

MERKUR

Merkurjev premer znaša 4880 km (0,38 premera Zemlje), njegova masa pa $3,3 \times 10^{23}$ kg (0,055 Zemljine mase). Merkur se zavrti okoli svoje osi, ki je nagnjena za 2 stopinji, v 58,7 dneva. Merkurjeva povprečna gostota znaša $5,43 \text{ g/cm}^3$, s čimer je drugo najgostejše telo v našem osončju, takoj za Zemljo. Njegova magnetna os je glede na os vrtenja nagnjena za 11 stopinj. Magnetno polje ima jakost 0,01 jakosti zemljinega magnetnega polja in je dovolj močno, da odklanja Sončev veter od površja. Ubežna hitrost znaša 4,3 km/s, kar je malo v primerjavi z Zemljo, kjer le-ta znaša 11,18 km/s. Gravitacijski pospešek znaša 0,38 Zemljinega.



Atmosfera na površini Merkurja je zelo redka in nestabilna. Sonda *Mariner 10* je zaznala majhne količine vodika, helija in kisika. Ti elementi verjetno izhajajo, predvsem helij, iz Sončevega vetra, ostali plini pa iz notranjosti planeta. Ker ima Merkur sorazmerno majhno gravitacijo večina delcev zapusti planet, zaradi česar se ne more ustvariti debelejši atmosferski plašč. Za Merkurjevo atmosfero je značilno, da se sproti obnavlja.

Merkurjevo površje je podobno Luninemu, vendar se od njega razlikuje po tem, da nima velikih ravnin. Relief je precej razgiban, pri čemer prevladujejo kraterji. Največji med njimi (Beethoven) ima premer 600 km. Gorovja so dolga od 20 do 500 km in visoka do 3.000 m. Obdajajo jo gorovja, ki so visoka od 2.000 do 3.000 m. Na planetu je bila nekoč velika vulkanska aktivnost, ki pa naj bi se zaključila že pred 3,9 milijarde let. V nekaterih kraterjih so našli sledove ledu, ki naj bi prišel na planet s kometi. Tlak na površju znaša 10 bilijonink bara. Temperatura na površju je zelo spremenljiva in niha od 170 do 420 stopinj C. Zaradi bližine Sonca je dnevna stran Merkurja zelo vroča, nočna stran na drugi strani planeta pa je zaradi pomanjkanja atmosfere zelo hladna. Velike razlike v temperaturi so tudi posledica sploščenosti Merkurjeve tirnice, saj je v periheliju energijski tok s Sonca 2,5 krat večji kot takrat, ko je Merkur v afeliju. Merkurjev albedo znaša 0,06

Skorja, ki je silikatna, je debela od 500 do 600 km.

Jedro je sestavljeno iz železa ali iz nikelj-železa. Predvideva se, da vsebuje višji procent železa, kot ga vsebuje Zemljino jedro. Novejši računalniški modeli kažejo, da ima Merkur premer jedra okoli 3.600 km (Zemlja ima jedro ki znaša 55% polmera planeta). Jedro predstavlja kar 80% Merkurjeve mase. Jedro je verjetno staljeno in je verjetno vzrok za šibko magnetno polje.

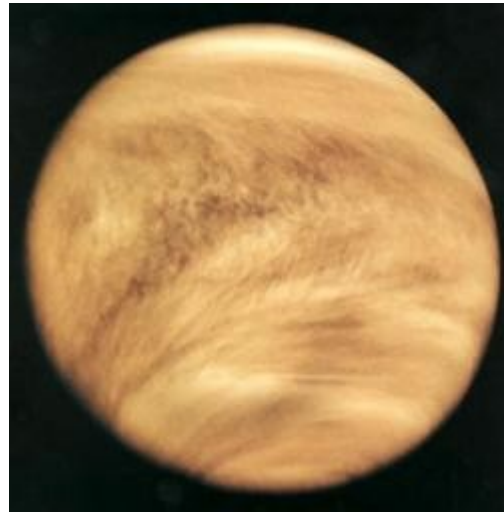
Merkur nima znanih satelitov

VENERA

Venerin premer znaša 6.052 km (95% Zemljinega premera). Njena masa znaša 4.87×10^{24} (81,5% Zemljine mase).

