Seminarska naloga

Kazalo vsebine :

[1. Saturn 5](#_toc505)

[1.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA SATURNA 5](#1.1.1.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA SATURNA |outline)

[1.2 PODATKI O PLANETU 5](#1.2.1.2 PODATKI O PLANETU |outline)

[1.3 SATURNOVI PRSTANI 6](#1.3.1.3 SATURNOVI PRSTANI |outline)

[1.4 SATURNOVI SATELITI 6](#_toc526)

[1.4.1 ENCELADUS 6](#1.4.1.1.4.1 ENCELADUS |outline)

[1.4.2 REA 7](#1.4.3.1.4.2 REA |outline)

[1.4.3 TITAN 7](#1.4.4.1.4.3 TITAN |outline)

[1.4.4 JAPET 7](#1.4.5.1.4.4 JAPET |outline)

[2. Uran 8](#_toc546)

[2.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA URANA 8](#2.1.2.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA URANA |outline)

[2.2 PODATKI O PLANETU 8](#2.2.2.2 PODATKI O PLANETU |outline)

[2.3 URANOVI SATELITI 9](#_toc562)

[2.3.1 MIRANDA 9](#2.3.1.2.3.1 MIRANDA |outline)

[2.3.2 UMBRIEL 9](#2.3.2.2.3.2 UMBRIEL |outline)

[2.3.3 TITANIA 9](#2.3.3.2.3.3 TITANIA |outline)

 Povzetek

V seminarski nalogi vam bom predstavil dva zunanja planeta našega sončnega sistema. To sta Saturn in Uran. Izvedeli boste koliko imata naravnih satelitov, kdo ju je odkril, spoznali njune prstane, nekaj o njuni zgodovini in podatke o velikosti, barvi, oddaljenosti od Sonca in še in še.1. Saturn

## 1.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA SATURNA

Najzgodnejše opazovanje Saturna je bilo zapisano v Mezopotaniji okoli 650 l
pnš. To so bila opazovanja narejena z golim očesom Babilonskih astronomov - svečenikov, ki so jih našli v knjižnjici v Nineveh. Opazovanja so večinoma opisovala gibanje Saturna glede na ostala telesa na nebu. Saturnovo gibanje je opisal tudi Ptolomej v Syntaxi okoli leta 228 pnš Prvo teleskopsko opazovanje Saturna je bilo opravljeno v juliju leta 1610. Mladi astronom Cristian Huygens, tedaj star komaj 26 let je z teleskopom s 50 kratno povečavo odkril Saturnov največji satelit Titan. V letu 1675 je Cassini odkril drugi satelit imenovan Rea, v letu 1575 pa je odkril prazen prostor med prstani. Saturn je prvo obiskalo vesoljsko plovilo Pioneer 11 v septembra leta 1979 in se je Saturnovi atmosferi približal na 20.880 km. Pioneer 11 je 10 dni meril in fotografiral Saturn. Odkril je še dva prstana (prstana F in G), ter 11. satelit s premerom 400 km, ki se je nahajal blizu zunanjega roba A prstana. Voyeger 1 je 12. novembra 1980 letel mimo Saturna na razdalji 124.200 km nad Saturnovo atmosfero. Naredil je deteljna opazovanja Saturna, njegovih prstanov in njegovih lun. Fotografiral je 6 neodkritih lun, ki so se sicer domnevale, ampak se niso mogle potrditi. 25. avgusta 1981 se je Voyager 2 približal na razdaljo 109.300 km Saturnovi atmosferi. Sonda je raziskovala Saturnove prstane in njene satelite.

Slika 1: Saturn

## 1.2 PODATKI O PLANETU

Saturn je v splošnem podoben Jupitru. Saturn je manjši po velikosti saj znaša premer Saturna 120.536 km na ekvatorju in 108.728 km na polih in masi planeta, ki znaša okoli 5,68×1026 kg. Zaradi hitrega vrtenja je na poljih sploščen in zaradi tega sploščenost planeta znaša 0,1.
Vrtilni čas na ekvatorju je 10 ur in 14 minut, obrat polov pa traja bistveno dlje. Vizualno je vrtilni čas težje določitikot pri Jupitru, saj ni izrazitih površinskih tvorb. Čeprav je njegova masa 95-krat večja od Zemljine je površinska težnost le 1,16 krat večja in znaša okoli 0,71 g/cm3. Zanimivo dejstvo je, da je povprečna gostota Saturnove krogle manjša od vode in bi planet celo plaval, če bi ga lahko vrgli v ogromen ocean. Saturnova ubežna hitrost znaša 32,2 km/s.

