

L. ŽEŇ OBJEVŮ® 2015

Jiří GRYGAR

Fyzikální ústav AV ČR

Praha

Učená společnost ČR

„Když je experimentální výsledek v rozporu s existující teorií, je na obzoru pokrok.“

Max Planck (1858-1947), praotec kvantové fyziky

SLUNEČNÍ SOUSTAVA

PLANETY a jejich DRUŽICE

MERKUR

MESSENGER (NASA; (500 mil. \$):start 3 VIII 04, průlety 2008 a 2009. Zaparkován **18 III 11** (elipsa 15 tis. x 200 km); 4 105 oběhů. III 2014 snížení pericentra <50 km! Náraz **30 IV 2015** v 19:26 UT rychlostí 3,9 km/s poblíž kráteru *Janáček*. Albedo 7 % (tmavší než Měsíc) díky organickým látkám z komet (**C** do 6%). Rotační perioda **58,64608 d** s chybou $\pm 0,8$ s. Vodní led přežívá v polárních kráterech (dodavatelé komety a planety). Trvalé globální magnetické pole staré 3,9 mld. let (Země 4,2 mld. let).

Transit Merkuru přes Slunce

Po 9 V 2016 (začátek 13:12 SELČ, západ Slunce 20:31)

VENUŠE

Sonda Venus Express (ESA; 220 M€): Start 9 XI 05; zaparkování **11 IV 06**; polární dráha postupně upravena na operační 66 tis. x 250 km; oběžná doba 24 h. Společná pozorování oblačnosti se sondou MESSENGER (5 VI 07). Změna dráhy VIII 08 – kontakt s vysokou atmosférou planety. Aerobrdění do výšky 130 km v létě 2014. Palivo pro manévry došlo XII 14. Mise ukončena **16 XII 14**. Poslední rádiový kontakt 18 I 15. Hustota vysoké atmosféry silně kolísá v čase.

Na Venuši je dosud aktivní vulkanismus (SO_2).

Sonda Akatsuki (JAXA): Start V 10; přílet 7 XII 10, ale hlavní brzdící motor selhal – setrvačná sluneční dráha. Po 5 letech zbrzděna pomocí 4 orientačních motorů: parkovací dráha **9 XII 15** (oběh 2 týdny; výstředná dráha 500 tis. x 400 km).

ZEMĚ

100 LET TEORIE DRIFTU KONTINENTŮ: Alfred WEGENER

(1880-1930) – meteorolog a geofyzik Monografie z r. **1915**.

Odtud soudobá teorie **deskové tektoniky**.

Nástup El Niña: předtím 1972-73. 1982-83, 1997-98, **2015-16**.

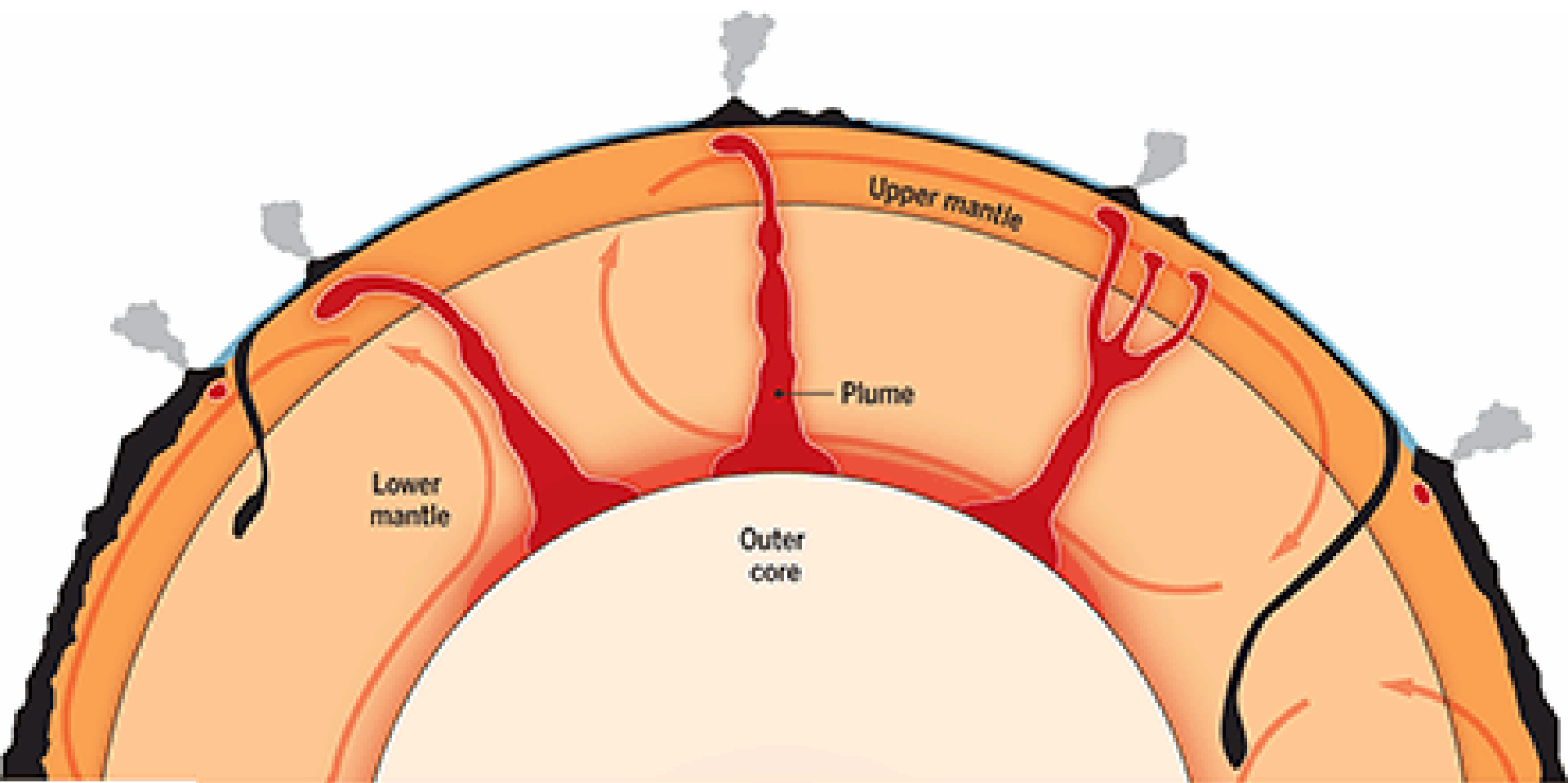
Teplota Pacifiku se zvedla o 2 °C. Sucho v Indonésii, silné deště na jz USA.

Blesky a záblesky gama: družice **RHESSI** (2006-2012):

200 záblesků gama vyvolaných blesky. Nečekaný přínos energie do zemské atmosféry.

Chocholy rozžhavených hornin ze zemského nitra: vyřešena kontroverze stará 40 let. Sondáž nitra pomocí 273 velkých zemětřesení: objev 28 chocholů do zemského pláště. V kůře nad nimi horké vulkanické skvrny. Urychlené chladnutí planety. Ohyb chocholů v hloubce ~1 tis. km vinou fázových přechodů minerálů.

Horké chocholy ochlazují planetu Zemi



Krvavý Měsíc a jiné povídky

Úplné zatmění Měsíce 27./28. IX 15 – nastane-li v přízemí, je Měsíc úhlově největší, jeho jasnost je skoro o třetinu vyšší, než když je úplněk v odzemí (rozdíl je 50 tis. km) ale není to větší geofyzikální stres. Jediný takový případ v období 2000-2020 z celkem 20 úplných zatmění a 260 úplňků. Krvavý superměsíc se opakuje v intervalech 15 – 20 let.



1.2.2017



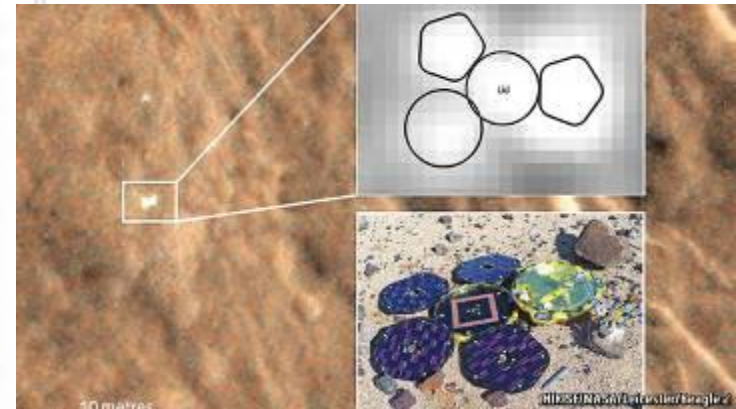
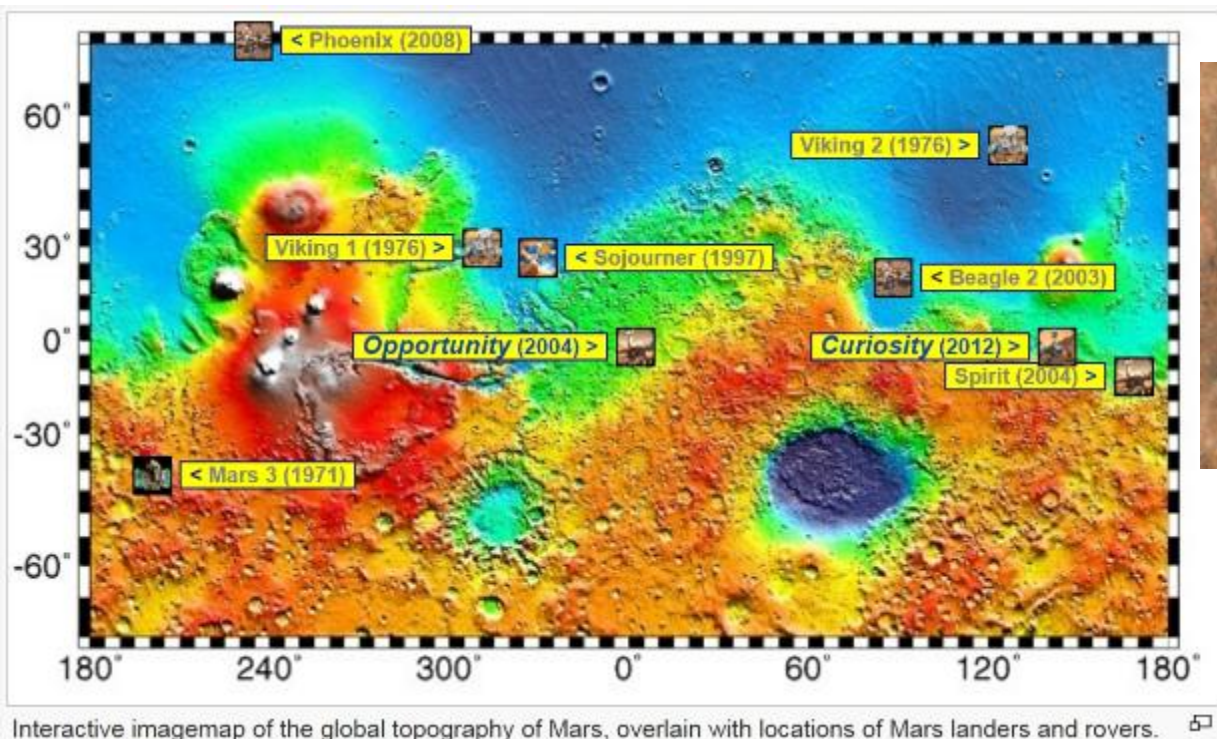
Žeň objevů 2015



MARS

Curiosity: 19 V 13: vyvrtán vzorek – chlorbenzen. XI 13: výron methanu, během měsíce vzrostl 7x, pak po 1,5 měsíci skončil. Mars měl na povrchu vodu v prvních stovkách mil. let. Ztratil před 3 mld. let 6,5x více vody, než má dnes v polárních čepičkách.

Beagle 2 (modul UK na Mars Express – ESA): přistál 25 XII 03, ale odmlčel se. Leden 2015: snímky z oběžné sondy MRO (NASA): přistál bezchybně; 2 sluneční panely zablokovaly anténu.



MARS II

MAVEN start 18 XI 13; přílet **22. IX 14** (dráha 6 200 x 150 km).

