

# MATURITNÍ OTÁZKA 1

Sluneční soustava



## VZNIK VESMÍRU

- kreacionismus
- 13,8 mld let – velký třesk
- vesmír neustále roste
  - teorie singularity
- 4,5 mld let – Sluneční soustava



## TEORIE SINGULARITY

- vesmír se stále rozpíná

zrychlující se  
rozpínání vesmíru

vznik reliktního  
(zbytkového) záření  
380 tisíc roků  
po Velkém třesku

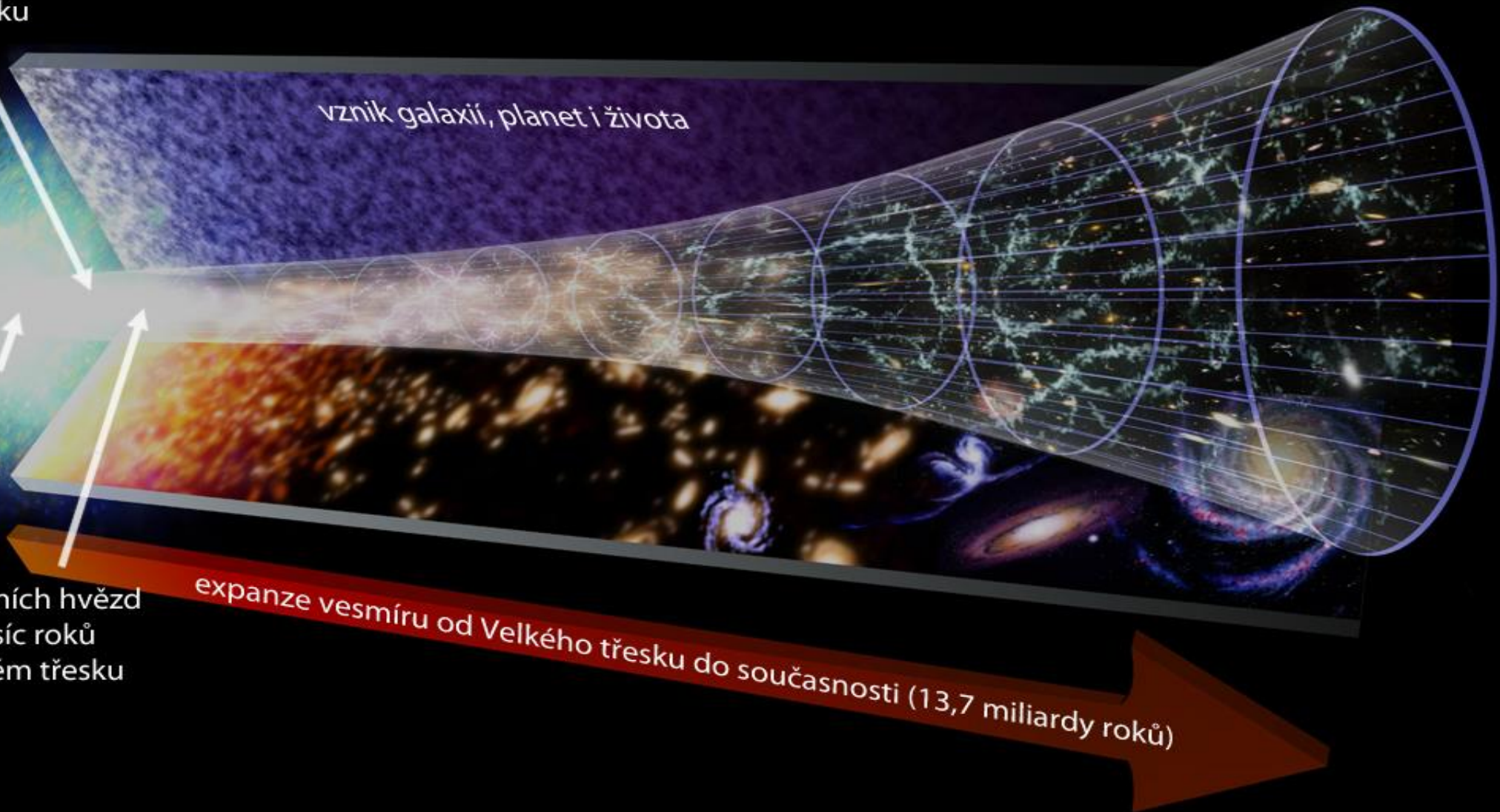
vznik galaxií, planet i života

Velký třesk

inflace vesmíru  
 $10^{-35}$  sekundy  
po Velkém třesku

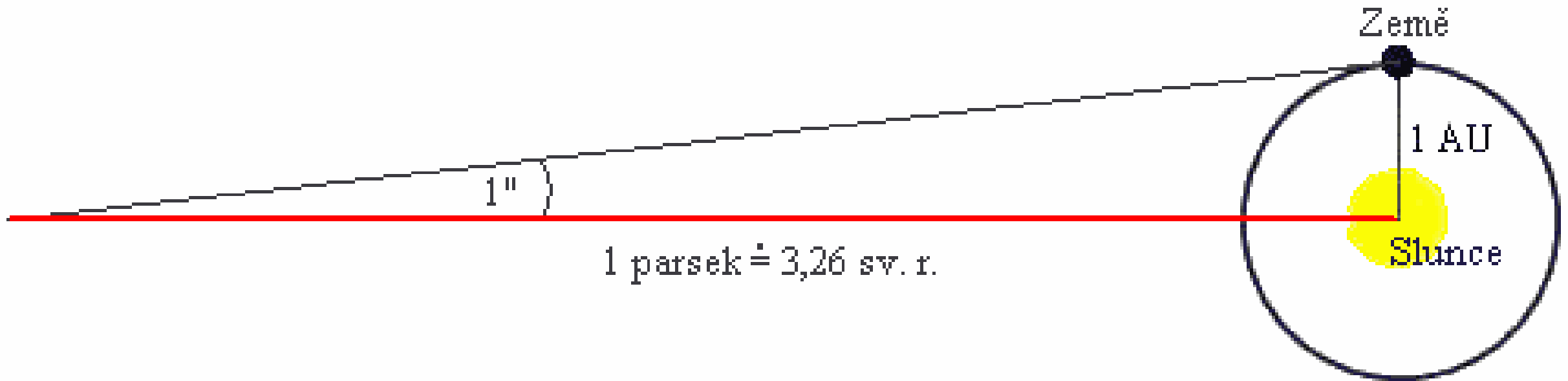
vznik prvních hvězd  
400 tisíc roků  
po Velkém třesku

expanze vesmíru od Velkého třesku do současnosti (13,7 miliardy roků)



## ASTRONOMICKÉ JEDNOTKY

- 1 astronomická jednotka [AU] – střední vzdálenost Z-S
- 1 parsec [pc] – 1 AU viděna pod úhlem 1"
- 1 světelný rok [ly] – vzdálenost, kterou světlo urazí za 1 rok



# Speed of Light: 299,792 km/sec



Earth to moon: 1.29 light seconds



Earth to Sun: 8 light minutes



Earth to Mars: 12.7 light minutes



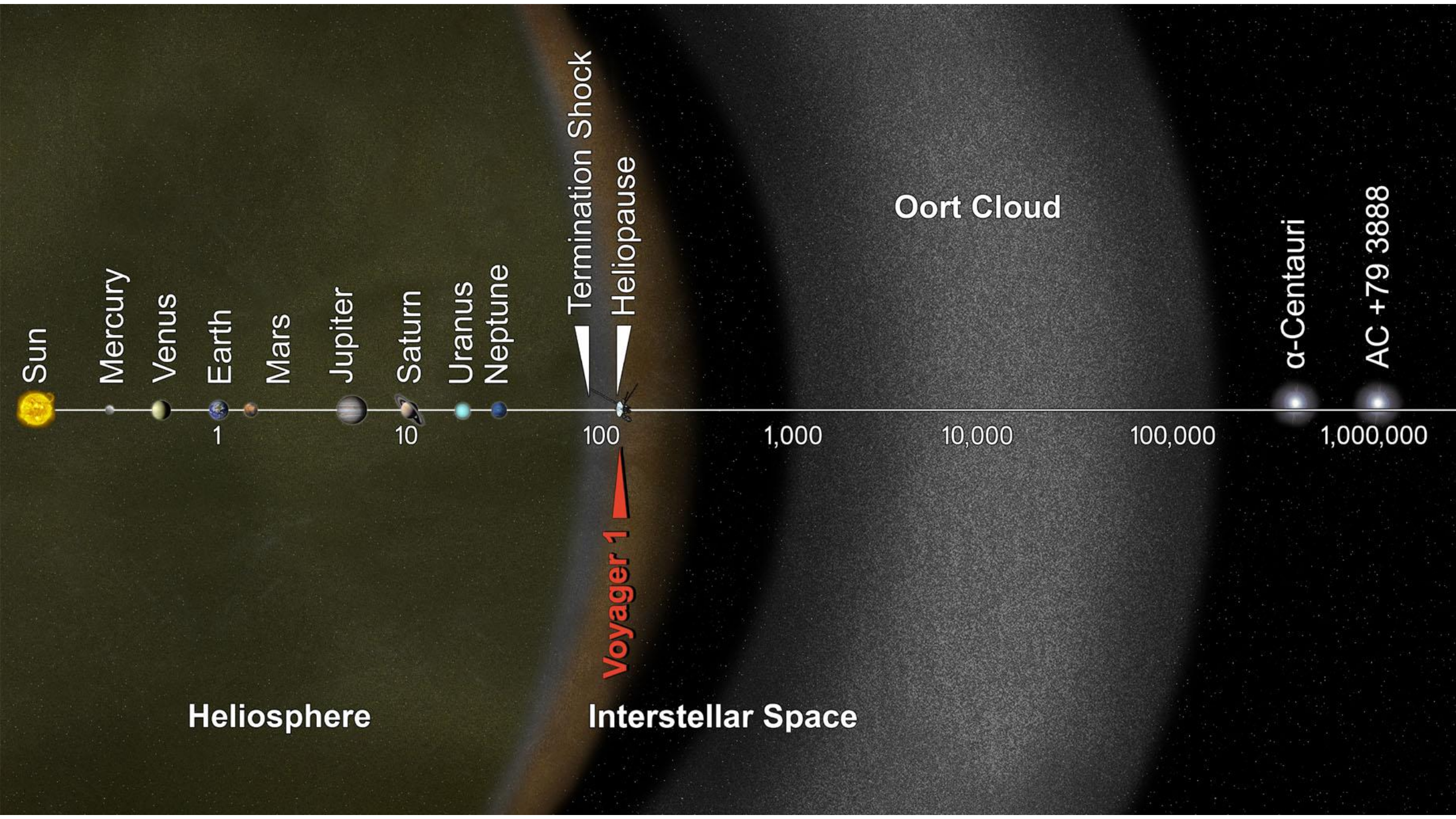
Earth to Proxima Centauri (nearest star): 4.3 light years



Earth to the other side of our own Milky Way Galaxy: 52,000 light years.







