom Asaph Hall, specialista na výpočty oběžných drah vesmírných těles. Nejvíce jej proslavil objev dvou měsíců Marsu, který uskutečnil tehdy největším čočkovým dalekohledem na světě o průměru 66 cm. Mimo jiné vypočítal hmotnost Marsu a díky pozorování skvrny v oblačnosti Saturnu zjistil jeho rotační periodu.
- **17. 10. 1604** (občas je uváděno chybné datum 8. října 1604) Johannes Kepler poprvé pozoroval supernovu, která se objevila v souhvězdí Hadonoše. Podle záznamů čínských astronomů vzplanula 9. října a byla jasnější než Jupiter. Její slábnutí bylo velmi pomalé, z dosahu lidského oka zmizela až v březnu 1606, tj. po roce a půl. Dnes se jí říká Keplerova hvězda, případně Keplerova supernova.
- **18. 10. 1989** byla z paluby raketoplánu Atlantis vypuštěna meziplanetární sonda Galileo, určená k výzkumu Jupitera a jeho okolí. Aby se dostala do jeho blízkosti, musela absolvovat složitou dráhu a nechat se gravitačně urychlit jednou od Venuše a dvakrát od Země. Při své cestě prolétla nedaleko planetek Gaspra a Ida. K Jupiteru dorazila 7. prosince 1995 a zde pracovala téměř osm let. Nakonec byla navedena do hustějších vrstev atmosféry, kde zanikla 21. září 2003.
- **20. 10. 1984**, tj. před 25 lety, zemřel britský fyzik Paul Adrien Maurice Dirac. Zajímal se zejména o kosmologii, kvantovou teorii a obecnou teorii relativity. Jako první zformuloval kvantovou relativistickou rovnici, popisující elektron. Ta se nyní nazývá jeho jménem - Diracova rovnice. V roce 1933 získal spolu s Erwinem Schrödingerem Nobelovu cenu za svoji práci v kvantové fyzice.
- **22. 10. 1969** uskutečnil Sovětský svaz start sondy, označené Kosmos 305, která měla přistát na Měsíci a dopravit z něj vzorky zpět na Zem. Poslední stupeň vynášející rakety Proton však selhal a spolu se sondou zůstal na oběžné dráze kolem Země. O dva dny později vstoupil do atmosféry, kde zanikl.
- **28. 10. 1974** z kosmodromu Bajkonur odstartovala automatická sonda Luna 23, která měla stejný úkol jako Kosmos 305, tj. odebrat vzorky z Měsíce a vrátit se s nimi na Zemi. Let probíhal bez problémů, sonda se nejprve dostala na oběžnou dráhu kolem Měsíce a 6. listopadu přistála na jeho povrchu. Protože však došlo k poškození vrtného zařízení, nemohly být odebrány vzorky. Sonda proto provedla jen několik měření a již na Měsíci zůstala.

(V. Kalaš)

ČÍNA

(2. část)

Cestování po „velké zemi“

V průběhu cesty měli účastníci zájezdu možnost seznámit se na vlastní kůži s různými způsoby pozemní dopravy a také si mohli vychutnat dvě desítky hodin létání. To co nezažili přímo, pak alespoň mohli pozorovat z povzdálí a udělat si tak obrázek o charakteru dopravy v Číně.

Vzduchem

Cesta do Číny i zpět proběhla s finskou leteckou společností Finair. Při obou cestách bylo nutné přestupovat v Helsinkách. Úsek Helsinky - Čína byl obsluhován velkými letadly Airbus A340 a úsek Helsinky - Praha menšími stroji Airbus A320. Let probíhal převážně velice klidně, pouze s několika turbulencemi. K drobnému znepokojení došlo u několika účastníků pouze při letu z Helsinek do Šanghaje. Letoun pro dálkový let byl kromě jiného vybaven tzv. osobním zábavním systémem, což je plochá obrazovka s ovladačem, kde si cestující v průběhu dlouhého letu může zkrátit dlouhou chvíli filmem, hudbou, hrou, či sledováním průběhu letu. Ovladač také slouží k zapínání osvětlení nad sedadlem, k přivolání letušky, atd. Celý systém však zjevně nefungoval

správně, protože se stávalo, že někteří cestující při sledování filmu měli ve sluchátkách zcela nesouvisející hudbu, či zvuky jiného filmu. Ovladače mnohdy vůbec nereagovaly, nebo ovládaly zcela jiná světla než měly. V průběhu letu celý systém dokonce několikrát zhavaroval. Je otázka, do kolika palubních systémů takto mohlo být zasaženo a nezbývalo doufat, že důležité přístroje nemohou být takto ovlivněny.

Vzhledem k tomu, že v době cesty byla tragická havárie Airbusu nad Atlantským oceánem ještě v živé paměti nás všech, nebyly tyto problémy nijak povzbudivé. Naštěstí cestou zpět k podobným problémům příliš nedocházelo.

Na magnetickém polštáři

Hned po příletu do Šanghaje následovala cesta netradičním dopravním prostředkem. Od roku 2003 je Maglev v Šanghaji využíván pro dopravu cestujících mezi centrem města a letištěm. Maglev je rychlovlak využívající magnetického polštáře. V současnosti se jedná o světový unikát, protože je to jediný komerčně využívaný Maglev na světě.

Rychlovlak dosahuje cestovní rychlosti 430 km/h a vzdálenost přibližně 30 kilometrů mezi oběma stanicemi urazí za necelých 8 minut. Maximální rychlost si při tom vlak drží pouze necelou minutu. Průměrná rychlost je okolo 220 km/h.

