

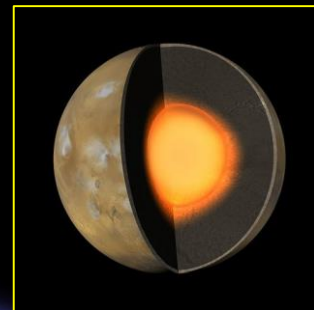
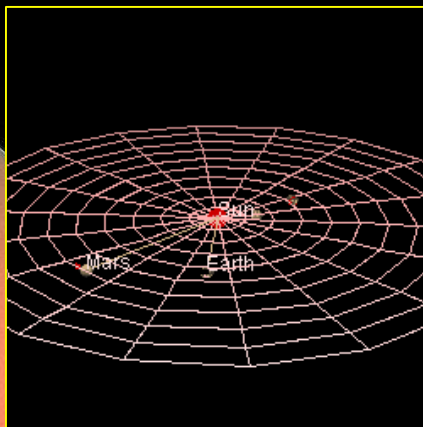
# „NOVINKY“





# Mars

- planeta čtvrtá (1,52 AU), terestrická
- 1 oběh za 687 dní (1 r 322 d)
- 2 měsíce – Phobos, Deimos



- pátrání po stopách života
- dříve patrně hustá atmosféra a tekutá voda
- nyní jen led (čepičky, půda) / pára

- rotace - 24 hod 37 min
- sklon osy rotace 25° - roční období
- průměr 0,53 zemského
- hmotnost 0,1 M<sub>Z</sub> (0,4 G)

- tlak cca 100x menší (95% CO<sub>2</sub>)
- teploty – průměrná -63;C !!!  
min. -143°C, max. +35°C
- prachové bouře (i celá planeta)

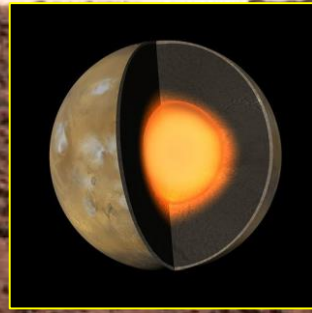


## Mytologie:

- Řecko – Arés (bůh války)
- Řím – Mars (bůh války)

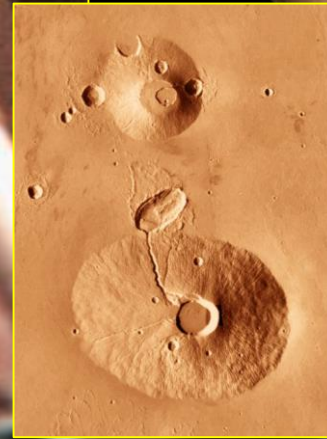
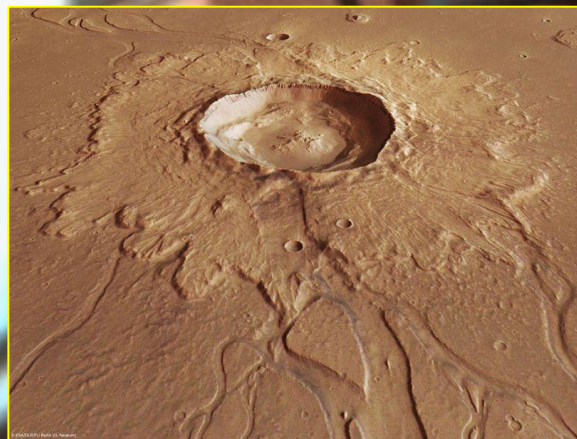


