

ENSIMMÄINEN OSA

**DIALEKTINEN
MATERIALISMI**

III luku

MATERIA JA SEN OLOMUODOT

Edellisissä luvuissa määriteltiin marxilaisen filosofian tutkimuskohde ja kuvattiin tämän filosofian synty- ja kehitysvaiheita. Nyt siirrymme marxilaisen filosofian, dialektisen materialismin perusteiden järjestelmälliseen selostamiseen. Dialektisen materialismin lähtökohtana on ikuisesti liikkuvan ja kehittyvän materian, luonnon objektiivisen todellisuuden tunnustaminen. Sen vuoksi tarkastelemme ensin, mitä materia on ja millaiset ovat sen olomuodot.

1. Materia

Meitä ympäröi lukematon määrä kappaleita, joilla on mitä moninaisimpia ominaisuuksia. Toiset näistä kappaleista kuuluvat elävien olentojen joukkoon, toisissa ei ole minkäänlaisia elämänmerkkejä; toiset ovat kovia, toiset pehmeitä tai nestemäisiä; toiset ovat mitättömän pieniä ja kevyitä, toiset taas jättiläismäisen suuria ja tavattoman raskaita; eräissä kappaleissa on sähkövaraus, toisissa ei jne. yms. Kaikki tämä kokonaisuutena muodostaa sen, mitä sanotaan luonnoksi. Miten luonnon kappaleet eronnevatkin toisistaan, kaikille niille on yhteistä se, että ne ovat olemassa tajunnan, aistimuksen, hengen ulkopuolella ja niistä riippumatta. Siitä, että asia on todella niin, ovat todistuksena jokaisen ihmisen elämänkokemus, koko ihmiskunnan käytäntö ja tieteen saavutukset.

Luonnontiede on todistanut kiistattomasti, ettei planeettamme ole aina ollut sellainen kuin se on nyt. Kauan sitten Maa oli

sellaisessa tilassa, jossa sekä ihmisen olemassaolo aistimuksi-
neen ja tajuntoineen että jokaisen muunkin elävän olennon
esiintyminen oli täysin mahdotonta. Mutta silloinkin Maa kiersi
Auringon ympäri sen vetovoiman vaikutuksesta ja yhdessä tois-
ten planeettojen kanssa kuului aurinkokuntaan. Juuri tämä tosi-
asia merkitseekin, että maapallo, aurinko, aurinkokunta, luonto
yleensä ovat olemassa kaiken tajunnan ulkopuolella ja siitä
riippumatta. Ihmisen tajunta syntyi vasta luonnon kehityksen
eräällä asteella sen korkeimpana tuotteena, kun taas itse luonto
on ollut olemassa ikuisesti. Mitään „yli-inhimillistä tajuntaa”,
„absoluuttista tajuntaa” tai „absoluuttista henkeä” ei sen sijaan
ole eikä voi olla. Tämän mukaisesti materialistinen filosofia
opettaa, että luonto, materia, on ensisijainen ja henki, tajunta
toissijainen. Kun meitä ympäröivän maailman kappaleet vaikut-
tavat tavalla tai toisella aistinelimiimme, ne herättävät vastaa-
vanlaisia valoisan tai tumman, lämpimän tai kylmän, karheen
tai sileän, makean tai happaman jne. aistimuksia.

Tehden yleistäviä johtopäätöksiä filosofian ja luonnontieteen
pitkäaikaisen historiallisen kehityksen tuloksista, käytännön
tosiasioista, filosofinen materialismi on muotoillut vähitellen
tieteellisen materiänkäsitteen.

„Materia”, kirjoittaa Lenin, „on filosofinen kategoria objek-
tiivisen todellisuuden merkitsemistä varten, todellisuuden, joka
esiintyy ihmiselle hänen aistimuksissaan ja jota aistimuksemme
jäljentävät, valokuvaavat, heijastavat, vaikka se on olemassa
niistä riippumatta.”¹

Tässä määritelmässä on ilmaistu materialistisen maailman-
katsomuksen olemus, materialismin vastakkaisuus idealismiin ja
myös agnostisismiin nähden.

Ottakaamme esimerkiksi subjektiivinen idealismi. Vaikka
subjektiiviset idealistit puhuvat paljon ja mielellään subjektiivisen
ja objektiivisen, psyykkisen ja fyysisen erilaisuudesta, sub-
jektiivisen idealismin ytimenä on kaiken reaalisen, objektiivisen
ja fyysisen *samastaminen* aistimusten kanssa, kaiken *pelkistä-
minen* aistimuksiksi: subjektin aistimukset katsotaan ainoaksi
olevaksi. Tämän mukaisesti Berkeley ja Mach ja muut subjektiiviset
idealistit väittivät, että meitä ympäröivän maailman kaikki

¹ V. J. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 121.

oliot ovat aistimusten „kombinaatioita” eli „komplekseja”; että objektiivista on se, mikä on pysyvää ihmisen aistimuksissa, tai se, mikä on yhteistä useiden ihmisten aistimuksissa, millä on „yleismerkitys”.

Sitä vastoin Leninin esittämän materian määritelmän pääperusteena on periaatteellinen *rajan määrääminen* toisaalta ulkomaailman, sen kaikkien olioiden, meitä ympäröivän todellisuuden ja toisaalta aistimusten välillä. Oliot eivät ole samastettavissa aistimusten, tajunnan kanssa eivätkä selitettävissä tajunnaksi. Objektiivista ei ole se, mikä on pysyvä ihmisen aistimuksissa, eikä se, mikä on samankaltaista useiden ihmisten aistimuksissa, kuten subjektiiviset idealistit väittävät, vaan se, mikä on olemassa kaikkien aistimusten *ulkopuolella* ja niistä *riippumatta*. Subjektiiviset idealistit julistavat, että tarkan ja selvän eron tekeminen objektiivisen todellisuuden ja aistimusten välillä olisi „maailman kaksinaistamista”, „dualismia”, perääntymistä monistisesta maailmankäsityksestä. Mutta tämä syytös dualismista, monistisesta maailmankäsityksestä perääntymisestä, on täysin kestämaton. Vaikka tässä määritelmässä materia ja aistimukset erotetaan selvästi ja päättävästi, siinä ei ensinkään väitetä, että materia ja aistimukset olisivat kaksi jollakin lailla täysin riippumatonta „alkuperustetta” tai kaksi „olemusta”, jotka muodostaisivat pohjan kahdelle toisistaan eristettyjen ilmiöiden luokalle, kahdelle maailmalle. Aistimukset eivät ole materiaalille vastakkainen itsenäinen, riippumaton „olemus” vaan materian kopio, valokuva, heijastus. Tämä heijastus on olemassa materiassa ja johtuu materiasta.

Idealistisen „monisminsa” mukaisesti subjektiiviset idealistit julistavat, että materia on pelkkiä aistimuksia. Se on monismia vain näennäisesti, sanamuodoltaan, koska todellisuudessa on mahdotonta käsittää materia aistimuksiksi. Käytännöllisessä elämässä subjektiivisten idealistien on pakko myöntää ei ainoastaan omien aistimustensa, vaan myös heistä riippumaton muiden ihmisten olemassaolo, meitä ympäröivän aineellisen maailman olemassaolo. Ja koska aistimusten ja aineellisen maailman välisten suhteiden todellinen luonne jää tällöin osoittamatta, subjektiivisten idealistien katsomuksissa syntyy huutava ristiriita, joka kumoaa koko heidän keksimänsä „monismin”.

Leninin esittämä materiaan määritelmä ilmentää täsmällisesti johdonmukaista materialistista monismia, joka antaa oikean ja ehyn maailmankäsityksen.

Subjektiiiviset idealistit kieltävät maapallon, luonnon, fyysisen maailman olemassaolon ilman ihmistä. Objektiiviset idealistit taas, vaikka he ovatkin sitä mieltä, että luonto, fyysinen maailma, on olemassa ilman ihmistä, ilman hänen henkilökohtaisia aistimuksiaan, pysyvät silti idealisteina, sillä he pitävät koko maailmaa, luontoa, täydellisesti riippuvaisena jonkinlaisesta „absoluuttisesta ideasta”, hengestä „sellaisenaan” yms., jonakin semmoisena, mikä on ollut olemassa muka ikuisesti, mikä omasta itsestään *tuottaa* luonnon. Mutta henki „sellaisenaan”, „absoluuttinen idea” yms., kuten Lenin osoitti, ovat samoja ihmisen aistimuksia, hänen ajatustaan, tajuntaansa, jotka vain on irrotettu ihmisestä ja muutettu mielikuvitukselliseksi abstraktioksi. Niin ollen väittämä, joka muodostaa Leninin materia-määritelmän ytimen, että objektiivinen todellisuus on *ensisijainen ja riippumaton* aistimuksista, tajunnasta, hengestä, on tähdätty sekä subjektiiivista että objektiivista idealismia vastaan.

Idealistit yrittävät perustella luopumistaan luonnon objektiivisen todellisuuden tunnustamisesta vetoamalla siihen, että ihmiselle muka on välittömästi annettu vain hänen omat aistimuksensa. Puhumien jostakin, mikä sijaitsee aistimusten rajojen ulkopuolella, merkitsee heidän mielestään poistumista reaalisten tosiasiajn maaperältä, siirtymistä kokemuksen rajojen ulkopuolelle. Siis me tiedämme muka vain omat aistimuksemme emmekä saa mennä niitä pitemmälle. Tästä sitten tehdäänkin järjetön johtopäätös, että aistimukset ovat ainoaa todellisuutta. Väite, että ihmisellä on vain aistimuksensa, ts. että ihminen aistii vain omia aistimuksiaan, muodostaa idealismin väärän peruslähtökohdan, jonka se hyväksyy aivan dogmaattisesti. Leninin esittämä materiaan käsitteen määritelmä kumoaa tämän idealistisen dogmin. Tässä määritelmässä korostetaan sitä poikkeuksellisen tärkeää ajatusta, että ihminen aistii ja havaitsee *ei* aistimuksia ja havaintoja, vaan aineellisen maailman olioita ja ilmiöitä, ts. ihmisen aistimuksissa esiintyy *materia*.

Väite siitä, että materia *esiintyy* ihmiselle hänen aistimuksissaan, tekee lopun myös agnostikkojen ikuisista epäilyistä, onko

ulkomaailma olemassa vai ei, koska siitä selviää sen lähtökohdan virheellisyys, että me koemme muka vain aistimuksia, mitä agnostikko yhdessä idealistin kanssa pitää lähtökohtana ja mistä hän ei ota lopullista askelta idealismiin eikä materialismiin horjuen niiden välillä. Korostaen, että objektiivinen todellisuus kopioituu, valokuvautuu, heijastuu aistimuksissa, V. I. Lenin osoitti määritelmässään materian, luonnon objektiivisen tiedostamisen äärettömät mahdollisuudet.

Tämän määritelmän ansiona on vielä eräs syvällinen erikoisuus: se on yleinen ja kaikenkäsittävä eikä ole sidottu vain joidenkin tiettyjen materian muotojen tunnustamiseen, jotka ovat tunnettuja tieteelle jollakin hetkellä ja joilla on vain tietynlaisia fysikaalisia tai kemiallisia ominaisuuksia. Tämä yleistys kävi mahdolliseksi luonnontieteen ja filosofian pitkäaikaisen kehityksen tuloksena. Muinaiskreikkalainen filosofi Thales samasti materian ja veden, Anaksimenes piti kaiken alkuna ilmaa. Demokritos näki alkuperusteen atomeissa. Samalla tavalla käsittivät materian myös monet filosofit ja luonnontutkijat 18. ja 19. vuosisadalla pitäen atomeja muuttumattomina, jakamattomina ja läpäisemättöminä hiukkasina. Mutta askel askeleelta kävi selväksi, että materian käsite oli vapautettava rajoituksista, jotka liittyivät historiallisesti ohimenevään materian rakennetta ja sen fysikaalisia ominaisuuksia koskevaan tietotasoon.

Pyrkimys antaa materiaalille „absoluuttisia”, kerta kaikkiaan määrättyjä fysikaalisia ominaisuuksia (esimerkiksi jakamattomuus, muuttumattomuus) vei pakostakin ennemmin tai myöhemmin jyrkkään ristiriitaan sen kanssa, mitä luonnossa tosiasiallisesti on. Tämä tapahtuikin 19. ja 20. vuosisadan rajalla, jolloin fysiikka eli myrskyisän vallankumouksellisen kehityksensä vaihetta. Sen johdosta, että keksittiin radioaktiivisuus, joka oli todistuksena atomien hajoamisesta, luhistui vuosisatoja vallinnut kuvitelma atomien muuttumattomuudesta ja jakamattomuudesta. Kun keksittiin elektroni, pienin sähkövarauksen omaava hiukkanen, joka kuuluu atomin rakenteeseen ja eroaa olennaisesti atomista, johon metafysilliset materialistit olivatkin vain sitoneet materian käsitteen, se antoi idealisteille aiheen puhua, että atomi „menettää aineellisuutensa”.

Juuri siihen aikaan, idealismia vastaan käydyn kiihkeään taistelun olosuhteissa, Lenin esitti edellämainitun materia-

määritelmänsä. Tässä filosofisessa määritelmässä materian yleiskäsite vapautui ehdottomasta sidonnaisuudesta niihin tai näihin konkreettisiin fysikaalisiin ominaisuuksiin, jotka kuuluvat aineellisille objekteille vain joissakin olosuhteissa, joissakin tiloissa. Tämän johdosta kävi selväksi, että kysymykset siitä, muodostuuko atomi vain elektroneista vai joistakin muista hiukkasista, muuttuuko sen massa erilaisissa oloissa vai jääkö se pysyväksi jne. eivät voi koskea materian filosofista käsitettä, „sillä”, kuten Lenin korosti, „materian *ainoa* ominaisuus”, jonka tunnustamiseen filosofinen materialismi on sidottu, on ominaisuus *olla objektiivinen realiteetti*, olla olemassa tajuntamme ulkopuolella”¹.

Tämän mitä tärkeimmän määritelmän luomisella on ollut poikkeuksellisen suuri merkitys ei ainoastaan marxilaisen filosofian kehityksessä, vaan myös luonnontieteen kehityksessä.

Sen seikan havaitseminen, että atomin kokoomukseen sisältyvät elektronit, joiden ominaisuudet eroavat varsin suuresti atomin ominaisuuksista, saattoi luonnontutkijat vaikeaan asemaan idealistien hyökätessä ja väittäessä, että „sähkö korvaa materian”, että „materia katoaa”. V. I. Lenin poisti tämän vaikeuden täydellisesti ja osoitti määritelmällään, jonka mukaan materia on objektiivista todellisuutta, materialismin järkkymättömyyden. Onko elektroni fysikaalisilta ominaisuuksiltaan tavallisen aineen kaltainen vai ei, ovatko sen ominaisuudet joissakin oloissa muuttumattomat vai eivät, kaikki se on merkityksetöntä filosofian peruskysymystä ratkaistaessa. Peruskysymyksenä, joka erottaa toisistaan kaikki filosofiset suuntauksset ja jonka ratkaisemisesta riippuu niiden jokaisen suhde toisiin filosofisiin suuntauksiin, on kysymys siitä, ovatko elektronit tai muut hiukkasets objektiivista todellisuutta, ovatko ne olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Tähän kysymykseen luonnontiede antaa lujan ja lopullisen vastauksen: ovat! Ja kun kerran asia on siten, niin selitykset siitä, että atomi „menettää aineellisuutensa”, materian „korvaa” sähkö jne. ovat suorastaan mieltömiä, sillä elektroni on vain materian erikoinen muoto, jolla on erikoisominaisuuksia.

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, ss. 255—256.

Sen jälkeen, kun oli keksitty, että elektroni ja positroni muuttuvat fotoneiksi (valohiukkasiksi), idealistisesti ajattelevat fyysikot alkoivat puhua „materian annihilaatiosta” („materian muuttumisesta ei-miksikään”). Mutta tämä keksintö kuten aikoinaan tapahtunut elektronin keksiminenkään ei kumonnut materialismia, vaan päinvastoin todisti uudelleen loistavasti dialektis-materialistisen materian käsitteen oikeaksi. Eivätkö siten fotonit, joiksi elektroni ja positroni muuttuvat, ole mitään? Eivätkö ne ole objektiivista todellisuutta, joka on olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta?

Nykyinen fysiikka antaa näihin kysymyksiin selvän ja varman vastauksen: valohiukkaset, fotonit, ovat materiahiukkasia, vaikka ne eroavatkin elektroneista ja positroneista monien fysikaalisten ominaisuuksiensa puolesta. Kaikkien muiden materian lajien tavoin ne ovat olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Kuten on saatu selville, tapahtuu myös päinvastainen prosessi, fotonien muuttuminen hiukkaspariksi: elektroni—positroni. Kysymyksessä ei siis ole „materian katoaminen” vaan materian eri muotojen keskinäinen toisikseen muuttumisen prosessi. Siten tiede on vielä kerran vahvistanut dialektisen materialismin ilmaiseman totuuden materian ikuisuudesta ja häviämättömyydestä.

Voi kuitenkin herätä kysymys: vaikka jokainen elektroni ja fotoni on olemassa tajuntamme ulkopuolella ja siitä riippumatta, ei ainoakaan niistä erikseen ole aistinelintemme havaittavissa; voidaanko niitä sen vuoksi pitää „aistimuksessa esiintyvinä” ja voidaanko niihin näin ollen ulottaa Leninin muotoilema materian käsite? Kyllä, ehdottomasti voidaan ja niin pitääkin tehdä. Asian olemus on seuraava. Tämä määritelmä ei ole mitenkään sidottu siihen, *millä tavalla* nimenomaan tuon tai tämän aineellisen objektin täytyy vaikuttaa aistinelimiimme herättääkseen meissä vastaavan aistimuksen. Tämä vaikutus voi olla sekä välitön että joidenkin muiden aineellisten objektien välittämä, jotka muuntavat sellaisten materialajien vaikutuksen niihin muotoihin, jotka ovat välittömästi havaittavissa aistinelimillämme. Käytännöllisessä elämässä me turvaudumme alituisesti sellaisiin aineellisiin välittäjäobjekteihin, jotka yhdistävät aistinelimemme muihin kappaleisiin, joiden vaikutuksen tahdomme havaita, mutta jotka jostakin syystä eivät ole tai eivät

voi olla yhteydessä kehoomme. Kun katsomme esimerkiksi Aurinkoa ja havaitsemme sen aistimillamme, se vaikuttaa meihin valoksi nimitetyn aineellisen objektin välityksellä. Kun kuulemme jonkin matkan päästä ihmisen äänen, tapahtuu se välillämme olevan väreilevään liikkeeseen saatetun ilman välityksellä. Sama koskee myös elektroneja ja fotoneja. Ne voidaan havaita erikoiskojeiden välityksellä, joiden tehtävänä on muuntaa tutkimiemme objektien vaikutus, jota aistinelimemme eivät havaitse välittömästi, havaittavissa olevaan muotoon. Täyttämänsä tehtävän puolesta nämä kojeet ovat luonnollisten aistinelintemme jatkoa ja täydennystä, jatkoa, joka yhdistää havaintoja tekevän subjektin yhä uusiin ja uusiin maailman alueisiin.