Objev polárních září nad sev. pólem ve výšce 50 km. Na jihu

2005: Mars Express (120-137 km; trvání sekundy).

Magnetické pole Marsu je remanentní.

Mars Odyssey (NASA): pracuje od X 01. VI 15 již 60 tis. obletů.

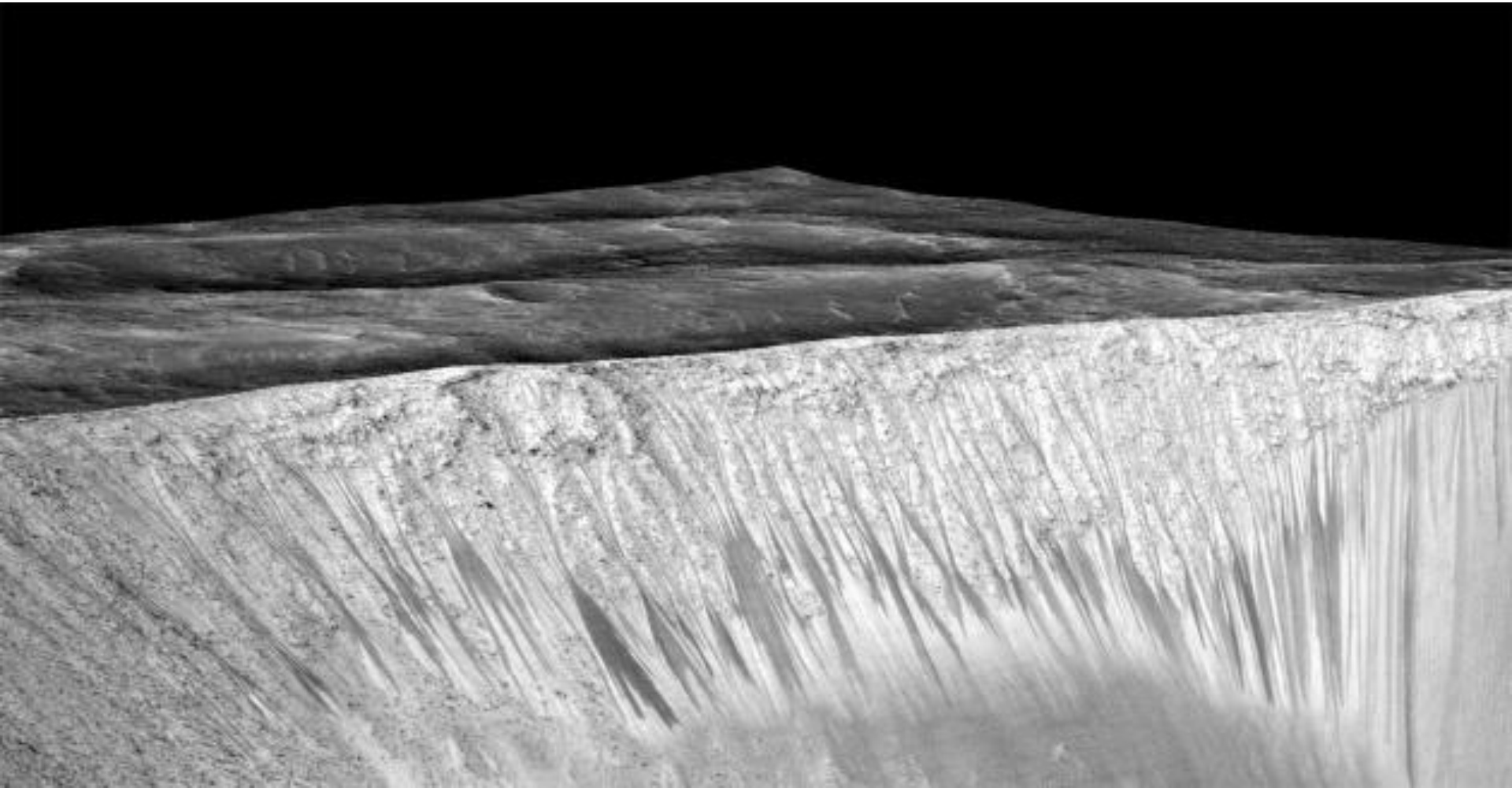
Objev vodního ledu pod povrchem, spojení s vozítky a dalšími sondami.

Opportunity (NASA) pracuje od 25 I 04. Ujelo maratón **24 III 15** – 45krát více než se čekalo. Nyní v Maratónském údolí v kráteru *Endeavour*.

Curiosity (NASA) přistálo 6 VIII 12 (kráter Gale). 31 V 15 již 1 tis. solů. Ujel 10,6 km; je u paty svahu *Aeolis Mons*. Stoupání až 21°!
Životnost do r. 2026.

Sezónní stružky na stěnách kráterů: není to tekutá slaná voda, ale suchý led (CO₂), jenž se na jaře odpaří a vydrolí stružky.

MARS III – sezónní stružky na stěně kráteru

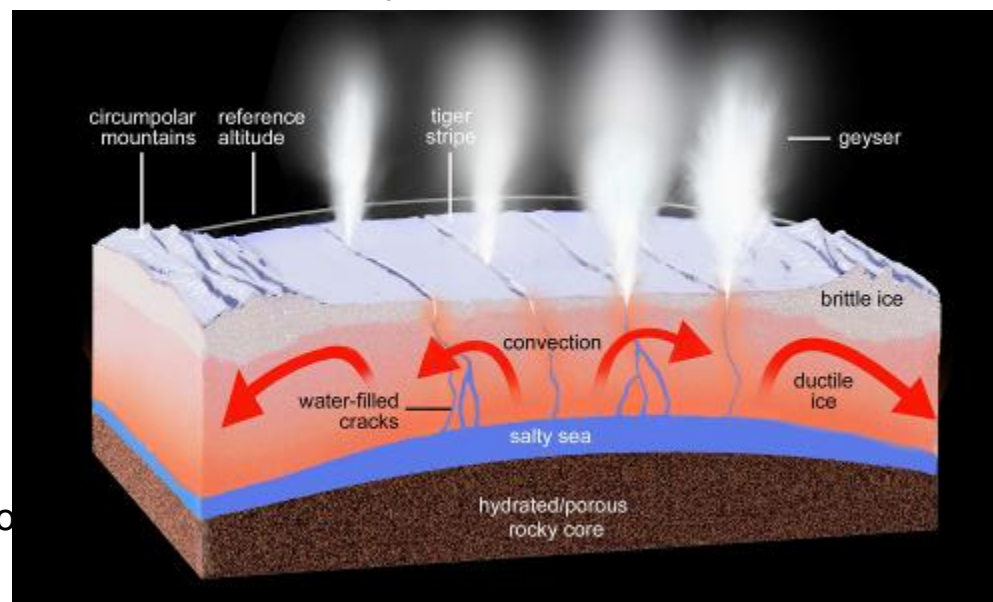
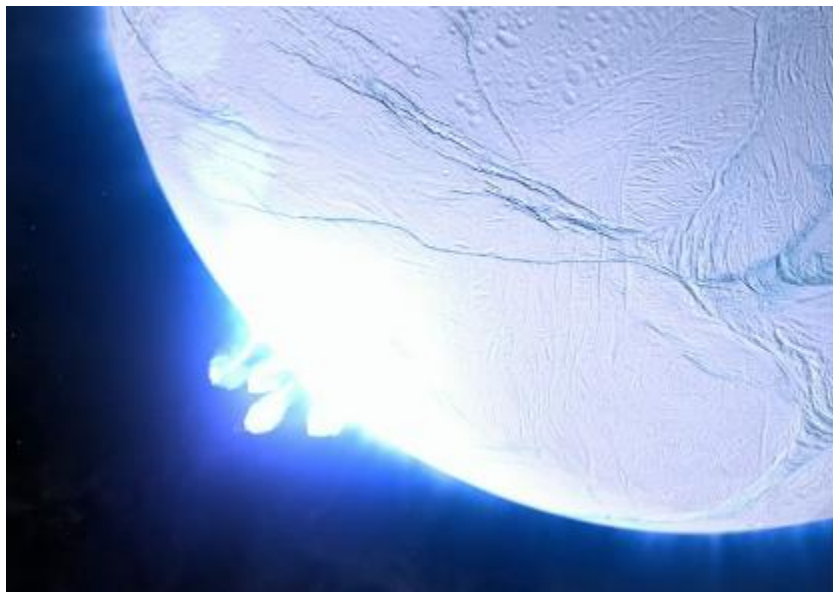


SATURN (Cassini – 66 M\$/ročně)

Dosud **nejasná rotační perioda** planety: oficiálně **10:39:22 h**, ale také (10:32:45 ±46) nebo 10:47 ! Správně snad 10:34?

Enceladus: 28 X 15: 49 km nad 57° j. š. – gejzíry slané vody a ledových krystalků – interakce mezi horkou (>90 °C) tekutou vodou a horninami jinde než na Zemi prokázána! Pod jižním pólem 30 ÷ 40 km tlustá ledová kůra. Pod ní tekutý oceán hluboký 10 km.

Titan: tloušťka atmosféry 200 km, výškový vítr 400 km/h, ale u povrchu jen m/s. Magnetické siločáry až do 17 tis.



Sonda Dawn u trpasličí planety CERES

Start od planetky (4) Vesta **5 IX 12**. Zaparkování u trpasličí planety (1) Ceres **6 III 15**. Kruhová dráha 61 tis. km. Postupně snižována na 13,5; 4,4; 1,45 a 0,375 tis. km. Snímkování ukončeno 8 XII 15. Z nízké dráhy nyní spektra.

Ceres geologicky diferencovaná; hmotnost $9,4 \cdot 10^{20}$ kg (13 % hmotnosti Měsíce); poloměr 476 km; teplota -38 °C; albedo 9 %; hustota 2,1x voda; perioda rotace 9,1h; sklon osy 3°; $a = \underline{2,8 \text{ au}}$; $e = \underline{0,08}$; $i = \underline{11^\circ}$. Kamenné jádro. Ledový obal 17 ÷ 27 % celkové hmotnosti, tloušťce 100 km – více sladkovodní vody než Země! Hora tvaru pyramidy, výška 6 km. Impaktní kráter **Occator** ø 92 km. V něm jasné skvrny od epsomské soli (síran hořečnatý), vývěry Šaratice?? Proměnnost skvrn v čase – občas vodní pára nad určitými oblastmi Cerery (družice Herschel).

New Horizons – průlet kolem Pluta a Charonu

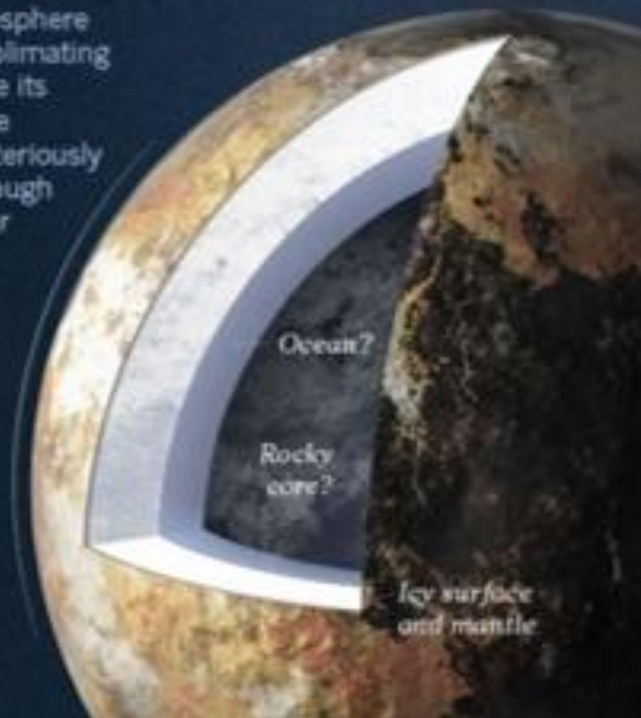
THE DWARF PLANET

SURFACE

Pluto is covered with several types of ice, including methane, nitrogen and carbon monoxide. Its reddish surface is one of the most strongly mottled in the Solar System, and New Horizons should reveal the identities of these light and dark patches. Its closest analogue in the Solar System may be Neptune's icy moon Triton, which is thought to have been captured from the Kuiper belt.

