

zörejek helyett betegeink lágy melódiákban gyönyörködnek; ennek okát Brunner abban találja, hogy a hallóideg már egész lefutásában kórosan el van változva és hogy egész terjedelmében ingerelve van. Vannak tehát kellemes fülzörejek is; így Urbantschitsch bécsi fülorvosnak egy betege mindig »gyönyörrel hallgatta azokat a szép melódiákat«, a melyeket a saját füle dúdolt neki; egy másik betege pedig egész napon át az »isteni harangcsengésben« gyönyörködött.

A fülzúgásban szenvedők nagy része gyakran csak arról panaszkodik, hogy fülökben a zúgást csak akkor hallják, ha körülöttük minden nyugodt, csendes; nappal a külvilág zaja elnyeli többnyire a saját fülzörejeiket, de éjjel annál hangosabban jelennek meg s következetesen tartanak reggelig, a mikor ismét elmo-

sódnak. Külső nagy zörejek szintén szüntethetik a fülzörejeiket; egy nőről van említés téve az irodalomban, a kinek gyötrő fülzúgása csak akkor szünetelt, mikor vasúton utazott; a vasút robaja elnyomta saját fülének zörejét.

Fülzúgása bármely korú embernek lehet. Nem lehetetlen, hogy — ha ok van reá — már a kis gyermeknek is van, de a gyermekek csak akkor vesznek tudomást róla s csak akkor panaszkodnak, ha a fülzúgás fülfájással párosul. A gyermekek erről körülbelül a 14. életévökben kezdenek először panaszkodni; megeshetik, hogy a bántalom már évek óta megvan, a mi azután nem nyújthat kedvező kilátást a gyógyulásra. A nők sokkal többször szenvednek fülzúgásban mint a férfiak, a mi a nőknek általában gyengébb idegrendszerében leli magyarázatát.

DR. VÁLI ERNŐ.

Földünk kedvező helyzete a naprendszerben.

A ptolemeusi világnézet szerint a naprendszer valamennyi égi testje a Föld szolgálatában állott. A Föld volt a Mindenség közepén, a mely körül a Hold, a Nap és az akkoriban ismeretes öt bolygó keringett. Copernicus († 1543) volt, a ki a Napot a nagy természet templomának közepébe, mintegy királyi trónusra helyezte, a mely körül egy egész raj csillagzat mozog. Ez a tan eleinte kevéssé tetszett, mivel a bizonyítékok még hiányoztak, és az érzéki tapasztalatok ellene bizonyítottak; az egyház is ellene volt; nemcsak azért, mivel a szentírás némely állításával ellenkezett, hanem mivel a Földet rangjában is mélyen lealacsonyította. A legújabb kutatások alapján a Föld ismét igen magas rangra emelkedett; mert e kutatások nagyon valószínűvé teszik, hogy a naprendszer keretén belül a Föld az egyedüli helye az életnek.

A Nap nagysága mellett a Föld elleneső, a Nap átmérője 108 $\frac{1}{2}$ -szer

akkora, mint bolygónké és térfogata 1.277,289-szer akkora mint a Földé. Súlyja 745-ször annyi mint az összes bolygóké és 324,500-szor akkora mint a Földé, habár fajsúlya csak 1.42. Egy tekintetben azonban a kis Föld nagyon is kimagaslik: szerves lények laknak rajta, holott a Nap emberi fölfogás szerint soha sem volt és nem is lesz szerves lények tanyája.

A Naphoz legközelebb van a *Merkur*; a bolygók legkisebbike, mert átmérője csak 643 geográfiai mérföld; tehát valamivel nagyobb mint a föld-átmérő harmadrésze.