Päinvastoin kuin metafysiillinen materialismi dialektinen materialismi torjuu kuvitelman jostakin olioiden „lopullisesta”, „muuttumattomasta olemuksesta”, „absoluuttisen yksinkertaisesta substanssista”, jonka „lopulliseksi” ominaisuuksiksi ja ilmauksiksi kaikki olemassaoleva voitaisiin selittää. Luonnossa ei ole olemassa mitään muuttumattomuutta eikä mitään absoluuttisen yksinkertaista substanssia. Miten yksinkertaiselta tuo tai tämä aineellinen objekti meistä näyttäneekin, se on todellisuudessa *loputtoman monimutkainen* ja ehtymätön. Materia on *ehtymätön syvyydessään*.

Leninin kehittänyt käsitys materian ehtymättömästä syvyydestä, loputtomuudesta on yksi dialektis-materialistisen materiaopin olennaisimmista piirteistä. Tieteen koko historia vahvistaa tämän käsityksen kiistattomasti. Sellaisten kappaleiden monimutkaisuus, kuin on ihmisorganismi sille ominaisine korkeimpine hermotoimintoineen, on niin ilmeinen, ettei se kaipaa todistamista. Mutta ottakaamme niin sanotut materian „alkeishiukkaset” — elektronit, protonit, neutronit jne., joista kaikki muut aineelliset muodostumat koostuvat ja jotka ovat yksinkertaisimpia kaikista nykyisin tunnetuista aineellisista objekteista.

Kun elektroni keksittiin, luultiin ensi aluksi, että sillä on vain massa ja sähkövaraus. Nämä ominaisuudet näyttivät muuttumattomilta ja alkuperäisiltä, mistään riippumattomilta, sille „sinänsä” ominaisilta. Sitten kuitenkin todettiin, että elektronin massa muuttuu sen liikkeessä ja että se on yhteydessä sähkömagneettiseen kenttään — aineelliseen objektiin, joka ympäröi elektronia. Mutta asia ei rajoittunut tähän. On keksitty elektronin

aalto-ominaisuudet, minkä johdosta elektroni esiintyy erittäin monimutkaisena objektina, jolla ei ole ainoastaan hiukkasten (korpuskeliien) ominaisuuksia, vaan aalto-ominaisuuksiakin. Sen keksiminen, että elektroneilla on kyky muuttua vuorovaikutuksessa positronien kanssa fotoneiksi, oli vielä yksi askel materian pienimpien hiukkasten monimutkaisuuden tiedostamisessa.

Se seikka, että elektronit ollessaan vuorovaikutuksessa positronien kanssa voivat kadota muuttumalla fotoneiksi ja syntyä viimeksi mainituista, osoitti erikoisen havainnollisesti, kuinka kaukana elektroni on siitä „absoluuttisen yksinkertaisen ja muuttumattoman substanssin”, „viimeisen substanssin” ihanteesta, josta metafysiillisesti ajattelevat tiedemiehet olivat haaveilleet. Nykyaikainen fysiikka on keksinyt elektronin muitakin ominaisuuksia. Ilmeisesti ei ole syytä ajatella, että elektronin kaikki ominaisuudet olisivat jo tunnettuja ja että sen luonne olisi paljastettu täydellisesti ja tyhjentävästi.

Se, mitä tässä on sanottu elektronista, koskee täydellisesti muitakin „alkeishiukkasia”. Keksittyjen „alkeishiukkasten” lukumäärä on kasvamassa; nykyisin niitä tunnetaan jo yli kolmekymmentä, mukaanluettuina myös äskettäin keksityt niin sanotut antishiukkasat — antiprotonit, antineutronit, antineutriinot, antihyperonit ym., joita erottaa niiden antipodishiukkasista vain jonkin yhden ominaisuuden, sähkövarauksen, magneettisen momentin jne., vastakkainen merkki. Vaikka „alkeishiukkasat” ovat laadullisesti omaperäisiä materian lajeja, ne eivät ole olemassa mitenkään toisistaan erillään, jähmettyneinä ja muuttumattomina. Päinvastoin, sopivissa olosuhteissa ne kaikki muuttuvat tavalla tai toisella (esimerkiksi niiden massa vaihtelee liikkeen nopeudesta riippuen). „Alkeishiukkasten” merkityksellinen ominaisuus on se, että mikä tahansa niistä voi muuttua toiseksi. Siten esimerkiksi protoni ja antiprotoni voivat vaikuttamalla toisiinsa muuttua hyvin suuren energiamäärän omaaviksi fotoneiksi ja päinvastoin kaksi hyvin suuren energiamäärän sisältävää fotonia voi muuttua protoniksi ja antiprotoniksi.

„Alkeishiukkasten” tutkimisessa on saatu askel askeleelta selville niiden ominaisuuksien yhä kasvava moninaisuus, joista mikään ei ole yksinkertainen, vaan päinvastoin asettaa tieteelle hyvin monimutkaisia tiedostamistehtäviä. Luonnehtiessaan näitä

uusia „alkeishiukkasten” ominaisuuksia, joita ei voi selittää miksikään aikaisemmin tunnetuiksi materian ominaisuuksiksi, fyysikot ottavat käytäntöön sellaisia käsitteitä kuin „isotooppi-nen spin”, „pariteetti”, „outous”, „ydinvaraus” („barioniva-raus”), „neutriinonvaraus” („leptoninvaraus”), „spiraali”. Näiden uusien käsitteiden ilmaantuminen on todistuksena siitä, kuinka monimutkaisia nämä yksinkertaisimmat nykyisin tunnetuista aineellisista objekteista todellisuudessa ovat. Tieteelle avautuvat aivan rajattomat materian sisäisen rakenteen tutkimisen näkö-alat. On jo saatu ensimmäisiä tärkeitä todisteita, jotka selittävät „alkeishiukkasten” *sisäistä rakennetta*. Ne oikeuttavat ajattelemaan, että „alkeishiukkaset” ovat rakenteeltaan sangen monimutkaisia aineellisia muodostelmia.¹ Ihmisjärki ei pysähdy saa-vutettuun, se tulee selvittämään vieläkin syvällisemmin mate-rian, ainehiukkasten olemusta. Kuten Lenin korosti, ensimmäisen ominaisuuden olemusta seuraa toisen ominaisuuden olemus, toi-sen ominaisuuden olemusta kolmannen ominaisuuden olemus jne. *loputtomasti*.

Lenin kirjoitti jo yli 50 vuotta sitten, pian elektronin keksi-misen jälkeen: „Elektroni on yhtä *ehtymätön* kuin atomikin, luonto on loputon...”² Ei voi olla hämmästyttävää tämän merkit-tävän ennakkonäkemyksen rohkeutta ja järkevyyttä. Tämä ennakkonäkemys ei ollut satunnaista arvaamista, vaan lain-mukaista seurausta niistä dialektis-materialistisista materian-käsityksistä, joiden kehittämiseen Lenin toi niin paljon uutta.

Kysymystä siitä, ovatko luonnon kappaleet olemassa tajun-tamme ulkopuolella ja siitä riippumatta, ei ole sekoitettava kysymykseen siitä, millainen on näiden kappaleiden rakenne, mistä fyysisistä aineksista ne koostuvat, millaiset ovat viimeksi mainittujen fysikaaliset ominaisuudet. Ensimmäinen kysymys on filosofinen, tieto-opillinen. Toisen kysymyksen ratkaiseminen on luonnontieteen, erityisesti fysiikan tehtävä. Mutta korosta-malla näiden kysymysten välistä eroavuutta, emme voi irrottaa toista ensimmäisestä. Luonnontiede tutkii reaalista maailmaa, tämän maailman moninaisia kappaleita, niiden rakennetta, omi-

¹ Sen vuoksi nimitys „alkeishiukkaset” on hyvin ehdollinen. Se voi johtaa ajatukseen, että nämä aineelliset objektit ovat absoluuttisen yksinkertaisia. Itse asiassa „alkeishiukkaset” ovat yksinkertaisia vain siinä mielessä, ettei mikään niistä koostu mistään muista nykyisin tunnetuista hiukkasista.

² V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, ss. 257—258.

naisuuksia, niiden keskinäistä yhteyttä toisiinsa, niille ominaisia lainmukaisuuksia. Luonnontiedettä ei voi olla ilman meitä ympäröivän maailman objektiivisen todellisuuden tunnustamista. Materian käsite on tämän objektiivisen todellisuuden heijastumista. Siitä syystä materian käsite, jonka marxilainen filosofia on kehittänyt, on niin tärkeä luonnontieteelle. Luonnontieteiden luomat peruskäsitteet, „alkeishiukkanen”, atomi, molekyyli, kemiallinen alkuaine, geologinen muodostuma, kosminen järjestelmä jne., jotka luonnehtivat näiden tieteiden tutkimuskohteita, ovat ehdottomasti yhteydessä materian filosofiseen käsitteeseen, ilmaistaan sen kautta.

Tuskinpa mikään muu materialistisen filosofian käsite on herättänyt idealistien taholta niin paljon vastaväitteitä kuin materian käsite. Eikä se olekaan ihmeteltävää. Se on materialistisen maailmankatsomuksen kulmakivi ja joutuu sen vuoksi materialismin vastustajien alituisten hyökkäilyjen kohteeksi. Idealistit ovat lukemattomia kertoja julistaneet materian käsitteen, joka tarkoittaa objektiivista todellisuutta, kumotuksi tai vanhentuneeksi, mutta tieteen kehitys ja käytännön tiedot todistavat kiistattomasti, ettei sitä voi kumota.

Sitä mukaa kuin luonnontiede edistyy, idealistien on pakko perääntyä ja tunnustaa atomien, elektronien, fotonien ym. olemassaolo. „Ainoa” minkä he kieltävät, on se, että kaikki nämä hiukkaset ovat objektiivista todellisuutta, että ne ovat materiaa. Mutta juuri tämä „ainoa” erottaakin perin juurin materialistit idealisteista. Sen vuoksi idealistit taistelevat kaikin voimin materian käsitettä vastaan. Monet heistä kulkevat tosiasiasa samaa tietä kuin piispa Berkeley, jonka katsomuksia Lenin arvosteli kirjassa „Materialismi ja empiriokritisismi”. Berkeley kirjoitti: „Sitä, että ne oliot, jotka omin silmin näen ja joita omin käsin koskettelen, ovat olemassa, ovat reaalisesti olemassa, en ollenkaan epäile. Ainoa, minkä olemassaolon me kiellämme, on se mitä *filosofit* nimittävät materiaksi eli aineelliseksi substanssiksi.”¹ Berkeley tahtoo sanoa tällä, etteivät ihmiset menetä mitään, jos kieltävät materian olemassaolon. Mutta tämä on subjektiivisen idealistin tempu. Kun hän sanoo, että oliot ovat reaalisesti olemassa, hän käsittää sillä niiden olemista

¹ Lainattu V. I. Leninin kirjasta „Materialismi ja empiriokritisismi”. Ks. Teokset, 14. osa, s. 18.

tajunnassamme, aistimuksissa. Materialismille, joka käy täydellisesti yhteen ihmisten koko käytännön kanssa, olioiden reaalin olemassaolo päinvastoin merkitsee niiden aineellisuutta, ts. riippumattomuutta subjektin tajunnasta.

Eräs niistä todisteluista, joiden avulla nykyiset idealistit yrittävät perustella materian objektiivisen reaalisuuden kieltämistä, on seuraava. Oletta-
kaamme, että fyysikko tahtoo määritellä hyvin tarkasti mikro-objektin aseman ja nopeuden tietyllä hetkellä. Sitä varten fyysikon on käytettävä vastaavanlaisia koelaitteita. Tällöin aseman (koordinaatit) tarkkaan mittaukseen tarvitaan yhdentyyppinen laite ja nopeuden mittaamiseen toisentyyppinen. Ensimmäisen tyyppin laitteen käyttäminen saattaa mikro-objektin sellaiseen tilaan, missä nopeus ei voi olla tarkoin määrätty, ja toisen tyyppin laitteen käyttäminen saattaa sen toiseen tilaan, missä sen asema ei ole määrätty. Siitä tehdään idealistinen johtopäätös: ei siis voida puhua mikro-objektista „sinänsä”, vaan siitä voidaan puhua ainoastaan erottamattomassa yhteydessä määrättyihin ehtoihin sen havainnoimisessa, yhteydessä havainnoitsijaan, ja objekti ei siis ole olemassa ilman subjektia. Mutta objektin olemassaolon tunnustaminen „erottamattomassa yhteydessä” subjektiin merkitsee materian objektiivisen reaalisuuden kieltämistä.

Nuo kaikki näkökohdat ovat todellisuudessa yrityksiä uudelleensynnyttää toisessa muodossa R. Avenariuksen esittämä idealistinen teoria subjektin ja objektin „periaatteellisesta koordinaatiosta”. Tämän teorian mukaan objekti (luonto) ei voi olla olemassa ilman subjektia. V. I. Lenin todisti Avenariuksen teorian täydellisen kestävämmyyden. Yhtä kestävämmön on myös sen „nykyaikainen” muunnos. Jos objektin ja subjektin „erottamaton yhteys” todellakin olisi olemassa, se veisi mielettömään johtopäätökseen, ettei objekti voi olla olemassa ilman sitä havaitsevaa tajuntaa, ilman aistimuksia. Tässä tarkasteltavana olevassa tapauksessa koelaitte, jota käytetään mikro-objektin tutkimiseen, vaikuttaa tietyllä tavalla mikro-objektiin. Mutta koelaitte, vaikka sitä käyttääkin havainnoitsija, ei ole itse havainnoitsija ja sitäkin vähemmän tämän tajunta tai hänen aistimuksensa; se on objektiivisesti olemassaoleva fyysinen kappale (tai fyysisten kappaleiden kokonaisuus), jonka vuorovaikutus mikro-objektin kanssa on aineellista, on olemassa objektiivisesti. Tämä aineellisten olioiden reaalin keskinäinen yhteys — yhteys, joka on olemassa, kuten itse nämä oliotkin, kaiken tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta — ei ole lainkaan sama kuin olioiden kuvitelu „erottamaton yhteys” tajuntaan.

Eräät positivistit, jotka eivät vaadi koelaitteen ja subjektin samastamista, viittaavat siihen, että mikro-objekti on periaatteellisesti sidottu nimenomaan fyysisenä kappaleena esiintyvään koelaitteeseen, koska, kuten nämä positivistit päättävät, laite määrää, millaiseksi mikro-objektin tila tulee. Niin ollen mikro-objektista puhuminen kojeesta irrallaan, sen avulla suoritettujen tarkkailujen ulkopuolella, on mieletöntä jo pelkästään fysikaaliseltakin näkökannalta. Ja koska havainnoitsija luo ja saa aikaan kojeet, kokeet ja havainnot, niin siitä juuri johtuu, ettei ilman havainnoitsijaa ole mikro-objektia; toisin sanoen ilman subjektia ei ole objektiä.

Tässä kuten edelläkin rikotaan räikeästi logiikan lakeja ja vaihdetaan yksi väite toiseen: väite, että „koelaitteen ehdoilla olemassaolevan mikro-objektin tila määritellään tämän koelaitteen avulla”, vaihdetaan kokonaan toiseen, joka ei ole siihen samastettavissa eikä seuraa siitä: „mikro-objekti on olemassa vain koelaitteen yhteydessä, vain havainnoimisen ansiosta”.

Tietenkään *silloin, kun* mikro-objekti on koelaitteessa, sitä ei todellakaan voida tarkastella sen yhteyden ulkopuolella, kojeen siihen tekemän vaikutuksen ulkopuolella. Mutta asia on siten, että mikro-objekti on olemassa *ei ainoastaan* koelaitteessa, *ei ainoastaan* yhteydessä siihen. Koelaitte, koje, on vain yksi lukemattomista kappaleista, joiden kanssa mikro-objekti voi joutua vuorovaikutukseen, mikä määrää sen tilan. Sitä paitsi, ensinnäkin, vain mitätön osa kaikista maailmassa reaalisesti olemassaolevista mikro-objekteista joutuu tähän yhteyteen ja, toiseksi, tämän yhteyden jatkuvuus on yleensä erittäin vähäinen. Väite, että mikro-objekti on periaatteellisesti olemassa *ainoastaan* koelaitteessa, että sitä täytyy *aina* tarkastella vain yhteydessä kojeeseen, että se on olemassa *ainoastaan* kojeen avulla suoritettuna havainnoimisen ansiosta, antaa tutkimuskojeelle eräänlaisen fantastisen voiman, joka irrottaa sen koko muusta reaalisten olioiden maailmasta. Tosiasiassa se merkitsee luopumista aineellisen maailman kaikkien kappaleiden paitsi kojeiden ja sen, mitä niissä tapahtuu, reaalisesta olemassaolon tunnustamisesta. Se on omalaatuista „koje-idealismia”, joka tosin vaateliaasti väittää nojaavansa nykyaikaiseen kvanttimekaniikkaan, mutta todellisuudessa vain pitää dogmaattisesti toiveajattelua todistettuna.