Slika 2: Saturn

Saturn oddaja radijski signal s periodo 10 ur 39,4 minut, kar je verjetno vrtilni čas notranjega jedra. Razsežnost magnetosfere se spreminja, a sega približno do Titana. Magnetno polje 1000-krat močnejše od Zemljinega in magnetna os se skoraj prekriva z osjo vrtenja, a simetrijsko središče polje je premaknjeno za okoli 2400 km severno po osi in polje je na severnem polju močnejše kot na južnem.

Podobno kot Jupiter tudi Saturn oddaja več energije, kot jo prejema od Sonca. Saturn je imel dovolj časa, da bi izgubil vso svojo toploto, ki jo je dobil v času nastajanja in predpostavljajo, da ima sevanje deloma gravitacijski izvor. Nastaja ko kapljice helija počasi tonejo skozi lažji vodik. To bi tudi pojasnilo, zakaj je v Saturnovih zgornjih oblakih manj helija kot pri Jupitru.
Saturnovi letni časi so zelo dolgi in to pomeni, da so temperaturne razlike med obema poloblama merljive in znašajo okoli 10 stopinj. Saturnova atmosfera im albedo 0,61za primerjavo Zemljin albedo je o,36. Temperatura na zgornjem robu atmosfere znaša od -180 do -150 stopinj C. Saturn ima podobno kot Jupiter razburkano atmosfero, saj po površini pihajo vetrovi s hitrostmi do 1800 km/h, kar je mnogo hitreje kot na Jupitru. Veliko presenečenje je bilo, da vetrovni pasovi ne sledijo svetlim in temnim pasovom, temveč so simetrični glede na ekvator. Saturnovi oblaki so predvsem sestavljeni iz amoniaka in metana.

Plinasto površje sestavlja v glavnem vodik, helij in manjša količina drugih plinov. Pod oblaki je tekoči vodik sprva molekularni, globlje od 30.000 km pa preide v kovinsko obliko. Skalnato jedro ni mnogo večje od Zemlje, je pa mnogo masivnejše. Temperatura v notranjosti naj bi znašala okoli 15.000 stopinj C.

## 1.3 SATURNOVI PRSTANI

Pri opazovanju Saturna smo lahko razločili le tri prstane. Dva sta velika (prstana A in B) ter enega ožjega (prstan C). S prihodom vesoljske sonde

 Voyager 1 pa se je ugotovilo, da obstajajo še nadaljnji štirje prstani. Vesoljska sonda je raziskala tudi sestavo prstanov in ugotovila, da so večinoma sestavljeni iz vodnega ledu in z ledom prevlečene skale.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IME | statusimena | notranjipolmer | zunanjipolmer | širina | približnipoložaj | približnamasa (kg) |
| D prstan | U | 60.000 | 72.600 | 12.600 | (prstan) |   |
| Guerinova vrzel | U | 72.600 | 73.800 | 1.200 | (vrzel) |   |
| C prstan | U | 73.800 | 91.800 | 18.000 | (prstan) | 1,1x1018 |
| Maxwellova vrzel | U | 91.800 | 92.300 | 500 | (vrzel) |   |
| B prstan | U | 92.300 | 115.800 | 23.500 | (prstan) | 2,8x1019 |
| Cassinijeva vrzel | U | 115.800 | 120.600 | 4.800 | (vrzel) |   |
| Huygensova reža | Z | 117.200 | (n/d) | 250-400 | (podvrzel) |   |
| A prstan | U | 120.600 | 136.200 | 15.600 | (prstan) | 6,2x1018 |
| Keelerjeva vrzel | U | (n/d) | (n/d) | 230 | 25% |   |
| Enckejev minim | S | (n/d) | (n/d) | 5.460 | 29%-53% |   |
| Enckejeva vrzel | U | 132.600 | (n/d) | 325 | 78% |   |
| F prstan | U | 141.000 | (povp.) | (n/d) | (prstan) |   |
| G prstan | U | 150.000 | (povp.) | (n/d) | (prstan) |  |
| E prstan | U | 240.000 | 480.000 | 240.000 | (prstan) |   |

Premer Saturnovih prstanov je okrog 250 000 km debeli pa so okrog 1 km. Nastanek prstanov

je neznan, verjetno pa nastajajo z razpadanjem satelitov, ki so včasih krožili okrog Saturna.

Slika 3: Saturnovi prstani

Tabela 1: Saturnovi prstani

## 1.4 SATURNOVI SATELITI

### 1.4.1 ENCELADUS

Enceladus je ena od notranjih Saturnovih lun. Po velikosti je precej podoben Mimasu, vendar ima svetlejšo površino. Zaradi tega reflektira skoraj 100% sončeve svetlobe, ki ga doseže. Na Enceladusu obstaja pet različnih tipov površine. Deli satelita kažejo kraterje, ki niso večji od 35 kilometrov v premeru. Na ostalih področjih, pa so kraterji zelo redki, kar kaže na to, da se je površina geološko spreminjala. Tukaj se nahajajo razpokane planjave, nagrbana področja in ostale površinske deformacije. Zato raziskovalci menijo, da je notranjost satelita morda tekoča. Ker Enceladus odbija toliko sončeve svetlobe, je na njegovi površini okrog – 201°C.