Súlyát még nem sikerült elég pontossággal meghatározni; valószínű fajsúlya 4.5. Tömege a földtömeg 0.0425-öd része, tehát vonzóereje olyan, hogy felszínén egy földi métermássa csak 31 kilogramm súlyú volna. Keringési ideje 88 nap. A Naptól való távolságának középértéke 7.7 millió mérföld. Legnagyobb elongációja, a mely szerint a

Naptól távozhatik 23° ; tehát csak alkonyatkor látható. Innen van, hogy ámbár e csillag fényesen tündöklök, az olyan földi tájakon, a melyek derült időben is vízpárákkal borítvák, szabad szemmel mégsem látható. Copernicus még halálos ágyán is panaszolta, hogy sirba kell szállnia a nélkül, hogy e csillagot láthatta volna.

A Naptól kapott fény és meleg intenzitása középértékben, 6,7-szer akkora mint a Földön, de pályája nagy excentricitása miatt igen változó. A napközben t. i. még egyszer annyit meleget kap mint naptávolban; az első esetben 11-szer annyit, mint a Föld. Hogy milyen nagy melegség van a Merkuron, az légkörének alkotásától függ, és itt meg kell vizsgálnunk, hogy a légkörnek milyen jelentősége van a természet háztartásában. A légkör az erős hőforrásból jövő sugarakat könnyen átbocsátja, de a földből visszاسugárzó melegséget nem egy könnyen bocsátja vissza a világtérbe. A légkör tehát lefelé nyíló szelepként működik és így a melegséget a Föld felszínén iparkodik visszatartani. Minél ritkább a légkör, annál könnyebben ereszti át a napsugarakat; tehát annál könnyebben melegszik át és hűl ki a Föld. Ha a Földet ritka légkör környezné, mindenütt előfordulhatna az a tűnemény, a melyet Hooker a Himalájában 3000 méter magasságban tapasztalt, hogy a hőmérő napsütötte helyen $55,5^\circ$ C.-ra hágott, árnyékban pedig $-5,6^\circ$ -ra süllyedt. De ha a Földnek egyáltalában nem volna légköre, hőmérséklete éjjelenként lesüllyedne a világtér mérsékletére és a Nap melege valószínűleg még a trópusi vidéken sem bírná az éjjel képződő jégréteget felolvasztani. Ennélfogva olyan égi testek, a melyeknek légkörük nincsen, nem szolgálhatnak élő lények lakóhelyéül, még ha számba sem vesszük, hogy, a mi felfogásunk szerint, organikus lények levegő nélkül nem élhetnek.

Hogy áll a dolog a Merkur légkörével? Spektroszkópi vizsgálatok itt nem nyújtanak megbízható adatokat,

mert, mint már említve volt, csekély szögtávolsága miatt a Naptól, csak a reggeli és esti szürkületben figyelhető meg. Ez oknál fogva nehéz elkülöníteni a színképelemző megfigyelésekből a földi légkör okozta eredményeket azoktól, a melyeket talán a Merkur légköre okoz. Zöllner fotometrikus vizsgálataival arra az eredményre jutott, hogy a Merkur felszínének tulajdonságai igen sokban egyezők a Holdéval és így valószínűleg neki sincs légköre, mint a Holdnak. Schiaparelli sok évi megfigyelése alapján azt mondja, hogy a Merkur légkörére vonatkozólag olyan jelenségeket tapasztalt, a melyek lételet a bizonyossáig terjedő valószínűséggel erősítik meg.*