Díky technologii magnetické levitace je i při těchto rychlostech jízda velice klidná. K za-

houpání vlaku dochází pouze jedinkrát, přibližně uprostřed trati, kdy vlak míjí protijedoucí soupravu. Vzájemné rychlosti jsou značné, a tak tlaková vlna vzduchu s oběma vlaky trochu zakymácí.



Po silnicích

Automobil smí řídit v Číně pouze čínský občan, turistům řízení na silnicích není dovoleno. Po určité době pozorování je jasné, že toto pravidlo není zjevně diskriminací, ale ochranou

turistů i místních. Cizinec, který vidí rej na silnicích rušných čínských měst poprvé, totiž musí mít v hlavě totální zmatek. Silničního provozu se účastní snad vše co má kola, pásy

či nohy. Mnoho dopravních předpisů má zřejmě velice volná pravidla a to jen proto, že díky tomu se o nich ještě dá mluvit jako o předpisech, jinak se provoz řídí snad jen obecnými doporučeními, či všeobecnými zvyklostmi. Po delší, či kratší době si Evropan uvědomí, že základem dopravní situace v Číně, a vlastně po celém dálném východě, je neuspořádaná masa řidičů, kteří se snaží dostat odněkud někam a počítají při tom se vším. Vše se totiž na zdejších silnicích může stát a také se to děje.



Nikde není bezpečí. Dopravní prostředky se pohybují skutečně všude. Převážná většina Číňanů využívá k dopravě moped, či elektrokolo a před nimi není úniku ani v pěších zónách. Co chvíli musí člověk uskokovat po tom, co téměř neslyšně jedoucí elektrokolo přijede až za něj a pak teprve jeho majitel pronikavě zacinká, zatroubí, či zařve. K samotným mopedům se mnohdy přidávají také rikši, koncentrované v turistických oblastech hodně okolo tržišť. Jejich příspěvkem k chaosu je

kromě tichého přiblížení značná šířka, takže pěší musí uskokovat do strany mnohem více, pokud nechtějí mít přejeté prsty od nohou. Chodci samotní pak ztěžují silniční dopravu tím, že přecházejí, kde chtějí a často také kdy chtějí. Tento jev byl nejvíce patrný ve městě Xian, když se po západu Slunce rozběhl noční život města.

Mopedům a kolům je obvykle vyhrazen zvláštní pruh také na ulici, bulváry mají tento pruh oddělený často i zeleným pásem s vysázenými stromy. Bohužel v tomto pruhu se mnohdy objeví také taxíky, autobusy a je-li zácpa, která je na vytižených místech téměř pořád, jezdí v tomto pruhu všichni.

Spousty zážitků turistům připraví i zájezdové autobusy, běžně používané pro převoz turistů mezi památkami ve městě i mimo něj. V Šanghaji cestou do hotelu řidič lehce zabloudil a vjel do úzké uličky. Aby jí mohl projet, několik nebohých stánkařů muselo na chvíli sbalit své živnosti. Snad největším překvapením pro celý náš zájezd však byl řidič autobusu v Xianu, který se snažil do jedné ulice dostat tak vehementně, že větve prvního stromu v aleji, lemující ulici, vyrazila jedno sklo na boku autobusu. Naštěstí byla skla dvojitá a vysypalo se jen vnější, takže nikdo z osádky nebyl zraněn. Defektu se neubrání ani řidič, který nás po zatmění odvázel zpět do Šanghaje. V horských serpentinách nechtěně prověřil pevnost svodidel, naštěstí jen lehce, a tak jeho autobus vyšel jen s lehce odřeným lakem. Paradoxně by se dalo říci, že díky autobusům jsme se zúčastnili více nehod, než kolik jsme jich viděli cestou.

Po kolejích

Dvakrát bylo nutné přesouvat se na území Číny na velké vzdálenosti. Poprvé se jednalo o cestu z Šanghaje do Xianu a podruhé z Xianu do Pekingu. Obě cesty probíhaly nočními vlaky a díky vzdálenostem přibližně 1300 a 1000 kilometrů bylo velice příjemné, že cesta byla vždy o něco delší než celou noc - proto bylo možné se dostatečně prospat. Čínská železnice je vybudována téměř výhradně jako dálková mezi jednotlivými městy. Díky tomu kvalita vlaků a s tím i celkové dopravy na velmi vysoké úrovni. Lůžkové vozy,

které jsme využívali, jsou rozděleny na kóje pro čtyři osoby. Největším překvapením bylo, že délka lůžek je dimenzována i pro Evropany. Z mnohých tak spadly obavy z toho, zda kvůli nedostatku prostoru nestráví noc zalomeni jednou, či dokonce dvakrát.

Ke klidné cestě přispělo také kvalitní zpracování podvozků a kolejového koridoru, po kterém se vlak pohyboval velice tiše a klidně, ačkoli cestovní rychlost se pohybovala odhadem okolo 130 km/h. Samozřejmostí byl také prodej občerstvení a suvenýrů.

(O. Trnka)

Dny vědy v ulicích 2009

Stalo se pravidelným zvykem, že Hvězdárna a planetárium Plzeň se účastní zářijové akce pod volnou oblohou - Dny vědy v ulicích, která probíhala v pátek 18. a v sobotu 19. září. Na tradičním místě, v Šafaříkových sadech před Západočeským muzeem se H+P připojila ke svým již tradičním partnerům - Hvězdárně v Rokycanech (HvR), Západočeské pobožce České astronomické společnosti (ZpČAS) a Katedře obecné fyziky Fakulty pedagogické ZČU (KOF).