Zaradi zelo počasne rotacije Venere okoli svoje osi, traja dolžina dneva na Veneri 234 zemeljskih dni. Venera rotira v retrogradni ali obrnjeni smeri, glede na večino ostalih planetov. Za opazovalca na Veneri vzhaja Sonce na zahodu in zahaja na vzhodu, seveda če ga oblačno ozračje popolnoma ne zakrije. Razen tega sta periodi Venerine rotacije in orbite tako sinhronizirani, da se Venera vedno kaže z isto stranjo Zemlji, ko sta si planeta najbližja. Ali je to posledica resonance ali pa le naključje, tega ne vemo. Venerina povprečna gostota znaša okoli $5,24 \text{ g/cm}^3$ in je tretje najgostejše telo v našem osončju.

Venera se razlikuje od Zemlje zaradi ekstremno visokega površinskega tlaka, ki nastaja zaradi debele atmosfere z gostimi oblaki. Tlak na površini Venere je okoli 90 atmosfer (kg/m^2), kar je 88 krat več, kot je na površini Zemlje (na Zemlji je tak tlak v oceanih na globini 1.000 m). Venera ima debeli sloj atmosfere, ki na površini planeta povzroča visoko površinsko temperaturo in veliki površinski tlak, zaradi procesa v atmosferi, sestavljene iz ogljikovega dioksida, ki ga imenujemo topla greda. Ta proces povzroča, da je temperatura na Veneri okoli 470 stopinj C, torej je bolj vroče kot na Merkurju, čeprav je bližji Soncu. Ubežna hitrost znaša 10,4 m/s (na Zemlji znaša 11,18 km/s). Venerin težnostni pospešek je 90% zemeljskega težnostnega pospeška. Magnetno polje na Veneri ne obstaja.



Venera ima stabilno atmosfero in gost sloj oblakov, ki so večinoma na višini od 45 do 60 km. Večino atmosfere predstavlja ogljikov dioksid, ki sestavlja 98% atmosfere, 2% pa sestavlja dušik, pojavljajo pa se tudi helij, neon, in argon. Oblaki pa so pretežno sestavljeni iz žveplene kisline. V vrhovih oblakov so vetrovi zelo močni (preko 350 km/h), na površini pa precej šibki, ne več kot nekaj km na uro. Venerin albedo znaša 0,72. Venera je imela verjetno nekoč velike količine vode tako kot Zemlja, toda potem je vsa izparela. Danes se še najde voda samo v obliki molekule vode.

Površina Venere je stara okoli 800 milijonov let. Sestavlja ga večinoma slabo razgibani relief. Pojavljajo se planote, gore do 10.800 m nad najnižjo točko in doline globoke do 2.900 m. Na površini Venere obstaja nekaj globokih depresij: Atalanta Planitia, Guinevere Planitia, Lavinia Planitia. Ima tudi dve območji z velikimi višinami: Ishtar Terra na severni polobli (okoli velikosti Avstralije) in Aphrodite Terra čez ekvator (okoli velikosti Severne Amerike). Notranjost Ishtar Terre ima visoko planoto Lakshmi Planum, ki jo obkrožajo najvišje gore na Veneri med drugim velikanski Maxwell Montes, ki se dviga 10 km nad povprečno Venerino površino.



Podatki dobljeni iz vesoljskih sond kažejo, da je precejšen del površja Venere pokrit z lavinimi tokovi (eden od njih je dolg 6.000 km in je najdaljši v Sončnem sistemu). Je tudi nekaj ščitastih vulkanov (podobnih tistim na Havajih), kot je Sif Mons . Pred kratkim predstavljena odkritja kažejo, da je Venera še vedno vulkansko aktivna, toda na samo nekaj vročih točkah. Na večini predelov je bila geološko mirna vsaj nekaj sto milijonov let.

Podoba meteoritskih kraterjev je podobna, kot na Zemlji in nakazuje na aktivne geološke procese, kot so potresi in erupcije vulkanov. Zaradi goste atmosfere večina meteoritov zgori preden pade na površje. Zaradi tega je najmanjši meteoritski krater širok 3 km.

Lupina Venere je alkalno-bazaltna in vsebuje kalij. Zanimivo je da so na Zemlji take kamnine v globokih plasteh skorje ali v oceanskih jarkih. Jedro Venere je sestavljen pretežno iz železa, njegov polmer znaša okoli 3.000 km.