# Mars - povrch

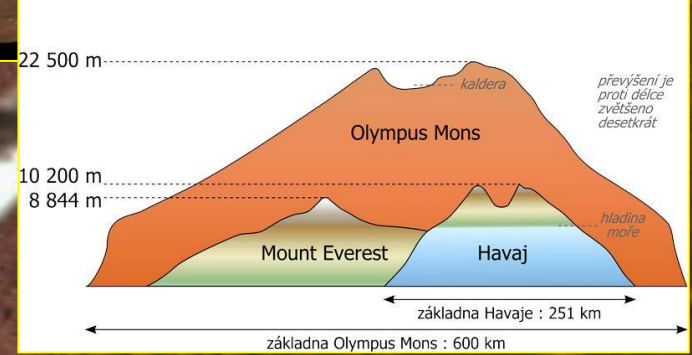


sopky

krátery



Srovnání velikosti Olympus Mons s Mount Everestem a ostrovem Havaj





# Mars - povrch

How the Grand Canyon compares with Mars' Valles Marineris

Length

GRAND CANYON	VALLES MARINERIS	USA
Arizona	Mars	Coast to coast
446km	3,000km	2,800km

Depth

GRAND CANYON  
1.6km

VALLES MARINERIS  
8km

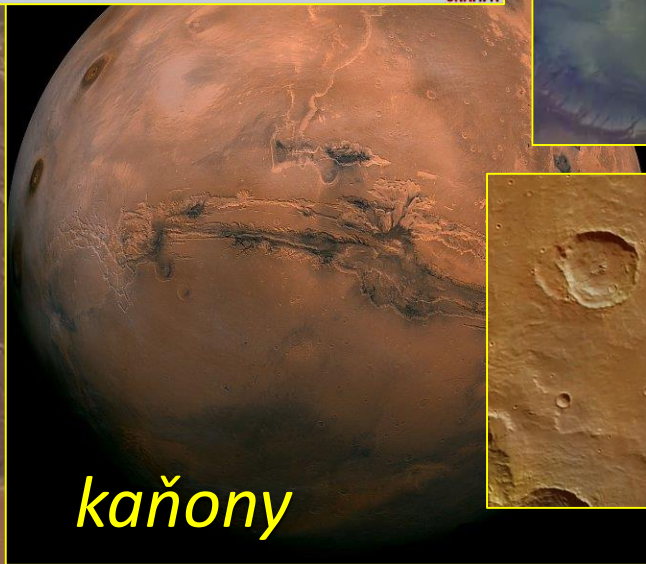
Sources: Nasa, National Park Service

SNAP.PA

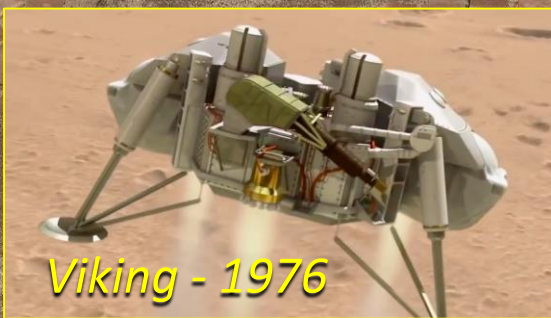
*polární čepičky*

*tvář na Marsu*

*kaňony*



# *přistání na Marsu*

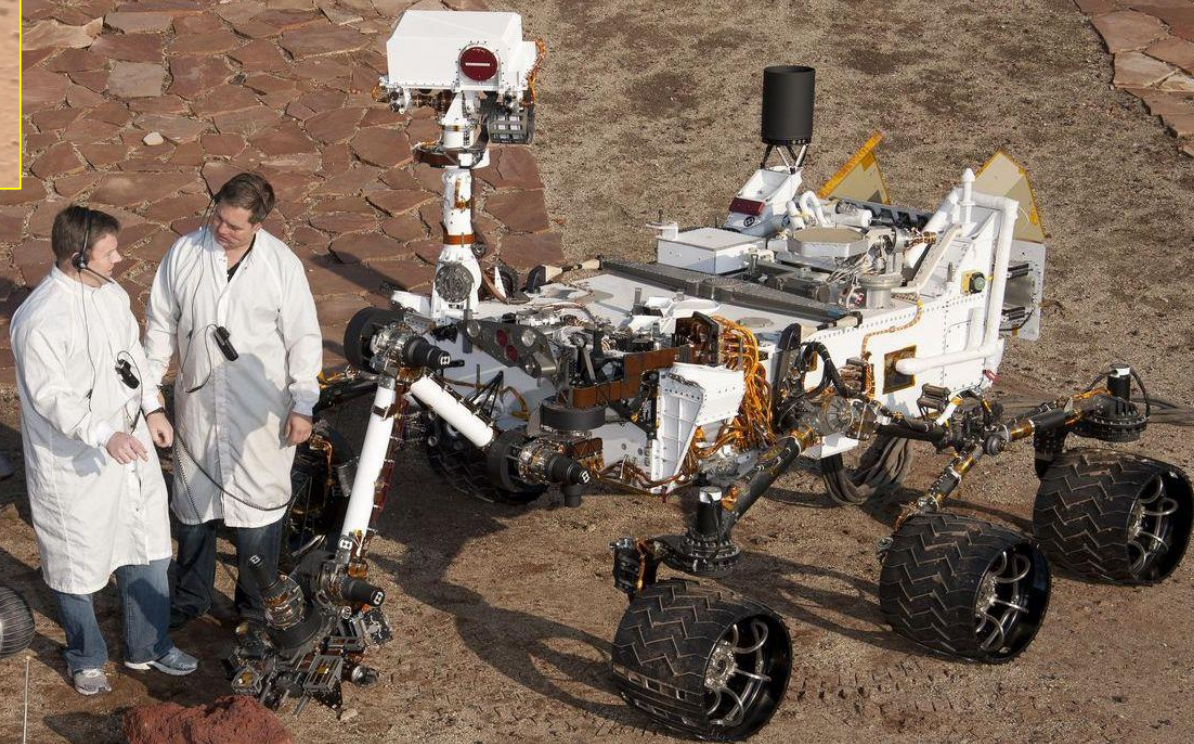


*Viking - 1976*

*Spirit - 2004*  
*Opportunity*



