

# Kosmické události v listopadu 2009

(Časové údaje jsou ve středoevropském čase)

Viditelnost planet:

**Merkur** je nepozorovatelný; **Venuše** září ráno nízko nad jihovýchodním obzorem; **Mars** je vidět většinu noci kromě večera; **Jupiter** je pozorovatelný v první polovině noci; **Saturn** svítí vysoko na ranní obloze; **Uran** je pozorovatelný většinu noci kromě večera a **Neptun** na večerní obloze.

Úkazy a události:

1. 11. 22h planetka 2000 VZ44 prolétá v blízkosti Země (0,073 AU)
2. 11. průlet sondy Cassini okolo Saturnova měsíce Enceladu
2. 11. 12h planetka 2006 JY26 prolétá v blízkosti Země (0,017 AU)
2. 11. 20h Měsíc v úplňku
4. 11. 20h Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
4. 11. 11h planetka (217 807) 2000 XK44 prolétá v blízkosti Země (0,074 AU)
5. 11. 1h Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 8,54° jižně)
5. 11. 9h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
8. 11. 1h Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 7,33° severně)
9. 11. 8h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4,1° severně)
9. 11. 17h Měsíc v poslední čtvrti
9. 11. 19h planetka 2007 JB21 prolétá v blízkosti Země (0,056 AU)
10. 11. plánovaný start zásobovací lodi Progress M-SO-2 k ISS
11. 11. třetí průlet sondy Rosetta okolo Země (gravitační manévry)
12. 11. plánovaný start raketoplánu Atlantis (STS-129) k ISS
13. 11. 1h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,0° severně)
14. 11. 40. výročí startu Apolla 12 k Měsíci (přistání na Měsíci 19. 11. 1969)
15. 11. planetka 2004 PZ19 prolétá v blízkosti trpasličí planety (4) Ceres (0,022 AU)
16. 11. 20h Měsíc v novu
17. 11. zvýšená činnost meteorického roje Leonid
18. 11. 20. výročí startu sondy COBE (měření reliktního záření; Nobelova cena 2006)
18. 11. 10h planetka (202 683) 2006 US216 prolétá v blízkosti Země (0,057 AU)
18. 11. maximum hvězdy omikron Ceti (asi 2 mag)
20. 11. 120. výročí narození Edwina Hubbla
21. 11. průlet sondy Cassini okolo Saturnových měsíců Enceladus a Rhea
23. 11. 1h planetka 1998 VF32 prolétá v blízkosti Země (0,043 AU)
24. 11. 0h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,3° jižně)
24. 11. 7h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,8° jižně)
24. 11. 23h Měsíc v první čtvrti
26. 11. 18h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,1° jižně)

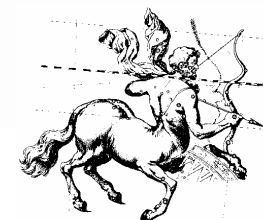
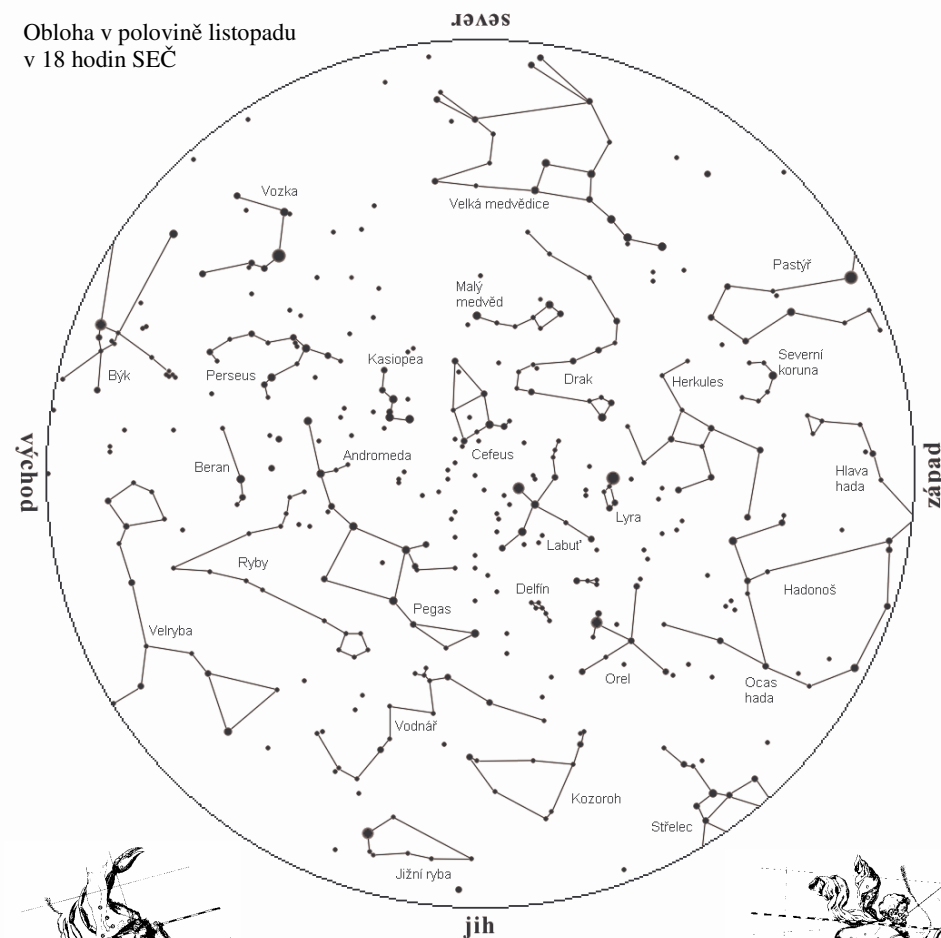
Zdroje: [1] Přhoda, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2009*, HaP Praha, AsÚ AV ČR, Praha, 2008  
[2] NASA, *JPL Space Calendar* [online]. [cit. 2009-10-15].  
<<http://www2.jpl.nasa.gov/calendar/calendar.html>>.