ZEMLJA



Zemlja	
oddaljenost od Sonca	149.600.000 km (1,00 AE)
premer planeta	12.756,3 km
masa planeta	$5,972 \times 10^{24}$ kg

Zemlja je tretji planet od Sonca in peti največji.

Zemlja je edini planet, čigar ime v veliki večini jezikov ne prihaja iz grške in rimske mitologije. V rimski mitologiji je bila boginja Zemlje Tellus - rodovitna prst (grško: Gaia, terra mater - mater Zemlja).

Šele v času Kopernika (šestnajsto stoletje) so razumeli, da je Zemlja le še en planet.

Zemljo seveda lahko preučujemo brez pomoči vesoljskih vozil. Vendar smo šele v dvajsetem stoletju dobili zemljevide celotnega planeta. Slike iz vesolja so velikega pomena: na primer, zelo nam pomagajo pri napovedovanju vremena in še posebno pri sledenju in napovedovanju hurikanov. Ter so seveda izjemno lepe.



Zemlja je razdeljena v nekaj plasti, ki imajo svojstvene kemične in seizmične značilnosti:

globina (km)	plast
0 - 40	skorja
40 - 400	gornji plašč
400 - 650	prehodno področje
650 - 2700	spodnji plašč
2700 - 2890	D'' plast
2890 - 5150	zunanje jedro
5150 - 6378	notranje jedro

Skorja ima zelo spremenljivo debelino, je tanjša pod oceani ter debelejša pod kontinenti. Notranje jedro in skorja sta trdna. Zunanje jedro in plašč sta tekoča. Različne plasti so ločene s diskontinuitetami, ki so pomembne za seizmične podatke. Najbolj poznana je Mohorovičičeva diskontinuiteta med skorjo in zgornjim plaščem.

Večino mase Zemlje vsebuje plašč, večino preostalega pa je v jedru; del, ki ga naseljujemo, je le majhen del celote (vrednosti spodaj so v 10^{24} kilogramov):

atmosfera	0,0000051
oceani	0,0014
skorja	0,026
plašč	4,043
zunanje jedro	1,835
notranje jedro	0,09675

Jedro je verjetno sestavljeno večinoma iz železa (ali nikelj-železa), čeprav je možno, da so prisotni tudi nekateri lažji elementi. Temperature v središču jedra so lahko visoke tudi 7500 K, kar je več kot na površini Sonca. Spodnji plašč je verjetno večinoma iz silicija, magnezija in kisika z nekaj železa, kalcija in aluminija. Zgornji plašč je večinoma iz olivina in piroksina (železovi in magnezijevi silikati), kalcija in aluminija. Večino tega vemo samo iz seizmičnih preiskovanj; primerki iz zgornjega plašča pridejo na površje z vulkani, vendar je večina Zemlje nedostopna. Skorja je večinoma iz kremena (silicijev dioksid) in ostalih silikatov, kot je ortoklaz. Gledano v celoti je Zemljina kemična sestava (po masi) sledeča:



34,6% železa

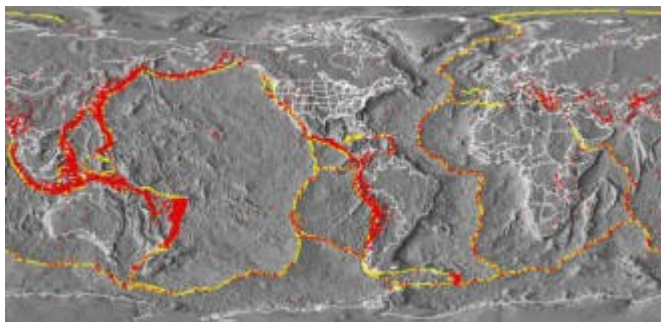
29,5%	kisika
15,2%	silicija
12,7%	magnezija
2,4%	niklja
1,9%	žvepla
0,05%	titana

Zemlja je najgostejše večje telo v sončnem sistemu.

