



Unutrašnjosti planeta i vulkanizam u Sunčevom sustavu

Unutarnji planeti (terestički)

Malih dimenzija i relativno blizu Suncu, imaju malo ili uopće nemaju prirodnih satelita. Također, nemaju prstenove. Imaju čvrste površine i sastoje se uglavnom od silikata i metala.

Merkur

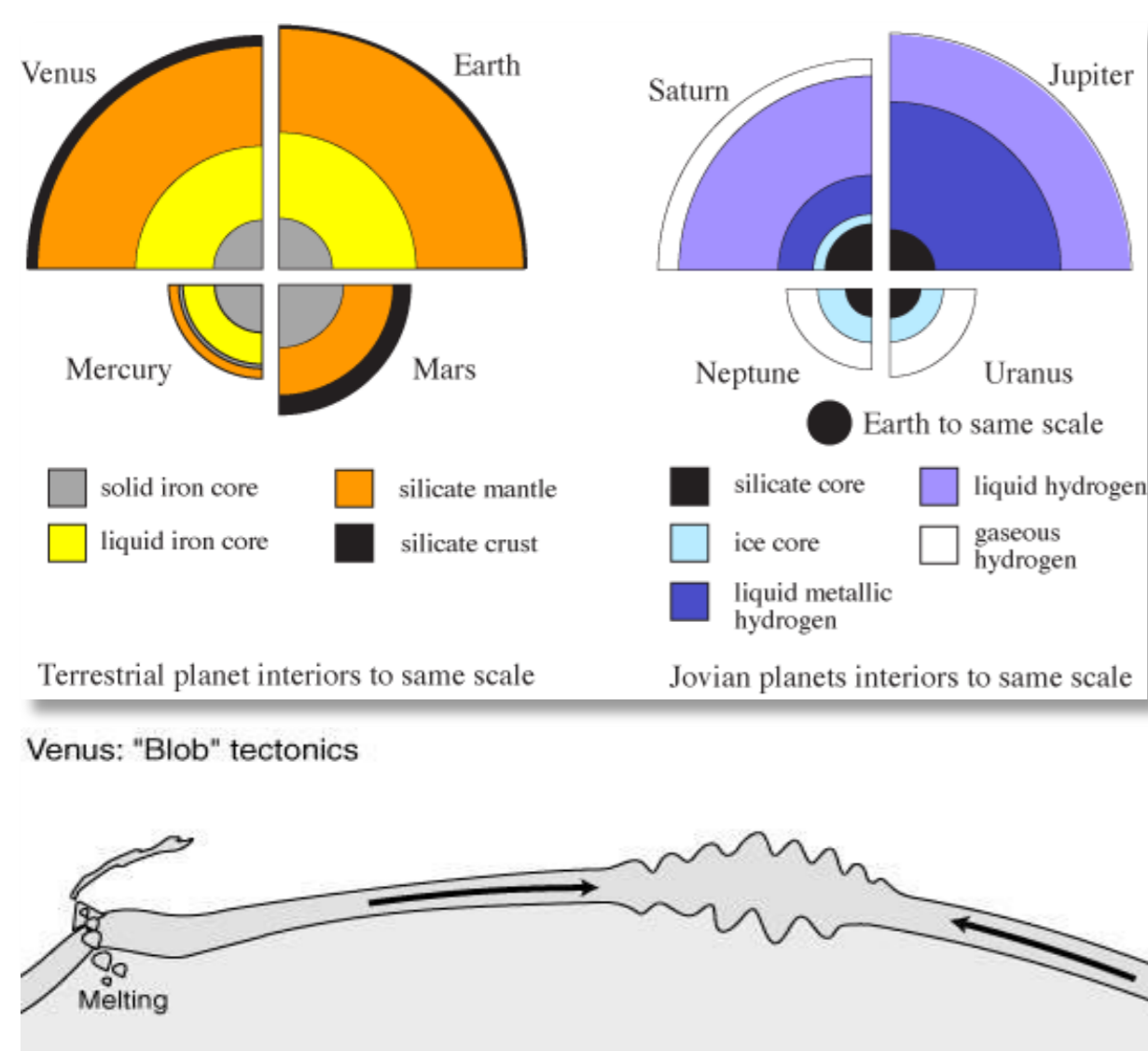
Najmanji planet, ali drugi najgušći (odmah poslije Zemlje). Ima veliku čvrstu jezgru bogatu željezom (do 75% radijusa). Tanak plašt se objašnjava udarom planetezimala.

