

PŘEDNÁŠKA NA LETNÍ ŠKOLE

Historický vývoj poznatků o kometách

Miroslav Randa, Pedagogická fakulta ZČU, Plzeň

VÝVOJ POZNATKŮ O KOMETÁCH

Aristoteles (384–322 př. n. l.):

Komety jsou suché a horké výparы Země, které stoupají vzhůru, zahušťují se a jsou zapáleny Sluncem.

Seneca (4 př. n. l.–65 n. l.):

Komety jsou nebeská tělesa podobná planetám.

Regiomontanus (1436–1476):

Kometa 1472 při průchodu perihelem velice zrychlila svůj pohyb, její ohon (30 stupňů dlouhý) se za 24 hodin stočil o 30 stupňů!

V roce 1533 se pokouší určit vzdálenost komety – neúspěšně.

Tadeáš Hájek z Hájku (1525–1600):

Kometa 1577 je zhruba čtyřikrát daleko než Měsíc (spolupráce s Tychoem Brahem).

Tycho Brahe (1546–1601):

Kometa 1577 je nejméně ve čtyřnásobně větší vzdálenosti než Měsíc (pozorována současně z Čech a Dánska).

Edmund Halley (1656–1742):

Kometa z roku 1682 má stejnou dráhu jako Keplerem pozorovaná kometa z roku 1607; totéž platilo i pro kometu z roku 1532 a 1456, proto předpověděl její návrat na rok 1758, kometa se ovšem opozdila (1759): Saturn 100 dní, Jupiter 500 dní.

Heinrich Wilhelm Olbers (1758–1840), Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846)

1812/1836: ohony komet jsou tvořeny prachovými částicemi odpuzovanými od Slunce.

Francois Arago (1775–1836):

Změřil polarizaci světla komety 1819: jedná se o záření Slunce rozptýlené materiálem komety.

Paul Swings (1906–1983):

1940: ionty pozorované v komě nemohou být volně obsaženy v kometárních jádrech, ale pocházejí z „mateřských“ molekul vody, čpavku, metanu.

Hannes Alfvén (1908–1995):

1957: iontové ohony komet jsou odpuzovány částicemi slunečního větru.

Jan Hendrik Oort (1900–1992):

1950: zásobárnou dlouhoperiodických komet je zhruba sféricky symetrický oblak s rozměry 20 000–200 000 AU, Oortův oblak.

Gerard Peter Kuiper (1905–1973):

1951: zásobárnou krátkoperiodických komet je pásmo s rozměry 50–100 AU, Kuiperův pásmo.

přímý průzkum kometárních jader:

1985: ICE zkoumala ohon komety 21P/Giacobini-Zinner.

1986: sondy Giotto a VEGA (dvě) zkoumaly jádro komety 1P/Halley.

DRÁHY KOMET (STAV K ROKU 1996)

Celkem 883 komety v katalogu kometárních drah (Brian Marsden)

162 komety perioda do 20 let

25 komety perioda mezi 20 a 200 lety

213 komety perioda nad 200 let eliptická dráha

347 komety parabolická dráha

138 komety hyperbolická dráha

(excentricity pouze nepatrně větší než 1 – maximální excentricita: 1,057 pro kometu C/1980 E1 Bowell; způsobeno jednak gravitačními poruchami oběžných planet, jednak negravitačními silami při průchodu perihelem. **Žádná kometa nepochází z oblasti mimo sluneční soustavu!**)

ROZDĚLENÍ KOMET

krátkoperiodické	perioda menší než 200 let zásobárna: Kuiperův pás (~50–100 AU) rovina dráhy svírá s ekliptikou malý úhel (do 20°) komety, které zůstaly během vývoje sluneční soustavy na stabilních dráhách
dlouhoperiodické	perioda větší než 200 let zásobárna: Oortův oblak (do ~100 000 AU) úhel sklonu dráhy je libovolný vznikly uvnitř dráhy Neptuna, ale byly vymrštěny na velmi protáhlé dráhy