Ostali zemeljski planeti imajo verjetno podobno strukturo in sestavo z nekaterimi razlikami: Luna ima najmanjše jedro, Merkur ima zelo veliko jedro (v primerjavi z njegovim premerom), plašča Marsa in Lune sta precej debelejša, Luna in Merkur najbrž nimata kemično raznoliki skorji, Zemlja je verjetno edina z različnim notranjim in zunanjim jedrom. Vendar pa moramo vedeti, da o notranjosti planetov ter tudi Zemlje vemo zelo malo in še to bolj teoretično.

V nasprotju z ostalimi zemeljskimi planeti je Zemljina skorja razdeljena v nekaj trdnih plošč, ki neodvisno plavajo okoli na vročem plašču. Teorija, ki to opisuje, se imenuje tektonika plošč. Zasnovana je na dveh glavnih procesih: raztezanju in subdukciji. Razširjanje se pojavi, ko se dve plošči oddaljujeta ena od druge in nastaja vmes nova skorja iz magme, ki prihaja od odspodaj. Subdukcija se pojavlja, ko dve plošči trčita in se ena plošča "potaplja" pod drugo in se uniči v plašču. Prav tako obstaja tudi prečno gibanje na nekaterih prelomnicah (npr. prelomnica Svetega Andreja v Kaliforniji) ter trčenja med kontinentalnimi ploščami (npr. Indija in Evrazija). Sedaj poznamo osem velikih plošč:

- Severnoameriška plošča - Severna Amerika, zahodni severni Atlantik in Grenlandija
- Južnoameriška plošča - Južna Amerika in zahodni južni Atlantik
- Antarktična plošča - Antarktika in "Južni ocean"
- Evrazijska plošča - vzhodni Atlantik, Evropa in Azija brez Indije
- Afriška plošča - Afrika, vzhodni južni Atlantik in zahodni Indijski ocean
- Indijsko-Avstralska plošča - Indija, Avstralija, Nova Zelandija in večina Indijskega oceana
- plošča Nazca - vzhodni Tihi ocean pri Južni Ameriki
- Pacifiška plošča - večina Tihega oceana (ter južna obala Kalifornije!)



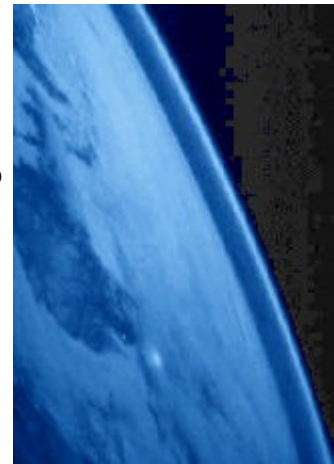
Prav tako je tudi dvajset ali več manjših plošč, kot so Arabska, Kokosova in Filipinska. Potresi so precej bolj možni na mejah plošč - prelomnicah. Če nanesimo položaje potresov, potem zlahka vidimo prelomnice (desno).

Površje Zemlje je zelo mlado. V razmeroma kratkem času 500 milijonov let (po astronomskih standardih) so erozija in tektonski procesi uničili in na novo ustvarili večino Zemljinega površja in tako izbrisali skoraj vse sledove prejšnje geološke zgodovine površja (recimo udarne kraterje). Tako je bila zgodnja zgodovina Zemlje večinoma izbrisana. Zemlja je stara med 4,5 in 4,6 milijardami let, najstarejše skale so stare okoli 4 milijarde let, redke pa so tudi skale, starejše od treh milijard let. Najstarejši fosili živih organizmov so stari manj kot 3,9 milijarde let. O pomembnem obdobju, ko je začelo nastajati življenje, nimamo nobenih zapisov.



71 odstotkov Zemljine površine je pokrito z **vodo**. Zemlja je edini planet, na katerem lahko voda obstaja na površini v tekoči obliki (čeprav je mogoče tekoč etan ali metan na površini Titana in tekoča voda pod površino Evrope). Tekoča voda je seveda nujna za obstoj življenja, ki ga poznamo. Tudi toplotna kapaciteta oceanov je zelo pomembna za vzdrževanje razmeroma stabilne temperature na Zemlji. Tekoča voda je prav tako glavni vzrok erozije in pa vremena na Zemljinih kontinentih, ki je edinstven proces v sončnem sistemu (čeprav je ta morda kdaj obstajal na Marsu).