Sun

Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune

Termination Shock

Heliopause

Oort Cloud

α-Centauri

AC +79 3888

Heliosphere

Interstellar Space

Voyager 1

1

10

100

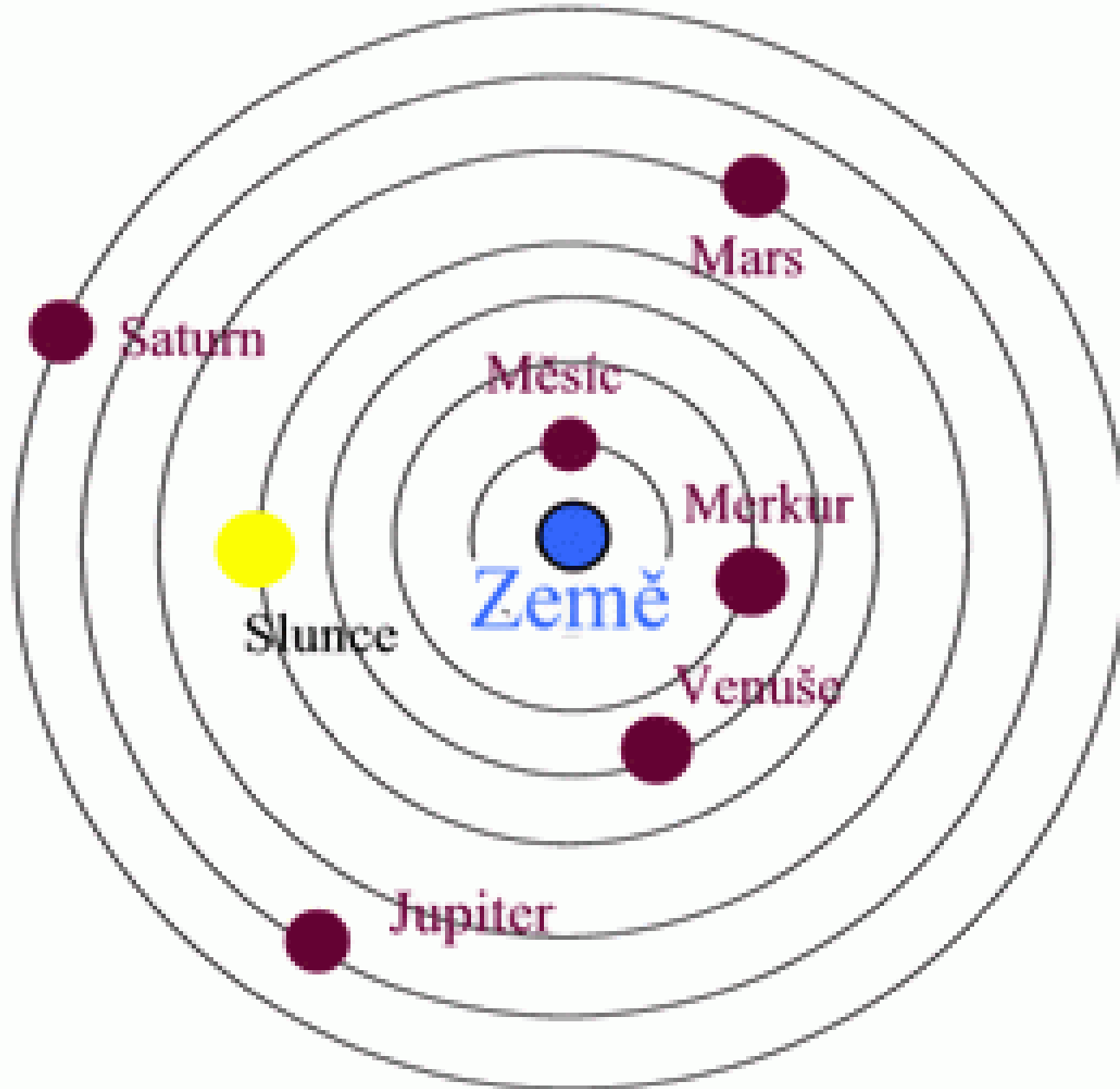
1,000

10,000

100,000

1,000,000

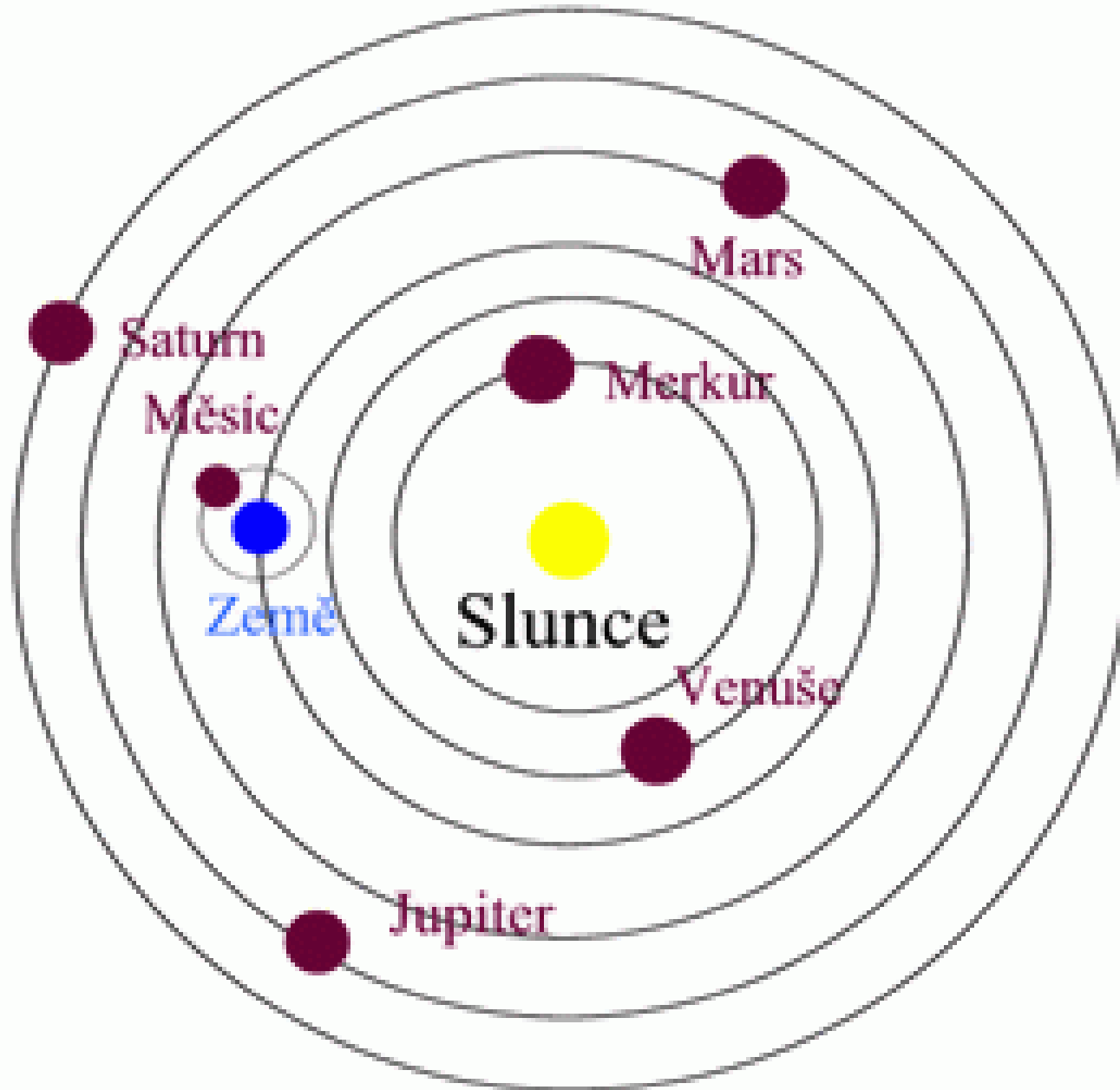
# Ptolemeinův geocentrický model



## NÁZORY NA USPOŘÁDÁNÍ SS – GEOCENTRISMUS

- Ptolemaios
- Z je středem vesmíru
- vše se točí kolem ní
- proč to nemůže být pravda
  - nemůže větší a těžší těleso rotovat kolem menšího a lehčího
  - hvězdy by musely být strašně daleko