A Nap felé legközelebbi szomszédunk a *Vénus*, és ha holdja is volna, Földünk ikertestvéreinek tekinthetnők. Átmérője majdnem akkora mint a Földé, t. i. 1626 geografiai mérföld. Ha a víznek sűrűségét egységül vesszük, a *Venusé* 5,07, a *Földé* pedig 5,6. Mint-hogy e két égi test tömegei úgy viszonylanak egymáshoz, mint 1:0,77, azért 100 földi kgr. a *Venuson* csak 86 kgr. volna. Tengely körüli forgását, a melyről Schröter és de Vico azt hitte, hogy 23 óra 21 perc alatt végzi, Schiaparelli 224,7 napra teszi. Körülbelül ennyi idő telik el, míg a Nap körüli keringését végezi; legfeljebb 30 nap a különbség. Közepes távolsága a Naptól 14,5 millió geografiai mérföld. Minthogy a Nap átmérője a *Venusról* tekintve majdnem $\frac{1}{3}$ -al nagyobb, mint a *Földről* tekintve, 1,9-szer több meleget kap és így trópusi vidéken, a mi felfogásunk szerint, rendkívül nagy hőség uralkodik. Kimutatható, hogy a *Vénust* jelentékeny vastagságú levegőréteg környezi. A *Vénus* spektruma körülbelül megegyezik a *Napéval*; egy-két vonal, különösen a nátrium szomszédságában kissé szélesebb, és egy pár olyan vonal is észlelhető, a mely meg-

* Term. tud. Közöny, XXIII. köt. 257. füz. 28. lap.

egyeznek földi légkörünk elnyelési spektrumával. De mivel nagyon gyöngék, azt kell feltennünk, hogy a Nap sugarai csak kevéssé hatolhatnak be a Vénus levegőjébe, sőt nagyrészt a felhőrétegek vissza is verik. Az eddigi színeképi vizsgálódások alapján föltehetjük, hogy a Vénusnak a mienkhez hasonló légköre van.

Ezek szerint a Vénus lehetne szerves lények lakhelye. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy egyenlítője pályájához 75° alatt hajlik, ez ismét lehetne lennek látszik; mert ennek következtében a Vénuson olyan hőmérsékleti végletek keletkeznek, a nappalok és éjszék olyan hosszúak, hogy pl. a Vénus aequatorán egész nyáron látható a Nap, de csak igen keveset emelkedik a szemhatár fölé, ellenben télen olyan rövid napok vannak, hogy a Nap még délben sem emelkedik a szemhatár fölé, a melynek következtében oly dermesztő hideg van, mint pl. nálunk a sarki vidékeken. A Vénus forgási tengelye Perrotin legújabb vizsgálatai szerint majdnem merőlegesen áll pályája síkjára. Ha nem így volna, lehetne állítani, hogy e csillag szolgálhat szervesetek lakóhelyeül.

Földünkkel leginkább megegyezik külső szomszédja a *Mars*. Átmérője 928 geográfiai mérföld. Felülete úgy viszonylik a Földéhez, mint 1 : 3. Sűrűség 375-szer akkora mint a vízé, 100 földi kilogramm a Marson csak 36 kilogramm volna. Keringési ideje, vagyis egy marsbeli év 686 nap. A Mars-foltok mozgásából azt következtették, hogy tengelyforgását 24 óra és 37 perc alatt végzi. Pályájának excentricitása igen jelentékeny, úgy hogy napközben $1\frac{1}{2}$ -szer annyi világozságot és meleget kap, mint naptávolban. Közepes távolsága a Naptól 305 millió mérföld, úgy hogy csak 043 századnyi meleget és fényt kap, mint a Föld. Minthogy a Marson az év sokkal hosszabb, és az aequatorra jobban hajlik pályájához és végre excentricitása is nagyobb mint a Földé, az egyes évszakokban is sokkal élesebb mérsékleti ellentétek vannak mint itt. Pontos megfigyelések alapján

kimondható, hogy a Marson kontinens és tenger váltakoznak, és hogy van légköre, még pedig hasonló összetételű, mint a Földé. A légkör mozgása épen olyan lehet mint a Földön, csak hogy enyhébb. Ha van rajta hegy, bizonyára van csapadék is; és mivel Hall 1877-ben két Mars-holdat fedezett föl, van arapálya is; szóval minden tekintetben hasonló berendezésű a Földdel, és ha valahol, rajta feltalálhatók azok a föltételek, a melyek a szerves életnek kedvezők.