Mikro-objektien olemassaolo ei ole eikä voi olla sidottu koelaitteeseen, kojeeseen eikä havainnointitoimitukseen. Kojeita ja havaintojen tekoa ei käytetä tieteessä lainkaan sen vuoksi, että mikro-objektien olemassaolo olisi niiden varassa ja että mikro-objektit olisivat reaalisia vain niissä olosuhteissa ja vain niinä hetkinä, jolloin havainnointia suoritetaan. Kojeet valmistetaan sen tutkimiseksi, mikä on olemassa kojeen ulkopuolella ja havainnoinnista riippumatta, vaikka *tie* tähän kulkee väistämättömästi sen tutkimisen kautta, mitä tapahtuu kojeessa. Se, että koje on välttämätön mikro-objektien *tiedostamiselle*, ei merkitse, että kojeiden olemassaolo olisi periaatteellisen välttämättömä mikro-objektien *olemiselle*.

Kvanttimekaniikkaa käsittelevässä kirjallisuudessa tapaa usein mielipitteen, että yleensä mikä tahansa makroskooppinen kappale, joka on vuorovaikutuksessa mikro-objektiin, on „koje” ja niiden vuorovaikutus „mittausta”. Se on virheellinen käsityskanta, joka sokee kokonaan asian olemuksen ja avaa mahdollisuuden idealistisille spekulatioille, pelkäämään järjestyksen perustaville ajatusrakennelmille. Koje ei ole ainoastaan fyysinen kappale, vaan nimenomaan sellainen fyysinen kappale, jonka ihminen on sijoittanut aistinelintensä ja ulkomaailman esineiden väliin tutkiakseen viimeainittuja. Vain tämän aseman ja tämän tiedostamistehtävän yhteydessä voidaan fyysistä kappaletta pitää kojeena. Tämän mukaisesti ei kappaleiden välinen fyysinen vuorovaikutus ilman sen suhdetta tiedostamisprosessiin ole sinänsä mittausta tämän sanan täsmällisessä merkityksessä.

Eräät nykyaikaiset „fyysiset” idealistit (Jeans ym.) koettavat kumota käsityksen materian objektiivisesta reaalisuudesta käyttäen hyväkseen sitä, että elektroneilla ja muilla materian hiukkasilla on aalto-ominaisuuksia. He julistavat, etteivät aalto-ominaisuudet ole aineellisia vaan henkisiä — puhtaasti älyllisiä rakennelmia, „tietomme aaltoja”. Ja koska esimerkiksi mikro-objektien keskinäinen sijoittuminen sen jälkeen, kun ne ovat läpäisseet tiheärakaisen hilan (diffraktioristikon), määräytyy aalto-ominaisuuksien mukaan, tekevät idealistit johtopäätöksen: „Henkinen hallitsee aineellista.”

Mutta mikro-objektien aalto-ominaisuudet eivät lainkaan ole henkisiä. Kuten muutkin materian ominaisuudet, mukaan luettuna korpuskeliominaisuudetkin, ne ovat olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Yhteys mikro-objektien eri ominaisuuksien välillä on aineellista yhteyttä, eikä siinä ole mitään ihmeellistä, että toiset näistä ominaisuuksista vaikuttavat toisiin ja ovat prosessin kululle olennaisempia tietyissä konkreettisissa olosuhteissa.

Ainoakaan aineellisista olioista ei ole muuttumaton, ja kaikki ne ovat äärellisiä. Mutta siellä, missä yksi olio katoaa, toinen tulee tilalle ja lisäksi siten, ettei materian yksikään hiukkanen katoa jäljettömiin eikä muutu olemattomaksi, ja niin ikään ei mikään pieninkään hiukkanen synny olemattomasta. Siellä, missä yhden aineellisen objektin rajat päättyvät, alkavat toisen aineellisen objektin rajat, eikä tällä aineellisten objektien ääretömällä vaihtelulla ja vuorovaikutuksella ole loppua. Materia, luonto, on ikuinen, loputon, rajaton.

Materia ei ole mitään yhdenmuotoista ja yhdenlaatuista. Se on olemassa laadullisesti ja määrällisesti toisistaan eroavien lukemattomien erimuotoisten kappaleiden, objektien muodossa. Ne muodostavat ominaisuuksiltaan toisilleen sukua olevien objektien ryhmiä, joita me nimitämme materian eri lajeiksi.

Materian eri lajeille on ominaista suurempi tai pienempi monimutkaisuus ja ne ovat eri tieteiden, fysiikan, kemian, biologian ym. tutkimuksen kohteita. Suhteellisen yksinkertaisia ovat materian „alkeishiukkaset”: fotonit, elektronit, positronit, mesonit, protonit, antiprotonit, neutronit, antineutronit jne. Atomit ja molekyylit ovat monimutkaisempia. Seuraavalla asteella monimutkaisuudessa ovat kaasut, nesteet ja kiinteät kappaleet, joiden kanssa olemme tekemisissä jokapäiväisessä elämässä, sekä myös erilaiset taivaankappaleet: planeetat, tähdet, tähtisikermät. Huomattavasti monimutkaisempia ovat orgaanisen luonnon kappaleet.

leet ja erityisesti sen korkein tuote — ihminen. Erikoinen aineellinen objekti on ihmisyhteiskunta, jonka eri puolia ja ilmenemismuotoja tutkivat varsin monet tieteet, kuten historiallinen materialismi, historia, kansantaloustiede, taloudellinen tilastotiede jne.

2. Materian liikunta

Meitä ympäröivässä maailmassa kaikki materian pienimmistä „alkeishiukkasista” jättiläismäisiin planeettoihin ja tähtikuntiin on liikunnassa ja muuttumistilassa. Elävissä organismeissa tapahtuu alituinen aineenvaihto, ne reagoivat ympäristön vaikutukseen. Maa, jonka päällä elämme, pyörii akselinsa ympäri ja kiertää Aurinkoa. Mutta Aurinkokaan ei ole liikkumaton. Yhdessä sen ympäri kiertävän planeettajärjestelmän kanssa se liikkuu maailmankaikkeudessa; ja aine, josta aurinko koostuu, muistuttaa hillitöntä, alituisesti riehuvaa tulivihuria. Jokaisen kappaleen muodostavat atomit ovat keskeytymättömässä liikunnassa, ja myös jokainen atomi on täynnä sisäistä liikuntaa: elektronit liikkuvat atomien ulkokuoren sisällä, ja protonit sekä neutronit suorittavat voimaperäistä liikuntaa ytimessä, jolloin ne eivät pelkästään siirry ytimen yhdestä osasta toiseen, vaan muuttuvat hämmästyttävän tiheästi toisikseen.

Liikunta ei ole jokin satunnainen materian tila, se ei ole jokin aineellisten objektien perusominaisuuksista irrotettavissa olevaa, jotakin ulkonaista niiden suhteen. Oliot ovat sitä mitä ne ovat juuri niille olennaisen liikunnan ansiosta. Aurinkokunta on erikoislaatuinen aineellinen objekti juuri sen vuoksi, että kaikki sen muodostavat planeetat ovat tiettyssä, niille kullekin ominaisessa liikunnassa. Organismi lakkaa olemasta, jos erikoislaatuinen aineenvaihto elävässä organismissa sekä organismin ja ympäristön välillä lakkaa. Jää kuollut kappale, vaikka siinä tapahtuukin fysikaalisia ja kemiallisia prosesseja. Jos atomin kuoren sisällä olevat elektronit lopettaisivat niille ominaisen liikunnan, atomin olemassaolo laadullisesti määrättynä objektina lakkaisi. Fysiikka osoittaa, että jos atomin ytimessä ei olisi protonien ja neutronien alituista liikuntaa, joka ilmenee niiden keskinäisessä toisikseen muuttumisessa, ei atomin ydintä olisi

olemassa; ydinvoimat, jotka yhdistävät nämä hiukkaset lujaksi atomin ytimeksi, ovat olemassa juuri tämän liikunnan ansiosta.

Materiaa ei ole eikä voi olla ilman liikuntaa. Materia ei ole irrotettavissa liikunnasta. Toisin sanoen: *liikunta on materian olomuoto*.

Liikunnalla dialektinen materialismi ei tarkoita vain kappaleiden mekaanista paikanmuutosta, vaan yleensä kaikkea muutumista. F. Engels kirjoitti: „Liikunta yleisimmässä mielessä, jolloin sitä tarkastellaan materian olomuotona, sille sisäisesti ominaisena attribuuttina, käsittää kaikki maailmankaikkeudessa tapahtuvat muutokset ja prosessit yksinkertaisesta paikanmuutoksesta ajatteluun.”¹

Luonnon ilmiöiden monimuotoisuutta vastaavasti on myös olemassa materian liikunnan eri lajien moninaisuus. Mutta tässä monimuotoisuudessa on erotettavissa muutamia *liikunnan perusmuotoja*, joista jokainen käsittää jossakin suhteessa samansukuisten ilmiöiden laajemman tai suppeamman piirin. Liikunnan muoto on *olotilan muutosten määrätty tyyppi*, joka on jonkin toisiinsa yhteydessä olevien lakien ryhmän alainen ja on ominainen aineellisten objektien suuremmalle tai pienemmälle luokalle tai niiden eri luokille, jos viimemainituilla on eroavaisuuksista huolimatta oleellisia yhteisiä piirteitä.

Nykyään tunnetaan seuraavat liikunnan perusmuodot:

Ensiksi liikunnan mekaaninen muoto, kappaleiden paikan muutos suhteessa toisiinsa. Toiseksi ryhmä sellaisia liikunnan muotoja, joita fysiikka tutkii, kuten lämpö- ja sähkömagneettiset prosessit, niihin luettuna myös valoilmiöt; painovoiman keskinäisvaikutukset; atomin sisäiset ja ytimen sisäiset prosessit; hiukkasten liikunta ja toisikseen muuttumisen prosessit. Kolmanneksi liikunnan kemiallinen muoto (kemialliset prosessit). Neljänneksi liikunnan biologinen muoto (orgaaninen elämä). Viidenneksi liikunnan yhteiskunnallinen muoto (yhteiskunnalliset prosessit, ihmisyhteiskunnan historia).

Ei ole ajateltava, että jokainen näistä liikunnan muodoista on jotakin yksinkertaista. Vaikka me puhummekin esimerkiksi liikunnan mekaanisesta muodosta aivan kuin se olisi jotakin

¹ F. Engels, *Dialektik der Natur*, S. 507.

yhtenäistä, piilee tämän yhtenäisyyden takana mekaanisen liikunnan erilaisia yksityisiä lajeja, esimerkiksi suoraviivainen ja mutkitteluva, tasainen ja epätasainen, kierto- ja etenevä liike jne. Mutta tätä erilaisuutta yhdistää yhtenäinen yleinen lainomaisuus, joka on ilmaistu Newtonin mekaniikan yhtälöillä. Liikunnan kemiallinen muoto sisältää valtavan määrän aineen monimutkaistumisen kemiallisia reaktioita ja prosesseja niin pitkälle, että niiden tuloksena syntyy valkuaisaineyhdistelmiä. Tässäkin monimuotoisten prosessien kulun määrää yhtenäiseksi kokonaisuudeksi liittyvien kemian lakien ryhmä.

Materian ja liikunnan erottamattomuus ilmenee paitsi siinä, että materiaa ei voi olla ilman liikuntaa, myös siinä, että liikunnan jokaisen muodon ja niiden aineellisten objektien välillä, joiden olomuotona ne esiintyvät, on täysin määrätty yhdenmukaisuussuhde, määrätty sisäinen yhteys. Elämä sellaisena kuin se esiintyy maallisissa oloissa, on liikunnan muoto, joka on olennaista valkuaisaineesta koostuville kappaleille; epäorgaanisissa kappaleissa ei ole eikä voi olla elämää. Liikunnan kemiallinen muoto on ominaista kemiallisille aineille ja niiden yhdistelmille, mutta sitä ei ole sellaisilla aineellisilla objekteilla kuin fotonit, elektronit, positronit, mesonit eikä muilla samankaltaisilla fysiikan tutkittavana olevilla hiukkasilla.

Liikunnan eri lajien ja aineellisten objektien eri tyyppien välinen yhteys on havaittavissa myös suhteellisen yksinkertaisilla kappaleilla, joita nimitetään „alkeishiukkasiksi”. Esimerkiksi fotoneille on olennaista liikunnan erikoislaji, jonka perusominaisuudet on ilmaistu Maxwellin sähködynaamisissa yhtälöissä. Elektronien ja positronien liikunta seuraa Maxwellin yhtälöihin verraten Diracin olennaisesti erilaisella yhtälöllä ilmaistavia lakeja. Raskaampien hiukasten — mesonien liikunta seuraa muita lakeja.

Koska siis on olemassa tämä sisäinen yhteys liikunnan eri lajien ja aineellisten objektien eri tyyppien välillä, on liikunnan tutkiminen samalla myös tie itse aineellisten objektien tiedostamiseen.

Yhtä ehtymätön kuin on materia, yhtä ehtymätön on myös sen liikunnan lajien ja niiden ominaisuuksien moninaisuus. Kuten ei ole olemassa mitään „yksinkertaisinta materiaa” eikä „olioiden lopullista olemusta”, ei ole myöskään mitään materian liikunnan „yksinkertaisinta” ja „lopullista” muotoa. Liikunnan

nykyisin tunnettujen yksinkertaisimpien muotojen „yksinkertaisuus” on suhteellista. Tunkeutuessaan materian syvyyteen älymme tulee löytämään yhä uusia liikunnan muotoja ja samalla niiden yhä uusia ominaisuuksia.

Materia ei voi olla olemassa muuten kuin liikunnassa, mutta se ei tee mahdottomaksi, että yleisessä, milloinkaan keskeytymättömässä aineellisten muutosten virrassa voi olla levon, tasapainon hetkiä. *Lepo* ja *tasapaino* ovat kuitenkin suhteellisia: ne ovat mahdollisia vain suhteessa yksiin tai toisiin erillisiin aineellisiin objekteihin eivätkä kaikkeen materiaan kokonaisuudessaan, suhteessa yhteen tai toiseen erilliseen liikunnan lajiin eivätkä kaikkiin liikunnan lajeihin, jotka ovat ominaisia kyseisille objekteille.

Esimerkkejä levon ja tasapainon suhteellisuudesta näemme meitä ympäröivässä todellisuudessa joka askeleella. Kun esimerkiksi matkustaja lepää sohvalla nopeasti kiitävässä junassa, hän *liikkuu* yhdessä junan kanssa suhteessa maanpintaan, mutta samaan aikaan hän *on lepotilassa* vaunun ja kaikkien vaunussa olevien esineiden suhteen. Tästä samasta esimerkistä näemme, että lepo on mahdollinen ainoastaan suhteessa johonkin kappaleiden ryhmään ja lisäksi myös vain suhteessa johonkin yksityiseen liikunnan lajiin. Samaan aikaan, kun matkustajan keho ei muuta asentoaan vaunun suhteen, ts. ei ole mekaanisessa liikkeessä sen suhteen, itse kehossa tapahtuu mitä erilaisimpia prosesseja (liikuntoja), joiden johdosta matkustaja onkin elävä organismi.

Se seikka, että aineelliset objektit voivat olla suhteellisessa levossa ja tasapainossa, esittää valtavaa osaa luonnon kehityksessä. Kuten Engels huomautti, „kappaleiden suhteellisen levon mahdollisuus, tilapäisten tasapainotilojen mahdollisuus on olennaisena ehtona materian differentioitumiselle ja samalla elämälle”¹. Juuri tämän vuoksi syntyvät ja ovat pitemmän tai lyhyemmän ajan olemassa laadullisesti määrättyt oliot, jotka eroavat toisistaan. Niinpä kappaleilla on muotonsa vain siksi, että niiden ainesosat ovat suhteellisessa levossa toisiinsa nähden.

Suhteellinen lepo ei ilmene ainoastaan kappaleiden aseman säilymisenä suhteessa toisiinsa eikä ainoastaan yhden tai toisen

¹ F. Engels, *Dialektik der Natur*, S. 614.

konkreettisen liikuntamuodon puuttumisena joiltakin aineellisilta kappaleilta. Suhteellisen levon yhtenä tärkeimpänä muotona on prosessien kestävyys, kappaleille ominaisen liikunnan säilyminen, kyseisissä olosuhteissa olemassaolevien liikunnan muotojen suhteellinen pysyvyys. Niinpä laadullisesti omaperäiset elävät organismit ovat olemassa ainoastaan siksi, että niissä tapahtuu alituisesti samantyyppinen aineenvaihto, samanluonteinen vuorovaikutus ulkoisen ympäristön kanssa. Suhteellisen levon ja tasapainon momentti saa ilmauksensa elintoiminnan tyyppin suhteellisessa muuttumattomuudessa ja pysyvyydessä. Mutta tämän levon ja tasapainon takana piilevät organismin lakkaamaton liikunta, muuttuminen ja uudistuminen. Se on Engelsin sanojen mukaan „liikunnan ja tasapainon elävää ykseyttä”.

Lepo ja tasapaino eivät ole ainoastaan suhteellisia vaan myös tilapäisiä. Ennemmin tai myöhemmin universaalinen liikunta rikkoo, syrjäyttää ja lakkauttaa ne jokaisessa objektissa. Enemmän tai myöhemmin, mutta kuitenkin väistämättömästi, liikunta itse synnyttää muissa olosuhteissa levon ja tasapainon jossain muodossa. Ja se avaa mahdollisuuden laadullisesti uusien olioiden ilmaantumiselle, materian differentioitumiselle.

Tarkastelkaamme hieman seikkaperäisemmin suhteellisen yksinkertaisten ja monimutkaisempien liikunnan muotojen välistä suhdetta. Kun sanomme, että tietty liikunnan muoto on ominainen yhdelle tai toiselle korkean kehitystason saavuttaneelle organismille (objektille), merkitseekö se, että tässä objektissa ei ole muita, yksinkertaisempia liikunnan muotoja? Ei, ei merkitse. Jos me näin ollen esimerkiksi väitämme, että elämä on valkuaisaineelle ominainen liikunnan muoto, ei se lainkaan merkitse, että valkuaisaineista koostuvissa kappaleissa ei olisi kemiallisia eikä fysikaalisia prosesseja tai materian mekaanista paikanmuutosta. Me ilmaisemme sillä vain sen ajatuksen, että korkein tässä kappaleessa olevista liikunnan muodoista on nimenomaan orgaaninen. Mutta orgaaniseen elämään, joka on liikunnan erikoismuoto, kuuluu ehdottomasti kirvoitetussa ja alistetussa muodossa liikunnan yksinkertaisempia lajeja.

