

IMATE LI UOPĆE PREDODŽBU KOLIKO SU PLANETI DALEKO?



Damir Preksavec, dipl. inž.
Centar odgoja i obrazovanja Mali Lošinj
Srednja škola Ambroza Haračića, Mali Lošinj

Mali Lošinj, veljača 2021.



Je li naš Sunčev sustav veliki ili mali?

- Sve ovisi kojom brzinom putujete po njemu. Pođite na uzbudljivo putovanje po Sunčevom sustavu automobilom koji juri 200km/h pa ćete brzo shvatiti veličinu Sunčeva sustava.

Međutim, prvo je bitno objasniti što označava pojam SVJETLOSNA GODINA.

SVJETLOSNA GODINA

$v = 300\,000 \text{ km/s}$ – brzina svjetlosti

1 god = 365 dana x 24 sata x 60 min x 60 s

1 god = 31 536 000 s

1 svjetlosna god = 1g (s) x 300 000 km/s

= 9 460 800 000 000 km

= $9,46 \times 10^{15} \text{ m}$

Udaljenost Zemlje od Sunca = 150 000 000 km

Sjetlost od Zemlje putuje:

$t = 150\,000\,000 \text{ km} / 300\,000 \text{ km/s}$

$t = 500 \text{ s} = 8 \text{ min i } 20 \text{ s}$