Letošní rok se vyznačuje tím, že lze v kalendáři nalézt hned několik důležitých výročí, která souvisí s astronomií, kosmonautikou a také se samotnou akcí Dny vědy v ulicích. Proto se organizace H+P, HvR a ZpČAS rozhodly rozdělit si tato výročí mezi sebe. Jednalo se o 400 let od prvního použití dalekohledu jako astronomického přístroje Galileo Galileem, 40 let od přistání prvních astronautů na Měsíci a 4 roky konání akce Dny vědy v ulicích. HvR se zhostila odpovědné role a vzala si na starost připomenutí 400 let dalekohledu. H+P Plzeň prezentovala 40 let od přistání člověka na Měsíci a ZpČAS připravila pro děti zajímavou aktivitu u příležitosti 4. ročníku Dnů vědy v ulicích Plzně.

Kosmonautické téma znamenalo pro H+P radikální zásah do složení exponátů uvnitř stanu, kde v dřívějších letech byly obvykle exponáty astronomické, například trojrozměrný model souhvězdí, či modelová krajinka s různými typy osvětlení, sloužící jako interaktivní doplněk panelové výstavy o světelném znečištění. Na letošní ročník byla připravena krajinka měsíčního povrchu s typickými útvary a modýlkem přistávacího modulu s figurkou amerického astronauta. Krajinku bylo možné osvětlovat pod různým úhlem pomocí malých halogenových lampiček. Tím bylo možné demonstrovat, jak se mění vzhled a zdánlivá plastičnost povrchu Měsíce podle toho, zda je osvětlena kolmo, či pod malým úhlem. K této krajince tematicky navazovala také statická ukáзка modelu americké měsíční rakety Saturn V včetně odpalovací rampy.

Podél vnitřních stěn stanu byly rozmístěny dvě zcela nové výstavy. Rozsáhlejší byla zaměřena na let člověka k Měsíci, druhá, menší, připomínala srpnovou oficiální návštěvu amerického astronauta Andrewa Feustela s rodinou v Plzni.

Kromě modelů a výstav mohli návštěvníci ve stanu okusit pocit astronautů letících k Měsíci u jednoduchého počítačového simulátoru, či vyzkoušet zručnost, trpělivost a hlavně koordinaci pohybů u tzv. Kosmonavigátoru. Připraveny byly také interaktivní prezentace současných i minulých kosmodromů světa a problematika vlivu pohybu Měsíce na nasvětlení jeho povrchu. Nechyběla ani nabídka různých omalovánek s kosmonautickou tematikou pro nejmenší.

Na prostranství u kašny dále byly po oba dva dny připraveny dalekohledy. V pátek nabízel návštěvníkům pohled pouze na pozemní objekty, protože zatažená obloha neumožňovala namířit je na Slunce. I tak se však bylo nač dít, protože jeden z dvojice použitých dalekohledů byl čistě astronomický čočkový dalekohled Keplerova typu, ukazující převrácený obraz. Celý den byl namířen na nedaleké nástěnné hodiny na vrcholku Mrakodrapu a tak se zájemci mohli podívat, kolik je zrovna hodin a zároveň se přesvědčit, že obraz je skutečně převrácený, ať se natáčejí okolo okuláru jakkoli. Druhý dalekohled byl obří binar 25x100, který díky soustavě hranolů poskytuje nepřevrácený pohled. S ním mohli návštěvníci libovolně pozorovat okolí.

V sobotu byla již situace příznivější, a tak kromě dvojice zmíněných dalekohledů bylo možné použít i speciální dalekohled na Slunce, s nímž mohli návštěvníci spatřit sluneční chromosféru a úkazy v ní. Jasná obloha však znamenala, že s binarem již nebylo možné pozorovat zcela libovolně, protože náhodné namíření dalekohledu na Slunce mohlo být velice nebezpečné. Proto byl tento dalekohled na sobotu přesunut blíže ke stanu a namířen na ozdobné věžičky Měšťanské besedy.

H+P Plzeň se po oba dny podílela také na „raketové show“, ve kterou se letos změnila obvyklá aktivita ZpČAS při výrobě jednoduchých raket na vodní pohon z PET lahvi. Letos členové ZpČAS společně s návštěvníky jejich stánku odpalovali rakety na vodní, octový a lihový pohon. H+P Plzeň se připojila s modely raket na tuhé pohonné hmoty, které byly odpalovány každou celou hodinu. Nejen jako názornou fyzikální ukášku expanzivní síly plynu při odpařování, ale hlavně jako upozornění na blížící se start raket, nechával kolega Marek Česal ze ZpČAS s ohlušující ranou explodovat

jednu či dvě PET lahve, v nichž bylo těsně uzavřeno trochu tekutého dusíku. Tato exhibice vždy přilákala řadu diváků.

I letošní ročník Dnů vědy přilákal ke stanům vystavovatelů mnoho lidí. Podle odhadů pra-

covníků H+P Plzeň byla letošní účast zájemců na přibližně stejné úrovni jako v loňském roce. V pátek i v sobotu navštívilo astronomickou expozici několik tisíc lidí a snad naprostá většina z nich odcházela spokojena.

(O. Trnka)

Evropská noc vědců 2009

Podobně jako v předchozích letech i tento rok se v poslední pátek v září uskutečnila Evropská noc vědců. Mezinárodní akce, zaměřená na přiblížení vědy široké veřejnosti, které se pravidelně účastní více než 100 měst ze 30 zemí Evropy. Akce vznikla v roce 2005 na popud komise Researchers in Europe (Vědci v Evropě) a Hvězdárna a planetárium Plzeň se jí jako popularizační organizace účastní od samotného začátku.