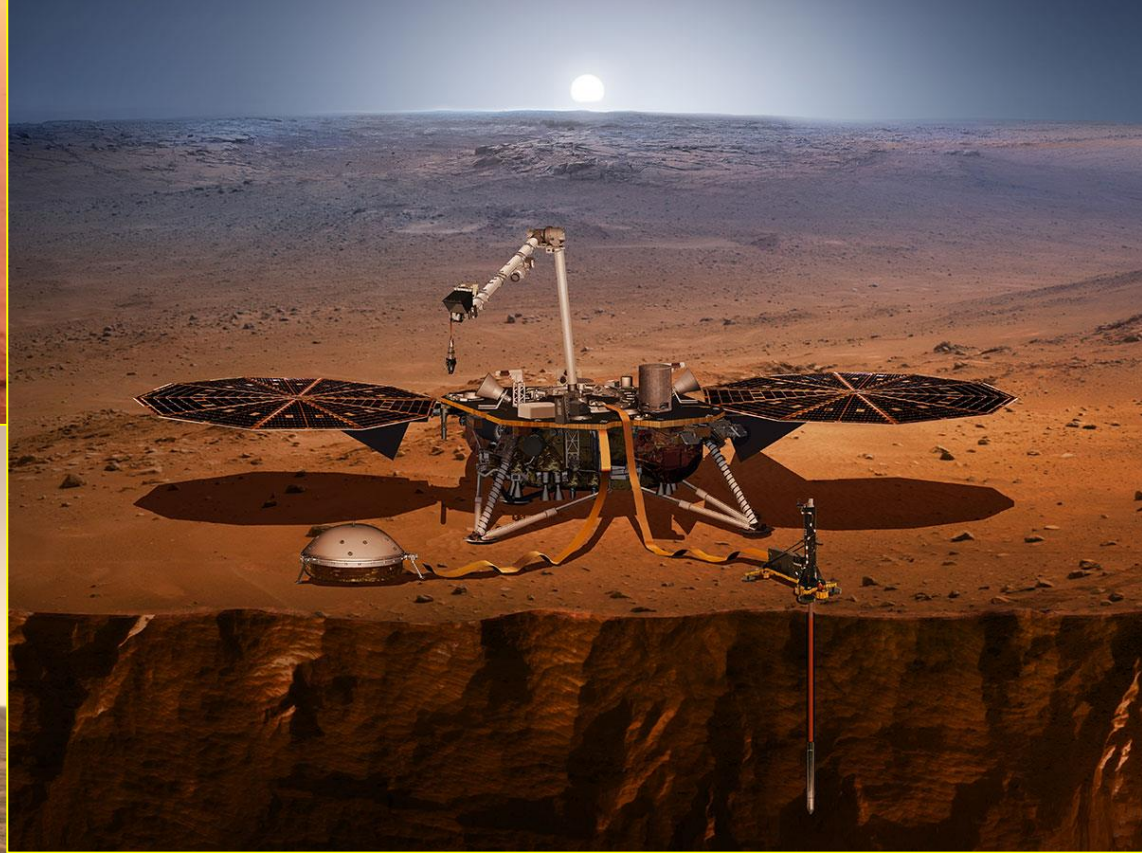
*Sojourner - 1997*



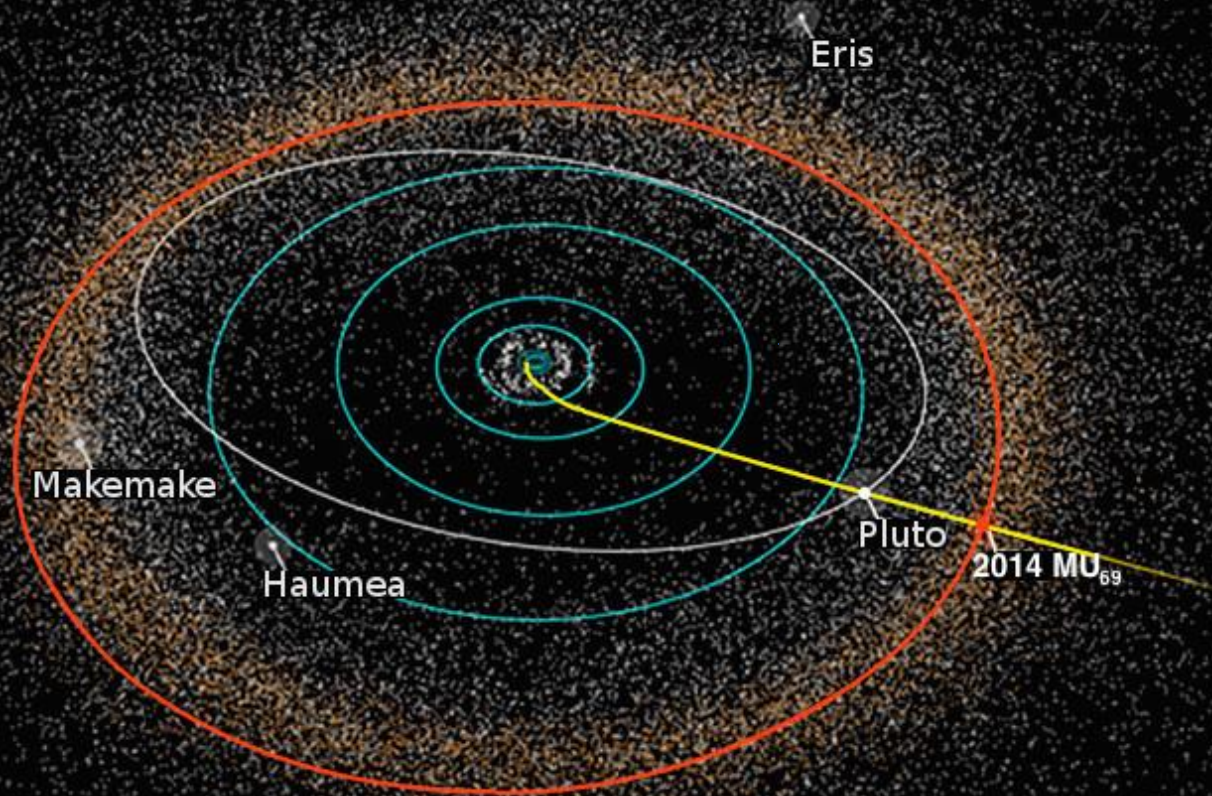
*Curiosity - 2012*

*InSight*

# přistání na *Marsu* - 2



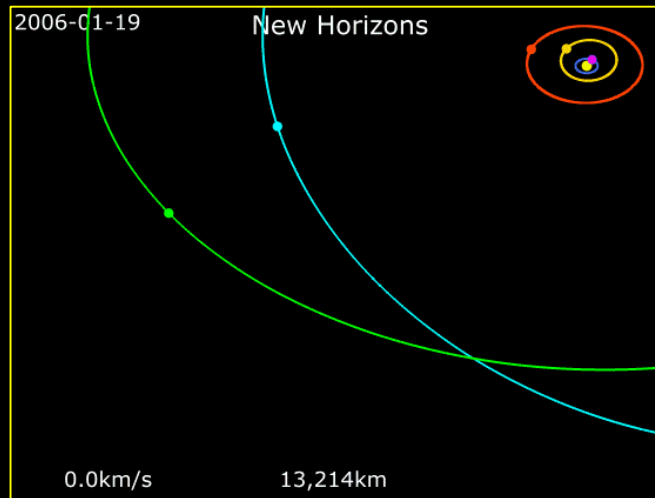
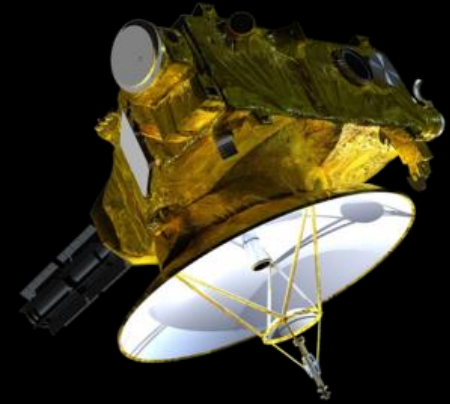
# Dráhy TNO



# New Horizons



- start 19. 1. 2006 - Florida
- hmotnost 478 kg, vědecké přístroje 30 kg
- rychlost - 16,2 km/s (úniková ze SS) = 58 500 km/h  
(nejrychlejší lidský výrobek)



- 28. 2. 2007 průlet kolem Jupitera
- efekt „gravitačního praku“
- změna dráhy a rychlosti
- 14. 7. 2015 průlet kolem Pluta
- 9 měsíců - data
- 1. 1. 2019 průlet kolem Ultima Thule
- 20 měsíců? - data



# Pluto

- trpasličí planeta (2006)  
(30 - 49 AU)