A Marson túl a kisebb bolygók az úgynevezett planetoidok keringnek a Nap körül. Valamennyit e században fedezték fel és kicsinségöknél fogva méreteiket csak fotometrikus analógiákból következtetjük. Közülök a legnagyobb a Vesta; ennek átmérője 585 geográfiai mérföld. A Hestia átmérője 33 mérföld és kerülete 10 mérföld; oly távolság, a melyet a gyorsvonal másfél óra alatt tesz meg. Az összes planetoidok tömege a Föld holdjának tömegével sem ér fel. Ezen kisebb bolygók fizikai alkotása majdnem ismeretlen, de már kicsinségöknél fogva is aligha alkalmasak szerves lények lakóhelyeül, minthogy alkalmasint teljesen kihültek és felszínök hőmérséklete a világtér mérsékletével majdnem megegyezik.

Ha a planetoidok övét elhagyjuk, a bolygók óriásához jutunk, a *Jupiterhez*. Az aequator átmérője $11\frac{1}{10}$ -szor akkora mint a Földé vagyis 19,184 geográfiai mérföld. Felülete pedig 117-szer akkora mint a Földé. Sűrűsége a vízéhez képest 14. Tömege $2\frac{1}{2}$ -szer akkora mint valamennyi bolygóé összesen, úgy hogy ha a Nap, valamely oknál fogva, eltűnnék, a Jupiter kényszeritné a többi bolygót, hogy körülötte keringjenek. A nehézségi erő felületén $2\frac{1}{2}$ -szer akkora mint a Földön és egy métermázsás földi ember oly nehezen mozogna a Jupiteren, mintha másfél métermázsás súlyt viselne. Keringési ideje majdnem 12-szer akkora, mint a Földé és így ott egy hónap akkora, mint nálunk egy év. Tengelye körül 10 óra alatt fordul meg.

A Naptól való közepes távolsága 100 millió mérföld és így hő és fény mennyisége a Földéhez képest csak $\frac{1}{28}$ -ad rész. Tengelye merőleges saját pályájának síkjára, és így forró övének szélessége 6 fok, a sarkkörök a pólusoktól pedig 3 ívfoknyira vannak. A Jupiternek négy holdja van és ebből úgy látszik, hogy a Jupiteren pompás holdvilágos estvék vannak. A Jupiterről tekintve a négy holdat, az első olyan nagyknak látszanék mint a mi Holdunk, a másodikknak látszólagos átmérője csak fél akkora mint a mi Holdunké, a harmadik közel áll a másodikhoz, a negyedik átmérője pedig csak $\frac{1}{4}$ része a Föld Satellese látszólagos átmérőjének. Mind a négy Hold tányérja együtt másfélszer akkora volna mint Földünk holdjái, de mivel távolságuk a Naptól 5-ször nagyobb: megvilágításuk 28-szor kisebb, és így világító erejük a Föld Holdjához képest csak $\frac{1}{12}$ rész.

Van a Jupiternek légköre? Kétségkívül van; sőt azt is tudjuk, hogy összetétele hasonló a földi légkörrel. A Jupiter elnyelési spektruma megegyezik a Napéval; csak a vörös színben látszik egy pár olyan sötét vonal, a melyek légkörünkben nem fordulnak elő, a mi tehát arra utal, hogy a Jupiter légkörében olyan gázok és gázok is vannak, a melyek nálunk hiányoznak. *Webb* megfigyeléseiből azt következtetjük, hogy a Jupiter légkörében rohamos változások történnek mivel pedig a Nap nagy távolsága miatt ilyen háborgásokat nem okozhat, fel kell tennünk, hogy ez égi test még fiatal, izzó tömege folytonosan nagy gáztömegeket dob fel, a mely gázok, a Jupiter gyors forgásánál fogva, gyűrű alakjában tömörülnek össze. Valószínű, hogy a Jupiteren jelenleg élő lény nem lehet.