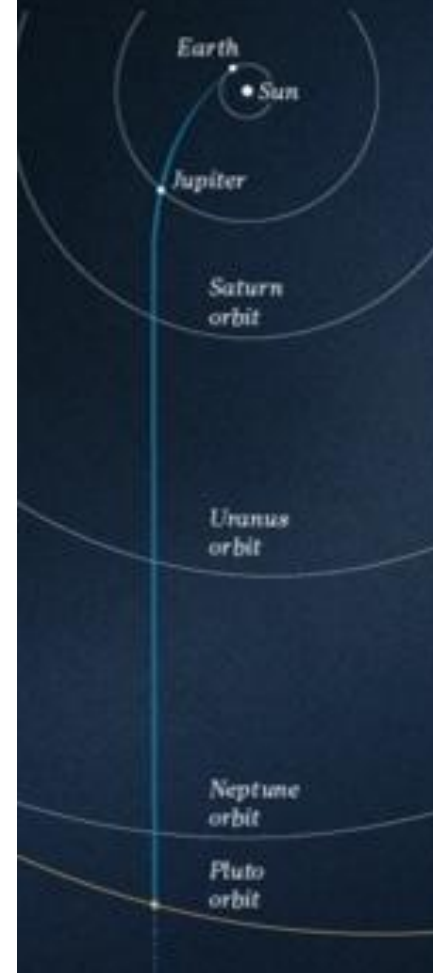
ATMOSPHERE

Pluto has a thin atmosphere generated by ices sublimating from its surface. Since its discovery in 1988, the atmosphere has mysteriously expanded — even though Pluto is getting farther from the Sun.



THE PATH TO PLUTO

When it began its journey, New Horizons was the fastest spacecraft ever launched.



JANUARY 2006
Launch at Cape Canaveral.

FEBRUARY 2007
Slingshot boost from
Jupiter's gravity.

2007-14
Hibernation.

DECEMBER 2014
New Horizons awakens.

JULY 2015
Flyby of Pluto and
its moon Charon.

První snímek Pluta na Zemi a šéf Alan Stern (*1957)



**Snímkování trvalo 48 h
Přenos dat tempem
1 ÷ 2 kbit/s
do listopadu 2016**

**Další cíl planetka Edgeworthova-Kuiperova pásu 2014 MU 69
(ø 45 km). Dráhové manévry X a XI 15.**

New Horizons – první výsledky

- Největší přiblížení k centru **Pluta** 13 691 km. Rozmanité a členité terény různého stáří, albeda i barev. Vysoká pohoří i kaňony a hladké planiny, málo impaktních kráterů.
- **Charon**: evidentní tektonika; různorodé složení kůry. Měsíce **Hydra** a **Nix** nečekaně světlé. Od r. 1992 je zřejmé, že Pluto je největším představitelem nové složky Sluneční soustavy skládající se z desítek trpasličích planet a milionů planetek starých 4,5 mld. let.
- Získaná data **>50 Gbit**. Nejlepší rozlišení 80 m/pixel.
Funkce přístrojů bezchybná.
- Povrch Pluta geologicky mladý a přetvářený. Pohoří a hory vysoké až 6 km z tvrdého vodního ledu. Teploty −240 ÷ −218 °C.
Ledy **CO**, **CO₂**, **N₂**, **CH₄**, **NH₃** mohou být zčásti plastické (tečení ledovců).

Rozměry a geometrie soustavy Pluto - Charon

THE SMALLER MOONS

Nix and Hydra tumble chaotically on their axes, but Nix, Styx and Hydra are locked in an orbital resonance that has them travelling around Pluto in synchrony. Kerberos is surprisingly dark in colour, possibly reflecting a piece of the original impactor that formed the Pluto-Charon system. Of the small known moons, New Horizons will get the best view of Nix. It may also discover more moons, or dust rings, somewhere in the system.



THE MOONS

FORMATION

Early in the Solar System's history, a proto-Charon probably walloped into a proto-Pluto, sending debris cascading out into space. Much of that may have condensed to form Pluto's four smaller moons.



BINARY SYSTEM

Pluto and Charon are locked in an intricate orbital dance. Because Charon is so large relative to Pluto — at one-eighth its mass — the two actually orbit a mutual centre of gravity that is located in space. They also both rotate on their axes once every 6.4 Earth days. Analyses of the shapes of Pluto and Charon could reveal whether one or both of them ever harboured an underground ocean, kept liquid by subterranean heat.



New Horizons – portréty Pluta a Charonu



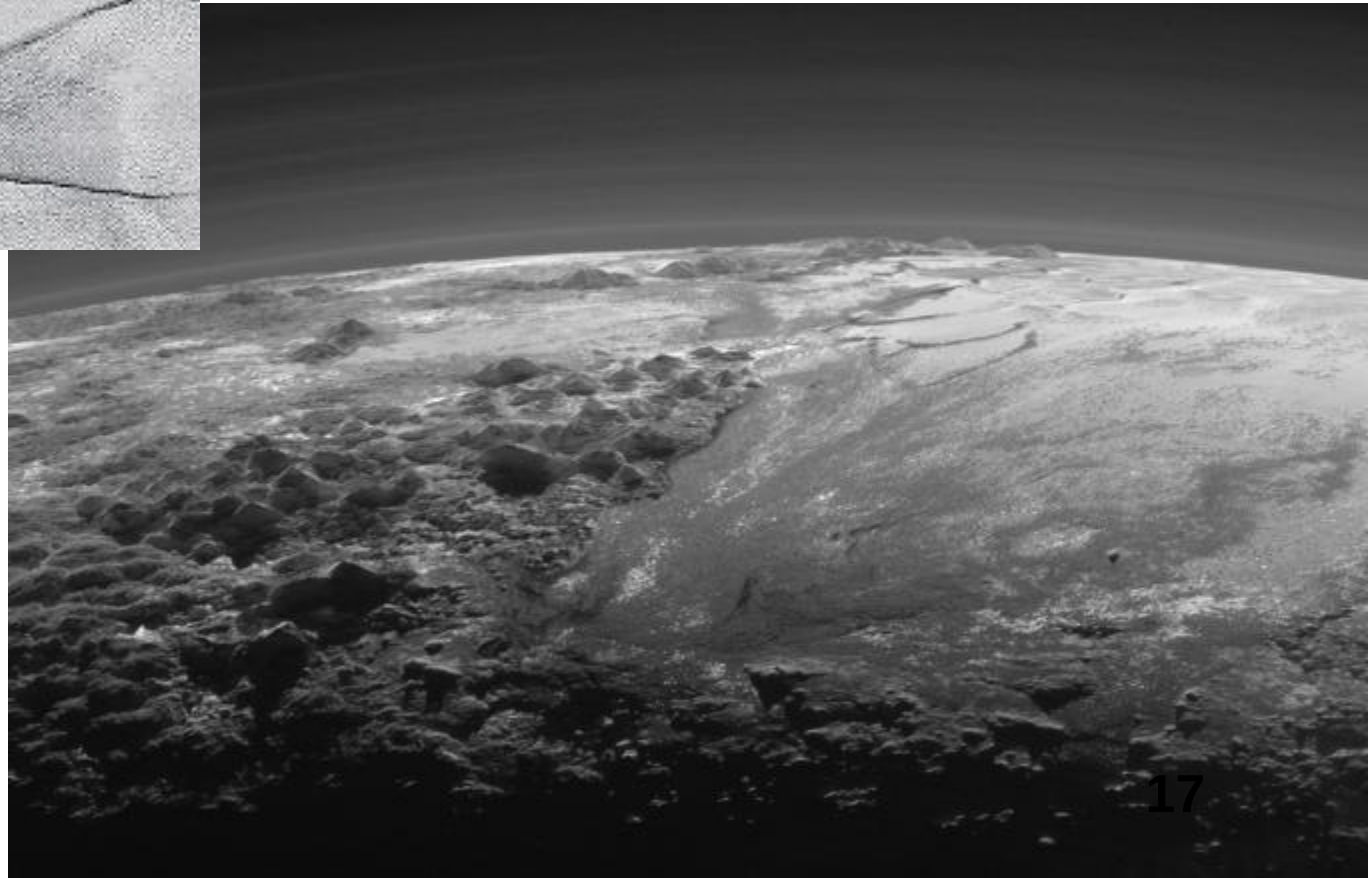
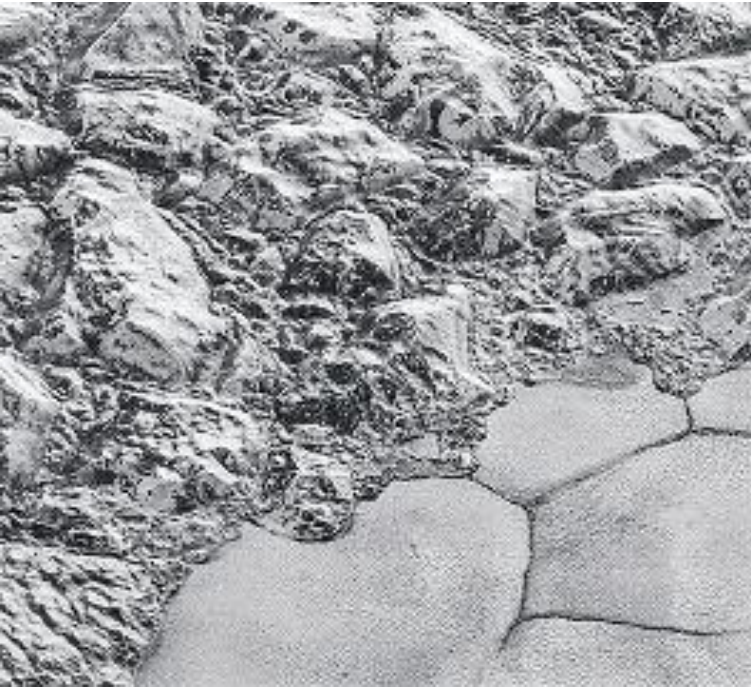
1.2.2017