Zemljina atmosfera je iz 77% dušika, 21% **kisika** in z sledovi argona, ogljikovega dioksida in vode. Verjetno je v preteklosti bilo v atmosferi precej več ogljikovega dioksida v Zemljini atmosferi, toda od takrat je bil skoraj ves vklonponiran v karbonatne kamnine, nekaj pa v oceane, kjer so ga porabile rastline. Tektonika plošč in biološki procesi danes vzdržujejo stalen dotok ogljikovega dioksida iz atmosfere v razne "kotline" ter nazaj. Majhen delež ogljikovega dioksida, ki je vedno v atmosferi, je zelo pomemben za vzdrževanje temperature Zemljinega površja preko efekta tople grede. Ta efekt vzdigne povprečno temperaturo površja za okoli 35 stopinj Celzija nad tisto, ki bi bila sicer (iz ledenih -21 C do udobnih +14 C); brez tega bi oceani zamrznili ter življenje, ki ga poznamo, bi bilo nemogoče.



Obstoj prostega ogljika je zelo nenavaden pojav, če gledamo iz stališča kemije. Kisik je zelo reaktiven plin in bi se pod "normalnimi" pogoji hitro združil z ostalimi elementi. Kisik v Zemljini atmosferi nastaja in se vzdržuje z biološkimi procesi. Brez življenja ne bi bilo prostega kisika.

Medsebojen vpliv Zemlje in Lune upočasnjuje Zemljino rotacijo za okoli 2 milisekundi na stoletje. Zdajšnje raziskave kažejo, da je bilo pred 900 milijoni leti v enem letu 481 18-urnih dni.

Zemlja ima zmerno magnetno polje, ki nastaja zaradi električnega naboja v zunanem jedru. Medsebojen vpliv sončnega vetra, Zemljinega magnetnega polja in Zemljine zgornje atmosfere povzroča aurore (glej Medplanetarna snov). Nepravilnosti v teh zadevah povzročajo, da se magnetna pola premikata glede na površje in včasih celo obrneta; geomagnetski severni pol je trenutno v severni Kanadi. ("Geomagnetski severni pol" je mesto na Zemlji, ki je natančno nad **južnim** polom Zemljinega magnetnega polja - tu je diagram.)

Zemljino magnetno polje in pa vpliv sončnega vetra nanj sta vzrok Van Allenovima radiacijskima pasovoma. Ta sta v obliki krofa in vsebujeta ioniziran plin (ali plazma), ki je ujet v orbiti okoli Zemlje. Zunanji pas se razteza na višini od 19.000 km do 41.000 km, notranji pa med 7.600 km in 13.000 km.

MARS

Mars je po velikosti med Zemljo in Luno.

Njegov premer meri 6,780 km, kar je približno polovico Zemljinega(53%) in skoraj dvakrat več od Luninega. Zaradi rotacije je malo sploščen in meri na ekvatorju 6,794 km in na polih 6,752 km. Sploščenost planeta znaša 0,009.

Masa planeta znaša 6.42×10^{23} kg, to je v primerjavi z 10.7% Zemeljskih mas. Njegova gravitacija pa je kakšnih 60 odstotkov šibkejša.

Gostota planeta znaša 3.9 g/cm^3 in je manjša kot na Zemlji(5.5 g/cm^3). Ubežna hitrost je 5,03 km/s in je dovolj velika, da zadržuje redko atmosfero, a celo pred vesoljsko dobo je postalo jasno, da atmosfera ni dovolj gosta za razvite oblike življenja, podobne zemeljskim.

Na različnih področjih na Marsu obstajajo velika, a ne globalna, šibka magnetna polja. To nepričakovano najdbo je odkril Mars Global Surveyor samo nekaj dni po vstopu v Marsovo orbito. Verjetno so ta polja ostanki bivšega globalnega polja, ki pa je zdaj izginil. To pomembno odkritje lahko razloži Marsovo notranjost in minulo zgodovino njegove atmosfere in možnosti pradednega življenja.