Udaljenost Zemlje od Sunca u svjetlosnim
godinama

$s = 150\,000\,000 / 9\,460\,800\,000\,000$

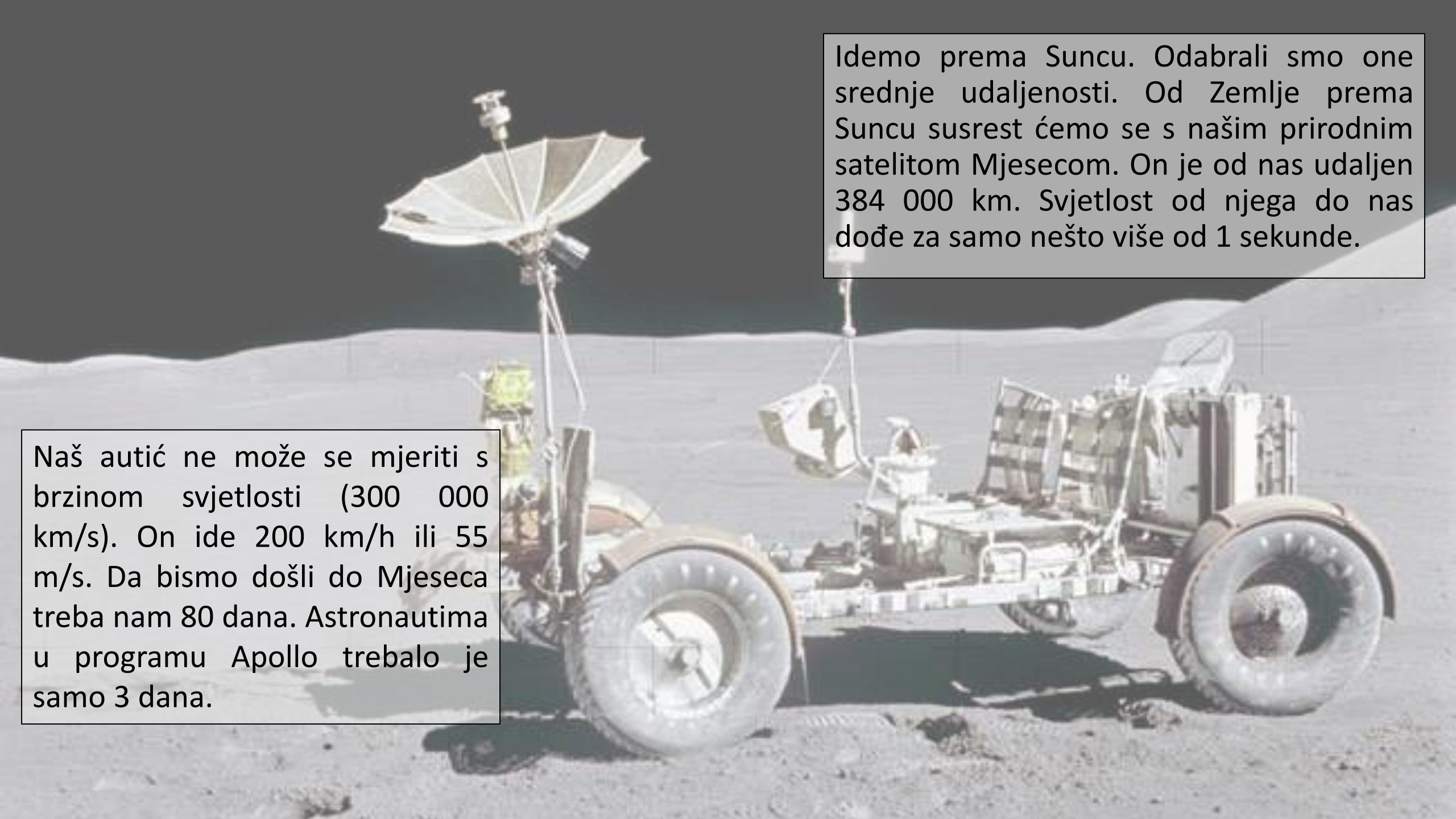
$s = 0,00001586 \text{ svj. god.}$

1 svj. god. = 31 546 000 s x 300 000 km/s

= 9 460 800 000 000 km = 9,5 bilijardi km

Odaberite svi jedan udoban automobil koji može razviti 200km/h. Koja će to jurilica biti odaberite si sami. Ja sam sebi odabrao ovaj automobil. Napunit ćemo mu spremnik goriva ili baterije i krećemo na put po Sunčevu sustavu.





Idemo prema Suncu. Odabrali smo one srednje udaljenosti. Od Zemlje prema Suncu susrest ćemo se s našim prirodnim satelitom Mjesecom. On je od nas udaljen 384 000 km. Svjetlost od njega do nas dođe za samo nešto više od 1 sekunde.

Naš autić ne može se mjeriti s brzinom svjetlosti (300 000 km/s). On ide 200 km/h ili 55 m/s. Da bismo došli do Mjeseca treba nam 80 dana. Astronautima u programu Apollo trebalo je samo 3 dana.