Venera

Dimenzijama i strukturom slična Zemlji. Oblik joj je gotovo sferan, a zbog visokih temperatura ju nazivamo i užarenim planetom.

Mars

Drugi najmanji planet. Površina mu je prekrivena Fe_2O_3 pa ga nazivamo i crvenim planetom. Jezgra mu je pretežito od željeza i nikla. Agregatno stanje jezgre ovisi o koncentraciji sumpora (koju ne znamo): manje sumpora značilo bi čvršću jezgru.



LIJEVO GORE: Prikaz unutrašnjosti planeta. Unutarnji planeti čvrste su silikatne građe dok su vanjski fluidne hidrogene građe.

LIJEVO DOLJE: Tektonika na Veneri. Nema horizontalnih gibanja litosfernih ploča pa konvektivna gibanja u plaštu uzrokuju napetosti na granici s korom i vertikalno deformiraju litosferu.

Vanjski planeti (jovijanski)

Velikih dimenzija i udaljeniji od Sunca, imaju velik broj prirodnih satelita i prstenove. Sastoje se uglavnom od lakših elemenata, nemaju čvrste površine i zrače više energije nego što primaju od Sunca.

Plinoviti divovi

U sastavu dominira plin.

Jupiter

Najveći je i najmasivniji planet. U njegovom sastavu dominiraju vodik (89.8%) i helij (10.2%). Zrači 1.6 puta više energije.

Saturn

Drugi je po veličini i masi. U sastavu dominiraju vodik (75%) i helij (25%). Zrači 2.5 puta više energije no što je prima. Gustoća mu je osam puta manja od

gustoće Zemlje (manja i od gustoće vode) zbog tankog sloja metalnog vodika.

Ledeni divovi

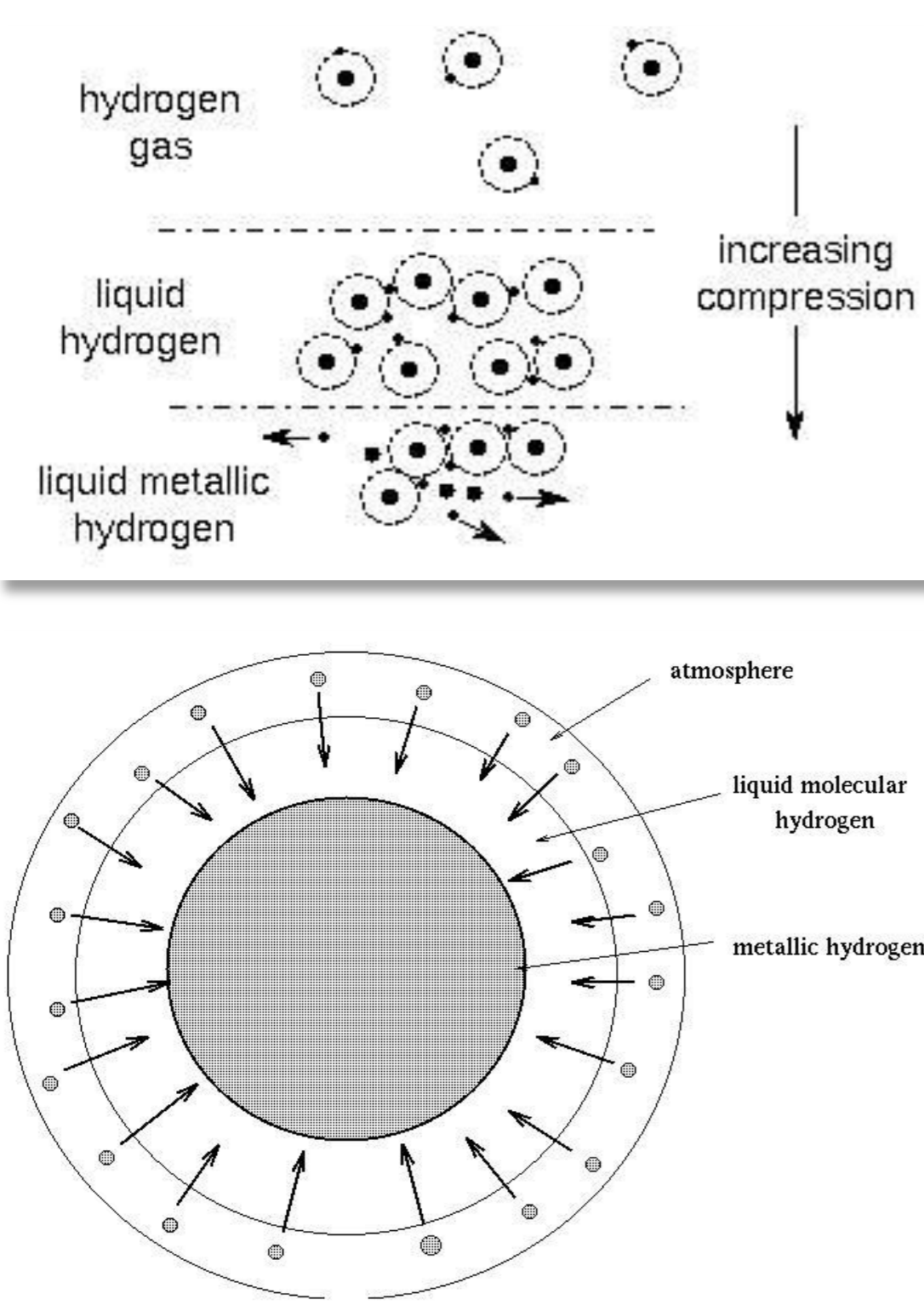
U njihovom sastavu dominira led nad plinom. To nije led u uobičajenom smislu nego vrući gusti fluid od vode i amonijaka. Pretpostavlja se da se metan nalazi u unutrašnjosti zbog djelomičnog taljenja dijamanta.