# Koperníkův heliocentrický model



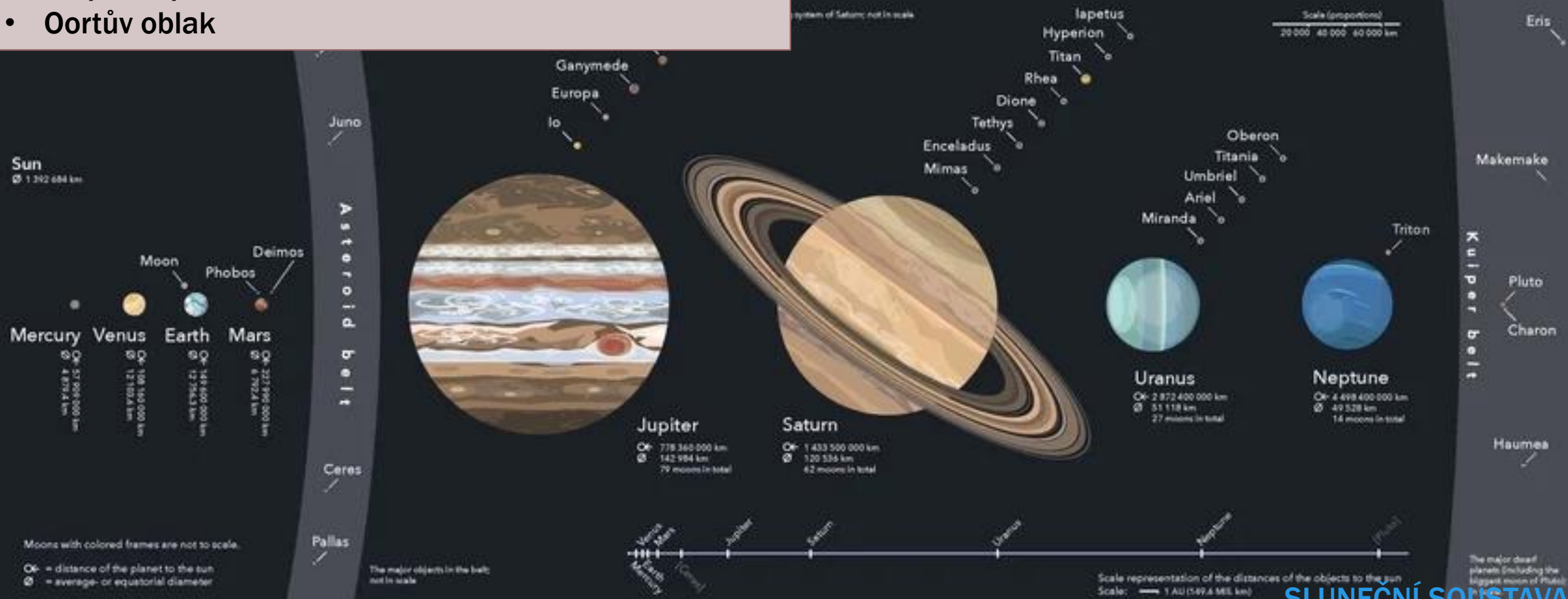
## NÁZORY NA USPOŘÁDÁNÍ SS – HELIOCENTRISMUS

- 16. stol
- Mikuláš Koperník, rozpracoval Galilei



# SLUNEČNÍ SOUSTAVA

- galaxie Mléčná dráha (společně s dalšími 500 soustavami)
- 4,5 mld
- 8 planet
  - 4 terestrické
  - 4 plynné
  - pás asteroidů
  - Kuiperův pás
  - Oortův oblak

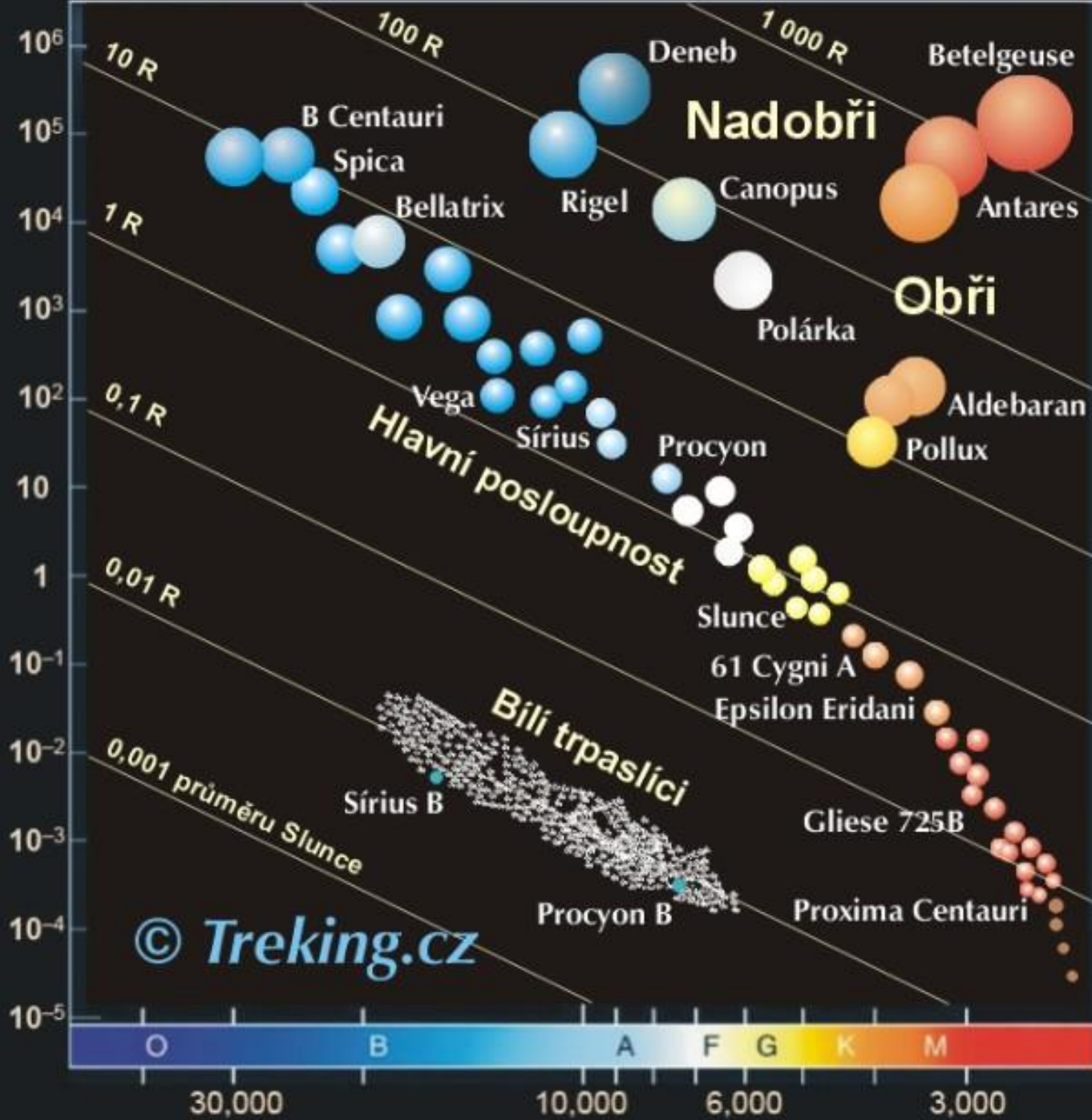




## SLUNCE

- největší a nejtěžší těleso SS
- 4,5 mld let staré
- vznik hvězdy
  - hvězdná mlhovina
  - H, He → termonukleární reakce
  - hvězda musí být dostatečně těžká
- 2 typy hvězd
  - trpaslíci (Slunce)
  - obři





## ŽIVOT HVĚZDY

- zvětšuje se
- spaluje své palivo
- její konec závisí na její velikosti
- obři žijí kratší dobu než trpaslíci