Slika 4: Enceladus

###

### 1.4.2 REA

Reo je odkril leta 1672 Giovanni Cassini. Rea ima gostoto 1,33 g/cm3 in je v večini sestavljena iz ledu. Nizka gostota daje slutiti, da ima Rea kamnito jedro, ki obsega eno tretjino skupne mase. Ostala masa pa je večinoma vodni led. Temperatura na Rei je med -174°C, na sončni strani, in med -200 in -220°C v senci. Reina površina je posuta s kraterji.

Slika 5: Rea

### 1.4.3 TITAN

Titan je največji satelit planeta Saturn in drugi po velikosti v našem Sončnem sistemu. Leta 1655 ga je odkril Christiaan Huygens, prvič pa so ga podrobneje raziskali s sondo Voyager 1, ki je leta 1980, letela mimo Saturna. Titan je zanimiv, ker ima obsežno atmosfero, oranžne barve.

Titan meri v premeru 5.140 km. Leži približno 1.220.000 km od centra Saturna, za en obhod okoli planeta pa potrebuje okoli 16 dni. Njegova ubežna hitrost je 2,4 km/s in je podobna lunini.
Njegova površina je skrita pod atmosfero, ki je 1,6 krat debelejša od Zemljine. Hladna atmosfera se večinoma sestoji iz :

* 90% dušika,
* 6% metana
* in nekaj vodika.

 Atmosferski pritisk na površini znaša okoli 16,320 kg/m2, temperatura pa okoli -168 C.
Kaj je na površini Titana, je nejasno. Površinska temperatura je blizu trojne metanove točke, kar pomeni da lahko metan obstoja kot trdna snov, tekočina ali plin. Predvidevajo, da bi lahko na površju obstajal metanski ocean, ki naj bi bil globok okoli 350 metrov. Plinasti metan na sončni svetlobi razpade in ta proces teče samo enosmerno. Zato se mora metan v atmosferi neprestano nadomeščati, verjetno s Titanove površine. Vendar so raziskave z radarjem pokazale, da ocean ne more segati čez celo površje in da morajo obstajati kopna področja. To "kopno" je verjetno sestavljeno iz vodnega ledu ter trdnega ogljikovega dioksida in silikatov.
Za notranjost Titana obstajata dve razlagi. Po prvi; obdaja skalnato jedro tekoča voda z nekaj raztopljenega amoniaka in metana. Po drugi; obdajajo skalno jedro ledene plasti z različnimi kristalnimi strukturami. Skale predstavljajo okoli 55 procentov mase Titana.

Slika 6: Titan

Na Titanu obstajajo vse sestavine, ki so potrebne za življenje, vendar pa zelo nizke temperature onemogočajo njegov nastanek. Nekateri znanstveniki razmišljajo o tem, da bi Titan naselili, ko bo toplejši. Vendar to ne bo šlo, ker zaradi nizke ubežne hitrosti Titan ne bi mogel več obdržati toplejše atmosfere.

### 1.4.4 JAPET

Japet je sedemnajsta Saturnova luna. Njegova gostota je podobna gostoti, ki jo ima Rea. Ta podatek nakazuje, da ima Japet zelo majhno količino kamninskega materiala. Ena polobla je temna in je malo rdeče pobarvana, druga polobla pa je svetla. Predvidevajo, da je temna barva prišla z materiali, ki so na njega padli iz vesolja ali pa da je prišel material iz notranjosti lune.2. Uran

Slika 7: Japet

## 2.1 ZGODOVINA OPAZOVANJA URANA

Uran je 13. marca 1781 po naključju odkril William Herschel, ko se je trudil sistematično pregledati nebo. Najprej je bil prepričan, da je to komet, a računi so kmalu pokazali, da gre za planet, ki se giblje daleč onstran Saturnovega tira. Pravzaprav so ga videli že prej, vendar so mislili, da je še ena zvezda

Slika 8: Uran

(prvo zapisano opazovanje je naredil John Flamsted leta 1690 in ga označil kot zvezdo 34 Tauri (bika)). Herschel ga je imenoval "Georgium Sidus" (Jurijev planet) v slavo svojemu patronu, angleškemu kralju Juriju III; drugi so ga imenovali "Herschel". Ime "Uran" je prvi predlagal Bode v skladu z ostalimi planetarnimi imeni iz klasične mitologije, vendar ni prišel v običajno rabo vse do leta 1850.
Uran je obiskalo samo eno vesoljsko vozilo, Voyager 2, 24.1.1986.