IZRAČUN

SUNCE

d= 1392700 km

$V= \frac{4}{3} \pi r^3$

$V= 1,13 \times 10^{19} \text{ km}^3$

ZEMLJA

d= 12 700 km

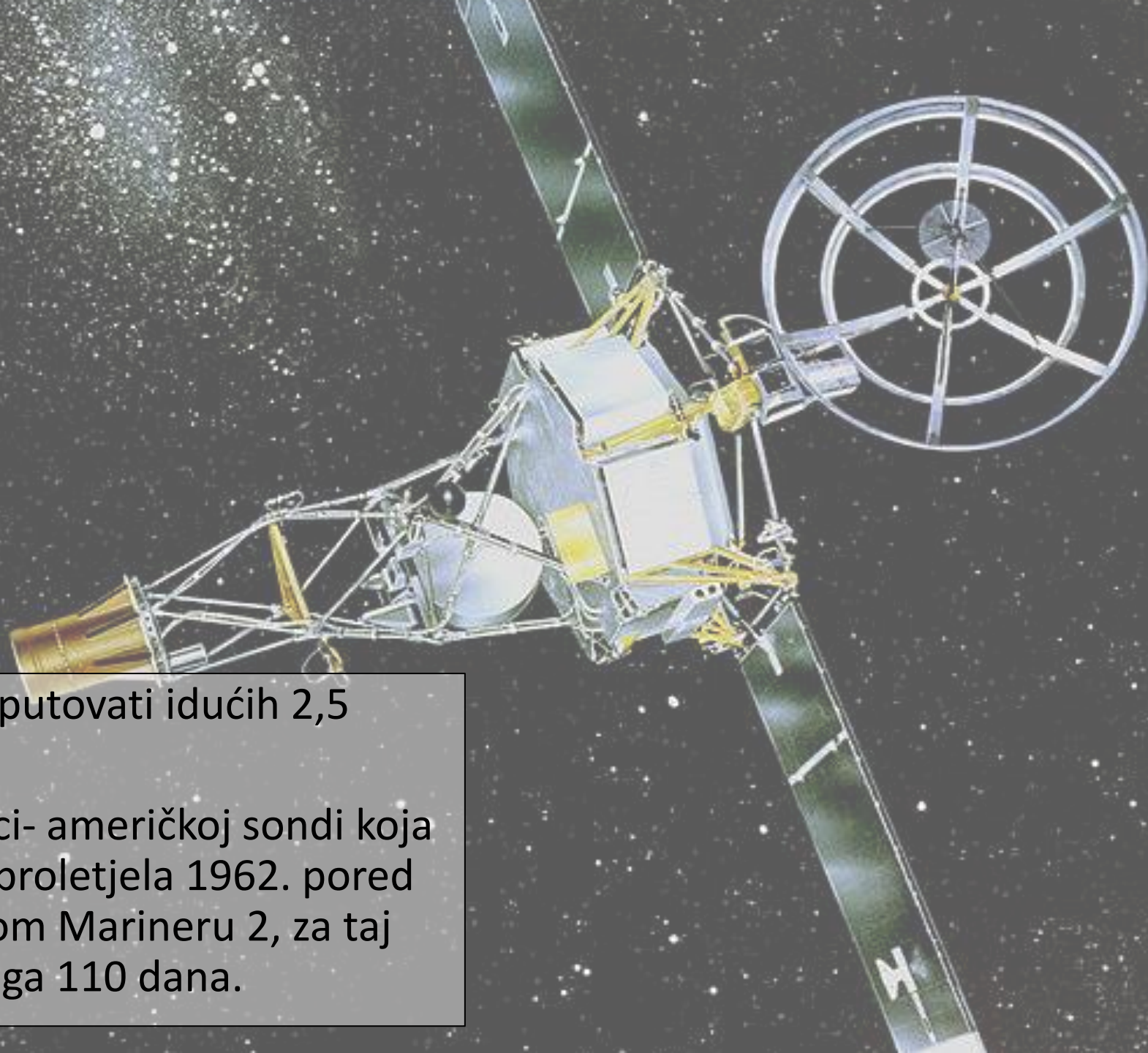
$V= 8 554 \times 10^9$

$1,13 \times 10^{19} / 8,55 \times 10^{12} =$

1 321 637 puta je veće Sunce od Zemlje



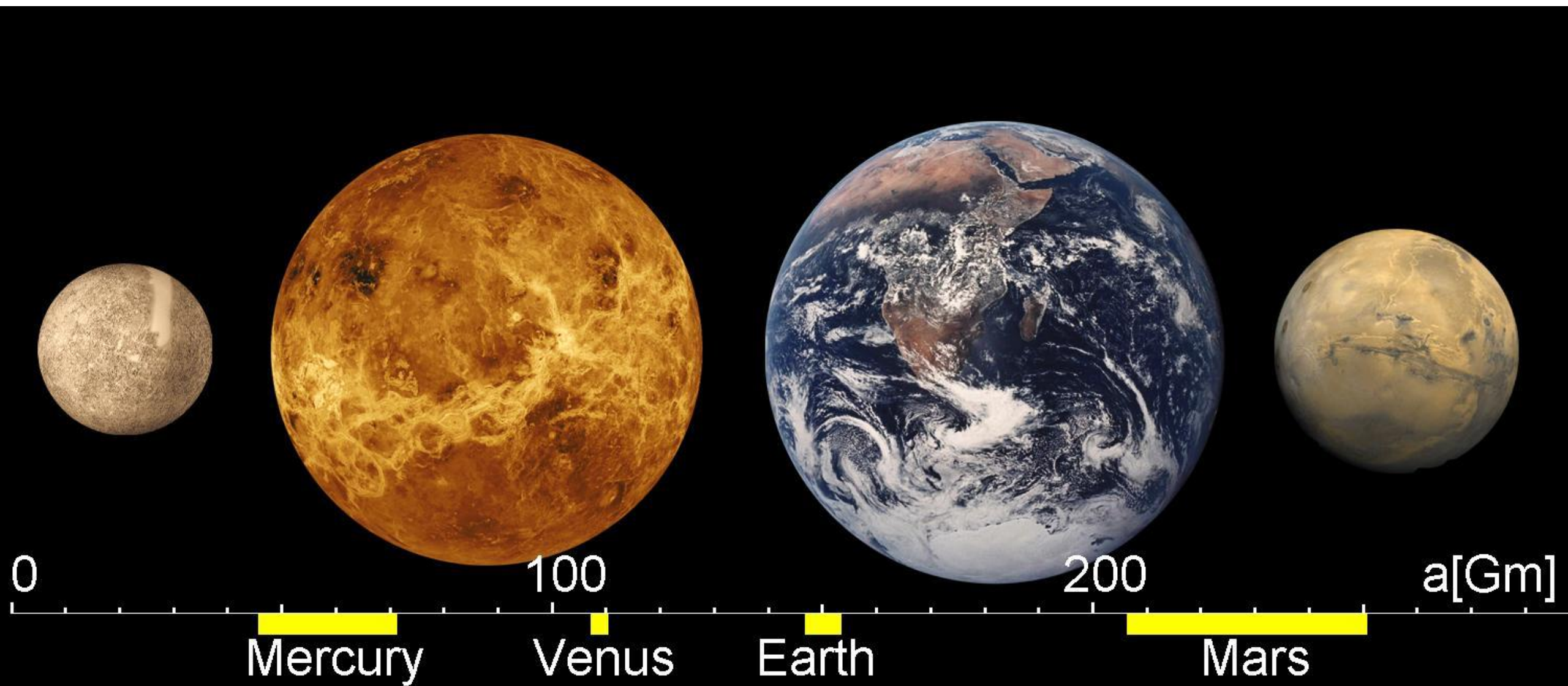
Nakon 80 dana projurili smo pored Mjeseca i nastavili voziti prema planetu Venera.



Do Venere ćemo putovati idućih 2,5 godina.

Svemirskoj letjelici- američkoj sondi koja je prva uspješno proletjela 1962. pored Venere, NASA-inom Marineru 2, za taj put trebalo je svega 110 dana.

Idući planet najbliži Suncu je planet Merkur.
Do njega ćemo trebati putovati 52 godine.





I sada nam je, napokon, put čist do Sunca. Do te nam najbliže zvijezde treba 85,59 godina.

Udaljenost Zemlje od Sunca je 149 600 000 km.

Do Sunca nije došla niti jedna letjelica, jer je tamo jednostavno prevruće.



Vratimo sada kalendar ponovno na današnji dan i nađemo se opet na Zemlji.

Okrenimo se na drugu stranu prema vanjskim planetima Sunčeva sustava.