Žeň objevů 2015



16

New Horizons – detaily na Plutu a atmosféra



1.2.2017

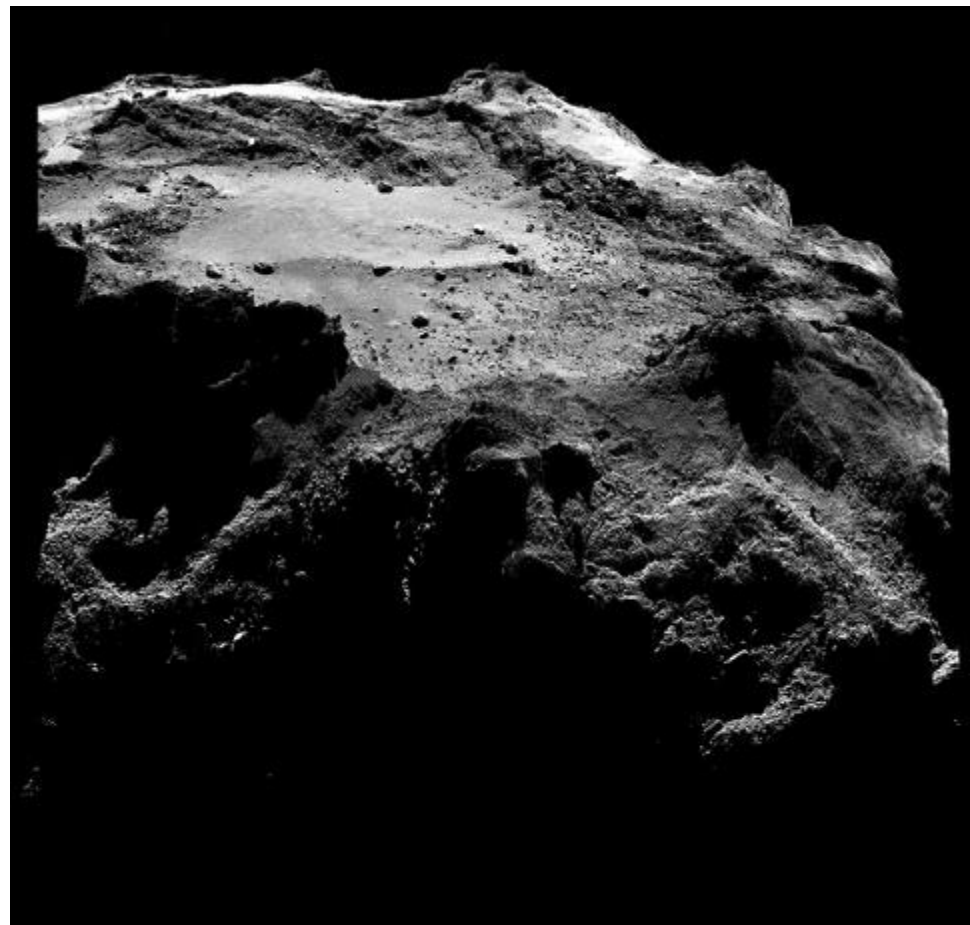
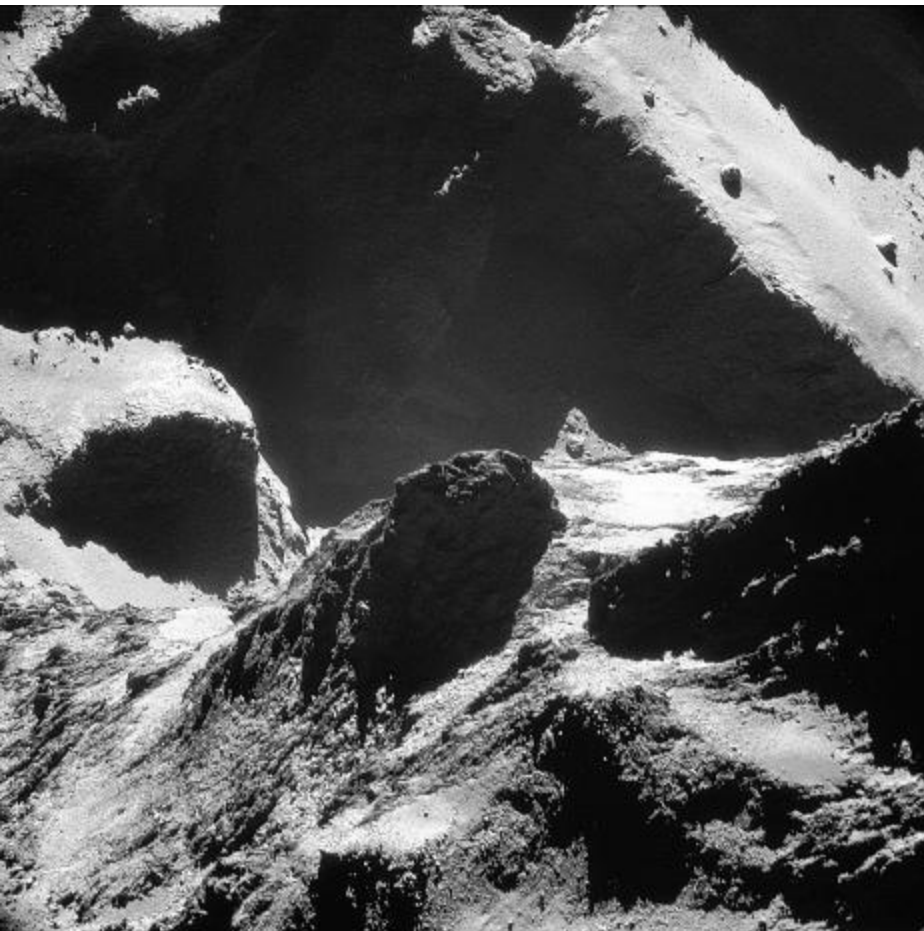
MEZIPLANETÁRNÍ LÁTKA

Kometa 67P/Čurjumov-Gerasimenko[vá]

Rosetta (start III 2004) na oběžné dráze kolem jádra komety (6 VIII 14); 12 XI 14 vyslán modul **Philae**. Skotačivé přistání ve skalní rozsedlině. Provoz na baterie 64 h. K probuzení modulu stačil příkon 20 W. Teplota povrchu slepených jader komety -153 ÷ -163 °C. Průchod komety přísluním 13 VIII 15; $q = \underline{1,25 \text{ au}}$. Manévry Rosetty kvůli obnově spojení s modulem částečně úspěšné. Snímky povrchu s rozlišením 110 mm/pixel! Stín sondy na jádře komety 20 x 50 m.

Složená kometa ze dvou rozdílných struktur ø 4,1 a 2,6 km, spojená užším hrdlem. Z hrdla se uvolňuje prach a plyn. Hmotnost 10 Gt; hustota 0,47x voda; porozita 75 %; albedo 6 %; rotační perioda 12,4 h. Na povrchu tmavé horniny a organické látky (PAH?) bohaté na C. Práce do IX 16. **Přistání** na kometě **IX 16**.

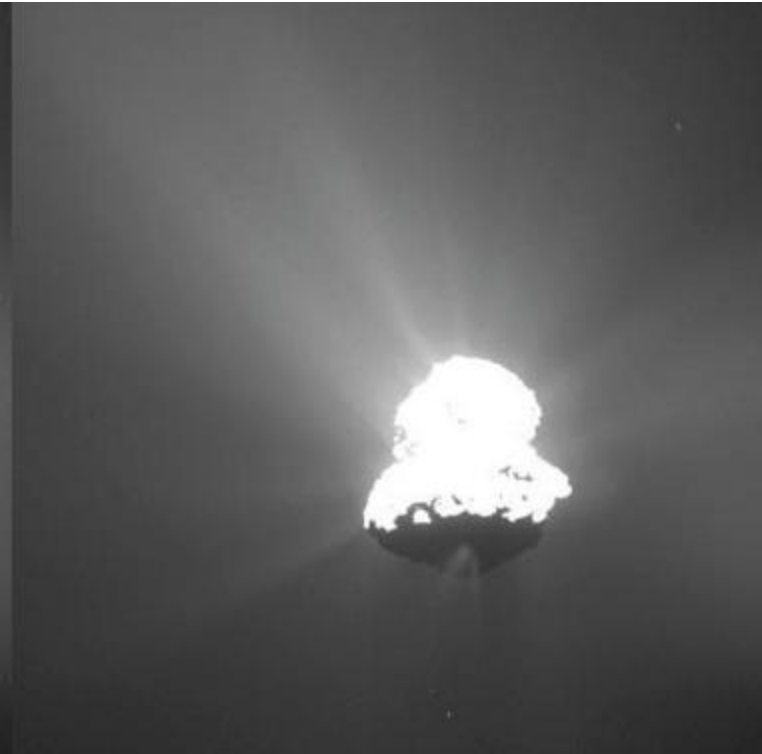
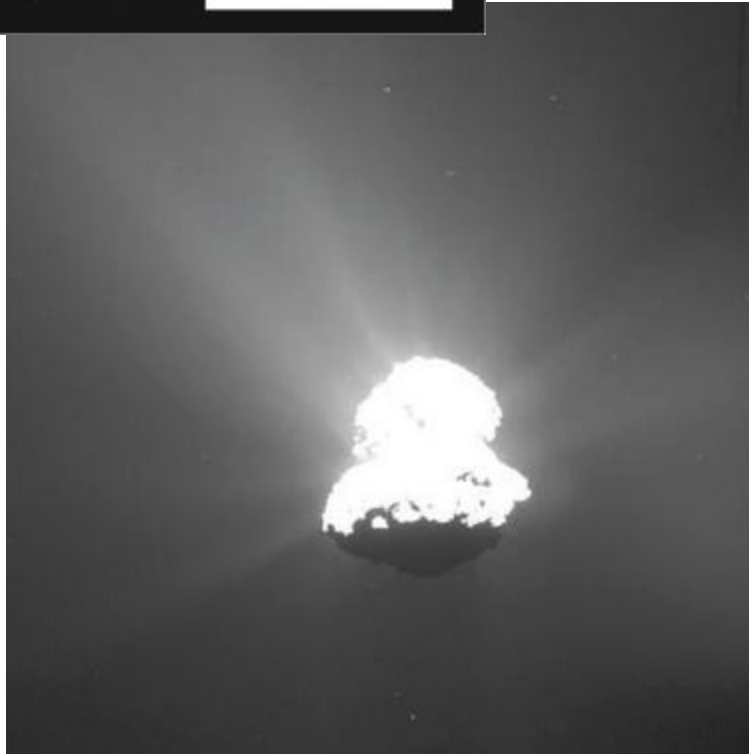
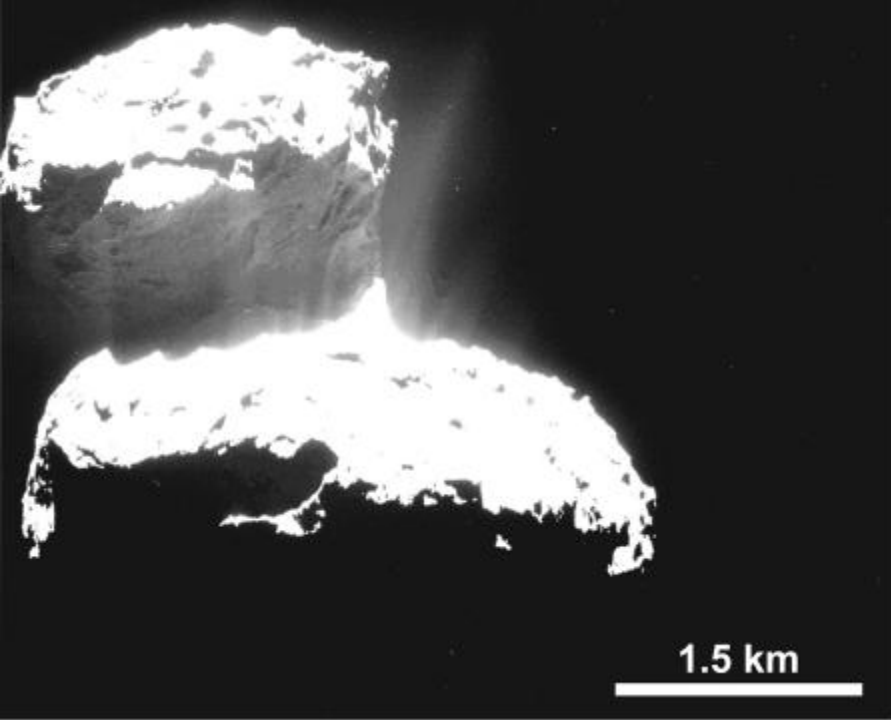
Snímky komety 67P