Toisaalta orgaaninen elämä, vaikka se muodostuuakin liikunnan yksinkertaisempien muotojen pohjalla, ei ole niiden pelkkä summa. Se on jotakin erikoista, laadullisesti niistä kaikista erotuvaa, mikä kuitenkin ei voi olla olemassa ilman niitä eikä ole

niistä irrotettavissa. Se on omalaatuinen ykseys, jossa liikunnan eri muodot on sidottu eräänlaiseksi jakamattomaksi kokonaisuudeksi, „sillä”, kuten Engels kirjoitti, „organismi on epäilemättä korkein ykseys, joka liittää mekaniikan, fysiikan ja kemian yhdeksi kokonaisuudeksi, missä tämä kolminaisuus ei enää ole erotettavissa”¹. Niin kauan kuin tämä ykseys on olemassa, se asettaa organismissa tapahtuvalle fysikaalisten ja kemiallisten prosessien kululle tiettyjä rajoituksia, alistaa ne tiettyyn järjestykseen ja nopeussuhteeseen. Siten useiden lajien organismeissa vallitsee niille ominainen lämpötila ja muodostuu sellaisia tekijöitä, jotka vaikuttavat organismille vahingollisia prosesseja vastaan jne.

Elämän olemuksen muodostavien biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten prosessien ykseys luo organismin ylläpitämiseen tarvittavat ehdot, se luo muun ohella ehdot elävälle organismille tarpeellisten monimutkaisten valkuaisyhdistelmien synteeseille. Jos rikomme liikunnan yksinkertaisempien muotojen ykseyden ja irrotamme ne toisistaan, niin me „pelkistämme” elämän näiksi liikunnan muodoiksi, mutta silloin ei edessämme ole enää elävä organismi, vaan kuollut kappale siinä tapahtuvine fysikaalisine ja kemiallisine ilmiöineen.

Jokaiseen korkeampaan liikunnan muotoon sisältyvät ehdottomasti kaikki yksinkertaisemmat liikunnan muodot ja niiden joukossa myös mekaaninen paikanmuutos ja kaikki fysikaaliset liikunnan muodot. Siinä on niiden erikoinen osuus ja merkitys kaikkien muiden liikunnan muotojen joukossa yleensä. Mutta mikään korkeampi liikunnan muoto ei pelkisty eikä sitä voida pelkistää yksinkertaisemmiksi liikunnan muodoiksi.

Esimerkiksi kemia on olemassa erikoisena tieteenä sen vuoksi, etteivät korkeammat liikunnan muodot pelkisty yksinkertaisemmiksi, vaikkakaan liikunnan kemiallinen muoto ei ole mahdollinen ilman fysikaalisia prosesseja. Juuri sen vuoksi, ettei elämä ole pelkistettävissä liikunnan muiksi muodoiksi, tarvitaan erikoista, elämää tutkivaa tiedettä, biologiaa, vaikkakaan elämää ei voi olla ilman fysikaalisia ja kemiallisia prosesseja. Yhtä välttämättömiä ovat yhteiskunnallisetkin tieteet, jotka tutkivat ihmisyhteiskunnan elämää, vaikkakaan yhteiskunnallinen elämä

¹ F. Engels, Dialektik der Natur, S. 684.

ei ole mahdollinen ilman mekaanisia, fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia liikunnan muotoja.

Liikunnan kaikkien muotojen laadullisen omaperäisyyden ja niiden yksinkertaisempiin muotoihin pelkistymättömyyden tunnustaminen on yksi materian liikuntaa koskevan dialektis-materialistisen katsomuksen pääpiirteitä, joka erottaa sen mekaanisesta materialismista.

Materiaa ei voi olla ilman liikuntaa, mutta myöskään liikuntaa ei voi olla ilman materiaa. Erään englantilaisen sadun sankarina on kollikissa, joka voi kadota siten, että sen hymy jää jäljelle. Se on tietysti mahdollista vain sadussa. Mutta niin mieleton kuin kuvitelma poissaolevan kollikissan hymystä onkin, idealistinen filosofia julistaa jotakin samankaltaista väittäessään, että liikunta voi olla olemassa ilman materiaa.

Jollei olisi materiaa, ei voisi tapahtua yleensä mitään, silloin ei yleensä olisi mitään olemassa. Ajatus, että liikuntaa voi olla ilman materiaa, on mystiikkaa, mielettömyyttä, siirtymistä idealismin kannalle, kieltäytymistä tieteestä. Kuvitelkaamme mahdottomuutta — että materia on kadonnut — ja ajatelkaamme, että liikunta on jäänyt. Hyväksytyämme sellaisen kuvitelman me oletamme ensiksikin, että liikunta on epäaineellista ja toiseksi, että ajatus on mahdollinen ilman materiaa. Mutta kuvitelma ajatuksen ja tajunnan olemassaolosta ilman materiaa onkin juuri luopumista luonnontieteestä, joka on todistanut vakuuttavasti, että ajatus ja tajunta eivät ole mahdollisia ilman materiaa. Ei ole tärkeää, millaisena materiasta irrotettua ajatusta tällöin pidetään: jonkin yksityisen subjektin ajatuksena (subjektiivinen idealismi) vai jonkinlaisena abstraktisena „ajatuksena” tai „ideana” (objektiivinen idealismi). „Oleellista on se”, Lenin huomauttaa, „että yritys *ajatella* liikettä ilman materiaa tuo mukanaan materiasta irrotetun *ajatuksen*, ja se onkin filosofista idealismia.”¹

W. Ostwald, suuri kemisti ja pieni filosofi, kuten Lenin häntä nimitti, teki niin sanotussa „energeetikassaan” yrityksen ajatella liikuntaa ilman materiaa. Termodynamiikka saavutti fysiikassa 19. vuosisadan loppuun mennessä huomattavaa edistystä mahdollistaen monien fysikaalisten ja kemiallisten

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 263.

ilmiöiden lainmukaisuuksien löytämisen analysoimalla teoreettisesti ehtoja, joiden vallitessa energia muuttuu lämpöprosesseissa. Näitä lainmukaisuuksia johtaessaan tiedemiesten ei tarvinnut huomioida materian atomirakennetta. Ja koska metafyyillisesti ajattelevat luonnontieteilijät samastivat atomin ja yleensä materian, tehtiin ennenaikainen johtopäätös: „materiaa ei ole”, on vain muuttuvaa energiaa; tämä viimeksi mainittu onkin ainoa maailmanperusta, „maailman substanssi”. „Syrjäyttäessään” materian, energetismin kannattajat irrottivat liikunnan materiasta. Se onkin energetismin perusvirhe.

Monia tieteen ongelmia ratkaistaessa, joissa on olennaista prosessien energeettisen puolen analyysi, voidaan tietysti (ja toisinaan on tarpeen) abstrahoida, eristää ajatuksessa materian atomirakenne, mutta se ei anna mitään perusteita hylätä energian aineellista perustaa, materiaa objektiivisena todellisuutena. Energia ilmaisee vain liikunnan, joka aineellisella objektilla on, ja erillään materiasta sitä ei ole eikä voi olla. Luonnontiede pitää energian muuttumista objektiivisena prosessina, joka tapahtuu tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Se merkitsee, että energia on materian ominaisuus. Sen vuoksi on mieleöntä väittää, kuten energeetikko-filosofit tekevät, että energia „syrjäyttää” materian.

Energetismin kannattajien virhe on siinä, että he kieltävät objektiivisen todellisuuden, joka on olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta, ja pitävät energiaa „puhtaana symbolina”, jonakin sellaisena, minkä tajunta, henki, tahto yms. määrittävät. Juuri siten käsitti energian W. Ostwald kehittäessään „energetiikkaansa”. Hän väitti, että fysikaaliset ilmiöt voidaan kuvata energioiden välisiksi prosesseiksi ja että sitä edellyttää tajunnan ominaisuus. Mutta, kuten Lenin kirjoitti, „tuo on silkkää idealismia: meidän ajatuksemme ei heijasta energian muuttumista ulkomaailmassa, vaan ulkomaailma heijastaa meidän tajuntamme 'ominaisuutta'!”¹ Muuten, ratkaistessaan fysiikan ja kemian konkreettisia tieteellisiä ongelmia, Ostwald usein poikkesi tästä näkökannastaan ja piti samoin kuin muutkin luonnontieteilijät energeettisiä prosesseja objektiivisesti todellisina, tajunnasta riippumattomina.

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, ss. 266—267.

Nämä poikkeamiset ovat yhtenä havainnollisena todistuksena idealismin hedelmättömyydestä. Kun tiedemiehen edessä on luonnontieteellinen ongelma, joka vaatii täsmällistä ja selvää ratkaisua, itse tutkimuksen kulku pakottaa hänet hylkäämään idealismin näkökannan ja siirtymään tosiasiallisesti (tietoisesti tai tiedottomasti) materialismin kannalle.

Eräät nykyajan fyysikot ovat pyrkineet uudestisyntyttämään W. Ostwaldin „energetiikan”. Tällöin he ovat yrittäneet nojata sellaisiin nykyaikaisen fysiikan keksimiin uusiin tosiasioihin kuin elektronin ja positronin muuttumiseen fotoneiksi ja lakiin, joka yhdistää aineellisten objektien massan ja energian ja jonka mukaan aineellisen objektin energia (E) on yhtä kuin sen massa (M) kerrottuna valon nopeuden (C) neliöllä. Ensimmäisessä tapauksessa he samastavat fotonit ja „puhtaan energian” ilman minkäänlaista materiaa, minkä perusteella sitten julistavatkin: materia (elektroni ja positroni) häviää, muuttuu energiaksi (fotoneiksi). Toisessa tapauksessa he samastavat materian ja massan ja keskinäissuhteen $E=MC^2$ perusteella väittävät: materia „muuttuu” energiaksi, se on energian „tiivistymä”.

Mutta kuten jo olemme nähneet, fotonit eivät ole „puhdasta energiaa” vaan aineellisia objekteja, joissa on energiaa samoin kuin elektroneissa ja positroneissa. Tässä tapahtuu erilaisten materiahiukkasten keskinäinen muuttuminen toisikseen. Täysin kestämaton on myös väite, että materia „muuttuu” energiaksi ja „samastuu” sen kanssa tai on sen „ekvivalentti”. Ensiksikin, materiaa ei voi samastaa sen yhden ominaisuuden, massan, kanssa. Siis, laki $E=MC^2$ ei yhdistä materiaa energiaan vaan massan energiaan. Toiseksi, siitä tosiasiasta, että jokin fysiikan laki yhdistää toisiinsa kaksi fysikaalista suuretta, ei lainkaan seuraa, että itse nämä suureet ovat samastettavissa toisiinsa tai että toinen suure pelkistyy toiseksi. Ei ole olemassa mitään tosiasioita, jotka olisivat todistuksena materian „muuttumisesta” energiaksi. Materia ei voi muuttua minkäänlaiseksi omaksi ominaisuudekseen eikä varsinkaan siten, että tämä ominaisuus jäisi vaille aineellista perustaa. Massan ja energian keskinäissuhteen lain sisältönä on, että aineellisella objektilla, jolla on kulloinkin kyseessä olevissa olosuhteissa tietty massa, on myös tietty tätä massaa vastaava energia.

Ei ole mitään perustetta puhua myöskään massan muuttumisesta energiaksi tai energian muuttumisesta massaksi. Se näkyy jo kyseisen lain kaavastakin, joka osoittaa, että kun massa kasvaa, kasvaa myös energia, ja kun massa vähenee, vähenee energiakin. Jos nämä suureet muuttuisivat toisikseen, ei niiden välillä voisi olla mainittua keskinäissuhdetta, sillä toisen lisääntyminen johtaisi väistämättömästi toisen väheneemiseen.

Ei siis ole eikä voi olla liikuntaa ilman materiaa. Liikunta ei ole materiasta irrotettavissa. Ja koska itse materia on ikuista, häviämätöntä ja luomatonta, niin myös materian liikunta on ikuista, häviämätöntä ja luomatonta. Väittämä materian liikunnan häviämättömyydestä ja luomattomuudesta on yksi dialektisen materialismin ja nykyaikaisen luonnontieteen perusväittämiä.

Materian liikunnan häviämättömyyden luonnontieteellisenä ilmauksena on energian säilymisen ja muuttumisen laki. Engels nimitti sitä „liikunnan suureksi peruslaiksi”¹. Energia on liikunnan mitta. Millaisia prosesseja ulkomaailmassa tapahtuneekin, millaisia liikunnanmuotojen muutokset lienevätkin, energian kokonaismäärä pysyy aina muuttumattomana. Energiaa ei luoda eikä se katoa, vaan vaihtaa muotoaan muuttuen yhdestä lajista toiseksi ja siirtyen yhdestä aineellisesta objektista toiseen. Jokainen on nähnyt useita kertoja, miten lepäävä kappale joutuu liikkeeseen saaden jonkin määrän energiaa. Jos tutkitaan huolellisesti kaikki tämän liikkeen syntyminen kanssa yhteydessä olevat seikat, käy selville, että aina on olemassa jokin toinen aineellinen kappale tai aineellisten kappaleiden systeemi, joiden liikunnan kustannuksella kyseisen kappaleen liike on alkanut. Saman verran kuin kyseinen kappale on saanut energiaa, saman verran energiaa ovat menettäneet ne kappaleet, joiden kanssa tapahtunut keskinäisvaikutus synnytti tarkasteltavana olevan kappaleen liikkeen. Liikkuvien kappaleiden liikunnan muutokset tapahtuvat vain niiden aineellisen keskinäisvaikutuksen ansiosta ja lisäksi siten, että näihin prosesseihin osallistuvien kappaleiden yhteinen energiamäärä pysyy muuttumattomana.

¹ F. Engels, *Anti-Dühring*, s. 19.

Liikunnan häviämättömyys ja luomattomuus ilmenevät määrällisesti siinä, että eri energiamuotojen välillä vallitsevat pysyvät ekvivalenssisuhteet. Niinpä esimerkiksi on samantekevää, missä olosuhteissa mekaanisen liikkeen muuttuminen lämmöksi tapahtuu, aina ja kaikkialla 426,9 kilogrammometriä mekaanista liike-energiaa synnyttää yhden kilogrammakalorin lämpöä. Tämänkaltaiset pysyvät ekvivalenssisuhteet vallitsevat myös lämpö- ja sähköenergian muutoksissa jne. Ei mikään, ei minikäänlainen „ihme” voi synnyttää sanokaamme 426,9 kilogrammetrin työn avulla suurempaa tai pienempää lämpö määrää kuin yksi kilogrammakalori, siis enempää tai vähempää kuin sen määrän, jota energian säilymisen ja muuttumisen laki edellyttää. Tietenkin lämmön mekaanisen ekvivalenssin numeroarvo saattaa täsmentyä tieteen kehittyessä, mutta se tosiasia, että se on tiukasti määrätty, jää järkkymättömäksi.

Mutta materian liikunnan häviämättömyyttä ei ole käsiteltävä vain määrällisessä mielessä, energian määrän pysyvyyden mielessä. Engels, joka eritteli syvällisesti energian säilymisen ja muuttumisen lain sisältöä, korosti tämän lain toistakin tärkeää puolta, joka heijastaa liikunnan *laadullista* häviämättömyyttä. Liikkeen häviämättömyydellä laadullisessa mielessä Engels tarkoittaa materian liikunnan milloinkaan katoamatonta kykyä muuttua yhä uudelleen ja uudelleen muodosta toiseen. Energian *säilymisen ja muuttumisen* laki ilmaisee nämä liikunnan häviämättömyyttä koskevan väittämän molemmat puolet erottamattomassa yhteydessä toisiinsa.

Liikunnan häviämättömyyden laadullisen puolen jättäminen vaille huomiota johtaa väistämättömästi ristiriitaan energian säilymisen ja muuttumisen lain kanssa. Havainnollisena todistuksena siitä oli niin sanottu „maailmankaikkeuden lämpökuoleman” teoria, jonka eräät luonnontieteilijät esittivät 19. vuosisadan jälkipuoliskolla. Tämä teoria väitti, että liikunnan kaikkien muotojen täytyy väistämättömästi muuttua lämmöksi ja lämpö hajaantuu tasaisesti koko maailmankaikkeuteen, saavuttaa tasapainon ja kadottaa ainiaaksi kyvyn muuttua edelleen, minkä seurauksena luonnon kaikki prosessit lakkaavat. Mutta jos prosessit lakkaisivat, niin silloin katoaisi alkujaan olemassa ollut liikunta, sillä, kuten Engels huomautti, „liikunnalla, joka on menettänyt kyvyn muuttua sille ominaisiksi erilaisiksi

muodoiksi, on kylläkin vielä dynamis (mahdollisuus.— *Toim.*) muttei enää energieia (tehoa.— *Toim.*) ja se on siten osittain hävinnyt. Mutta kumpikin on mahdotonta.”¹

Engels kohdisti syvällisen arvostelun maailmankaikkeuden lämpökuoleman teoriaan. Hän osoitti, että se on jyrkässä ristiriidassa energian säilymisen ja muuttumisen lain kanssa, että puolustaessaan näkökantaansa sen kannattajien on lopulta pakko luopua vieläpä pelkästä liikunnan määrällisen häviämättömyyden käsitteestäkin ja siten he lopullisesti katkaisevat suhteensa tieteeseen. Todellakin: jos liikunta maailmankaikkeudessa lopuksi katoaisi, niin mistä se olisi sitten alkuaan ilmaantunut? Verraten maailmankaikkeutta „maailmankelloon” Engels selittää maailmankaikkeuden lämpökuoleman kannattajien väistämättömän ajatuksenjuoksun seuraavalla tavalla: „Maailmankello täytyy vetää, sitten se käy kunnes joutuu tasapainoon, josta tilasta vain ihme voi päästää sen ja saada jälleen käyntiin. Vetämiseen käytetty energia on hävinnyt, ainakin laadullisesti, ja se voidaan palauttaa vain *sysäyksellä ulkoapäin*. Sysäys ulkoapäin oli siis alussakin tarpeen, maailmankaikkeudessa olevan liikunnan, tai energian, määrä ei siis aina ole ollut sama, energiaa on täytynyt siis luoda, se on siis luotavaa, siis häviävää. Ad absurdum! (Mielettömyyteen saakka! — *Toim.*)”² Siten Engels arvostelullaan kumosi perin pohjin maailmankaikkeuden lämpökuoleman teorian. Tämän teorian nykyaikaisissa henkiin herättämisen yrityksissä ei ole minkäänlaisia uusia, edes vähänkään vakavia perusteluja sen hyväksi. Mutta fysiikka on esittänyt uusia todistuksia liikunnan laadullista häviämättömyyttä koskevan väittämän tueksi, uusia todistuksia energian säilymisen ja muuttumisen lain yleispätevyydestä ja universaalisuudesta.