# MĚSÍČNÍK

## HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM

### Hradec Králové

Obloha v polovině listopadu  
v 18 hodin SEČ



## listopad 2009

## programy Hvězdárny a planetária v Hradci Králové



listopad 2009

**POZOROVÁNÍ SLUNCE** soboty ve 14:00

projekce Slunce dalekohledem, sluneční aktivita, sluneční skvrny, při nepříznivém počasí ze záznamu

**PROGRAM PRO DĚTI** soboty v 15:00

podzimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou *Perseus* v planetáriu, dalekohledy, dětské filmy z cyklů *Rákosníček a hvězdy* a *Potkali se u Kolína*

**VEČERNÍ PROGRAM** středy, pátky a soboty v 19:00

podzimní hvězdná obloha v planetáriu, aktuální informace, výstava, film, dalekohledy, při jasné obloze pozorování

**VEČERNÍ POZOROVÁNÍ** středy, pátky a soboty ve 20:30

zajímavé objekty večerní oblohy **jen při jasné obloze!**

### PŘEDNÁŠKY

**Supernovy** sobota 7. listopadu v 17:00

*odkud pochází jejich energie?*  
přednáší: Mgr. Miroslav Brož, PhD. – HPHK

**Norsko** sobota 14. listopadu v 17:00

*dva pohledy na severní království*  
přednášejí: Mgr. Karel Bejček, Lenka Trojanová – HPHK

**Živoucí fosilie** sobota 21. listopadu v 17:00

*tvorové, na které čas zapomněl*  
přednáší: Mgr. Vladimír Socha

**VÝSTAVA** pracovní dny 9 – 12 a 13 – 15 h

**400 let od Galileia** a při programech:

*vývoj astronomie od prvního teleskopického pozorování oblohy* středy a pátky v 19 h  
autor: Mgr. Pavel Gabzdyl – HaP MK Brno soboty v 15 a v 19 h

Změna programu vyhrazena.

Vstupné 15,- až 50,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka.

## Supernovy – odkud se bere jejich energie?

Supernovy typů II, Ib a Ic vznikají při gravitačním kolapsu jádra hmotné hvězdy na neutronovou hvězdu. Jádro bývá tvořené především hořčíkem, neonem a kyslíkem; k jeho kolapsu dojde při překročení Chandrasekharovy meze stability ( $M_{\text{Ch}} = 1,38 M_{\text{Slunce}}$ ), kdy gradient tlaku elektro-



nového degenerovaného plynu již nedokáže odolat gravitaci. Počáteční poloměr je asi 4 000 km a konečný poloměr 15 km, čili uvolněná gravitační potenciální energie je řádu  $10^{46}$  J. Tato energie se dělí následovně: (i) 99 % energie odnášejí neutrina, která vznikají při *neutronizaci*  $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$  a zvláště pak termalizovaná neutrina všech vůní; (ii) 1% je kinetická energie rozpínající se obálky; (iii) pouze 0,01 % uniká jako záření (fotony).

Důkazem, že při explozích supernov skutečně vznikají neutrina, jsou přímá pozorování. Tři detektory, Kamiokande II, IMB a Baksan, změřily 3 hodiny před optickým vzplanutím supernovy SN 1987A v Magellanově mračnu tok 25 neutrin za 15 sekund; jejich energie byly v rozmezí mezi 10 až 40 MeV. Jedná se o detektory čerenkovské, ve kterých neutrina interaguje s částicemi za vzniku rychlých elektronů. Při pohybu elektronu rychlostí nadsvětelnou v daném prostředí vzniká Čerenkovovo záření – částice odlétávající v kuželu. Na rozdíl od radiochemických detektorů je tak možné určit směr; v tomto případě kužel směřoval od Magellanova mračna.

Původce supernov SN Ia bohužel přímo nepozorujeme. Pravděpodobně se ale jedná o *explozi uhlíko–kyslíkového bílého trpaslíka v interagující dvojhvězdě*, který při postupném přenosu látky překročil Chandrasekharovu mez. Během následného smrštění se zažehne nukleární přeměna C a O až na prvky skupiny železa, což uvolní takové množství tepelné energie, které převyšuje gravitační vazebnou energii bílého trpaslíka  $E_{\text{WD}}$ . Již z prvních reakcí  $^{12}_6\text{C} + ^{12}_6\text{C} \rightarrow ^{24}_{12}\text{Mg} + \gamma$  nebo  $^{16}_8\text{O} + ^{16}_8\text{O} \rightarrow ^{32}_{16}\text{S} + \gamma$  máme, při vazebných energiích atomů  $E_{\text{C12}} = 92 \text{ MeV}$ ,  $E_{\text{Mg24}} = 198 \text{ MeV}$ , nukleární energii  $E_{\text{nukl}} > 10^{44} \text{ J}$ , což je mnohem více než  $E_{\text{WD}}$ , čili trpaslík je zcela rozmetán.

Důležitou vlastností supernov typu I je velká svítivost, v maximu dosahuje  $M_V = -19,30 \text{ mag}$ . Rozptyl jasností je přitom velmi malý, neboť záření vzniká explozí trpaslíka vždy stejné hmotnosti  $M_{\text{Ch}}$ , a tyto zdroje tak slouží jako „standardní svíčky“ pro určování vzdáleností ve vesmíru. V rámci klíčového projektu HST bylo mimo jiné zjištěno zrychlené rozpínání vesmíru, potažmo existence temné energie.

Miroslav Brož