Uran

Najhladniji je planet jer zrači samo 1.06 puta više energije. Pretpostavlja se da postoji barijera u njegovoj unutrašnjosti zbog koje je toplinski tok nizak.

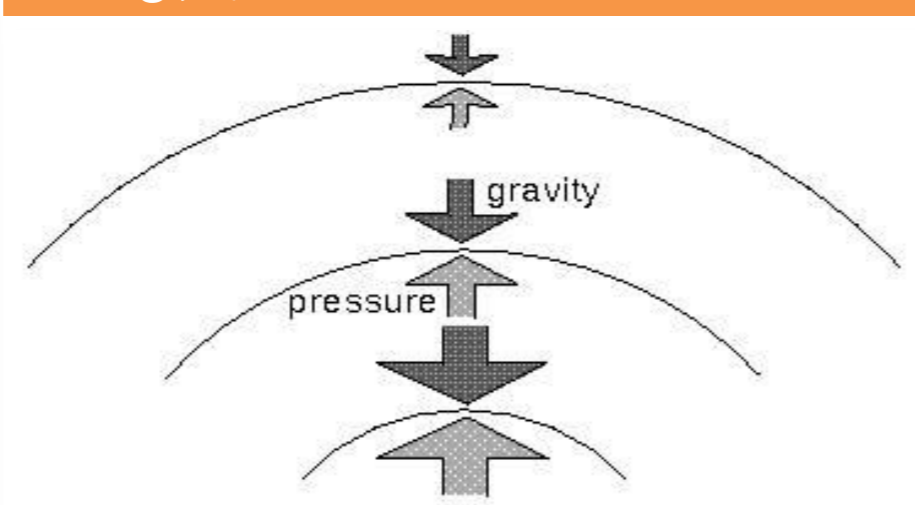
Neptun

Najudaljeniji je planet koji zrači 2.61 puta više energije.



LIJEVO: Pri velikom tlaku elektrone u ljuskama privlače susjedne jezgre pa se elektroni odvajaju od jezgri i vodik postaje vrlo vodljiv i nastaje metalni vodik.