Nykyaikainen tähtitiede osoittaa eittämättömästi, ettei mistään maailmankaikkeuden „vanhenemisesta”, „degradaatiosta” voi olla puhuttakaan. Ei ole minkäänlaisia reaalisia todisteita, jotka osoittaisivat, että maailma lähenee lämpökuoleman tilaa, että sellainen tila olisi yleensä olemassa. Nyt niin kuin miljardeja vuosia sitten tapahtuu yhä uusien jättimäisten tähtien ja tähtikuntien uudestimuodostumis- ja syntymisprosesseja. Maail-

¹ *F. Engels, Dialektik der Natur, S. 496—497.*

² *Sama, s. 646.*

manavaruuteen hajaantuneesta pölymäisestä differentioitumattomasta materiasta syntyy yleisten luonnon lakien vaikutuksesta monimutkaisia taivaankappaleiden järjestelmiä, joilla on korkeampi sisäinen rakenne kuin pölymäisillä pilvillä. Sanalla sanoen, materia ei missään eikä milloinkaan menetä kykyään yhä uusiin ja uusiin muutoksiin.

Johdonmukaisesti tieteellinen materialistinen maailmankatsomus on sidottu erottamattomasti liikunnan häviämättömyyden tunnustamiseen. Siellä, missä poiketaan tavalla tai toisella liikunnan laadullisen tai määrällisen häviämättömyyden tunnustamisesta, ilmaantuu epätieteellisiä selityksiä „alkusysäyksestä”, joka ei ole mitään muuta kuin „maailmanluojan” peitenimi. Sen vuoksi, kuten V. I. Lenin sanoi, tämä laki on materialismin perusajatusten toteamista.¹

Siinä, että liikunta on ikuista, ts. häviämätöntä ja luomatonta, ettei materiaa voi milloinkaan eikä missään olla ilman liikuntaa, ettei se voi missään olosuhteissa menettää kykyä yhä uusiin ja uusiin muutoksiin, ilmenee liikunnan *absoluuttisuus*. Mutta liikunta on olemassa määrättyjen konkreettisten prosessien muodossa, prosessien, jotka ovat ohimeneviä, eivät ole ikuisia vaan toisiinsa vaihtuvia. Tässä yksityisten prosessien ja liikunnan lajien välistämättömässä vaihtelussa, niiden toisikseen muuttumisessa ilmenee liikunnan *suhteellisuus*. Toisin sanoen, liikunta on absoluuttista olemukseltaan, mutta suhteellista konkreettisen ilmenemisensä puolesta.

Väittämä, että liikunta on sekä absoluuttista että suhteellista, ilmaisee tärkeän seikan — liikunnan *sisäisen ristiriitaisuuden*. Luonnehtiessamme liikunnan luonteen ristiriitaisuutta meidän on vielä pantava merkille seuraavaa. Olemukseltaan liikunta on muuttumista, mutta itse tässä muuttumisessa on muuttumattomuuden, kestävyyyden, pysyvyyden tekijöitä. Esimerkiksi liikunnan erilaisten fysikaalisten muotojen välillä on pysyviä ekvivalenssisuhteita, jotka eivät katkea milloinkaan eivätkä missään; liikunnan jokaiselle muodolle on olennaista aineellisten objektien tilan muuttumisen tietty tyyppi, tietty laki. Juuri sen vuoksi liikunnan jokaisella muodolla onkin erikoisia ominaisuuksia, jotka erottavat sen muista muodoista.

¹ Ks. V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 327.

Liikunta on ristiriitaista siinäkin mielessä, että se sisältää keskeytymättömyyden ja keskeytyvyyden tekijöitä. Liikunnan keskeytyvyys ilmenee siinä, ettei se ole olemassa jonain yhdenlaatuksena, vaan laadullisesti erilaisten, toisikseen pelkistymättömien muotojen kokonaisuutena. Mutta kaikesta erilaisuudesta huolimatta nämä liikunnan muodot eivät ole irrallaan toisistaan, vaan muuttuvat toisikseen, yhdet muodot synnyttävät toisia. Tässä kaikkien laadullisesti erilaisten liikunnan muotojen elimellisessä sisäisessä yhteydessä ilmenee liikunnan keskeytymättömyys.

Liikunnan keskeytyvyyden ja keskeytymättömyyden keskinäissuhde on havaittavissa esimerkiksi atomin sisäisessä liikunnassa. Nykyaikainen fysiikka on osoittanut, ettei atomien sisäisellä energialla ole keskeytymätön vaan keskeytyvä energiaspektri. Siitä seuraa, että liikunnalla on atomin sisäisissä prosesseissa keskeytyviä kiihdytysvaiheita. Mutta sama liikunta, jonka atomi on välittänyt ympäristöönsä esimerkiksi sähkömagneettisena säteilynä, voi jakautua muihin aineellisiin objekteihin täysin keskeytymättömänä.

3. Avaruus ja aika

Otammepa minkä aineellisen objektin tahansa, sillä on aina jokin ulottuvuus: se on pitkä tai lyhyt, leveä tai kapea, korkea tai matala. Ei ole olioita, joilla ei olisi pituus-, leveys- tai korkeusulottuvuutta ja jotakin tilavuutta. Jokainen meitä ympäröivän maailman olio sijaitsee toisten olioiden joukossa jossain paikassa, suhteessa toisiin olioihin lähempänä ja suhteessa toisiin kauempana; yksien oikealla ja toisten vasemmalla puolella; yksiä ylempänä ja toisia alempana jne. Kappaleilla on ulottuvuus, tilavuus, ne ovat jossakin paikassa, niillä on jokin sijainti toisiinsa nähden, niillä on jokin ulkomuoto, ja kaikessa tässä ilmenee tosiasia, että kappaleet ovat olemassa avaruudessa.

Sama kappale voi näyttää meistä suuremmalta tai pienemmältä riippuen siitä, miten kaukana se on meistä. Mutta se ei lainkaan merkitse, että olioiden avaruudellinen ulottuvuus on subjektiivista. Ei, se on olioiden objektiivinen ominaisuus, joka ei ole riippuvainen meidän aistimuksistamme, havainnoistamme eikä tajunnastamme. Samojen kappaleiden suuruuden havaitsemme erilaiseksi sen vuoksi, että olemme siirtyneet niistä

kauemmaksi ja että ne ovat jo objektiivisesti toisessa suhteessa meihin, mutta kappaleiden ulottuvuudet, niiden tilavuus ja niiden muoto eivät riipu aistimuksistamme. Kappaleiden väliset etäisyydet ja niiden keskinäinen asema luonnehtivat myös kappaleiden välisiä todellisia suhteita objektiivisesti. Kaukaa meistä näyttää, että kappaleiden välimatka on pienempi kuin se on todellisuudessa. Mutta jos niiden väliin mahtuu jokin kolmas kappale (tai kappaleryhmä), sijoittuisi viimemainittu niiden väliin riippumatta siitä, miten me niiden välimatkaa havainnoimme — läheltä vaiko kaukaa.

Materian liikunnan jokainen muoto on välttämättä yhteydessä suurten tai pienten kappaleiden paikanmuutoksiin avaruudessa. Siitä johtuu, että paikka, avaruus, on materian liikunnan perusehto.

Avaruus on siis liikkuvan materian objektiivinen, reaalinen olomuoto. Avaruuden käsite ilmaisee olioiden rinnakkainoloa ja niiden toisistaan erillään oloa, niiden ulottuvuutta ja niiden sijaintijärjestystä suhteessa toisiinsa.

Aineelliset prosessit eivät tapahdu ainoastaan avaruuden eri paikoissa, vaan myös toisiaan aikaisemmin tai myöhemmin. Siinä, että aineelliset prosessit tapahtuvat jonkinlaisessa vuorojärjestyksessä (toinen aikaisemmin tai myöhemmin kuin toinen), ovat erilaisia kestoltaan ja niillä on toisistaan eroavia vaiheita ja asteita, kaikessa siinä ilmenee tosiasia, että kappaleet ovat olemassa ajassa.

Sama ajanjakso kahden tapahtuman välillä voi tuntua eri ihmisistä lyhyeltä tai pitkältä riippuen heidän mielialastaan, kiinnostuksestaan tarkastelun kohteina oleviin tapahtumiin, psyykkisestä tilastaan yms. Mutta se ei suinkaan merkitse, että aikajakso, ajan pituus olisi jotakin subjektiivista. Prosessien kesto-aika on objektiivista, ts. se ei riipu meidän aistimuksistamme, tajunnastamme. Todistuksena siitä on tosiasia, että miltä aikajakso ilmiöiden välillä näyttäneekin, lyhyeltä tai pitkältä, tähän aikajaksoon mahtuu kyseisissä olosuhteissa aina yhden ja saman tahdostamme ja tajunnastamme riippumattoman objektiivisen prosessin kesto-aika.

Se että prosessien eri vaiheet ja asteet tapahtuvat eri aikana, ts. ovat jonkin aikajakson toisistaan erottamia, on näiden prosessien olemassaolon perusehto. Ellei tätä jatkuvuutta olisi, ellei

olisi saman prosessin eri vaiheiden eriaikaisuutta, ei olisi näitä vaiheitakaan eikä siis olisi minkäänlaisia lainmukaisia muutoksia, jotka johtavat ilmiöitä vaiheista toisiin, ilmiöiden ja prosessien kehittyminen, niiden siirtyminen alemmista muodoista korkeampiin olisi mahdotonta. Se merkitsee, että materian liikunta ei ole mahdollista ajan ulkopuolella.

Aika on siis liikkuvan materian objektiivisesti reaalin olomuoto. Tässä materian olomuodossa ilmenevät aineellisten prosessien tapahtumisen peräkkäisyys, niiden vuorojärjestys, prosessien eri vaiheiden erottuvuus toisistaan, niiden kesto ja niiden kehitys.

Lenin kirjoitti: „Maailmassa ei ole mitään muuta kuin liikuvaa materiaa, ja liikkuva materia ei voi liikkua muuten kuin avaruudessa ja ajassa.”¹

Ei yksikään aineellinen objekti voi olla olemassa vain avaruudessa tahikka vain ajassa. Jokainen kappale on olemassa aina ja kaikkialla sekä avaruudessa että ajassa. Se merkitsee, että avaruus ja aika ovat elimellisessä yhteydessä toisiinsa.

Siitä tosiasiasta, että avaruus on aineellisten objektien yhdessäolon järjestys ja aika on aineellisten prosessien eri asteiden vuorojärjestys, peräkkäisyys, johtuu että avaruus ja aika ovat irrottamattomia materiasta.

Idealistiset filosofit kiistävät sen, että avaruus ja aika ovat objektiivista todellisuutta. He pitävät niitä jonakin sellaisena, mikä on olemassa tajunnassa tai tajunnan seurauksena, hengen, ajattelun aikaansaannoksena. Niinpä Berkeley väitti, että avaruus ja aika ovat subjektiivisten elämysten muotoja. Kant piti avaruutta ja aikaa eräänlaisina havainnointimme apriorisina (ei-kokemuksellisina) muotoina, jotka johtuvat tajuntamme luonteesta. Machin mielestä avaruus ja aika ovat vain meidän, ihmisten, järjestykseen saattamia aistimusrivien järjestelmiä. Hegelin filosofiassa avaruus ja aika ovat „absoluuttisen idean” aikaansaannoksia, sitä paitsi „idea” luo ne vain kehityksensä tietyllä asteella ja lisäksi siten, että ensin ilmaantuu avaruus ja vasta sitten syntyy aika; siten ne osoittautuvat irroteuiksi toisistaan.

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 168.

Ihmisten koko elämän ja käytännön kokemus ja koko luonnontiede kumoavat idealistisen käsityksen avaruudesta ja ajasta. Kuinka voidaan yhtyä väitteeseen, että avaruus ja aika ovat tajunnan, hengen ja idean synnyttämiä tai ovat olemassa tajunnassa, kun maapallo oli olemassa avaruudessa ja kehittyi ajassa, kuten luonnontiede opettaa, monia miljoonia vuosia ennen ihmisen ja hänen tajuntansa, henkensä ja aatteidensa syntymistä? Tällä tosiasialla on ratkaiseva merkitys idealististen avaruuden ja ajan käsitysten kestättömyyden paljastamisen kannalta. Lenin huomautti: „Luonnon olemassaolo miljoonissa vuosissa mitattavassa *ajassa, ennen* ihmisen ilmaantumista ja ennen inhimillistä kokemusta, osoittaa tuon idealistisen teorian järjettömyyden.”¹

Vaikka sekä avaruus että aika ovat samassa määrin materian olomuotoja, ne ovat kuitenkin materian eri olomuotoja. Niillä on useita yhteisiä ominaisuuksia, mutta samalla ne eroavat toisistaan merkittävästi. Yhteistä niille on ensiksikin, että ne ovat objektiivisia, ovat olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Toiseksi, koska materia on olemassa ikuisesti, niin myös avaruus ja aika ovat ikuisia. Ne ovat aina olleet, ovat ja tulevat olemaan, sillä materia voi olla olemassa ainoastaan avaruudessa ja ajassa. Kolmanneksi, avaruus ja aika ovat rajattomia ja äärettömiä.

Rajattomuus ja äärettömyys ovat avaruuden ja ajan erilaisia karakteristikkoja. Avaruuteen sovellettuna rajattomuus merkitsee seuraavaa: mihin suuntaan liikkuisimmekin avaruudessa ja miten pitkän välimatkan päähän siirtyisimmekin lähtökohdasta, emme missään emmekä milloinkaan saavuta rajaa, jota pitemmälle ei voisi liikkua. Mutta rajaton ei ole ehdottomasti äärettöntä. Havainnollisena esimerkkinä tästä on pallon pinta, jota voidaan pitää „kaksiulotteisena avaruutena”. Tämä „avaruus” on rajaton, sillä liikkuessamme sitä pitkin emme koskaan havaitse minkäänlaisia rajoja, joita pitemmälle emme voisi liikkua. Mutta samalla pallon pinta on äärellinen. Se ilmenee jossakin pinta-alayksikköjen äärellisessä luvussa. Tämä äärellisyys voidaan havaita liikkumalla johonkin määrättyyn suuntaan: ennemmin tai myöhemmin palataan lähtöpaikkaan, josta liike

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 171.

alkoi. Näin ollen pallon äärellinen kaksiulotteinen „avaruus” on umpinainen.

Maailmanavaruus ei ole ainoastaan rajaton vaan myös ääretön. Ei ole mitään, mikä kiistattomasti todistaisi sen „umpinaisuutta”. Kosmologian esittämien erilaisten „maailmanavaruuden umpinaisuutta” todistelevien abstraktisten matemaattisten mallien analyysi osoittaa, ettei yhdessäkään niistä tätä „umpinaisuutta” voisi tosiasiasa toteuttaa. Kuvaannollisesti sanoen liikkuessamme aina samaan suuntaan emme koskaan palaa lähtöpaikkaan, vaan tulemme kulkemaan yhä uusien ja uusien maailmankaikkeuden alueiden läpi. Tiede tunkeutuu yhä kauemmaksi ja kauemmaksi äärettömään maailmankaikkeuteen. Aivan äskettäin tähtitieteen tekniikka teki mahdolliseksi nähdä niin pitkiä matkoja, että valo, joka kiittää yhdessä sekunnissa 300 000 kilometriä, tarvitsee niiden läpi kulkemiseen miljardi vuotta. Nyt radioteleskoopit ovat jo tehneet mahdolliseksi havaita niin kaukaisia tähtikuntia, että valo saapuu niistä meille vasta kymmenen ja vieläkin useamman miljardin vuoden kuluessa. Näiden suunnattoman suurten välimatkojen havainnollinen käsittäminen on mahdotonta. Mutta nekään eivät tietysti merkitse äärimmäistä rajaa. Miten kaukana nämä tähtikunnat meistä ovatkin, niiden takana on yhä uusia ja uusia jättiläismäisiä taivaankappaleita ja aineellisten objektien mittaamattomia ulottuvuuksia.

Myös aika on rajaton ja ääretön. Kuinka pitkä aika ennen jotakin tapahtumaa kuluneekin, aika jatkuu edelleenkin saavuttamatta koskaan sellaista äärirajaa, jonka jälkeen ei olisi enää minkäänlaista ajan jatkumista eikä toisiaan seuraavien prosessien ääretöntä lukumäärää, jotka yhdessä muodostavat ajan millään rajoittamattoman pituuden. Samalla lailla ennen jotakin tapahtumaa, miten kauan siitä lienee kulunutkin aikaa, on ollut lukematon määrä muita tapahtumia, jotka yhdessä ilmentävät ajan millään rajoittamatonta pituutta. Ja samalla aika kuluu niin, ettei se kuvaannollisesti sanoen kertaa itse itseään, vaan rientää yhä uusien ja uusien hetkien ja kestojen halki.

Idealistinen teoria „laajenevasta maailmankaikkeudesta” on eräs yritys kumota käsitys maailman äärettömyydestä. Tähtitieteelliset havainnot ovat osoittaneet, että meidän linnunratajärjestelmämme rajojen ulkopuolella olevien tähtisumujen spektriviivat eli kirjat ovat jonkin verran siirtyneet suurten

aaltopituuksien puoleen (niin sanottu punasiirtymä). Tämä spektrien siirtymien voi tapahtua esimerkiksi sen vuoksi, että valon lähde ja koje, joka vastaanottaa tämän valon, loittonevat toisistaan tietyllä nopeudella. Mitä suurempi tällöin on nopeus, jolla valon lähde ja vastaanotin loittonevat toisistaan, sitä suurempi on spektrin siirtymä. Siirtymän suuruuden mukaisesti voidaan arvioida valon lähteen liikkeen nopeus suhteessa vastaanottimeen. Koska mitään muita tähtisumujen punasiirtymän selityksiä ei ole keksitty, niin tiedemiehet ovat yleensä taipuvaisia käsitykseen, että tähtisumujen loittoneminen linnunratajärjestelmämme keskustasta selittää tämän spektriviivojen siirtymisen, minkä ohella nopeuden, jolla kukin tähtisumu loittonee, katsotaan olevan likipitään verrannollinen sen etäisyyteen maasta. Siis, mitä kauempana sumu on, sitä nopeammin se loittonee.