Akce probíhala 25. září od 17:00 do 23:00 hod. v hale Techmania a jejím okolí. H+P Plzeň pro návštěvníky připravila interaktivní expozici k 40. výročí přistání prvních lidí na Měsíci, která byla umístěna v hale Techmania a také pozorování astronomických objektů z vyvýšeného místa na mostě, nedaleko vchodu do Techmanie.

Vnitřní expozice nabízel návštěvníkům, podobně jako při Dnech vědy v ulicích Plzně týden předtím, možnost vyzkoušet si přistání s lunárním modulem, či vyzkoušet si koordinaci

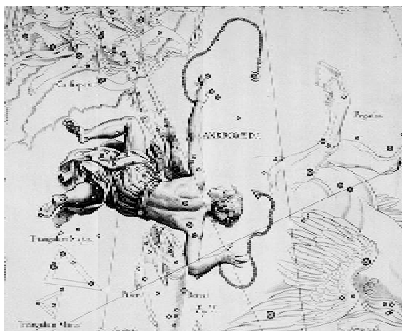
pohybů na zručnostní hře Kosmonavigátor. Dále byl připraven model měsíčního povrchu s ukázkou vlivu úhlu jeho nasvětlení na výsledný vzhled reliéfu, model měsíční rakety, dvě výstavy, omalovánky pro nejmenší atd.

Díky jasné obloze bylo možné v průběhu odpoledne a večera spatřit Slunce, Měsíc, planetu Jupiter, několik dvojhvězd a jasnější objekty vzdáleného vesmíru, hlavně hvězdokupy, které jsou obstojně spatřitelné i na přesvětlené obloze města. V rámci spolupráce se ZpČAS zazněly v přednáškovém prostoru celkem 3 přednášky. První měl Ing. Rostislav Medlín s názvem „400 let od objevu dalekohledu“. Druhou, z oblasti kosmonautiky, měl Lumír Honzík. Přednáška nesla název „40 let od přistání prvních lidí na Měsíci“. Poslední se týkala slunečních skvrn a měla název „400 let od objevu slunečních skvrn“. Odpřednášel jí RNDr. Miroslav Randa.

(O. Trnka)

SOUHVĚZDÍ A MYTOLOGIE

ANDROMEDA (ANDROMEDA), AND.



Starověká báje vypráví o princezně Andromedě z království Aithiopů, dceři krásné Kasiopie a krále Cefea. Královna Kasiopie se vychloubala, že se svou krásou vyrovná mořským nymfám Nereidám. Tím rozhněvala boha všeho vodstva Poseidóna, ten se rozhodl potrestat celou zemi a poslal k jejím břehům příšernou mořskou nestvůru, která dlouho hubila vše živé (inu, za hříchy králů trpívají národy). Zoufalý král Cefeus se obrátil o radu do věštírny. Dozvěděl se však zdrcující věštbu, že jediná pomoc je obětovat svou dceru mořské obludě. Nechal proto přikovat Andromedu na skalnatý útes a čekal, co se bude dít.

Právě v tu dobu se vracel domů hrdina Perseus s useknutou hlavou Medusy. Když spatřil na tvrdé

skále nad mořem překrásnou dívku přikovanou za paže a dozvěděl se o jejím hrozném osudu,

rozhodl se ji zachránit. Měl však podmínku, že Andromedu dostane za manželku. Když se král i královna dozvěděli, že se našel někdo tak statečný, kdo by v poslední chvíli vyrvál jejich dceru smrti, souhlasili a přidali celé království jako věno. Když Perseus v krutém souboji poznal, že obludu nelze mečem přemoci, vytáhl z mošny hlavu Medusy a jakmile ji nestvůra spatřila, zkameněla. Dobro zvítězilo a Cefeus s Kasiopieou vystrojili nádhernou svatbu.

Andromeda je výrazným podzimním souhvězdím naší oblohy, které lze snadno najít. Vybíhá ze severovýchodního rohu Pegasova čtyřúhelníku směrem k Perseovi. Její tři nejjasnější hvězdy jsou Sirrah (hlava Andromedy), Mirach (pás) a Alamak (její noha). Nahoru od Miracha můžeme vidět za jasné noci světlý mlhavý obláček - známou „mlhovinu“ v Andromedě, přesněji řečeno galaxii M 31.

(A. Chvátalová)

Slunce ožilo

Jak jsme psali již v minulém čísle Zpravodaje, Slunce v současnosti prochází nejhlubším a nejdelším minimem své aktivity za poslední století. Přesto o sobě začíná dávat vědět. Na konci září se na jeho disku objevily v krátké době hned dvě výrazné skupiny skvrn. První, s označením 1026, se objevila 21. září na okraji slunečního disku na jižní polokouli. Na severní polokouli se o den později vytvořila skupina 1027. Obě skupiny svojí magnetickou

orientací odpovídají novému, 24. cyklu. Tomu odpovídají také relativně vysoké heliografické šířky obou skupin, které jsou pro začátek cyklu typické.

Je pravda, že dvě skupiny skvrn zdaleka neznamenal konec současného minima, ovšem i tak je potěšující vidět, že se na Slunci opět po dlouhé době něco děje. Doufejme, že v brzké době budeme moci přinést další informace o aktivitě na Slunci.

(O. Trnka)

Astronomický festival 2009

Po deseti letech se v Brně, v termínu od čtvrtka 10. září do neděle 13. září, konala v rámci Mezinárodního roku astronomie 2009 významná celostátní akce - Astronomický festival 2009. Uskutečnil se na půdě brněnského planetária a zahrnoval celou řadu odborných přednášek. Pořádajícími organizací bylo několik. Jednak příspěvková organizace Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, dále Ústav teoretické fyziky a astrofyziky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a Sdružení hvězdárů a planetárií. Akci finančně zajistilo i Ministerstvo kultury ČR a statutární město Brno. Záštitu převzal brněnský primátor.