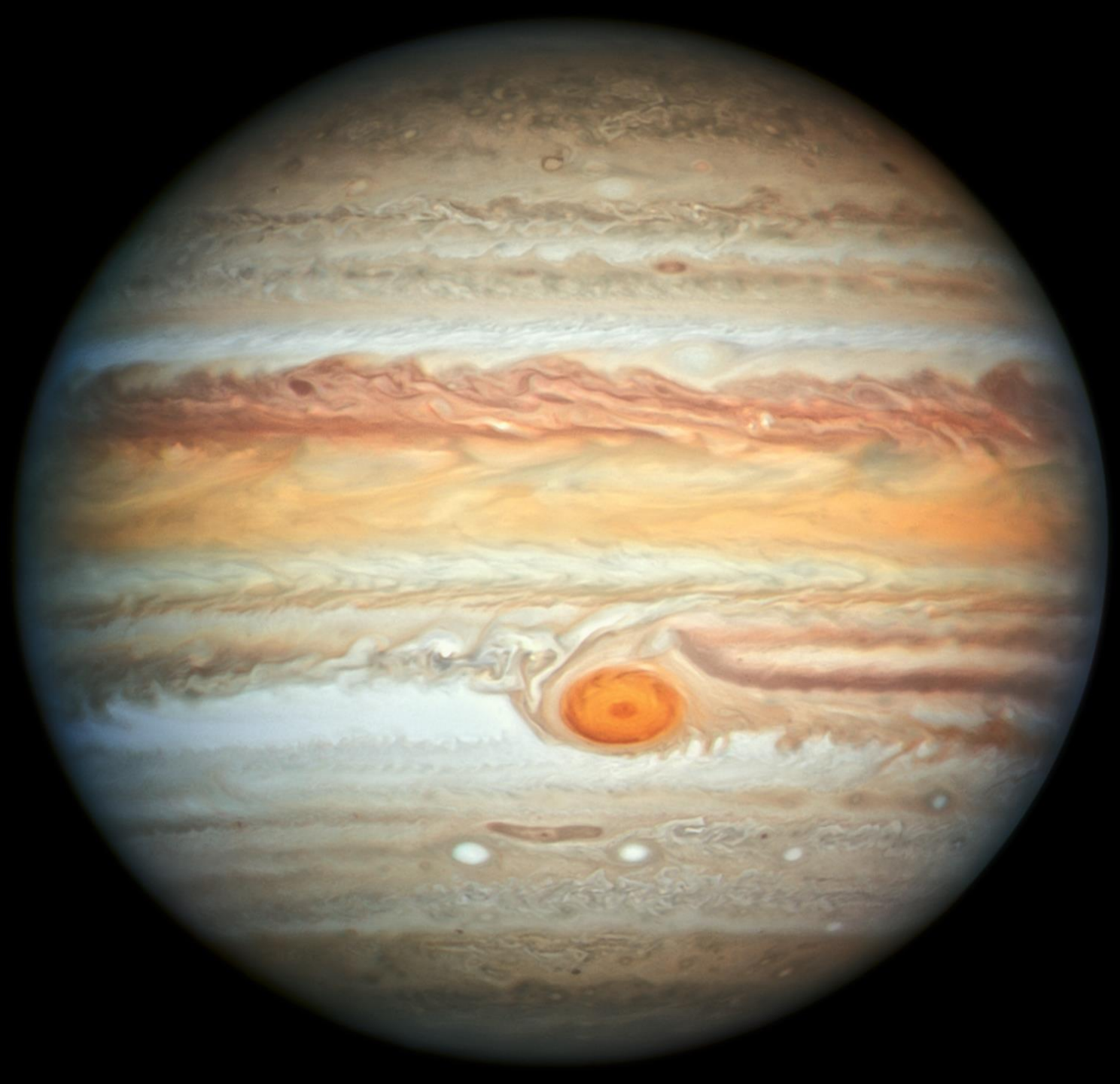
Pojurimo prema prvom planetu Marsu. Do Marsa će nam trebati 45 godina.



Prvoj letjelici koja je projurila pored Marsa 1965.g., Marineru 4, trebalo je 228 dana da stigne do Marsa.

Najveći planet u našem zvjezdanom sustavu je Jupiter.

Do njega ćemo se voziti 359 godina.