# The Star Life Cycle

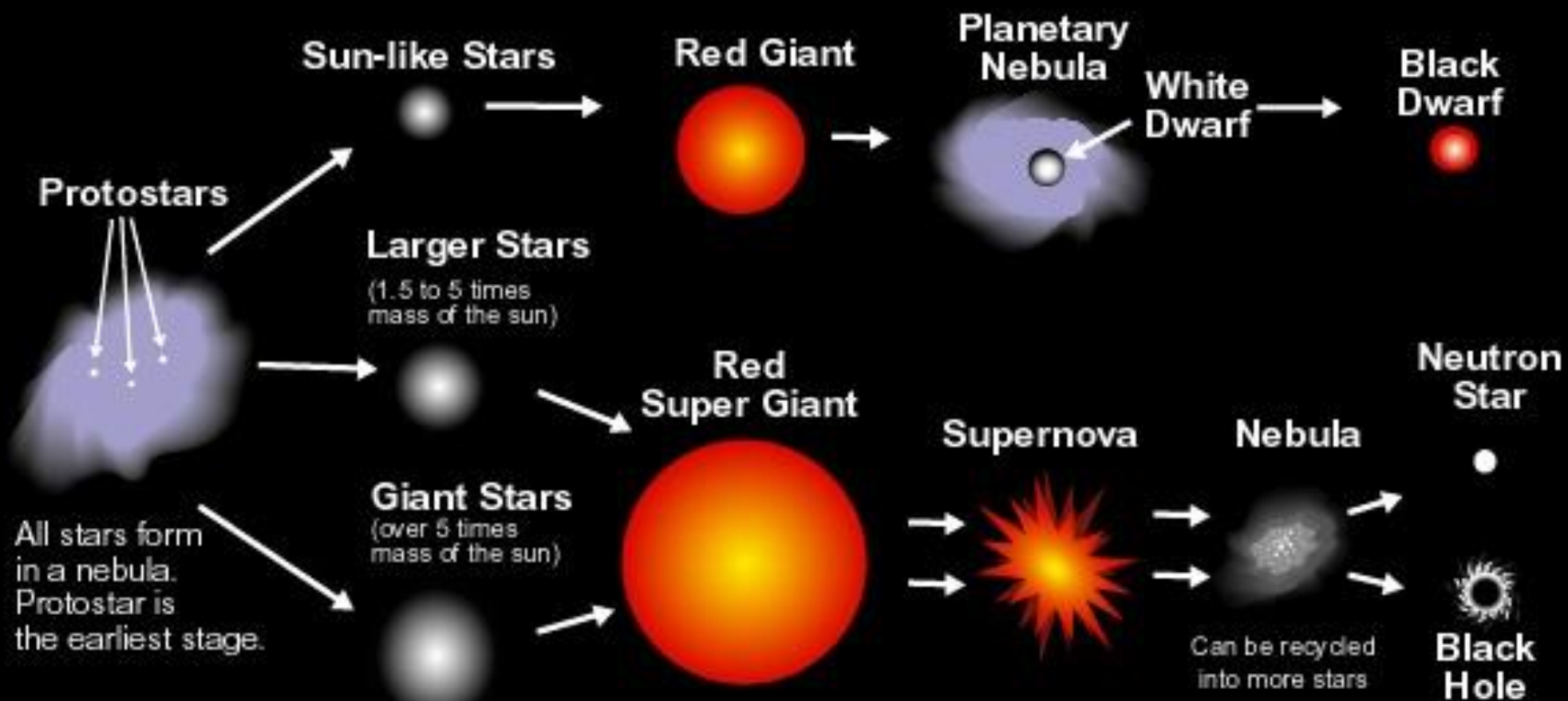
BIRTH

MAIN SEQUENCE

OLD AGE

DEATH

REMNANTS

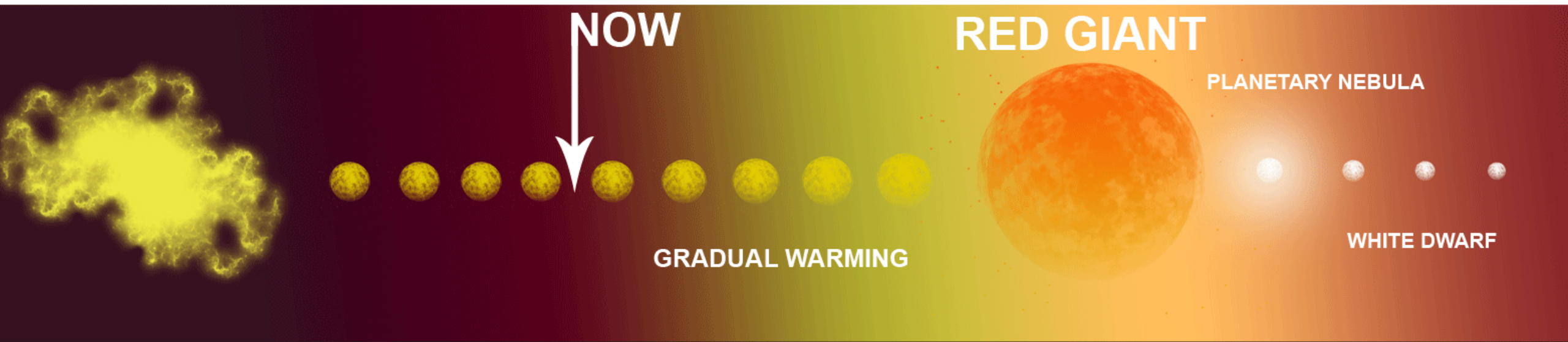




## ŽIVOT SLUNCE

- bude se oteplovat a zvětšovat
- červený obr
- bílý trpaslík
- černý trpaslík

# LIFE CYCLE OF THE SUN



Birth

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

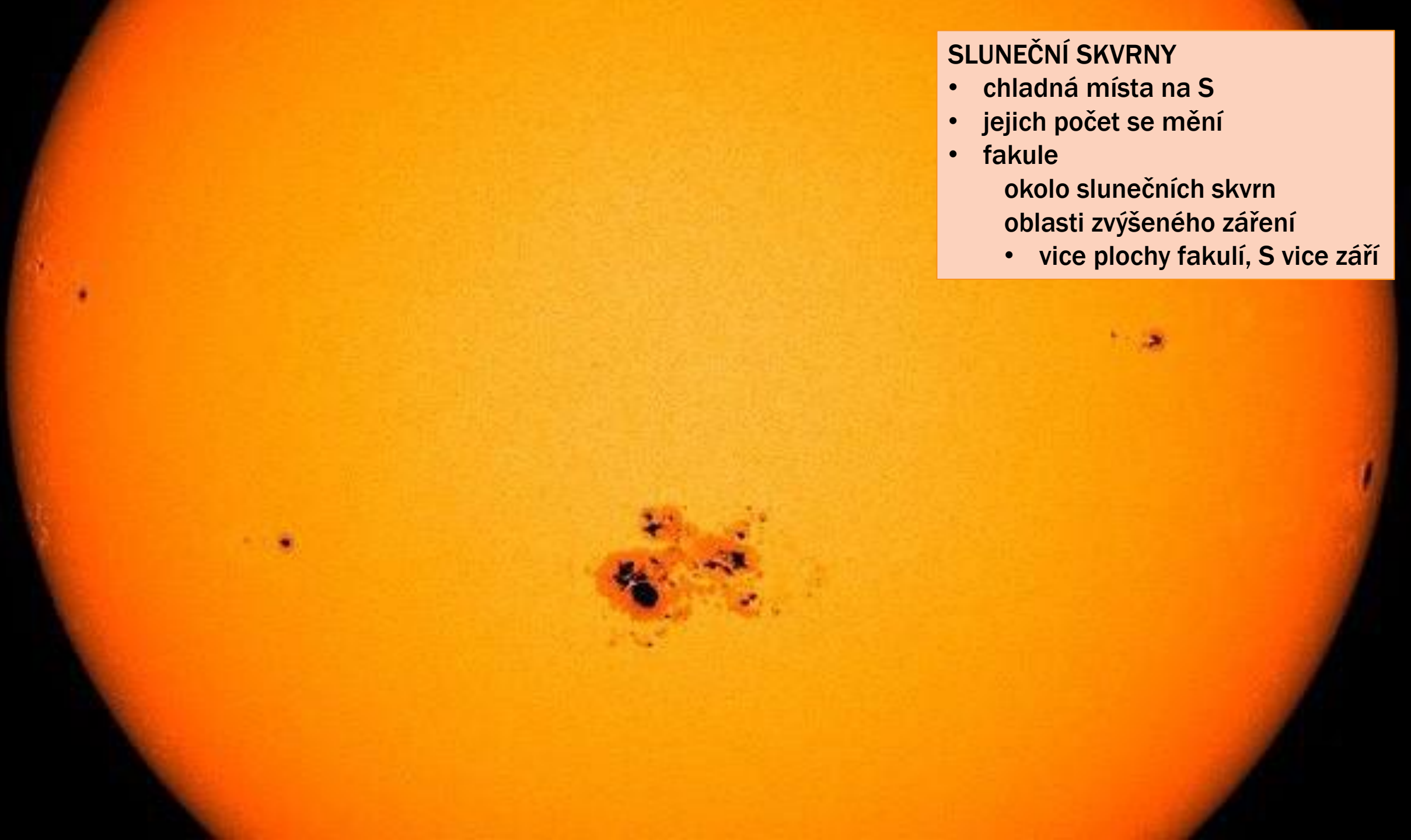
14

IN BILLIONS OF YEARS (APPROX.)

SIZES NOT DRAWN TO SCALE

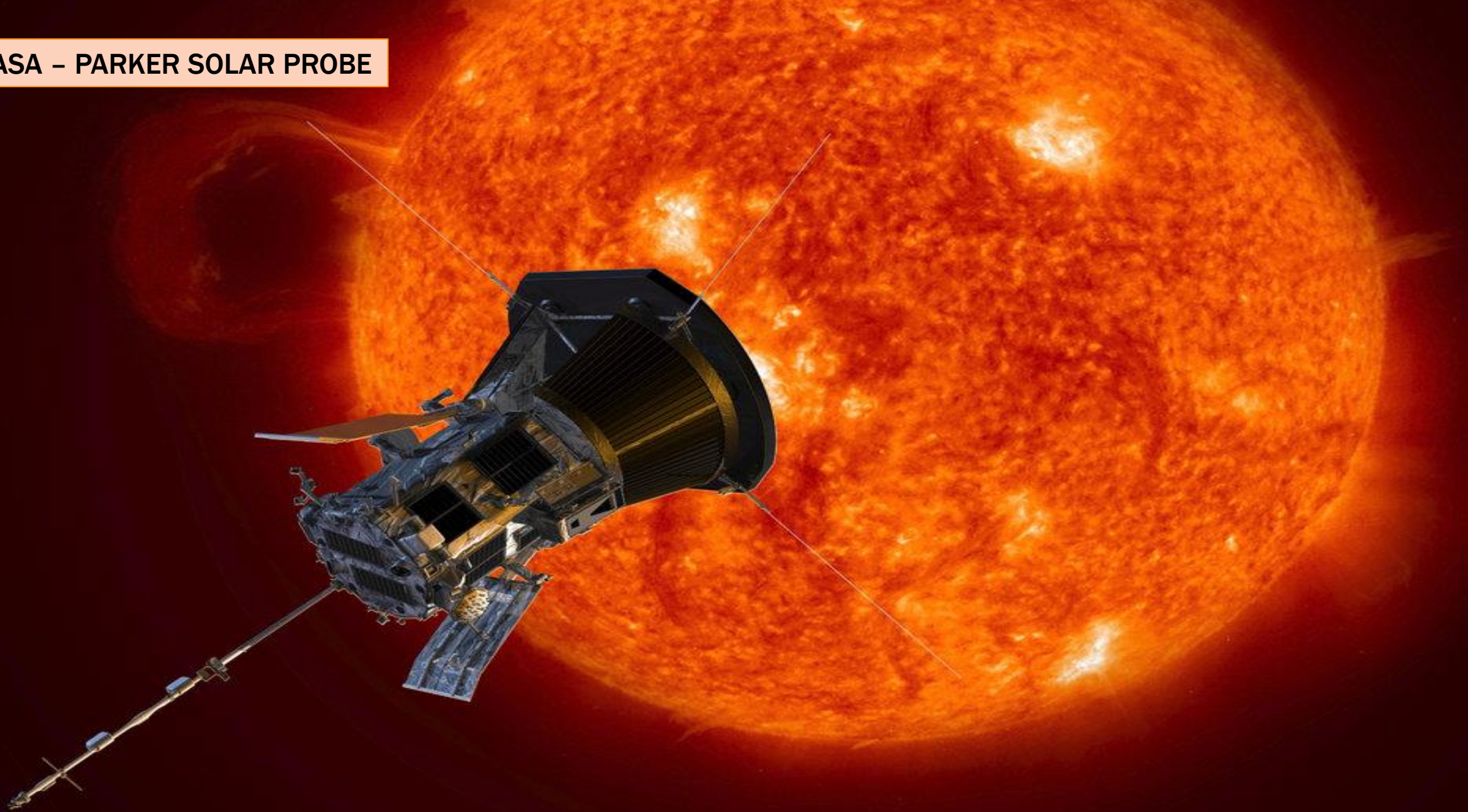
## SLUNEČNÍ SKVRNY

- chladná místa na S
- jejich počet se mění
- fakule
  - okolo slunečních skvrn
  - oblasti zvýšeného záření
  - více plochy fakulí, S více září