Zatímco před deseti lety, kdy se naposledy konal, byl zaměřen hlavně na úspěchy, které byly v astronomii dosaženy během doznávajícího 20. století, letošní byl zacílen do budoucnosti. Tedy na očekávání a na budoucí projekty v oboru astronomie a kosmonautiky. Astronomický festival byl zahájen ve čtvrtek 10. září v odpoledních hodinách. Jako první vystoupil RNDr. Jiří Grygar, CSc. s přednáškou „Milníky 20. století a výzvy 21. století“, která zcela symbolicky předznamenala průběh celé-

ho festivalu. V pátek 11. září začal v dopoledním bloku přednášet prof. RNDr. Jan Palouš, DrSc. o úloze a možnostech ČR v organizaci ESO a o závěrech 26. valného shromáždění IAU. Po něm doc. RNDr. Luboš Perek, DrSc., Dr. h.c. přiblížil v příspěvku: „Úskalí kosmického provozu“ problematiku kosmického odpadu na orbitálních drahách kolem Země. Poslední přednáškou dopoledního bloku v podání Ing. Marcela Grúna se stala „Kosmonautika 21. století“, kde byly nastíněny možnosti a vize, kterými by se v blízké budoucnosti mohla kosmonautika ubírat.

Odpolední blok zahrnoval čtyři přednášky. „Světelné znečištění - kde jsme a kam kráčíme“, v podání Pavla Suchana, mapovalo pro astronomy bolestivou problematiku, která zneumožňuje v řadě případů astronomickou činnost. Další přednášející, doc. RNDr. Petr Heinzel, DrSc. z AÚ AV ČR, v přednášce „Slunce aktuálně“, přiblížil posluchačům, jakým způsobem je zkoumána naše nejbližší hvězda a předvedl, jak vypadají výstupy ze slunečních dalekohledů a družic zabývajících se výzkumem Slunce. Následující přednáška Mgr. Ja-

kuba Halody se naopak zabývala nejmenšími tělesy ve sluneční soustavě. Její název zněl: „Meteority - klíč k řešení otázek a vzniku sluneční soustavy“. Závěrečnou přednášku odpoledního bloku „Proměny planet“ měl Mgr. Pavel Gabzdyl.

Večer se uskutečnila panelová diskuse na téma: „Hvězdárny a planetária v pohybu“, kde se hovořilo nejen o současné úloze a možnostech těchto zařízení, ale i o jejich budoucnosti.

Posledním bodem byla působivá předpremiéra pořadu ve velkém planetáriu s názvem „Pod vlivem Měsíce“, jejímž autorem byl Mgr. Pavel Gabzdyl.

Sobotní dopoledne bylo vyhrazeno pro prezentace výrobců a dovozců jednak astronomické pozorovací a záznamové techniky a jednak nabídky výrobců planetárií, kteří ve velkém sále planetária předvedli ukázky svých digitálních zařízení. Produkt RSA Cosmos předváděla francouzská firma (zastoupená firmou Bartech). Druhý produkt byl od německé firmy Zeiss, který ukazoval možnosti zařízení Sky - Skan.

Po obědě vystoupil doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc. v zajímavé přednášce „Vzestup a pád astrofyziky hvězd a dvojhvězd“. Po něm následovala přednáška „Proměny galaxií“ RNDr. Bruno Jungwierta, Ph.D., která poukázala na některé zajímavosti těchto velkých útvarů ve vesmíru. Před večerí ještě zazněla kosmologická přednáška prof. doc. RNDr. Pe-

tra Kulhánka, Ph.D. „Současná kosmologie a naše experimentální možnosti“.

Ve večerních hodinách se uskutečnila panelová diskuse, zabývající se vztahy a rozdíly mezi profesionálními a amatérskými astronomy. Diskuzi moderoval RNDr. Jiří Grygar, CSc. a probírány byly např. možnosti astronomů-amatérů, jejich zapojení do pozorovacích programů u nás i ve světě, rozdíly v přístrojové technice, možnosti internetové astronomie a řada dalších témat. Zbýl čas i na kuloárové diskuse.

Posledním dnem astronomického festivalu bylo nedělní dopoledne 13. září. Jako první vystoupil dr. Ing. Zdeněk Řehoř, Ph.D. s přednáškou „Astronomie zítřka“. Po něm se snažil přiblížit problematiku souřadných systémů Ing. Jan Vondrák, DrSc. v příspěvku „Referenční systémy v astronomii a monitorování orientace Země“. Jako poslední vystoupil v přednášce „Virtuální observatoře“ RNDr. Petr Škoda, CSc., který mimo jiné upozornil na neustále rychle narůstající objemy dat v astronomii a jejich problematické vyhodnocování, skladování atd. Po posledním příspěvku byl Astronomický festival 2009 oficiálně ukončen. Pro zájemce však bylo přichystáno ještě jedno překvapení a tím byla návštěva kostnice v blízkosti kostela sv. Jakuba. Jedná se pravděpodobně o evropský unikát, který zatím není přístupný veřejnosti. Ta by se měla dočkat později, až bude upraven vstup, protože v současné době jsme se dovnitř dostali pouze přes speciální kanalizační poklop.

(L. Honzík)

Raketoplán a obrněné transportéry

Představte si situaci, kdy během startu raketoplánu dojde k nějaké nehodě, posádka se ocitne v bezvědomí a bude zapotřebí ji co nejrychleji dostat pryč, do bezpečí. Co teď? Vždyť z důvodu bezpečnosti je v tuto dobu několikakilometrové okolí kolem startovací rampy vyklizené a nejsou zde žádní lidé. Opravdu žádní?