Pitäen tätä lähtökohtana idealistiset filosofit ja tähtitieteilijät ovat tehneet johtopäätöksen, että koko maailmankaikkeus on joskus ollut tavattoman pieni, tilavuudeltaan äärellinen tiivistymä, eräänlainen „alkuatomi”, joka alkoi sitten jonakin hetkenä yhtäkkiä laajentua, minkä yhteydessä alkoi myös „avaruuden laajeneminen” sen oltua alkuaan äärettömän pieni. Tähän yhdistettiin selitys, että tuon „alkuatomien” oli luonut jumala, jonka tahdosta se aloittikin laajentumisensa.

Tämä „laajenevan maailmankaikkeuden” taantumuksellinen, avomiellisen fideistinen teoria ei kestä arvostelua. Ensinnäkään ei ole mitään perustaa samastaa havaitsemaamme linnunratajärjestelmämme ulkopuolella olevien tähtisumujen summaa koko maailmankaikkeuden kanssa. Se on vain mittamattoman pieni osa siitä. Toiseksi ei ole mitään perustaa ajatella, että yleensä kaikkien linnunratajärjestelmämme ulkopuolisten tähtisumujen liikunta tapahtuu kaikkialla samalla tavalla — ainoastaan „keskuksesta” ulospäin ja ettei olisi olemassa jonkinlaisia vastakkaisia tai vielä monimutkaisempia muiden linnunratajärjestelmämme ulkopuolella olevien tähtisumujen liikuntoja. Kolmanneksi ei ole perustaa olettaa, että edes havaitsemassamme maailmankaikkeuden osassa tähtisumujen liikunta pysyisi samana kaikkina aikoina. Ei siis ole perustaa pitää paikallista, lokaalista ilmiötä, joka esiintyy vain varsin rajoitetussa maailmankaikkeuden osassa ja josta on tehty havaintoja vain verraten vähäisen aikajakson kuluessa, koko äärettömän maailmankaikkeuden liikunnan yleisenä lakina. Sitä paitsi linnunratajärjestelmämme ulkopuolisten tähtisumujen punasiirtymän selittäminen niiden loittonemisella ei tarkasti ottaen ole ainoa mahdollinen ja lopullinen selitys, koska vielä voidaan keksiä saman ilmiön aiheuttavia muitakin tekijöitä.

„Laajenevan maailmankaikkeuden” teoria ei siis ole missään suhteessa tieteellinen teoria. Se ei pysty horjuttamaan toteamusta maailmankaikkeuden äärettömyydestä avaruudessa ja ajassa.

Tarkastelkaamme nyt avaruuden ja ajan välisiä eroavuuksia. Kuten Engels huomautti, avaruudessa oleminen on olemista „rinnakkaisuuden muodossa”, kun taas ajassa oleminen on olemista „peräkkäisyyden muodossa”¹. Avaruuden tärkeä

¹ F. Engels, *Dialektik der Natur*, S. 487.

erikoisuus on se, että sillä on kolme ulottuvuutta, kun taas ajalla on vain yksi ulottuvuus. Avaruuden kolmiulotteisuus merkitsee seuraavaa. Kun mistä tahansa avaruuden pisteestä vedetään kaksi suoraa mihin suuntaan tahansa, näiden kahden suoran leikkauspisteeseen voidaan aina vetää kolmas, joka on kohtisuora niitä vastaan. Tällöin, kuten kokemus osoittaa, mainittu kolmas suora on ainoa: muita suoria, jotka olisivat kohtisuorassa niitä molempia vastaan, ei voi olla. Avaruuden kolmiulotteisuus ilmenee siinäkin, että minkä tahansa avaruudessa valitun pisteen asema määräytyy täysin, kun osoitetaan tämän pisteen kolme välimatkaa mihin tahansa kolmeen toisiaan leikkaavaan tasoon, jotka on valittu laskelman esimerkiksi. Tämä erikoisuus on ominaista objektiiviselle avaruudelle.

Jokainen aineellinen kappale on ehdottomasti kolmiulotteinen. Sillä on suurempi tai pienempi tilavuus. Mutta täysin lainmukaisena tieteellisenä abstraktiona on pidettävä käsitystä tasosta, viivasta ja pisteestä, joista ensinmainittua luonnehtii vain kaksi ulottuvuutta ja toista vain yksi; geometrisella pisteellä ei ole yhtään ulottuvuutta. Tason, viivan ja pisteen abstraktiset käsitteet eivät kuvasta koko aineellista objektia, vaan ainoastaan sen avaruudessa olemisen joitakin puolia; ne ilmaisevat reaalisten aineellisten objektien jakamattoman tilavuusrakenteen aineiden välisiä suhteita.

Erotukseksi avaruudesta aika on yksiulotteinen. Ajan yksiulotteisuuden käsitteessä ilmenee se tosiasia, että mikä tahansa ajan hetki, joka vastaa jonkin prosessin alkua, loppua tai välivaihetta, määrätään yhdellä luvulla, joka ilmaisee, miten pitkä on se aikajakso, joka on kulunut johonkin tiettyyn hetkeen jostakin toisesta, laskelman lähtökohdaksi otetusta hetkestä. Kaikki tapahtumat kehittyvät vain yhteen ainoaan suuntaan, menneisyydestä nykyisyyden kautta tulevaisuuteen. Tämä prosessien suunta on niiden objektiivinen piirre eikä se riipu näitä prosesseja havainnoivien ihmisten aistimuksista ja tajunnasta. Avaruudessa voidaan siirtää kappaleita oikealta vasemmalle ja vasemmalta oikealle, ylhäältä alas ja alhaalta ylös jne. Mutta syy-yhteydessä tapahtuneita prosesseja ei voida kääntää ajassa taaksepäin, saada niitä tapahtumaan tulevaisuudesta menneisyyteen. Aika on takaisin kääntymätön. Myös tämä on sen olennaisena erotuksena avaruudesta.

Teoreettisessa fysiikassa ja matematiikassa käytetään usein käsitettä niin sanotuista „moniulotteisista avaruuksista”, joilla on 4, 5, 6 jne. ulottuvuutta ja jopa ääretön määrä ulottuvuuksia. Tämä käsite on hedelmällinen monien tieteellisten ongelmien tutkimisessa. Eikö se ole ristiriidassa avaruuden kolmiulotteisuutta koskevan toteamuksen kanssa? Ei, se ei ole ristiriidassa. Todellinen, reaalinen avaruus, jossa kaikki kappaleet ja me itse olemme, on tavallinen kolmiulotteinen avaruus. Moniulotteinen „avaruus” sitä vastoin on abstraktio, joka käsittää ajatuksellisesti suuremman tai pienemmän määrän kokonaisuudeksi otettuja suureita, joiden ei välttämättä tarvitse luonnehtia ulottuvuutta, vaan kaikkia muitakin tutkittavien objektien ominaisuuksia, kuten esimerkiksi niiden väriä.

Idealistit käyttävät „moniulotteisten avaruuksien” käsitteen soveltamista tieteessä taisteluun materialismia vastaan, joka ei tunnusta minkäänlaisten kappaleiden olemassaolon mahdollisuutta avaruuden ulkopuolella. Idealistit väittävät tieteen todistaneen avaruuden neljännen ja muiden ulottuvuuksien olemassaolon ja ihmisten ja kaikkien tavallisten kappaleiden sijaitsevan kolmiulotteisessa avaruudessa ja samaan aikaan kappaleettomien „henkiolentojen”, „henkien”, oleskelevan avaruuden neljännessä tai muissa ulottuvuuksissa, jotka ovat tavallisten olentojen tavoittamattomissa. Sieltä „henget” voivat muka vaikuttaa aineellisiin prosesseihin ja ohjata niitä jäaden havaintojemme ulkopuolelle. Mutta todellisuudessa ei avaruudella ole olemassa mitään „neljättä ulottuvuutta”. Idealistien spekulointi „moniulotteisten avaruuksien” käsitteellä tarkoituksena materialismin kumoaminen on vailla kaikkea pohjaa. „Moniulotteisten avaruuksien” tieteellisten käsitteiden lähtökohtana on aina se tosiasia, jonka ihmiskunnan käytäntö on todistanut, että todellisuudessa ei ole olemassa mitään muuta avaruutta kuin objektiivinen, todellinen avaruus kolmine ulottuvuuksineen.

Nykyaikaisessa tieteellisessä ja yleistajuisessa tietokirjallisuudessa puhutaan usein „neliulotteisesta maailmasta”. Tämäkään käsite ei anna mitään perusteita idealistiselle näkökannalle. Maailman „neliulotteisuudella” tarkoitetaan fysiikassa sitä yksinkertaista ja kiistatonta tosiasiaa, ettei maailma ole olemassa ainoastaan avaruudessa (jolla on kolme ulottuvuutta) vaan myös ajassa (jolla on yksi ulottuvuus) ja että sen todellisia

prosesseja on tarkasteltava ottamalla huomioon materian molempien olomuotojen ykseys, joiden ulottuvuuksien yhteinen summa on neljä. Nykyaikaisen fysiikan käsitys „neliulotteisesta maailmasta” ei ole eikä voi olla mitenkään mystillinen ja salaperäinen.

Käsityksemme objektiivisesti reaalisesta avaruudesta ja ajasta vähitellen muuttuvat, kehittyvät ja syventyvät. Tämä ilmenee osaksi jo siinäkin, että on otettu käytäntöön „neliulotteisen maailman” käsite, jossa heijastuu avaruuden ja ajan sisäinen ykseys, ja siinä, että on keksitty geometrian uusia lakeja jne. Lenin korosti, että avaruudesta ja ajasta syntyneiden käsitystemme muuttumista ei saa sekoittaa sen tosiasian muuttumattomuuteen, „että ihminen ja luonto ovat olemassa ainoastaan ajassa ja avaruudessa, mutta pappien keksimät sekä tietämättömiin ja murjottujen ihmiskunnanjoukkojen mielikuvituksen ylläpitämät olennot ajan ja avaruuden ulkopuolella ovat sairailloista fantasiaa, filosofisen idealismin temppuja, kelvottoman yhteiskuntajärjestelmän kelvotonta tuotetta”¹.

Kuten kvanttimekaniikka osoittaa, mikro-objektit eivät voi olla sellaisissa olotiloissa, joissa niillä olisi samanaikaisesti sekä tarkoin määrätty koordinaatti, jollainen on pisteellä, että tarkasti määritelty liikkeen (tai nopeuden) määrä. Niille on mahdollinen joko olotila, jossa niillä on jokin koordinaatti, tai olotila, jossa niillä on jokin liikkeen määrä (mahdollinen on myös kolmas tapaus: olotila, jossa niillä on epämääräinen liikkeen määrä sekä epämääräinen koordinaatti, mutta yksinkertaisuuden vuoksi emme tarkastele sitä tässä). Kumpaisessa kahdesta mainitusta olotilasta mikro-objekti on, se riippuu aineellisista ehdoista.

Pyrkiessään perustelemaan käsitystä avaruuden ja ajan ulkopuolella olemisesta nykyiset idealistit käyttävät hyväkseen näitä kvanttimekaniikan tietoja ja järkeilevät näin: jos mikro-objekti on olotilassa, jossa sillä on määrätty koordinaatti, niin se on olemassa avaruudessa ja ajassa, jos se taas siirtyy olotilaan, jossa sillä ei ole määrättyä koordinaattia, se on olemassa „avaruuden ja ajan ulkopuolella”. Mutta koska mikro-objektin olotila riippuu havainnoitsijan käyttämän kokeilulaitteen tyy-

¹ V. I. Lenin, Teokset, 14. osa, s. 178.

pistä, viimemainitun valintahan riippuu havainnoitsijan tahdosta, niin havainnoitsija voi muka mielensä mukaan joko kieltää tai tehdä todelliseksi avaruuden ja ajan.

Nämä järkeilyt ovat täysin vääriä. Ensiksikään se seikka, että mikro-objektilta puuttuu määrätty koordinaatti, sellainen kuin on klassillisen mekaniikan aineellisella pisteellä, ei lainkaan merkitse, ettei mikro-objekti olisi olemassa avaruudessa ja ajassa. Se tosiasia, että mikro-objekti voi olla olotilassa, jossa sillä ei ole määrättyä aineellisen pisteen koordinaatin kaltaista koordinaattia, merkitsee vain, että mikro-objekti on monimutkainen kappale eikä klassillisen mekaniikan piste. Kysymystä siitä, voidaanko jonkin objektin asema luonnehtia pistekoordinaatilla, ei saa sekoittaa kysymykseen siitä, onko se olemassa avaruudessa ja ajassa. Toiseksi mikro-objektin olotilan muuttuminen määrättyy objektiivisten aineellisten syiden, todellisen fyysisen aseman, eikä havainnoitsijan tahdon ja hänen mielivaltansa mukaisesti. Esimerkiksi ihminen voi nousta lentokoneella ylös ja lentää sillä, ja hän voi myös hypätä laskuvarjolla alas. Toimien *tahtonsa mukaisesti* ihminen ei muuta maan vetovoimaa noustessaan ylös lentokoneella eikä hän saata oman harkintansa mukaisesti toimimaan sitä alas hypätessäänkään. Niin on myös mikro-objektien tapauksessa: mikään fysikaalisten kojeiden käyttäminen ei voi muuttaa olioiden olemassaoloa avaruudessa ja ajassa eikä saattaa mikro-objekteja niiden ulkopuolelle. Itse kojeet samoin kuin niiden avulla tutkittavat mikro-objektitkin ovat olemassa avaruudessa ja ajassa. Kukaan ei voi milloinkaan eikä minkäänlaisin keinoin muuttaa tätä perustosi-
asiasia.

Sanomme, että avaruus ja aika ovat materian olomuotoja. Tämä väite ei merkitse ainoastaan, että avaruus ja aika ovat objektiivisesti todellisia, vaan myös sitä, että ne ovat erottamattomassa yhteydessä liikkuvaan materiaan. Samoin kuin materiaa ei ole avaruuden ja ajan ulkopuolella, samoin ei ole eikä voi olla avaruutta ja aikaa ilman materiaa.

Tästä avaruuden ja ajan ja liikkuvan materian erottamattomasta yhteydestä seuraa, että miten tahansa ilmiöt ja aineelliset objektit muuttunevatkin, avaruuden ja ajan olemassaolo ei riipu näistä muutoksista, sillä kaikkine muutoksineen materia on ikuisesti olemassa.

Avaruuden ja ajan objektiivisen olemassaolon riippumattomuus ilmiöiden vaihtumisesta, kaikkinaisista aineellisissa olioissa tapahtuvista muutoksista on selkka, joka ilmentää avaruuden ja ajan *absoluuttisuutta*. Mutta avaruuden ja ajan ominaisuudet muuttuvat, koska ne määräytyvät muuttuvan materian ominaisuuksista. Aineellisista ehdoista riippuen objektien avaruudelliset muodot ja ulottuvuus muuttuvat, geometrysten lakien luonne muuttuu, ilmiöiden kesto aika tulee toiseksi ja aika kuluu toisin. Tässä ilmenee avaruuden ja ajan *suhteellisuus*.

Tunnustaessaan avaruuden ja ajan erottamattoman yhteyden materiaan dialektinen materialismi eroaa olennaisesti metafyy-sillisestä materialismista. Viimemainittu, joka tunnustaa avaruuden ja ajan objektiivisen reaalisuuden, pitää avaruutta ja aikaa itsenäisinä olemuksina, materiasta riippumattomina aineellisten kappaleiden ja prosessien tyhjinä sijaintipaikkoina. Kuten saksalainen matemaatikko Weyl on kuvaannollisesti sanonut, tämän katsomuksen mukaan avaruus on „vuokrakasarmi”, jonka jotkut asukkaat voivat ottaa haltuunsa, tai jos heitä ei ole, se voi jäädä aivan tyhjäksi. Klassillisen mekaniikan perustaja Newton edusti samantapaista näkökantaa. Hän oli sitä mieltä, että avaruus ja aika ovat objektiivisia, mutta ne ovat olemassa riippumatta liikkuvasta materiasta, täysin muuttumattomia eivätkä ole toisiinsa sidottuja. Siten ymmärrettyä avaruutta ja aikaa hän nimitti „absoluuttisiksi”. Newtonin käsitykset „absoluuttisesta avaruudesta” ja „absoluuttisesta ajasta” olivat tieteessä vallitsevina aina 20. vuosisadan alkuun saakka, jolloin luonnontieteilijöille kävi vihdoinkin suhteellisuusteorian syntymisen johdosta selväksi, ettei ollut oikein irrottaa avaruutta ja aikaa liikkuvasta materiasta eikä toisistaan. Valitettavasti he eivät tunteneet dialektisen materialismin katsomuksia, joka oli jo paljon aikaisemmin osoittanut avaruuden ja ajan yhteyden materiaan ja toisiinsa.

Tutkittaessa ongelmia, jotka ovat yhteydessä tavallisten maan- ja taivaankappaleiden suhteellisen hitaisiin liikkeisiin, voidaan tietyissä rajoissa olla välittämättä avaruuden ja ajan yhteydestä materiaan ja toisiinsa. Niinpä esimerkiksi aineellisten kappaleiden avaruudellinen ulottuvuus jätetään useissa tapauksissa vaille huomiota ja niitä pidetään ulottuvuutta vaille olevina aineellisina pisteinä. Mutta kuten tällä perusteella ei voi

tehdä johtopäätöstä, että kappaleet olisivat yleensä vailla ulottuvuutta, samoin ei saa tehdä johtopäätöstä avaruuden ja ajan periaatteellisesta riippumattomuudesta liikkuvasta materiaasta, niiden keskeisen yhteyden puuttumisesta ja niiden muuttumattomuudesta. Vain sen vuoksi, että monissa tapauksissa avaruuden ja ajan yhteys materiaan, yhteys joka todellisuudessa on aina olemassa, ei vaikuta olennaisella tavalla prosessien kulkuun, Newtonin käsitys „absoluuttisista” avaruudesta ja ajasta sisältää järjen jyväsien ja sitä voitiin käyttää klassillisen mekaniikan lakeja muotoiltaessa. Mutta juuri siksi, että klassilliseen mekaniikkaan liittyy yllämainittu rajoitus, sitä ei voitu soveltaa liikkeisiin, jotka tapahtuvat valtavilla, valon nopeuteen verrattavilla nopeuksilla.