NASA - PARKER SOLAR PROBE



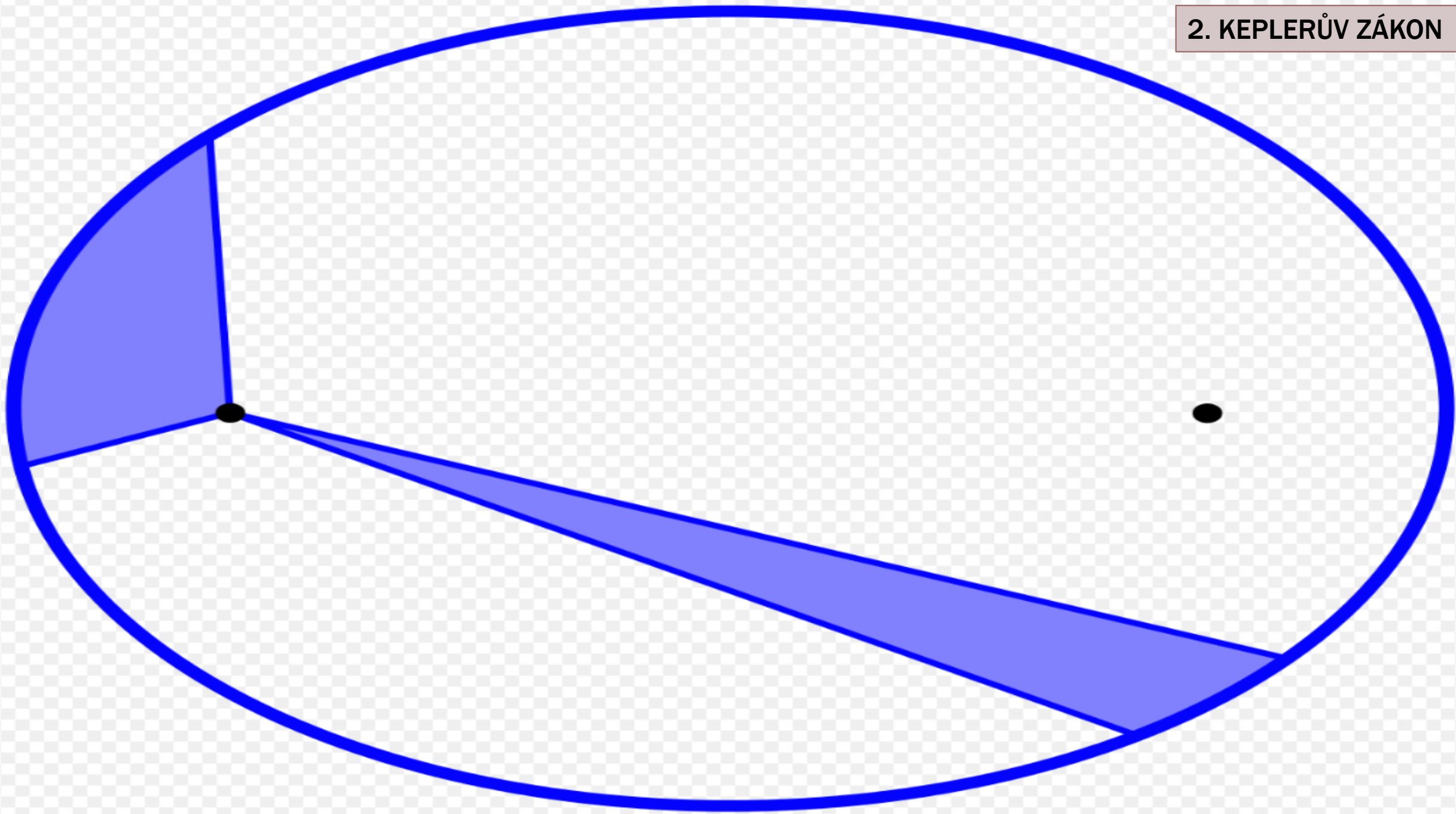


## KEPLEROVY ZÁKONY O POHYBU PLANET

- funguje to u všech planet SS
1. planety obíhají kolem S po eliptických drahách
  2. Obsahy ploch opsaných průvodičem planety (spojnice planety a Slunce) za stejný čas jsou stejně velké.
    - planety obíhají rychleji v přísluní než v odsluní
  3. Poměr druhých mocnin oběžných dob dvou planet je stejný jako poměr třetích mocnin jejich hlavních poloos (středních vzdáleností těchto planet od Slunce).
    - planety blíže S se pohybují rychleji



2. KEPLERŮV ZÁKON





## TERESTRICKÉ PLANETY

- „podobné Zemi“
- tvořeny z kamenů
- malé
- nemají žádné prstence
- mají málo měsíců (nebo žádný)



## MERKUR

- nejmenší planeta SS
- žádný měsíc
- má velmi tenkou atmosféru – povrch pokryt krátery
- S oběhne cca za 3 pozemské měsíce
- není nejteplejší planetou





## VENUŠE

- retrogradní rotace
  - po směru hod ručiček
- rotace kolem vlastní osy je pomalejší než oběh kolem S
  - den je na Venuši delší než rok
- velký skleníkový efekt
  - atmosféra tvořena z CO<sub>2</sub>
- nejteplejší planeta SS
- žádný měsíc
- o jejím povrchu toho víme málo – hustá atmosféra
- dobře viditelná na obloze