DOLJE: Vrlo vruće unutrašnjosti. Dio topline se oslobađa trenjem kada kapljice helija tonu prema jezgri kroz gust sloj metalnog vodika, a dio je posljedica Kelvin-Helmholtzovog mehanizma (gravitacijsko sažimanje oslobađa energiju).



Vulkanizam

Vulkanizam je jedan od glavnih procesa kojim se toplina oslobođena u unutrašnjosti planeta prenosi na površinu. Osim na Zemlji, vulkanska aktivnost zabilježena je na Merkur, Veneri, Marsu, Mjesecu, Jupiterovom satelitu Iju, ledenim satelitima i asteroidima. Za razliku od Zemlje, na spomenutim planetima ne postoji tektonika ploča što vulkane čini permanentno fiksnima iznad istog izvora, a time i izrazito velikima.

Zemlja

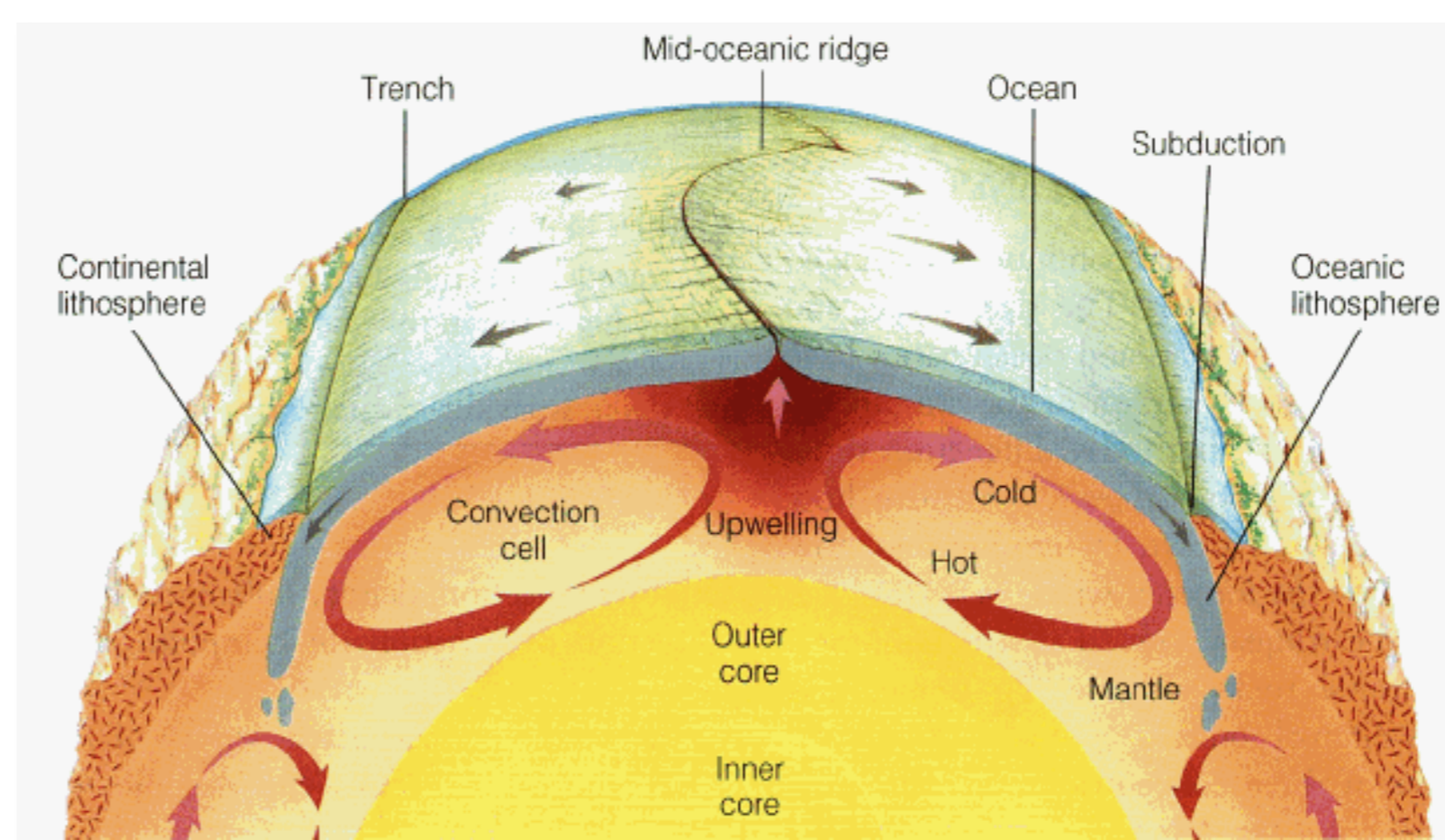
Nastanak planina, oceanskih brazda i vulkana objašnjavamo teorijom tektonike ploča. Magma, nastala djelomičnim taljenjem stijena Zemljinog plašta, konvekcijom se prenosi do površine. Konveksijski uzlazni tok uzrokuje širenje Zemljine kore, dok silazni tok vraća magmu prema jezgri uzrokujući sažimanje kore.