- 1 oběh za 247,4 let; 17° sklon

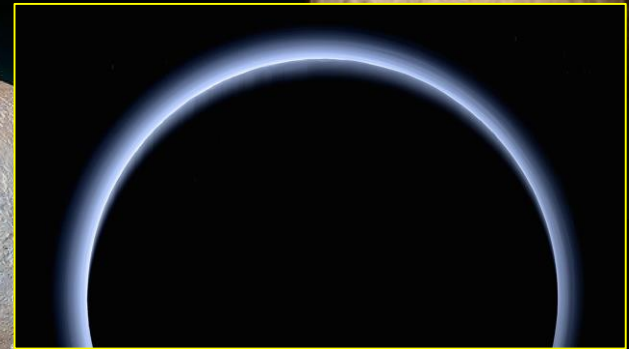
- objev 1930 – C. Tombaugh

- 5 měsíců

- teplota – až -240°C

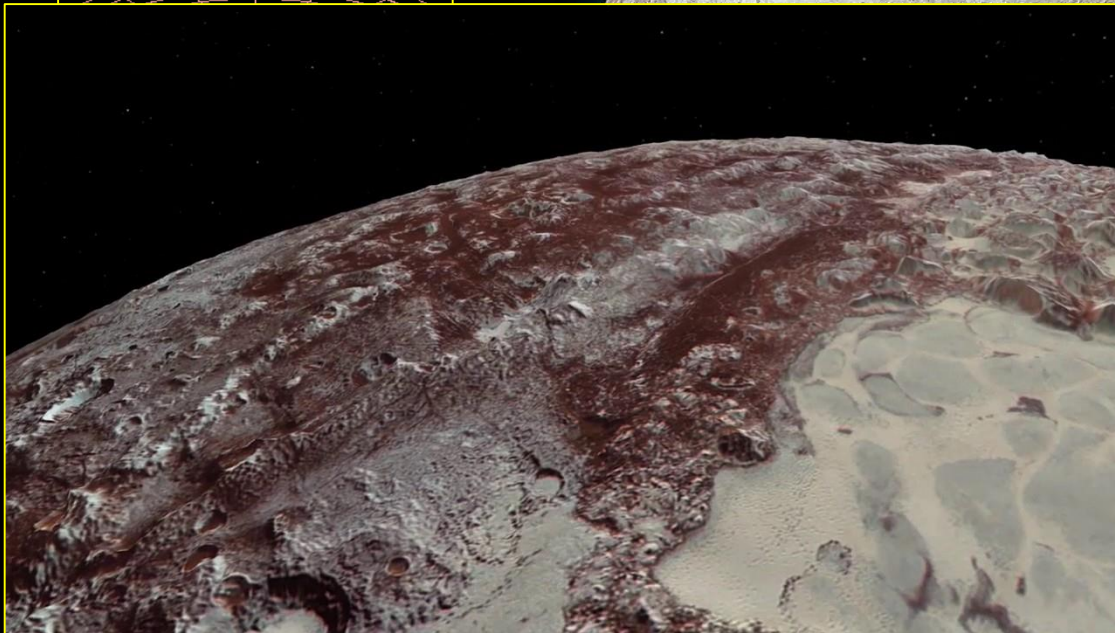
- rotace – 6,4 dne

- sklon osy – 122°



- pevný povrch (led, horniny)

- hmotnost 1/5 Měsíce



# Ultima Thule

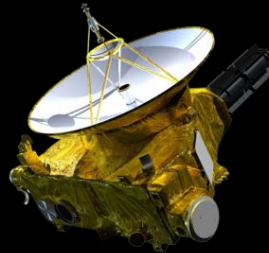


Charon (porovnání velikostí)



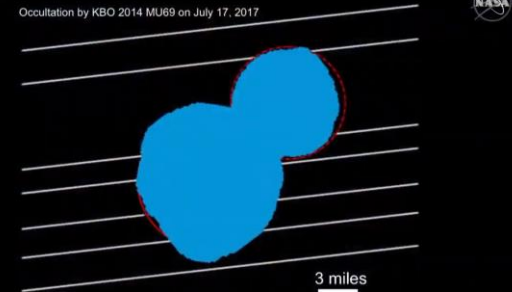
- 33 km (na „výšku“)
- 1 oběh za 293 let
- sklon dráhy 2,5°