A *Saturnus* aequatori átmérője 15,680 geográfiai mérföld, tehát 8.6-szer akkora mint a Földé, térfogata 654-szer akkora. Sűrűsége 0.79, s így nemcsak vízben, hanem még petróleumban is úsznék. Tömege 92-szer akkora mint a Földé s így egy földi métermázsa ott

122 kilogrammal nyomná alzatát. A Nap körül 10,759 nap alatt, vagyis 29 év és 164 nap alatt, tengelye körül pedig mintegy 10 óra alatt fordul meg. A Naptól való távolsága 190 millió mérföld, és így a Saturnus minden területegysége 91-szer kevesebb fényt és meleget kap mint a Föld. A többi bolygók közül gyűrűivel tűnik ki Saturnus. Általában azt hiszik, hogy ezek a gyűrűk apró szilárd testek konglomerátumai. E gyűrűk a Saturnus felszínén sötétülést okoznak, a mi pl. olyan szélességben mint a milyen Párizs és Londoné, 5 évig tart. A Saturnusnak van a legnagyobb kiséréte, mert a gyűrűkön kívül még nyolcz mellék-bolygó kíséri. Spektruma megegyezik a Jupiterével, tehát a Saturnusnak is vízgőzökkel telt a légköre; a földi anyagokon kívül még más sajtáságos elemek is lehetnek rajta. A Saturnus erősen izzó cseppfolyós vagy gázállapotú égi testnek képzeljük, a mely alakját is változtatja és ez alakváltozást talán saját holdjai okozzák. Szerves élet befogadására semmi esetre sem alkalmas.

Az *Uranus*, a melyet *Herschel* 1781-ben fedezett föl, szabad szemmel csak igen kedvező körülmények közt látható. Sarkain erősen lapult, aequatorialis átmérője 7500 mérföld, térfogata 71-szer akkora mint a Földé. 100 földi kilogramm az Uranus felszínén 86 kilogramm volna. Siderikus keringési ideje 84 év 5 nap. A Naptól 19-szer olyan távolban van, mint a Föld, és a Nap e csillagról tekintve, 370-szer kisebbnek látszanék, mint a Földről; minélfogva a hő és fény erőssége is, a mely a Napból oda jut, igen csekély. Kis fajsúlya, nagy fényviszaverő tulajdonsága és sajtáságos spektruma arra enged következtetni, hogy ez égi test izzófolyós állapotban van és csekély mértékben saját világossága van. A szerves élet persze ezen az égi testen is lehetetlen.

Leghatározatlanabbak ismereteink a legkülső bolygóról, a mely legtávolabb van a Naptól, a *Neptun*-ról. Fölfedezése a tudományos kutatás legszebb vívmá-

nyai közé sorolható. Valamely bolygó pályája, ha csak két égi test, t. i. a bolygó és a Nap kölcsönös hatása hozná létre, matematikailag szigorú ellipsis volna. Azonban a bolygók egymást is vonzzák és így pályájuk alakja megváltozik, a bolygó mozgásában zavarok állanak be. Ilyenmő háborgatásokat tapasztaltak az Uranuson is, de okozóját nem bírták feltalálni. Leverrier e háborgások adataiból kiszámította azon Uranuson túli planetának helyét, a mely e háborgást okozhatja, és valóban Galle Berlinben, 1846 szeptember 23-ikán fölfedezte a Neptunt a Leverriertől kiszámított helyen. Átmérője 7600 mérföld. Térfogata 87-szer akkora mint a Földé, fajsúlya pedig 106. Egy földi métermáza a Neptunon 84 kgr. volna. Keringési ideje 164 év 225 nap. Naptól való közepes távolsága 30-szor akkora mint a Földé. A Nap a Neptunról nézve 900-szor kisebbnek látszanék, és így melegtő és világító hatása a Neptunra elenyésző csekély. Miként az Uranus, a Neptun sem alkalmas szerves élet befogadására.