Ledeni sateliti

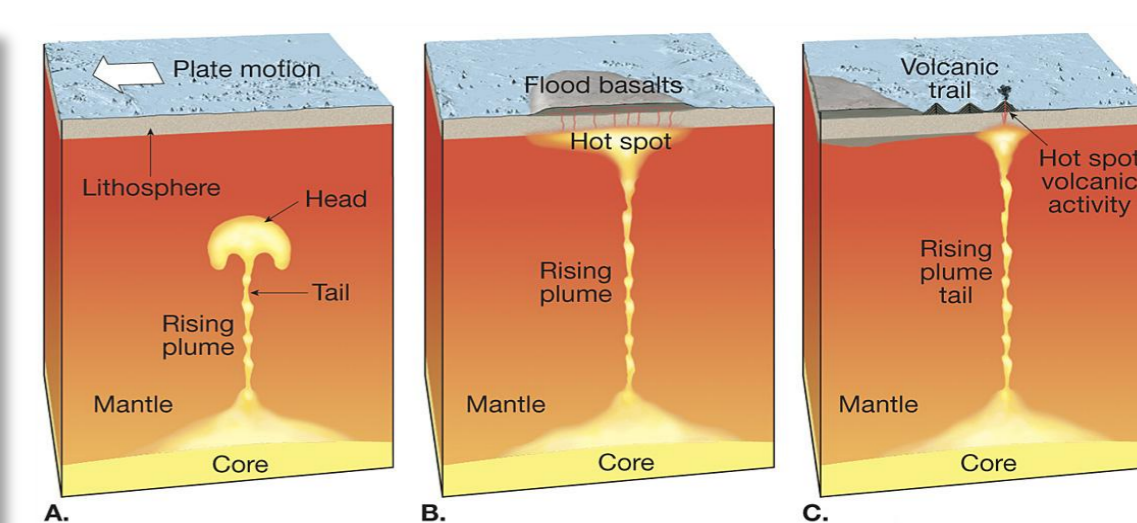
Na ledenim satelitima vulkanizam se manifestira kao stvaranje vode parcijalnim taljenjem plašta satelita i njeno uzdizanje prema površini. Vulkane na ledenim satelitima nazivamo kriovulkani koji umjesto otopljene stijene izbacuju vodu, paru te čestice metana i amonijaka.