Niissä tapauksissa, jolloin avaruuden ja ajan reaalinen yhteys materiaan ja toisiinsa ei ole olennainen seikka tutkittaville ilmiöille, se voidaan jättää huomioimatta. Siinä ei ole mitään metafysiikkaa. Se on oikeutettu tieteellinen abstraktio. Metafysiikka esiintyy väitöksessä, että avaruus ja aika eivät periaatteellisesti varsinaiselta olemukseltaan ole yhteydessä materiaan eivätkä toisiinsa ja pysyvät sen vuoksi aina ja kaikkialla muuttumattomina. Periaatteellinen avaruuden ja ajan irrottaminen materiaasta ja toisistaan voi aiheuttaa vakavia seuraamuksia. Se johtaa tavalla tai toisella materialismista luopumiseen.

Avaruus ja aika ovat olemassa vain aineellisissa olioissa, vain aineellisten olioiden kautta, vain niiden ansiosta. Engels kirjoitti: „Materian kumpikaan olomuoto ei luonnollisesti ilman materiaa ole mitään, ne ovat tyhjiä kuvitelmia, abstraktioita, jotka ovat olemassa vain päässämme.”¹ Ken irrottaa avaruuden ja ajan materiaasta ja pitää samalla kiinni niiden materiaasta irrallisesta olemassaolosta, hän myöntää itsenäisen ja riippumattoman olemassaolon sellaiselle, mikä on olemassa vain ajattelussa. Mutta se juuri onkin siirtymistä idealismin kannalle, jonka mukaan ajatustoimintamme tuotteet julistetaan itsenäisiksi olioiksi. Siitä syystä Lenin totesi: „Aika ajallisten olioiden ulkopuolella = jumala.”²

¹ F. Engels, *Dialektik der Natur*, S. 477.

² В. И. Ленин, *Философские тетради*, стр. 48.

Valtavan panoksen tieteelliseen käsitykseen avaruuden ja ajan yhteydestä liikkuvaan materiaan antoi N. I. Lobatševski, venäläinen matemaatikko, epäeuklidisen geometrian perustaja. Lobatševskin perusajatuksena geometrian ongelmien käsitteilyssä oli, että avaruuden ominaisuudet eivät ole muuttumattomia, aina ja kaikkialla samanlaisia, vaan muuttuvat materian ominaisuuksista ja aineellisissa kappaleissa tapahtuvista fysikaalisista prosesseista riippuen. Teoksessaan „Geometrian uudet alku-perusteet ja yhdensuuntaisten täydellinen teoria” Lobatševski kirjoitti: „...ajattelussamme ei voi olla mitään ristiriitaa, kun oletamme, että eräät voimat luonnossa seuraavat yhtä, toiset omaa erikoista Geometriaansa”¹. Ja niin uskomattomalta kuin se tuntuikin Lobatševskin aikalaisista, hän loi täysin uuden geometrian, joka oli erilainen kuin Eukleideen perustama. Lobatševskin epäeuklidisen geometrian yksi erikoisuus on se, että siinä kolmion kulmien summa ei ole vakio eikä yhtä kuin 180° , vaan muuttuu riippuen niiden sivujen pituuden muuttumisesta ja on tällöin aina vähemmän kuin 180° . Myöhemmin Riemann loi vielä toisen epäeuklidisen geometrian, jossa kolmion kulmien summa on suurempi kuin 180° .

Epäeuklidisen geometrian luominen toi ilmi avaruuden ja materian syvällisen yhteyden, osoitti avaruuden ominaisuuksien olevan materian ominaisuuksien edellyttämiä. Tämä antoi iskun avaruuden luonteesta esitetyille idealistisille katsomuksille. Pitäen lähtökohtana sitä, että Eukleideen geometria, joka oli perustettu jo muinaisessa Kreikassa, oli pysynyt monien vuosisatojen kuluessa muuttumattomana, Kant selitti avaruuden tajunnallemme olennaiseksi, kokemuksen ulkopuolella olevaksi havainnoinnin aprioriseksi muodoksi, jossa tiedostava subjekti „järjestelee” ilmiöiden sijaintia. Kant oletti geometrian juuri sen vuoksi muuttumattomaksi, että avaruus kuuluu subjektin tajuntaan eikä sen ulkopuolella oleviin muuttuviin ilmiöihin. Kun Lobatševski todisti, ettei Eukleideen geometria ole ainoa, että aineellisista ehdoista riippuen avaruudessa toteutuvat täysin erilaisten geometrioiden lait, Kantin aprioriset kuvitelmat tulivat kumotuiksi tieteen konkreettisilla saavutuksilla.

¹ Н. И. Лобачевский, Полное собрание сочинений, т. 2, М.—Л., 1949, стр. 159.

Nykyaikainen fysiikka on syventänyt ja kehittänyt edelleen Lobatševskin materialistisia ajatuksia. A. Einsteinin luoma suhteellisuusteoria on tuonut esille konkreettisia muotoja avaruuden ja ajan yhteydestä liikkuvaan materiaan ja toisiinsa ilmaise-malla matemaattisesti nämä yhteydet tietyissä laeissa. Eräänä ilmauksena avaruuden ja ajan yhteydestä materian liikuntaan on se tosiasia, jonka suhteellisuusteoria on ensimmäisenä pannut merkille, että tapahtumien samanaikaisuus ei ole absoluuttista vaan suhteellista. Tapahtumat, jotka ovat samanaikaisia yhteen aineelliseen järjestelmään nähden, ts. yksissä liikunnan olosuhteissa, eivät ole samanaikaisia toiseen aineelliseen järjestelmään nähden, ts. toisissa liikunnan olosuhteissa. Tähän perustavaan tosiasiaan liittyy muita tärkeitä väittämiä. Osoit-tautuu, että joidenkin äärellisessä etäisyydessä toisistaan sijait-sevien kappaleitten välimatka avaruudessa ei ole samanlainen erilaisissa liikkuvissa aineellisissa järjestelmissä; nopeuden lisääntyessä välimatka (pituus) supistuu. Samalla lailla joiden-kin tapahtumien välinen aika on erilainen erilaisissa liikkuvissa aineellisissa järjestelmissä; nopeuden lisääntyessä se lyhenee. Avaruudellisen ulottuvuuden (pituuksien) ja aikajaksojen, mai-nitut muutokset tapahtuvat liikunnan nopeudesta riippuen tiu-kassa keskinäisyydessä toisiinsa. Siinä ilmenee avaruuden ja ajan välinen sisäinen yhteys.

Suhteellisuusteorian selvittäjä avaruuden ja ajan elimelli-nen yhteys materiaan, materian liikuntaan antaa uuden luonnon-tieteellisen todistuksen siitä, että avaruus ja aika ovat objektiivista todellisuutta, että ne ovat riippumattomia tajunnasta; tie-dostavasta subjektistä.

Ellei oteta huomioon avaruuden ja ajan yhteyttä toisiinsa ja liikkuvaan materiaan, ei voida käsittää lukuisten fysikaalisten ilmiöiden olemusta, jotka ovat yhteydessä liikkeisiin, joiden nopeus on verrattavissa valon nopeuteen, kuin myöskään suu-riin energiamääriin yhteydessä olevien prosessien olemusta; ei voida myös käsittää kappaleiden liikuntaa painovoiman voimakkaissa kentissä. Väittäjä avaruuden ja ajan yhteydestä materiaan ja toisiinsa on yksi nykyaikaisen tieteen johto-ajatuksista.

Koska materia synnyttää kehittyessään yhä uusia ja uusia materian muotoja niille ominaisine erikoislaatuine lainmukai-

suuksineen, syntyy luonnossa sitä vastaavasti uusia avaruus- ja aikasuhteita. Esimerkiksi organismien syntyessä ilmaantui avaruussuhteita, joille on ominaista sellaiset symmetrian erikoistyytit, joita ei tavata elottomassa luonnossa. Siten *avaruus ja aika, kuten itse materiakin, ovat olemisen suuren yleisen lain — kehityksen lain alaisia.*

Avaruudelle ja ajalle on ominaista sisäinen ristiriitaisuus. Tämä ristiriitaisuus ilmenee ensinnäkin siinä, että, kuten edellä on jo mainittu, avaruus ja aika ovat luonteeltaan sekä absoluuttisia että suhteellisia. Toinen ristiriita on siinä, että avaruuden äärettömyys muodostuu erillisten aineellisten objektien äärellisistä ulottuvuuksista ja ajan äärettömyys erillisten aineellisten prosessien äärellisistä kestoajoista. Kolmanneksi avaruus ja aika ovat samalla sekä keskeytymättömiä että keskeytyviä. Avaruus on keskeytymätön siinä mielessä, että kahden minkä tahansa mielivaltaisesti otetun (suuren tai pienen, hyvin läheisen tai kaukaisen) avaruusulottuvuuden aineksen välillä on aina reaalisesti sellainen ulottuvuuden aines, joka yhdistää molemmat mainitut ainekset yhtenäiseksi avaruusulottuvuudeksi; avaruusulottuvuuden ainesten välillä ei ole mitään absoluuttista jakautuneisuutta, erillisyyttä; ne ovat toistensa välittömiä jatkoja. Samalla tavalla aika on keskeytymätön siinä mielessä, että kahden minkä tahansa aikajakson välillä on aina reaalisesti sellainen ajallinen jatkuvuus, joka yhdistää nämä aikajaksot yhtenäiseksi peräkkäiseksi ajan virraksi. Samalla avaruus ja aika ovat keskeytyviä. Niiden keskeytyvyys ilmenee siinä, että ne koostuvat aineksista, jotka ovat sisäisiltä ominaisuuksiltaan ja rakenteeltaan erilaisia aineellisten esineiden ja prosessien laadullista erilaisuutta vastaavasti.

4. Maailman ykseys

On paljon ihmisiä, jotka eivät väitä sitä vastaan, että koko meitä ympäröivä luonto on olemassa reaalisena tajuntamme ulkopuolella ja siitä riippumatta, mutta jotka väittävät, että tämän kaikkien tunteman aineellisen maailman lisäksi on olemassa jokin toinen, ei-aineellinen maailma — „henkien”, „ylimman järjen”, „korkeimman tahdon” yms. tyysija. Käsitys näistä

kahdesta maailmasta („maallisesta” ja „taivaallisesta”) syntyi jo kaukaisessa muinaisuudessa ja oli uskonnon vaikutuksesta pitkään aikaa vallitsevana.

Tiede on askel askeleelta saanut todistetuksi, että käsitys kahdesta eri maailmasta on väärä. Maailma on yksi. Se reaalin aineellinen maailma, johon me itsekkin, samoin kuin meidän tajuntamme, aistimme ja aistimuksemme, kuulumme, on ainoa todella olemassaoleva maailma.

Eräät entisajan filosofit, jotka pyrkivät olemaan materialisteja ja torjuivat käsityksen tuonpuoleisesta maailmasta, yrittivät todistaa maailman ykseyden lähtien joko siitä väitteestä, että maailma on yksi sen vuoksi, että me *ajattelemme* sen yhdeksi, tai siitä, että maailma on yksi sen vuoksi, koska se *on olemassa*. Tuollainen kanta oli tässä kysymyksessä E. Dühringillä, jonka katsomuksiin niiden materialismista poikkeamisen vuoksi Engels kohdisti syvällisen arvostelun teoksessaan „Anti-Dühring”. Engels osoitti, että kumpikin perustelu on väärä. Itseasiassahan on niin, että jos maailma on yksi ainoastaan siksi, että me *ajattelemme* sen yhdeksi, niin se merkitsee, että ajatus on määräävä maailmaan nähden. Mutta maailmahan ei kuvasta ajattelun ominaisuuksia, vaan päinvastoin ajattelu kuvastaa maailman ominaisuuksia. Meidän ajatuksemme voi yhdistää „ykseydeksi” vaikka kenkähärjan ja imettäväisen, mutta, kuten Engels huomauttaa, sen seurauksena ei kenkähärjaan ilmesty maitorauhasia. Täsmälleen samoin väitteestä, että maailma on olemassa, ei vielä seuraa, että maailma on yksi, koska olemassaolon (olemisen) käsitteellä voi olla mitä erilaisimpia sekä materialistisia että idealistisia tulkintoja. Olemassaolevaksi voidaan tunnustaa *sekin*, mikä on vain tajunnassa (sellainen on esimerkiksi käsitys tuonpuoleisen maailman „olemassaolosta”), eikä vain se, mikä on olemassa tajunnan ulkopuolella ja siitä riippumatta. Pelkällä maailman olemassaolon tunnustamisella ei niin ollen voida noudattaa johdonmukaista filosofista linjaa eikä ymmärtää oikein maailman ykseyttä koskevan ajatuksen todellista sisältöä.

Engels kirjoitti: „Maailman ykseys ei ole sen olemisessa, vaikka sen oleminen on sen ykseyden edellytys, sillä täytyyhän maailman *olla olemassa* ennenkuin se voi olla *yksi*... Maailman todellinen ykseys on sen aineellisuudessa, ja tämän on

todistanut filosofian ja luonnontieteen pitkä ja vaivalloinen kehitys, eikä pari silmänkääntäjän lausepartta.”¹

Eräs tärkeimmistä vaiheista maailman aineellisen ykseyden tiedostamisessa oli Kopernikuksen luoma heliosentrinen aurinkokuntateoria. Ennen Kopernikusta oli vallalla käsitys, että maailmankaikkeuden keskipiste on Maa, jonka ympärillä sijaitsee „taivaan piiri” ja sen „ideaaliset” taivaankappaleet, Aurinko, kiertotähdet, Kuu ja tähdet, joiden täydellisyyttä ilmentää niiden tarkka pallonmuotoisuus ja pinnan ehdoton puhtaus. Maassa oli kaikki ohimenevää, katoavaista, taivaanpiirissä ikuista, muuttumatonta. Luomalla aurinkokeskisen teoriansa Kopernikus kumosi nuo käsitykset. Hän todisti, että Maa ei ole suinkaan maailmankaikkeuden keskus, vaan ainoastaan yksi niistä samoista planeetoista, jotka aikaisemmin oli laskettu kuuluviksi ideaaliseen taivaanpiiriin. Siten „maallisen maailman” ja „taivaallisen maailman” vastakkain asettaminen osoittautui täysin perusteettomaksi.

Kopernikuksen aloittamaa työtä jatkoi Galilei. Rakennettuaan ensimmäisen kaukoputken ja suunnattuaan sen taivaalle Galilei teki löydön, joka hämmästytti kaikkia hänen aikalaisiaan: Kuulla, jota pidettiin yhtenä „ideaalisista taivaankappaleista”, ei ollut lainkaan täydellinen pallomainen muoto. Siinä oli syvennyksiä, laaksoja ja vuoria, samanlaisia kuin Maankin pinnalla. Galilei havaitsi myös, että Auringon pinnalla on muodoltaan aivan epäsäännöllisiä tummia pilkkuja. Jumaluusoppineet eivät halunneet sietää ajatusta, että taivaankappaleilla ei ole sitä puhtautta ja täydellisyyttä, minkä he olivat niillä kuvailleet olevan. He vainosivat julmasti tieteen suurmiehiä, jotka opettivat ihmisiä näkemään maailman sellaisena kuin se todella on. Giordano Bruno päätti päivänsä inkvisiittorien polttoroviolla rohkeiden aatteidensa takia. Hän osoitti, että äärettömässä maailmanavaruudessa, missä jumaluusoppineiden vakuuttelujen mukaan oli vain ideaalinen „taivaallinen maailma”, on lukematon paljous samanlaisia aineellisia maailmoja kuin meidän maallinen maailmamme. Suurten keksintöjensä tähden Galilei joutui inkvisition kidutuskammioon. Uskonto ja kirkko yrittivät

¹ F. Engels, *Anti-Dühring*, s. 50.

estää tieteen kehitystä, mutta eivät voineet tappaa totuutta: ei ole mitään muuta maailmaa kuin aineellinen maailma.

Mekaniikan lakien ja yleisen painovoimalain keksiminen toivat uusia todistuksia tämän totuuden tueksi. Kahta eri maailmaa koskevan käsityksen kannattajat väittivät, että maassa olevien kappaleiden ja taivaankappaleiden liikunta on periaatteessa erilaisien lakien alainen. He pitivät pyhäinhäväistyksenä ei vain ajatusta näiden lakien samuudesta vaan jopa samankaltaisuudestaakin. Newtonin tieteellinen suurteko oli sen todistaminen, että Maassa olevien kappaleiden ja taivaankappaleiden mekaniikan lait ovat samoja; että luonteeltaan sama voima, joka panee kaikki kappaleet, joilta puuttuu tuki, putoamaan maahan, panee Kuun kiertämään Maan ympäri ja kaikki planeetat, niiden joukossa myös Maan, kiertämään Aurinkoa. Osoittautui, että poikkeuksetta kaikkia äärettömän maailman kappaleita yhdistää toisiinsa olemukseltaan yhtenäinen aineellinen keskinäinen vuorovaikutus, joka ei tunne mitään jakoa maalliseen ja taivaalliseen maailmaan.

Tärkeän askeleen maailman aineellisen ykseyden toteennäyttämässä tiede otti spektrianalyysin tuloksena, joka on keino tutkia kappaleiden kemiallista kokoomusta sen valon luonteen perusteella, jota ne säteilevät ollessaan hehkuvassa kaasumaisessa tilassa. Jokaisen kemiallisen alkuaineen atomit lähettävät hehkuvassa kaasumaisessa tilassa ollessaan valonsäteitä, joiden aallonpituus on täysin määrätty ja jotka havaitaan niin sanotun spektroskoopin avulla lukumäärältään suurempana tai pienempänä joukkona kapeita värijuovia (spektriviivoja). Jokainen kemiallinen alkuaine synnyttää oman erikoisen viivaryhmänsä (spektrin eli kirjon). Hehkuva Aurinko, lukemattomat tähdet ja pyrstötähdet, jotka ovat hajaantuneina kaikkialle äärettömään maailmanavaruuteen, lähettävät valonsäteitä, joiden mukaan voidaan määritellä Auringon, tähtien ja pyrstötähtien kemiallinen kokoomus. Tutkimukset ovat osoittaneet, että taivaankappaleet koostuvat samoista alkuaineista kuin Maakin. Näiden alkuaineiden määräsuhteet ovat tietenkin erilaiset eri taivaankappaleissa ja niiden eri osissa. Siten esimerkiksi Auringossa on havaittu noin 60 tunnettua kemiallista alkuainetta, joista ensimmäisellä sijalla atomien lukumäärään nähden on vety; heliumia on

4—5 kertaa vähemmän, kun taas muiden alkuaineiden atomien lukumäärä on yhteensä noin 0,001 vetyatomien lukumäärästä.