1.2.2017

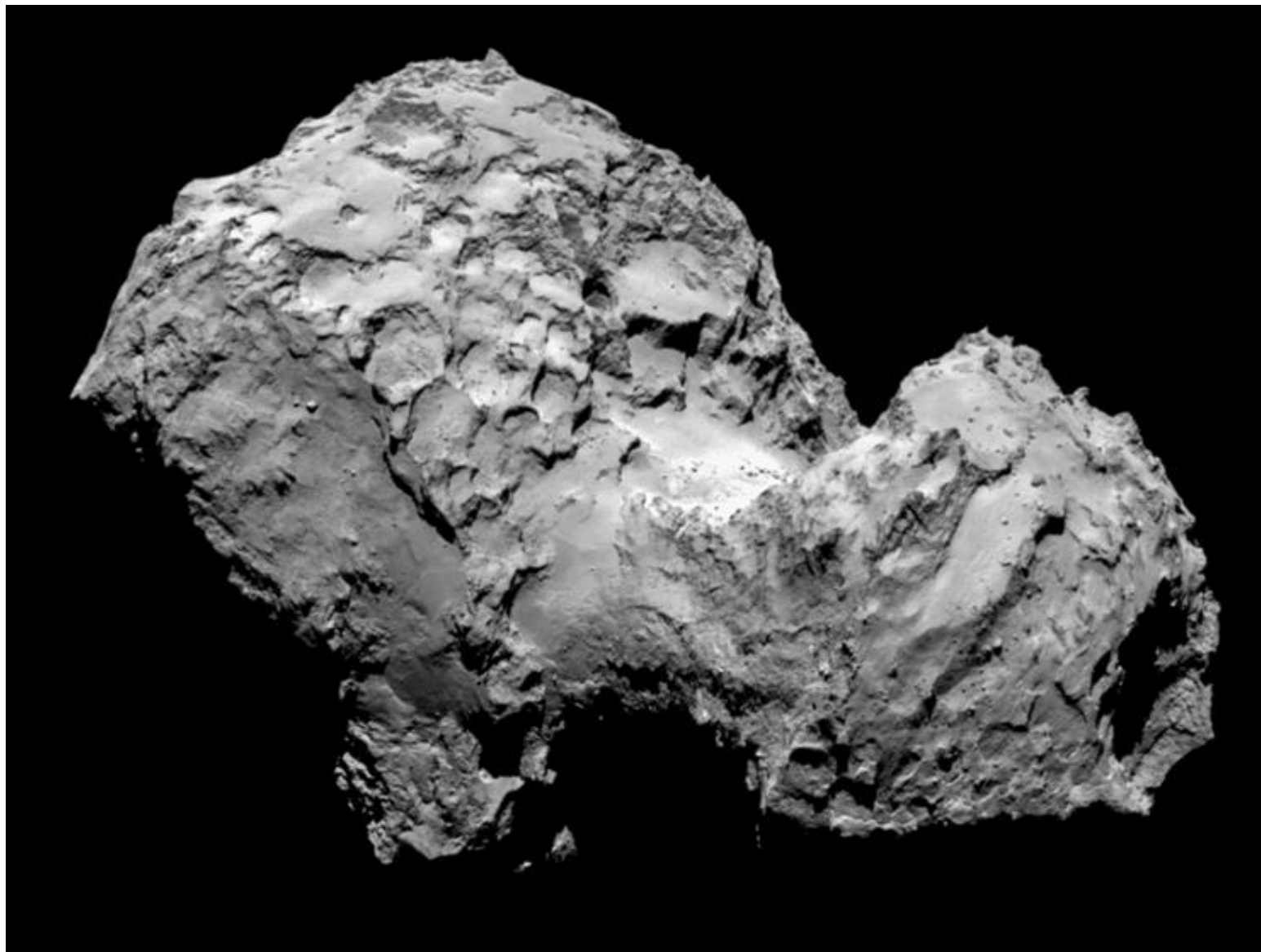
Žeň objevů 2015

Vysoká aktivita komety 67P před přísluním



1.2.2017

Burský oříšek 67P – dvě jádra za cenu jednoho



1.2.2017

Žeň objevů 2015

21

Planetky z našich luhů a hájů

(planetky.astro.cz)

(5423) Horahořejš	(5514) Karelraška
(6692) Antonínholý	(6822) Horálek
(9841) Mašek	(11475) Velinský
(23650) Čvančara	(24967) Frištenský
(29419) Mládková	(31374) Hruskova
(31375) Krystufek	(31462) Brchnelova
(31463) Michalgeci	(31464) Liscinsky
(71783) Izeryna	

SLUNCE

Supererupce: Největší (bílé) erupce na Slunci 1./2. IX 1859 a 4 XI 2003. Polární záře viditelné až na Floridě, na Havaji a v sev. Austrálii. Běžné sluneční erupce trvají kolem 10 min. V posledních letech důkazy o **mimořádné sluneční erupci** r. 775 n. l. Ostré zvýšení obsahu radionuklidu ^{14}C (poločas rozpadu 5,7 tis. r.) ve stromech v Japonsku, Kalifornii, Německu, na sev. Sibiři a Novém Zélandu. V Antarktidě souběžně nález radionuklidu ^{10}Be (poločas rozpadu 1,4 mil. r.). Supererupce musela být 50x silnější než rekordní novodobé!

Kepler: 148 hvězd slunečního typu mělo 365 supererupcí s trváním až půl dne. Vyzářená energie až o 4 řády vyšší než průměrná energie slunečních erupcí. **Subaru** (8,2 m): tyto hvězdy mají mnohem silnější magnetické pole než Slunce

HVĚZDNÝ VESMÍR

EXOPLANETY

Kepler-444 (Lyr; stáří 11 mld. let; 36 pc): 5 kamenných EP; rozměry $0,4 \div 0,7 R_Z$; všechny per. <10 d; vesměs vzdálenost <15 mil. km od hvězdy, tlustý disk Galaxie. Podobá se Slunci a je chudá na kovy!

Gliese 436: za exoplanetou podobnou Neptunu s per. 2,6 d se táhne dlouhý kometární chvost, jenž zeslabuje UV záření hvězdy na polovinu i mimo tranzit.

KIC 8462852: zeslabení jasnosti hvězdy až o 20 % (Dysonova sféra nebo solární panely E.T.?). Spíše oblaka prachu nebo komety. SETI Teleskop (Calif.) nenašel za 2 týdny žádný umělý rádiový signál, ani důkaz kosmického inženýrství.

HIP 116454 (10 mag; sp. K1 V; $0,7 R_O$; $0,8 M_O$; nízká metalicita; 55 pc) – první objev projektu **Kepler-2**: exoplaneta $2,5 R_Z$; $12 M_Z$; per. 9,1 d. (superZemě)

Dramatický rozvoj výzkumu exoplanet

V Galaxii 40 mld. obyvatelných planet a odhadem 3 tis. civilizací. Průměrná vzdálenost mezi nimi:

1 tis. sv. let.

WISE nachází protoplanetární disky (Zoouniverse; 278 tis. objektů a 478 tis. KOI). V r. 2018 bude překročena hranice 1 tis. disků.

Kepler našel za 3 roky 3 697 EP kandidátů pomocí tranzitů – sledoval 200 tis. hvězd. Jeho pokračování v ještě důkladnějších přehlídkách vyžaduje automatizaci zpracování dat chytrým SW.



Ervyscope (CTIO, Chile: 250 tis.\$): 27 čoček, $\varnothing$ 61 mm; 780 MB/min: **$\frac{1}{4}$ oblohy za 2 minuty!** Další přehlídky už běží: **Gaia, HAT, PanSTARRS, GPI, SPHERE VLT, SCEXAO Subaru.** Start družic **TESS** (NASA, 2017) a **CHEOPS** (ESA, 2021), pozemní přehlídka **LSST** (Chile, Cerro Pachón; **2023**)

Hnědí trpaslíci nastupují

Hnědí trpaslíci: hmotnosti $0,015 \div 0,075 M_{\odot}$; nemají TNR; sp. třídy (pozdní M), L, T, Y; teploty $2\,200 \div 2\,200\text{ K}$. Pozorovatelné hlavně v infračervené a mikrovlnné oblasti spektra.

První hnědý trpaslík objeven až r. 1995.

Projekt **Kepler-2**: sledování obvodu ekliptiky. asociace *Horní Štír* (po 72 dnů): přesná fotometrie 16 hnědých trpaslíků (stáří $1 \div 10$ mil. let); rotační periody několik hodin až 2 dny. Není brzdění od zbytků akrečních disků.

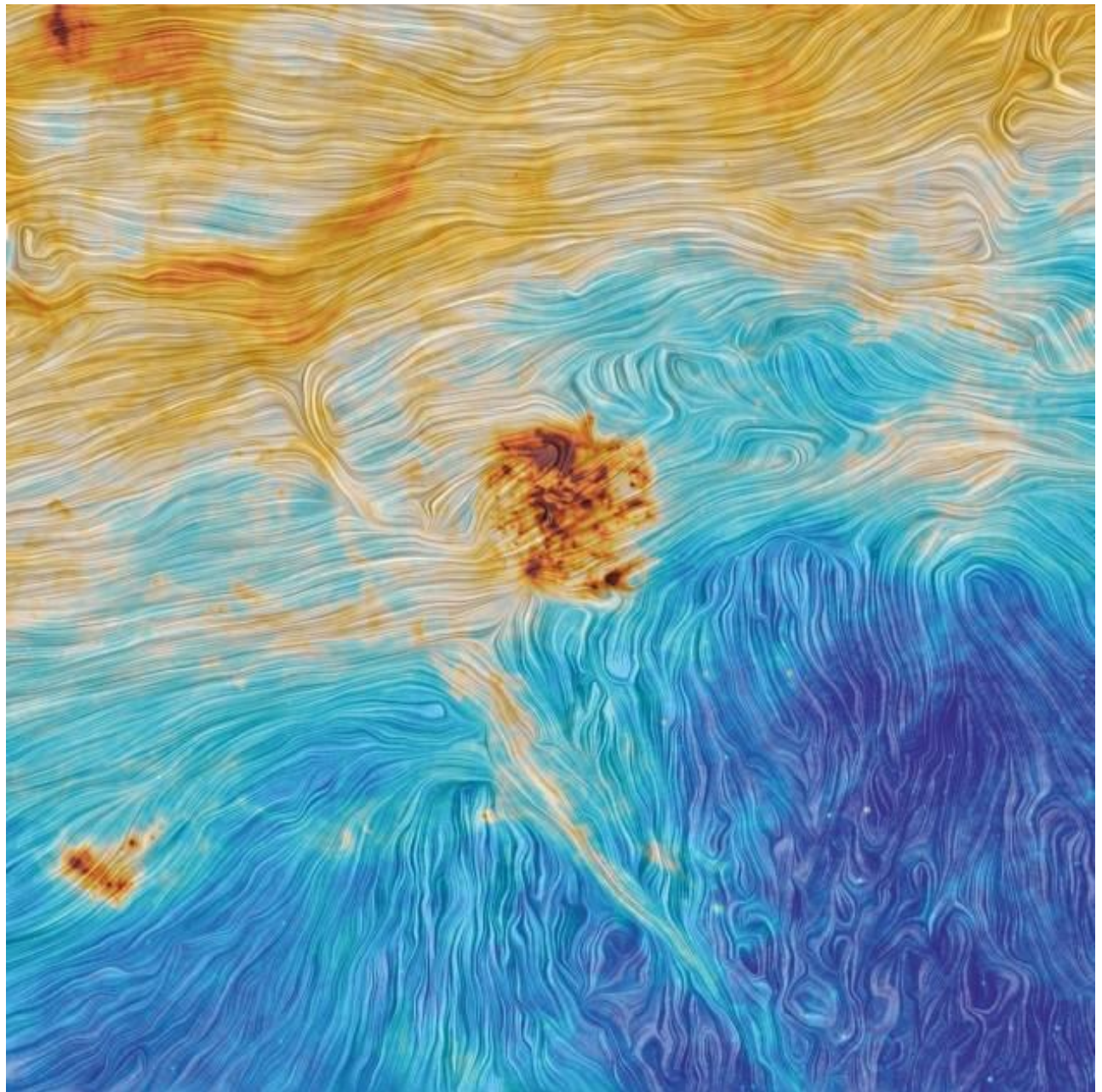
10m Keck (NIRC2 & OSIRIS): Mladý ($1 \div 3$ mil. let) **kvadruplet 2M 0041+2301** (*Tau*; AabBab; vzdálenost 145 pc): červený trpaslík Aa (M4.5 V; $0,2 M_{\odot}$; $1,1 R_{\odot}$; 3,4 kK) v těsném páru se složkou **Ab** (M7; $0,035 M_{\odot}$; 2,8 kK; hnědý trpaslík). Druhý pár: hnědý trpaslík Ba (M7; $0,019 M_{\odot}$; 2,1 kK) a obří planeta Bab ($1 M_J$). První soustava tvořená třemi typy kosmických objektů. Příklad fragmentace mezihvězdného mračka.

Oběžní hvězdy

Jen 1 % hvězd je oběžních ($>15M_{\odot}$). Vznik hvězd typu Slunce trvá 50 mil. let, ale oběžních jen 60 tis. let. Trestem je krátká životnost – pár milionů let! Často vznik splynutím těsné pradoj hvězdy: **MY Cam** (mladá hvězdokupa *Alicante 1*) – obě složky sp. O, hmotnosti $(38 + 32) M_{\odot}$; oběžná doba 1,2 d. Dotýkají se povrchy; splynutí za ≤ 2 mil. let. Roli hraje silné magnetické pole (**M42 - Velká mlhovina v Orionu**). Jádru asociace **Barnard 5** (*Per*; 250 pc) VLA (NH_3) plynné vlákno **H II** se rozpadá na čtyřhvězdu.

Oběžní hvězdy populace III (= I. generace jen z H+He). Akrece tempem **$0,001 M_{\odot}/\text{rok}$** ; 100 ÷ 180 mil. let po VT. Mechanismus tvorby zárodečného disku je stejný pro hvězdy všech hmotností, pouze u oběžních hvězd je o řád větší a 2 řády hmotnější. Tvorba kovů ($\text{C} \rightarrow \text{Fe}$) usnadňuje tvorbu hvězd se stále nižšími hmotnostmi. **Akrece je univerzální fyzikální proces od planet až po černé veledíry.**

Planck: magnetické pole v Orionu



Družice Planck (ESA)

Vypuštěna 14. V. 2009 do bodu L_2 ; skončila X. 2013. Měřila v pásmech $27 \div 77$ GHz ($11 \div 3,9$ mm) a 83 GHz – 1 THz ($3,6 \div 0,3$ mm) teplotu a v 7 pásmech polarizaci reliktního záření.