Io

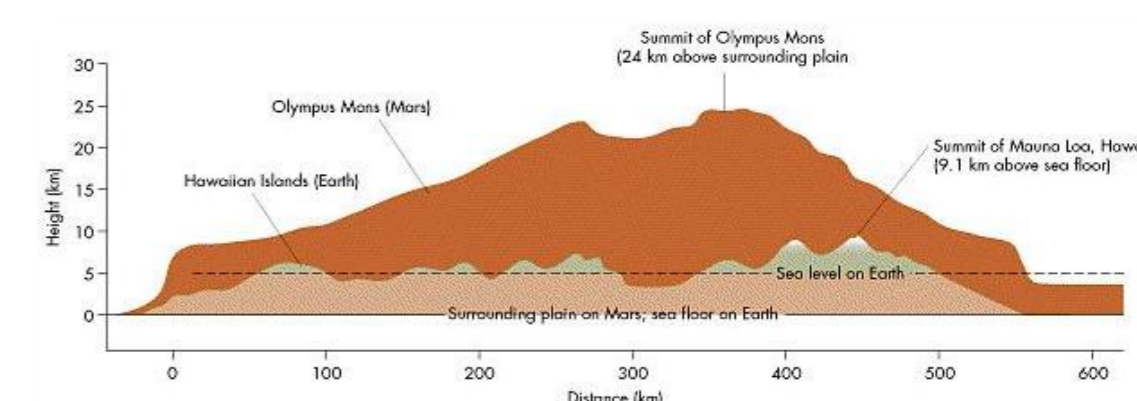
Jedan od vulkanskih najaktivnijih objekata je Jupiterov satelit Io. Pod velikim je utjecajem Jupiterove gravitacijske sile i dva njemu najbliža Jupiterova satelita. Posljedica njihovog međudjelovanja jest eliptična putanja satelita Io koja uzrokuje ogromne plimne oscilacije. One u potpunosti deformiraju njegovu unutrašnjost: amplituda deformacije površine može biti čak 100 m. Ta trajna periodička deformacija stvara veliko unutarnje trenje i veliki tok topline, što za posljedicu ima aktivan vulkanizam.