Helium-nimisen kemiallisen alkuaineen keksimisen historia on hyvin opettavainen. Alunperin sitä löydettiin spektrianalyysin avulla yksinomaan Auringosta. Siksi se nimitettiinkin heliumiksi, mikä merkitsee Aurinkoon kuuluvaa. Maasta sitä ei löydetty pitkään aikaan, ja näytti siltä, että lopultakin oli tavattu jotakin, joka on ominaista vain Auringolle, mutta ei Maalle. Mutta ajan oloon heliumia löydettiin myös Maasta, eikä se sitäpaitsi kovin harvinainen alkuaine olekaan. Heliumia käytetään nykyisin laajasti tieteessä ja tekniikassa moniin käytännöllisiin tarkoituksiin.¹

Maailmanavaruuden syvyyksistä sinkoilee Maahan enemmän tai vähemmän merkittäviä taivaankappaleiden sirpaleita, joita sanotaan meteoriiteiksi. Monet niistä palavat kokonaan kuumentuessaan ilmakehän hankauksesta, ehtimättä Maan pinnalle. Jotkut taas eivät ehdi palaa loppuun ja pudottuaan Maan pinnalle antavat mahdollisuuden tutkia niiden kokoomusta ja ominaisuuksia. Tutkimukset ovat osoittaneet, että meteoriittien pääainesosana on rauta ja että niissä ei ole mitään alkuaineita, joita ei olisi Maassa.

Nämä Maassa ja sitä ympäröivässä kosmisessa avaruudessa olevien kappaleiden kemiallista kokoomusta koskevat tiedot, jotka on saatu tiedemiesten pitkäaikaisen uutteran työn tuloksena, ovat lujittaneet suuren ajatuksen maailman aineellisesta ykseydestä.

Kaikkien kemiallisten alkuaineiden atomit ovat aineellisia järjestelmiä, jotka käsittävät samantyyppisiä „alkeishiukkasia” (protoneja, neutroneja ja elektroneja) ja joilla on samantyyppinen rakenne, jonka pääpiirteet sisältyvät siihen, että niillä on: a) keskusydin, joka koostuu raskaammista „alkeishiukkasista”

¹ 19. vuosisadan jälkipuoliskolla tähtisumujen spektreissä havaittiin spektriviivoja, jotka eivät olleet yhdenkaltaisia minkään Maassa olevan alkuaineen spektriviivojen kanssa. Tämän johdosta esitettiin hypoteesi erikoisen „nebuliumiksi” nimitetyn alkuaineen olemassaolosta tähtisumuissa. Tämän hypoteesin olemassaolo jatkui vuoteen 1927, jolloin saatiin täsmällisesti selvitettyksi, että nämä viivat eivät kuulu millekään erikoiselle taivaalliselle alkuaineelle, vaan joukolle Maassa olevia alkuaineita, jotka aikaansaavat nämä viivat ainoastaan sellaisissa olosuhteissa, jolloin aine ohenee hyvin suuresti. Tuollaisten spektriviivojen esiintyminen Maassa olevilla alkuaineilla todistettiin ei vain teoreettisesti vaan myös kokeellisesti. Siten hypoteesi „nebuliumista” erityisenä „taivaallisena aineena” luhistui.

ja joka sen vuoksi vastaa suurinta osaa atomin massasta; b) sitä ympäröivä kerroksellinen kuori, joka koostuu kevyemmistä „alkeishiukkasista”; c) vastakkaismerkkinen sähkövaraus ytimessä ja kuoressa. Näin ollen kemiallisten alkuaineiden atomit ovat sekä koostumukseltaan että rakenteeltaan yhtenäisiä. Tästä johtuu se, että koko niiden moninaisuus ei ole mikään satunnaisesti yhdessä olevien kappaleiden kasautuma, vaan toistensa kanssa keskinäisessä sisäisessä yhteydessä olevien aineellisten objektien yhtenäinen kokonaisuus, joita yhdistää D. I. Mendelejevin yhtenäinen periodinen, jaksollinen, järjestelmä, yhtenäinen periodinen laki. Tätä tarkoittaen akateemikko A. J. Fersman on sanonutkin, että „meitä ympäröivä maailma on 'mendelejeviläinen' maailma”¹.

Mutta kuvitelkaamme, että jostakin taivaankappaleesta löydetään joskus alkuaine, jota ei ole Maassa. Merkitsisikö se, että maailman aineellinen ykseys olisi rikkoutunut? Tietystikään ei. Se olisi yhtä vähän ristiriidassa sen kanssa kuin Maan kasvillisuuden aineellista ykseyttä koskevan käsityksen kanssa on ristiriidassa se seikka, että niin kutsuttua alppikasvillisuutta (kasvillisuus, jota esiintyy korkeissa vuoristoissa) ei tavata lainkaan monilla maapallon alueilla. Asian ydin ei ole siinä, että kaikissa aurinkokunnan kappaleissa, kaikissa tähdissä ja kaikissa tähtikunnissa olisivat samat kemialliset alkuaineet tai yhdet ja samat „alkeishiukkaset”. Ratkaisevaa on se, että olivatpa kohtaamamme objektit jossakin maailmankaikkeuden osassa miten „kummallisia” tahansa, ne eivät ole mitään muuta kuin materian eri lajeja. Niillä on sama perusominaisuus kuin kaikilla muillakin materian lajeilla, nimittäin ominaisuus olla olemassa minkäänlaisesta tajunnasta, ideasta, hengestä yms. riippumatta ja niiden ulkopuolella ja ne alistuvat luonnon objektiivisten lakien alaisiksi. Tämän todistaminen onkin yksi suurimpia luonnontieteen saavutuksia.

¹ Äärettömässä maailmankaikkeudessa voi olla myös sellaisia kappaleita, jotka eivät koostu tavallisista kemiallisten alkuaineiden atomeista. Nykyaikainen fysiikka, joka on keksinyt niin sanottujen antihiukkasten olemassaolon, antaa aavistaa, että on mahdollista, että niistä muodostuu enemmän tai vähemmän monimutkaisia järjestelmiä, niin sanottuja antiatomeja, jotka ovat atomien kaltaisia, mutta eroavat kuitenkin oleellisesti tavallisista atomeista. Niiden olemassaolo ei riko maailman aineellista ykseyttä, vaan tuo uusia vahvistuksia tästä ykseydestä: atomeja ja antiatomeja yhdistävät toisiinsa keskinäisen toisikseen muuttumisen prosessit.

Asettaessaan „maallisen maailman” vastakohtaksi „taivaallisen maailman” jumaluusoppineet väittävät, että maassa on kaikki katoavaa ja muuttuvaa ja ennemmin tai myöhemmin kaikesta tulee loppu, kun taas taivaassa on kaikki „muuttumattonta, pysyväistä, ikuista”. Mutta missä sitten on tuo taivaallisen maailman kappaleiden ikuisuus ja muuttumattomuus? Luonnon-tiede on todistanut, että se taivaankappaleiden järjestelmä, jota nimitetään aurinkokunnaksi, ei suinkaan ole aina ollut sellainen, kuin se on nyt. Sillä on historiansa. Aurinkokuntaan kuuluvat kappaleet eivät ole heti saaneet sitä muotoa ja niitä ominaisuuksia, jotka niillä ovat nyt. Tiede ei tällä hetkellä vielä pysty kuvailemaan tuon prosessin kaikkia yksityiskohtia, mutta kiistatonta on, että koko aurinkokunnan historia on luonnonmukainen, aineellinen prosessi, jossa ei ole sijaa enempää ihmeille kuin „tuonpuoleisten voimien” asioihin puuttumisellekaan. Monet Auringossa tapahtuvat muutokset voidaan havaita jopa yksinkertaisella kaukoputkellakin. Aika ajoin Auringon pinnasta purkautuu satojentuhansien kilometrien korkuisia protuberansseja, jotka todistavat hehkuvassa aineessa tapahtuvan jättiläismäisiä mullistuksia; tummat pilkut, jotka ovat Auringon materian suhteellisesti kylmempiä osia, syntyvät ja häviävät. Auringon uumenissa, piilossa katseeltamme, ovat käynnissä herkeämättä vedyn heliumiksi muuttumisen prosessit, minkä johdosta Auringon kemiallinen kokoomus vähitellen muuttuu; osan materiaasta Aurinko sinkoaa avaruuteen. Myöskään tähdet eivät pysy muuttumattomina. Monet niistä leimahtelevat, jolloin niiden kirkkaus lisääntyy moninkertaiseksi, niiden koko muuttuu, ne hajoavat jne. Kokonaisia tähdistöjä tuhoutuu ja syntyy.

Ikuinen liikunta, muuttuminen, on ominaista kaikelle, mitä jossakin on olemassa. Ei ole mitään erikoista maailmaa, joka ei olisi tuon olemisen lain alainen. Kuitenkin, missä yhdet materian muodot katoavat, siellä syntyy väistämättä uusia, jotka aloittavat oman historiansa.

Ei yksikään, pieninkään materiahiukkanen katoa jäljettömiin eikä ilmesty tyhjästä: materia vain muuttaa muotoaan kadottamatta milloinkaan perusominaisuuksiaan. Jos esimerkiksi aineellinen objekti, jolla on tietty massa, katoaa, niin silloin ilmaantuu väistämättömästi yksi tai useampia muita aineellisia kappaleita, joiden massa on täsmälleen sama kuin kadonneen kappaleen

massa. Kaikissa muutosprosesseissa jää sähkövarausten kokonaissumma muuttumattomaksi. Tässä kuten muissakin samanlaisissa luonnonlaeissa ilmenee materian ikuisuus.

Suurta osaa maailman aineellista ykseyttä koskevan ajatuksen vahvistamisessa esittää energian säilymisen ja muuttumisen laki, joka puhuu materian liikunnan häviämättömyydestä ja luomattomuudesta. Tämän lain ansiosta, totesi Engels, „on poistettu viimeinenkin muisto maailman ulkopuolisesta luojasta”¹. Mikään muu ei voi välittää mitään liikettä aineelliselle kappaleelle, pienimmällekään, kuin jonkin toisen aineellisen kappaleen reaalin vaikutus, kappaleen, joka luovuttaa kokonaan tai osittain oman liikuntansa. Saman verran kuin toinen kappale saa liikuntaa, saman verran toinen menettää. Ei ole yhtään tapausta, jolloin tämä suuri luonnonlaki olisi rikkoontunut. Eikä mikään voi sitä rikkoa. Kaikki, mitä maailmassa on olemassa, on sen alaista.

Tämän lain ansiosta kaikki prosessit muodostavat yhtenäisen ketjun, jossa ei ole eikä voi olla mitään, mikä ei olisi materian aikaansaamaa. Koko ihmiskunnan käytännön kokemus ja tiede vahvistavat energian säilymisen ja muuttumisen lain paikansapitävyyden poikkeuksetta kaikissa prosesseissa.

Ei missään eikä minkäänlaisissa luonnon tai yhteiskunnan ilmiöissä ole eikä voi olla vaikutuksia, jotka olisivat lähtöisin jostakin salaperäisestä „ei-aineellisesta maailmasta” ja osoittaisivat sen olemassaoloa. Kaikella on luonnolliset syynsä, jotka pohjautuvat yksiin tai toisiin aineellisiin kappaleisiin, niiden vaikutuksiin ja ominaisuuksiin. Jos tiede ei jollakin hetkellä annakaan tyhjentävää vastausta johonkin kysymykseen, niin se antaa sen kuitenkin ennemmin tai myöhemmin turvautumatta mihinkään salaperäisiin aineellisen maailman yläpuolella oleviin „yliluonnollisiin olentoihin”. Tiede selittää aineellista maailmaa sen itsensä avulla.

Oli aika, jolloin ihmiset eivät tienneet, missä on elämän olemus. Elävien organismien erikoisuudet, jotka niin jyrkästi erottavat elollisen elottomasta, antoivat joillekin ajattelijoille aiheen väittää, että elämän perustana on jokin ei-aineellinen „elämänvoima”, joka ohjaa kaikkia elävissä organismeissa tapahtuvia

¹ F. Engels, *Anti-Dühring*, s. 20.

prosesseja. Siten myös epäorgaanisen materian muuttumisen orgaaniseksi, mikä tapahtuu eläimissä ja kasveissa, idealistit selittivät tuon „elämänvoiman” toiminnan tulokseksi. Mutta luonnontiede on todistanut, että elämän olemus sisältyy erikoisella tavalla tapahtuvaan aineenvaihdunnan aineelliseen prosessiin, joka on samojen massan ja energian säilymisen lakien alainen, jotka vaikuttavat muussakin luonnossa. Valtava merkitys tämän todistamisessa oli K. A. Timirjazevin klassillisilla kasvien vihreissä lehdissä tapahtuvan fotosynteesin tutkimuksilla. Fotosynteesin tuloksena kasvin ympäristöstään ottamat epäorgaaniset aineet muuttuvat orgaanisiksi. Timirjazev osoitti, että fotosynteesi tapahtuu aineellisen syyn — auringonvalon — vaikutuksesta ja siten, että fotosynteesin intensiivisyyden määrää tarkoin se auringon energian määrä, minkä kasvien lehdet ottavat itseensä.

Timirjazev kirjoitti: „Vihreä lehti eli oikeammin sanoen mikroskooppisen pieni lehtivihreähiukkanen on focus, piste avaruudessa, johon yhtäältä virtaa Auringon energiaa ja josta toisaalta saavat alkunsa kaikki elämänilmiöt Maassa. Kasvi on välittäjä taivaan ja maan välillä. Se on todellinen Prometheus, joka on anastanut tulen taivaalta. Sen anastama auringonsäde palaa sekä tuikkivassa päreessä että sokaisevassa sähkökipinässä. Auringonsäde panee liikkeeseen sekä jättiläismäisen höyrykoneen valtavan vauhtipyörän että taiteilijan siveltimen ja runoilijan kynän.”¹

Oli aika, jolloin oli tuntematonta, miten ihminen on syntynyt. Tässäkin tapauksessa tilapäinen vaikeus tieteellisen ongelman ratkaisemisessa antoi aiheen kuvitelmille joidenkin epäaineellisten voimien toiminnasta, jotka muka olivat luoneet ihmisen „ihmeen” kautta. Mutta aikaa myöten tämä ongelma sai todella tieteellisen ratkaisun, joka täydellisesti sulki pois uskonnolliset kuvitelmat. Ratkaisun antoi työn merkitykseen pohjaantuva Engelsin antropogeneesiteoria, teoria ihmisen synnystä, joka nojautuu Ch. Darwinin kehitysoppiin. Siten tältäkin ilmiöiden alalta karkotettiin kuvitelma ei-aineellisista voimista ja salaperäisestä yliluonnollisesta maailmasta.

Tajunnan ilmiöt eroavat luonteensa puolesta jyrkästi kai-

¹ K. A. Тимирязев, Избранные сочинения, т. II, Москва, 1948, стр. 382—383.

kista aineellisista ilmiöistä. Tätä eroavuutta käyttävät idealistit hyväksi julistaessaan käsityksen maailman aineellisesta ykseydestä paikkansapitämättömäksi. Mutta, kuten seuraavassa luvussa yksityiskohtaisesti osoitetaan, tajunta, olematta aineellista, on vain erikoisella tavalla järjestyneen materian ominaisuus, sen tuote, eikä sitä ole olemassa ilman materiaa. Mitään erityistä maailmaa, joka olisi aineellisen maailman *ulko-* ja *yläpuolella*, eivät tajunnan ilmiöt muodosta. Niin ollen tajunnan ilmiöt eivät millään tavoin riko maailman aineellista ykseyttä. Ne ainoastaan osoittavat, miten monisärmäinen ja monimutkainen tämä ykseys on sulkiessaan piiriinsä liikkuvan materian muotojen moninaisuuden, materian, jolla on loputon määrä erilaisia laadullisia ja muita ominaisuuksia.

Ihmisyhteiskunnan elämä, sen historia, ihmisten toiminta, sosiaalinen edistys selitetään usein „jumalallisen tahdon” ennalta laatimien suunnitelmien tai aineellisen todellisuuden yläpuolella olevien ja sitä hallitsevien aatteiden, tajunnan vaikutuksen tulokseksi. Historiallinen materialismi on osoittanut tällaisten katsomusten virheellisyyden paljastettuaan yhteiskunnan kehityksen aineelliset syyt. Yhteiskunnallinen elämä, vaikka se onkin omien erikoisten lainmukaisuuksiensa alainen, ei ole mitään muuta kuin aineellisen maailman liikunnan erikoinen muoto, joka on historiallisesti syntynyt yksinkertaisemmista aineellisen liikunnan muodoista ja niiden pohjalla.

Materian laadullisesti erilaisten muotojen samoin kuin niitä vastaavien liikunnan muotojen geneettisen yhteyden yleismaailmallisen luonteen selvillesaaminen on ratkaiseva seikka maailman ykseys-käsitteen perustelemissa. Tämä materian erilaisen muotojen samoin kuin erilaisten liikunnan muotojen yhteys on ollut olemassa, on ja tulee olemaan aina ja kaikkialla, menneisyydessä, nykyisyydessä ja tulevaisuudessa, poikkeuksetta kaikilla äärettömän avaruuden alueilla. Niin ollen *maailmassa ei ole milloinkaan eikä missään ollut olemassa, ei ole olemassa eikä tule olemaan mitään, mikä ei olisi liikkuvaa materiaa tai mikä ei olisi liikkuvan materian synnyttämää*. Juuri siinä on maailman ykseys.

Maailma on aineellinen. Se on yksi, ikuinen ja ääretön. Ja ihminen itse, aineellisen maailman korkein luomus, sen kruunu, on osa suuresta kokonaisuudesta, jota sanotaan luonnoksi.