OZNAČOVÁNÍ KOMET (ZAVEDENO V ROCE 1995)

C/ kometa s periodou větší než 200 let

P/ kometa s periodou menší než 200 let

X/ kometa s neurčenou dráhou

D/ kometa, která se ztratila (rozpadla)

B pořadí kalendářního půlmesíce, v němž byla kometa objevena

2 pořadí objevu komety v intervalu daném předchozím písmenem

jméno podle prvních tří nezávislých objevitelů

Příklady: 76P/West-Kohoutek-Ikemura

C/1996 B2 Hyakutake

STRUKTURA KOMET

Kometární jádra

pro pozemská pozorování nedostupná (příliš malá, přezářená komou); pozorování možné pouze daleko od Slunce, případně s využitím sond

průměr 1–40 km (Hale-Bopp); nepravidelný, často protažený tvar

hustota pouze $500\text{--}1200 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, porézní materiál

pevná tělesa, velice křehká

rotace pomalá (hodiny až dny); známa však jen pro několik komet

velice tmavá tělesa (albedo asi 0,04)

materiálové molekuly: H_2O – 80 %, CO, CO_2 , CH_3OH , CH_4 , NH_3 , HCN apod.

Koma (kometární atmosféra)

obsahuje radikály, atomy, ionty (CN, CH, C₂, C₃, NH, NH₂, OH, O, OH⁺, CO⁺ apod.) – dceřinné molekuly (uvolněny z jádra ultrafialovým zářením)

rychlosť expanze plynu z jádra ~ 1 km · s⁻¹ ve vzdálenosti 1 AU od Slunce, strhává s sebou prachové částice

hustota asi 10¹¹ cm⁻³ při povrchu jádra

teplota 10–100 K

při vzdálenostech do 4 AU (140 K) rozhodující sublimace vody (ledu), ve větších vzdálenostech CO

aktivní oblast tvoří asi 20 % povrchu jádra

Kometární ohony*Typ I (iontový):*

přímý, dlouhý, úzký (při vzdálenosti menší než 2 AU)

tvořen nabitými částicemi (H₂O⁺, CO⁺, CO₂⁺, OH⁺ apod.)

urychleny na rychlosti ~ 100 km · s⁻¹

Typ II (prachový):

zakřivený, někdy se může promítat směrem ke Slunci

tvořen prachovými částicemi

Sodíkový ohon:

pozorován u komety Hale-Bopp jako přímý ohon

patrně způsoben fluorescenční sodíkového dubletu

KOMETY A NĚKTERÉ METEORICKÉ ROJE

meteorický roj	kometa	datum
Aquaridy	1P/Halley	28. 7.
Perseidy	109P/Swift-Tuttle	12. 8.
Orionidy	1P/Halley	22. 10.
jižní Tauridy	2P/Encke	3. 11.
severní Tauridy	2P/Encke	13. 11.
Geminidy	(3200) Phaeton	14. 12.

LITERATURA A INTERNET

- [1] Pravec P.: *Pohled do světa planetek aneb Malý princ by se divil*. Ve: Havlík T. (red.): *Příběhy planetek a komet*. Hvězdárna a planetárium VŠB, Ostrava 1995.
- [2] <<http://encke.jpl.nasa.gov/>> *Comet Observation Home Page* (anglicky).
- [3] <<http://www.maa.mhn.de/Comet/>> *Comets & Meteor Showers* (anglicky).
- [4] <<http://www.bdl.fr/s2p/hyakutake.html>> *P/Hyakutake, Pic du Midi* (anglicky).
- [5] <<http://www.sipe.com/halebopp/>> *Comet Hale-Bopp* (anglicky).
- [6] <<http://www.windows.ucar.edu/cgi-bin/tour.cgi?link=/comets/linear.html>> *Comet Linear* (anglicky).