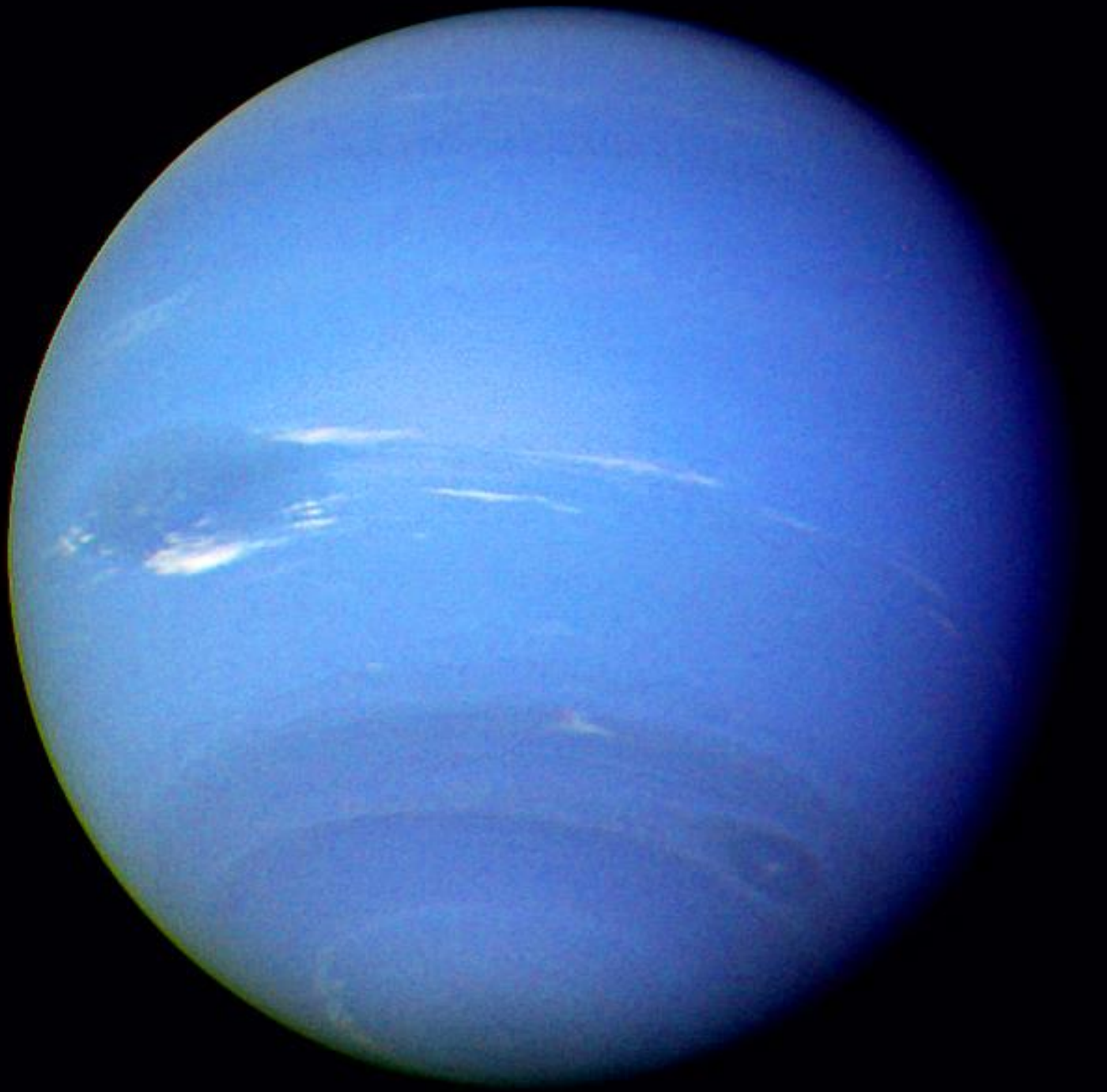
Drugi planet po veličini, a ujedno i najljepši kojeg obožavamo gledati kroz teleskop je Saturn- kralj prstenova.

Do njega ćemo stići vozeći se 728 godina.