Odtud mj. bylo možné určit poprvé **průběh magnetického pole** nejenom v naší Galaxii, ale i v Místní soustavě galaxií. Nejvhodnější pásmo 353 GHz ($0,85$ mm). Lze určit velikost a směr lineární polarizace rádiového záření na interstelárním a intergalaktickém prachu.

Polarizační úhel s přesností na $\pm 1^\circ$. Směr polarizace bývá souvisle uspořádaný na plochách celých čtverečních stupňů oblohy. Lineární polarizace v oblastech tvorby hvězd dosahuje až 20% . Měření umožní určovat směry ke zdrojům částic kosmického záření galaktického původu.

VZDÁLENÝ VESMÍR / KOSMOLOGIE

Zábleskové zdroje záření gama

GRB 111209A = SN 2011kl: trvání vzplanutí gama ~ 4 h ! Dlouhý optický dosvit. Vzdálenost 1,9 Gpc; zářivý výkon supernovy 3x vyšší než SN Ic. Spektrum daleko do UV oblasti, nízká metalicita.

Magnetar (indukce **10 GT**), záření magnetického dipólu?

GRB 130427A = SN 2013cq (Leo; vzdálen 1,1 Gpc): spektrum sahá až do 95 GeV (Fermi, Swift) – trvání ~ 20 h !

Maximální výkon **$3 \cdot 10^{47}$ W !!**

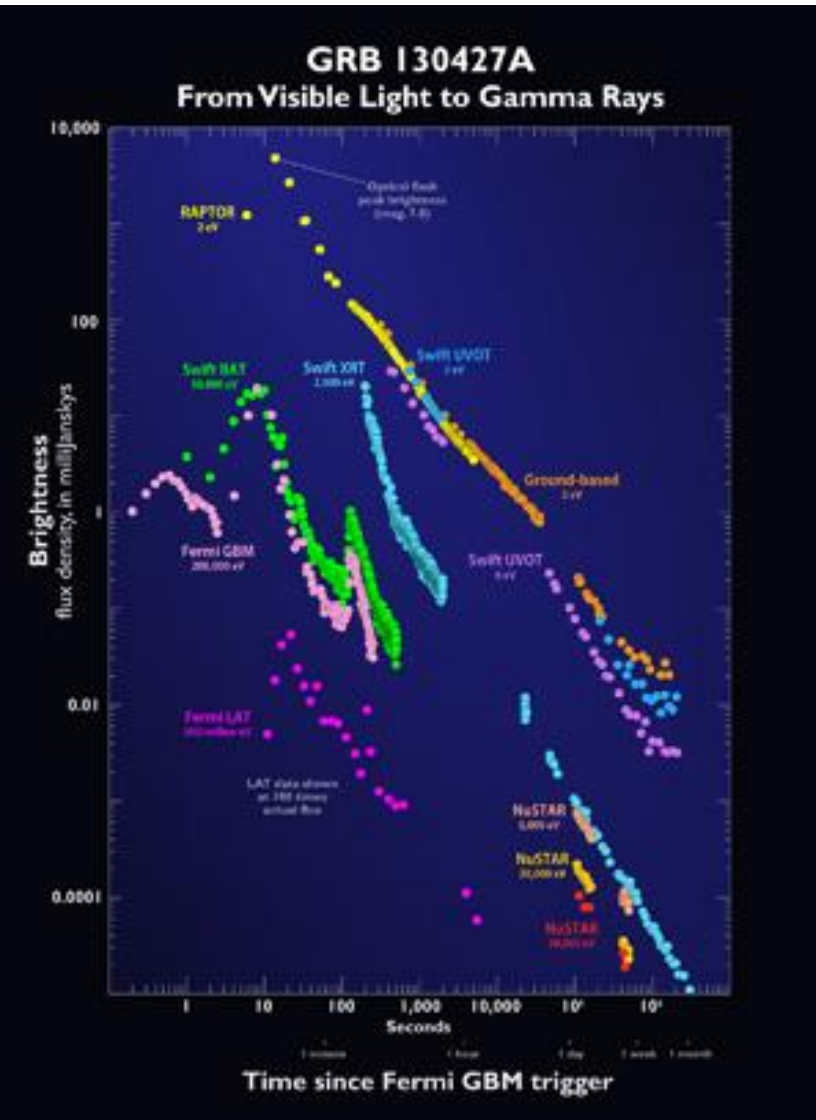
IceCube (Jižní pól: neutrina vysokých energií): nedaří se ztotožnit žádné vysokoenergetické neutrino s některým zdrojem GRB.

Patrně se jen malá část energie zdrojů vyzáří v podobě neutrin.

HAWC: sopka Sierra Negra, Mexiko; 4,1 km n.m. 300 ocelových nádrží, každá 180 t destilované vody (Čerenkovovo záření)

Pásmo 100 GeV – 50 TeV; citlivost 0,05 Krab. Široké zorné pole.

GRB 130427 - budoucí HAWC v Mexiku



**Počty
supernov
objevených
různými
přístroji
(celkem 1592)**

Supernovae reported in 2015

All-sky surveys (bold) play a major role in scouring space for exploding stars.

TELESCOPE	SUPERNOVAE
Pan-STARRS	801
Catalina Real-Time Transient Survey	155
Gaia (ESA satellite)	113
ASAS-SN	89
Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE-IV)	81
Dark Energy Survey (DECam)	64
Palomar Transient Factory	56
Others	233

Příběh supernovy Refsdal (2014-2015)

HST (ACS/WFC3): vzdálené kupy galaxií využívány jako gravitační čočky. Příprava půdy pro program teleskopu JWST.

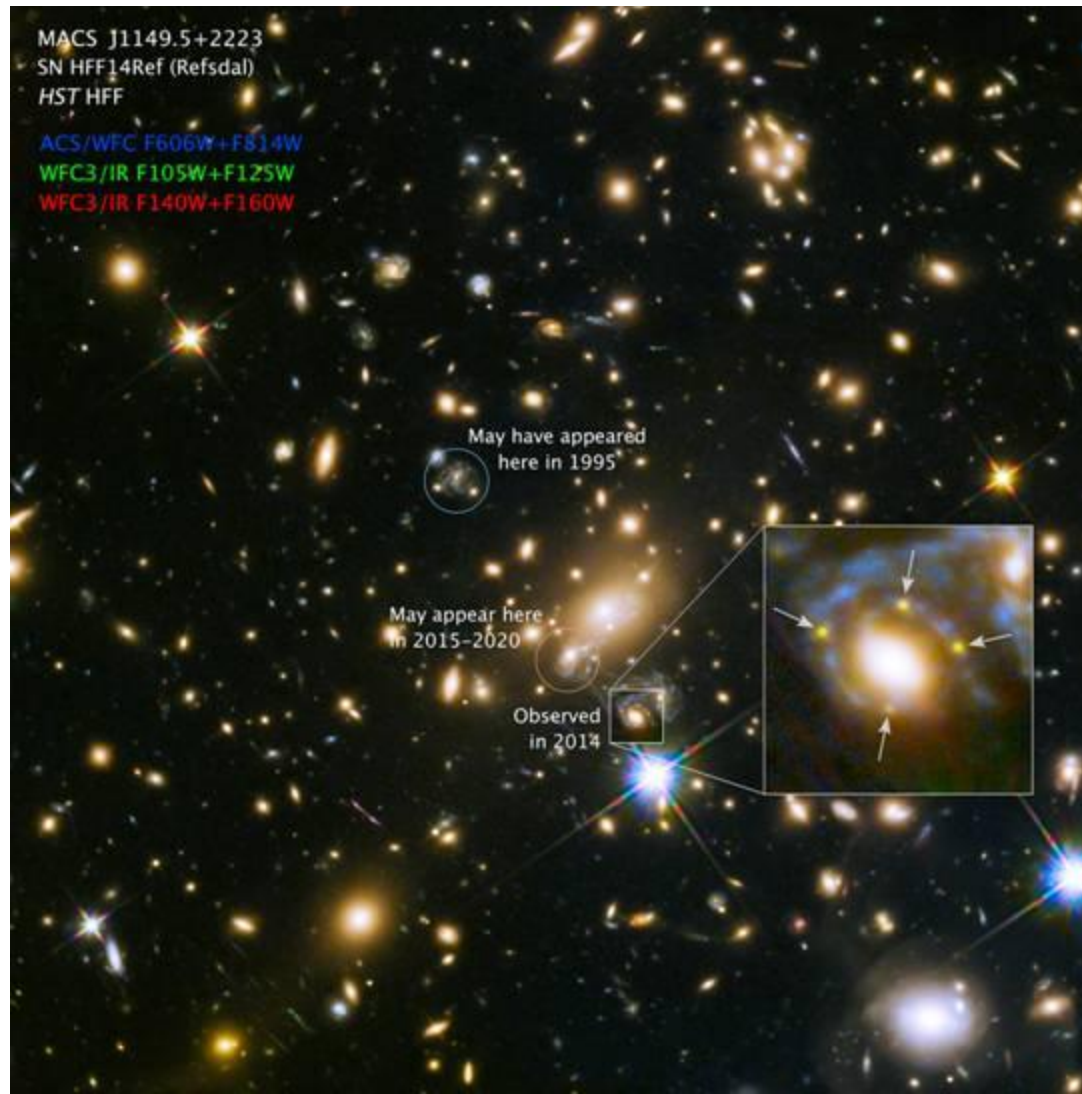
Kupa galaxií

MACS

1149+22

vzdálenost

5 mld. s. l.



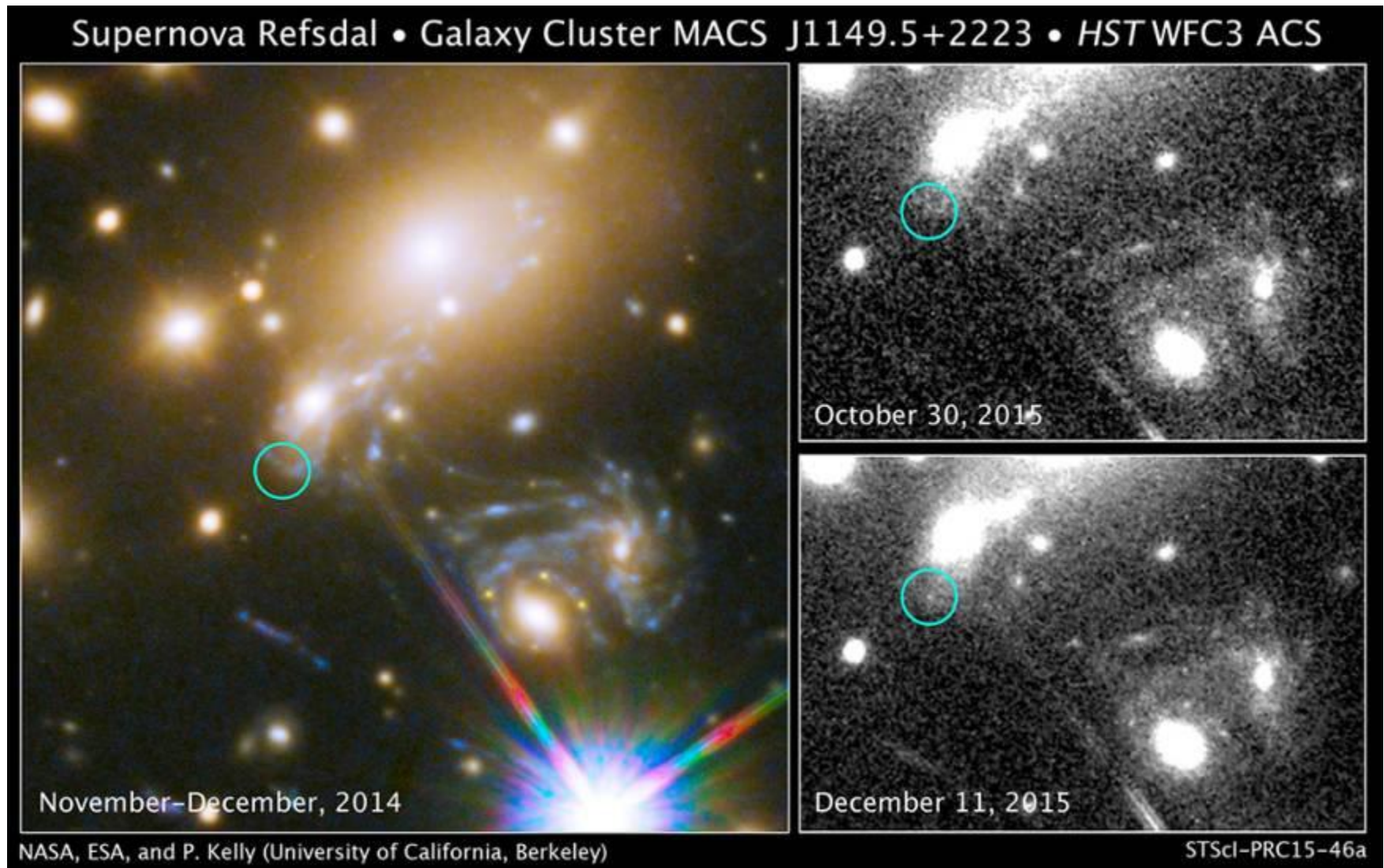
Supernova
Refsdal (XI 14)
zobrazena 4x!