Pokud bychom v tu chvíli měli možnost prozkoumat okolí, asi by nám neuniklo, že ve vzdálenosti zhruba 1,4 km od startovací rampy stojí dva obrněné transportéry s nastartovanými motory. Jsou ve žlutozeleném provedení s bílým pruhem a ze všech stran jsou označeny číslicemi. Na jednom jsou červené

jedničky, druhý má na sobě stejnou barvu nastříkány dvojky. Jedná se o speciálně upravené stroje typu M113 (v některých pramenech chybně označované jako M111), vyvinuté firmou FMC Corporation ve spolupráci se společností Kaiser Aluminium and Chemical Co., které se začaly vyrábět již v roce 1960. I když to jsou původně vojenská vozidla, tato nejsou vybavena žádnými zbraněmi. Místo toho jsou přizpůsobena tak, aby byla schopna pracovat v oblastech s extrémní teplotou, když došlo k požáru nebo explozi. Jejich povrch je kromě standardního pancíře pokryt silnou vrstvou tzv. ablativního materiálu, který se působením vysokých teplot postupně odpa-

řuje a zabraňuje tak přehřátí vozidla. Stejná ochranná vrstva se dřív používala například u návratových kabin Apollo, Mercury, Vostok, nebo dosud chrání přistávací moduly Sojuz. Další úpravy transportérů zahrnují mimo jiné pásy bez gumových dílů nebo upravený systém dodávky vzduchu do motoru.

V těchto dvou transportérech sedí patnáctičlenný záchranný tým v plné pohotovosti, který je připraven okamžitě pomoci posádce, kdyby došlo k jejímu ohrožení. Do vozidel nastupují záchranní v čase T-9 minut a na své pozici zůstávají až do úplného ukončení startovacího manévru. Jsou oblečeni do nomexových obleků (Nomex ARFF), které je mají ochránit proti sálavému teplu a na zádech nosí speciální dýchací přístroje. Ty jsou zvláštní tím, že jejich náplň tvoří téměř kapalný vzduch a byly vyvinuty na zakázku přímo pro potřeby NASA. Díky tomu je zajištěna minimální hmotnost zařízení a hlavně podstatně delší odolnost proti vysokým teplotám. Pro případ nouze mají záchranní připraveno několik postupů. Zasaženi byli při nehodě na startovací rampě, pokud by se musel raketoplán kvůli závadě vrátit zpět do Kennedyho vesmírného střediska (KSC) a počítá se s jejich nasazením i v případě nouzového přistání na vodě. Jejich hlavním úkolem je záchrana posádky a její transport do bezpečí, všechny další záležitosti (například hašení požáru) by se řešily až následně.

Vraťme se k situaci popsané na začátku článku a podívejme se, jak by vypadal krizový scénář. Velitel týmu dostává povel k zásahu a oba transportéry se co nejrychleji vydávají směrem ke startovací rampě. Tam se pak jejich cesty rozdělí. Jeden, vezoucí osm záchrannářů, zamíří ke konci speciální lanovky, vedoucí od startovací plošiny. Tyto lanovky slouží jako nouzové výtahy, kterými by se posádka v případě bezprostředního nebezpečí rychle vzdálila od raketoplánu. Jedná se o kabinu ve tvaru velkého koše, zavěšenou na strmě klesajícím laně, která je schopna dosáhnout rychlosti až kolem 100 km/h. Lanová dráha má délku 366 metrů a jízda po ní trvá přibližně půl minuty. Každý člen posádky má svou vlastní záchrannou kabinku, ale ta bez problémů pobeře dvě osoby. Při tréninku se někdy zkouší dokonce se třemi. Je to proto, aby astronauta v případě, že by nebyl schopen cestu absolvovat sám, mohl doprovázet i záchrannář. Jinak je samozřejmě posádka složena

v používání tohoto záchranného zařízení a pokud by tomu nic nebránilo, použila by jej sama. Druhá část týmu, v počtu sedmi osob, dojde přímo k rampě a pomocí rychlovýtahu se nechá vyvézt do patra ve výšce téměř 60 metrů. Tam dva záchranníři prozkoumají, zda se někdo nenachází na tomto patře nebo v nižší úrovni. Zbytek týmu se vydá přímo k samotnému raketoplánu a v případě nutnosti se bude snažit vyprostit posádku z kabiny.



Poté i s astronauty co nejrychleji opustí startovací rampu, buď opět rychlovýtahem, nebo lanovkou. Záchranníři také zjišťují, zda astronauti nejsou zasaženi nějakou nebezpečnou látkou. Pokud ano, musí nejprve provést jejich dekontaminaci a teprve pak se s nimi přesunout do bezpečí. Když není možné bezpečně odjet, ukryjí se v jednom z bunkrů, které byly pro takové případy postaveny v blízkosti startovací rampy. Jeden leží přímo pod rampou, druhý je vybudován u konce záchranné lanovky. V nich je připraven rozvod vzduchu i další zařízení, ke kterým je možné připojit skafandry astronautů.