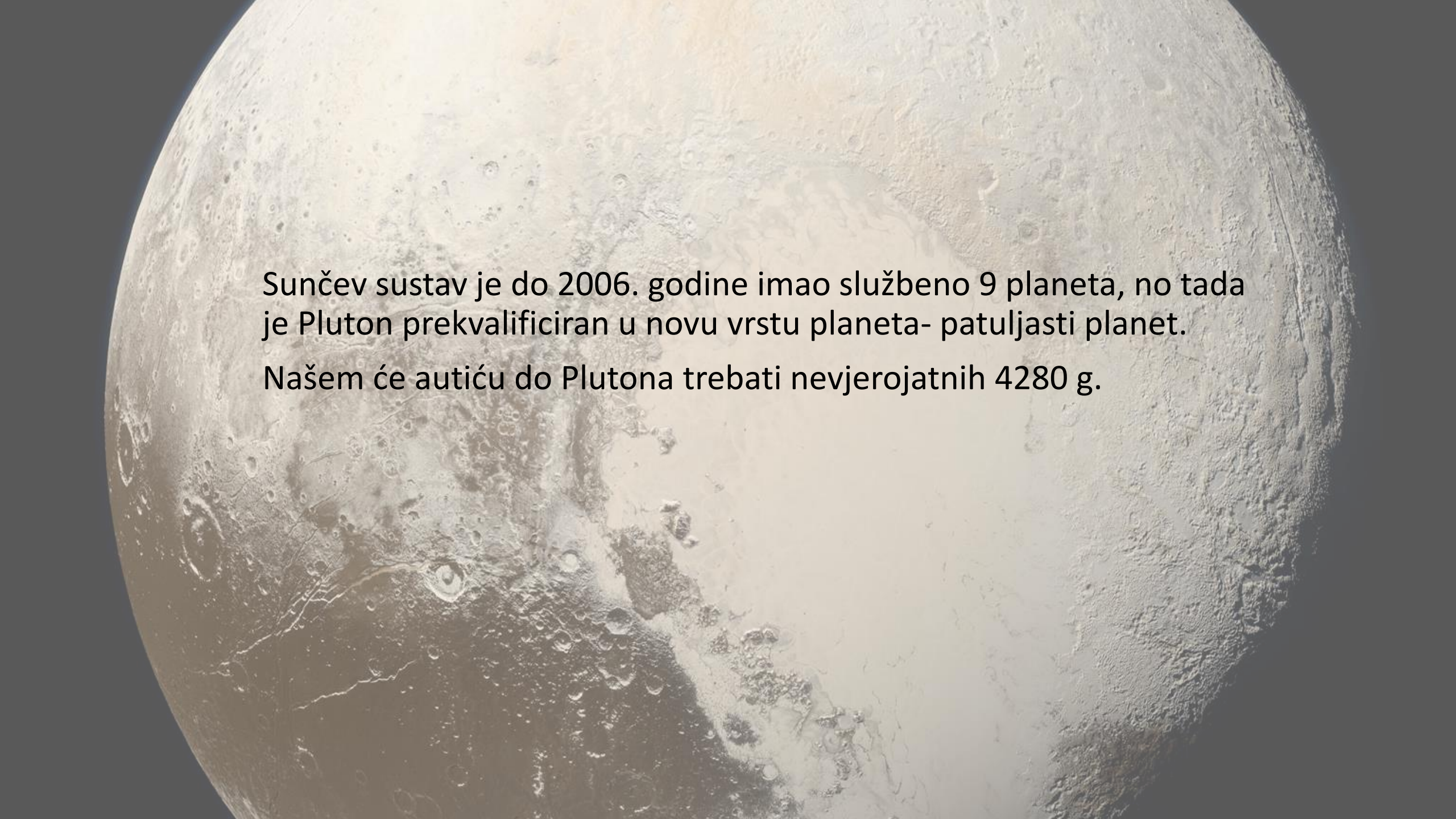
Naše slijedeće odredište prema rubu Sunčeva sustava je planet Uran.

Putovanje do Urana trajat će 1555g.



Preostao nam je još jedan, zadnji planet u Sunčevu sustavu- Neptun.

Do njega ćemo putovati 2484 godina.



Sunčev sustav je do 2006. godine imao službeno 9 planeta, no tada je Pluton prekvalificiran u novu vrstu planeta- patuljasti planet. Našem će autiću do Plutona trebati nevjerojatnih 4280 g.

Naravno, naš je Sunčev sustav daleko veći, no mi ćemo se zaustaviti na Plutonu.

Eto, sada vam je vjerojatno jasnije i imate predodžbu koliko su planeti daleko, koliko se mi sporo krećemo i koliko su svemirske letjelice brze, a istovremeno daleko prespore da dođu do prvih zvijezda izvan našeg zvjezdanog sustava.

Vrtoglave brzine automobila po Zemlji zapravo su ništavne u svemiru.



4,3 SG- najbliža zvijezda

1 SG = 9 460 800 000 000 km

4,3 SG = 37 840 000 000 000 km

58 000 000 km = 3cm /: 3

20 000 000 = 1 cm

Najbliža zvijezda bila bi udaljena 19 km na našem papiru gdje smo prikazali udaljenosti u mjerilu.

ANDROMEDA

2 500 000 000 SG

Najbliža galaksija bila bi udaljena 11 825 000 km.

NAJDALJA GALAKSIJA

13 700 000 000 SG

To znači 6 puta više od Andromede, odnosno 70 000 000 km bila bi udaljena u našem mjerilu.