Čočkou
zjasněna **20x**.
Vzdálenost
9,3 mld. sv. l.

Není to první
ani poslední
zobrazení!

Supernova Refsdal pozorována podruhé!

11 XII 2015: HST WFC3 + ACS



Čtvrtstoletí Hubbleova teleskopu



1.2.2017



Žeň objevů 2015

John Grunsfeld refurbishes Hubble in 2009.

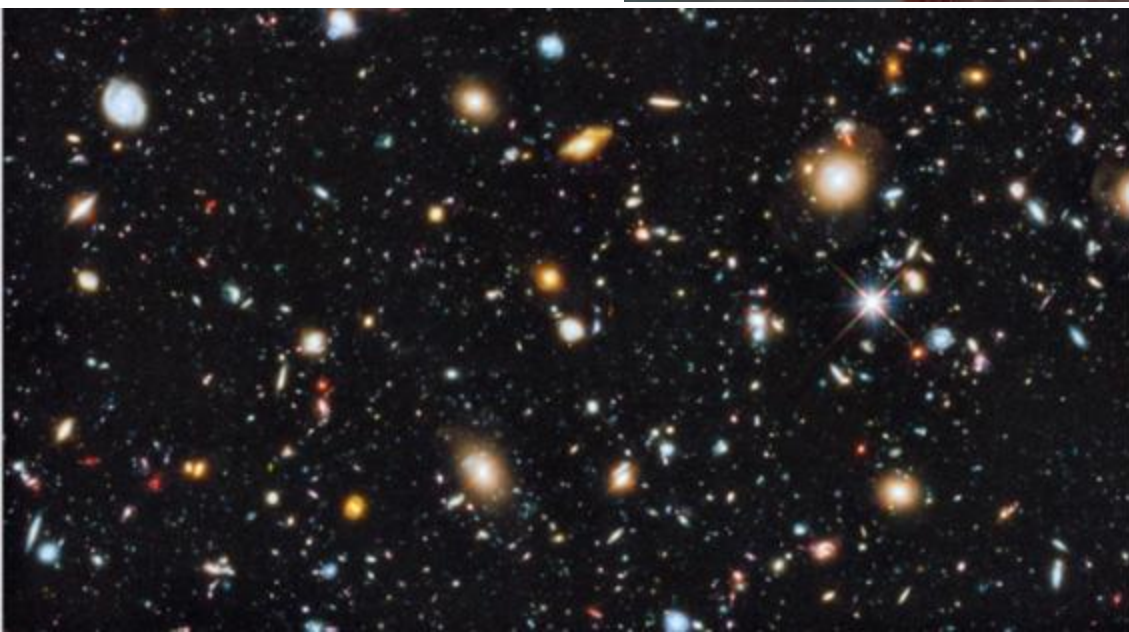
NASA

HST 2015

Sloupy stvoření

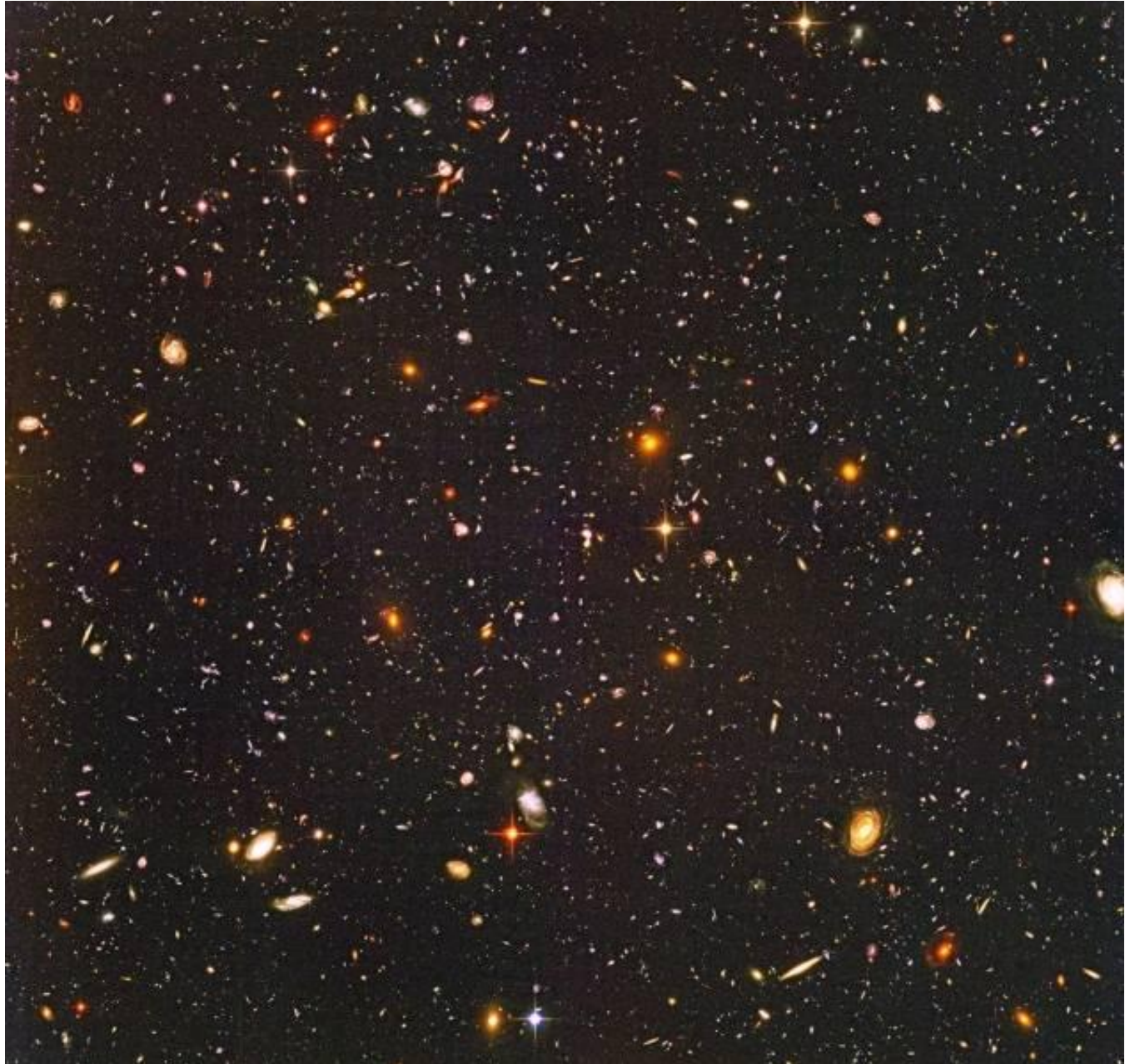
(Orlí mlhovina M16)

Za 20 let prodloužení
o 100 mld. km
rychlost 800 tis. km/h
(220 km/s)



Hluboké pole HST
(dosah 13 mld. sv. l.)

Spitzerův kosmický teleskop: IČ hluboké pole



1.2.2017

4m přehlídkový teleskop VISTA (ESO) Cerro Paranal



1.2.2017

Aktivisté proti astronomii

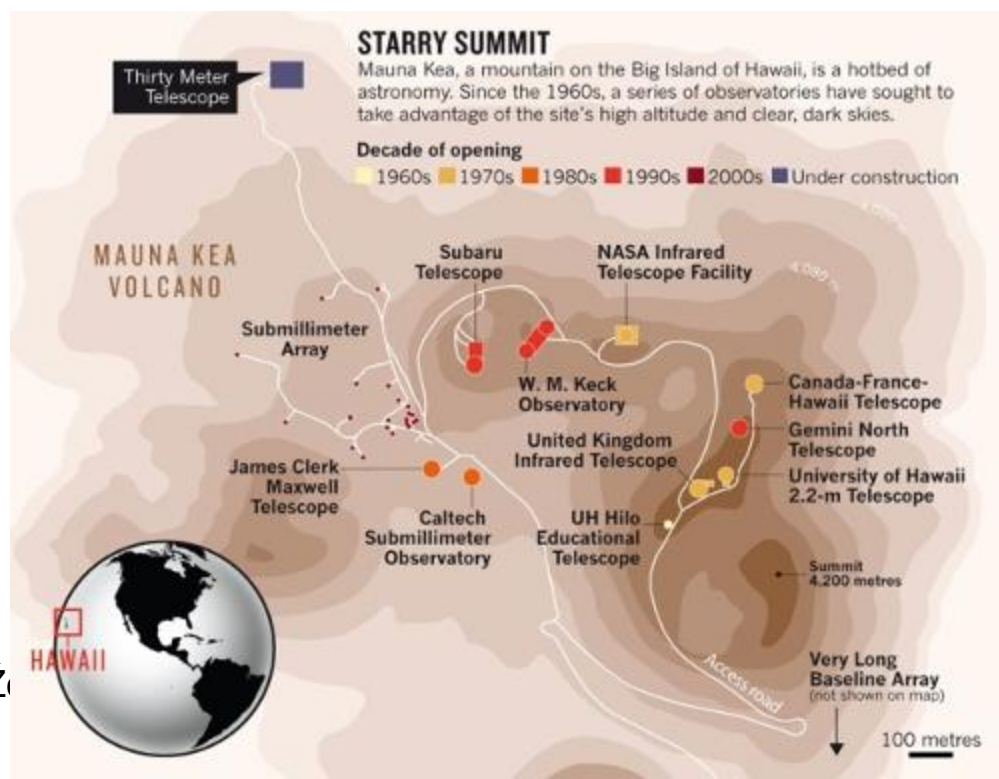
Bitva o vrchol posvátné hory Mauna Kea

Velké dalekohledy mají potíže: HET pevný zenitový úhel 36° ; SALT se rozostřuje. Keck 10m nefunguje jako interferometr LBT dokončen 2005, ale teprve 2015 plný provoz GTC nemá kompenzaci výkyvů teploty.

**Vážné ohrožení výstavby 30m TMT (1,5 mld. \$) na Mauna Kea (USA, Kanada, Japonsko, Čína, Indie). Pozastavení prací na hoře 20 IV 15; aktivisté nechtějí další znesvěcení posvátné hory
Kompromis: odstranění 4 teleskopů z vrcholu; není reálné
Smlouvy pro velké teleskopy platné do r. 2033. Protesty během valného shromáždění IAU v Honolulu v srpnu 2015. Havajský Nejvyšší soud zrušil povolení pro TMT z r. 2011 v prosinci 2015
Okupace Havaje USA?**

Vyhlídky má 25m GMT; Las Campanas (Chile, 29° j. š.; 2,5 tis. m n. m.) 4 zrcadla 8,2 m již v r 2021. 39m E-ELT asi 2025?