Térjünk át most Földünkre, és első sorban hű kísérőjére, a *Holdra*.

Átmérője körülbelül $\frac{1}{4}$, felülete $\frac{1}{18}$ és térfogata $\frac{1}{49}$ része a Föld megfelelő méreteinek. Fajsúlya a vízhez hasonlítva 358. Ha a Föld tömegét egységül vesszük, a Hold 0013. A szabadon eső test az első másodperczben a Napon 1351 métert, a Földön 49 m.-t esik, a Holdon pedig csak 086 m.-t tenne meg. A Földtől való közepes távolsága 51,800 mérföld. Mivel nemcsak a Föld körül, de a Földdel együtt a Nap körül is kering, pályája a Napra vonatkoztatva epicyclois alakú. Tengelye körül ugyanannyi idő alatt fordul meg, mint a mennyi idő alatt futja meg pályáját a Föld körül és ez oknál fogva a Holdnak mindig ugyanaz a fele van a Föld felé fordulva. Hansen ezen tüneményt nem a véletlennek tulajdonítja, hanem vizsgálatai alapján azt állítja, hogy a Holdnak tőlünk elfordult fele sűrűbb, mint a felénk fordított. Hansen ezt úgy

magyarázza, hogy ha a Hold mintegy fonálon függve tenné meg útját a Föld körül, és anyaga még nem volna szilárd, akkor az anyagi részecskék nem helyezkednének szimmetrikusan a gömb geometriai középpontja körül és a súlypont sem volna a gömb középpontjában, hanem a távolabb eső félgömbben, és pedig számításai szerint mintegy 8 mérföldre a gömb középpontján túl. Mivel a Hold másik felét nem tudjuk látni, foglalkozunk azzal a felével, a mely felénk fordul.

A holdtányérnak igen változatos arczulata van és ez akkor és ott tünik fel leginkább, a midőn a Nap valamely holdtájék számára felkel és lenyugszik, mert akkor a holdtányér megfelelő szélein nagyon ellentétes világítási hatások keletkeznek. Az árnyék hosszából már egyes holdhegyek magasságát is tudjuk és ezek igen jelentékeny magasságot — egész 8000 métert — érnek el. Schmidt holdmappáin nem kevesebb mint 35,000 krátert láthatunk, a melyekhez képest a földi vulkánok valóságos hangyabolyok. Ha a Hold régenté vulkáni kitörések színhelye volt, légkörnek és víznek is kellett rajta lenni, mert ezek nélkül vulkáni kitörés alig képzelhető, és épen a légkör és víz eltűnése teszi valószínűvé, hogy a Hold másik felén is hasonló állapot van.

Ha már most azt kérdezzük, miért tűnt el a Hold felszínéről a víz és kör-lég, e kérdésre következőképen felelünk: Egyetlen terjengős anyag sem képes Földünkbe mélyebbre behatolni, mint küllőjének legfeljebb $\frac{1}{50}$ részéig, a nélkül, hogy fölhevítve vissza ne hajtatták a felszínre. Mivel azonban a Föld mindinkább jobban és jobban kihül, a víz és levegő mind mélyebbre hatol a Föld belsejébe, míg végre a kihülés folyamatának utolsóelőtti stádiumában az egész légkör és az összes vizek beszívódnak a Földbe. Ez a beszívódás a Holdon már be van fejezve, mert térfogata 49-szer, hőkisugárzó felülete 13-szor kisebb és így kihülése 4-szer

hamarább történt. Hogy a Holdnak nincs légköre, bizonyítja a vetett árnyék teljes feketesége; mert ha levegője volna, ennek fénytörésénél fogva a vetett árnyék területének is meg kellene világítva lenni.