- těleso Kuiperova pásu - TNO  
(43 - 47 AU)
- „kosmický sněhulák“, „kuželka“
- objev 2014 – HST
- průzkum 1. 1. 2019 – New Horizons



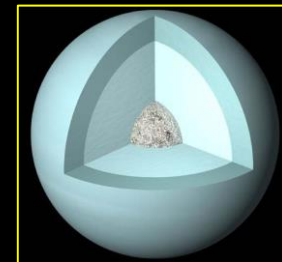
## Occultation Profile and Size Matches

Occultation by KBO 2014 MU89 on July 17, 2017

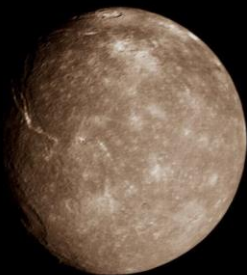




# Uran



- *sedmá planeta (19,2 AU = 2,9 mld km)*
- *objev 1781 – W. Herschel*
- *prstence – 1977 (zákryt hvězdy)*
- *1 oběh za 84 let*
- *min. 27 měsíců*



Titania



Oberon



Umbriel

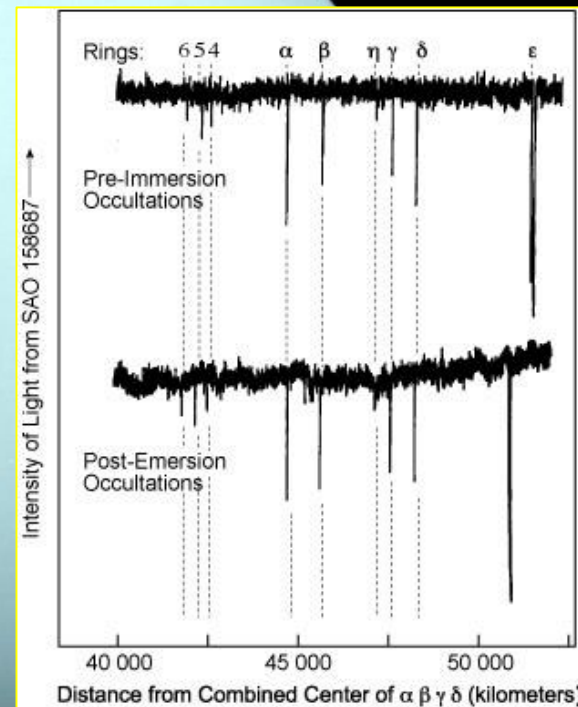
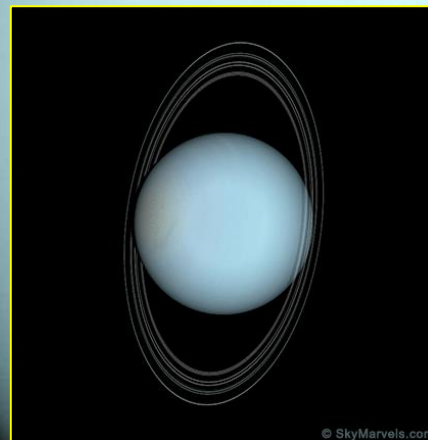


Ariel



Miranda

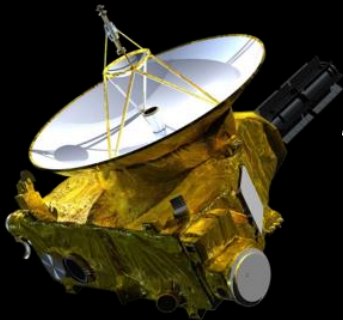
- *plynný / ledový obr*
- *3. největší planeta SS (4x Z)*
- *hmotnost 14,5x Z*



## Mytologie:

- Řecko – Úranos (bůh nebes, nebe samo)
- Řím – Uranus (bůh nebes)