Bitva o vrchol posvátné hory Mauna Kea



1.2.2017

Ž

SPOLEČENSKÉ ZPRÁVY

Úmrtí

Alexander **DALGARNO** (*1928; molekulová astrofyzika); Jean **DENISSE** (*1915; radioastronomie a kosmonautika); Val **FITCH** (*1923; asymetrie hmoty a antihmoty, Nobel 1980); Helena **HOLOVSKÁ** (*1946; ČAS); Bruce **McINTOSH** (*1929; meteory); Yoichiro **NAMBU** (*1921; narušení symetrie, Nobel 2008); David **RAUP** (*1933; periody vymírání organismů); Charles **TOWNES** (*1915; maser, mezihvězdné molekuly, Nobel 1964)

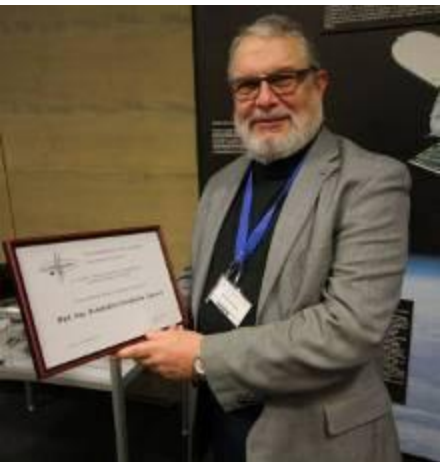
Ceny a vyznamenání

William **BORUCKI** (Shawova c.: družice Kepler); Takaaki **KAJITA** (Nobel: oscilace neutrin); Michel **MAYOR** (Zlatá m. RAS: exoplanety); Arthur **McDONALD** (Nobel: oscilace neutrin); Rašid **SJUNJAJEV** (Eddingtonova m. RAS: efekt SZ); **1337 fyziků** (Breakthrough c.: 5 mezinárodních experimentů prokázavších oscilace neutrin)

Domácí ocenění (ČAS)

Jan **PALOUŠ** (Nušlova c.; dynamika galaxií); Petr **PRAVEC** (Kopalova přednáška; planety); Jana **OLIVOVÁ** (Littera astronomica; publicistika); Reinhold **AUER** (c. J. Šilhána; proměnné hvězdy); Pavel **PECH** (Zemanova c.; astrofotografie)

Reinhold AUER



Petr PRAVEC

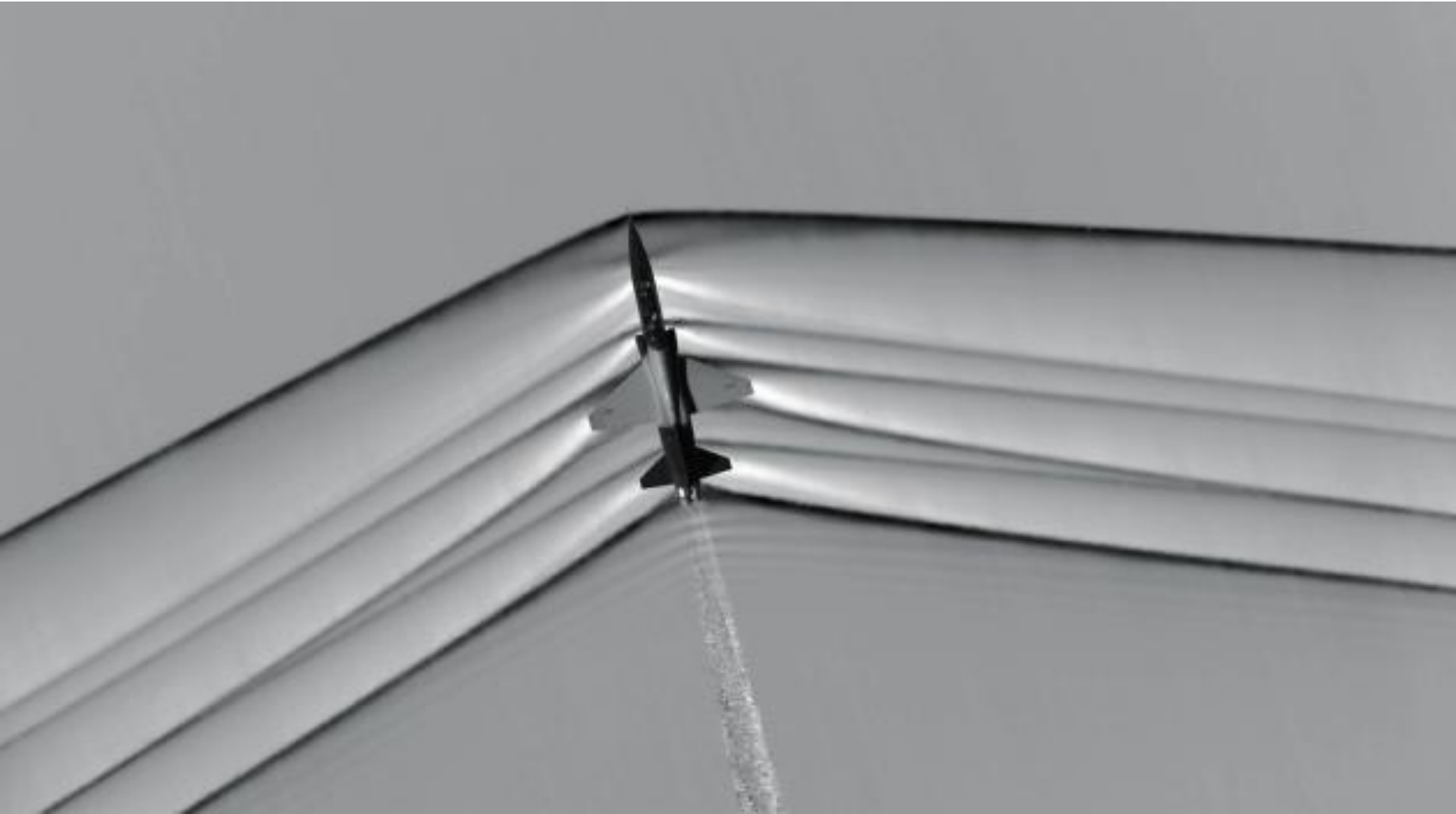
Jan PALOUŠ

Jana OLIVOVÁ



Pavel PECH

Fotografie roku 2015 (*Nature*)



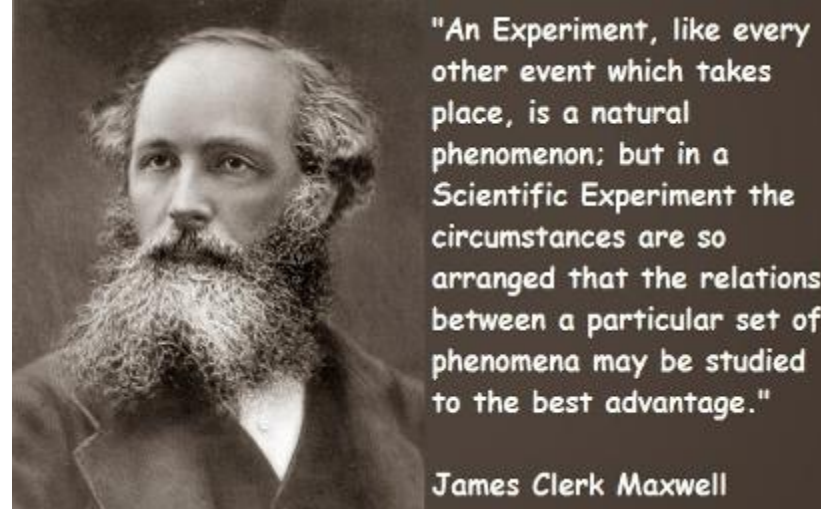
Rázová vlna nadzvukové stíhačky

1.2.2017

Žeň objevů 2015

150. výročí Maxwellových rovníc (1865)

James Clerk Maxwell
(1831-1879)



1865-1870 odstěhoval se na venkov, aby mohl v klidu pracovat
1865 odvodil matematicky, že existují příčné elektromagnetické vlny,
které se šíří rychlostí světla c

Čtyři základní Maxwellovy rovnice popisují vlastnosti elektrických
i magnetických **polí** a jejich vzájemné interakce

Položil základy soudobé elektrotechniky a inspiroval Alberta
Einsteina při formulování speciální i obecné teorie relativity

**„Asi žádná fyzikální teorie neovlivnila osud lidstva tolik, jako
Maxwellova teorie elektromagnetického pole“**

Jiří Podolský, teoretický fyzik

Záhada rychlých rádiových záblesků (FRB)

Perytony v Parkesu (64m parabola): pozorovány od r. 1998.
Předčasné otvírání dvířek mikrovlnky nočními pozorovateli,
(frekvence $2,3 \div 2,5$ GHz)

FRB: trvání jednotky milisekund; silná disperse signálů
(vysoké frekvence nejdříve), vyhybají se rovině Galaxie. Nejstarší
24 VIII 2001, intenzita **30 Jy**! Donedávna jen 7 případů.

FRB 131104: Parkes, trvání 2,0 ms na 1,6 GHz (asi trpasličí
galaxie vzdálená 100 kpc).

FRB 140514: Parkes:(vzdálenost $\leq 1,5$ Gpc); kruhová polarizace
21 %. Odhad skutečné četnosti 2,5 tisíce/den! s tokem ≥ 2 Jy/ms.

VLA: 166h přehlídka na 1,4 GHz, časové rozlišení 5 ms; šířka
pásma 256 MHz. Nic nenašli.

Téměř určitě jde o objekty v kosmologických vzdálenostech,
 $\varnothing < 100$ km. Možná silně magnetické neutronové hvězdy?

Obecná teorie relativity je stoletá



778

Gesamtsitzung vom 4. November 1915

Zur allgemeinen Relativitätstheorie.

Von A. EINSTEIN.

In den letzten Jahren war ich bemüht, auf die Voraussetzung der Relativität auch nicht gleichförmiger Bewegungen eine allgemeine Relativitätstheorie zu gründen. Ich glaubte in der Tat, das einzige Gravitationsgesetz gefunden zu haben, das dem sinngemäß gefaßten, allgemeinen Relativitätspostulate entspricht, und suchte die Notwendigkeit gerade dieser Lösung in einer im vorigen Jahre in diesen Sitzungsberichten erschienenen Arbeit¹ darzutun.

**Prolínání astronomie
s obecnou relativitou je
ohromující a prospěšné
oběma oborům fyziky**

**„Jak nápomocná je nám tady pedantická přesnost
astronomie, které jsem býval zvyklý se tak často posmívat“**

Albert Einstein v dopise Ing. Michelemu Bessovi 10 XII 1915

1.2.2017

Žeň objevů 2015

46

Ceny Ignáce Nobela - 17. IX. 2015 (XXV. ročník)

Literatura: **Slovo „ach“ se vyskytuje ve všech jazycích světa, a nikdo neví, proč**

Management: **Mnozí byznysmani získali současnou zálibu riskovat už ve svém dětství, když přežili bez osobní újmy přírodní katastrofy jako zemětřesení, výbuchy sopek, tsunami a lesní požáry**

Fyzika: **Téměř všichni savci bez ohledu na svou hmotnost vyprazdňují močový měchýř během stejné doby (21 ±13) sekund**

Medicína: **Dva mezinárodní týmy složené ze slovenských (6), japonských (1) a čínských (1) odborníků zjistily experimentálně, že intenzivní líbání a další ještě intimnější aktivity snižují výskyt alergických kožních projevů a hladinu specifických alergenů u atopických pacientů**

Ceny Ignáce Nobela II - 17. IX. 2015 (XXV. ročník)

Matematika: **Využití matematických postupů k důkazu, že marocký císař *Moulay Izmael zvaný Krvežíznivý* mohl skutečně v letech 1697-1727 zplodit 888 dětí**

Biologie: **Když zapíchnete kuřeti do zadního otvoru těžší klacík, začne chodit podobně jako kráčeli dinosauři**

Diagnostika v medicíně: **Akutní zánět slepého střeva lze diagnostikovat pomocí intenzity bolesti, kterou pacient pocítuje, když ho vezete autem přes zpomalovací prahy na silnici**

Fyziologie a entomologie: **Vytvoření Indexu bolesti po včelím píchnutí díky experimentu, kdy pokusná osoba dostala žihadla do 25 vybraných míst na těle. Nejmenší bolest vzniká při píchnutí do hlavy, špičky prostředníčku a paže; největší v dírce do nosu, na horním rtu a na špičce penisu**

KONEC



© Učená společnost
ČR

MMXVI