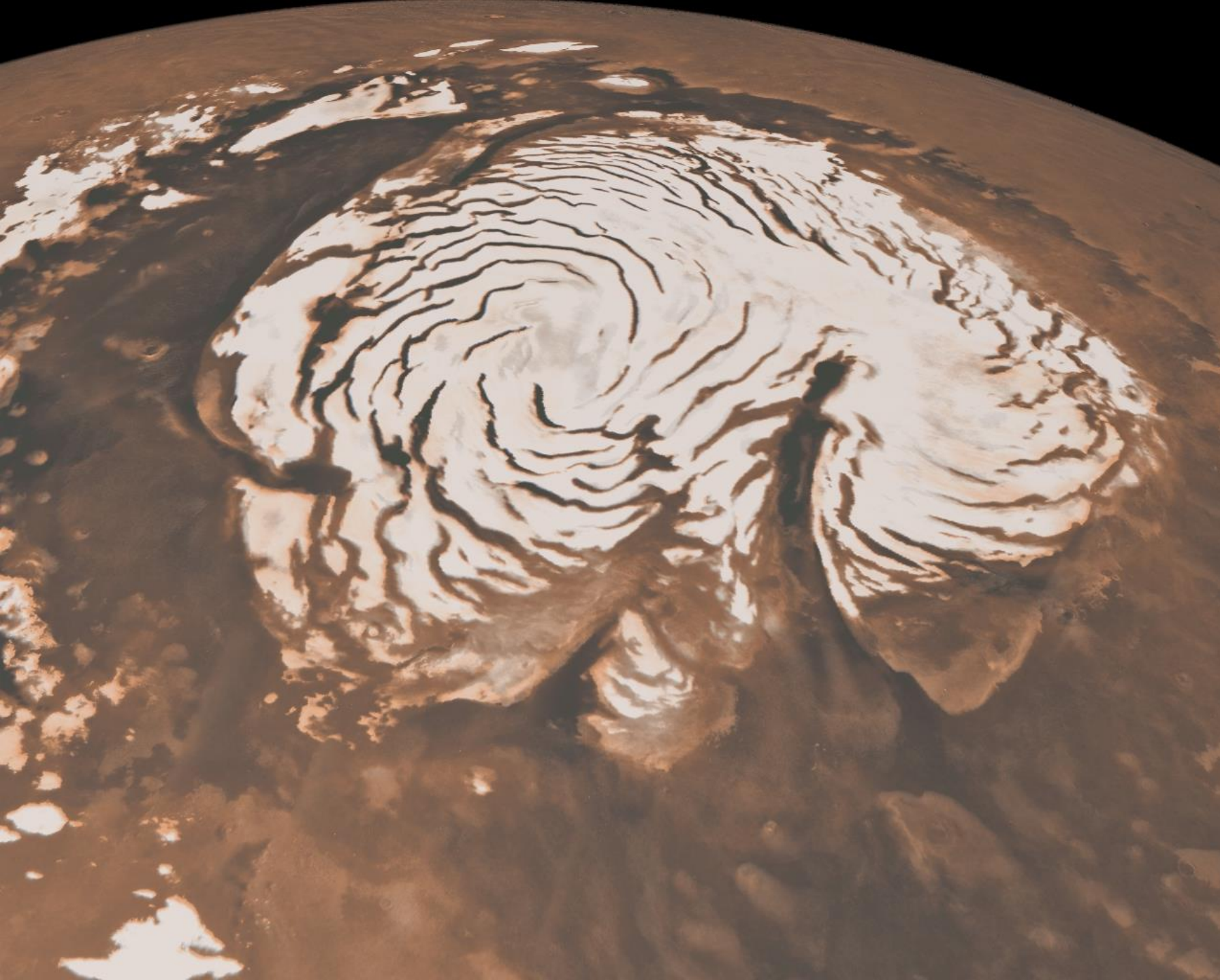




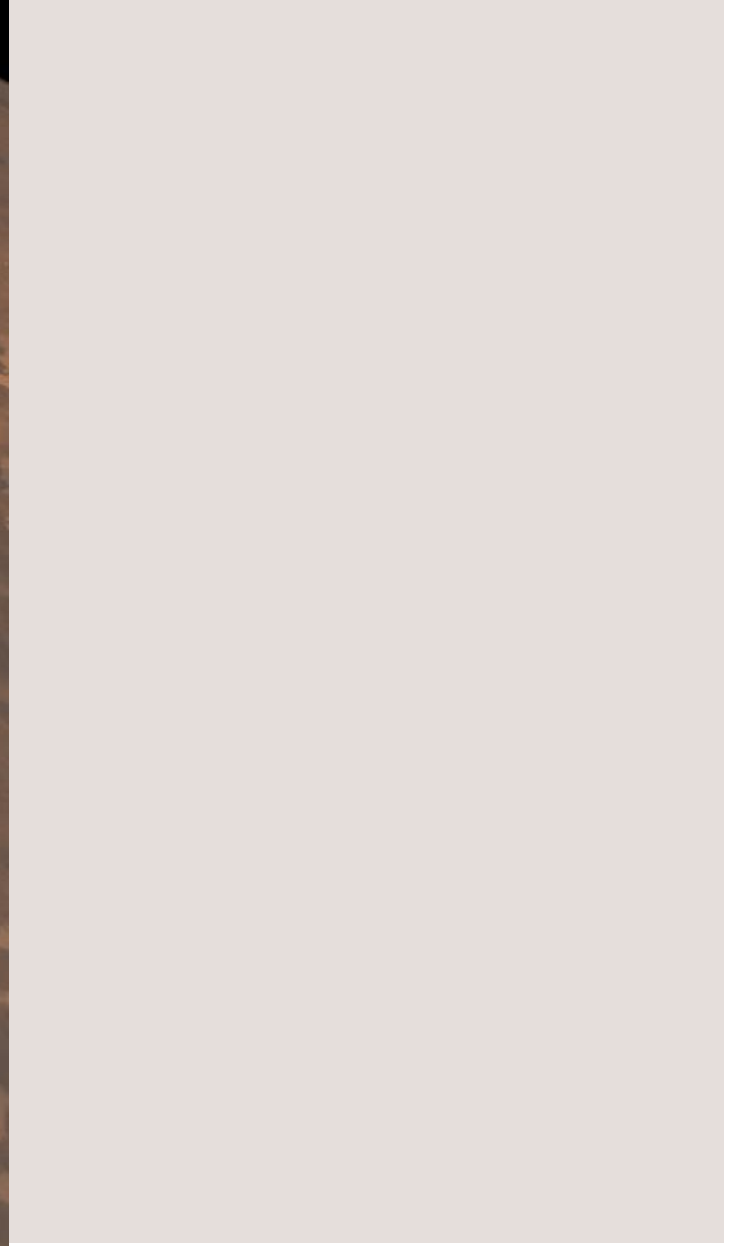
## MARS

- 2 měsíce – Phobos, Deimos
- dříve měla „dobré podmínky“ pro život
- ledovce, dnes pouze ledovcová čepička
- největší sopka v SS
- Curiosity, Opportunity





**MARS - POLÁRNÍ LEDOVCOVÁ  
ČEPIČKA**





## POVRCH MARSU





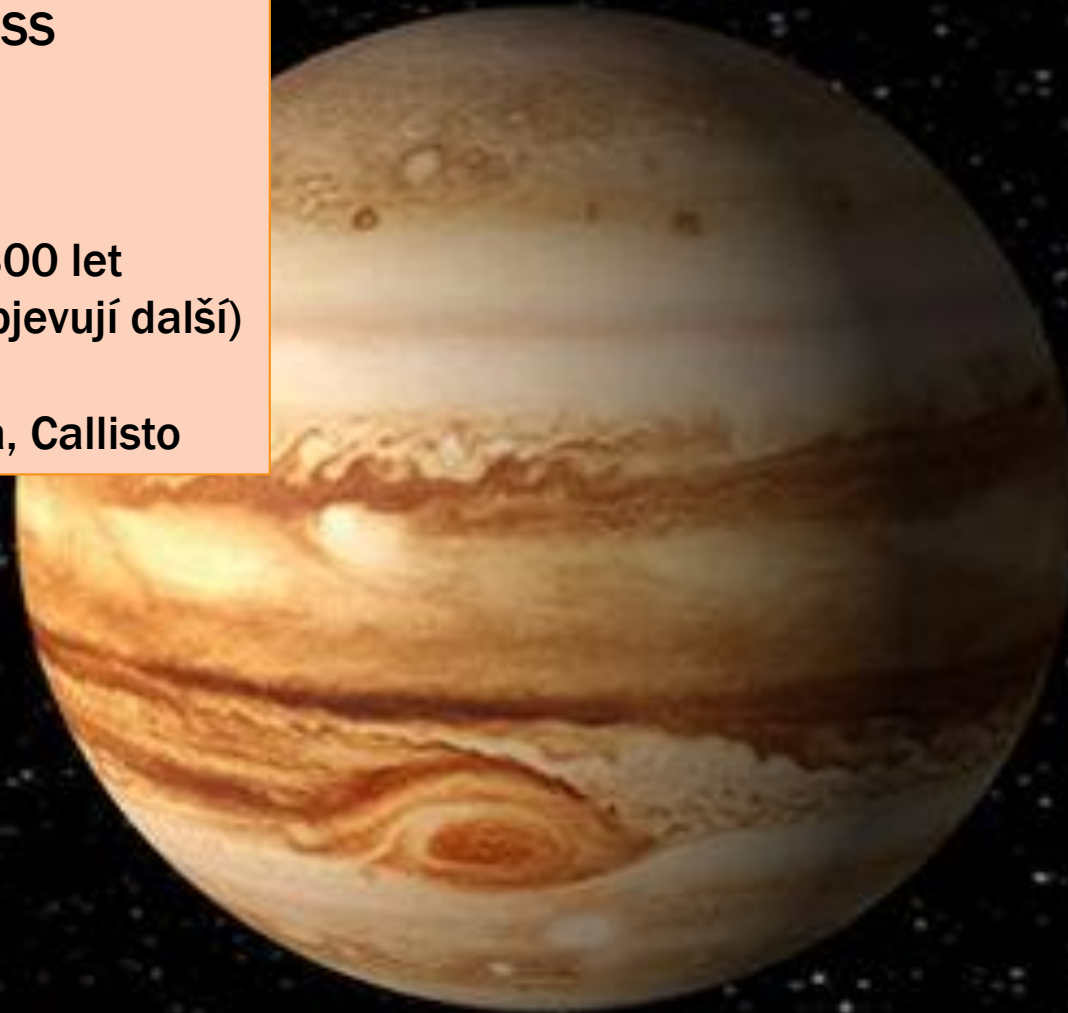


## OBŘÍ PLANETY

- velké
- nemají pevný povrch
- velké množství měsíců
- prstence
  
- plynní obři
  - Jupiter, Saturn
- ledoví obři
  - Uran, Neptun

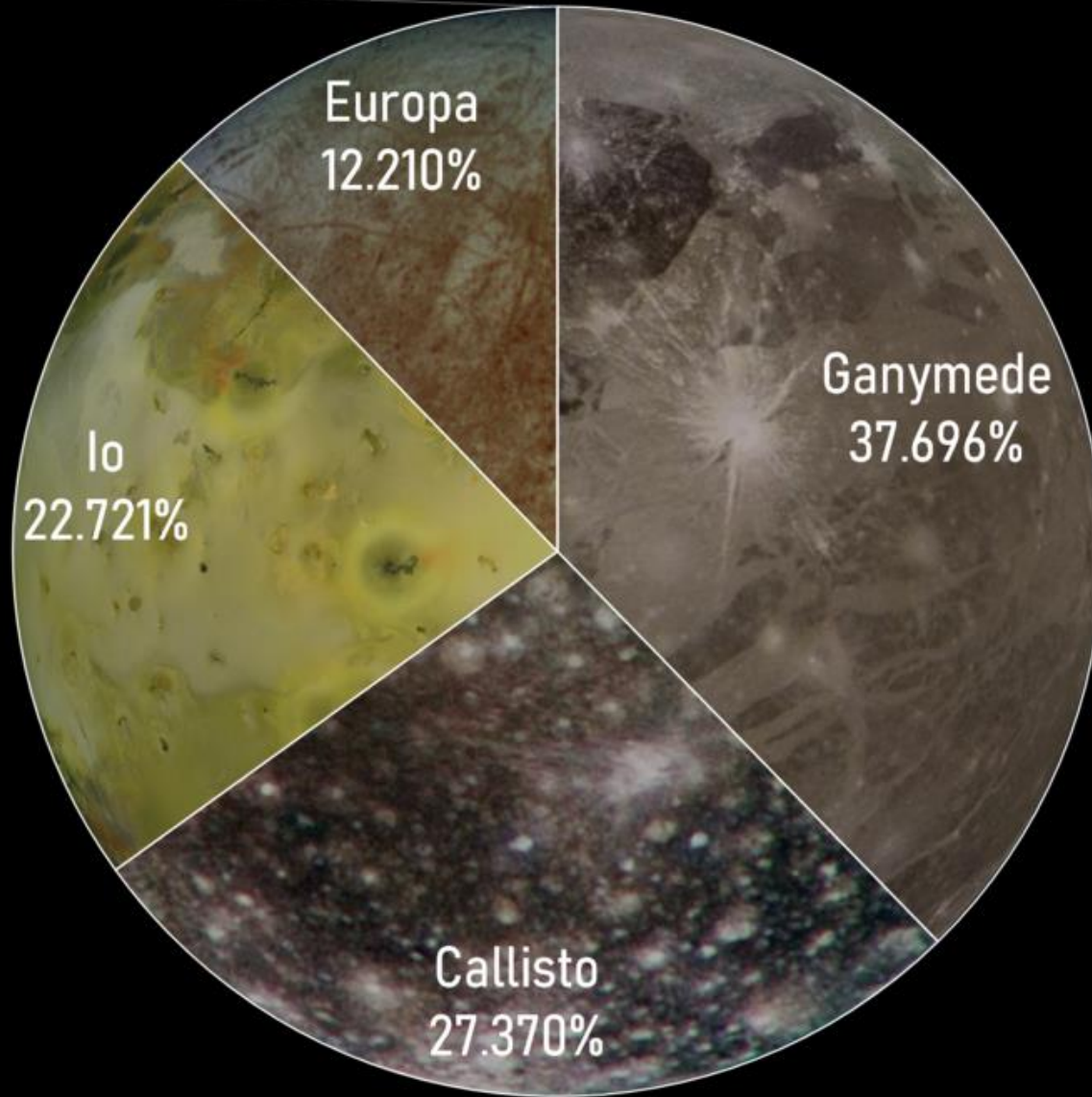
## JUPITER

- největší a nejstarší planeta SS
- H, He
- velice bouřlivá atmosféra
  - „rudá skvrna“
  - velká cyklona, již cca 300 let
- asi 79 měsíců (a stále se objevují další)
  - Galileovy měsíce
  - Io, Ganymedes, Europa, Callisto