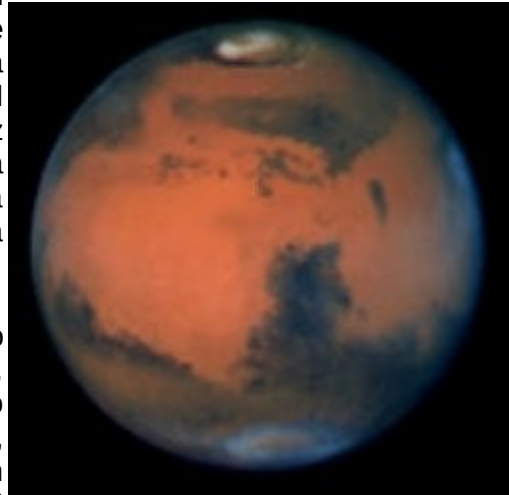


Atmosfera na Marsu se je izkazala za mnogo redkejšo, kot so pričakovali. Domnevali so, da bo pritisk na površju okoli 87 milibarov in osrednjo sestavino dušik. V resnici pa je tlak povsod nižji od 10 milibarov, takšen kot v precej dobrem laboratorijskem vakuumu, večino atmosfere pa sestavlja ogljikov dioksid(95,3%) z majhnimi primesmi dušika(2,7%), argona(1,6%) in sledov kisika (0,15%) ter vode (0,03%). Povprečen pritisk na površju Marsa je 7 milibarov (manj kot 1% Zemljinega), vendar se precej razlikuje po višini od 9 milibarov v najglobljih kotlinah do 1 milibara na vrhu Olympus Monsa.

Vendar je ozračje vseeno dovolj gosto za nastanek zelo močnih vetrov in ogromnih peščenih viharjev, ki občasno pokrijejo celoten planet za več mesecev. Marsova tanka atmosfera sicer omogoča efekt tople grede, vendar lahko dvigne temperaturo le za 5 stopinj, kar je veliko manj kot na Veneri in Zemlji.

Čeprav sta polarni kapi ledeni, nista enaki zemeljskima kapama. Ledeni kapi imata plastovito strukturo z izmenjavajočimi se plastmi ledu in različnimi koncentracijami temnega prahu. V vsakem primeru je zgornji del kape iz zmrznjenega ogljikovega dioksida ("suhi led") in se z letnim časom spreminja, pod njim pa je stalna kapa. Stalna kapa na severu je iz vodnega ledu, medtem ko je na jugu mešanica vodnega ledu in ogljikovega dioksida. V južni zimi, ki je hladnejša od severne, se ogljikov dioksid iz atmosfere primrzne na kapo, zato zračni tlak začasno pade.

Barva Marsovega površja se spreminja od oranžne do rjavo črne barve. Temni materijali so bazaltske kamnine, svetlejši pa so železovi oksidi. Marsova površina je zelo razgibana. Na njej lahko opazujemo velikanske vulkane, kot je veličasten Olympus Mons, ki se dviguje 25 km visoko na 600 km veliki osnovi in ima na vrhu 85 kilometersko kaldero. Obstajata tudi dve veliki izboklini Tharsis in Elysium, kjer leži tudi večina vulkanov.



Marsovi poloobli nista enaki. V splošnem je južni del planeta višji, starejši in ima več kraterjev, čeprav sta tu dve globoki, lepo oblikovani kotanji Hellas in Argyre. Severna poloobla je nižja, mlajša in ima manj kraterjev, čeprav je na njej del izbokline Tharsis. Valles Marineris (marinerjeva dolina), ki je južno od ekvatorja je v celoti dolga 4500 km in široka 600km. Najgloblji del je 7 km pod robom. Tukaj je tudi nekaj obsežnih sistemov, ki so bile lahko samo stare rečne struge. Seveda so tu še krateji, raztreseni povsod, nekateri celo širši od 400km. Mars ima skorjo, debelo verjetno med 15 in 20 km, ki verjetno leži nad plaščem.

JUPITER

Jupiter je največji planet v našem sončnem sistemu. Njegov premer znaša na ekvatorju 143.884 km na polih pa znaša 133.700 km. Jupiter je zaradi hitrega vrtenja zelo sploščen saj njegov vrtilni čas znaša 9 ur 55 minut in 21 sekund. Zaradi tega je ekvator nekoliko izbočen. Polarni premer je več kot 10.000 km manjši od ekvatorskega premera. Pri Zemlji je ta razlika komaj 42 km.

Ubežna hitrost na Jupitru znaša 60,22 km/s. Jupiter je močan vir radijskih valov. Nepričakovano so odkrili, da je dekametersko sevanje (valovne dolžine nekaj deset metrov) odvisno od tirnega položaja Jupitrovega najbližjega satelita Io. Vzrok za te motnje naj bi bili vulkanski izbruhi na Io.