Před bunkrem u konce lanové dráhy stojí přistaven třetí transportér (M113 s číslem tři), který je připraven pro samotnou posádku. Jestliže by byla schopna bez cizí pomoci opustit raketoplán a dostat se na toto stanoviště, mohla by do něj nasednout a odjet z nebezpečné zóny. Druhým důvodem, proč zde čeká další M113 je fakt, že transportér pojme do výsadkového prostoru pouze 11 osob a tento počet by mohl být překročen. Obvykle tvoří posádku sedm astronautů a ti by se spolu se záchranným týmem do transportérů nemuseli vejít. V rámci svého výcviku se astronauti učí transportéry ovládat, jak je možné se přesvědčit na velkém množství fotografií nebo i ve formě videa, například na serveru YouTube. Jednou při takovém tréninku dokonce

vznikl diplomatický incident. Když se zaučoval jezdit s M113 německý astronaut Gerhard Thiele (připravoval se na let STS-99), americký velitel o něm prohlásil, že „Rommel by byl na tebe pyšný.“, což samozřejmě vzbudilo značnou nevoli. Pokud to situace dovolí, je možné transportéry dojet k nedaleké přistávací ploše pro vrtulníky ve tvaru trojúhelníku, odkud by proběhla evakuace helikoptérou. Ta by zajistila i převoz případných zraněných osob do nemocnice.

Kromě těchto tří obrněných transportérů má NASA k dispozici ještě jeden, který je poněkud zahalen tajemstvím. Většinou není v článku vůbec uveden, píše se obvykle jen o třech kusech a ani na fotografiích se až na výjimky nevyskytuje. Údajně je tento transportér, označený číslicí čtyři, určen pro nespécifikované

„bezpečnostní aplikace“ a zřejmě se běžně příliš nepoužívá. Možná slouží jako záložní stroj, kdyby selhal některý z předchozích tří. Záchranářská skupina se zformovala již v 60. letech a od té doby je ve svých transportérech připravena u každého pilotovaného letu do vesmíru. V době, kdy nejsou transportéry zrovna nikde zapotřebí a ani neprobíhá žádný výcvik, bývají zaparkované nedaleko od křižovatky, kde se cesta vyježděná od pásových přepravníků (Crawler-Transporter) rozděluje a vede buď k rampě LC39A nebo LC39B. To se ale nestává příliš často, protože tým záchranářů téměř neustále nacvičuje různé simulované havarijní situace a jeho členové pevně doufají, že nikdy nedojde k tomu, aby museli zasahovat „naostro“.

(V. Kalaš)

Zahájena stavba soukromého kosmodromu

V kamenité poušti Nového Mexika, asi 80 kilometrů severně od města Las Cruces, začala 20. června 2009 výstavba prvního soukromého kosmodromu, odkud budou do vesmíru startovat vesmírní turisté. V plánech je zahrnuto vše potřebné pro návštěvníky, ze kterých se zde stanou astronauté, dále technické zázemí, hangáry a samozřejmě přistávací dráha s úcty-



hodnou délkou tři kilometry. Velmi zajímavé je pojata odletová hala, která svým tvarem připomíná obrovského rejnoka a je dílem architektonické kanceláře Foster and Partners. Pokud vše půjde podle předpokladů, bude vše potřebné dokončeno za rok a půl, tj. do konce roku 2010. Poté už budou moci odtud startovat do kosmu letouny společnosti Virgin Galactic, kterou založil miliardář Richard Branson. Na

stavbě se podílela částkou bezmála 200 miliónů dolarů i vláda Nového Mexika, která doufá, že se díky novému kosmodromu podstatně zvýší turistický ruch v regionu.

Lety za hranici vesmíru budou probíhat ve dvou fázích. Samotné vesmírné plavidlo s názvem Space Ship Two (SS2 - česky Vesmírná loď dvě) bude ze země startovat v závěsu pod jiným letounem. Ten se jmenuje White Knight Two (WK2 - Bílý rytíř dvě) a bude vynášet SS2 do výšky více než 15 km. Tam se oba letouny oddělí, WK2 se vrátí na letiště a SS2 bude chvíli pokračovat volným pádem. Jakmile nabere dostatečnou rychlost, piloti zažehnou motor a namíří si to přímo nahoru. Zanedlouho letoun překoná magickou hranici vesmíru - 100 km nad zemským povrchem. Pak dojde k vypnutí motoru a cestující si budou moci několik minut užívat stav beztíže a přitom se kochat pohledem na naši Zemi i hvězdy v jejím okolí. Po nějaké době se opět projeví zemská přitažlivost a letoun pomalu, ale jistě začne klesat. Piloti přejdou do klouzavého letu a přistanou podobně jako současné raketoplány Space Shuttle.

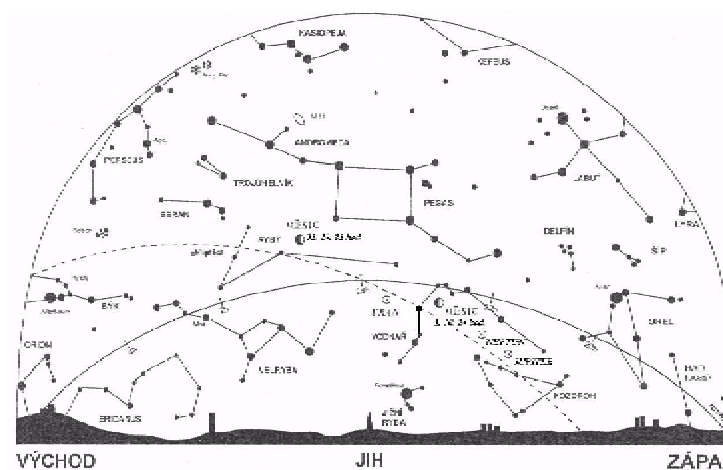
A na kolik takový výlet „za hranice všedních dnů“ přijde? Jedna letenka stojí 200 000 dolarů, tj. v přepočtu asi 3,7 miliónu korun. Tuto částku již má zapláceno více než 200 budoucích astronautů a několik desítek tisíc lidí je zaregistrováno jako další zájemci.