# Relative Masses of Jovian Satellites

All Other  
Moons  
0.003%

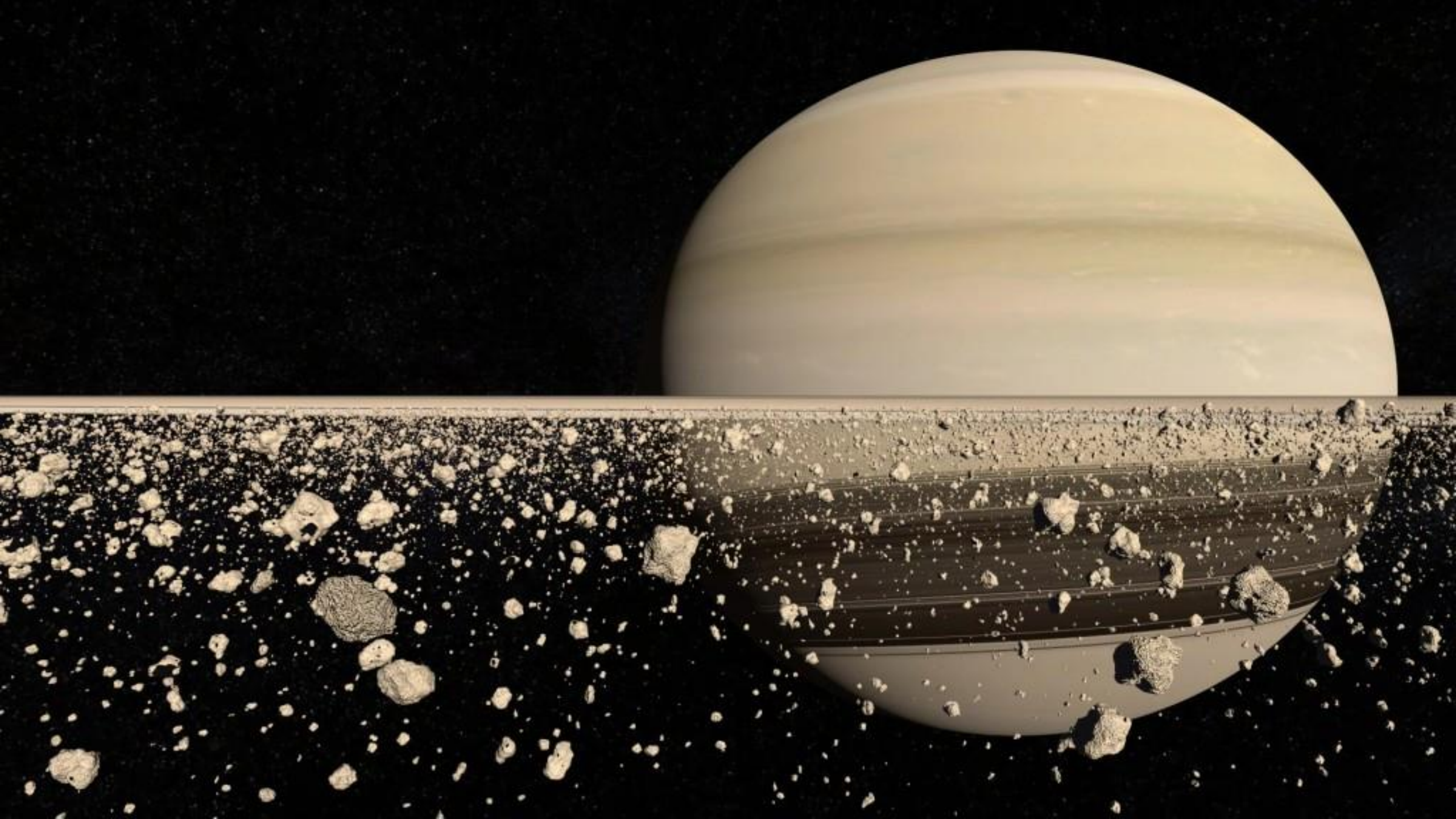




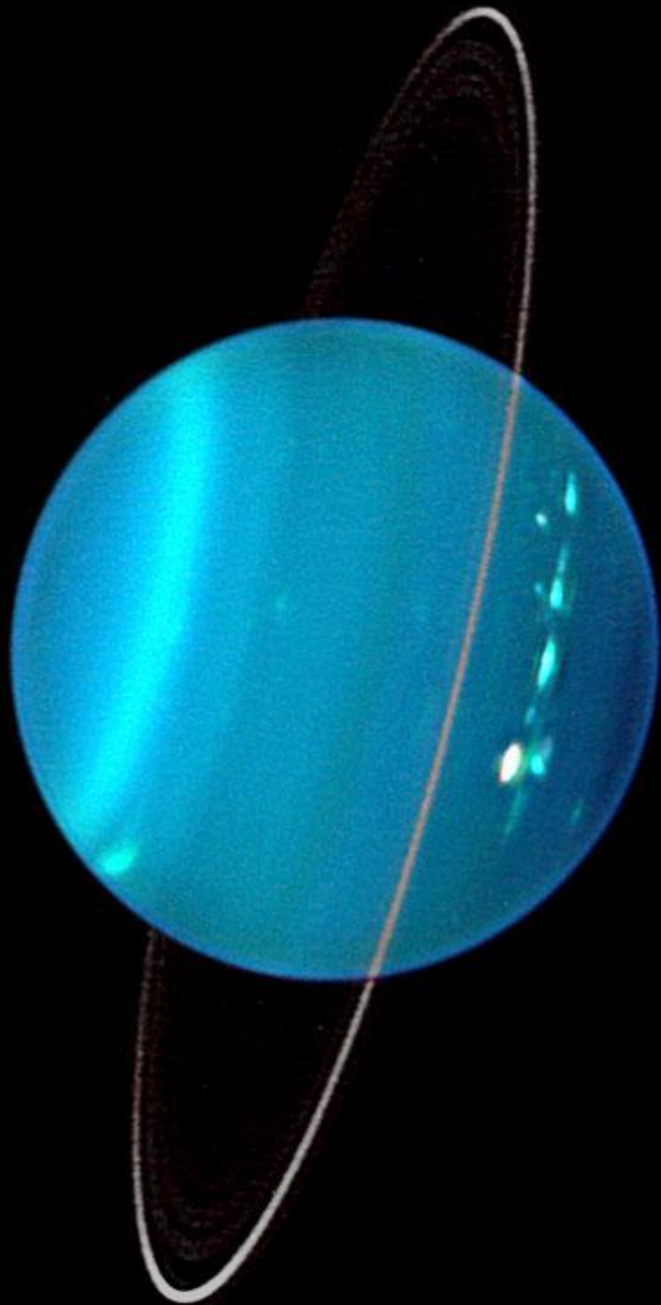
## SATURN

- 2. největší planeta
- ale nejlehčí – velice malá hustota
  - menší než voda
- H, He
- cca 50 měsíců
  - Titan (má i atmosféru)
- prstence
  - led, kamení
  - měsíce „pasou“ kousky prstence a tvarují ho
  - cca 1 km mocné









## URAN

- ledový obr
- nejchladnější planeta SS
- svírá se svou oběžnou drahou cca  $90^\circ$ 
  - asi se s něčím srazil
- 27 měsíců
  - obíhají kolem něj vertikálně
  - jako ruské kolo
- prstence

## NEPTUN

- objeven na základě matematických výpočtů
- temné skvrny, připomínají bouře na Jupiteru
- nejsilnější větry v atmosféře
- 17 měsíců
  - Triton
  - jedním z nich nejspíše byl i Pluto