## 2.2 PODATKI O PLANETU

Premer Urana znaša 51.118 km čez ekvator, nekoliko manj kot polovica Saturnovega. Naklon njegove osi znaša 98 stopinj. Masa Urana znaša 8,68×1025 kg, to je 14,6 Zemeljskih mas, volumen pa 67 Zemljinih.

Tako kot pri drugih planetih velikanih se tudi tu planet ne vrti kot togo telo, zato je dolžina Uranovega dneva (vrtilni čas) 17 ur in 14 minut, če gledamo čas zasuka magnetnega polja, oziroma 17 ur če gledamo čas gibanja atmosferskih tvorb okoli osi. Srednja gostota je 1,27 g/cm3. Temperatura na površini Urana je okoli -214 stopinj C. Ubežna hitrost znaša 22,5 km/s. Gravitacijska sila ali težnost je na površini Urana podobna Zemeljski in znaša 1,17 Zemljine težnosti.
V osnovi lahko trdimo, da je Uran podoben Jupitru ali Saturnu, le da nima debelega plašča iz vodika. Uranova atmosfera vsebuje :

* 83% vodika,
* 15% helija
* in 2% metana
* ter druge pline.

Uran je izrazite modrikaste barve. Razlog je obilica metana v zgornjih oblakih, kjer metan vsrka rdečo svetlobo, krajše valovne dolžine pa odbija.

Uran obdaja debela plast, v kateri se plini mešajo z "ledom", predvsem vodnim, amoniakovim in metanskim. Nad tem je atmosfera sestavljena predvsem iz vodika. Sama površina je plinasta, predvsem iz vodika in metana.

Slika 9: Uranovi prstani

Po pričakovanjih je Uran vir radijskih valov. Presenetljivo ob tem je dejstvo, da je magnetna os zamaknjena za 58,6 stopinj od osi vrtenja. Poleg tega magnetna os niti ne teče skozi središče planeta, saj ga zgreši za več kot 7500 km, polarnost pa je obratna kot na Zemlji.

Uran obdaja sistem obročev. Razločili so 10 prstanov, ter širok obroč delcev bliže planetu, kot je glavni sistem. Debeli so okoli deset metrov in verjetno sestavljeni iz skal velikih meter ali dva. Uranovi obroči so črni kakor prah in tudi niso simetrični, saj se njihova širina spreminja od 20 km do 100 km.

 Voyager 2 je odkril 10 majhnih satelitov poleg petih večjih, ki jih že poznamo. Verjetno je, da obstaja še več manjših satelitov v prstanih. V zadnjem času je bilo odkritih še 5 novih satelitov. Tako jih ima Uran že dvajset, kar je največ v Sončevem sistemu.

## 2.3 URANOVI SATELITI

### 2.3.1 MIRANDA

Mirando je odkril Kuiper leta 1948. Gostota Mirande nakazuje da je setavljena do 55% iz različnih kamnin ostalo maso, pa sestavlja led. Površina planeta je verjetno ledeno. Površje Mirande je presenetljivo raznoliko. Ponekod obstajajo do 20 km visoke pečine in obsežna območja trapezaste oblike imenovane coronae. Predvidevajo da se je Miranda pri svojem razvoju večkrat razbila in da so se kasneje njeni deli ponovno združili, kar bi razložili pojave na njenem površju.

Slika 10: Miranda

### 2.3.2 UMBRIEL

Umbriel je leta 1851 odkril Lassel. Njegov gostota nam pove, da je verjetno sestavljen iz malo več kamna in manj ledu. Površina je verjetno ledena. Umbriel je najtemnejši od Uranovih satelitov in ima zglajeno površino. Edina svetlo tvorba, ki izstopa leži blizu ekvatorja in jo omenujejo Wunda. Verjetno je krater, ampak to ni potrjeno. Atmosfera verjetno ne obstaja, ker je satelit prelahek, da bi jo lahko zadržal.

Slika 11: Umbriel

### 2.3.3 TITANIA

Titania je tretja Uranova luna. Leta 1787 jo je odkril Herschel. Podobno kot drugi štirje največji Uranovi sateliti je verjetno sestavljena iz kamenja in ledu. Atmosfera verjetno ne obstaja, saj bi zaradi majhne mase satelita izpuhtel v vesolje. Površje je v splošnem posejano s kraterji. Na Titaniji so izrazite visoke ledene pečine in široke med seboj povezane doline. Zdi se da so se v preteklosti dogajale večje tektonske spremembe.

Slika 12: Titania

Viri in literatura:

Internet: <http://projekti.svarog.org/nase_osoncje/>

Jean - Claude Corbeil, Ariane Archambault; Veliki slikovni S slovar, DZS Ljubljana 1994

VELIKA knjiga znanja / (prevedla Darinka Koderman – Patačko).- Ljubljana: DZS, 1999