- *teplota – až -220°C !!!*
- *rotace – 17 hod 14 min (R)*
- *sklon osy – 97,8°*



# Kosmické rychlosti – 1.

**Kruhová = 1. kosmická.**

*(Odstředivá síla na kruhové dráze = gravitační síle centrálního tělesa.)*

*(Hmotnost obíhajícího tělesa je zanedbatelná vůči hmotnosti centrálního.)*

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}; G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

Těleso	$v_k$ (km/s)
Slunce	440
Merkur	3,01
Venuše	7,33
Země	7,91
Měsíc	1,68
Mars	3,56
Jupiter	42,11
Saturn	25,10
Uran	15,60
Neptun	16,62
Pluto	0,86

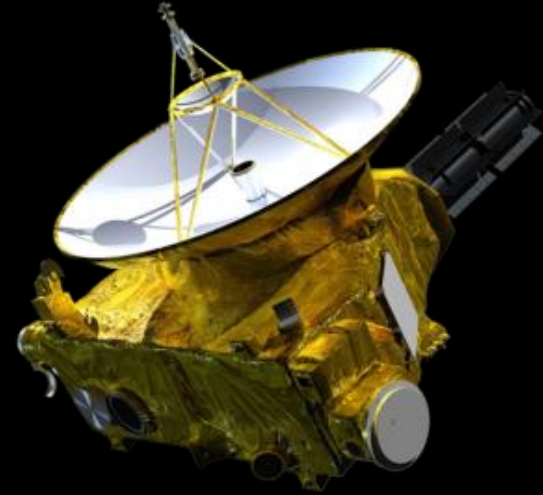
Výška nad povrchem Země (km)	Kruhová rychlost (km/s)	Poznámka
0	7,905	
200	7,784	Nejnižší dráhy družice
500	7,613	
1000	7,350	
5000	5,919	
10 000	4,933	
20 200	3,880	navigační družice GPS
36 000	3,067	stacionární družice
50 000	2,659	
100 000	1,936	
384 400	1,022	dráha Měsíce

# 3. kosmická rychlost

Je rychlost potřebná k úniku z gravitačního působení Slunce. K odletu z míst oběžné dráhy Země je třeba rychlosti 42,1 km/s, lze však využít oběžné rychlosti planety Země, ta činí 29,8 km/s. Potřebná dodatečná rychlost tak klesne na 12,4 km/s. Raketa však musí překonat gravitační pole Země. Třetí kosmická rychlost proto je 16,7 km/s při startu ze zemského povrchu (tak se udává nejčastěji), případně 13,8 km/s pro odlet z vyčkávací dráhy kolem Země.

1. kosmická rychlost – rychlost, kterou potřebuje dosáhnout těleso zanedbatelné hmotnosti, aby obíhalo po kruhové dráze kolem planety; uvažujeme hodnotu na úrovni povrchu planety. Na Zemi tato rychlost činí 7,9 km/s.

2. kosmická rychlost – minimální úniková rychlost z oběžné dráhy kolem planety. Úniková rychlost je vždy  $\sqrt{2}$  násobkem kruhové rychlosti, je tedy přibližně o 41% větší. Úniková rychlost z povrchu Země činí přibližně 11,2 km/s, z povrchu Měsíce 2,3 km/s, z Jupitera 59,6 km/s, ze Slunce 617,3 km/s.



# *Kosmické rychlosti*

4. kosmická rychlost – rychlost potřebná k dosažení Slunce. Pro start z povrchu Země je její hodnota 31,8 km/s.

5. kosmická rychlost – rychlost potřebná k úniku z gravitačního působení Slunce ve směru kolmém k rovině ekliptiky, pro start sondy z povrchu Země je její hodnota asi 52,8 km/s.

6. kosmická rychlost – rychlost potřebná k úniku z gravitačního působení Slunce ve směru proti oběhu Země okolo Slunce (rozdíl oproti 3. kosmické rychlosti). Na povrchu Země činí 72,8 km/s.