## Najväčšie planétky



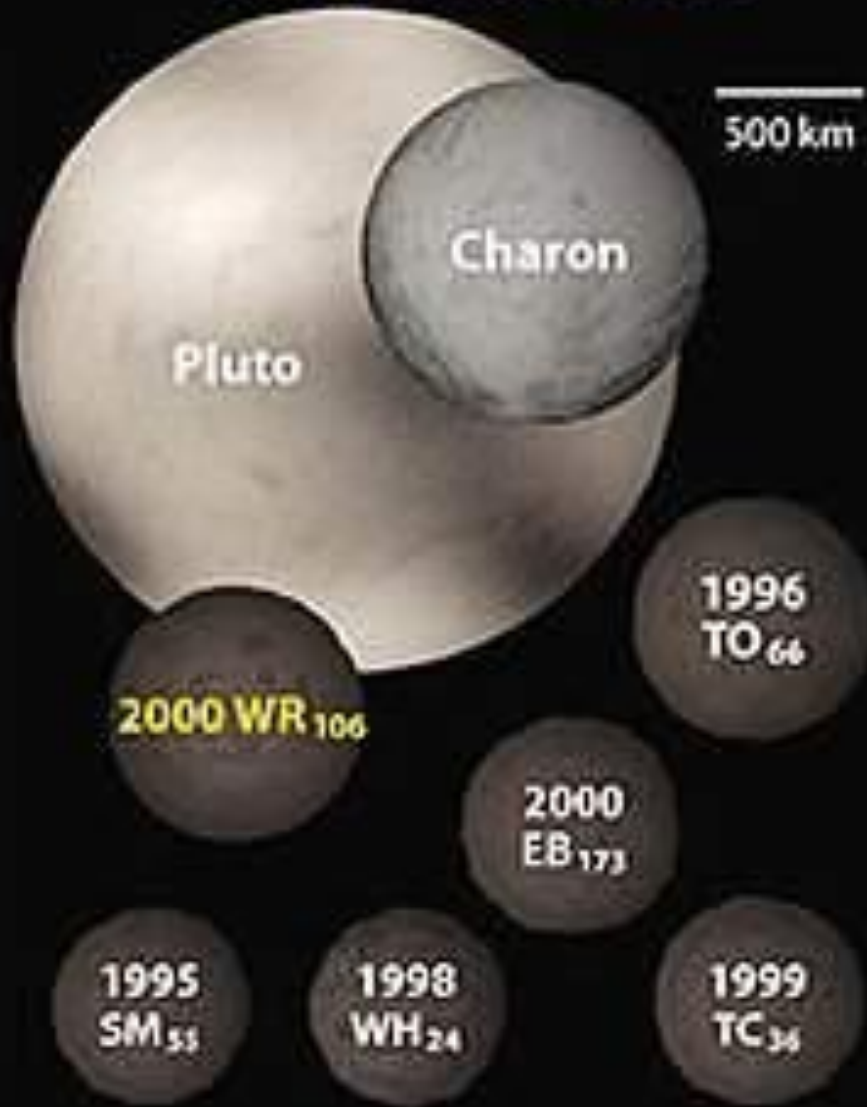
2 Pallas



10 Hygiea

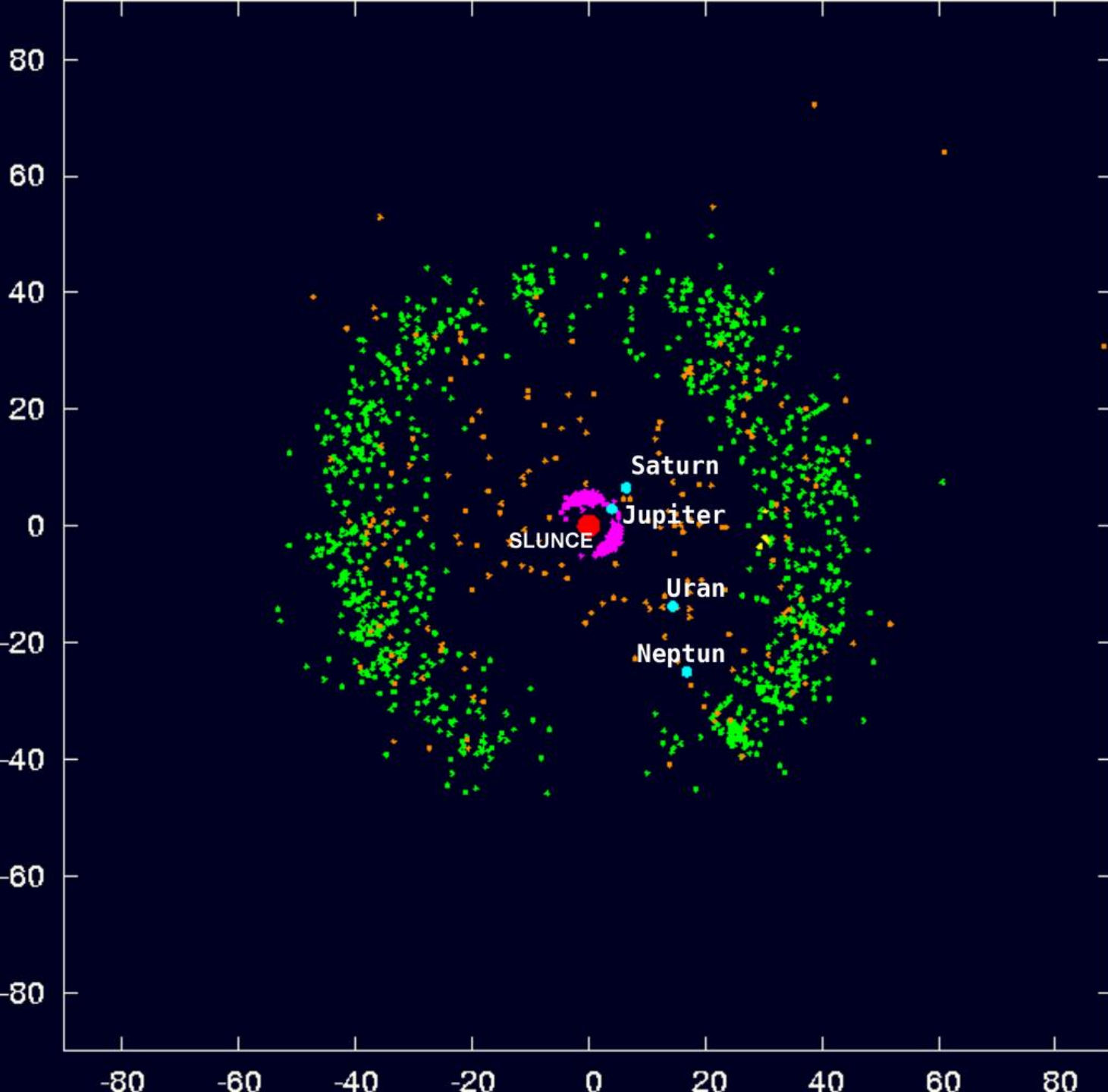
511 Davida

## Najväčšie telesá Kuiperovho pásu



## PLANETKY

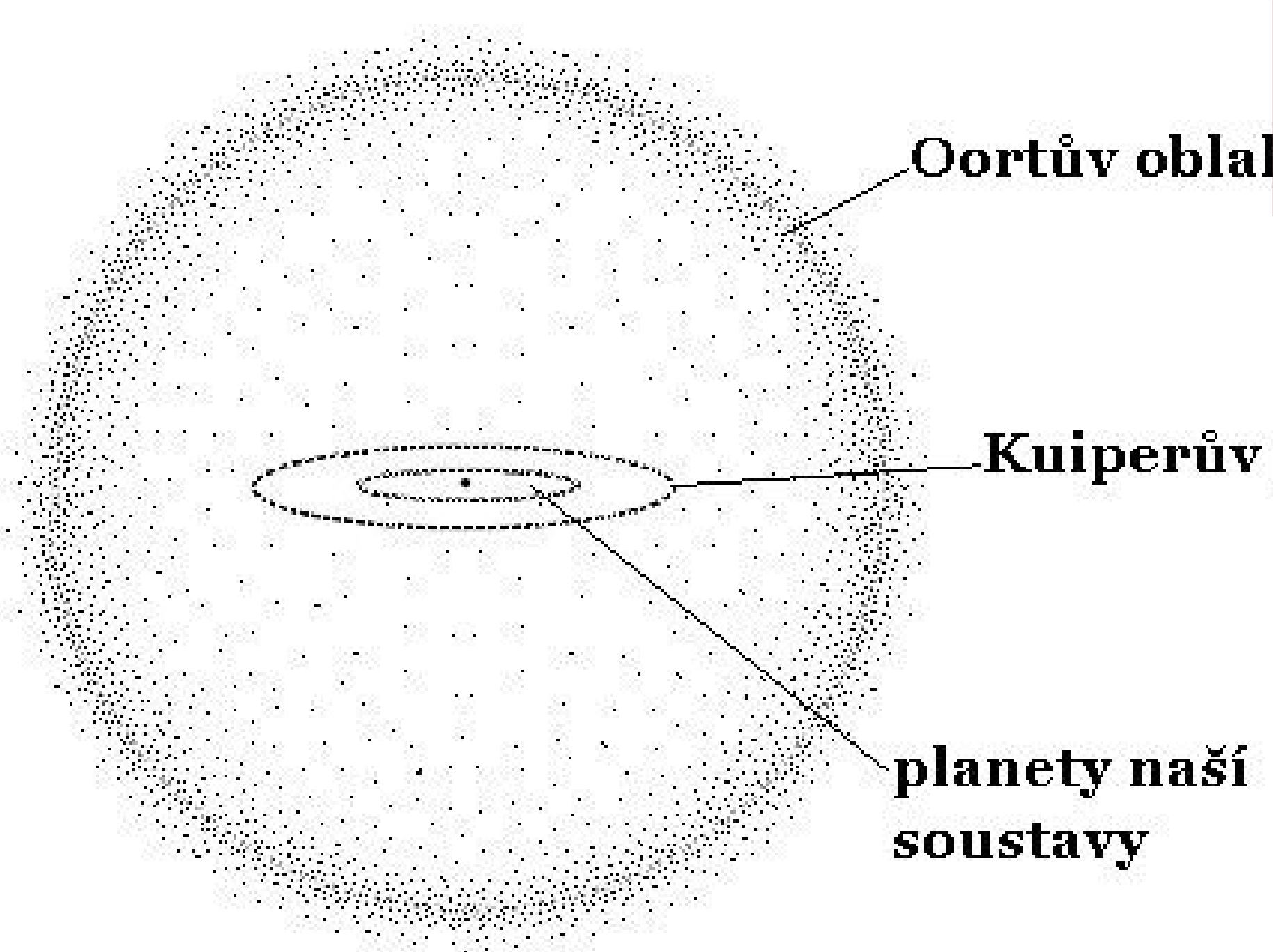
- 0,6 m Země
- najvíce v pásu asteroidů mezi Marsem a Jupiterem
- nepravidelný tvar



## KUIPERŮV PÁS

- za Neptunem
- velké množství asteroidů
  - Pluto
- místo zrodu většiny komet
  - led, horniny





**Oortův oblak**

**Kuiperův pás**

**planety naší soustavy**

**OORTŮV OBLAK**

- hypotetický
- cca 55 000 AU od S
- původní planetární mlhovina z dob vzniku SS