Jupiter seva 1,7 toliko energije, kot bi jo lahko prejemal od Sonca. Vzrok za to je verjetno, da še ni imel časa izgubiti vse odvečne toplote, ki se je nakopičila v njem od njegovega nastanka pred 4 do 5 milijardami let. Domneva pa se tudi, da gre presežek na račun spremembe gravitacijske potencialne energije, saj se Jupiter počasi krči s hitrostjo manj kot milimeter na leto.



Jupitrova atmosfera je zelo razburkana. Plasti oblakov je več, od katerih je ena precej debela, sestavljena iz vodnih kapljic. Na Jupitru je težko določiti kje se konča atmosfera in kje je površina planeta. V višjih legah so oblačne plasti iz ledenih kristalov, kristalov amoniaka in kristalov amonijevega hidrosulfida.

Osrednje tvorbe v Jupitrovi atmosferi so pasi in svetla območja, poleg njih pa še pege, zavoji in venci ter Velika rdeča pega, ki je navadno zelo izrazita. Jupiter se vrti diferencialno, to pomeni da se ne vrti kot togo telo. Osrednja pasova in močan vmesni ekvatorialni tok poznamo kot Sistem 1. Vrtilni čas sistema 1 je 9 ur 50 minut in 30 sekund, ostali del planeta pa 9 ur 55 minut 41 sekund.



Najslavnejša med vsemi tvorbami je Velika rdeča pega, ki ima ovalno obliko in ob največji velikosti meri 40.000 km in v dolžino 14.000 km tako da je bila večja od Zemlje. Velika rdeča pega je zelo nepredvidljiva saj je včasih opečnato rdeča, drugič barva zbledi in pega lahko za nekaj mesecev ali let popolnoma izgine.

Jupitrovo osrednje jedro je silikatno, okoli 15 krat masivnejše od Zemlje, temperatura pa znaša okoli 30.000 stopinj C. Okoli jedra je debela lupina tekočega vodika, ki je tako stisnjen, da ima kovinske lastnosti. Plast tekočega molekularnega vodika je še bolj oddaljena od središča, nad njo pa je plinasta atmosfera, ki je globoka okoli 1000 km in jo sestavlja v več kot 80% vodik. Večino preostalega je helij in sledovi drugih elementov, kot so vodikove spojine, amoniak in metan.

SATURN

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 $5,68 \times 10^{26}$ 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 določiti kot 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 $0,71 \text{ g/cm}^3$. 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.



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 majn 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 0,61 za primerjavo Zemljin albedo je 0,36. 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 in 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.

URAN

Premer Urana znaša 51.118 km čez ekvator, nekoliko manj kot polovica Saturnovega. Naklon njegove osi znaša 98 stopinj. Masa Urana znaša $8,68 \times 10^{25}$ kg, to je 14,6 Zemeljskih mas, volumen pa zaradi nizke gostote 67 Zemljinih. Uranov albedo znaša 0,35.

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 tvorbov okoli osi. Srednja gostota je $1,27 \text{ g/cm}^3$. 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.

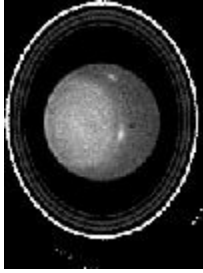
V osnovi lahko trdimo, da je Uran podoben Jupitru ali Saturnu, le da nima debelega plašča iz vodika. Uranova atmosfera vsebuje 83% vodika, 15% helija in 2% metana ter druge pline. Uran je izrazite modrikaste barve. Razlog je obilica metana v zgornjih oblakih, kjer metan vsrka rdečo svetlobo, krajše valovne 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, veliko je tudi ledu in nižje ležečih kamnin. Ni lahko določiti, kje se neha atmosfera in se začne sam planet. Tudi ni gotovo ali je meja jedra ostra. Jedro naj bi bilo kamenito sestavljeno predvsem iz silikatov.

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.