(V. Kalaš)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

říjen 2009

1. 10. 24:00 – 15. 10. 23:00 – 31. 10. 21:00 (SE Č)



Poznámka: všechny údaje v tabulkách jsou uvedeny v SEL Č, pokud není uvedeno jinak a přepočteny pro Plzeň

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	07 : 06	12 : 56 : 10	18 : 44	kulm. = průchod středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni.
10.	07 : 20	12 : 53 : 30	18 : 25	
20.	07 : 36	12 : 51 : 19	18 : 05	
31.	06 : 54	11 : 50 : 09	16 : 45	
Slunce vstupuje do znamení: Štíra				dne: 23. 10. v 08 : 43 hod.

MĚSÍC						
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:
	h m	h m	h m		h m	
4.	18 : 12	-	07 : 27	úplněk	08 : 09	začátek lunace č. 1074 SEČ
11.	23 : 46	06 : 55	15 : 11	poslední čtvrt'	10 : 55	
18.	07 : 56	12 : 54	17 : 41	nov	07 : 32	
26.	13 : 55	18 : 37	23 : 29	1. čtvrt'	01 : 41	
přizemí:	13. 10. v 14 : 23 hod.	vzdálenost: 369 067 km				
odzemí:	26. 10. v 00 : 17 hod.	vzdálenost: 404 167 km		SEČ		

PLANETY									
název	datum	vých.		kulm.		záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h	m	h	m				
Merkur	8.	05 : 36	11 : 52	18 : 07	-0,7		Panna	většinu měsíce nad V obzorem SEČ	
	28.	06 : 18	11 : 32	16 : 44	-1,2				
Venuše	8.	05 : 04	11 : 30	17 : 55	-3,9		Lev	ráno nad JV obzorem SEČ	
	28.	05 : 03	10 : 43	16 : 21	-3,9		Panna		
Mars	8.	23 : 49	07 : 49	15 : 47	0,7		Bliženci	většinu noci kromě večera SEČ	
	28.	22 : 23	06 : 12	14 : 00	0,5		Rak		
Jupiter	8.	16 : 36	21 : 16	01 : 59	-2,7		Kozoroh	většinu noci kromě jitra SEČ	
	28.	14 : 18	18 : 59	23 : 39	-2,5				
Saturn	8.	05 : 35	11 : 52	18 : 07	1,1		Panna	na ranní obloze SEČ	
	28.	03 : 30	09 : 41	15 : 53	1,1				
Uran	8.	17 : 47	23 : 34	05 : 25	5,7		Ryby	většinu noci kromě jitra SEČ	
	28.	15 : 27	21 : 13	03 : 03	5,8		Vodnář		
Neptun	8.	16 : 47	21 : 41	02 : 39	7,9		Kozoroh	v první polovině noci SEČ	
	28.	14 : 28	19 : 22	00 : 19	7,9				
SOUMLAZ									
datum	začátek			konec			pozn.:		
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.			
	h m	h m	h m	h m	h m	h m			
7.	05 : 26	06 : 05	06 : 42	19 : 06	19 : 43	20 : 21			
17.	05 : 42	06 : 20	06 : 58	18 : 45	19 : 23	20 : 01			
27.	04 : 57	05 : 36	06 : 13	17 : 27	18 : 04	18 : 42	SEČ		

SLUNEČNÍ SOUSTAVA - ÚKAZY V ŘÍJNU 2009

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

Den	h	Úkaz
03	05	Uran 5,1° jižně od Měsíce
06	00	Mars 5° 55' jižně od Polluxu
06	04	Merkur v největší západní elongaci (17° 57' od Slunce)
08	11	Merkur 0° 19' jižně od Saturna
09		planetka 68216 2001 CV26 je nejbliže Zemi (0,025 AU, tj. 3 740 000 km)
12	02	Mars 1,6° severně od Měsíce (zakryt mimo naše území)

Den	h	Úkaz
13	11	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
13	18	Venuše 0° 34' jižně od Saturna
14	13	Měsíc 4,47° jižně od Regula
16		seskupení Měsíce, Merkura, Venuše a Saturna na ranní obloze
16		planetka (18) Melpomene v opozici se Sluncem (7,9 mag)
16	16	Saturn 8,2° severně od Měsíce
16	22	Venuše 7,7° severně od Měsíce
20		planetka 159402 1999 AP10 je nejbliže Zemi (0,076 AU, tj. 11 369 600 km)
21	18	Měsíc 0,12° severně od Antara (zakryt mimo naše území)
22		zvýšená činnost meteorického roje Orionid
27	09	Jupiter 2,6° jižně od Měsíce (SEČ)
27	23	Neptun 2,6° jižně od Měsíce (SEČ)
30	10	Uran 4,9° jižně od Měsíce (SEČ)
31	11	Juno v zastávce (začíná se pohybovat přímo) (SEČ)
31	16	Ceres v konjunkci se Sluncem (SEČ)



NABÍDKA

HVĚZDÁŘSKÝ KALENDÁŘ 2010

Stolní kalendář – dvoutýdenní s kvalitními astronomickými a astronautickými snímky a celou řadou důležitých dat a údajů z těchto oborů.

Vydala: firma Jiří Matoušek

Cena: Kč 65,-

[již v prodeji](#)



Informační a propagační materiál vydává zdarma

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ

U Dráhy 11, 318 00 Plzeň

Tel.: 377 388 400

Fax: 377 388 414

E-mail: hvezdarna@plzen.eu

<http://hvezdarna.plzen.eu>

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