A Holdnak tehát nincs levegője. Nincs levegője! — Nagy szó! A levegő a hang közege, tehát a Holdon, ha ép fülű embertársamhoz szólnék, nem hallaná. Ezer ágyút lehetne egyszerre elszűtni, és ezer harsonát megfujni — mind hiába, a végtelen csendet nem zavarná. Ezen a néma vidéken mindig teljes szélcsend van; mert a hol nincs levegő, ott szél sem támadhat. Az égboltozat a Holdról tekintve nem kék, hanem fekete; és a sötét nappali égen lassan czammog a Nap izzó gömbje. Mivel — a levegő híján — nincsen alkonyat, a fényes nappalt, rögtöni sötét éjjel váltja fel. Nincsen ott évszak; mert a nappal és éjjel tegyzersmind nyár és tél. Attól a pillanattól kezdve, a midőn a Nap a Holdnak valamely területére reásüt, ott két hétig nappal van. Képzeljük már most azt a rengeteg meleget, a midőn a Nap perzselő sugarai $14\frac{1}{2}$ napig szakadatlanul egy helyre tűznek, a nélkül, hogy valamely jótékony felhő egy pillanatra eltakarná, vagy hús éj borítaná reá enyhítő szárnyait. És viszont, mielőtt a Nap eltávozott, ropant hideg áll be, mert a kisugárzást sem felhő, sem levegő nem akadályozza. Lord Rosse kísérletei szerint a Holdon nappal a hőség egész 260° C. és éjjel a hideg — 142° C. Így hát a Holdon szerves életet hiába keresnénk, mert növény, a mely el tudná viselni az ilyen mérsékletbeli végleteket, alig képzelhető. A Hold néma pusztaság, a mely egyetlen zuzmót, egyetlen szunyogot sem tud táplálni.

Vizsgálódásaink végső eredményeként kimondhatjuk, hogy Naprendszerünkben a Földön kívül csak a Vénus és Mars azok az égi testek, a melyeken a szerves élet szükséges föltételeit megtaláljuk, feltéve, hogy a szerves élet

olyan, mint a Földön, szóval a mi fogalmaink szerint való.

E három égi test tömege, az egészhez képest, elenyésző csekély. Milyen óriási anyag, és milyen csekély részén vannak meg a szerves életre szükséges föltételek. Hiszen aránylag még kis planétákon is nagy területek vannak, a melyekről az élet hiányzik. De nemcsak anyagban, hanem erőben is mennyi megy kárba, a nélkül, hogy szerves életet teremtené! A Földnek legfontosabb életforrása a Nap fénye és melege. De ha a Nap középpontjából egy gömböt trunk le, a melynek radiusa a Földig terjed, oly gömböt kapunk, a melynek felülete 2300 milliószor nagyobb mint a Föld a Napról tekintve; és így planétánk csak végtelen kis sugárnyalábot kap a Naptól: t. i. az egész kisugárzott hőnek és világosságának $\frac{1}{2,300,000,000}$ részét. A roppant maradék egy része a többi égi testeknek jut és haszon nélkül sugárizik szét a világtérbe. A Merkurnak sok, a Marsnak kevés jut ez éltető erőkből arra, hogy a szerves életre szükséges föltételeket létrehozza.

Mindenesetre kedvező körülménynek kell tekintenünk, hogy Földünk olyan helyre jutott a világtérben, hogy megfelelő melegség és világosság jut neki a Napból. Ha Földünk tengelyhajlása merőleges volna pályája síkjára, mint pl. a Jupiteré; hiányoznának rajta az évszakok; ha pedig csekély hajlása volna, mint a Vénusnak, megsemmisítő hőmérsékleti ellentétek keletkeznének.

Sok kedvező körülménynek kellett együtt működni, hogy a Föld egyáltalában lakható legyen, a melyek közül ha csak egy is elmaradt volna, planétánk kietlen pusztaság színhelye lehetett volna. Sohasem jött volna a Földön az életnek kedvező idő, ha pl. a Vénus, a Mars és a Föld tömegéből egyetlenegy planéta keletkezett volna; vagy ha a Föld helyett asteroida-raj keletkezett volna.