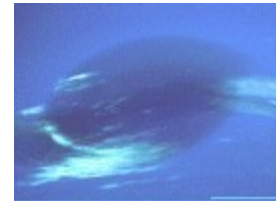
Uran obdaja sistem obročev. Razločili so 10 prstanov, ter širok obroč delcev bližje planetu, kot je glavni sistem. Vsi prstani so zelo tanki in imajo ostre robe. Debeli so okoli deset metrov in verjetno sestavljeni iz skal velikih meter ali dva. Uranovi obroči so črni kakor prah in tudi niso simetrični, 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.

NEPTUN

Kot Jupiter in Saturn ima tudi Neptun svoj notranji izvor toplotne energije - Neptun oddaja dvakrat več toplote kot jo prejema od Sonca.

Neptun ima premer 50.538 km na ekvatorju (49.299 km čez pola). Sploščenost planeta znaša 0,02. Neptunova masa znaša $1,0 \times 10^{26}$ kg to je 17,2 zemeljskih mas. To pomeni da je planet malo manjši in težji od Urana. Neptun ima povprečno gostoto 1.77 g/cm³, Uran pa 1.21 g/cm³.



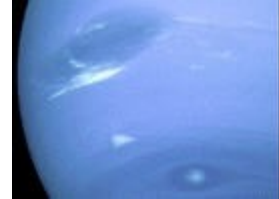
Neptunov dan traja 17 ur in 52 minut (atmosferske strukture), kar pa ne velja za magnetno os za katero velja da traja dan 16 ur in 3 minute. Temperatura na površju se giblje okoli -220°C. Ubežna hitrost znaša 23,9 km/s.

Neptun je vir radijskih valov, kar je bilo mogoče pričakovati, a izkazalo se je, da je vse močno presenetilo magnetno polje. Magnetna os z osjo vrtenja oklepa kot 47°, tako da je glede tega Neptun mnogo bolj podoben Uranu kot Jupitru in Saturnu. Magnetna os tudi ne gre skozi sredino krogle, temveč je od središča oddaljena 10 000 km. Samo magnetno polje je šibkejše kot pri drugih velikanih. Potrjene so aurore, ki so seveda najsvetlejše blizu magnetnih tečajev.

Neptunova atmosfera se sestoji iz 85% vodika, ostali elementi pa so še helij, metan in drugi plini. 50 km nad gostim oblačnim slojem se nahajajo t.i. Metanski cirusi, koprenasti oblaki metanskih kristalov. Sonda Voyager 2, ki je letela mimo Neptuna avgusta leta 1989 je poslala slike velike temne pege, ki se je glede na okoliške oblake premikala s hitrostjo 30 m/s. Voyager 2 je prav tako opazil manjšo temno pego na južni polobli in majhen nepravilen bel oblak, ki je obkrožil Neptun vsakih 16 ur in je imenovan kot "Skuter". Lahko je oblak, ki je prišel iz notranjosti atmosfere, toda njegova prava narava ostaja skrivnost. Hubblov vesoljski teleskop (od leta 1996 naprej) pa je na veliko presenečenje vseh posnel slike, na katerih ni bilo niti sledu

o veliki temni pegi. Zaznal pa je več manjših peg po vsem planetu, kar priča o veliki atmosferski aktivnosti planeta.

Neptun je zelo vetroven planet. Meritve, ki jih je opravljala sonda Voyager 2, so pokazale da na ekvatorju pihajo vetrovi proti zahodu do 450 m/s, južneje se veter umiri in pod širino 50° preide v vzhodno smer, njegova hitrost dosega do 300 m/s, a se blizu južnega tečaja še enkrat umiri. Najbolj mrzla območja so v zmernih širinah, medtem ko sta pola in ekvatorijalni predeli nekoliko manj mrzli. V glavnem naj bi površje predstavljalo več vrst ledu, med katerimi naj bi bil tudi vodni led. Plast ledu naj bi bila zelo debela, ter naj bi nato počasi prešla v jedro.



Jedro naj bi bilo podobno Uranovemu, v glavnem sestavljeno iz silikatov.

Voyager je potrdil, da ima Neptun sistem obročev, čeprav je manj očiten kot pri drugih velikanih. Neptun ima pet obročev, poleg njih pa še obstaja tako imenovana ravnina, razpršeni pas snovi iz zelo majhnih delcev. Najizrazitejši je grudasti obroč Adams s treni svetlejšimi loki, ki so morda posledica gravitacijske sile Galatee.