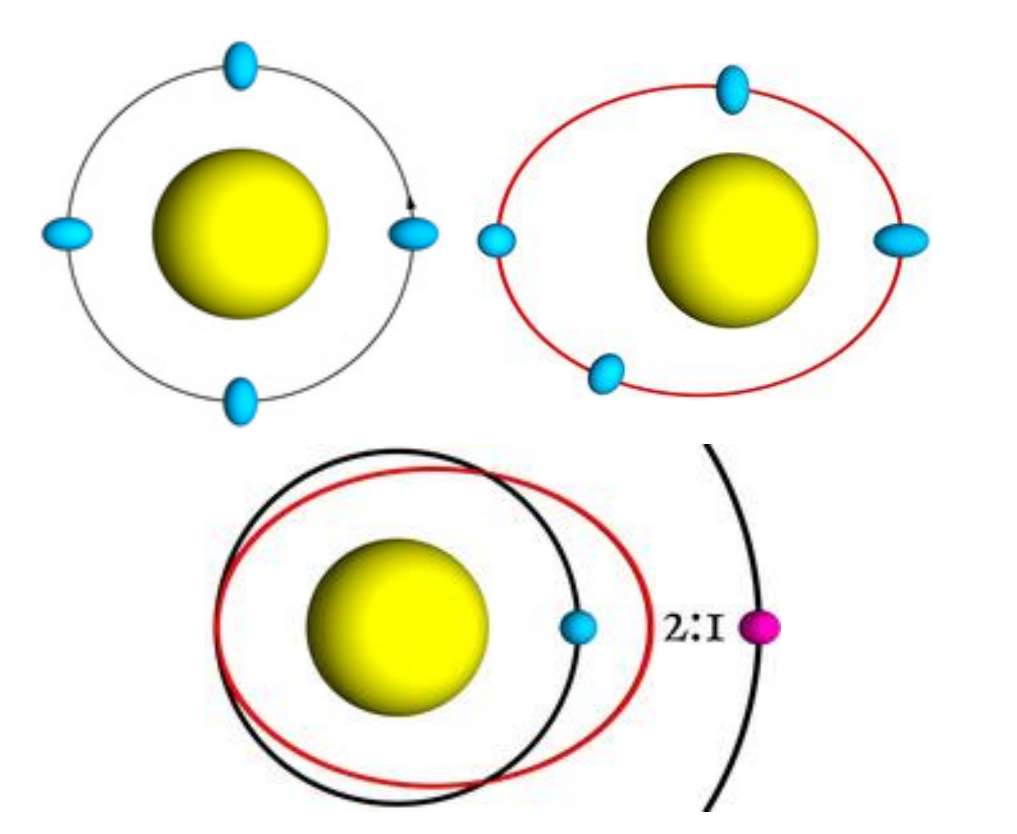
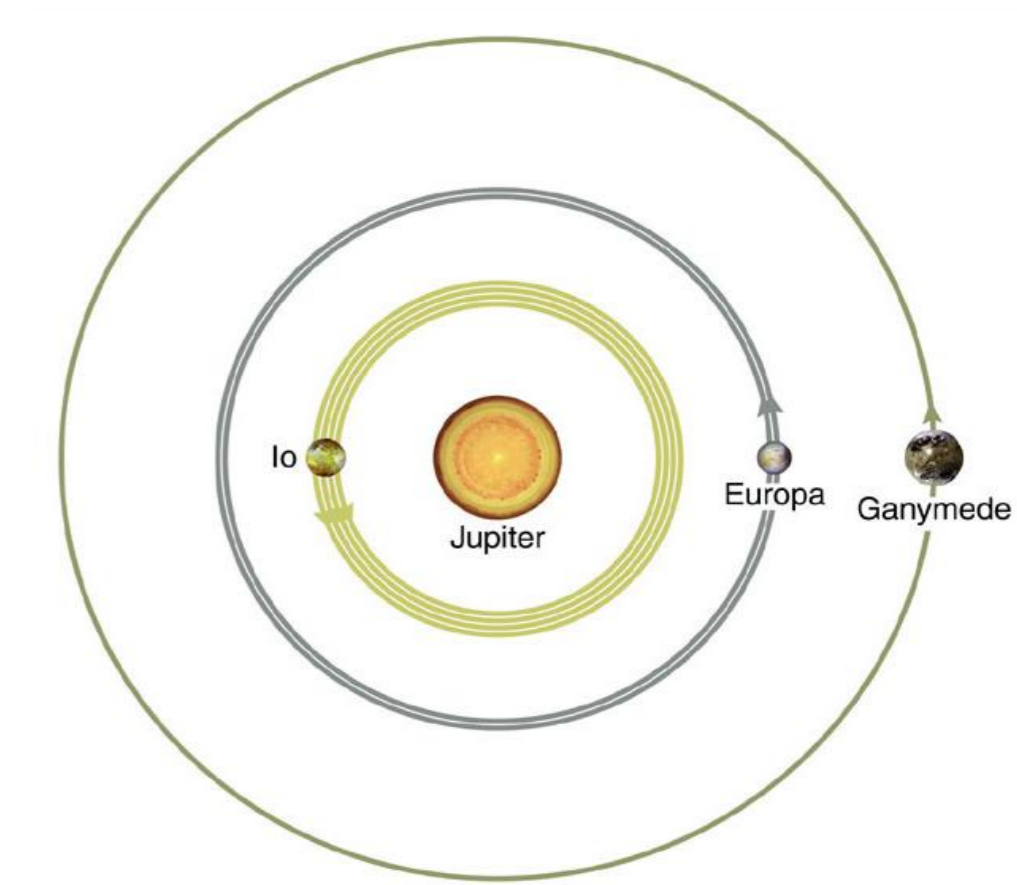
GORE: Na površini Zemlje konvekcija uzrokuje horizontalno pomicanje kore, tj. litosfernih ploča. Većina vulkana nastaje na konvergentnim ili divergentnim granicama litosfernih ploča: primjer je Japansko vulkansko otočje, gdje se Filipinska ploča podvlači pod Tihooceansku ploču.



GORE: Osim vulkana tektonskog postanka postoje i vulkani netektonskog postanka. Takvi vulkani nastaju iznad tzv. vrućih točaka (*hot spots*) i rezultat su uzdizanja magme iz duboke unutrašnjosti. Havajsko otočje je ovakvog postanka vulkana.



GORE: Zbog odsustva tektonike ploča visina vulkana na Marsu je oko 2.5 puta veća nego visina vulkana na Zemlji.



GORE LIJEVO: Erupcija vulkana na Jupiterovom satelitu Io. **GORE DESNO:** Između Jupiterovih satelita Io, Europe i Ganimeda postoji rezonancija brzina: dok Ganimed napravi jedan krug oko Jupitera, za isto orbitalno vrijeme Europa načini dva, a Io čak četiri kruga. Rezonancije brzina uzrokuje eliptičnu putanju satelita Io.